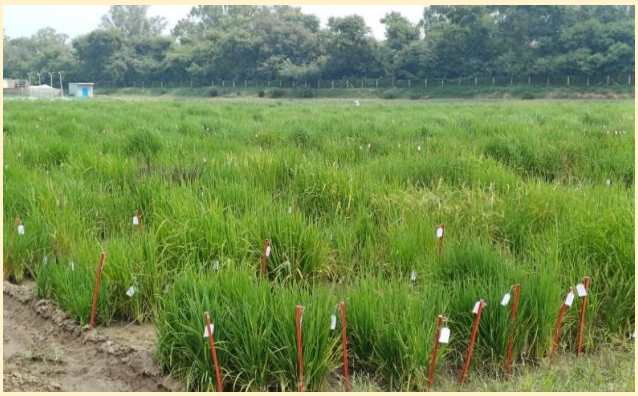
E-Technical Bulletin (2024)

लक्षण विशिष्ट पंजीकृत और अन्वेषित चावल जननद्रव्य: जननद्रव्य उपयोग को समृद्ध करने हेतु दस्तावेज़ीकरण

Trait Specific Registered and Explored Rice Germplasm: Documentation for Enriching Germplasm Utilization

विष्णु कुमार, अंजू महेन्द्रु सिंह, पी के सिंह, राकेश सिंह एवं जी पी सिंह

Vishnu Kumar, Anju Mahendru Singh, PK Singh, Rakesh Singh and GP Singh



भा. कृ. अनु. प.- राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो
ICAR-National Bureau of Plant Genetic Resources
पूसा कैंपस, नई दिल्ली-110012
Pusa Campus, New Delhi-110012

उद्धरण: विष्णु कुमार, अंजू महेन्द्रु सिंह, पी के सिंह, राकेश सिंह एवं जी पी सिंह. 2024. लक्षण विशिष्ट पंजीकृत और अन्वेषित चावल जननद्रव्य: जननद्रव्य उपयोग को समृद्ध करने हेतु दस्तावेज़ीकरण। *ई-तकनीकी बुलेटिन*, पृ. 28. भा. कृ. अनु. प.- राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली- 110012

Citation: Vishnu Kumar, Anju Mahendru Singh, P K Singh, Rakesh Singh and GP Singh. 2024. Trait specific registered and explored rice germplasm: Documentation for enriching germplasm utilization. *E-Technical Bulletin*, P 28. ICAR-National Bureau of Plant Genetic Resources, New Delhi-110012.

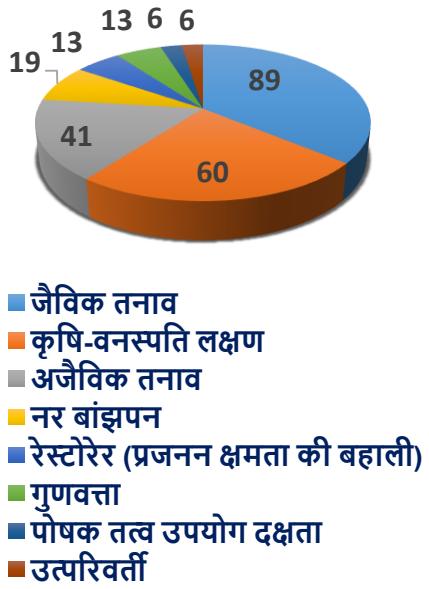
@ इस ई-तकनीकी बुलेटिन के सभी अधिकार निदेशक, भा. कृ. अनु. प.- राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (आईसीएआर-एनबीपीजीआर), नई दिल्ली-110012 के पास सुरक्षित हैं। इस ई-तकनीकी बुलेटिन के किसी भी भाग को निदेशक, आईसीएआर-एनबीपीजीआर, नई दिल्ली की पूर्व अनुमति के बिना पुनरुत्पादित, पुनर्मुद्रित और नकल नहीं किया जा सकता है।

@All rights are reserved with Director, ICAR-National Bureau of Plant Genetic Resources (ICAR-NBPGR), New Delhi-110012. No part of this E-Technical Bulletin can be reproduced, reprint and imitated without prior permission from the Director, ICAR-NBPGR, New Delhi.

लक्षण विशिष्ट पंजीकृत और अन्वेषित चावल जननद्रव्य: जननद्रव्य उपयोग को समृद्ध करने हेतु दस्तावेज़ीकरण

भा. कृ. अनु. प.- राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली-110012

चावल भारत में एक मुख्य खाद्य फसल है तथा यह कुल आबादी के 60% से अधिक लोगों का भोजन है। वैश्विक स्तर पर, वर्ष 2022 के दौरान 165 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र से कुल 776.46 मिलियन टन चावल उत्पादन दर्ज किया गया, जिसकी उत्पादकता 4.7 टन/हेक्टेयर (FAOSTAT 2024) रही। भारत में 2023 के दौरान 135.7 मिलियन टन चावल का उत्पादन हुआ एवं वर्ष 2024 के दौरान लगभग 137.8 मिलियन टन होने का आगामी अनुमान है (Pib.gov.in)।



चित्र संख्या 1. धान जननद्रव्यों का वर्गीकरण

चावल अनुसंधान में उल्लेखनीय प्रगति हुई है, हालांकि, यह जैविक और अजैविक तनावों और जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील है। इसलिए, जलवायु परिवर्तन के मद्देनजर नए जीन और युग्मों की पहचान और उपयोग के लिए जर्मप्लाज्म अन्वेषण, संरक्षण, लक्षण वर्णन और मूल्यांकन सबसे महत्वपूर्ण हैं। इस दिशा में, 18 सितंबर, 2024 को आयोजित प्लांट जर्मप्लाज्म पंजीकरण समिति (पीजीआरसी) की 53वीं बैठक के कार्यवृत्त सहित भा. कृ. अनु. प.- राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के साथ कुल 247 अद्वितीय जननद्रव्य पंजीकृत किए गए हैं। इसी क्रम में, राष्ट्रीय जीन बैंक में 38330 चावल अभिगमों की खोज और संरक्षण किया गया है।

इन जननद्रव्यों में रोग प्रतिरोधक क्षमता (पत्ती ब्लाइट, ब्लास्ट, गॉल मिज, शीथ ब्लाइट इत्यादि), साइटोप्लाज्मिक नर बांझपन, रेस्टोरेर (प्रजनन क्षमता की बहाली), अजैविक तनाव (गर्मी, सूखा और जलमग्नता), गुणवत्ता लक्षण (अनाज प्रोटीन, एमाइलोज, ग्लाइसेमिक इंडेक्स, लौह एवं जस्ता तत्त्व), पोषक तत्व उपयोग दक्षता और कृषि-वनस्पति लक्षण जैसी अनूठी विशेषताएं हैं। पंजीकृत जननद्रव्य परिग्रहण में उत्परिवर्तन प्रजनन की भूमिका भी पहचानी जा सकी और पंजीकृत जननद्रव्य परिग्रहण में 06 उत्परिवर्ती (IC396397, IC628569, IC632074, IC635695, IC626285 और IC648592) शामिल थे। जिनमें से 03 उत्परिवर्ती उत्कृष्ट चावल किस्म N-22 (नगीना-22) की आनुवंशिक पृष्ठभूमि में विकसित किए गए थे। N-22 (राजभोग से चयन) व्यापक अनुकूलनशीलता वाला सूखा सहिष्णु चावल कारक है, जिसे 1978 के दौरान उत्तर प्रदेश के लिए जारी किया गया था। कुल पंजीकृत आनुवंशिक स्टॉक में से, 89 जैविक तनाव

प्रतिरोध के लिए, 60 कृषि-वानस्पतिक लक्षणों के लिए और 41 अजैविक तनावों के लिए पंजीकृत किए गए थे (चित्र 1)। जबकि, कोशिकाद्रव्यी पुरुष बांझपन के लिए 19 पंजीकरण किए गए तथा रेस्टोरेर (प्रजनन क्षमता की बहाली) और गुणवत्ता लक्षणों के लिए 13-13 पंजीकरण प्रदान किए गए।

Trait Specific Registered and Explored Rice Germplasm: Documentation for Enriching Germplasm Utilization

ICAR-National Bureau of Plant Genetic Resources, New Delhi-110012

Rice is a staple food crop in India, feeding above 60% of the total population. Globally, a total of 776.46 m t rice production was recorded during 2022 from 165 m ha area with the productivity of 4.7 t/ha (FAOSTAT 2024). India witnessed rice production of 135.7 m t during 2023, which is further projected to be 137.8 m t during 2024 (Pib.gov.in). A significant progress has been made in rice research, however, it is vulnerable to a plethora of biotic and abiotic stresses and climate change. Therefore, germplasm exploration, conservation, characterization and evaluation are of paramount importance for identification and utilization of novel gene(s) and alleles in the face of climate change. In this direction, a total of 247 unique germplasm accessions have been registered with ICAR-NBPGR including the minutes of 53rd meeting of Plant Germplasm Registration Committee (PGRC) held on Sept. 18, 2024. Similarly, it has been reported that 38330 rice accessions have been explored and conserved in the national gene bank. These accessions have unique features like, disease resistance (blight, blast, gall midge, sheath blight etc.), cytoplasmic male sterility, fertility restoration, abiotic stresses (heat, drought and submergence), quality traits (grain protein, amylose, glycaemic index, Fe and Zn contents), nutrient use efficiency and agro-botanic traits. The role of mutation breeding could also be identified and the registered germplasm accessions comprised 06 mutants (IC396397, IC628569, IC632074, IC635695, IC626285 and IC648592). Out of which 03 mutants were developed in the genetic background of the *elite* rice variety N-22 (Nagina-22). N-22 (selection from Rajbhog) is a drought tolerant rice genotype with wider adaptability, released during 1978 for Uttar Pradesh. Out of the total registered genetic stocks, 89 were approved for biotic stress resistance, 60 for agro-botanic characters and 41 were registered for abiotic stresses (Fig. 1). Whereas, 19 accessions were registered for cytoplasmic male sterility and 13 each registration were granted for fertility restoration and quality characters.

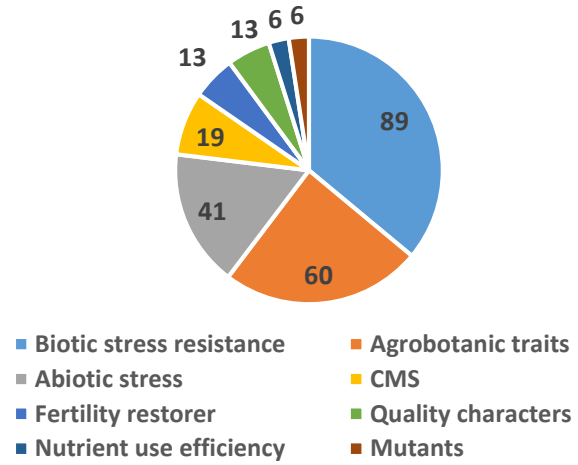


Fig. 1. Rice germplasm accessions

जैविक तनाव प्रतिरोधकता:

पंजीकृत जर्मप्लाज्म के विस्तृत विश्लेषण से पता चलता है कि कुल प्रवेशों में से 36% बैक्टीरियल लीफ ब्लाइट (बीएलबी), नेक ब्लास्ट, लीफ ब्लास्ट, शीथ ब्लाइट और गॉल मिज के लिए रोग प्रतिरोधता के लिए पंजीकृत थकिये गए। विशेष रूप से, 22 चावल कारकों को बैक्टीरियल लीफ ब्लाइट और 05 को शीथ ब्लाइट प्रतिरोधकता के लिए अनुमोदित किया गया था, जबकि ब्लास्ट रोग के खिलाफ 26 लाइनों को पंजीकृत किए गया। गॉल मिज और ब्राउन प्लांट हॉपर (बीपीएच) प्रतिरोध के खिलाफ पंजीकरण के लिए 21 जीनोटाइप को अनुमोदित किया गया था। बीएलबी के लिए पंजीकृत जीनोटाइप की सूची तालिका 1 में दी गई है। यह पाया गया कि जीन *xa5, xa13* और *Xa21* बीएलबी के खिलाफ सबसे आम प्रतिरोध स्रोत थे। उपरोक्त जीन संयोजन को उत्कृष्ट चावल किस्मों, PR106 और Pusa44 की आनुवंशिक पृष्ठभूमि में भी पिरामिड किया गया था दो BLB जीन, *Xa38* (4L) और *xa45* (8L) को जंगली स्रोतों, अर्थात् *ओ. निवारा* और *ओ. ग्लेबरिमा* से अंतर्ग्रहण किया गया और जीनोटाइप INGR21009 एवं INGR21091 विकसित किए गए।

शीथ ब्लाइट के लिए, पाँच जीनोटाइप, क्रमशः IC635695, IC639794, IC639795, IC646827 और IC650728 पंजीकृत किए गए जिनका विवरण तालिका 2 में दिए गया है। इन पाँच जीनोटाइप में से, दो अभिगम अर्थात्, फौगाक (D82) और वाज़ुहोफ़ेक लैंडरेस थे। ब्लास्ट प्रतिरोधी जीनोटाइप की सूची तालिका 3 में दी गई है। *पीआई54* सबसे आम *R* जीन था, जो भारत में ब्लास्ट प्रतिरोधी स्रोतों में पाया गया। *पीआई54* चावल की लैंडरेस तेतेप से क्लोन किया गया एवं यह तीसरा प्रमुख आर जीन है जिसे ब्लास्ट प्रतिरोध के लिए *पीआईबी* और *पिट16* के बाद क्लोन किया गया था। लैंडरेस और स्थानीय जीनोटाइप यानी, कालानमक 3131, फौगाक (डी82), अखनफौ, हाओसिल माह, फौतुम माह, वेनम, मेसा त्सुक और मेघालय लकांग की विविध ब्लास्ट जीनों की पहचान के लिए आणविक स्तर पर आगे जांच की जानी चाहिए।

53$^{वी}$ प्लांट जर्मप्लाज्म पंजीकरण समिति (पीजीआरसी) के कार्यवृत्त में ब्राउन प्लांट हॉपर (बीपीएच) प्रतिरोध के लिए पांच नए स्रोत (आईएनजीआर 24054-24058) शामिल थे। परिग्रहण, आईएनजीआर 24056 और आईएनजीआर 24057 को उत्कृष्ट चावल किस्म आईआर64 की आनुवंशिक पृष्ठभूमि में विकसित किया गया, जबकि INGR24058 को आशाजनक चावल किस्म उन्नत सांबा महसूरी की आनुवंशिक पृष्ठभूमि में विकसित किया गया है।

Biotic stress resistance:

The detailed analysis of the registered germplasm exhibited that 36% of the total accessions were registered for disease resistance against bacterial leaf blight (BLB), neck blast, leaf blast, sheath blight and gall midge. In particular, 22 rice genotypes were approved for registration against bacterial leaf blight and 05 for sheath blight, while 26 accessions were registered against blast disease. 21 genotypes each were approved for registration against gall midge and brown plant hopper (BPH) resistance. The list of the genotypes registered for BLB is as given in Table 1. It was observed that the gene(s) *xa5, xa13* and *Xa21* were the most common resistance sources against the BLB. The above gene combination was also pyramided into the genetic background of the *elite* rice varieties, PR106 and Pusa44 and the unique accession, IET17948 and IET19339 were developed, respectively. Two BLB gene(s), *Xa38* (4L) and *xa45* (8L) were introgressed from the wild sources, namely *O. nivara* and *O. glaberrima* and the genotypes INGR21009 and INGR21091 were developed.

For sheath blight, five genotypes, namely IC635695, IC639794, IC639795, IC646827 and IC650728 were registered and the details are given in the Table 2. Out of these five genotypes, two accessions *viz*., Phougak (D82) and Wazuhophek were the landraces. The list of the blast resistant genotypes is given in the Table 3. *Pi54* was the most common *R* gene, found in the blast resistant sources in India. *Pi54* is the third major *R* gene cloned from the rice landrace Tetep cloned after *Pib* and *Pit16* for blast resistance. The landraces and local genotypes *viz*., Kalanamak 3131, Phougak (D82), Akhanphou, Haosil Mah, Phoutum Mah, Wainem, Mesa Tsuk and Meghalaya Lakang needs to be further investigated at molecular level for the identification of diverse blast gene(s).

The minutes of the 53rd Plant Germplasm Registration Committee (PGRC) included five novel sources (INGR 24054-24058) of Brown Plant hopper (BPH) resistance. The accessions, INGR 24056 and INGR 24057 carried resistance in the genetic background of the *elite* rice variety IR64, while INGR24058 was developed in the genetic background of the promising rice variety Improved Samba Mahsuri.

Table 1. List of the registered genotypes for bacterial leaf blight in rice

SN	Genotype	IC No.	INGR No	Year	Parentage	Additional feature and gene(s)
1	Pusa 1460-01-32-6-7-67 (IET-18990)	IC522199	INGR05002	2005	Pusa 1460-01-32-6-7-67	Aroma and free from grain chalkiness
2	Pusa 1601-05-46-1-1	IC0586017	INGR10121	2010	PRR78/Pusa1460//*2PRR78	Basmati quality with strong aroma
3	T3-2	IC0587407	INGR11001	2011	F6 Type3/PR106-P2//Type3//Type3-31-4-2-6-1	-
4	T3-3	IC0587408	INGR11002	2011	36-3-8-5-4	-
5	T3-4	IC0587409	INGR11003	2011	36-5-4-2-13	Semi dwarf with reduced height and good cooking quality
6	T3-5	IC0587410	INGR11004	2011	38-5-2-5	Semi dwarf with reduced height and good cooking quality
7	RP Bio Patho-2	IC626002	INGR18001	2018	Improved Samba Mahsuri x Tetep	Broad-spectrum resistance for leaf blast (*Pi54*) and bacterial blight (*Xa21 & xa13*)
8	AD (Bio) 09518	IC635011	INGR20002	2020	ADT 43 x IRBB 60	Carries *xa5*,*xa13* and *Xa21* gene(s)
9	IET17948	IC637546	INGR21007	2021	PR106/IRBB62//2*PR106	*xa5*, *xa13* and *Xa21* gene pyramiding through MAS into PR106
10	PAU_CB28 (PR114_Xa38)	IC637549	INGR21009	2021	PR114/*O. nivara* IRGC81825//2*PR114	*Oryza nivara* acc.IRGC 81825 gene *Xa38* on 4L
11	IET19339	IC637550	INGR21010	2021	Pusa44/IET17948(PR106/IRBB62//2*PR106)//3*Pusa44	Carries genes, *xa5*, *xa13* and *Xa21* pyramided into cv. Pusa 44 through MAS
12	Introgression lineIL 274	IC637547	INGR21091	2021	Pusaa44/*O. glaberrima* IRGC102600b//3*Pusa44	*xa45* (t) from *Oryza glaberrima* accession IRGC 102600b on 8L
13	IL 19101, FBL 19101, FBL 19102, IL 19102, RP 6614-101, RP 6614-102	IC650730	INGR23070	2023	WGL14/Improved Samba Mahsuri//WGL 14/RP Bio Patho-1/// WGL 14/RP Patho-3//WGL 14/RP 5925-24////WGL 14/RP 5925-23// WGL 14/IR 96321-1447-561-B-1///WGL 14/IR 81896-96-B-B-195// WGL 14/IR 74371-46-1-1-13//////WGL 14/Rathuheenati	Resistance to gall midge and blast
14	IL 19471, IET 29834	IC650767	INGR23071	2023	Krishna Hamsa / IRBB60 // Krishna Hamsa / RP Bio Patho 3///Krishna Hamsa/Tetep	Reproductive stage drought tolerance and resistance to blast
16	IR 129477-902-121-10-1-1	IC648593	INGR23006	2023	IR09N538/IR 93312-30-101-20-3-66-6//IR09N538/IR11L101///I	Carries genes *Xa4*, *BPH3*, *GM4*, *Pita*. QTL markers (*AG9.1*, *qDTY3.1*, *qGY6.1*, *qGY10.1*, *qNR4.1* and *qNR5.1*).

					R09N538/TADUKAN//IR09N538/RATHU HEENATI/4/IR09N538/ ABHAYA//IR09N538/IR BB 60 (IR 72920-1-44-4)///IR09N538/ IR 94225-B-82-B//IR09N538/IR 94226-B-177-B/5/IR09N538/ WHD IS-75-1-127//IR09N538/IR 96322-34-223-B///IR09N538/IR 91648-B-32-B	
17	IR 129477-1629-14-1-4-2	IC648595	INGR23008	2023	IR09N538/IR 93312-30-101-20-3-66-6//IR09N538/IR11L101/// IR09N538/TADUKAN//IR09N538/Rathu Heenati//IR09N538/Abhaya// IR09N538 /IR BB60(IR 72920-1-44-4)///IR09N538/IR 94225-B-82-B// IR09N538/IR 94226-B-177-B//IR09N538/WHD IS-75-1-127//IR09N538/ IR 96322-34-223-B///IR09N538/IR 91648-B-32-B	Carries genes *Xa4, xa5, Xa21, BPH3, Pi9, Pita*. QTL markers (*AG9.1, qDTY3.1, qNR5.1, qRHD1.1* and *qEMM1.1*).
18	IR 129477-1629-210-4-4-4	IC648596	INGR23009	2023	IR09N538/IR 93312-30-101-20-3-66-6//IR09N538/IR11L101/// IR09N538/Tadukan//IR09N538/Rathu Heenati//IR09N538/Abhaya// IR09N538/IRBB60 (IR 72920-1-44-4)///IR09N538/IR 94225-B-82-B// IR09N538/IR 94226-B-177-B//IR09N538/WHD IS-75-1-127//IR09N538/ IR 96322-34-223-B///IR09N538/IR91648-B-32-B	Carries genes *xa5, Xa21, BPH3, Pita*. QTL markers (*AG9.1, qDTY2.1, qDTY3.1, qNR5.1, qRHD1.1* and *qEMM1.1*).
19	IR 129477-3343-500-36-5-1	IC648597	INGR23010	2023	IR09N538/IR 93312-30-101-20-3-66-6//IR09N538/IR11L101///IR09N538/ Tadukan//IR09N538/Rathu Heenati//IR09N538/Abhaya//IR09N538/ IRBB60 (IR 72920-1-44-4)///IR09N538/IR 94225-B-82-B//IR09N538/ IR 94226-B-177-B/5/IR09N538/WHD IS-75-1-127//IR09N538/ IR 96322-34-223-B///IR09N538/IR91648-B-32-B	Carries genes *Xa4+xa5+xa13 +GM4+Pita*. QTL markers (*AG9.1, qDTY3.1, qRHD1.1* and *qEMM11.1*).
20	IR 129477-4026-249-15-1-2	IC648598	INGR23011	2023	IR09N538/IR 93312-30-101-20-3-66-6//IR09N538/IR11L101///	Carries genes *Xa4, Xa21, BPH3, GM4*. QTL markers (*AG9.1, qDTY3.1, qDTY12.1, qRHD1.1, qRHD5.1* and *qEMM11.1*)

					IR09N538/Tadukan//IR09N538/Rathu Heenati//IR09N538/Abhaya// IR09N538/ IRBB60 (IR 72920-1-44-4)///IR09N538/IR 94225-B-82-B// IR09N538/IR 94226-B-177-B/5/IR09N538/WHD IS-75-1-127//IR09N538/ IR 96322-34-223-B///IR09N538/IR91648-B-32-B	
21	IR 129477-4139-439-1-1-2	IC648599	INGR23012	2023	IR09N538/IR 93312-30-101-20-3-66-6//IR09N538/IR11L101/// IR09N538/Tadukan//IR09N538/Rathu Heenati//IR09N538/Abhaya// IR09N538 /IR BB60(IR 72920-1-44-4)///IR09N538/IR 94225-B-82-B// IR09N538/IR 94226-B-177-B//IR09N538/WHD IS-75-1-127//IR09N538/ IR 96322-34-223-B///IR09N538/IR 91648-B-32-B	Carries genes *Xa4, xa5, Xa21, Pi9, Pita.* QTL markers *(AG9.1, qDTY3.1, qDTY12.1* and *qEMM11.1*).
22	IR 129477-4197-209-2-2-2	IC648600	INGR23013	2023	IR09N538/IR 93312-30-101-20-3-66-6//IR09N538/IR11L101/// IR09N538/Tadukan//IR09N538/Rathu Heenati//IR09N538/Abhaya// IR09N538 /IRBB 60 (IR 72920-1-44-4)///IR09N538/IR 94225-B-82-B// IR09N538/IR 94226-B-177-B/5/IR09N538/WHD IS-75-1-127//IR09N538/ IR 96322-34-223-B///IR09N538/IR91648-B-32-B	Carries genes *Xa4, xa5, Xa21, Pita, Pita2*. QTL markers (*AG9.1, qDTY3.1* and *qNR5.1*).

Table 2. Details of the rice germplasm registered for sheath blight

SN	Genotype	IC No.	INGR No	Year	Parentage	Additional feature
1	ShB-1/ SB-5	IC635695	INGR20080	2020	EMS mutant of Samba Mahsuri	Medium slender grain type
2	Phougak (D82)	IC639794	INGR21093	2021	landrace	Resistance to neck and leaf blast
3	Wazuhophek	IC639795	INGR21112	2021	Landrace	Low soil Phosphorous tolerance
4	IL-3, DRR-BL-295-2	IC646827	INGR22105	2022	PR114 / *O. nivara* (105410)//3*PR114	Resistance for leaf and neck blast
5	IL19273, 19273, FBL 19273	IC650728	INGR23068	2023	Krishna Hamsa/Tetep//Krishna Hamsa/ IR 96321-1447-561-B-1///Krishna Hamsa/IRBB 60	Tolerance for sheath rot, leaf blast and neck blast diseases and drought tolerance

Table 3. Details of the rice accessions registered for blast disease

SN	Genotype	IC No.	INGR No	Year	Parentage	Additional feature and gene(s)
1	PBNR87-8 (SUGANDHA)	IC296687	INGR98004	1998	PBN1 x LET 8573	Dwarf, non- lodging and iron -chlorosis tolerant
2	VSR-8	IC546941	INGR06002	2006	PI 395-97-3-1	Resistance for rice blast
3	UPR 2870-98-125 (IET 17544)	IC553263	INGR07024	2007	(UPR 2870-98-125)BG 132/UPRI 95-141	New plant type with stiff strawand medium duration
4	Pusa 1602-06-24-5-45	IC0593847	INGR12002	2012	PRR78/C101A51/*2 PRR78	Basmati quality restorer line with the gene *Piz5* (improved version of PRR78)
5	Pusa 1603-06-11-4-19	IC0593848	INGR12003	2012	PRR78/Tetep/*2 PRR78	Basmati quality restorer line with the gene *Piz5* (improved version of PRR78)
6	Kalanamak 3131	IC567649	INGR08009	2008	Landrace	Resistant to leaf and neck blast
7	RCM-23	IC0584772	INGR10153	2010	MC-34-7-21-15-58-49	Resistance to neck blast
8	NMSM-2; DRR-BL-150; DRR-BL-150-2; DRR-BL-150/1; DRR-BL-150/2	IC0611701	INGR15001	2015	PR114 / O glaberrima (102526)//*3*PR114	Resistance for leaf and neck blast
9	NMSM-1; DRR-BL-31; DRR-BL-31-1; DRR-BL-31-2	IC0611702	INGR15002	2015	PR114 / O glumaepatula (104387)//2*PR114	Resistance for leaf and neck blast
10	RP Bio Patho-2	IC626002	INGR18001	2018	Improved Samba Mahsuri x Tetep	Carries (*Pi54*) and bacterial blight (*Xa21* & *xa13*), moderately resistance for sheath blight, sheath rot and brown spot
11	IC121865	IC121865	INGR19037	2019	NA	Resistant to blast disease
12	IC199562	IC199562	INGR19038	2019	NA	Resistant to blast disease
13	Phougak (D82)	IC639794	INGR21093	2021	Landrace	Tolerance to sheath blight
14	CRR747-12-3-B (IET26337)	IC640651	INGR21114	2021	Vandana*4/ C101A51//IR84984-83-15-862-B	Drought tolerance
15	Moirang-Phou Khokngangbi	-	INGR22101	2022	Landrace	Long bold grains
16	IL-3, DRR-BL-295-2	IC646827	INGR22105	2022	PR114 / *O. nivara* (105410)//3*PR114	Tolerance for sheath blight
17	Akhanphou	IC352909	INGR22111	2022	Akhanphou	Leaf and Neck and blast resistance
18	Haosil Mah	IC647170	INGR22112	2022	Haosil Mah	Leaf and Neck and blast resistance
19	Phoutum Mah	IC0647171	INGR22113	2022	Phoutum Mah	Leaf and Neck and blast resistance
20	Wainem	IC647172	INGR22114	2022	Wainem	Leaf and Neck and blast resistance
21	Mesa Tsuk	IC647174	INGR22115	2022	Mesa Tsuk	Leaf and Neck and blast resistance

22	Meghalaya Lakang; RCMR-13	IC648583	INGR23001	2023	Meghalaya Lakang	Leaf and Neck and blast resistance
23	IL19273, 19273, FBL 19273	IC650728	INGR23068	2023	Krishna Hamsa/Tetep//Krishna Hamsa/IR 96321-1447-561-B-1///Krishna Hamsa/IRBB 60	Tolerant to sheath blight, sheath rot, RTD, leaf and neck blast and drought tolerance
24	IL 19101, FBL 19101, FBL 19102, IL 19102, RP 6614-101, RP 6614-102	IC650730	INGR23070	2023	WGL14/Improved Samba Mahsuri//WGL 14/RP Bio Patho-1///WGL 14/RP Patho-3//WGL 14/RP 5925-24////WGL 14/RP 5925-23//WGL 14/IR 96321-1447-561-B-1///WGL 14/IR 81896-96-B-B-195//WGL 14/IR 74371-46-1-1-13/////WGL 14/Rathuheenati	Resistance to gall midge and bacterial leaf blight
25	IL 19471, IET 29834	IC650767	INGR23071	2023	Krishna Hamsa / IRBB60 // Krishna Hamsa / RP Bio Patho 3///Krishna Hamsa/Tetep	Reproductive stage drought tolerance and resistance for bacterial leaf blight
26	CRR751-1-12- B-B (IET 28033)	IC650731	INGR23073	2023	IR 64 Sub1*4 / IR 88287-367-B-B	Tolerance to reproductive stage drought stress and submergence

अजैविक तनाव सहिष्णुता:

अजैविक तनाव सहिष्णुता के लिए कुल 41 जीनोटाइप पंजीकृत किए गए, जिनमें सूखा (18), गर्मी (02), लवणता (05), क्षारीयता (02) और जलमग्न स्थितियाँ (14) शामिल हैं। अजैविक तनाव सहिष्णुता जीनोटाइप का विवरण तालिका 4 में दिया गया है। डेटा के अवलोकन के बाद, यह देखा गया कि सूखा सहिष्णुता के लिए प्रमुख स्रोत भूमि प्रजातियाँ थीं, जैसे कि ब्राह्मण नखी (डीपीएस-3), साल काईन (पीबी-78), कलकेरी, एसी43012 (चारीसिड), एसी43025 (दूधा चारिसदा), एसी43037 (गुरुम), चेराय पोक्कली (एसी 39416ए), जबकि दो जीनोटाइप, आईसी330611 और आईसी330470 जंगली चावल जर्मप्लाज्म लाइनों से विकसित किए गए थे। सूखा सहिष्णुता स्रोत के रूप में सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली किस्म नगीना22 थी।

ताप और क्षारीयता सहिष्णुता के लिए दो-दो जीनोटाइप, अर्थात् GQ25 और RP6338-9; CSR47 और CSR51, क्रमशः पंजीकृत किए गए थे। लवणता सहिष्णुता के लिए, दो जीनोटाइप, नोना और कालानमक3119 स्थानीय जीनोटाइप थे, जबकि तीन परिग्रहण, RP5593-83-12-3-1 (MTP-1)/IET26168, CSAR 7-9-2020 (IET 29356) और MCM109 प्रजनन विधियों को अपनाकर विकसित किए गए थे।

जलमग्न सहिष्णुता के लिए, ब्यूरो के साथ 14 जीनोटाइप पंजीकृत किए गए हैं, जिनमें से 13 जीनोटाइप या तो लैंडरेस या स्थानीय जर्मप्लाज्म लाइनें थीं (तालिका 4)। जबकि एक जीनोटाइप, MTU1184 को प्रजनन विधाओं के माध्यम से विकसित किया गया था जलमग्न सहिष्णुता स्रोत, अर्थात् FR13A और FR43B भारतीय किस्में हैं जिन्हें ओडिशा राज्य से एकत्र किया गया था। ये स्रोत क्रमशः पारंपरिक जीनोटाइप, धालपुटिया और भेटनासिया से शुद्ध वंश चयन थे। FR13A आणविक अध्ययनों और तत्पश्चात *SUB1* जीन के मानचित्रण और क्लोनिंग के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला जलमग्न सहिष्णु आनुवंशिक संसाधन है।

Abiotic stress tolerance:

A total of 41 genotypes were registered for abiotic stress tolerance including, drought (18), heat (02), salinity (05), alkalinity (02) and submergence conditions (14). The details of the abiotic stress tolerance genotypes are given in Table 4. After perusal of the data, it was observed that the major source for drought tolerance were landraces, namely Brahman Nakhi (DPS-3), Sal kaiin (PB-78), Kalakeri, AC43012 (Chariesid), AC43025 (Dudha Charisda), AC43037 (Gurum), CHERAYI POKKALI (AC 39416A), while two genotypes, IC330611 and IC330470 were developed from the wild rice germplasm lines.

The most commonly used released variety as drought tolerance source was Nagina22. For heat and alkalinity tolerance two genotypes each, namely GQ25 and RP6338-9; CSR47 and CSR51, respectively were registered. For salinity tolerance, two genotypes, Nona and Kalanamak3119 were local genotypes, while three accessions, RP5593-83-12-3-1 (MTP-1)/IET26168, CSAR 7-9-2020 (IET 29356) and MCM109 were developed adopting breeding methods.

For submergence tolerance, 14 genotypes have been registered with the Bureau, out of which 13 genotypes were either landraces or local germplasm lines (Table 4). While one genotype, MTU1184 was developed through breeding strategies. Submergence tolerance sources, namely FR13A and FR43B are Indian varieties collected from the state of Odisha. These sources were pure line selections from the traditional genotypes, Dhalputtia and Bhetnasia, respectively. FR13A is the widely utilized submergence tolerant genetic resource for molecular studies and subsequently mapping and cloning of the *SUB1* gene.

गुणवत्ता लक्षण:

चावल की गुणवत्ता विशेषताओं के लिए कुल 13 जीनोटाइप पंजीकृत किए गए। जीनोटाइप का विवरण तालिका 5 में प्रस्तुत किया गया है। लक्षित गुणवत्ता विशेषताएँ अनाज प्रोटीन, जस्ता (Zn), लोहा (Fe), एमाइलोज और कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स थीं। जीनोटाइप करुप्पुनेल को 41.05 पीपीएम की जस्ता सामग्री के साथ लक्षित किया गया था, जबकि लैंडरेस कटारिभोग को 45.7 के कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स के लिए पंजीकृत किया गया। जीनोटाइप IC0597237 (लैंडरेस मिनाटिक चारंग से चयन) को अनाज प्रोटीन सामग्री 12-14% के साथ प्रारूपित किया गया था। लैंडरेस चिट्टीमुथ्यालु को उच्च अनाज जस्ता सामग्री और सुगंधित छोटे अनाज के लिए पंजीकृत किया गया था, जबकि लैंडरेस बिंदली (AC33015) में कम फाइटिक एसिड और उच्च अनाज जस्ता पाया गया था।

Quality traits:

A total of 13 genotypes were registered for rice quality traits. The details of the genotypes are presented in the Table 5. The quality traits targeted were grain protein, zinc (Zn), iron (Fe), amylose contents and low glycaemic index. The genotype Karuppunel was reported with zinc content of 41.05 ppm, while the landrace Kataribhog was registered for low glycaemic index of 45.7. The genotype IC0597237 (selection from landrace Minatik Charang) was reported with the grain protein content ranging 12-14%. The landrace Chittimuthyalu was registered for high grain zinc content and aromatic short grains, whereas the landrace Bindli (AC33015) was having low phytic acid and high grain zinc content.

साइटोप्लाज्मिक नर बाँझपन और प्रजनन क्षमता बहाली:

साइटोप्लाज्मिक नर बाँझपन (सीएमएस) और प्रजनन क्षमता बहाली के लिए ब्यूरो में 19 और 13 पंजीकरण किए गए (तालिका 6)। ये सीएमएस जर्मप्लाज्म लाइनें ज़्यादातर बासमती आनुवंशिक पृष्ठभूमि में थीं। दो सीएमएस लाइनें, डीएमएस3ए और डीएमएस4ए जंगली चावल के रिश्तेदारों, अर्थात् *ओ. निवारा* और *ओ. रुफिपोगोन* के माध्यम से विकसित की गई थीं। सीएमएस स्रोत, आईआर58025ए, वी20ए, सीओएमएस9ए और पीएमएस11ए आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले सीएमएस स्रोत थे, जिनमें पूसा बासमती1, इंद्रायणी, एडीटी 43 और आरटीएन24 जैसी बेहतरीन किस्में शामिल थीं। जबकि प्रजनन क्षमता बहाली के लिए, स्वर्णा, पीआरआर78 और पूसा44 जैसी किस्मों का आमतौर पर इस्तेमाल किया गया।

Cytoplasmic male sterility and fertility restoration:

For cytoplasmic sterility and fertility restoration 19 and 13 registrations were made with the Bureau (Table 6). These CMS germplasm lines were mostly in the basmati genetic background. Two CMS lines, DMS3A and DMS4A were developed through wild rice relatives, namely *O. nivara* and *O. rufipogon*. The CMS source, IR58025A, V20A, COMS9A and PMS11A were the commonly used CMS sources with the *elite* varieties like, Pusa Basmati1, Indrayani, ADT 43 and RTN24. While for fertility restoration, the varieties, namely Swarna, PRR78 and Pusa44 were commonly used.

Table 4. Details of abiotic stress tolerant registered genotypes in rice

SN	Genotype	IC No.	INGR No	Year	Parentage	Salient features
Drought tolerance						
1	Brahman Nakhi (DPS-3)	IC0380753	INGR10150	2010	Landrace	Vegetative stage drought tolerance
2	Sal kaiin (PB-78)	IC0256590	INGR10151	2010	Landrace	Vegetative stage drought tolerance
3	CR-143-2-2	IC0513420	INGR17019	2017	Bala x Lalnakanda 41	Tolerant at vegetative and reproductive stages
4	CHERAYI POKKALI (AC 39416A)	IC413644	INGR19004	2019	Introduction and Selection	Tolerant to combined stress of drought and salinity
5	NH219 (RP Bio 5477-NH219)	IC632074	INGR19039	2019	Nagina22	Drought and heat tolerant
6	NH162 (RP Bio 5477-NH162)	IC632599	INGR19040	2019	Nagina22	Seed hull dark and slender grains
7	AC 42997	IC576152	INGR21002	2021	Germplasm line	Vegetative stage drought tolerance with high water use efficiency.
8	IC330611	IC330611	INGR21003	2021	Wild rice	Vegetative stage drought tolerance
9	IC330470	IC330470	INGR21004	2021	Wild rice germplasm	Vegetative stage drought tolerance
10	CRR747-12-3-B (IET26337)	IC640651	INGR21114	2021	Vandana*4/ C101A51//IR84984-83-15-862-B	Resistant to blast disease.
11	RR 433-2-1 (IET 19252)	IC560851	INGR21178	2021	IRAT 112/ Ananda	Suitable for rainfed direct seeded upland conditions and early maturing (95-100 days)
12	Kalakeri	IC0640883	INGR21179	2021	Landrace	Phosphorus starvation tolerant
13	AC43012 (Chariesid)	IC0645856	INGR22108	2022	Landrace	Vegetative stage drought tolerance with high water use efficiency
14	AC43025 (Dudha Charisda)	IC0645857	INGR22109	2022	Landrace	Vegetative stage drought tolerance, high ROS scavenging activity, high WUE and tolerant to submergence and salinity stress
15	AC43037 (Gurum)	IC0645858	INGR22110	2022	Landrace	Vegetative stage drought and salinity tolerance, low stomatal density and high WUE
16	IL19273, 19273, FBL 19273	IC650728	INGR23068	2023	Krishna Hamsa/Tetep//Krishna Hamsa/IR 96321-1447-561-B-1///Krishna Hamsa/IRBB 60	Multiple tolerance to sheath blight, sheath rot, RTD and blast diseases
17	IL 19471, IET 29834	IC650767	INGR23071	2023	Krishna Hamsa / IRBB60 // Krishna Hamsa / RP Bio Patho 3///Krishna Hamsa/Tetep	Reproductive stage drought tolerance and resistance for blast and bacterial blight

18	CRR751-1-12- B-B (IET 28033)	IC650731	INGR23073	2023	IR 64 Sub1*4 / IR 88287-367-B-B	Reproductive stage drought tolerance and submergence tolerance with resistance for blast disease
Heat tolerance						
1	GQ-25	IC0599273	INGR20001	2020	SAMBA MAHSURI x SC 5126-3-2-4	High temperature tolerance
2	RP6338-9	IC643971	INGR22065	2022	KMR-3R*2// Nagina22	High coefficient of non-photochemical Quenching (qN) under heat stress
Salinity tolerance						
1	Nona	IC296799	INGR01020	2001	Collection From Rangat, N Andaman	Tolerant to salinity and iron toxicity
2	Kalanamak 3119	IC567648	INGR08008	2008	Landrace	Salinity tolerance
3	RP5593-83-12-3-1 (MTP-1)/IET26168	IC645772	INGR22102	2022	MTU1010 × Nagina22	High nutrient (NPK) uptake
4	CSAR 7-9-2020 (IET 29356)	IC648979	INGR23016	2023	BC 3-7-9 (CST7-1/IRGC-69861//Pusa-1601)	Tolerance against soil sodicity
5	MCM 109	IC635486	INGR23072	2023	MTU 2716/BPT 5204	Salt tolerance (EC-5 to 11.95ds/m)
Alkalinity tolerance						
1	CSR 47 (CSR 2K 232)	IC639318	INGR17068	2017	Jaya/CSR 13	Tolerant to alkalinity stresses up to pH 9.9
2	CSR51 (Bulk212)	IC0619319	INGR19001	2019	CSR23/CSR 27	Tolerant to alkalinity stresses up to pH 9.9 and salinity stresses up to ECe 10.0 dS/m with long slender grain
Submergence tolerance						
1	PD 27 (Khoda) CRRI AccNo. 36470	IC283020	INGR04001	2004	Landrace from Odisha	Tolerant to complete submergence
2	Khadara (PD 33)	IC283026	INGR08108	2008	Landrace	Tolerant to complete submergence
3	Atrianga (RM 5/232)	IC258997	INGR08109	2008	Landrace	Tolerant to complete submergence
4	Kalaputia (PCP-01)	IC39575	INGR08110	2008	Landrace	Tolerant to complete submergence
5	Gangasiuli (PB-265)	IC256777	INGR08111	2008	Landrace	Tolerant to complete submergence
6	Mahulata (PB-294)	IC256806	INGR08112	2008	Landrace	Tolerant to complete submergence
7	Kusuma (PD 75)	IC283068	INGR08113	2008	Landrace	Tolerant to complete submergence
8	Medina pore (RMS/AK-225)	IC0258990	INGR10147	2010	Wide compatible local	Tolerant for complete submergence up to 10 days only
9	Andekarma (JBS-420)	IC0256801	INGR10148	2010	Landrace	Tolerant to complete submergence
10	Champakali	IC0258830	INGR10149	2010	Wide compatible local	Tolerant to complete submergence
11	AC-42087, Kalaketki (JRS-4)	IC0575273	INGR14026	2014	Landrace Odisha	Submergence tolerance (20 days)

12	Dular	IC646829	INGR22107	2022	Landrace	Tolerant to submergence with high anaerobic germination potential
13	Black Gora (IC0640862); NPM/SR4	IC0640862	INGR23004	2023	Black Gora	Tolerant to submergence with high anaerobic germination potential
14	MTU 1184	IC648601	INGR23014	2023	PLA 1100/BM 71	Submergence tolerance

Table 5. List of registered genotypes for rice quality traits

SN	Genotype	IC No.	INGR No	Year	Parentage	Salient features
1	Saru Chakuwa	IC342359	INGR02016	2002	Local collection from Assam	Long bold grain, low to intermediate alkali spreading value and intermediate amylose content
2	Misimi Chakuwa	IC342367	INGR02018	2002	Local collection from Assam	Red Kernel with low amylose content
3	IET 24784 (RP 5866-Agami)	IC619227	INGR17067	2017	RP 5866-Agami	Rich in zinc content
4	IET23814 (RPBIO5478-185M)	IC635010	INGR20003	2020	Madhukar/ Swarna	High zinc in grains and purple leaves
5	Karuppunel	IC637545	INGR21006	2021	Karuppunel collection	High grain zinc content 41.05 ppm
6	IC0597237	IC0597237	INGR21092	2021	Pure line selection from landrace Minatik Charang	High grain protein content (12-14%)
7	Kataribhog (Non-Basmati Aromatic Rice)	IC640647	INGR21113	2021	Land Race	Low glycaemic Index Content (45.72)
8	IET25443 (RP 4993-300-22-18-1-4-1)	IC640649	INGR21118	2021	BPT 5204 × Chittimuthyalu	Zn (22.6 ppm) and Fe (33.6) ppm in polished rice grain
9	Chittimuthyalu	IC426273	INGR22064	2022	Landrace	Zn (>24 ppm) content in polished rice and aromatic short grains
10	Bindli (AC33015) - IC-0642852	IC0642852	INGR22066	2022	Landrace	Low phytic acid in grain (0.83g/100g) and high Zn (59.1 ppm)
11	BPT 2848 (IET 28692)	IC645766	INGR22100	2022	RP Bio 226*1/IRGC48493	High protein content (10.5%) in polished rice
12	IET29482 (RP6211-PR/RIL-Q181)	IC650732	INGR23074	2023	PR116 × Ranbir Basmati	High grain Zn content (28.22ppm) and high Protein content (8.08%) in polished rice grain
13	IET29484 (RP6204-MB/RIL-J159)	IC650734	INGR23075	2023	MTU1010 × BR 2655	High grain Zn content (24.32ppm) in polished rice grain

Table 6. List of CMS, Maintainer and fertility restorer lines in rice

SN	Genotype	IC No.	INGR No	Year	Parentage	Salient features
CMS lines						
1	Pusa 3A & 3B	IC296763 (IC471849)	INGR00004	2000	(IR58025- Ax Pusa Basmati -1)x Pusa Basmati -1	CMS with basmati quality
2	Pusa 5A & 5B	IC296764 (IC471850)	INGR00005	2000	Pusa -21-1-1-2 as recurrent parent	CMS with different genetic back ground
3	Pusa 4A & 4B	IC296800 (IC471851)	INGR01021	2001	IR 58025A/LET 10649	CMS with basmati quality
4	DRR-2A & 2 B	IC296532 (IC296540)	INGR03039	2003	V20A/RNR 18953/RNR18953	CMS in different genetic back ground
5	DRR-3A & 3B	IC296533 (IC296541)	INGR03030	2003	V20A/IET 9792/ C IET 9792*8	CMS in different genetic back ground
6	DMS -4A (RPMS1-4), DMS-4B	IC296572 (IC296579)	INGR03048	2003	*Oryza rufipogon* (VNI) x PMS 2B / PMS 2B	CMS from *Oryza rufipogon*
7	DMS- 3A (RPMS4), DMS -3B	IC296580 (IC296581)	INGR03049	2003	*Oryza nivara* (DRW 21018)x IR 66//IR66	CMS from *Oryza nivara*
8	BF/CMS-5-leB	IC524011	INGR06047	2006	IR 58025B/Ir 91-1591-3	Maintainer for WA type CMS line with elongated uppermost internode
9	DRR 4A & 4B	IC569482 & IC569483	INGR09077	2009	A Line (IR 58025A/MI 15-1-8-1-3)* 6MI 15-1-8-1-3 and B Line (PMS-2B x 9601)--> MI 15-1-8-1-3	CMS with higher rate of stigma exsertion and semi dwarf stature
10	DRR 5A & 5B	IC569484 & IC569485	INGR09078	2009	A Line (IR 68897A/MI 15-4-3-1-1-4)* 6MI 15-4-3-1-1-4 and B Line (PMS-2B x 9601)--> MI 15-4-3-1-1-4	CMS with medium maturity and high rate of stigma exsertion
11	DRR 9A & 9B	IC569486 & IC569487	INGR09079	2009	A Line (IR 68898A/MI 15-1-10-1-1)* 6MI 15-1-10-1-1 and B Line & IC569487 (PMS-2B x 9601)--> MI 5-1-10-1-1	CMS with medium maturity group, higher rate of stigma exsertion and intermediate amylose content
12	DRR 10 A & 10B	IC569488 & IC569489	INGR09080	2009	A Line (IR 58025A/MI 15-7-8-4-1-5) and B Line ([MS-2B/9601)-->MI-15-7-8-4-1-5	CMS with medium maturity group, semi dwarf plant type and medium slender grains
13	KJTCMS 1A &B	IC0586815	INGR10116	2010	IR-68888A x RTN-24	CGMS line
14	KJTCMS 2A &B	IC0586816	INGR10117	2010	COMS 9A x IR-22896-225	CGMS line

15	KJTCMS 3A &B	IC0586817	INGR10118	2010	PMS-11A x Indrayani	CGMS line
16	KJTCMS 4A &B	IC0586818	INGR10119	2010	IR-68897 x RDN-93-1-3	CGMS line
17	KJTCMS 7A &B	IC0586820	INGR10120	2010	IR-68886A x Indrayani.	CGMS line
18	COMS 14A & COMS 14B	IC0612955 & IC0612956	INGR17020	2017	IR 69616A / ADT 43	Medium slender grain type and good cooking quality
19	COMS 24A & COMS 24B	IC0612957 & IC0612958	INGR17021	2017	IR79156A/CB 97036	Long slender grain type
Fertility restorer lines						
1	RPHR-2	IC569490	INGR09081	2009	(Swarna x 9314)--> SC5 2-2-1-2-1-2	*Japonica* plant type with long and heavy panicles and dark green thick leaves
2	RPHR-12	IC569491	INGR09082	2009	(Swarna x 9314)--> SC5 12-3-1-4-6(EPLT-104)	Tropical *japonica* plant type with sturdy clum, dark green and thick leaves
3	RPHR-517	IC569492	INGR09083	2009	(RPHR-1005 x IR24)--> RPHR517-1-6-8-3-2	Medium slender grain type, tall stature with high heterotic potential
4	RPHR-619	IC569493	INGR09084	2009	(BR 837-35 x SC5 23-3-4-2)	Tall stature, intermediate plant type with synchronous tillering
5	RPHR-1005	IC569494	INGR09085	2009	(BPT 5204 x SC5 126-3-2-4)	Good combining ability, short slender grain, lower panicle position and prominent top leaves
6	RPHR-1096	IC569495	INGR09086	2009	(BR 827-35 x SC5 21-1-2-1-4)	Purple basal leaf sheath and purple apiculus
7	Pusa 1602-06-24-5-45	IC0593847	INGR12002	2012	PRR78/C101A51/*2 PRR78	Basmati quality restorer line with the gene Piz-5 for resistance to blast disease
8	Pusa 1603-06-11-4-19	IC0593848	INGR12003	2012	PRR78/Tetep/*2 PRR78	Basmati quality restorer line with the gene Piz-5 for resistance to blast disease
9	Pusa 1601-05-46-1-1	IC0586017	INGR10121	2010	PRR78/Pusa1460//*2PRR78	Strong aroma and resistance to bacterial blight
10	Pusa 1601-05-46-5-3	IC0586018	INGR10122	2010	PRR78/Pusa1460//*2 PRR78	Strong aroma and resistance to bacterial blight
11	Pusa Rice Restorer 402 (PRR 402)	IC637551	INGR21012	2021	Pusa 44/NPT5	Tropical japonica based NPT line, which is a restorer of WA cytoplasm possessing the restorer gene *Rf4*
12	RP6368	IC651966	INGR24001	2024	IBL57 × IRGC66651	Wide compatible restorer
13	RP6367	IC651967	INGR24002	2024	RPHR1096 × IRGC66755	Wide compatible restorer

पोषक तत्व उपयोग दक्षता:

पोषक तत्व उपयोग दक्षता के लिए कुल छह जर्मप्लाज्म अभिगम पाए गए, जिसमे मुख्य रूप से फॉस्फोरस और नाइट्रोजन उपयोग दक्षता के लिए थे (तालिका 7)। जीनोटाइप, IET9691 और NH686 को उच्च फॉस्फोरस उपयोग दक्षता के लिए पंजीकृत किया गया, जबकि INGR संख्या 22067, 23002, 23076 और 23077 को उच्च नाइट्रोजन उपयोग दक्षता के लिए अनुमोदित किया गया।

Nutrient use efficiency:

A total of six germplasm accessions were found for nutrient use efficiency, mainly for phosphorous and nitrogen use efficiencies (Table 7). The genotypes, IET9691 and NH686 were registered for high phosphorous use efficiency, while the genotypes with INGR nos. 22067, 23002, 23076 and 23077 were approved for high nitrogen use efficiency.

Table 7. List of rice genotypes with higher input use efficiency

SN	Genotype	IC No.	INGR No	Year	Parentage	Salient features
1	IET 9691	IC569481	INGR09071	2009	RP 2235-48-54-6 (IR50/Phalguna)	High phosphorous use efficiency with mid-early duration
2	NH686 (RP Bio 5477-NH686)	IC626284	INGR18003	2018	Nagina22	Tolerant to low Phosphorous and early maturity
3	RP6252-BV/RIL/1705	IC645776	INGR22067	2022	BPT5204 × Vardhan	High nitrogen use efficiency
4	RP6253-MV2	IC648978	INGR23002	2023	Varadhan × MTU1010	High nitrogen use efficiency
5	RP6257- SJ3	IC650733	INGR23076	2023	Sampada × Jaya	High nitrogen use efficiency
6	RP6252-BV/RIL/1689 (CNN1)	IC650735	INGR23077	2023	BPT5204 × Varadhan	High nitrogen use efficiency

कृषि-वनस्पति लक्षण:

कृषि-वनस्पति लक्षणों जैसे कि शीघ्र परिपक्वता, पौधे की ऊंचाई, टिलरिंग क्षमता, अनाज के लक्षण आदि के लिए 60 जीनोटाइप पंजीकृत किए गए। बौने पौधे के आकार और शीघ्र परिपक्वता वाले चावल जीनोटाइप की सूची तालिका 8 में संकलित की गई है।

Agro-botanic traits:

For agro-botanic traits like early maturity, plant height, tillering capacity, grain characters etc. 60 genotypes have been registered. The list of rice genotypes having dwarf plant stature and early maturity has been compiled in the Table 8.

Table 8. Rice genotypes registered for short plant stature and earliness

SN	Genotype	IC No.	INGR No	Year	Parentage
Dwarf					
1	PBNR87-8 (SUGANDHA)	IC296687	INGR98004	1998	PBN1 x LET 8573
2	GAURV, Basmati A- 54	IC296713	INGR98032	1998	Basmati-370
3	PNR 519 (IET)	IC296757	INGR99035	1999	Tainan -3 Mutant /Basmati 370/PNR 417-3
4	RP-3135-97-1-11-5	IC296643	INGR04002	2004	RP-3135-97-1-11-5, PR 109/ Pakistan Basmati (IIET 15833)
5	Pusa 1509-03-1-7-2	IC0593942	INGR12004	2012	Pusa 1301/Pusa Basmati 1121
Early maturity					
6	GAURV, Basmati A- 54	IC296713	INGR98032	1998	Basmati-370
7	Jaldi Dhan 8 (IET11405)	IC296825	INGR01046	2001	Dular x Nagina 22 (PNR 550-1-2)
8	Pusa 1509-03-1-7-2	IC0593942	INGR12004	2012	Pusa 1301/Pusa Basmati 1121
9	NH686 (RP Bio 5477-NH686)	IC626284	INGR18003	2018	NAGINA22
10	CRR 363-36 (IET19251)	IC640650	INGR21177	2021	Gaurav/ Kalinga III
11	RR 433-2-1 (IET 19252)	IC560851	INGR21178	2021	IRAT 112/ Annada

धान अन्वेषण एवं संग्रह:

ब्यूरो पौधों की जैव-विविधता को संग्रहित और संरक्षित करने तथा मूल्यवान जर्मप्लाज्म, विशेष रूप से फसल जंगली रिश्तेदार (सीडब्ल्यूआर), भू-प्रजातियों, आदिम लक्षण विशिष्ट सामग्रियों को बचाने के लिए पौधों का अन्वेषण करता है। ये सामग्रियाँ फसल सुधार कार्यक्रमों के लिए अत्यधिक उपयोगी हैं क्योंकि इनमें कई जीन और एलील युग्म होते हैं जो विशिष्ट लक्षणों, विशेष रूप से जलवायु लचीलापन, अजैविक और जैविक तनाव सहिष्णुता के लिए वर्षों से अनुकूलित हैं। अन्वेषण दौरों के दौरान लगभग धान के 38330 जीनोटाइप एकत्र किए गए है और जीन बैंक में संरक्षित किए गए हैं। उपयोग और जागरूकता बढ़ाने के लिए कुछ अन्वेषित गई चावल सामग्रियों का विवरण तालिका 9 में प्रस्तुत किया गया है:

Rice explorations:

The Bureau conducts plant explorations to capture and conserve plant bio-diversity and to save the valuable germplasm, especially crop wild relatives (CWR), landraces, primitive trait specific materials. These materials are highly useful for crop improvement programs as these possess diverse gene(s) and alleles adapted for specific traits, especially climate resilience, abiotic and biotic stresses tolerance over the years. It has been reported that nearly 38330 rice accessions have been collected during explorations and conserved in the gene bank. The details of some of the explored rice materials are presented in the Table 9 for increasing utilization and awareness:

Table 9. Details of some explored rice germplasm accessions

SN	Genotype	Accession identity	Area	Trait	Year	Type
1	Kadubatha	336282	Karnataka	Tolerant to marshy situation	1999	Wild
2	China malt	256519	Odisha	Drought tolerant	1999	Landrace
3	Jada	256546	Odisha	Good for cooking and popped rice	1999	Landrace
4	Shika	256547	Odisha	Good for popped and puffed rice	1999	Landrace
5	Telsara	256565	Odisha	Good for popped and puffed rice	1999	Landrace
6	Jupjhupa	256595	Odisha	Good for popped and puffed rice	1999	Landrace
7	Megha Badal	256616	Odisha	Strong culm and flood tolerant	1999	Landrace
8	Kurso Dhan	264228	Chhattisgarh	Red rice with good taste	2000	Landrace
9	Goda Dhan	265790	Jharkhand	Less water requiring	2000	Landrace
10	Futiu	330699	Gujarat	Heat tolerant	2001	Landrace

SN	Genotype	Accession identity	Area	Trait	Year	Type
11	Raghusal Dhan	392339	Jharkhand	Very good taste	2003	Landrace
12	Nania	394614	Assam	Soft rice	2003	Landrace
13	Koimuri	394866	Assam	Good for puffed rice	2003	Landrace
14	Monpia Sali	395014	Assam	Good for puffed rice	2003	Landrace
15	Aan	397128	Arunachal Pradesh	Good quality and taste	2003	Landrace
16	Lalchukkudu	426237	Andhra Pradesh	Low nutrient requiring	2003	Landrace
17	Batta cludi	430550	Andhra Pradesh	Bold seeded suitable for dry seeding	2004	Landrace
18	Kafalsar Dhan	444251	Uttarakhand	After dehusking can be eaten as raw	2004	Landrace
19	Bhatua Dhan	444253	Uttarakhand	Butter like taste	2004	Landrace
20	Navara	520296	Kerala	Medicinal properties	2004	Landrace
21	Pakhoria	545120	Assam	Used for making beer and cake	2006	Landrace
22	Lal dhan	548679	Uttarakhand	Cold tolerant	2006	Landrace
23	Lal Sathi	548707	Uttarakhand	Very good in taste	2006	Landrace
24	Bakulia	548712	Uttarakhand	Hardy in nature and used for prasad	2006	Landrace
25	Dariakhali	558252	Assam	Climate resilience	2007	Landrace
26	Gurundpakhi	558266	Assam	Very good taste	2007	Landrace
27	Kholiabahu	558291	Assam	Climate resilience	2007	Landrace
28	Onurinellu	565487	Kerala	Medicinal properties	2008	Landrace
29	Kala nalenu	587732	Uttarakhand	Awnless	2010	Landrace
30	Binni dhan	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
31	Chini Sakkar	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
32	Kalonunia	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
33	Purnima	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
34	Desi Mansuri	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
35	Kala mogha	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
36	Tuliapanji	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
37	Chini atap	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
38	Jeera sail	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
39	Kanakchur	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
40	Magur sail	-	West Bengal	Aromatic	2012-13	Landrace
41	Chawri dhan	-	Uttarakhand	Abiotic stress tolerance	-	Landrace
42	*O. nivara* (Bao Dhan)	-	Assam	Resistance for RGSV and RTV	-	CWR
43	*O.rufipogon* (Bao Dhan)	-	Assam	Biotic stress resistance	-	CWR
44	Varappukku	619228	Tamil Nadu	Landrace	2016	Landrace

SN	Genotype	Accession identity	Area	Trait	Year	Type
	daicchan					
45	Harkul	619253	West Bengal	Low phytic acid	2016	Landrace
46	Sainger	622642	Eastern Uttar Pradesh	Submergence tolerance	2018	Landrace
47	Mansada	623258	Eastern Uttar Pradesh	Submergence tolerance	2018	Landrace
48	Bhainsa lot	623259	Eastern Uttar Pradesh	Submergence tolerance	2018	Landrace
49	Zadan	622648	Eastern Uttar Pradesh	Submergence tolerance	2018	Landrace
50	Mehi	622649	Eastern Uttar Pradesh	Submergence tolerance	2018	Landrace
51	Karangi	622650	Eastern Uttar Pradesh	Submergence tolerance	2018	Landrace
52	Anjani	623263	Eastern Uttar Pradesh	Aromatic	2018	Landrace
53	Kalanamak	623264	Eastern Uttar Pradesh	Aromatic	2018	Landrace
54	Dhaniadhan	622653	Eastern Uttar Pradesh	Aromatic	2018	Landrace
55	Karangi	623265	Eastern Uttar Pradesh	Lodging resistance	2018	Landrace
56	Santokhia	623268	Eastern Uttar Pradesh	Lodging resistance	2018	Landrace
57	Madhukar	623269	Eastern Uttar Pradesh	Lodging resistance	2018	Landrace
58	Ghar bharanva	622661	Eastern Uttar Pradesh	Lodging resistance	2018	Landrace
59	Gadaria	622662	Eastern Uttar Pradesh	Medicinal rice	2018	Landrace
60	Seeraga samba	632697	Tamil Nadu	Small seeded, aromatic landrace	2019	Landrace
61	Vellai nel	-	Tamil Nadu	Red colour long duration	2019	Landrace
62	Kuzhiyadichan	632698	Tamil Nadu	Drought tolerant	2019	Landrace
63	Kattuyanam	-	Tamil Nadu	Very tall	2019	Landrace
64	Karrupu kavuni	632700	Tamil Nadu	Black colour kernel	2019	Landrace
65	Mattaikari	632702	Tamil Nadu	Red colour kernel	2019	Landrace
66	Dudh Malai	633921	Gujarat	Good for *kheer*	2019	Landrace
67	Lal kada	-	Gujarat	Rich in Iron & Zinc	2019	Landrace
68	Desi dangi	633925	Gujarat	Good for fodder and long panicles	2019	Landrace
69	*Oryza meyeriana* var. *indandamanica*	641181	Andaman& Nicobar	Wild relative	2020	Wild
70	Kala Joha	638736	Assam	Scented rice for pulao	2020	Landrace
71	Beroin maimin	639333	Assam	Used in preparation of local beverage	2020	Landrace

SN	Genotype	Accession identity	Area	Trait	Year	Type
				called ‘Arak and pain reliever		
72	Kreba	646478	Arunachal Pradesh	Used in preparation of local beverage (Yuu)	2021	Landrace
73	Saati	646506	Bihar	Chat puja and religious importance	2021	Landrace
74	Ananti	646508	Bihar	Used for puffed rice	2021	Landrace
75	Katrani dhan	648780	Bihar	Used for chevda and kheer	2022	Landrace
76	Maimi Nokha	-	Tripura	Decoction/Rice water used for treating jaundice and removal of stone	2023	Landrace

भविष्य शोध:

धान में कई विशेषताओं को लक्षित किया गया है, लेकिन कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स, प्रतिरोधी स्टार्च, आहार फाइबर, सीधे सूखी बुवाई के लिए उपयुक्तता, सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर अनाज और जलवायु लचीलापन जैसे गुणों को और बढ़ाने एवं कठिन प्रयासों की आवश्यकता है। संकलित डेटा से परिलक्षित होता है कि, धान के जंगली रिश्तेदारों को शोध में शामिल करने की काफी अधिक आवश्यकता है क्योंकि ये छिपे हुए लक्षणों का सच्चा खजाना हैं। पोषक तत्व उपयोग दक्षता जैसे पानी और नाइट्रोजन, के लिए अद्वितीय चावल जननद्रव्य विकास एक नवीन आयाम सिद्ध हो सकता है। इसके अतिरिक्त, जीनोमिक्स और अत्याधुनिक तकनीकों का समावेश धान में नए एलील युग्म और जीन खनन के शोध में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

Future thrust:

Several traits have been targeted in rice but the characters like low glycaemic index, resistant starch, dietary fibre, suitability for direct dry seeding, micro-nutrient dense grains coupled with climatic resilience needs further upscaling and concrete efforts. The inclusion of wild relatives is largely lacking and less reflected in the compiled data, which are true treasure of hidden traits. Input use efficiency, especially water and nitrogen can be further another area(s) for unique rice germplasm development. Further, integration of genomic tools and modern cutting edge technologies can play a crucial role in novel allele and gene mining in rice.

आभार: वेबसाइट (http://pgrinformatics.nbpgr.ernet.in/ip-pgr) से प्राप्त पंजीकृत धान जननद्रव्य की जानकारी विधिवत स्वीकार की जाती है एवं इसके लिए लेखक आभारी हैं। भा. कृ. अनु. प.- राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के पादप अन्वेषण और जर्मप्लाज्म संग्रह प्रभाग से अन्वेषित किये गए चावल जननद्रव्य पर प्राप्त जानकारी के लिए आभार व्यक्त किया जाता है।

Acknowledgements: The information on the rice registered accessions retrieved from (http://pgrinformatics.nbpgr.ernet.in/ip-pgr) is duly acknowledged. The information received on explored rice germplasm from the Division of Plant Exploration and Germplasm Collection, ICAR-NBPGR is sincerely acknowledged.