एनआरआरआई
वार्षिक प्रतिवेदन
2018-19

भाकृअनुप-राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान
ICAR-National Rice Research Institute

An ISO 9001 : 2015 Certified Institute

भाकृअनुप - राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान

वार्षिक प्रतिवेदन

2018-19

भाकृअनुप - राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान
कटक (ओडिशा) 753 006, भारत
ICAR - National Rice Research Institute
Cuttack (Odisha) 753 006, India
An ISO 9001:2008 Certified Institute

सही उद्धरण
एनआरआरआई वार्षिक प्रतिवेदन 2018-19
भाकृअनुप–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक

ISBN 818840910-5

द्वारा प्रकाशित
डॉ. हिमांशु पाठक,
निदेशक, एनआरआरआई

हिंदी संपादन समिति
डॉ जी ए के कुमार
डॉ राहुल त्रिपाठी
डॉ एस एस पोखरे
डॉ राम लखन वर्मा
डॉ गौरव कुमार

संपादकीय सहायता
श्री जय प्रकाश बिसेन
श्रीमती संध्याराणी दलाल

फोटोग्राफी
श्री प्रकाश कर
श्री भगवान बेहेरा

© सर्वाधिकार सुरक्षित
भाकृअनुप–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक,
जून 2018

भारत में प्रिंट–टैक ऑफसेट प्राइवेट लिमिटेड, भुबनेश्वर–751024 द्वारा मुद्रित।
निदेशक–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक–753006 (ओडिशा) द्वारा प्रकाशित

सम्पर्क
भाकृअनुप–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान,
कटक (ओडिशा)
फोन : +91-671-2367768-83
फैक्स : +91-671-2367663
ई–मेल : crrictc@nic.in
director.crri@icar.gov.in
directorcrricuttack@gmail.com

एनआरआरआई क्षेत्रीय केंद्र
हजारीबाग-825 301 (झारखंड)
फोन : +91-6546-222263
फैक्स : +91-6546-223697
ई–मेल : crurrs.hzb@gmail.com

एनआरआरआई क्षेत्रीय केंद्र
गेरुआ, जिला : कामरूप-781 102 (असम)
फोन : +91-361-2820370
फैक्स : +91-361-2820370

कृपया सम्पर्क करें : http://www.icar-nrri.in

मुख्य पृष्ठः भाकृअनुप–राश्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक, ओडिशा की चाहरदीवार पर भारत में चावल की खेती की विरासत, संस्कृति, रीति–रिवाजों और परंपराओं को प्रदर्शित करते हुए भित्ति चित्र।

विषयसूची

प्रस्तावना	05
कार्यकारी सारांश	08
Executive Summary	10
परिचय	12
उपज, गुणवत्ता और जलवायु अनुकूलनीयता बढ़ाने के लिए चावल का आनुवंशिक सुधार	13
चावल आधारित उत्पादन प्रणाली की उत्पादकता, स्थिरता तथा अनुकूलनीयता में वृद्धि	33
चावल के नाशीकीट और रोग– उभरती हुई समस्याएं और उनका प्रबंधन	49
दाने से संबंधित चावल का जैवरसायन और शरीरक्रियाविज्ञान तथा पोषक गुणवत्ता, प्रकाषसंश्लेषण दक्षता तथा अजैविक दबाव सहिष्णुता	61
प्रक्षेत्र आय में वृद्धि के लिए सामाजिक–आर्थिक अनुसंधान	69
वर्षाश्रित उपरीभूमि चावल का प्रबंधन एवं प्रणालियों के लिए अनुकूल उत्पादन प्रौद्योगिकियों का विकास	75
वर्षाश्रित निचलीभूमि के लिए चावल का प्रबंधन एवं आनुवंशिक सुधार	83
प्रकाशन	89
आयोजन तथा क्रियाकलाप	91
संकर चावल तथा अन्य प्रौद्योगिकियों का व्यावसायीकरण	95
पुरस्कार/मान्यताएं	96
मानव संसाधन विकास–प्रषिक्षण एवं क्षमता निर्माण	98
विस्तार कार्यकलाप	99
प्रभारी तथा विभिन्न प्रकोष्ठों के सदस्य	100
कार्मिक	101
वित्तीय विवरण	107
चल रहे बाहरी सहायता प्राप्त परियोजनाएं (ईएपी)	108
मौसम	116

NRRI

प्रस्तावना

भारत के लोग पिछले 7000 वर्षों से चावल की खेती कर रहे हैं। यह भारत के दो तिहाई से अधिक आबादी के लिए मुख्य भोजन है। 1950 से पहले, चावल की खेती ज्यादातर पारंपरिक प्रौद्योगिकियों के साथ की जाती थी और मानसून पर निर्भर थी। सूखे और बाढ़ जैसे अजैविक दबाव होते थे एवं इसके सहित व्यापक फसल नुकसान, भुखमरी से मौतें अक्सर होती थीं और यहां तक कि 1866 में ओडिशा में व्यापक अकाल हुआ (नअंक दुर्भिक्ष) जिसमें लगभग 10 लाख लोग मारे गए थे और 1943 में महान बंगाल अकाल हुआ जिसमें लगभग 20 लाख लोग मारे गए। बंगाल की इस अकाल की पृष्ठभूमि में, भारत सरकार ने 23 अप्रैल, 1946 को ओडिशा के कटक के बिद्याधरपुर में केंद्रीय चावल अनुसंधान संस्थान (सीआरआरआई) की स्थापना की जिसे वर्तमान राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान (एनआरआरआई) के नाम से नामकरण किया गया हैं।

संस्थान ने अब तक 133 उच्च उपज वाले चावल की किस्मों और कई फसल उत्पादन और संरक्षण प्रौद्योगिकियों और कृषि उपकरणों का विकास किया है। इस संस्थान द्वारा विमोचित किस्मों की खेती देश के 18–20 प्रतिशत चावल क्षेत्र में की जाती है। संस्थान ने देश में 1950 में लगभग 20 मिलियन टन से 2017–18 में 112.8 मिलियन टन चावल उत्पादन को बढ़ाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। इस अवधि में, संस्थान ने चावल पर नवीतनतम अनुसंधान करने के लिए अत्याधुनिक प्रयोगशाला और उपकरण सुविधाओं का विकास किया है। इसमें रूट स्कैनलाइजर है, नाइट्रोजन ऑटो–विश्लेषक, क्लोरोफिल प्रतिदीप्ति इमेजिंग प्रणाली, गैस क्रोमैटोग्राफ, परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर और आगमनात्मक युग्मित प्लाज्मा–ऑप्टिकल उत्सर्जन स्पेक्ट्रोमीटरय पीसीआर/थर्मल साइक्लर एनाबेल, आरटी–पीसीआर, बायो लॉग, नैनो स्पेक्ट्रोमीटर, डीनैच्योरिंग ग्रेडिएंट जेल इलेक्ट्रोफ्लोरेसिस, प्रतिदीप्ति माइक्रोस्कोप और स्टीरियो जूम माइक्रोस्कोप शामिल हैं।

संस्थान ने हाल ही में एक उन्नत जीनोमिक्स और गुणवत्ता प्रयोगशाला की स्थापना की, सामाजिक विज्ञान अनुसंधान के लिए नई भवन, संथपुर में कृषि विज्ञान केंद्र के लिए प्रशासनिक भवन और एक सभागार का निर्माण किया।

2018–19 के दौरान, संस्थान ने 7 अनुसंधान कार्यक्रमों, 108 बाहरी सहायता प्राप्त परियोजनाओं और 4 प्रमुख परियोजनाओं के तहत 31 शोध परियोजनाओं पर काम किया। परियोजनाओं का मुख्य आउटपुट कार्यकारी सारांश में प्रस्तुत किया गया है और रिपोर्ट में विभिन्न कार्यक्रमों के तहत विवरण प्रस्तुत किए गए हैं। वर्ष के दौरान 5 चावल की किस्में यानी सीआर धान 309, सीआर धान 510, सीआर धान 511, सीआर धान 801, सीआर धान

802 (सुभास) को केंद्रीय किस्म विमोचन समिति (सीवीआरसी) द्वारा अधिसूचित किया गया।

चार किस्में यानी सीआर धान 311 (मुकुल), सीआर धान 204, सीआर धान 306, सीआर धान 205 को विभिन्न राज्यों की राज्य किस्म विमोचन समिति (एसवीआरसी) द्वारा अधिसूचित किया गया था। रिपोर्ट वर्ष के दौरान, संस्थान ने 7.01 के औसत एनएएएस स्कोर के साथ 180 से अधिक शोध पत्र प्रकाशित किए हैं, 1 पुस्तक, 3 अनुसंधान बुलेटिन, 3 तकनीकी बुलेटिन और 41 किसान प्रशिक्षण नियमावलीध्पत्रक प्रकाशित किए हैं।

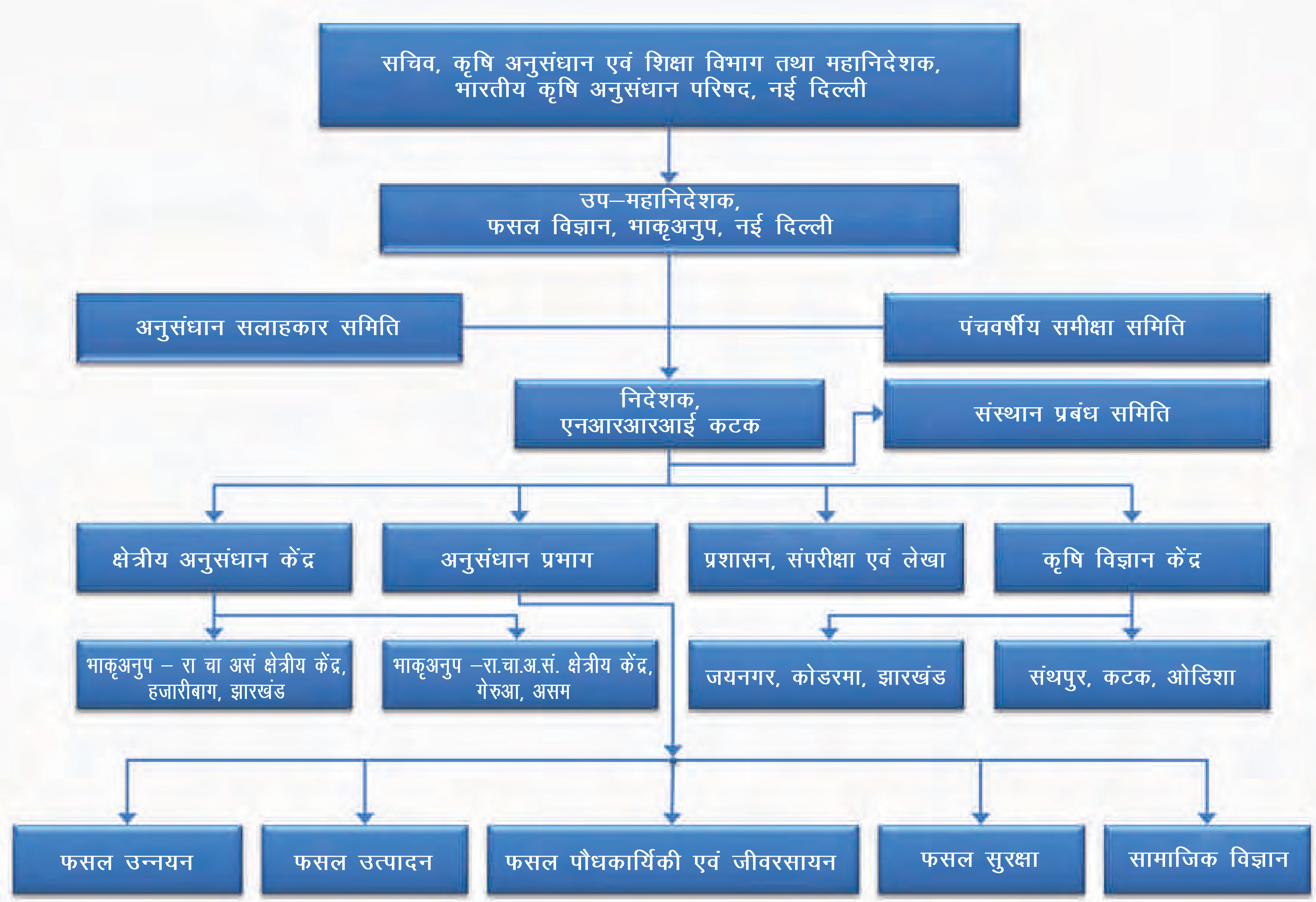
संस्थान विभिन्न अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों के मार्गदर्शन में डॉ. टी महापात्र, महानिदेशक, आईसीएआर और सचिव, डेयर से प्राप्त मार्गदर्शन और प्रोत्साहन को निश्ठापूर्वक स्वीकार करता है। संस्थान श्री सी.राउल, विशेष सचिव, डेयर और सचिव, आईसीएआर, श्री बी.एन. त्रिपाठी और श्री बी. प्रधान, अतिरिक्त सचिव, डेयर और आईसीएआर के वित्तीय सलाहकार के प्रति उनके निरंतर समर्थन और मार्गदर्शन के लिए धन्यवाद ज्ञापित करता है। डॉ. एस.के. दत्ता, अध्यक्ष और अनुसंधान सलाहकार समिति एवं इस समिति के अन्य सम्मानित सदस्य, डॉ. ए.के. सिंह, डीडीजी (फसल विज्ञान), आईसीएआर, संस्थान प्रबंधन समिति और संस्थान अनुसंधान परिषद (आईआरसी) के सम्मानित सदस्यों से प्राप्त मूल्यवान मार्गदर्शन, प्रोत्साहन और समर्थन के लिए को निश्ठापूर्वक धन्यवाद ज्ञापन करता है। संस्थान डॉ. आई.एस. सोलंकी और डॉ.आर.के. सिंह, एडीजी (एफएफसी), आईसीएआर, डॉ. दिनेश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक और परिषद के अन्य अधिकारियों को उनके निरंतर समर्थन और मार्गदर्शन के लिए धन्यवाद ज्ञापन करता है।

मैं पूरी निष्ठा से, विभागाध्यक्षों, क्षेत्रीय उपकेंद्रों के प्रभारी अधिकारियों और संस्थान के प्रशासन और वित्त वर्गों को उनके संपूर्ण प्रयासों और संस्थान की गतिविधियों को करने के लिए समर्पण के लिए धन्यवाद देता हूं। वार्षिक रिपोर्ट को संकलित और संपादित करने के लिए प्रकाशन समिति और प्रकाशन इकाई को मेरा अशेष धन्यवाद एवं इस प्रीमियर संस्थान की सेवा के लिए सभी कर्मचारियों के प्रयासों और प्रतिबद्धता की निष्ठा सहित सराहना करता हूं।

आईसीएआर–एनआरआरआई उभरती चुनौतियों को दूर करने और सुपर–उपज, जलवायु–स्मार्ट, पोषक–कुशल और पोषक तत्वों से भरपूर किस्मों को विकसित करने के लिए बुनियादी ढांचे के विकास और नवीन अनुसंधान के संबंध में त्वरित गति से प्रगति कर रहा है और चावल की खेती की स्थिरता के लिए उच्च उत्पादकता, लाभप्रदता, जलवायु लचीलापन सी4 चावल और कृषि–प्रौद्योगिकियाँ के संदर्भ में निरंतर प्रयासरत है। मुझे पूरी उम्मीद है कि वार्षिक रिपोर्ट शोधकर्ताओं, नीति निर्माताओं, पदाधिकारियों, किसानों, महिला किसानों और छात्रों के लिए उपयोगी होगी तथा चावल अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देने में मददगार होगी।

डॉ. हिमांशु पाठक
निदेशक

संगठनात्मक संरचना



कार्यकारी सारांश

देश ने चावल उत्पादन में उल्लखेनीय प्रगति की है। 2017-18 के दौरान चावल का उत्पादन 112.8 मिलियन टन रहा है। इस उपलब्धियों के बावजूद, चावल किसानों को कम आय, प्राकृतिक संसाधन आधार के क्षरण, जलवायु परिवर्तन से संबंधित जैविक और अजैविक दोनों प्रकार के दबावों का सामना करना पड़ता है जिससे निपटने के लिए विज्ञान के सभी कौशल की आवश्यकता होती है। भाकृअनुप-राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक ने तदनुसार इस चुनौनितयों का समाधान करने के लिए अपने अनुसंधान कार्यसूची को तैयार किया है। 2018-19 के दौरान संस्थान के विभिन्न अनुसंधान कार्यक्रमों की मुख्य उपलब्धियां संक्षेप में प्रस्तुत है।

इस वर्ष, पाँच उन्नतशीत चावल की किस्मों सीआरधान 309, सीआर धान 510, सीआर धान 511 सीआर धान 801, सीआर धान 802 (सुभाष) पारंपरिक के साथ-साथ आणविक प्रजनन उपायों से विमोचित किया गया और केंद्रीय किसम विमोचन समिति द्वारा अधिसूचित किया गया। अन्य चार किस्में जैसे सीआर धान (मुकुल), सीआर धान 204, सीआर धान 306 और सीआर धान 205 को राज्य किस्म विमोचन समिति द्वारा विभिन्न राज्यों में खेती के लिए अधिसूचित किया गया था। 46 किस्मों और नौ पैतृक वंशों से युक्त लगभग 555 क्विंटल प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया। इसके अतिरिक्त, तीन गांवों में किसान भागीदारी बीज उत्पादन कार्यक्रम के तहत 905 क्विंटल विश्वसीनय लेबल के बीज का उत्पादन किया गया। चावल जननद्रव्य के 4781 प्रविष्टियों के बीज को विभिन्न संगठनों के शोधकर्ताओं के उपयोग के लिए आपूर्ति की गई।

स्वर्णा/राहसपंजर और सावित्री/पोक्कली (एसी 39416 ए) के क्रॉसिंग से आरआईएल मैंपिंग संख्या विकसित की गई। राहसपंजन और एसी 39416ए और लुणा सुवर्णा की किस्में लवणता, जलाक्रांत और अंकुरण दबाव ऑक्सीजन की कमी के प्रति सहिष्णु हैं। संकर 27पी63 से व्युत्पुन्न तेहत्तर डबल हाप्लाएड वंशों का मूल्यांकन प्रोटीन मात्रा के लिए किया गया जिसकी सीमा 7.16 प्रतिशत से 12.01 प्रतिशत की बीच था। उच्चतम प्रोटीन मात्रा (12.01 प्रतिशत) एम-129-1 में पाई गई। क्रॉस टीएन1 और सालकाथी (भूरा पौध माहू सहिष्णु) से विकसित 300 एफ2 वंशों से युक्त मानचित्रण संख्या को एसएनपी मार्करों के साथ जोड़ा गया था और एफ3 वंशों की भूरा पौध माहू की प्रतिक्रिया के लिए परीक्षण की गई। इसके अतिरिक्त, पौध ओज से जुड़े जीन/क्यूटीएल की पहचान करने के लिए एसोसिएशन मैपिंग 96 जीनप्ररूप को शामिल करके किया गया। तापमान के दबाव सहिष्णुता से जुड़े नौ मार्करों के साथ उन्नासी चावल की किस्मों को जीनटाइप किया गया।

भारत के विभिन्न राज्यों में चावल उत्पादन के कार्बन फुट प्रिंट की औसत गणना 2.31 टन प्रति हैक्टर के रूप में की गई और चावल का कार्बन फुट प्रिंट उत्तरी भारत में सबसे अधिक (4.12 टन प्रति हैक्टर) पाया गया तथा सबसे उत्तर पूर्व भारत में (0.46 टन प्रति हैक्टर) पाया गया। नाइट्रोजन प्रयोग क्षमता के लिए चावल की छह किस्मों में विपरित नाइट्रोजन के स्रोत सिंक संबंध का विश्लेषण किया गया-नवीन एवं बिरूपा को कम नाइट्रोजन प्रयोग क्षमता के रूप में तथा ईंदिरा और सुरेंद्र को उच्च नाइट्रोजन प्रत्युत्तर के रूप में वर्गीकृत किया गया।

निचलीभूमि धान में जल वाष्प के प्रवाह की मौसमी विविधताओं का आलकन किया गया और खुले मार्ग एडी-कोवारियांस प्रणाली का उपयोग करके इसे मान्य किया गया। एक शुन्य जुताई आधारित चावल-मक्का फसल प्रणली जिसमें वास्तविक समय पर लीफ करल चार्ट का उपयोग करके नाइट्रोजन प्रयोग का प्रदर्शन किया गया जिससे पारंपरिक खेती प्रथाओं के अनुरूप प्रणाली उत्पादकता मिली और उत्पादन की लागत के रूप में 6000 रुपये प्रति हैक्टर की बचत हुई। चावल के अवशेषों को शामिल करने के साथ चावल-चना की प्रणाली के साथ चावल-चावल प्रणाली के विविधीकरण के परिणामस्वरूप पारंपरिक खेती की तुलना में चावल की सबसे अधिक उपज हुई। व्यावसायीकरण की क्षमता वाले दो माइक्रोबॉयल विकास माध्यम विकसित किए गए। अन्य माइक्रोबॉयल सूत्रीकरण अजोटो बैक्टीरोक्रोकम (एवीआई 2) ने एस्कार्बिक एसिड गठन के कारण सूखे की स्थिति में चावल के विकास को बढ़ावा दिया। चावल के लिए कतारवाले आर्द्रभूमि शक्तिचालित वीडर विकसित की गई जिसकी खरपतवार दक्षता रोपाई करने के 40 दिनों बाद 68.5 प्रतिशत है तथा पौधों की क्षति 3.0 प्रतिशत है।

चावल के विभिन्न नाशककीटों और बीमारियों के विरुद्ध प्रतिरोधिता प्रतिक्रिया के लिए चावल जननद्रव्यों का परीक्षण किया गया। 153 विभिन्न भूमिजातियों और 102 मणिपुरी चावल की किस्मों की परीक्षण की गई जिसमें से 18 ने भूरा पौधा माहू के विरुद्ध प्रतिरोधिता दिखाई। 1383 जीनोटाइप्स में से दो प्रविष्टियों ने जीवाणुज अंगमारी प्रतिरोधिता दिखाई, सोलह चावल जीनोटाइप आच्छद अंगमारी के विरुद्ध मामूली प्रतिरोधिता और आठ चावल किस्मों ने बकाने रोग के विरुद्ध उच्च प्रतिरोधिता दिखाया। एनआरआरआई के ट्राइकोडर्मा बीज उपचार के सूत्रण से पौध की ओज वृद्धि और उपज में वृद्धि हुई। चावल की तना छेदक, पत्ता मोड़क, गंधी बग और

प्रध्वंस रोग के विरुद्ध कीटनाशक मिश्रण क्लोरानट्रानिपोल अ कार्बेन्डाजिम अमैंकोजाब प्रभावी था। इस तरह, एजोक्सिस्ट्रोविन प्रतिशत एवं टेबुकोनाजोल 18.3 प्रतिशत डब्लयू एसजी 1.5 मिलीमीटर/लीटर दर से प्रयोग आच्छद अंगमारी के विरुद्ध प्रभावी था।

छह एआरसी प्रविष्टियों और पांच विमाचित किस्मों को लगातार दो वर्षों में एसईएस के स्कार '1' के साथ सुखा सहिष्णु दाताओं के रूप में पहचाना गया। अलग-अलग प्रकाश तीव्रता के तहत टी.बासुमती के 1.7 बाइसफोस्फेट के सापेक्ष जीन की प्रकटीकरण में अधिकतम प्रकाश अभिव्यक्ति थी जो कम प्रकाश दबाव के लिए प्रकाश संश्लेषी अनुकूलनशीलता देखने को मिला। सुखा सहिष्णु वंश एसी 3577, आईसी 516009, पारिजात, पीएयू 9, माहूलता और रामेश्वरी ने प्रारंभिक वृद्धि अवस्था में लगाए गए पूर्ण जलमग्नता के दो सप्ताह के भीतर 65-80 प्रतिशत उत्तरजीवित्ता दिखाई, एसी303 और एसी3946ए में जलमग्नता लवणता के साथ-साथ संयुक्त दबाव की सहिष्णुता देखने को मिला जो लवणीय जल के जलमग्नता के साथ उनकी विविध दबाव सहिष्णुता क्षमता को दर्शाता है। एसी 4088, एसी 4087 और एसी 303 जैसे जीनप्ररूप 3 सप्ताह तक पूर्ण जलमग्नता को सहन करते पाए गए। पोक्कली (एसी 4585), एक बहुत अच्छा लवण अलगावकर्ता है, जडों में उच्च नत्रजन भार को अलग करने में सफल रहा, जबकि मध्यम रूप से लवण सहिष्णु लुणी धान नत्रजन के पारवहन में कम चयनात्मकता पाया गया लेकिन पत्तों में नत्रजन के परिशोधन के लिए उच्च क्षमता है। प्रकाश संश्लेषक क्षमता बढाने के लिए चावल में सी4 सोरगम बाईकलर कार्बोनिक एनहाईड्रेज एंजाईम की शुरूआत की गई। एसबीसीए जीन अभिव्यक्ति के अध्ययन ने नियंत्रण और वेक्टर नियंत्रण पौध की तुलना में ट्रांसजेनिक में वर्द्धित 2-5 गुना उच्च सीए एंजाएम गतिविधि अभिव्यक्ति स्तर दिखाया।

पांच राज्यों -ओडिशा, पश्चिम बंगाल, असम, बिहार और झारखंड में भाकृअनुप-एनआरआरआई की 20 नई विमोचित किस्मों को किसानों के खेतों में प्रदर्शन किया गया। एनआरआरआई की नई विमोचित किस्मों में से 10-15 प्रतिशत की औसत उपज का लाभ देकर प्रतिस्पर्धा किस्मों को पीछे छोड दिया। भारत सरकार की कंपनी अधिनियम, 2013 के अनुसार 4एस4आर मॉडल के तहत स्थानीय बीज उत्पादन प्रणाली को बनाए रखने और गुणवत्ता वाले धान के बीज के विपणन के लिए ओडिशा के पांच खंडों-महांगा, आठगढ, नियाली, बडंबा एवं बांकी में पांच किसान उत्पादक कंपनियों को पंजीकृत किया गया। 2018 के खरीफ के दौरान 77 बीज उत्पादकों द्वारा चार लोकप्रिय चावल किस्मों पूजा, सरला, गायत्री एवं स्वर्णा सब1 का फाउंडेशन एवं प्रमाणित बीज के 920 क्विंटल से अधिक बीज का उत्पादन किया गया। इसके अतिरिक्त, तीन किसान उत्पादक कंपनियों को

Executive Summary

The country has made significant progress in rice production. During 2017-18, production of rice has been 112.8 million tons. Despite this achievement, rice farmers face serious challenges of low income, degradation of natural resource base, climate change related amplification of both biotic and abiotic stresses, which require all the ingenuity of sciences to deal with. ICAR-National Rice Research Institute, Cuttack accordingly has reoriented its research agenda to address these challenges. Salient achievements of various research programmers of the institute during 2018-19 are briefly presented below.

This year, five improved rice varieties *viz*. CR Dhan 309, CR Dhan 510, CR Dhan 511, CR Dhan 801, CR Dhan 802 (Subhas), developed through conventional as well as molecular breeding approaches were released and notified by CVRC. Other four varieties *viz.* CR Dhan 311 (Mukul), CR Dhan 204, CR Dhan 306 and CR Dhan 205 were notified for cultivation in different states by SVRC. About 555 q breeder seeds consisting of 46 varieties and nine parental lines were produced. Besides, 905 q TL seeds were produced under farmer's participatory seed production programme in three villages were sold to farmers. Seeds of 4781 accessions of rice germplasm were supplied to researchers of various organizations for utilization.

Mapping population (RIL) from crosses Swarna/Rahspunjar and Savitri/Pokkali (AC 39416a) were developed for tolerance to salinity, water logging and germination stress oxygen deficiency. Bacterial blight resistant genes (*Xa21, xa13, xa5 and Xa4*) were introgressed in CRMS 31A and CRMS 32A. Seventy-three double haploid lines derived from hybrid 27P63 showed a wide variation in protein content ranging from 7.16% to 12.01% (M-129-1). Mapping population consisting 300 F_2 lines developed from the cross TN1 and Salkathi (BPH tolerant) were genotyped with flanking SNP markers and corresponding F_3 lines were screened for reaction to BPH. Association mapping for seedling vigour was carried out using 96 genotypes. Seventy-nine rice varieties were genotyped with nine markers associated with heat stress tolerance.

Carbon footprints (CFs) of rice production in different states of India were estimated. Mean CFs of rice in India was 2.31 t CO_2e ha^{-1}, where northern India (4.12 t CO_2e ha^{-1}) and north-east India (0.46 t CO_2e ha^{-1}) showed the highest and lowest CFs, respectively. Source sink relationship for six rice varieties with contrasting N use efficiency were analyzed; variety Birupa and Naveen were grouped as efficient at low N, whereas Indira and Surendra were grouped as responder to higher N. The seasonal variations of water vapour flux (FH_2O) in lowland paddy were assessed and validated using open path eddy-covariance system. A zero tillage-based rice-maize cropping system involving real time N management using leaf colour chart was demonstrated resulting system productivity *at par* with conventional practices while saving Rs. 6600 ha^{-1} as cost of production. Diversification of rice-rice system with rice-green gram system along with incorporation of rice residue resulted in highest yield of rice as compared to the conventional practice. Two microbial formulations having commercialisation potential *i.e. Azolla*-based formulations for livestock feed and *Azolla*-based microbial growth medium were developed. Other microbial formulation *Azotobacter chroococcum* (AVi2) promoted rice growth under drought condition due to enhanced ascorbic acid formation. One power operated two-row wetland weeder for rice was developed with weeding efficiency and plant damage at 40 days after transplanting was 68.5% and 3.0%, respectively.

Rice germplasm were screened for resistance reaction against different insect pests and diseases. Out of 153 different land races and 102 Manipuri rice screened, 18 showed resistance against BPH and four against WBPH. Bina Dhan-8 showed resistantce against Angoumois grain moth (*Sitotroga cerealella*). Out of 1383 genotypes screened, two entries showed bacterial blight resistance reaction, 16 rice genotypes were moderately resistant against sheath blight and eight rice varieties showed high degrees of resistance against bakanae. NRRI formulation of *Trichoderma* seed treatment increased vigour index, growth and yield of rice. Pesticide combination Chlorantraniprole + Carbendazim + Mancozeb was effective against

stem borer, leaf folder, gundhi bug and blast disease of rice. Similarly, combination of Azoxystrobin 11%+ Tebuconazole 18.3% w/w SC @ 1.5 ml l^{-1} was effective against sheath blight.

Six ARC accessions and five released varieties were identified as drought tolerant donors with SES score '1' in two consecutive years. Relative gene expression of Sedoheptulose 1-7 bisphosphate of T. Basmati under different light intensities had maximum expression showing its photosynthetic adaptability to low light stress. Drought tolerant lines AC3577, IC516009, Parijat, PAU 9, Mahulata and Rameswari, showed 65-80% survival under two weeks of complete submergence imposed at early vegetative stage, further AC1303 and AC39416A showed tolerance to combined stress of submergence with saline water indicating their multiple stress tolerance ability. Genotypes like AC42088, AC42087 and AC1303 were found to withstand 3-weeks of complete submergence. Pokkali (AC41585), a good Na^+-excluder managed to sequester higher Na^+ load in the roots with little upward transport while, moderately salt-tolerant Luni Dhan found to have less selectivity in Na^+-transport, but possessed higher capacity to Na^+-sequestration in leaves. For enhancing photosynthetic efficiency, introduction of C4 *Sorghum bicolor* Carbonic anhydrase (CA) enzyme in rice was done. Study in the *SbCA* gene expression showed enhanced expression levels (2-5 fold higher CA enzyme activity) in the transgenic than the control and vector control plant.

Demonstrations were conducted in farmers' fields with 20 newly released varieties of ICAR-NRRI in five states (Odisha, West Bengal, Assam, Bihar and Jharkhand). Most of the NRRI varieties outperformed the competing varieties by giving an average grain yield advantage of 10-15%. Varietal demonstrations-cum-experiments revealed gap from the potential yields to the extent of 7% to 47%. Analysis of farm-level data collected from Odisha and Jharkhand indicates the gap from technically efficient yield as 14% and 16%, respectively for the two states. Among the farm-level characteristics, extension contact possesses positive influence and land holding possess negative influence on technical efficiency for the farmers at two states. Five Farmer Producer

परिचय

राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान (एनआरआरआई) जिसे पहले केंद्रीय चावल अनुसंधान संस्थान (सीआरआरआई) के रूप में जाना जाता था, 1943 के भीशण बंगाल दुर्भिक्ष के परिणाम स्वरूप भारत में चावल अनुसंधान के लिए एक समेकित दृष्टिकोण हेतु भारत सरकार द्वारा 1946 में कटक में स्थापना की गई थी। इस संस्थान का प्रशासनिक नियंत्रण बाद में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) को 1966 में हस्तांतरित किया गया। अनुसंधान नीतियों का मार्गदर्शन अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी), पंचवर्षीय समीक्षा दल (क्यूआरटी) तथा संस्थान अनुसंधान परिशद (आईआरसी) द्वारा किया जाता है। प्रशासनिक नीतियों के प्रतिपादन हेतु एनआरआरआई में एक संस्थान प्रबंधन समिति (आईएमसी) भी गठित है ।

उद्देश्य

चावल उत्पादकों तथा उपभोगकर्ताओं की वर्तमान एवं भावी पीढ़ियों को खाद्य एवं पोशणीय सुरक्षा सुनिश्चित करना

मिशन

चावल की खेती में उत्पादकता, लाभप्रदता और संवहनीयता में वृद्धि के लिए पर्यानुकूल प्रौद्योगिकियों का विकास एवं प्रसार

अधिदेश

वर्षाश्रित पारितंत्र पर विशेष बल देते हुए विभिन्न प्रकार की चावल परितंत्र में चावल उत्पादकता में वृद्धि एवं टिकाऊपन लाने हेतु फसल सुधार और संसाधन प्रबंधन पर मूल, अनुप्रयुक्त तथा उससे संबंधित अजैविक दबावों पर अनुकूली अनुसंधान का संचालन

भूमि की प्रति व्यक्ति घटती उपलब्धता को देखते हुए सभी पारितंत्रों में चावल तथा चावल–आधारित फसल/खेती प्रणालियों से बढ़ती हुई एवं टिकाऊ उत्पादकता तथा आय प्राप्त करने के लिए व्यावहारिक अनुसंधान के माध्यम से उपयुक्त प्रौद्योगिकी का सृजन करना।

चावल जननद्रव्य का संग्रह, मूल्यांकन, संरक्षण तथा विनिमय एवं विभिन्न राष्ट्रीय तथा क्षेत्रीय अनुसंधान केंद्रों को उन्नत पादप सामग्री का वितरण।

विभिन्न प्रकार की खेती की दशाओं के लिए समेकित नाशीकीट, रोग एवं पोषण प्रबंधन हेतु प्रौद्योगिकी का विकास।

देश में चाावल परिवेश का लक्षणवर्णन तथा विभिन्न प्रकार की कृषि–पारिस्थितिकी तथा किसानों की स्थितियों के तहत चावल उत्पादन में आने वाले भौतिक, जैविक, सामाजिक–आर्थिक तथा संस्थागत बाधाओं का मूल्यांकन एवं उनमें सुधार हेतु नैदानिक उपायों को विकसित करना।

संभावित उत्पादकता तथा लाभप्रदता के संबंध में संपूर्ण देश में चावल पारिस्थितिकी, पारितंत्रों, खेती की दशाओं तथा व्यापक चावल सांख्यकी पर डाटाबेस का रखरखाव करना।

उन्नत चावल उत्पादन तथा चावल आधारित फसल एवं खेती प्रणालियों पर चावल अनुसंधान कर्मियों, प्रशिक्षकों तथा विषय वस्तु/प्रसार विशेषज्ञों को प्रशिक्षण प्रदान करना।

देश में चावल और चावल आधारित फसल एवं खेती प्रणालियों के सभी पहलुओं पर सूचना का संग्रह और उनका रखरखाव करना।

सम्पर्क

एनआरआरआई के कई राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय संगठनों जैसे वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर), भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (आईएसआरओ), एसएयू, राज्य कृषि विभागों, एनजीओ, बैंकिग (नाबार्ड) तथा अंतरराष्ट्रीय कृषि अनुसंधान हेतु परामर्षी ग्रुप के संस्थानों (सीजीआईएआर) जैसे अंतरराष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान (आईआरआरआई), फिलीपींस तथा अर्ध–शुष्क उष्णकटिबंध हेतु अंतरराष्ट्रीय फसल अनुसंधान संस्थान (इक्रीसेट), पतनचेरू के साथ अनुसंधान सम्पर्क स्थापित है।

अवस्थिति

यह संस्थान भुबनेश्वर हवाईअड्डे से लगभग 35 किलोमीटर दूर तथा कटक रेलवे स्टेशन से 7 किलोमीटर दूर कटक–पारादीप राज्य राजमार्ग पर अवस्थित है। कटक में औसत वार्षिक अपवाह 1200 मिमी से 1500 मिमी के बीच है तथा इसमें से अधिकतर वर्षा जून से अक्टूबर के दौरान दक्षिणी–पश्चिमी मानसून से प्राप्त होती है।

कार्यक्रमः 1

उपज, गुणवत्ता एवं जलवायु अकूलनीयता में वृद्धि हेतु चावल तथा आनुवंशिक सुधार उत्पादन

चावल में आनुवांशिक सुधार, आनुवांशिक और जीनोमिक संसाधनों, पारंपरिक और आणविक चिन्हकों सहायता प्राप्त प्रजनन और गुणवत्ता वाले बीज उत्पादन से जुड़े आधारी, प्रायोगिक और रणनीतिक शोधों के माध्यम से किया जाता है। पीजीआर गतिविधियों के तहत, लक्षण विशिष्ट चावल जननद्रव्य के संग्रह के लिए दो अन्वेषण कार्यक्रम किए गए। चावल जननद्रव्य के 6518 प्रविष्टियों का एक संशोधित लक्षणवर्णन वाली सेट को जीन बैंक में संरक्षित किया गया। चावल जननद्रव्य/श्रेष्ठ वंशों/ दाताओं/ किस्मों के 4781 प्रविटियों के बीज शोधकर्ताओं को उनके उपयोग के लिए आपूर्ति किए गए। गुणवत्ता वाले बीज अनुसंधान के तहत, रखरखाव प्रजनन के लिए 47 किस्मों के बाली वंशज पंक्तियों को उगाया गया था। डीएसी इंडेंट के अनुसार प्रनजक बीज बनाने के लिए 47 किस्मों के कुल 14.61 क्विंटल केंद्रक बीज का इस्तेमाल किया गया एवं 46 किस्मों और 9 पैतृक वंशों से युक्त लगभग 554.99 क्विंटल प्रजनक बीजों का उत्पादन किया गया। इसके अलावा, हमारे वैज्ञानिकों की देखरेख में तीन गांवों में पूजा, सरला, गायत्री और स्वर्णा सब1 जैसी किस्मों का किसान सहभागी बीज उत्पादन कार्यक्रम के तहत 905.00 क्विंटल विश्वसनीय स्तर के बीज का उत्पादन किया गया।

सीआर धान 312 (सीआर 3808–13, आईईटी 25997) जो कि पुरुष बांझपन द्वारा सुगम आवर्त्तक चयन आबादी से चयनित है, को पहचान एवं विमोचन छत्तीसगढ़ और महाराष्ट्र के सिंचित क्षेत्रों के लिए से किया गया। स्वर्णा, सीआर धान 307 के श्रेष्ठ जीनोटाइप्स का आच्छद अंगमारी, भूरा पौध माहू के प्रतिरोधिता दाताओं सीआर 1014, टेटेप, जैस्मीन 85 और ओ.रुफिपोगोन (एसी 100444 और एसी 100015) के दो प्रविष्टियों, पीला तना छेदक प्रतिरोधिता के लिए ओ.ब्रेकियांथा से व्युत्पन्न वंशों के साथ एफ1 (संकर पीढ़ी) हेतु संकरण किए गए।

गोबिंदभोग, पश्चिम बंगाल में उच्च वाणिज्यिक मूल्य का एक लोकप्रिय सुगंधित लघु चावल है, जिसे प्रोजेनिक विधि द्वारा चार प्रकारों में शुद्धिकृत किया गया। ओडिशा, पश्चिम बंगाल, तेलंगाना, आंध्र प्रदेश और उत्तर प्रदेश में खेती के लिए जलवायु–स्मार्ट किस्म, सीआर धान 801 और सुभाष (सीआर धान 802) को राजपत्र, कृषि और सहकारिता विभाग, कृषि मंत्रालय में अधिसूचित किया गया है। स्वर्णा/राहस्पुंजर और सावित्री/पोक्कली (एसी 39416 ए) के मैपिंग आबादी को लवणता, जल भराव और अंकुरण तनाव ऑक्सीजन की कमी के लिए विकसित किया गया था। सावित्री/एसी 39416 ए से प्राप्त आरआईएल संख्या के नियंत्रण और जलभराव की स्थिति (50 सेमी गहराई) के तहत फेनोटाइपिंग से घटक लक्षणों के सामान्य वितरण का पता चला। सीआरएमएस 56ए (कलिंग–1), एक मध्यम–विलंबित की अवधि नरबंध्य, डीएच 79 (सीआरएमएस32बी/आरटीएन12बी) के न्यूक्लियस बैकग्राउंड के तहत विकसित की गई है जिसमें लंबे एवं दोहरे जायांग उत्सर्जन के कारण परागण की माला 40 प्रतिशत से अधिक पाई गई। लंबी अवधि के संकर प्रजातियों के विकास हेतु उपयोगी पाया गया है। एक विलंबित अवधि वाली संकर, सीआरएचआर 113 (आईईटी 26976) को एवीटी–1 विलंबित परीक्षणों के लिए आगे बढ़ाया गया। जीवाणुज अंगमारी प्रतिरोधी जीन (*Xa21*, *xa13*, *xa5* और *Xa4*) सीआरएमएस32बी 31ए और सीआरएमएस 32ए में समावेश किया गया। 13 पैतृक वंशों के कुल 215.0 किलोग्राम प्रजनक बीज और 42 संकर संयोजनों के विश्वसनीय लेबल वाले 636.0 किलोग्राम बीज का उत्पादन किया गया।

असम और त्रिपुरा के बोरो जलवायु हेतु सीआर धान 602 के रूप में श्रेश्ठ वंश सीआर 3724–1 (आईईटी 25692) की पहचान वीआईसी द्वारा की गई। इसकी औसत उपज क्षमता 5.79 टन/हेक्टेयर एवं सम्भावित उपज 9.4 ट/हेक्टेयर है। अर्ध–बौने पौध प्रकार (101–104.5 सेमी) की परिपक्वता अवधि 154–163 दिन है। यह नॉन–लॉजिंग प्रकार है और इसमें पत्ती प्रध्वंस और अन्य कीटों के प्रतिरोधिता के अलावा लंबे पतले दाने होते हैं। रासायनिक कारकों में परिवर्तन करके एण्ड्राजिनसिस के लिए कॉलस की प्रतिक्रिया को बढ़ाने का प्रयास किया गया था, जिसमें वृद्धि हार्मोन के साथ हिस्टोन डेक्सेटाइलेज अवरोधक पाया गया था, जो कि एरिज़्जेट गोल्ड और राजलक्ष्मी जैसे संकर चावल मे 80 प्रतिशत तक कॉलस की प्रतिक्रिया को बढ़ाने में तेज पाए गए थे। गुणवत्तायुक्त चावल संकर धान से निकाली गई कुल 73 डीएच वंशों का मूल्यांकन प्रोटीन मात्रा के लिए किया गया, जो 7.16 प्रतिशत से 12.12 प्रतिशत तक थी। उच्चतम प्रोटीन मात्रा (12.01 प्रतिशत) एम129.1 में पाई गई। भूरा पौध माहू की प्रतिक्रिया के लिए एफ3 वंशों को एसएनपी मार्करों द्वारा जीनोटाइप्ड किया गया और क्रॉस टीएन1 और सालकाथी से विकसित 300 एएफ2 वंशों से युक्त मानचित्रण संख्या की जांच की गई। लिंकेज विश्लेषण ने सल्काथी में बीपीएच प्रतिरोधिता के लिए पहले से पहचाने गए क्यूटीएल की स्थिति की पुष्टि की। इन्सिल्को विश्लेषण ने 15 कैंडीडेट जीन की पहचान की, जो बीपीएच प्रतिरोध से संबंधित हैं। इसके अलावा, अंकुरण ओज से जुड़े जीन/क्यूटीएल की पहचान करने के लिए एसोसिएशन मैपिंग एक मिनी कोर विविधता पैनल

के माध्यम से किया गया जिसमें अंकुरण के 6, 14 और 28 दिनों बाद जैव रासायनिक लक्षणों सहित 96 जीनोटाइप शामिल थे। गर्मी के दबाव सहिष्णुता से जुड़े 9 मार्करों के साथ उन्नासी चावल की किस्मों को जीनोटाइप किया गया। एसोसिएशन विश्लेषण से पता चला कि आरएम 242 स्पाइकलेट बाँझपन को 6 प्रतिशत तक कम कर सकता है। 3 सत्रों में प्रदर्शन पर आधारित, 3 सर्वश्रेष्ठ जीनोटाइप की पहचान की गई और द्विध्रुवीय मैपिंग आबादी उत्पन्न करने के लिए उपयोग किया गया।

चावल आनुवंशिक संसाधनों की खोज, लक्षणवर्णन एवं संरक्षण

चावल जननद्रव्य की खोज एवं संग्रहण

देश के विभिन्न भागों में लक्षण विशिष्ट चावल जननद्रव्य के संग्रह के लिए दो अन्वेषण कार्यक्रम किए गए। नागालैंड के चार जिलों में कोहिमा (27), वोखा (16), जुन्हबोतो (14) और फेक (31) चावल की किस्में संग्रह किए गए। कुल अट्ठासी (88) प्रविष्टियां उनके पासपोर्ट डेटा के साथ एकत्र किए गए थे। नागालैंड में 16 प्रमुख जनजातियां हैं और प्रत्येक जनजाति अपने विशेष रीति–रिवाजों, भाषा और वेशभूषा/पोषाक में विशिष्ट है चावल के रंग, स्वाद, सुगंध और खाना पकाने की गुणवत्ता के संबंध में अपनी अपनी पसंद हैं। किसानों द्वारा पारंपरिक झूम (शिफ्टिंग खेती) और गीली टैरस चावल की खेती (टीआरसी) विधियों का अभ्यास किया जाता है।

असम के बारपेटा, बोंगाईगांव वं चिरांग जिलों से चावल जननद्रव्य के संग्रहण हेतु कटक स्थित भाकृअनुप–एनबीपीजीआर बेस सेंटर के सहयोग से एक अन्य खोज कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें कुल 43 प्रविष्टियों का संग्रह किया गया।

संरक्षित जननद्रव्य का जीर्णोद्धार एवं संग्रह

जीन बैंक में जमा प्रविश्टियों के लिए बीज की अंकुर क्षमता की आवधिक निगरानी की गई। पूरे देश में विभिन्न शोधकर्ताओं के लिए बीज वृद्धि और बीज आपूर्ति के लिए लगभग 7000 प्रविष्टियों का जीर्णोद्धार किया गया।

Fig. 1.1. Terrace rice fields in Phek district of Nagaland

Fig. 1.2. Collection of sites in four districts of Assam

कृषि–आकारिकी लक्षणों और आणविक पहलुओं के लिए जर्मप्लाज्म का लक्षणवर्णन

कृषि–आकारिकी लक्षणवर्णन

चावल के जर्मप्लाज्म की कुल 6171 प्रविष्टियों की खेती की गई, जिसमें कृषि–आकारिकी लक्षणों के आधार पर लक्षण वर्णन के लिए ओडिशा के किसानों की 700 किस्में शामिल हैं। 19 गुणात्मक लक्षणों और 11 मात्रात्मक लक्षणों पर सभी 30 रूपात्मक अवलोकन डेटा को विवरणकों के अनुसार फसल विकास और परिपक्वता के उचित चरणों में दर्ज किया गया।

भारत के विभिन्न क्षेत्रों से एकत्र 48 भूमिजातियों का आणविक लक्षण वर्णन और विविधता विश्लेषण

असम, ओडिशा, केरल, मणिपुर, छत्तीसगढ़, उत्तर प्रदेश एवं पश्चिम बंगाल से एकत्र किए गए कुल 48 चावल की भूमिजातियां सहित 2 किस्मों का एसटीएमएस चिन्हकों का उपयोग करके लक्षणवर्णन किया गया। परीक्षण किए गए 54 एसटीएमएस चिन्हकों में से, 45 चिन्हकों ने 50 जीनोटाइप के बीच बहुरुपता प्रदर्शित किया (चित्र 1.3)। आयाम 70 से 380 बीपी की सीमा में देखे गए थे। उच्चतम और निम्नतम आयाम क्रमशः आरएम21522 (70बीपी) और आरएम26969 (380बीपी) में पाया गया। अधिकतम पीआईसी मूल्य (0.499) मार्कर आरएम171 के साथ देखा गया, जबकि आरएम 27015 ने 0.041. आरएम297 की न्यूनतम मूल्य दिखाया, जबकि आरएम27534 चिन्हकों ने क्रमशः अन्नपूर्णा और साथी में अलग एलील दिखाए।

आनुवंशिक समानता विश्लेषण के लिए, 54 एसएसआर चिन्हकों का अलगाव करके किया गया, जो कि सभी जांच की गई वंशजों को 50 चावल के जीनोटाइप को कई समूहों में विभाजित करने के लिए पूलित एसएसआर डेटा के यूपीजीएमए पद्धति का उपयोग करके एक डेंड्रोग्राम का निर्माण किया गया (चित्र 1.4)।

तालिका 1.1. ओडिशा के किसानों की किस्मों में मात्रात्मक लक्षणों के लिए भिन्नता

Sl. No.	Character	Mean±S.E	Range	C.V. (%)
1.	Plant height (cm)	156.4±0.74	86.6-196.78 (AC34294-AC21726)	12.34
2.	Leaf length (cm)	37.24±0.31	20.2– 61.67 (AC 21445-AC21218)	21.28
3.	Leaf width (cm)	1.28±0.01	0.82-2.02 (AC 34232-AC21679)	15.89
4.	Days to 50% flowering	108.00+0.33	91-120 (AC 35078 - AC 35082)	7.99
5.	No. of Effective tillers	8.80±0.08	4.2-18.8 (AC 33421 -AC21579)	24.96
6.	Panicle length (cm)	23.95±0.09	16.83-30.33 (AC34338-AC35688)	9.62
7.	100 grain weight (gm)	2.67±0.01	0.96-3.13 (AC36455-AC34392)	13.81
8.	Fertility (%)	69.67±0.57	17.82-93.74 (AC-34276-AC34304)	20.43
9.	Grain yield (gm/plant)	24.92±0.52	6.08-92.39 (AC43360-AC36466)	54.20
10	Maturity duration (days)	108.56±0.51	71.0-146.0 (AC35642-AC35329)	12.20

दिलचस्प बात यह है कि इस अध्ययन में इस्तेमाल किए गए सभी 49 जीनोटाइप में से उत्तर प्रदेश की एक भूमिजाति साथी पूरी तरह से विविधतापूर्ण थी।

चावल आनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण, प्रलेखीकरण एवं अनुसंधानकर्ताओं की बीज आपूर्ति

एनआरआरआई में चावल जननद्रव्यों के 6518 प्रविष्टियों के दो सेट को मध्यम अवधि भंडारण के लिए संरक्षित किए गए। इन जननद्रव्यों में एनबीपीजीआर से प्राप्त 5715 और 803 डीयूएस परीक्षण जननद्रव्य शामिल हैं। चावल के जर्मप्लाज्म/श्रेष्ठ वर्ग वंशों/दाताओ/किस्मों के चार हजार सात सौ इक्यास्सी प्रविष्टियों को इसके उपयोग के लिए शोधकर्ताओं को आपूर्ति किया गया। कुल 4781 प्रविष्टियों में से, 1359 प्रविष्टियों को देश भर के विभिन्न संस्थानों/संगठनों के साथ सामग्री हस्तांतरण समझौते (एमटीए) पर हस्ताक्षर किया गया। चावल के जर्मप्लाज्म/प्रजनन वंशों के पांच सौ सतानबे (597) प्रविष्टियों को सहयोगात्मक अनुसंधान के लिए अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, फिलीपींस तथा जैविक और पर्यावरण विज्ञान संस्थान, यूनाइटेड किंगडम द्वारा अधिगृहीत किया गया।

चावल की पैदावार बढ़ाने के लिए अनुरक्षण प्रजनन, गुणवत्ता बीज उत्पादन और बीज प्रौद्योगिकी अनुसंधान

केंद्रक बीज और प्रजनक बीज उत्पादन

अनुरक्षण प्रजनन के लिए 52 किस्मों की बाली संतति पद्धति द्वारा उगाया गया। पूरी तरह से रोगिंग के बाद, केंद्रक बीज उत्पादन के लिए सही प्रकार की बालियों को इकट्ठा किया गया। कुल 47 किस्मों के कुल 14.61 क्विंटल केंद्रक बीज का उत्पादन

Fig. 1.3. STMS profile of 50 rice genotypes amplified with RM18360

किया गया (तालिका 1.2)। केंद्रक बीज का उपयोग डीएसी इंडेंट के अनुसार प्रजनक बीज के उत्पादन हेतु किया जाता है। 46 किस्मों और 9 पैतृक वंशों से कुल 554.99 क्विंटल प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया (तालिका 1.3)।

भागीदारी बीज उत्पादन

एनएसपी के तहत, किसान भागीदारी द्वारा बीज उत्पादन का कार्य महांगा कृषक विकास मंच (गौड़गोप), महात्मा गांधी किसान क्लब (केंद्रापाड़ा) और अच्युतानंद किसान उत्पादक कंपनी लिमिटेड (केंद्रपाड़ा) के साथ किया गया। एनएसपी के वैज्ञानिकों की देखरेख में 3 गांवों में चार लोकप्रिय किस्मों (पूजा, सरला, गायत्री और स्वर्णा सब1) का उत्पादन किया गया। कुल 905.00 क्विंटल बीज उन्होंने टीएल बीज मानक को योग्य बनाया और किसानों को बिक्री के लिए वापस खरीद लिया गया।

बीज ओज के साथ जुड़े क्यूटीएल/कैंडीडेट जीनों की पहचान

बीज आज लक्षणों के लिए 216 वंशों का एक सेट को

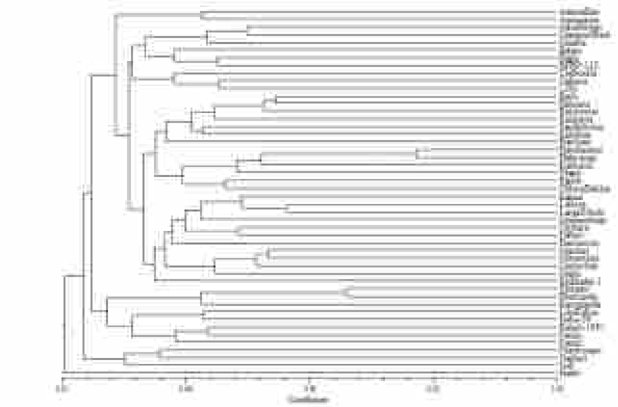


Fig. 1.4. Dendrogram depicting genetic relationship based on Jaccards' similarity matrix derived from 54 SSR markers among 50 rice genotypes

फेनोटाइपेट और जीनोटाइप किया गया। आईएसटीए और डीएसी द्वारा सुझाए गए 5 अलग–अलग तरीकों का उपयोग करके बीज के ओज का परीक्षण किया गया। मूल्यांकन प्रत्येक बीज के 4 सेट में किया गया था। केवल 4 वंश अर्थात, आईआरजीसी–11486–1, आईआरजीसी–26413–1, आईआरजीसी–28995–1 और आईआरजीसी –45992–1 पूरे तरीकों में बीज ओज में उच्च थे। जीनोटाइप और फेनोटाइप के बीच संबंध का प्रदर्शन किया गया और विभिन्न गुणसूत्रों में कई क्यूटीएल/उम्मीदवार जीन की पहचान की गई थी। पुटेटीव क्यूटीएल/कैंडीडेट जीन की मान्यता प्रगति पर है।

चावल में बीज ओज के साथ जुड़ी विशेशताएं

बीज ओज से जुड़े लक्षणों की पहचान करने के लिए 25 भौतिक और क्रियात्मक लक्षणों के आधार पर 120 विविध चावल जीनप्ररूपों को फेनोटाइप किया गया। भौतिक लक्षणों के बीच, बीज ओज सूचकांक को बीज की चौड़ाई, मोटाई, लंबाई के साथ सकारात्मक रूप से सहसंबद्ध पाया गया। हालांकि, क्रियात्मक लक्षणों के बीच अंकुरण सूचकांक और बीज ओजर इंडेक्स (चित्र 1.5) के बीच उच्च सहसंबंध देखा गया था।

केंद्रीय किस्म विमोचन समिति द्वारा सीआर धान 312 का विमोचन

सीआर धान 312 (सीआर 3808–13, आईईटी 25997), जिसे पुरुष बांझपन से चयन किया गया है, जो कि आवर्तक चयन संख्या को बढ़ाया, छत्तीसगढ़ और महाराष्ट्र के सिंचित क्षेत्रों के लिए मध्यम अवधि के तहत खेती हेतु किस्म पहचान समिति द्वारा पहचान की गई (चित्र.1.6)। इसका मध्यम पतला दाना है, 280–300 बाली प्रति वर्गमीटर है, 105–110 दिनों में 50 प्रतिशत फूल लगते है, मध्यम दौजियां (8–10) होती हैं, ठोस बालियां होती हैं एवं 21.8 ग्राम परीक्षण वजन है। यह पत्ती प्रध्वंस, गला प्रध्वंस और चावल टुंग्रो वायरस के प्रति मध्यम प्रतिरोधी है। इस जीनोटाइप में उर्वरक प्रयोग के लिए उच्च प्रतिक्रिया है, सफेद गुठली, मध्यम पतला दाना, कोई धौलापन नहीं है, अच्छी हल और मिलिंग गुणवत्ता है और वांछित क्षारीय प्रसार मूल्य है।

पूर्व–प्रजनन वंशों एव मैपिंग आबादी के विकास के लिए व्यापक संकरण

पूर्व–प्रजनन वंशों को विकसित करने के लिए, श्रेष्ठ जीनोटाइप्स (स्वर्णा, सीआर धान 307) के एफ1 के बीच बैक क्रॉस संकरण किया गया और आच्छद अंगमारी के प्रति प्रतिरोधिता के लिए सीआर 1014, टेटेप, जैस्मीन 85 और भूरा पौध माहू के लिए ओ. रुफिपोगन के दो प्रविष्टियों (एसी 100444 और एसी 100015), तना पीला छेदक के लिए ओ. रुफिपोगन के दो प्रविष्टियों (एसी 100005, एसी 100034) और ओ.ब्रेकियांथा से व्युत्पन्न वंश (बी2–11) और प्राप्तकर्ता जनक के दाता के रूप में पहचान की गई। आच्छद अंगमारी और भूरा पौध माहू प्रतिरोधिता हेतं मैपिंग आबादी विकसित करने के लिए, ग्राह्यशील (भूरा पोध माहूः ओ. रुफिपोगन, आच्छद अंगमारीः अन्नपूर्णा) के एफ1 और प्रतिरोधी दाताओं {भूरा पौध माहू ओ. रुफिपोगनः (एसी 100005, एसी 100034), आच्छद अंगमारी ओ. रुफिपोगन (एसी 100444, एसी 100015)} और प्राप्तकर्ता जनकों के बीच बैक बैक क्रॉस किया गया (चित्र 1.7)।

ओराइजा सातिवा परिसर के संबंध में ओराइजा कोराक्टा के लिए हस्तांरणीय आणविक चिन्हक संसाधन

जीनस–ओराइजा में उपलब्ध 25 प्रजातियों में से, ओ.कोराक्टा अपने निवास स्थान के संबंध में विशिष्ट है। उन्नासी चिन्हकों की पहचान की गई जो ओ.कोराक्टा और ओराइजा सातिवा कॉम्प्लेक्स के सभी आठ प्रजातियों के बीच पार हस्तांतरणीय हैं (चित्र 1.8)। इन चिन्हकों को मान्य किया गया था और स्पष्ट रूप से दो अलग–अलग जीनोमों में विभेदित किया गया। इस सेट से हाइपर एसएसआर चिन्हक का एक उपसमूह लवणता ग्राह्यशीलता और प्रतिरोधी बालियों के लक्षण वर्णन के लिए इस्तेमाल किया गया और डेंड्रोग्राम का निर्माण किया गया था (चित्र। 1.9)। पूर्व–प्रजनन के अलावा, पहचाने गए चिन्हक जननद्रव्य लक्षण वर्णन और जनसंख्या संरचना विश्लेषण के लिए भी सहायक होंगे।

Fig. 1.5. CR Dhan 312 (CR 3808-13, IET 25997)

तालिका 1.2. केंद्रक बीज उत्पादन

Sl. No.	Variety name	Nucleus seed produced
1.	Annada	20
2.	Binadhan-12	55
3.	Ciherung Sub 1	25
4.	CR 1009 Sub 1	27
5.	CR 1014	6
6.	CR Boro Dhan 2	8
7.	CR Dhan 10	6
8.	CR Dhan 201	75
9.	CR Dhan 300	10
10.	CR Dhan 303	45
11.	CR Dhan 304	60
12.	CR Dhan 307	110
13.	CR Dhan 310	18
14.	CR Dhan 401 (Reeta)	25
15.	CR Dhan 405	15
16.	CR Dhan 500	85
17.	CR Dhan 501	11
18.	CR Dhan 505	10
19.	CR Dhan 601	16
20.	CR Sugandh Dhan 907	6
21.	CR Sugandh Dhan-3	10
22.	Dharitri	20
23.	Durga	2
24.	Gayatri	32
25.	Geetanjali	14
26.	Improved Lalat	5
27.	Ketakijoha	6
28.	Khitish	24
29.	Luna Sampad	12
30.	Luna Suvarna	13
31.	Moti	3
32.	Naveen	56
33.	Nua Chinikamini	4
34.	Nua Kalajeera	4
35.	Padmini	5
36.	Phalguni	6
37.	Pooja	112
38.	Poorna Bhog	2
39.	Ranjit	12
40.	Ratna	3
41.	Sahbhagidhan	15
42.	Sarala	38
43.	Savitri	30
44.	Shatabdi	96
45.	Swarna Sub 1	275
46.	Utkalprava	3
47.	Varshadhan	26
	Total	**1461**

तालिका 1.3. प्रजनक बीज उत्पादन

Sl. No.	Variety	*Rabi* 2017-18	*kharif* 2018	Total
1	Annada	28.30	-	28.30
2	CR Boro dhan 2	0.70	-	0.70
3	CR Dhan 201	17.30	-	17.30
4	CR Dhan 203	95.00	-	95.00
5	CR Dhan 300	0.50	-	0.50
6	CR Dhan 303	8.00	-	8.00
7	CR Dhan 304	4.30	-	4.30
8	CR Dhan 305	0.20	-	0.20
9	CR Dhan 307	1.90	-	1.90
10	CR Dhan 311	0.20	-	0.20
11	CR Dhan 502	0.10	-	0.10
12	CR Dhan 601	1.20	-	1.20
13	Geetanjali	1.85	-	1.85
14	Khitish	15.55	-	15.55
15	Luna Sankhi	0.50	-	0.50
16	Naveen	20.00	-	20.00
17	Phalguni	0.50	-	0.50
18	Ratna	0.20	-	0.20
19	Sahbhagidhan	0.30	-	0.30
20	Shatabdi	19.10	-	19.10
21	CR 1009 *Sub 1*	-	9.90	9.90
22	CR 1014	-	0.40	0.40
23	CR Dhan 310	-	2.10	2.10
24	CR Dhan 407	-	1.35	1.35
25	CR Dhan 500	-	35.40	35.40
26	CR Dhan 501	-	3.30	3.30
27	CR Dhan 800 (Swarna –MAS)	-	0.60	0.60
28	CR Dhan 907	-	0.75	0.75
29	CR Dhan 910	-	0.10	0.10
30	CR Sugandh Dhan-3	-	1.50	1.50
31	Dharitri	-	2.85	2.85
32	Gayatri	-	11.40	11.40
33	Ketakijoha	-	2.10	2.10
34	Luna Sampad	-	1.50	1.50
35	Luna Suvarna	-	1.95	1.95
36	Nua Chinikamini	-	0.60	0.60
37	Nua Kalajeera	-	1.20	1.20
38	Padmini	-	0.45	0.45
39	Pooja	-	75.60	75.60
40	Poorna Bhog	-	0.02	0.02
41	Ranjit	-	6.60	6.60
42	Sambha Mahsuri *Sub 1*	-	7.50	7.50
43	Sarala	-	19.50	19.50
44	Savitri	-	10.20	10.20
45	Swarna *Sub 1*	-	128.40	128.40
46	Varshadhan	-	11.10	11.10
47	Ajay 'A'line	-	0.67	0.67
48	Ajay 'B'line	-	0.20	0.20
49	Ajay 'R'line	-	0.20	0.20
50	Rajalaxmi 'A' line	-	0.55	0.55
51	Rajalaxmi 'B' line	-	0.20	0.20
52	Rajalaxmi 'R' line	-	0.20	0.20
53	CR Dhan 701 'A' line	-	0.50	0.50
54	CR Dhan 701 'B' line	-	0.20	0.20
55	CR Dhan 701 'R' line	-	0.20	0.20
	Total	**215.70**	**339.29**	**554.99**

Fig. 1.6. Parents and interspecific hybrid of Annapurna x *O. rufipogon* (AC 100444)

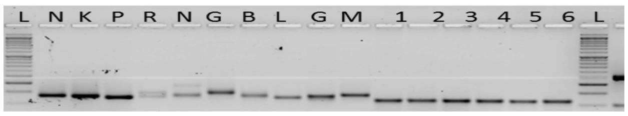


Fig. 1.7. Marker profiling involving members of *O. sativa complex* and *O. coarctata L. Marker, N-Nipponbare , K-Kasalath, P- Pokkali R- O. rufipogon, N- O. nivara, Gl-O. glaberrima, B- O. barthii, G- O. glumaepatula , M- O. meridionalis; 1-6: O. coarctata* accessions.

Fig. 1.8. Marker profiling involving salinity susceptible and resistant genotypes of *O. sativa* and *O. coarctata.* 1-NIPPONBARE, 2-9 (O. coarctata accessions) 2-C-1(2271), 3-C-2(2273), 4-C-3(2275), 5-C-4(2277), 6- 6-C-5(2278), 7-C-6(2279), 8-C-7(2280), 9 -C-8(2280), 10-Raspahnjar, 11-Nonabokra, 12-Luna Suvarna, 13-Talamagara, 14-Pokkali, 15-Bhalukai, 16-Luna Barial, 17- FL-478, 18-Pantara, 19- SR-26 B, 20- Pokkali EA, 21-Kamini, 22- IR-8, 23-Gayatri, 24-Pusa 44, 25-Kasalath, 26- IR 20, 27-Jaya, 28-Naveen, 29- IR 29, 30-IR 64, 31-Sahbhagidhan, 32-Swarna *Sub1*.

अच्छी उपज और जीवाणुज आच्छद अंगमारी प्रतिरोधिता वाली आशाजनक सामग्रियों का चयन

उत्तर पूर्व भारत की लोकप्रिय चावल की किस्मों (सीएयू–आर1, शाहसरंग, लमपनाह, रंजीत, पीडी 10 और वीएल 82) और ओडिशा के (नवीन और पूजा) को शामिल करते हुए आठ मिश्रणों से जीवाणुज आच्छद अंगमारी के लिए प्रतिरोधी क्षमता वाले विकसित 100 बेहतर वंश की सोलह आशाजनक वंशों में आवर्तक/दाता जनक की तुलना में बेहतर प्रदर्शन पाया गया। इन वंशों में से कुछ को 2019 के दौरान डीएसएन के तहत एआईसीआरआईपी परीक्षण के लिए नामित किया गया है।

इनपुट उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए चावल का आनुवंशिक सुधार

कम नत्रजन स्थिति के तहत अंकुरण ओज के लिए क्यूटीएल की पहचान

एक मेपिंग पैनल जिसमें 288 चावल की भूमिजातियां शामिल थी और उपराउंभूमि/सीधी बुआई पारितंत्र से बेहतर वंशों का इस्तेमाल कम नाइट्रोजन के तहत अंकुरण ओज के लिए क्यूटीएल की पहचान करने के लिए किया गया। रबी 2018 और खरीफ 2018 के दौरान शुष्क सीधी एरोबिक स्थिति के तहत उनकी दो प्रतिकृति के साथ खेती की गई। शुरुआती अंकुरण ओज से संबंधित कई लक्षण देखे गए और विकास दर दो अंतराल के बीच अनुमानित की गई। 288 वंशों के एसएनपी के साथ विभिन्न लक्षणों पर देखे गए डेटा जीडब्ल्यूएएस के अधीन थे। दो प्रमुख कैंडीडेट जीन की पहचान नाइट्रोजन और जड़ संबंधी मापदंडों से संबंधित थी। गुणसूत्र 2 पर पी=0. 00000002656371504 की संभावना के साथ सबसे महत्वपूर्ण एसएनपी आईडी24666944 की पहचान की गई थी। आईडी24666944 को अमोनियम ट्रांसपोर्टर प्रोटीन के लोकस LOC_Os02ह40710 और LOC_Os02ह40730 के साथ पाया जाता है, जिसमें 0.07308 की न्यूनतम एलील आवृत्ति होती है। तना के पूर्ण विकास दर मैनहट्टन भूखंड (चित्र 1.10) में प्रस्तुत की गई है। इसी तरह, जड़ की पूर्ण विकास दर के लिए जीडब्ल्यूएएस का प्रदर्शन किया गया। जीआरएएस प्रतिलेखन कारक गुणसूत्र 1 पर LOC_Os01ह45860 पर पहचाना गया, जो कि जड़ की शाखाओं में शामिल है, जो गिबरेलिन की प्रतिक्रिया है।

कम फोस्फोरस एवं कम नमी की स्थिति में जड़ लक्षणों के लिए कैंडीडेट जीन की पहचान

अम्लीय पीएच 5.3 के एवं कम फोस्फोरस (11.5 किलोग्राम/हेक्टेयर) के तहत 260 वंशों का एक और मानचित्रण पैनल जांचा गया। जड़ शुष्क वजन और तना शुष्क

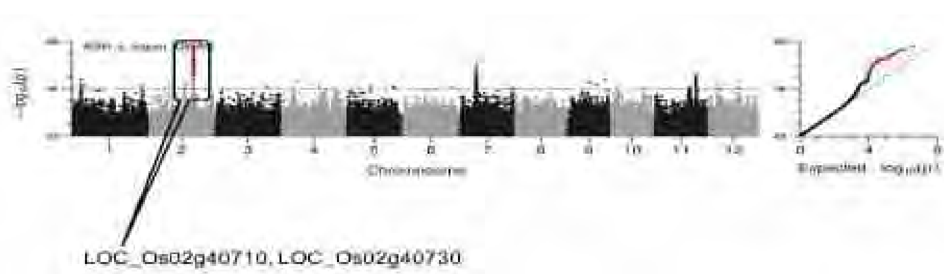


Fig. 1.9. Manhattan and QQ plot from GWA mapping of absolute growth rate of shoot

वजन के बीच एक मजबूत जुड़ाव पाया गया। अध्ययन किए गए जीनोटाइप्स में, यह पाया गया कि कम फोस्फोरस में दुलार की तुलना में झोना349 और सीएन2–175–5–31 में बेहतर जड़ प्रणाली है। जीडब्ल्यूएएस को जड़ की लंबाई, कुल जड़ लंबाई और जड़ शुष्क वनज के लिए निष्पादित की गई थी। कई महत्वपूर्ण लोकस जैसे फॉस्फेटेज (LOC_Os03ह17940), एनबी–एआरसी डोमेन (LOC_Os08ह14830), एएमपी–बाइंडिंग डोमेन (LOC_Os08ह14760) और एक्वापोरिन प्रोटीन (LOC_Os04ह47220) स्थानों की पहचान की गई और पाया गया कि ये महत्वपूर्ण हैं (-log10(0.0001).

नमी की कमी की स्थिति में पानी के उपयोग की दक्षता और जीवित रहने की दर में सुधार के लिए गहरी जड़ की बड़ी भूमिका है। यहां, 2018 के सूखे के मौसम दौरान उपरीभूमि और बेहतर वंशों के 260 चावल भूमिजातियों को एक समतल वातावरण में जांचा गया। बुवाई के एक महीने बाद, नमी की कमी की स्थिति को बढ़ाने और जड़ वृद्धि के लिए सिंचाई रोक दिया गया था। पत्ते का मुड़ना ज्यादातर जीनोटाइपों में देखा गया था। फिर पौधों को उखाड़ दिया गया और जड़ लक्षण दर्ज किए गए। जड़ शुष्क वजन, तने की लंबाई और मूल में जड़ों की संख्या के बीच एक मजबूत संबंध पाया गया। इसके अलावा, जीडब्ल्यूएएस को नमी तनाव स्थिति के दौरान जड़ वृद्धि के लिए जिम्मेदार कैंडीडेट जीन की पहचान करने के लिए निष्पादित किया गया था। जीडब्ल्यूएएस विश्लेषण ने दो प्रतिलेखन कारकों (LOC_Os08ह36740 और LOC_Os08ह36790) की पहचान की है, ग्लाइकोप्रोटीन 3–अल्फा–एल–फूकोसिलट्रांसफेरस सेल वॉल (LOC_Os08ह36840) सिंथेसिस में शामिल है और गिबेरेलिन रिसेप्टर (LOC_Os08g37010.1, LOC_Os08g37030.1, LOC_Os08g37040.1, LOC_Os08g37050.1, LOC_Os08g37060.1) क्रोमोसोम 8 पर 0.00000009615803191 की संभावना के साथ तना वृद्धि के बिना जड़ वृद्धि शामिल है (चित्र.1.11)

सुगंध, पोषण और दाना गुणवत्ता के लिए चावल का आनुवंशिक सुधार

कम/लंबे पतले दाने सहिता सुगंधित, उच्च उपज, रोग प्रतिरोधी जीनोटाइप का विकास

गोबिंदभोग का शुद्धिकरण

गोबिंदभोग, पश्चिम बंगाल के उच्च वाणिज्यिक मूल्य का एक लोकप्रिय सुगंधित लघु दाना वाली लैंडरेस है, पैनिकल प्रोजेनी विधि के द्वारा चार प्रकारों में शुद्ध किया गया। शुद्ध प्रकारों को रूपात्मक रूप से और आणविक चिन्हकों का उपयोग करके लक्षणवर्णन किया गया जिससे उनकी विशिष्टता स्थापित हुई (चित्र 1.12)।

सुगंधित प्रजनन वंशों का मूल्यांकन

केंद्र परीक्षण के तहत उन्नत वंशों का निशपादन

दो सुगंधित चेक किस्मों के साथ सत्रह उन्नत प्रजनन वंशों का मूल्यांकन किया गया। चेक किस्म सोभिनी (4.56 ट/हेक्टेयर) की अपेक्षा सीआर 3662–12–7–5 (स्वर्णा/कटरानी) ने 5.45 ट/हेक्टेयर की औसत उपज के साथ सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन दिया।

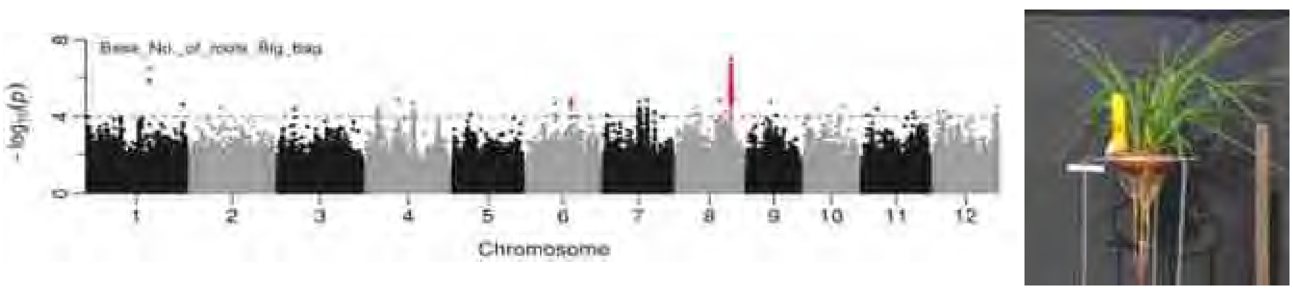


Fig. 1.10. Manhattan plot from GWAS mapping of no. of roots at base

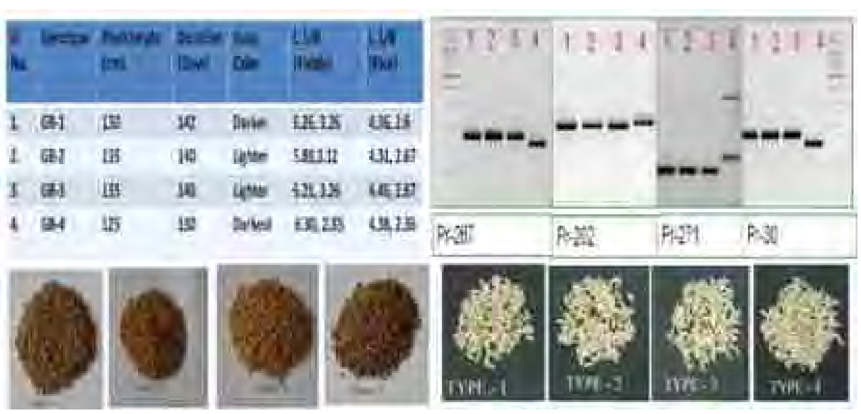


Fig. 1.11. Variation at morphological and molecular level in *Gobindbhog*

एआईसीआरआईपी परीक्षणों के तहत राष्ट्रीय परीक्षण और मूल्यांकन के लिए संवर्धनों का नामांकन

आईवीटी एएसजी परीक्षण के लिए चार आशाजनक एएसजी संवर्धनों, सीआर 2981–16–2–6, सीआर 3663–261–8–4, सीआर 3715–119–18–9–2 और सीआर 2982–14–6–3 को चयन किया गया और एक संवर्धन, सीआर 2948–8–4–16 को आईवीटी एमएस परीक्षण के तहत एआईसीआरआईपी के लिए नामित किया गया। सात परीक्षणों के तहत विभिन्न केंद्रों से एक सौ छतीस नामांकनों का मूल्यांकन किया गया और प्रदर्शन की सूचना दी गई।

श्रेष्ठ जीनप्ररूपों का बीज उत्पादन तथा विमोचित किस्मों का प्रदर्शन

10 एनआरआरआई विकसित एएसजी किस्मों के साथ एआईसीआरआईपी के लिए नामांकित संवर्धनों का प्रदर्शन किया गया और 125 एएसजी जर्मप्लाज्म को जीन बैंक में संरक्षण के लिए उत्पादन किया गया।

उच्च जस्ता एवं या प्रोटीनयुक्त अधिक उपज देने वाले जीनप्ररूपों का विकास

थोक पेडिग्री विधि का प्रयोग करते हुए उच्च पोषकतत्व मात्रा सहित पचास प्रजनन वंशों का विकास किया गया।

एआईसीआरआईपी के तहत प्रजनन वंशों का मूल्यांकन

2018 के एआईसीआरआईपी के परीक्षण में स्वर्णा व्युत्पन्न प्रजनन वंशों का मूल्यांकन जैवसुदृढ़ीकरण कार्यक्रम के तहत किया गया। सीआर2830–पीएलएस–17 और सीआर2830–पीएलएस–48 ने दाना प्रोटीन मात्रा 9.66 प्रतिशत की औसत उपज 5 टन/है से अधिक उपज दिया। सीआर2830–पीएलएस–17 को तना छेदक के प्रति सहिष्णु होने के लिए मूल्यांकन किया गया और सीआर2830–पीएलएस–48 ने एक कम ग्लाइसेमिक सूचकांक दिखाया। एक अन्य वंश सीआर2830–पीएलएस–30 में 9.67 प्रतिशत जीपीएस सहित औसत उपज 5.4 टन/है मिली और यह आशाजनक पाई गई।

किसान के खेतों में प्रजनन वंशों का मूल्यांकन

ओडिशा के छह अलग–अलग स्थानों संकिलो, निश्चिंतकोइली, गोपालपुर, चंदोल, गागहगा और बालियांथा पर सीआर2830–पीएलएस–17 के प्रदर्शन का मूल्यांकन स्वर्णा, स्वर्णा सब 1 और उच्च प्रोटीन किस्मों, सीआरधान 310 एवं सीआरधान 311 आठ किसानों के खेतों में किया गया था। सीआर2830–पीएलएस–17 ने अन्य किस्मों की अपेक्षा लगातार उच्च प्रोटीन सहित अधिक उपज लाभ देन के साथ बेहतर प्रदर्शन किया।

Fig. 1.12. Field demonstration of CR Dhan 310 and CR Dhan 311

प्रदर्शन के माध्यम से पोषक तत्वों से भरपूर चावल का लोकप्रियकरण

ओडिशा राज्य के केंदापारा, कटक, जगतसिंहपुर, बौध, बोलांगीर और कंधमाल जिलों के किसानों के खेतों में उच्च प्रोटीन चावल किस्में सीआर धान 310 और सीआर धान 311 का प्रदर्शन सफलतापूर्वक किया गया। ;चित्र 1ण्12द्ध

बीज श्रृंखला में किस्म

झारखंड और असम से क्रमशः 7.5 क्विंटल और 35 क्विंटल सीआर धान 310 की प्रजनक बीज की मांग अपने राज्य के विभागों से प्राप्त किया गया। इस उच्च प्रोटीन चावल की खेती से 2020 तक 1.8 लाख से अधिक किसानों को लाभ पहुंचाने का अनुमान है।

रंजकता पर विशेष जोर देने के साथ चावल के दानों में विशिष्ट लक्षणों के लिए प्रजनन

एंटीऑक्सीडेंट के लिए परिवर्तनशीलता परीक्षण

कुल एंथोसायनिन मात्रा, ओराइजानोल, कुल फेनोलिक मात्रा, कुल फ्लेवोनोइड और डीफेनिल पाइक्रिलहाइड्रेजिल एंटीऑक्सिडेंट गतिविधि के लिए 277 चावल जीनोटाइप के एक सेट का मूल्यांकन किया गया। एंटीऑक्सिडेंट सामग्री को कुल फ्लेवोनोइड्स और फेनोलिक्स मात्रा के साथ अत्यधिक सहसंबद्ध पाया गया, जबकि एंथोकायनिन मात्रा को ओराइजनोल के साथ अत्यधिक सहसंबद्ध किया गया। जीनोटाइप, आईआरजीसी34996–1, आईआरजीसी29022–1, आईआरजीसी29315–1, आईआरजीसी12166–1 और डीजेड–78 उच्च एंटीऑक्सिडेंट मात्रा के लिए आशाजनक पाए गए।

चखाओ की शुद्धिकरण के लिए समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर

ग्रीन फाउंडेशन, इम्फाल द्वारा मणिपुर के एक रंजक लैंडरेस, चखाओ की शुद्धिकरण के लिए एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया गया।

गुणवत्ता विशेषताओं के लिए आनुवंशिक अध्ययन

प्रोटीन की मात्रा के लिए क्यूटीएल

एआरसी 10075 और नवीन के बीच एक द्विध्रुवीय क्रॉस से विकसित बीसी3एफ4 मैपिंग आबादी में तीन क्यूटीएल की पहचान की गई जिसमें सभी प्रकार के वातावरणों में स्थिर व्यक्त करने वाले थे। पहचाने गए तीन क्यूटीएल में से एक अनाज प्रोटीन मात्रा (qGPC1.1) और अन्य दो एकल अनाज प्रोटीन सामग्री (qSGPC2.1, qSGPC7.1) के लिए है जो क्रमशः

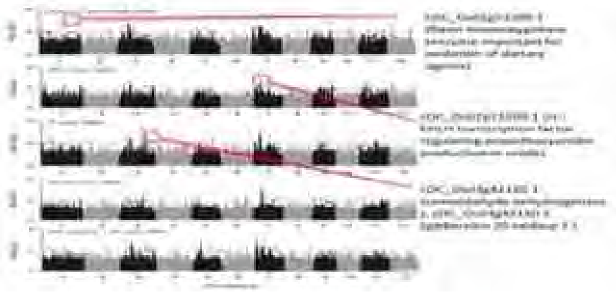


Fig. 1.13. Manhattan plots from GWA mapping of anthocyanin and related traits of coloured rice

विशेषता के लिए 13, 14 और 7.8 प्रतिशत फेनोटाइपिक भिन्नता के लिए समझा जा सकता है।

एंथोसायनिन और संबंधित लक्षणों के लिए क्यूटीएल

जीनोम वाइड एसोसिएशन स्टडी (जीडब्ल्यूएएस) परिवर्तनशीलता का प्रतिनिधित्व करने वाले 288 जीनोटाइप के एक पैनल का उपयोग करके किया गया। अध्ययन गुणसूत्र 7 पर LOC_Os07ह11020.1 की पहचान कर सकता है जो प्रोएन्थोसाइनिडिन और LOC_Os01ह53200.1 गुणसूत्र 1 को फ्लेविन मोनोसैक्सीनेज के संश्लेषण से जुड़ा हुआ है (चित्र 1. 14)। एंजाइम को आहार घटकों और विषाक्त पदार्थों के ऑक्सीकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए पाया गया।

वर्षाश्रित उथली निचलीभूमि पारितंत्र के लिए जलवायु अनुकूल जीनप्ररूपों का प्रजनन

ओडिशा, पश्चिम बंगाल, तेलंगाना, आंध्र प्रदेश और उत्तर प्रदेश में खेती के लिए जलवायु–स्मार्ट किस्म, सीआर धान 801 कोकृषि और सहकारिता विभाग, कृषि विभाग के राजपत्र, में अधिसूचित किया गया है। एक अन्य जलवायु–स्मार्ट किस्म, सुभास (सीआर धान 802, आईईटी 25673, सीआर 3925–22–7) को बिहार और मध्य प्रदेश में वर्षा आधारित उथले निचलीभूमि पारिस्थितिकी के लिए भी अधिसूचित किया गया है। सीआर धान 801 और सुभास दोनों को 'स्वर्णा' किस्म की पृष्ठभूमि में विकसित किया गया है, जिसमें जलमग्नता एवं सूखा जैसे अजैविक दबाव सहिष्णुता विशेषताएं हैं तथा तना छेदक (दोनों डेड हार्ट और व्हाइट इयर हेड), पत्ता मोड़क, पौध माहू और केस वर्म जैसे जैविक सहिष्णुता विशेषताएं हैं जबकि जीवाणुज अंगमारी, आच्छद विगलन और राइस टुंग्रो वायरस के लिए मध्यम प्रतिरोधी है। सीआर धान 801 और सीआर धान 802 के छोटे एवं मोटे दाने हैं, प्राप्तकर्ता जनक की तरह अच्छी हलिंग, मिलिंग और मुख्य चावल की प्राप्ति होती है। इसके अलावा, उनमें मध्यम एमिलोज मात्रा और अन्य वांछनीय अनाज गुणवत्ता पैरामीटर हैं।

वर्ष 2017 में एआईसीआरआईपी परीक्षण के लिए नामांकित सीआर3825–1–2–1–2–1–1–1 (आईईटी–26952) को विलंबित परीक्षण के तहत 3 साल के परीक्षण के लिए आगे बढ़ाया गया। अर्ध–गहरा परीक्षण में एक और प्रविष्टि भी देश के क्षेत्र III में परीक्षण के तीसरे वर्ष में आगे बढ़ाया गया जिसे आशाजनक पाया गया। सीआर2667–5–1–2–1–1 (आईईटी–25912) को एवीटी1 विलंबित परीक्षण के लिए आगे बढ़ाया गया। तीन उथले निचलीभूमि प्रविष्टियाँ, सीआर4041–1–2–1–1–1 (आईईटी 26696), सीआर3985–3–2–1–1 (आईईटी 26726) और सीआर3825–1–2–1–1–1 (आईईटी 26952) को द्वितीय वर्ष के परीक्षण के लिए आगे बढ़ाया गया। स्टेशन परीक्षण के तहत 6 टन प्रति हैक्टर से अधिक उपज देने वाली अन्य 15 प्रविष्टियों को निचलीभूमि पारिस्थितिकी के तहत प्रथम वर्ष के परीक्षण के लिए एआईसीआरआईपी परीक्षण के लिए नामित किया गया।

जलवायु स्मार्ट किस्मों के प्रजनन के लिए, 2017–18 के दौरान जीन/क्यूटीएलएस अर्थात स्वर्णा की पृष्ठभूमि में सब1+Xa21+xa13+xa5+qDTY1.1+qDTY2.1+qDTY3.1 शुरू किया गया। 2018 के दौरान, स्वर्णा से व्युत्पन्न वंशों की उपस्थिति की पुष्टि के लिए आणविक परीक्षण का प्रदर्शन किया गया, जिसमें स्वर्णा से व्युत्पन्न वंशों में जलमग्नता सहिष्णुता और जीवाणुज अंगमारी ब्लाइट प्रतिरोधिता शामिल था। व्युत्पन्न वंश, सीआर4050–121–28–13–1, सीआर4050–121–28–13–2, सीआर 4050–121–28–13–3, सीआर4050–121–28–13–4 और सीआर4050–121–28–13–5 (सब1Xa21+xa13+xa5) को Xa21, xa13, Xa5 के लिए प्राइमर पीटी248, एक्सए13एनएफ, आरएम122, एक्सए5 (मल्टीप्लेक्स) का उपयोग करते हुए दिखाया गया, जबकि सब1 के लिए ए203, आरएम8300, सब1बीसी2 और सब1सी1173 प्रयोग किया गया। सीआर धान 801 के साथ दो वंशों को संकरण किया गया और एफ1 पीढ़ी के बीजों को उत्पन्न किया गया जिनमें Sub1 + DTY1.1 + qDTY2.1 + qDTY3.1 + Xa21 + xa13 + xa5 जीन/क्यूटीएल शामिल थे। पारंपारिक प्रजनन दृष्टिकोण के माध्यम से, 31 क्रॉस संयोजनों में से 135 एकल पौधों का चयन किया गया और एफ6 पीढ़ी के लिए उन्नत किया गया।

प्रतिकूल वर्षा वाले पारिस्थितिकी में विविध दबाव सहिष्णुता के लिए चावल का आनुवंशिक सुधार

अर्ध–गहरे पानी की स्थिति और श्रेष्ठ वंशों के मूल्यांकन के लिए उपयुक्त प्रजनन सामग्री का चयन

29 क्रॉस से निकले 294 एकल पौध प्रोजेनी (एफ4–एफ8) के पौध और बाली लक्षणों के आधार पर दो सौ बहत्तर एकल पौध चयन किए गए। 40 बेहतर जीनोटाइप में से जिसमें पांच चेक किस्में हैं, सीआर 2582–3–35–2–1–1–2 ने 5.51 टन/हैं की औसत उपज के साथ सबसे अच्छा प्रदर्शन किया, इसके बाद सीआर2582–3–35–2–1–1–1 से 5.48 ट/है, सीआर2582–3–35–2–1–1–3 से 5.36 टन/हं) जबकि सर्वश्रेष्ठ चेक किस्म जलमणि से 4.20 ट/है की उपज मिली। दो एआईसीआरआईपी परीक्षण, आईवीटी–एसडीडब्ल्यू और एवीटी1–एसडीडब्ल्यू किए गए थे। आईवीटी में प्रविष्टि संख्या 607 ने 3.90 ट/है की औसत उपज के साथ सबसे अच्छा प्रदर्शन किया, इसके बाद प्रविष्टि संख्या 605 ने 3.74 ट/हे. और प्रविष्टि संख्या 501 में 3.59 ट/हे. तथा प्रविष्टि संख्या 506 ने 3.45 ट/हेक्टेयर के साथ सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन किया। सीआर धान 511 (आईईटी 23906) को पश्चिम बंगाल और आंध्र प्रदेश में अर्ध–गहरे जल पारिस्थितिकी में खेती के लिए अधिसूचित किया गया। एक प्रविष्टि, आईईटी

25912 (सीआर 2667—5—1—2—1—1) को एवीटी—2 और दो प्रविष्टियों (आईईटी 27574 और आईईटी 27578) को एवीटी—1एसडब्ल्यूडी में उन्नत किया गया। 2019 के एआईसीआरआईपी परीक्षण में अन्य 10 प्रविष्टियों को चयन किया गया।

21 दिनों की जलमग्नता सहिष्णु जीन (एस) और एनारोबिक अंकुरण की पहचान के लिए मैपिंग आबादी का विकास

तीन सप्ताह तक जलमग्न सहनशील चावल जननद्रव्य एसी20431बी 'का प्रयोग एक आरआईएल की संख्या (एफ6) और स्वर्णा सब1/एसी20431बी के संकर के एक बैकक्रॉस व्युत्पन्न मैपिंग आबादी (बीसी2एफ2) करने के लिए किया गया। स्वर्णा सब1 की पृष्ठभूमि में एनारोबिक अंकुरण सहिष्णुता को विकसित करने के उद्देश्य से, इसे एनारोबिक अंकुरण दाता बीसीपी—59 और एसी 1303—बी और एफ3 के साथ संकर किया गया एवं रबी 2019 में इनका मूल्यांकन किया गया।

21 दिनों तक जलनिमग्न सहिष्णु चावल जीनोटाइप, एसी20431बी सब 1 लोसाई का लक्षण वर्णन और सीआरआईएसपीआर/सीएएस9 मध्यस्थता जीन संपादन के लिए सब 1 जीन विशिष्ट गाइड आरएनए की क्लोनिंग

एसी20431बी में सब1ए जीन को संपादित करने के लिए, सब1ए जीन के अनुक्रम को चावल जीनोम एनोटेशन डेटाबेस और बीएलएएसटीपी विश्लेषण से पुनर्प्राप्त किया गया, जिसमें चावल के संदर्भ प्रोटीन डेटाबेस के विरूद्ध प्रोटीन के साथ 100 प्रतिशत समानता दिखाई। सीआरआईएसपीआर/सीएएस9 जीनोम एडिटिंग टूल का प्रयोग सब1ए एडिटिंग के लिए प्राइमरों की डिजाइनिंग के लिए किया गया। इसलिए, सब1ए जीन के लिए विशिष्ट आरएनए गाइड को एसी20431बी में सीआरआईएसपीआर/सीएएस9 उपाय के माध्यम से सब1ए सहनशील एलील के संपादन के लिए डिजाइन किया गया। द्वितीयक पीसीआर ने 650 बीपी गाइड आरएनए के प्रवर्धन की पुष्टि की, जो कि पीजीईएमटी में वंशावली के लिए विशिष्ट है, जो कि एसी20431बी के एग्रोबैक्टीरियम मध्यस्थता परिवर्तन हेतु द्विआधारी वेक्टर द्वारा प्रयोग किया गया। इसके साथ ही, एसी20431बी की कॉलस संबर्धन ने आजूसेना (100 प्रतिशत) कैलस प्रवेश के साथ उच्च कॉलस प्रतिशत (90 प्रतिशत) दिखाया।

लवणता और जलाक्रांत सहिष्णुता के लिए मैंपिंग आबादी की प्रगति और क्यूटीएल एवं संबंद्ध चिन्हकों की पहचान और सत्यापन

स्वर्णा/राहसपंजर और सावित्री/पोक्कली (एसी 39416 ए) के क्रॉसिंग से आरआईएल मैपिंग आबादी विकसित की गई। राहसपंजर और एसी 39416 ए और लूणा सुवर्णा लवणता, जलाक्रांत और अंकुरण दबाव ऑक्सीजन की कमी के प्रति सहिष्णु हैं। सावित्री/एसी39416ए से प्राप्त आरआईएल संख्या के नियंत्रण और जलाक्रांत की स्थिति (50 सेमी गहराई) के तहत फेनोटाइपिंग से घटक लक्षणों के सामान्य वितरण का पता चला। वातावरणों में मजबूत क्यूटीएल का पता लगाने और अंतर्मुखीकरण वंशों की पृष्ठभूमि पहचान के लिए, बैकक्रॉस व्युत्पन्न (बीसी 1 एफ 4) मैपिंग आबादी विकसित की गई। दाताओं का उपयोग बीसी 1 एफ 1 बीज को सात क्रॉस संयोजनों से विकसित करने के लिए किया गया। सीएसआर 27, एसी41585, बिनाधान 10, पटनई फसल वृद्धि स्तर पर लवणता दबाव के प्रति मामूली सहिष्णु हैं। बहु—पर्यावरण और बहु—पृष्ठभूमि क्यूटीएल का पता लगाने के लिए सात बैकक्रॉस व्युत्पन्न मैपिंग आबादी के विकास के लिए बीसी 1 एफ 1 बीज की कटाई करने के लिए उनका उपयोग किया गया था।

तटीय लवणीय क्षेत्रों के लिए अजैविक दबाव सहिष्णुता के साथ श्रेष्ठ वंशों का विकास और मूल्यांकन

लवणता, जलमग्नता, जलाक्रांत और लवणता सहिष्णुता दाताओं को शामिल करने वाली क्रॉस से प्राप्त संख्या एफ3—एफ5 पीढ़ी में है। एनआरआरआई, कटक में सामान्य स्थिति के तहत ऐसी 25 वंशों का मूल्यांकन किया गया तथा खरीफ 2018 में तटीय लवण (एरसमा, जगतसिंहपुर, चिलिका और खोरदा) स्थिति में किया गया। एरसमा में लवणता का स्तर 4.33 से 7.57 घनत्व प्रति मीटर और पानी की गहराई 5 से 40 सेमी थी, जबकि चिलिका में लवणता स्तर 3.5 से 7.2 घनत्व प्रति मीटर और पानी की गहराई 10 से 30 सेमी तक थी। चेक, लुणा सुवर्णा और राहसपंजर की तुलना में आईईटी 27841, आईईटी 27852, आईईटी 27051, आईईटी 27060 वंशों ने अच्छा प्रदर्शन किया। सीआर 2856—1—1—3—21—1—2 वंशों ने सामान्य स्थिति में 4. 2—7.5 ट/हैं और लवण दबाव की स्थिति 3.0—4.6 ट/है बेहतर उपज दिए। खरीफ 2018 में इरसामा के तटीय लवण क्षेत्र में तीन एआईसीआरपीआई परीक्षण सीएसटीवीटी—आईवीटी, सीएसटीवीटी—एवीटी एवं एसटीवीटी—एवीटी तथा सीएसटीवीटी—एवीटी—एनआईएल किया गया। आईवीटी में सबसे अधिक उपज देने वाली प्रविष्टि संख्या 2332 की 3117 किग्रा/हे. की उपज, एवीटी में प्रविश्टि संख्या 2203 की 1586 किग्रा/हे. तथा एवीटी—एनआईएल में प्रविष्टि संख्या 4712 की 3002 किग्रा/हे. की सर्वाधिक उपज मिली। दो वंशों आईईटी 27851 (सीआर 3903—161—1—3—2) और आईईटी 27852 (सीआर 2851—एस—1—6—2बी—4—1) को एआईसीआरआईपी के एवीटी—1 सीएसटीवीटी में परीक्षण के दूसरे वर्ष के लिए उन्त किया गया।

आईईटी 27051 का (सीआर 2851—एस—1—बी—4—1—4—1—1) एवीटी—1 परीक्षण में उच्चतम औसत उपज (4.5 टन/हे.) था और इसे फिर से परीक्षण किया जाएगा। इरसामा में लवण और जलाक्रांत की स्थिति में ओ. ब्राकियांथा (एसी100499), ओ. रुफिपोगन (एसी100166) और ओ. लांजिस्टामिनाटा (एसी 110404) के कुल बत्तीस डाइसोमिक व्युत्पुन्नों का मूल्यांकन किया गया। आशाजनक प्रविष्टियों सीआर3993—12—4, सीआर3993—17—5, सीआर3993—12—2—1, सीआर4211—4 आदि का मूल्यांकन वंशों के बीच किया गया, आईआर 84649—81—4—बी—बी—सीआर 3397—एस—4बी—1—5 (आईईटी27045) ने कई दबाव की स्थिति में आंध्र प्रदेश के श्रीकाकुलम में 2.05 ट/है. की पैदावार ली और इसे सबसे अच्छा पाया गया। आर्द्र मौसम के दौरान इरसामा में मध्यम लवणता के साथ किसान के खेत में एक प्रयोग किया गया। अनुशंसित प्रबंधन प्रथाओं के तहत उनकी उपज क्षमता के लिए

दो लवण सहिष्णु चावल किस्मों (लूणा बारियल और लूणा सुवर्णा), तीन संवर्धनों, एक ग्राह्यशील चेक किस्म (गायत्री) और दो स्थानीय किस्मों (राहसपंजर और पौली) का परीक्षण किया गया। परिणामों से पता चला कि सीआर 3900–1–135–8–5–4 और सीआर 3879–3–1–6–1–3–1 ने क्रमशः 3.45 और 3.40 टी/है. की उच्चतम उपज का प्रदर्शन किया, जो गायत्री और स्थानीय चेक की तुलना में काफी अधिक थे।

चावल की उपज और गुणवत्ता बढ़ाने के लिए संकर ओज का उपयोग करना

स्रोत नर्सरी

कुल मिलाकर 1127 विविध जनक जीनोटाइप विकसित किए गए, जिनमें से 226 को पुनर्स्थापकों (आरएफ) जीन की उपस्थिति के लिए जांचा गया और क्रॉसिंग कार्यक्रम में उपयोग किया गया।

संपोषक, पुनर्स्थापक एवं नए संकर संयोजनों की पहचान

11 सीएमएस (सीआरएमएस 31ए, सीआरएमएस 32ए, पीएमएस 17ए एपीएमएस 6ए, पूसा 5ए, पूसा 6ए, आईआर 79156ए, आईआर 58025ए, आईआर 805555ए, एपीएमएस 6ए, आरटीएन 12ए) से युक्त कुल 1034 परीक्षण क्रॉस का मूल्यांकन किया गया और 23 जीनोटाइप को आशाजनक संपोशकों के रूप में और 24 को प्रभावी और अच्छे पुनर्स्थापकों (85 प्रतिशत से अधिक फर्टिलिटी रिस्टोरेशन) के रूप मे पहचान की गई। इसके अलावा, 372 नए परीक्षण क्रॉस उत्पन्न किए गए जिसे रबी, 2019 में मूल्यांकन किया जाएगा।

नई सीएमएस वंशों का विकास

सीआरएमएस 56ए (कलिंग–1), एक मध्यम–विलंबित अवधि सीएमएस है जिसे डीएच 79 (सीआरएमएस32/आरटीएन2बी) के न्यूक्लियस पृष्ठभूमि के तहत विकसित की गई है, में बड़ी दोहरी स्टिग्मा क्रिया और 40 प्रतिशत से अधिक आउट–क्रॉसिंग है जो विलंबित अवधि के संकरों के विकास में एवं बीज उपात्दन में उपयोगी हो सकती है।

पैतृक वंश में सुधार

सीएमएस और पुनर्स्थापक वंशों में विशेषता विकास

तालिका 1.4. 2018 के खरीफ में सीएमएस वंशों का आकारिकी आंकड़ा

CMS Line	DFF	Ht (cm)	PN	PE%	GT	PS%	OC%
CRMS31A	100	85	9	65	LS	100	32
CRMS32A	103	88	12	62	LS	100	30
PMS 17A	108	89	18	66	LS	100	26
CRMS 56A*	110	95	8.5	68	LS	100	45

DFF=Days to 50% flowering, HT= plant height; PN=Panicle number; PE=Panicle exsertion; GT= grain type; PS=pollen sterility; OC=Out-crossing; *= promising CMS lines Besides, sixty-two (BC_2-BC_9 and 6 new crosses) sterile crosses were advanced in backcross generation, some of those with stable sterility and enhanced out-crossing are listed in Table 1.5.

तालिका 1.5. 2018–19 के दौरान उन्नत किए गए आशाजनक निर्जम बैकक्रॉस

Sl. No.	BCN No.	Recurrent parent	Source of cytoplasm	Remarks
1	BCN9199A	CR2234-1020 (WA)	WA	Good floret opening
2	BCN9200A	CR2234-1020	Kalinga-I	Good floret opening
3	BCN799A	A-180-12-1(87)	WA	Short duration, drought tolerant
4	BCN9180A	CR 2234-834(WA)	WA	Good floret opening and stigma exsertion
5	BCN7140A	IR 68301-11-64-3-6-6	Kalinga-I	Complete panicle emergence
6	BCN6853A	CR 25B-244B-440	WA	Floret opening and purple stigma exsertion
7	BCN6862A	31B-GP-18	WA	CRMS 31B Gene pyramid with 4 BLB genes
8	BCN5863A	32B-GP- 39	Kalinga-I	CRMS 32B Gene pyramid with 4 BLB genes
9	BCN4275A	CRMP1-07-1010	WA	Good floret opening, mid late

10	BCN4276A	CRMP1-07-1010	Kalinga-I	Good floret opening, mid late
11	BCN4278A	Kuderat-2	WA	Medium duration
12	BCN4279A	Kuderat-2	Kalinga-I	Medium duration
13	BCN4346A	CR-172	WA	Late duration
14	BCN3121A	CRRP 1	WA	One time more floret opening
15	BCN2118A	CRHR-330-1	WA	Complete panicle emergence
16	BCN2582A	CR 25B-32B-337	WA	Floret opening and stigma exsertion
17	BCN3583A	CR 25B-32B-337	Kalinga-I	Floret opening and stigma exsertion
18	BCN3591A	CR 1071-C18-1840	WA	Floret opening and stigma exsertion
19	BCN3592A	CR 1071-C18-1840	Kalinga-I	Floret opening and stigma exsertion

संकरों को अधिक व्यापक और स्थायी बनाने के लिए, अनाज की पैदावार बढ़ाने हेतु एमएबीसी आधारित विशेषता विकास रणनीतियों, गुणवत्ता के अलावा जैविक और अजैविक दबावों को अपनाया गया है। सीआरएल 22आर में जीवाणुज अंगमारी प्रतिरोधी जीन (Xa4, xa5, xa13 ंदक Xa21) का पिरामिडिंग बीसी2एफ1 में उन्नत किया गया, अजय और राजलक्ष्मी की पुनर्स्थापकों में लवणता और जलमग्नता सहिष्णुता बीसी2एफ1 में उन्नत किया गया। सीआरएमएस 32बी, आईआर 42266–29–3आर में डब्ल्यूएक्स जीन का समावेश बीसी1एफ1 में उन्नत किया गया। सीआर2711–76 (भूरा पौध माहू दाता) के क्रॉस और उन्नतशील आईआर42266–29–3आर को बीसी1एफ1 में उन्नत किया गया है।

सुपर चावल जीनोटाइप, टीआर–128 (जीएन1ए, एससीएम2, जीएन1ए इंडेल3 और एससीएम39के प्रो पर आधारित) का उपयोग दाता के रूप में राजलक्ष्मी के पुरुष जनक में अनाज उपज विशेषता के लिए अंतर्गमन किया गया। इसके अलावा, ओ.लांजिस्टामिनाटा से सीआरएमएस 31ए और सीआरएमएस 32ए की स्टिग्मा लक्षण बीसी3एफ2 के लिए उन्नत किया गया। आंशिक पुनर्स्थापक अक्षयधान, आजूसेना, आईएनएच 10001 और एनपी 801 को प्रजनन क्षमता जीन, आरएफ3 और आरएफ4 के साथ जैव–सुदृढ़ किया गया।

पुनर्स्थापक एवं संपोशक प्रजनन

114 क्रास (।गत्ए त्ग्त ंदक ठगठ) से कुल 2715 एकल पौध प्रोजिनी (एफ3 से एफ11 पीढ़ियों) का मूल्यांकन वंशावली नर्सरी में किया गया, इनमें से 22 का चयन केंद्र परीक्षण के लिए किया गया और क्रॉसिंग प्रोग्राम में 10 वंशों का उपयोग किया गया। इसके अलावा, चार यादृच्छिक संभोग अनुचर संख्या और दो पुनर्स्थापक संख्या (प्रत्येक 5 जनकीय घटकों के साथ) 8वीं यादृच्छिक संभोग पीढ़ियों के लिए उन्नत और दो अंतर–उपविशिश्ट एमएजीआईसी संख्या (बी और आर, प्रत्येक 10 जनक जीनोटाइप के साथ) थी।

आइसो–साइटोरिस्टोरर का विकास

क्रॉसिंग कार्यक्रम में 8 संकरों के कुल 121 आइसो–साइटोरिस्टोरेसर्स विकसित और उपयोग किए गए। 35 में से नौ टेस्ट–क्रॉस ने (1.67 से 15.18 प्रतिशतः हेट्रोसिस) सीआरएचआर32 से अधिक उपज दिए जबकि सीआरएमएस32ए/एमपी351 (33.08 ग्राम/पौधा) एवं सीआरएमएस 31ए/एमपी351 (32.4 ग्राम/प्रति पौधा) संकर सीआरएचआर (28.72 ग्राम/पौध) से क्रमशः 15.18 प्रतिशत और 12.81 प्रतिशत अधिज उपज दर्ज किया।

संकरों का बीज उत्पादन

तीन विमोचित किए गए संकर किस्मों समेत राजलक्ष्मी (70.0 किग्रा), अजय (95.0 किग्रा) और सीआर धान 701 (67.0 किग्रा) सहित बीस प्रकार के संकरों के विश्वसीनय लेबल वाले बीज का उत्पादन किया गया। इसके अलावा, सीएमएस, सीआरएमएस 31ए (117.0 किग्रा) और सीआरएमएस 32ए (55.0 किग्रा) के प्रजनक बीज और तीन संकरों के जनक के न्यूक्लियस बीज उत्पादन किया गया।

नया आशाजनक संकर संयोजन

एक विलंबित अवधि की संकर सीआरएचआर 113 (आईईटी 26976) को एवीटी–1 विलंबित परीक्षण में उन्नत किया गया। विशेष रूप से, नौ नए संकर, सीआरएचआर 111 (आईवीटी–एल), सीआरएचआर 112 (आईवीटी–एल), सीआरएचआर 143 (आईवीटी–एल), सीआरएचआर 119 (आईएचआरटी–एमएस), सीआरएचआर 145 (आईएचआरटी–एमएस), सीआरएचआर 123 (आईएचआरटी–एमई), सीआरएचआर 124 (आईएचआरटी–एमई), सीआरएचआर 126 (आईएचआरटी–एम), सीआरएचआर 127 (आईएचआरटी–एम) को एआईसीआरआईपी, 2018 में परीक्षण हेतु चयन किया गया।

जनक / संकर का डीएनए फिंगरप्रिंटिंग

4 सीएमएस (सीआरएमएस 53ए, सीआरएमएस54ए, सीआरएमएस55ए और सीआरएमएस56ए) और 2 संकर, सीआरएचआर 102 और सीआरएचआर 103 के डीएनए फिंगरप्रिंट 36 हाइपर–वैरिएबल एसटीएमएस मार्कर का उपयोग करके विकसित किए गए।

एआईसीआरआईपी परीक्षणों का मूल्यांकन

आईएचआरटी–एमई के तहत तीन संकर चावल परीक्षण, 34 परीक्षण प्रविष्टियाँ की गईं, आईएचआरटी–एमई–20 (पीएचआई–18107) ने 6715.00 किलोग्राम / हेक्टेयर की सर्वाधिक उपज दर्ज की, प्रविश्टि आईएचआरटी–एम–27 (पीएचआई 18105) 6698.00 किलोग्राम / हैक्टर की उपज मिली। आईएचआरटी–एम का गठन 22 परीक्षण प्रविष्टियों के साथ किया गया, जहां पीएचआई–18103 ने 7040.00 किलोग्राम / हेक्टेयर की उच्चतम उपज दर्ज की, यूएस 364 से 6703.00 किलोग्राम / हेक्टेयर की उपज मिली। आईएचआरटी–एमएस में, कुल 16 परीक्षण प्रविष्टियों का परीक्षण किया गया, जहां आरआरएक्स–502 ने 6641.0 किग्रा / हेक्टेयर की उच्चतम उपज दर्ज की और डल्ल्यूजीएल–14 (एनसीवी–1) 6624.0 किग्रा / हेक्टेयर उपज दिया।

उपज सीमा को तोड़ने के लिए नई पीढ़ी चावल का विकास

सीआर धान 602 का विमोचन

वीआईसी द्वारा श्रेश्ठ वंश सीआर 3724–1 (आईईटी 25692) की पहचान असम और त्रिपुरा के बोरो स्थिति के लिए सीआर धान 602 के रूप में विमोचित की गई। औसत उपज 5.79 ट / है. और 9.4 ट / है. की उपज क्षमता है। अर्ध–बौने पौधा है (101–104.5 सेमी) परिपक्वता अवधि 154–163 दिन है। यह नॉन–लॉजिंग प्रकार है और इसमें पत्ता प्रध्वंस और अन्य कीटों की प्रतिरोधिता के अलावा लंबे पतले दाने हैं।

इसी प्रकार, एआईसीआरआईपी के राष्ट्रीय स्तर के परीक्षण में तीन प्रविष्टियों अर्थात, सीआर4113–3–2–1 (आईईटी 27263), सीआर969–24–1–2–1–1–1–1 (आईईटी 26418)

Fig. 1.14. CR Dhan 602 in dough stage

और सीआर3856–44–22 को एवीटी 2 में मध्यम अवधि समूह में उन्नत किया गया, तीन को एवीटी 1 अर्थात सीआर 3856–44–22–2–1–9–1 (आईईटी 27267), आईईटी 27267 (आईईटी 27640) (विलंब), सीआर3938–6–2–1–1–1–1–2 (आईईटी 27623) (विलंब) में उन्नत किया गया।

नई पीढ़ी चावल किस्म की उपज संबंधित श्रेष्ठ संवर्धनों का मूल्यांकन

नई पीढ़ी के चावल ज्यादातर अनुकूल पारिस्थितिकी में उपज सीमा को तोड़ने का लक्ष्य रखते हैं। विमोचित की गई किस्मों और भूमिजातियों सहित लगभग 500 जीनोटाइप का मूल्यांकन उपज और उपज लक्षणों के लिए किया गया। नीचे दिए गए कुछ जीनोटाइप प्रमुख कृषि संबंधी लक्षणों के लिए जाने जाते हैं:

क. बाली की लंबाई (30.0 सेमी से अधिक): नुआ धुसरा, सोनमणि, बासमती–564, पूसा सुगंध–3, रणबीर बासमती, पार्वती

ख. दौजियों की संख्या (15 से अधिक): धनलक्ष्मी, रत्नागिरी–73, कर्जत 4, रत्नागिरी–5, भागीरथी, गायत्री, पीआर114, सावित्री, पूसा बासमती1121, सीओ–41, सीओ–43

ग. बाली वजन (5.0 ग्राम से अधिक): आर–महसुरी, महालक्ष्मी, मातंगिनी, गोलक, जोजन, पूर्णेंदु, उपहार, पूसासुगंध–5, मंदाकिनी, दांडी, पद्मनाथ

घ. दाना संख्या (300 से अधिक): कंचन, आर–महसुरी, आरटीएन–24, पवित्र, डब्ल्यूजीएल–32100, महानदी

इसी प्रकार, कई जीनोटाइप को आणविक स्तर (एसएनपी जीनोटाइपिंग) में प्रमुख बीमारियों और कीटों के लिए प्रतिरोधी की पहचान की गई। किस्म पीआर 123 में एक्सए 4, एक्सए 5, एक्सए 13, एक्सए 21 जीन के साथ–साथ अच्छे पौधे प्रकार और नॉन–लोजिंग के लक्षण थे। इसी तरह, Xa4, xa5, Xa21 और कुछ पीआईटीए, पीआई 54, गैर–धौलापन के साथ उच्च अनाज संख्या (300 से अधिक) की पहचान की गई।

दाना गुणवत्ता और जैविक दबाव सहिष्णुता के लिए अभिनव एनजीआर के साथ चावल का आनुवंशिक सुधार

पीवाईटी में लगभग 168 निश्चित वंश, एवाईटी1 में 92 और एवाईटी2 में 16 का परीक्षण चेक किस्मो स्वर्णा, नवीन, एमटीयू 1010 और आईआर 64 के साथ केंद्र परीक्षण के तहत किया गया। उन 15 में से, 4 और 10 जीनप्ररूपों ने चेक की तुलना में संबंधित परीक्षण में अच्छा प्रदर्शन किया। बेहतर एनजीआर घटक लक्षणों के साथ कुछ जीनोटाइप अग्रिम पीढ़ी के चयन में तय पाए गए। एनजीआर संवर्धनों में अधिकांश कम दौजियां और चौड़ी और लटकती हुई पत्तियां देखे गए, जबकि ये पौधे प्रकार उच्च पत्ती घनत्व और कठोर पुआल के साथ आदर्श पौधे के लक्षणों की ओर अधिक थे और मध्यम उच्च टिलर (7.4–12.0) के साथ प्रतिरोधी एवं अधिक उपज वाले पौधे थे। (तालिका 1.6)

उपलब्ध एनजीआर संवर्धनों में लक्षित विशेषता सुधार

2017 में ओडिशा के 6 विभिन्न जिलों में बहुस्थानीय परीक्षण के

तालिका 1.6. एनजीआर विकसित वंश

Genotype	Per Plant Yield(g)	Tiller	Grain wt/ Panicle (g)	No of Grains	No of Chaffs	1000 grain wt(g)
SRB 2-1	79.75	8.5	4.68	146	62	29.45
SRB 5-2	60.86	8	4.29	147	65	21.77
SRB 7-2	66.53	8.5	7.83	182	27	18.54
SRB 7-1	64.94	9.1	5.24	131	46	26.59
SRB 5-1	61.24	9.6	4.39	167	39	18.27
SRB 5-2	60.87	8.5	4.825	167	60	21.77
SRB 5-8	60.84	10.1	4.27	155	57	20.79
SRB 2-4	60.62	7.4	6.06	201	55	25.1
SRB 2-3	57.23	12	4.77	165	42	21.91
SRB 1-1	57.11	9.2	6.21	129	48	24.12

SRB symbolizes for Designation CR 3856-44-22-2-1-11-4

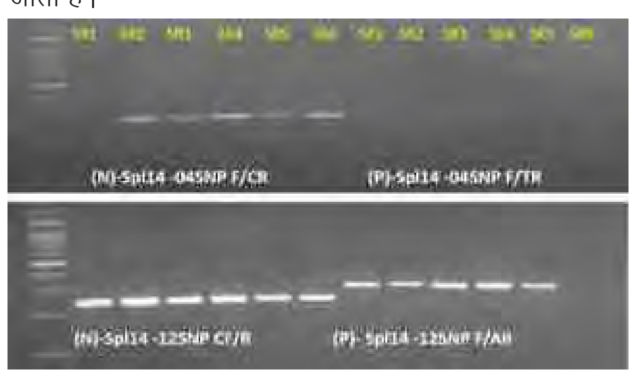
लिए एक एनजीआर जीनोटाइप सीआर 3856–44–22–2–1–11–5 (एसआर 1–3–1) को बेहतर के रूप में पहचाना गया था और 2018 में इस परीक्षण का दोहराया गया। इसने 63. 9 प्रतिशत उच्च उत्पादकता दिया। यह 48.8–80.6 क्विंटल प्रति हेक्टेयर उपज एवं 80.8 क्विंटल प्रति हेक्टेयर संभावित उपज दे सकता है। इस संवर्धन में जीवाणुज पत्ता अंगमारी प्रतिरोधिता (Xa21, xa13 and xa5) और जलमग्नता सहिष्णुता (सब1) जीन को प्रवेश कराया गया है। विभिन्न जीन संयोजनों के साथ बैकक्रास बड़े प्लॉट फेनोटाइपिंग में जलमग्न सहिष्णु पाए गए।

अनुकूल ऊपरीभूमि

हजारीबाग में 2 क्रॉस (सीआर धान 40 ग सीजी425 और सीआर धान 40 ग एनपीटी पीएसआर 12) और 4 चेक किस्मों अर्थात, अभिषेक, सदाबहार, सहभागीधान और आईआर 64 डीआरटी को शामिल करते हुए 36 उन्नत प्रजनन वंशों को 3 प्रतिकृति के साथ अल्फा लैटिस डिजाइन में वर्षाश्रित सीधी बुआई चावल तथा रोपित स्थितियों के तहत एक पीवाईटी परीक्षण किया गया। सीधी बुआई चावल के तहत, सीआरआर789–22 ने चेक अभिषेक (0.57 ट/है) की तुलना में काफी अधिक उपज (1. 03ट/है) दिया। कुल मिलाकर, 8 प्रविष्टियाँ (सीआर धान 40 ग एनपीटी पीएसआर 12) की उपज 0.57 ट/है से अधिक दर्ज की गईं। रोपाई के तहत, सहभागीधन ने सबसे अधिक उपज (4.08 टन/हेक्टेयर) का उत्पादन दिया। हालांकि, 6 प्रविष्टियों ने बाकी चेक (3.5 ट/हे) की तुलना में अधिक उपज दिए।

एनजीआर में कार्यात्मक ओएसपीएल14 जीन का परीक्षण

छह अत्यधिक आशाजनक एनजीआर वंश– एसआर18–7–1, एसआर14–5–1, एसआर6–1–1, एसआर1–5–1, एसआर395–3–2–1 और एसआर1–3–1 को कार्यात्मक ओएसपीएल14 जीन के लिए परीक्षण किया गया जो बाली शाखाओं के साथ सकारात्मक रूप से जुड़ा हुआ है और दौजियों की संख्या के साथ नकारात्मक रूप से। इस जीन के लिए दो कार्यात्मक एसएनपी चिन्हक रिपोर्ट किए गए हैं, प्रमोटर क्षेत्र में एक (Slp14-04SNP F/CR) और दूसरा कोडिंग क्षेत्र (SPL14-12SNP A/C) में। विश्लेषण से पता चला कि प्रमोटर क्षेत्र में खराब एलील की उपस्थिति है और कोडिंग क्षेत्र में दोनों खराब और बेहतर एलील्स हैं (चित्र 1.16 और 1.17)। Slp14-04SNP (C) को हीन माना जाता है क्योंकि यह लोकेटर प्रमोटर क्षेत्र के मिथाइलेशन की सुविधा प्रदान करता है, जिससे या तो आंशिक रूप से या पूरी तरह से एसपीएल14 जीन का कार्य बंद कर दिया जाता है।



NGR Genotypes
SR1: SR18-7-1
SR2: SR14-5-1
SR3: SR6-1-1
SR4: SR1-5-1
SR5: SR 395-3-2-1
SR6: SR1-3-1

Fig. 1.15. Genotyping for *OsSPL14* gene in NGR Genotypes

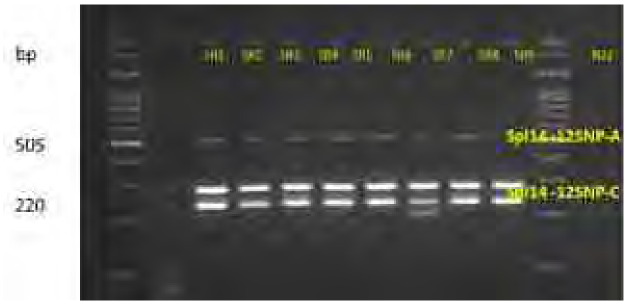


Fig. 1.16. CAPS marker analysis of SPL14-12SNP locus in NGR Genotypes

चावल के आनुवंशिक सुधार के लिए जैव–प्रौद्योगिकी संबंधी रणनीतियाँ

रासायनिक कारकों के कार्यसाधन से संकर में एंड्रोजेनिक क्षमता में वृद्धि

रासायनिक कारकों के कार्यसाधन के लिए एंड्रोजेनेसिस हेतु कॉलस प्रतिक्रिया को बढ़ाने का प्रयास किया गया था, जो विकास हार्मोन के साथ हिस्टोन डेसेटाइलेस अवरोधक थे। चावल के संकर में एरिजटेज गोल्ड और राजलक्ष्मी में 80 प्रतिशत तक कैलस की प्रतिक्रिया बढ़ाने में शक्तिशाली पाया गया (चित्र 1.18)।

डबल हाप्लाएड का निष्पादन

चखाओ ग आईआर20 से व्युतपुन्न 50 डबल हाप्लाएड को कृशि मूल्यांकन करने पर 3 डबल हाप्लाएड की, आईआर20 प्रकार की फिनोटाइप सहित एवं काले रंजक के दाने सहित पहचान की गई!

Normal medium HDA inhibitor added medium

Fig. 1.17. Callusing response of anther culture in Arize Tez Gold rice hybrid

डबल हाप्लाएड वंशों का मूल्यांकन

प्रारंभिक मूल्यांकन के तहत, मॉर्फो–एग्रोकेमिकल पात्रों के आधार पर 315 डबल हापलॉयड्स में से 92 (27पी63 से विकसित) की पहचान की गई, जिनमें से, 12 आशाजनक डबल हापलॉयड्स का मूल्यांकन दोहरी परीक्षण में किया गया। सबसे अधिक पैदावार (7080.0 किग्रा/हेक्टेयर) एम–104 में दर्ज की गई, उसके बाद एम–41–2 (5790.0 किग्रा/हेक्टेयर) और एम–104–2 (5680.0 किग्रा/हेक्टेयर) में और संकर, 27पी63 (7100.0 किग्रा/हेक्टेयर) दर्ज की गई।

तालिका 1.7. डबल हाप्लाएड वंशों की विशेशताएं

DHs	Plant Height (cm)	No. of Tillers	Panicle Length (cm)	No. of Grains	Spikelet Fertility (%)	Test Weight (g)
MBR5	128	28	25.9	187	56.68	21.1
MBR7	130	27	25.0	131	69.46	23.8
MBR8	127	26	26.5	120	68.33	24.5

Fig. 1.18. Androgenesis to agronomic characters of DHs from Chakhao x IR20

इसके अलावा, डबल हापलॉयड्स की दस मध्यम अवधि वाली सीआरएचआर 32 (वाई–2–5, वाई–2–1, वाई–3–2, वाई–1–1, वाई–6–1, वाई–9–1) और बीएस6444जी (पीए80–2, पीए139–4, पीए27–1, पीए66–3) का भी मूल्यांकन किया गया। उच्चतम उपज वाई 2–5 (7010.0 किग्रा/हेक्टेयर) से दर्ज की गई, इसके बाद वाई 2–1 (6370.0 किग्रा/हेक्टेयर) और बीएस 6444 जी के डेरिवेटिव पीए 139–4, पीए 27–1 से क्रमशः 6080.0 किग्रा और 6330.0 किग्रा/हे. की उपज मिली।

ग्लाइफोसेट सहिष्णुता के लिए इन विट्रो से उत्पन्न शक्तिमान उत्परिवर्तितों का मूल्यांकन

चावल में ग्लाइफोसेट सहिष्णुता के विकास के लिए शक्तिमान किस्म का उपयोग करके इन विट्रो म्यूटेशन उपाय की दक्षता का अध्ययन किया गया। 45 दिन और 60 दिन पुराने एम1 म्यूटेंट को 2, 4, 6 मिली/ली. ग्लाइफोसेट के साथ छिड़का गया, जिसमें से 45 दिन पुराने पौधों को 60 दिनों के पुराने की तुलना में तुलनात्मक रूप से अधिक सहनशील पाया गया था, ग्लाइफोसेट उपचार के सात दिनों के बाद नियंत्रण पौधों को नश्ट कर दिया गया (चित्र.1.20)।

चयनित डबल हापलॉयड्स वंशों में प्रोटीन मात्रा का आकलन

एक गुणवत्ता वाले संकर चावल 27डीएच से व्युत्पुन्न की गई कुल 73 डीएच वंशों का मूल्यांकन प्रोटीन मात्रा के लिए किया गया था, जो 7.16 प्रतिशत से 12.01 प्रतिशत तक थी। उच्चतम प्रोटीन मात्री (12.01 प्रतिशत) एम–129–1 में पाई गई जबकि सबसे कम (7.16 प्रतिशत) एम–113–3 में थी (चित्र 1.21)।

आरएनए–एसईक्यू आंकड़ा का प्रयोग करते हुए आच्छद अंगमारी प्रतिरोधिता के लिए विभेदित रूप से व्यक्त जीन की पहचान

पब्लिक डोमेन आरएनए–एसईक्यू आंकड़ा का प्रयोग करते हुए आच्छद अंगमारी प्रतिरोधिता के लिए विभेदित रूप से व्यक्त जीन का एक सेट की पहचान की गई। चित्र 1.22 में विभेदित रूप से व्यक्त जीन का संपूर्ण विवरण चित्रित है। चावल वंश

Fig. 1.19. Glyphosate treated 45 and 60 days old *in vitro* raised mutants derived from Shaktiman showing tolerance

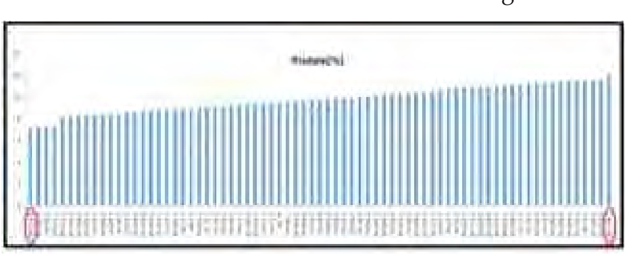


Fig. 1.20. Protein content in 73 DH lines derived from rice hybrid 27P63

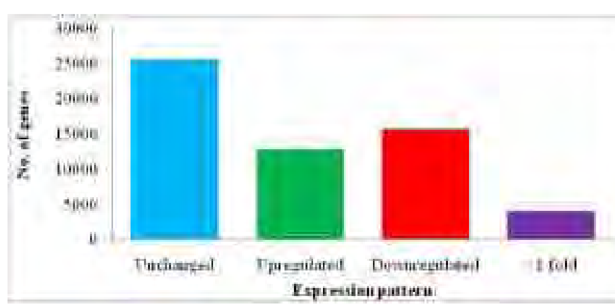


Fig. 1.21. Identification of differentially expressed genes (DEGs) during rice-ShB interaction

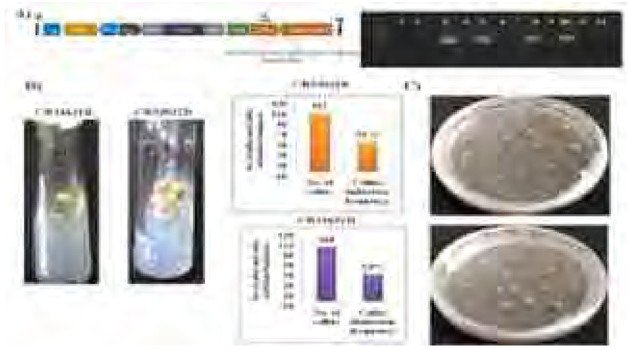


Fig. 1.22.a: Sc gene transformation in CRMS31B and CRMS32B. A) Cloning of Sc specific Cas9 vector using golden gate assay and colony PCR, B) Callus induction frequency of CRMS31B and CRMS32B, C) Selection of transformed calli of 31B in hygromycin selection medium

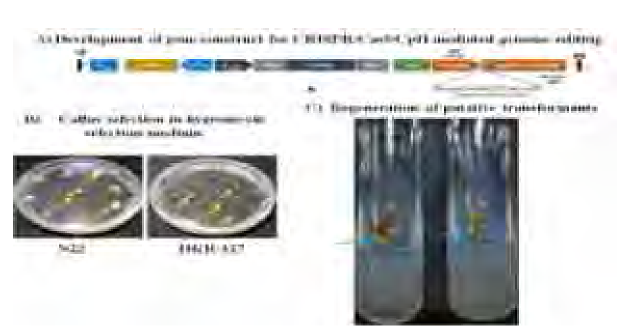


Fig.1.22. b: IPA1-gRNA-Cas9 for improving number of spikelets per panicle in N22 and HKR-127. A) Cloning of IPA1-gRNA-Cas9 vector for transformation, B) Selection of callus in hygromycin containing medium for the cultivars N22 and HKR-127, C) Regeneration of hygromycin resistant callus in regeneration medium

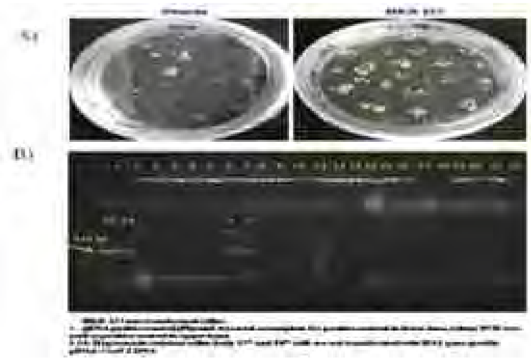


Fig. 1.22.c: Response of indica cultivars to Agrobacterium mediated transformation. A) Hygromycin resistant calli of Swarna and HKR-127, B) PCR analysis of hygromycin resistant calli using guide RNA specific Pps-Pgs primers

Cultivar	No. of seeds inoculated	Callus induction %	No. of microcalli	No. of hygromy-cin resistant calli
Swarna	220	209 (95%)	225	25
HKR-127	220	215 (98%)	280	213

Table 1.8. Hygromycin resistant callus observed in the transformation experiments

Fig 1.22. CRISPR-Cas9 based gene editing in *IPA1* and Sc genes

फाइटोक्रोम इंटरेक्टिंग फैक्टर 4 (पीआईएफ4) चावल में तापमान, फोटोपिरियड और अजैविक तनाव प्रतिक्रिया को विनियमित करने में एक मुख्य भूमिका निभाता है। विभिन्न चावल पारितंत्रों में पीआईएफ4 जीन के कोडिंग क्षेत्र में 11 गैर–पर्याय प्रतिस्थापन और 121 एसएनपी की पहचान की गई। 3ज्ञ जीनोटाइप के अनुक्रम डेटा का उपयोग करके पीआईएफ4 जीन के अलील खनन ने 12 हैप्लोटाइप की पहचान की। दो एयूएस विशिष्ट हैप्लोटाइप्स की पहचान की गई जो तापमान सहिष्णुता और सत्यापन की आवश्यकता के लिए जिम्मेदार हो सकते हैं।

पांच तापमान तनाव क्यूटीएल के लिए क्रॉस एनडीआर 359 x एन 22 के चयनित आरआईएल का एललिक पैटर्न

क्रॉस एनडीआर 359 और एन22 की पुनःसंयोजक इनब्रेड वंश संख्या का पांच तापमान सहिष्णुता क्यूएलटीएस, क्यूएचटीएस 1.1, क्यूएसएसआईवाई 3.1, क्यूएचटीएस 4.1, क्यूएसएसआईवाई 5.1 और क्यूटीआईपीएसएस 9.1 के लिए एलील पैटर्न मूल्यांकन के लिए किया गया। तापमान दबाव क्यूटीएल के लिए या तो समरूप या विषमयुग्मजी स्थिति में एन 22 एलील्स से मिलकर तीन वंशों की पहचान की गई। क्यूएचटीएसएफ 4.1 के लिए एन22 एलील के साथ आरआईएल ने एनडीआर359 एलील की तुलना में स्पाइकलेट निजर्मता को 5 प्रतिशत कम कर दिया। हालांकि, क्यूसीआईवाई 3.1 के एन 22 एलील ने स्पाइकलेट नजर्मता प्रतिक्रिया में बदलाव किए बिना लगभग 27 स्पाइकलेट प्रति पैनिकल कम किए।

तालिका 1.9. सीधी बुआई स्थिति के तहत अंकुरण के 14 एवं 28 दिनों बाद शीघ्र पौद ओज के लिए मिनी कोर संग्रह का निष्पादन

Genotypes	14 DAS			28 DAS				RGR (g/g/day)	AGR (cm/day)	CGR (m2)
	Shoot length (cm)	Leaf no.	Shoot wt(g)	Shoot length (cm)	Leaf no.	Tiller no.	Shoot wt(g)			
Tapaswini x Dular (68)	13.79	2.50	0.012	33.53	5.95	1.35	0.150	0.178	1.410	0.328
Tapaswini x Dular (4)	9.56	2.47	0.009	25.02	6.42	1.30	0.134	0.195	1.104	0.299
Tapaswini x Dular (21)	10.71	2.35	0.011	20.87	7.71	1.90	0.129	0.175	0.725	0.279
ARC6101	10.69	2.10	0.011	28.88	5.35	1.35	0.124	0.173	1.299	0.269
Tapaswini x Dular (43)	12.59	2.45	0.012	28.58	5.65	1.30	0.123	0.168	1.142	0.266
IR 93341:13-B-2-21-21-1RGA-2RGA-1-B-B	5.83	1.83	0.004	24.70	4.00	1.00	0.113	0.232	1.348	0.259
IR 93351:9-B-6-5-10-1RGA-2RGA-1-B-B	7.34	2.40	0.007	22.00	7.00	1.30	0.109	0.198	1.048	0.242
ARC11566	9.24	2.20	0.007	28.62	5.40	1.25	0.106	0.191	1.385	0.236
Tapaswini x Dular (37)	10.83	2.55	0.008	23.14	5.47	1.25	0.106	0.184	0.879	0.232
ARC11211	10.37	2.25	0.008	28.51	5.00	1.05	0.103	0.182	1.296	0.226
Mean	**10.09**	**2.31**	**0.009**	**26.38**	**5.79**	**1.31**	**0.120**	**0.134**	**0.663**	**0.127**
SD	**2.31**	**0.22**	**0.003**	**3.89**	**1.05**	**0.24**	**0.015**	**0.038**	**0.327**	**0.070**
CD5%	**0.45**	**0.04**	**0.001**	**0.77**	**0.21**	**0.05**	**0.003**	**0.007**	**0.064**	**0.014**

तालिका 1.10. 96 जीनोटाइप्स में इन–विवो स्थिति के तहत अंकुरण के 6 दिनों बाद अंकुर ओज और जैव रासायनिक लक्षणों के लिए वितरण की सीमा

Traits	Min	Max	Mean	SD	Variance	Skewness	Kurtosis
Seedling vigour traits							
Shoot length(cm)	1.59	7.85	4.37	1.19	1.41	0.20	0.65
Root length(cm)	0.49	8.87	3.42	1.57	2.47	0.56	0.67
Fresh weight(mg) (S+R)	0.00	408.60	172.79	71.30	5083.13	0.51	0.57
Dry weight(mg)(S+R)	9.90	98.50	39.78	16.63	276.45	1.16	1.74
Biochemical traits							
Total Amylase Activity (soluble starch mg/10 min)	0.10	0.33	0.18	0.06	0.00	0.48	-0.42
Alpha Amylase Activity (mg/20 min.)	0.19	0.59	0.36	0.10	0.01	0.19	-1.04
Reducing sugar(mg)	0.28	1.71	0.82	0.35	0.13	0.32	-0.84

कार्यक्रमः 2

चावल आधारित उत्पादन प्रणाली की उत्पादकता, स्थिरता तथा अनुकूलता में वृद्धि

चावल उत्पादन की स्थिरता को बढ़ाना संसाधन उपयोग दक्षता पर निर्भर करता है जो तकनीकी, आवंटन और पर्यावरणीय क्षमता जैसे तीन प्रमुख घटकों पर आधारित है। यद्यपि भारत ने पिछले कुछ वर्षों में रिकॉर्ड चावल उत्पादन हासिल किया है, फिर भी संसाधन उपयोग दक्षता अभी भी कम है। पर्यावरण से संबंधित चावल प्रणाली की स्थिरता, उत्पादकता और लाभप्रदता नवोदित मुद्दे हैं जिनसे निपटने की आवश्यकता है। उपर्युक्त मुद्दों का निपटारे के लिए, चावल उत्पादन प्रणाली की उत्पादकता, लाभप्रदता और स्थिरता की वृद्धि हेतु पर्यावरण के अनुकूल प्रौद्योगिकियों को विकसित, मान्य और प्रसारित करने के उद्देश्य से एक योजनाबद्ध कार्यक्रम बनाया गया।

कार्यक्रम के मुख्य उद्देश्य हैं (i) चावल में पोषक तत्वों और पानी के उपयोग की दक्षता को तकनीकी द्वारा बढ़ाना हस्तक्षेप (ii) स्थान विशिष्ट खरपतवार प्रबंधन को शामिल कर चावल आधारित फसल की उत्पादकता और लाभप्रदता बढ़ाना (iii) संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों और सूक्ष्म हस्तक्षेप द्वारा आर्थिक या पर्यावरण के अनुकूल मिट्टी, पानी, पोषक तत्व, और चावल के अवशेषों का उपयोग करना, (iv) छोटे, सीमांत किसानों के लिए छोटे पैमाने पर कृषि उपकरणों को विकसित करने, परिष्कृत और मान्य बनाने और (v) अजैविक और जैविकीय दबावों को कम करने के लिए विशेष रूप से चावल में माइक्रोबियल संसाधनों का उपयोग करके मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार करना।

चावल में उत्पादकता और पोषक तत्वों के उपयोग को बढ़ाने के लिए पोषक तत्व प्रबंधन

विभिन्न कृषि–पारिस्थितिक स्थितियों के तहत महत्वपूर्ण नाइट्रोजन विलयन कर्व

ग्रीनवुड एट अल के अनुसार पावर फंक्शन समीकरण का उपयोग करके कटक और हजारीबाग स्थानों के लिए चावल की किस्म नवीन और आईआर 64 के लिए महत्वपूर्ण नाइट्रोजन कर्व विकसित किया गया जहां W= भूमि के उपर पौध जैवपदार्थ, Nc = aW_{-b}, भूमि के उपर पौधे में नाइट्रोजन सांद्रण, क–थनात्मक स्थिरांक है अर्थात पत्ते में नाइट्रोजन सांद्रण जब W = 1 टन प्रति हैक्टर, ख–ख सांख्यकीय पैरामीटर है ;तालिका 1द्ध है। नाइट्रोजन कर्व को फसल वृद्धि काल के दौरान नाइट्रोजन कमी/पर्याप्तता के निर्धारण हेतु एनएनआई (नाइट्रोजन पोषण सूचकांक) की गणना करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

विभिन्न नाइट्रोजन अनुक्रियाशील किस्मों में स्रोत–सिंक संबंध

विभिन्न नाइट्रोजन दक्षता वाली छह चावल किस्मों ;नवीन, इंदिरा, रत्ना, सुरेंद्र विरुपा एवं दयाद्ध की नाइट्रोजन प्रयोग क्षमता की तुलना के लिए नाइट्रोजन की श्रेणीबद्ध खुराक (0, 40, 60, 80, 100, तथा 150 किलो प्रति हैक्टर) के साथ खेती की गई। नाइट्रोजन उद्ग्रहण एवं वितरण पैटर्न प्रयोग किए नाइट्रोजन की प्रति उपज प्रतिक्रिया को एक द्विघात समीकरण $y=-ax^2 +bx+ c$ में फिट किया गया जबकि प्रति हैक्टर में वाई उपज है एवं एक्स नाइट्रोजन है (तालिका 2)। नाइट्रोजन प्रतिक्रिया के अनुसार, किस्मों को कम नाइट्रोजन (नवीन, बिरुपा), उच्च नाइट्रोजन (इंदिरा) की प्रतिक्रियादाता और उच्च नाइट्रोजन (सुरेन्द्र) के लिए प्रत्युत्तर के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

चावल पर जस्ता नैनो कण (जिंक ऑक्साइड नैनो पार्टिकल) के प्रभाव का अध्ययन

आई आर 36 एवं रत्ना किस्मों को गमले में एक परीक्षण के द्वारा चावल की वृद्धि पर, जस्ता उद्ग्रहण एवं नैनो कणों के प्रभाव तथा उत्पादकता के लिए अध्ययन किया गया। जस्ता उद्ग्रहण एवं नैनो कण क्लोरोफिल सामग्री और जड़ लंबाई पर महत्वपूर्ण सकारात्मक प्रभाव दिखाया। जस्ता एवं नैनो कणो को जब अनुशंसित खुराक (5 किलो जस्ता प्रति हैक्टर) की दर पर प्रयोग किया गया तो 24.50 ग्राम प्रति गमला की सर्वाधिक उपज दर्ज की गई।

चावल के एनारबिक अंकुरण पर पोशकतत्व प्रबंधन एवं बीज प्राइमिंग का प्रभाव

अंकुरण अवस्था में जलमग्नता (28 दिनों तक 8 सेंटीमीटर की पानी की गहराई) के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए चावल की दो प्रजातियों (आईआर 64 और आईआर 64–एजी) बीज प्राइमिंग (Pr0: नियंत्रण Pr1: 1: कैल्शियम क्लोराइडए Pr2:1.5% पौटेशियम हाइड्रोजेन फोस्फेट) और पोषक तत्व प्रबंधन (नत्रजन0 की अनुशंसित उर्वरक मात्रा और नत्रजन1 की अनुशंसित उर्वरक मात्रा एवं कैल्शियम) के उपचारों के साथ प्रयोग किया गया। यह पाया गया कि 1.5 प्रतिशत पोटाश एवं फास्फोरस तथा अनुशंसित उर्वरक मात्रा और कैल्सियम के साथ अंकुरण अवस्था में दीर्घकालिक जलमग्नता की दबाव में एनारबिक अंकुरण की क्षमता में सुधार हुआ जो कि वृद्धि हुई अंकुरण की प्रतिशतता, अंकुरण दर एवं हाइपोकोटिल दीर्घीकरण एवं निम्नीकृत औसत अंकुरण समय विशेषकर गैर–एजी जीनप्ररूप में देखने को मिला। एजी और गैर–एजी दोनों की प्राइमिंग द्वारा α–एमाइलेज गतिविधि में वृद्धि के परिणामस्वरूप गैर–संरचनात्मक कार्बोहाइड्रेट की आवधिक उपलब्धता में सुधार हुआ है (चित्र 2.1)।

फास्फोरस के उपयोग दक्षता के लिए चावल की किस्मों का मूल्यांकन

फॉस्फोरस के चार वर्गीकृत मात्रा (फास्फोरस0: नियंत्रण, फास्फोरस1: 20 किग्रा फास्फोरस/हैक्टर, फास्फोरस2: 40 किग्रा फास्फोरस/हैक्टर तथा फास्फोरस3: 60 किग्रा फास्फोरस/हैक्टर) के साथ बारह किस्मों में प्रयोग किया गया था, अर्थात् आईआर–64, गायत्री, पूजा, सरला, पद्मिनी, सीआर–1014 (खरीफ 2017), सीआर–310, अभिषेक, राजलक्ष्मी, सहभागी (खरीफ 2018), आईआर–36, कसलथ। फास्फोरस के प्रयोग में वृद्धि ने फास्फोरस 0 की तुलना में फास्फोरस 3 में बालियों और दौजियों की संख्या, दाने/दाने की लंबाई में वृद्धि की है, जो पैदावार में वृद्धि में महत्वपूर्ण योगदान देता है। गायत्री में एग्रोनॉमिक और रिकवरी दक्षता अधिक पाई गई, जबकि सरला में शारीरिक दक्षता अधिक थी।

तापमान दबाव सहिश्णुता में वृद्धि के लिए पोशकतत्व प्रबंधन

चावल की दो प्रजातियों नवीन और ललाट के उच्च तापमान तनाव सहिष्णुता पर पोशक तत्व प्रबंधन प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक प्रयोग किया गया। मुख्य खंडों में बुवाई की तीन तारीखों (1- 30.12.2017; 2- 09.01.2018; और 3- 19.01.2018) तथा उपखंडों में तीन प्रतिकृतियों में सात पोशकतत्व प्रबंधन उपचारों ;उपचार1. नियंत्रण के साथ अनुशंसित उर्वरक मात्राय उपचार 2. अनुशंसित उर्वरक मात्रा. बोरोनय उपचार 3. अनुशंसित उर्वरक मात्रा. सिलिकनय उपचार 4. अनुशंसित उर्वरक मात्रा बोरोन सिलिकनय उपचार 5. अनुशंसित उर्वरक मात्रा 25: अतिरिक्त पौटेशियमय उपचार 6रू अनुशंसित उर्वरक मात्रा 25: अतिरिक्त पौटेशियम. बोरोनय उपचार 7रू अनुशंसित उर्वरक मात्रा. 25: अतिरिक्त पौटेशियम. बोरोन सिलिकनद्ध का प्रयोग किया गया। परिणामों से पता चला कि पहली तारीख की तुलना में द्वितीय एवं तृतीय तारीख की विलंबित बुआई में उपज क्रमशः 8ण्5: तथा 14ण्8: कम हुई। अन्य उपचारों की अपेक्षा बोरोन, सिलिकन एवं पौटेशियम के मिश्रित उपयोग से उपज अधिक मिली।

सीआर धान 311 के लिए खेती पद्धतियां

उच्च प्रोटीनयुक्त चावल किस्म सीआर धान 311 की रोपाई की तीन तारीखों ;सामान्य रोपाई के 15 दिन पहले, सामान्य रोपाई तथा सामान्य रोपाई करने के 15 दिन बादद्ध तथा उर्वरक प्रयोग के स्तरों–100 : अनुशंसित उर्वरक मात्रा. जस्ता 25 किग्रा प्रति हैक्टर दर पर (नत्रजन तीन भागों में 1/3+1/3+1/3 दर पर), अनुशंसित उर्वरक मात्रा की 100: (नत्रजन तीन भागों में 1/2+1/4+1/4 दर पर) अनुशंसित उर्वरक मात्रा की 150 : (नत्रजन तीन भागों में 1/3+1/3+1/3 दर पर)+ अनुशंसित उर्वरक मात्रा की 150: + जस्ता 25 किग्रा प्रति हैक्टर दर पर (नत्रजन तीन भागों में 1/2+1/4+1/4 दर पर तथा पूर्ण नियंत्रण (कोई उर्वरक नहीं)। परिणामों से पता चला कि देर से रोपण की तारीख ने पहले रोपण की तारीखों की अपेक्षा अधिक अनाज उपज का प्रदर्शन किया। पोषक तत्व प्रबंधन के बीच उपचार के विकल्प के रुप में उपचार संख्या 4 अर्थात अनुशंसित उर्वरक मात्रा की 150 :+ जस्ता ;1/2+1/4+1/4) से अधिक उपज मिली ;5ण्14 टन प्रति हैक्टर)। विभिन्न सिंचाई और नाइट्रोजन स्तरों के तहत भी उच्च प्रोटीन चावल किस्म सीआर धन 310 के प्रदर्शन का अध्ययन किया गया। हेयर लाइन क्रैक यानी 40 किलो पास्कल पर सिंचाई की तुलना में संतृप्त (5 सेंटीमीटर (खड़े पानी) में सिंचाई के साथ अधिक अनाज की पैदावार देखी गई। 100 किलोग्राम नत्रजन प्रति हैक्टर के प्रयोग से 6.22 टन प्रति हैक्टर की उपज मिली जो 80 और 120 किग्रा. नत्रजन प्रति हैक्टर के प्रयोग से मिली उपज के बराबर थी लेकिन 0, 60 और –40 किलो पास्कल 150 किग्रा नत्रजन प्रति हैक्टर के प्रयोग से मिली उपज से अधिक थी।

एलटीएफई के तहत फ्लोरोसेंट सुडोमोनास, पीएचओडी एवं एसओएक्सबी की प्रचुरता

फ्लोरोसेंट स्यूडोमोनस, क्षारीय फॉस्फेटस और सल्फर ऑक्सीकरण के बहुतायत में इल्लुमिना एमआईएसईक्यू और क्यू–पीसीआर के माध्यम से दीर्घकालिक उर्वरक प्रयोग के तहत विश्लेषण किया गया। एलटीएफई मिट्टी में फ्लोरोग्लुसिनोल (फ्लोरोसेंट सूडोमोनास का एक विशेष कार्यात्मक घटक) के एचपीएलसी आधारित सांद्रता भी फ्लोरोसेंट सूडोमोनास की बहुतायत को मान्य करने के लिए पता लगाया गया। परिणामों से पता चला है कि सीओएनपीके एवं सी1एनपीके के नियंत्रण की तुलना में 49 वर्षों से अकेले नाइट्रोजन के निरंतर प्रयोग ने स्यूडोमोनास ओटीयू, फ्लोरोसेंट सूडोमोनास की संख्या में कमी हुई, फ्लोरोग्लुसिनोल सांद्रता भी कम हुई। अन्य उपचारों की तुलना में फार्म यार्ड खाद के सहित या उसके बिना एनके के उपचार से पीएचओडी एवं एसओएक्सबी की उच्च संख्या देखी गई।

तालिका 2.1 कटक और हजारीबाग में नवीन तथा आईआर 64 के लिए विकसित महत्वपूर्ण नाइट्रोजन विलयन कर्व के पैरामीटर अनुक्रियाशील

Parameters	Cuttack		Hazaribagh	
	Naveen	IR 64	Naveen	IR 64
a	1.67	2.21	1.77	1.74
b	0.233	0.27	1.18	1.19
r2	0.78	0.70	0.58	0.58

तालिका–2.2 विभिन्न किस्मों के लिए उपज–नाइट्रोजन प्रतिक्रिया कर्व (y = -ax2 +bx+ c) की इंटरसेप्ट एवं स्लोप्स चावल पर जिंक ऑक्साइड नैनो पार्टिकल के प्रभाव का अध्ययन

Varieties	Y Intercept (c)	Slope 1 (0- 60)	Slope 2 (60-90)	Slope 3 (90- 120)
Naveen	3	11.5	1.9	-7.7
Indira	2.3	18.2	9.4	0.6
Ratna	2.5	15.5	7.3	-0.9
Surendra	2.9	16.9	10.4	3.8
Birupa	3	17.2	7.3	-2.6
Daya	2.4	15	6.1	-2.9

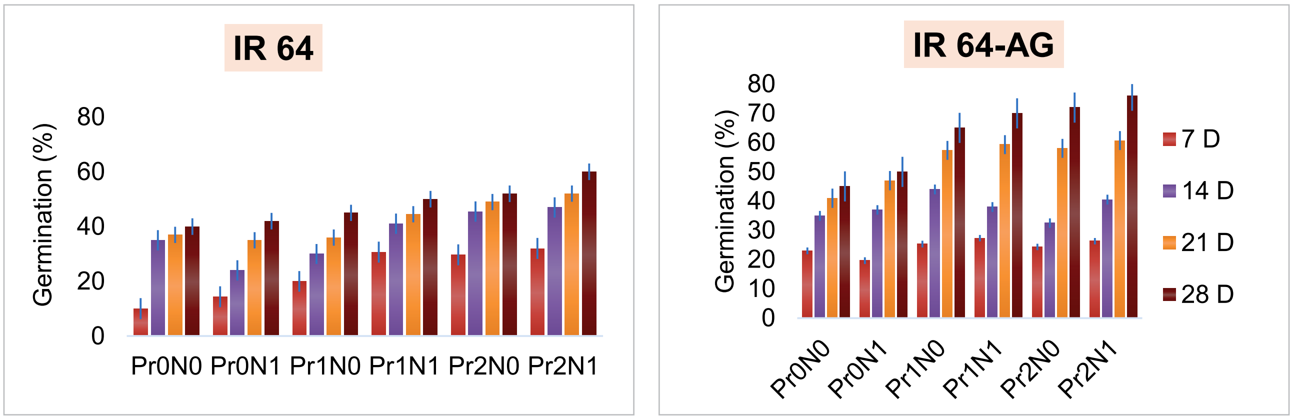
चावल आधारित प्रणालियों में ऊर्जा और जल पदचिन्हों का आकलन और जल उत्पादकता में वृद्धि करना

एनआरआरआई में उष्णकटिबंधीय निचलीभूमि चावल में जल वाष्प का प्रवाह

एनआरआरआई में स्थापित एड्डी कोवारियंस प्रणाली का उपयोग करके उष्णकटिबंधीय निचलीभूमि वाले चावल–चावल प्रणाली में जल वाष्प प्रवाह का अध्ययन करने के लिए एक प्रयोग किया गया। जल–वाष्प प्रवाह को खुले–मार्ग अवरक्त गैस विश्लेषक का उपयोग करके मापा गया। परिणामों से पता चला कि फसल की वृद्धि के साथ जल वाष्प प्रवाह में वृद्धि हुई और उच्चतम मूल्य परिपक्वता के दौरान दर्ज किया गया और वनस्पति चरण (चित्र 2.2ए) के दौरान सबसे कम था। अस्थिर न्यूनतम तापमान, हवा का तापमान, मिट्टी का तापमान, वाष्पीकरण, वाष्पीकरण की अव्यक्त गर्मी, जल वाष्प प्रवाह, अधिकतम तापमान, शुद्ध विकिरण, प्रकाश संश्लेषक सक्रिय विकिरण, शॉर्टवेव डाउनवेल विकिरण और शॉर्टवेव अपवेल विकिरण केंद्र से दूर था। इसलिए, इन कारकों का निकट संबंध था। जल वाष्प का प्रवाह अव्यक्त गर्मी के बहुत करीब था, जिससे पता चला है कि उनका काफी और सकारात्मक रूप से सहसंबद्ध है। अस्थिर लंबी लहर अपवेल की ओर और गर्मी केंद्र के विपरीत दिशा में हैं, इसलिए, उन्हें काफी नकारात्मक रूप से सहसंबद्ध किया गया था (चित्र 2.2 बी)।

महानदी डेल्टा क्षेत्र में ऊर्जा संतुलन घटकों का आकलन

मॉडरेट रिजॉल्यूशन इमेजिंग स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर (एमओडीआईएस) कैलिब्रेटेड एल1बी उत्पाद (एमओडी021केएम) और इसके संबंधित जियोलोकेशन उत्पाद एमओडी03 का उपयोग भूमि की सतह के तापमान, कुल वायुमंडलीय जल वाष्प सामग्री और सामान्यीकृत अंतर सब्जियों के सूचकांक के आकलन के लिए किया गया, जो ओडिशा में महानदी डेल्टा क्षेत्र को शामिल करते हुए सतह ऊर्जा संतुलन सिस्टम मॉडल ;एसईबीएस) के उपयोग से किया गया है। मोडिस बैंड्स 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 17, 18, 19, 31 तथा 32 का प्रयोग किया गया। पिक्सेल डेटा को पूरे महानदी डेल्टा क्षेत्र के लिए एकत्र किया गया और परिणामों से पता चला कि अधिकतम

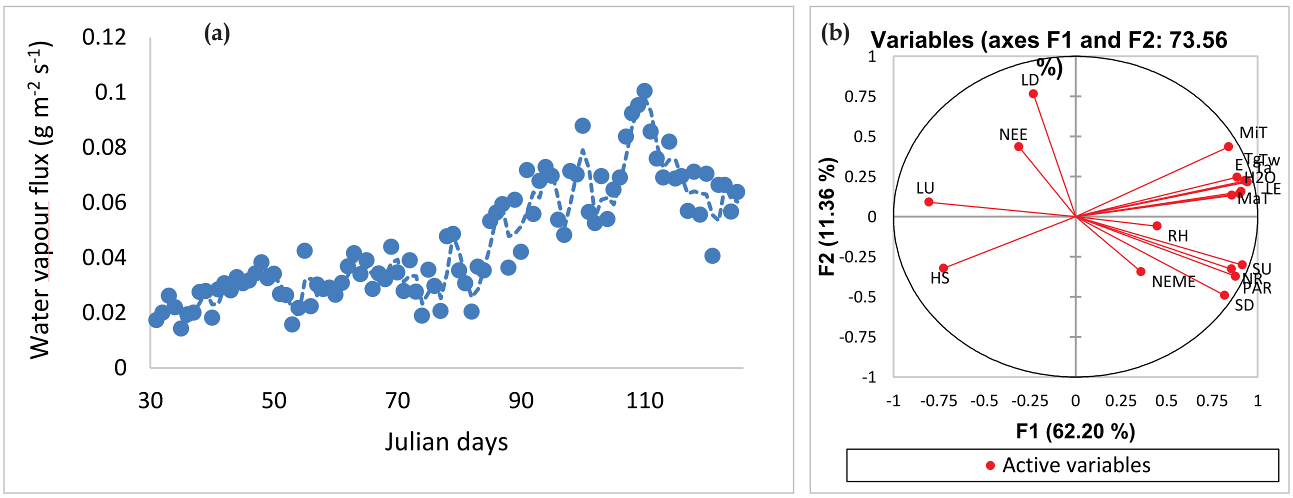


चित्र 2.1 अंकुरण चरण के लिए लंबे समय तक जलमग्न के तहत प्राइमिंग और पोषक तत्वों के उपचार के प्रभाव से एजी और गैर–एजी की खेती की अंकुरण क्षमता।

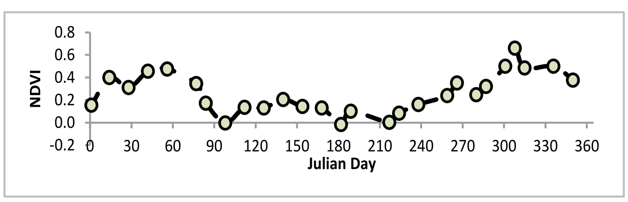
वायुमंडलीय जल वाष्प सामग्री 7.62 ग्राम सेमी प्रति वर्गमीटर थी, जबकि 2017 के दौरान न्यूनतम वायुमंडलीय जल वाष्प सामग्री 4.40 ग्राम सेमी प्रति वर्गमीटर थी। साल के विभिन्न महीनों के दौरान वायुमंडलीय जल वाष्प सामग्री भिन्न थी। एनडीवीआई अध्ययन क्षेत्र में फसल की बढ़ती अवधि के विभिन्न चरणों के दौरान भी भिन्न थी और खरीफ मौसम में चरम वनस्पति विकास चरण के दौरान अधिकतम 0.66 तक पहुंच गया (चित्र 3)।

एनआरआरआई अनुसंधान प्रक्षेत्र में भूमिगत जलस्तर की गहराई और प्रवाह दिशा

भूमिगत जल स्तर गहराई और भूमिगत जल प्रवाह दिशा के निरीक्षण के लिए एनआरआरआई के परिसर में 150 मीटर ग 150 मीटर ग्रिड स्थानों पर पीजोमीटर और अवलोकन कुओं की स्थापना की गई। समोच्च नक्शा और प्रवाह पैटर्न व्युत्क्रम दूरी भारित प्रक्षेप आठ दिशा सूत्र प्रवाह बिंदु का उपयोग करके तैयार किया गया। जनवरी की शुरुआत के दौरान, कुल अवलोकन बिंदुओं में से केवल 5 प्रतिशत भूमिगत जल स्तर की गहराई जमीन की सतह से 1 मीटर के भीतर दिखा रहे थे, जबकि 55 प्रतिशत ऑब्जर्वेशन पॉइंट भूमिगत जल स्तर 1.1–1.5 मीटर के बीच पाया गया, 30 प्रतिशत ऑब्जर्वेशन पॉइंट में भूमिगत जल स्तर की गहराई 1.51–2.0 मीटर थी और 10 प्रतिशत अवलोकन बिंदु भूजल सतह से 2 मीटर से कम भूजल स्तर की गहराई देखा गया। जनवरी के महीने के लिए मिट्टी की सतह से भूमिगत जल स्तर बद गहराई और जनवरी के महीने के लिए भूजल प्रवाह दिशा मानचित्र का समोच्च नक्शा चित्र 4 और चित्र 5 में दिखाया गया है।



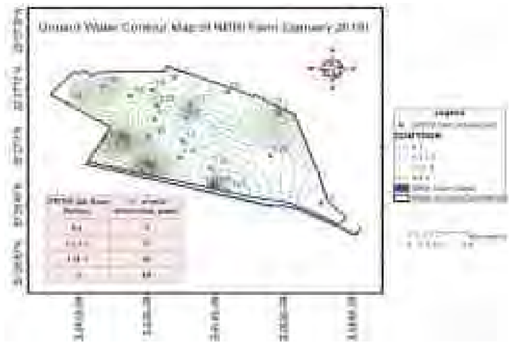
चित्र 2.2 शुष्क मौसम में धान खेतों से जल वाष्प प्रवाह का अस्थायी परिवर्तन (a), अस्थिर कारक मानचित्र अन्य अस्थिर के साथ जल वाष्प प्रवाह के संबंध को दर्शाता है (b)



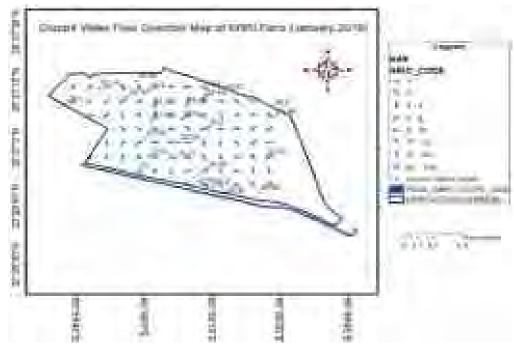
चित्र 2.3. महानदी डेल्टा क्षेत्र में 2017 के दौरान सामान्यीकृत वनस्पति परिवर्तन अंतर का सूचकांक

चावल में मृदा जल क्षमता आधारित कम सिंचाई

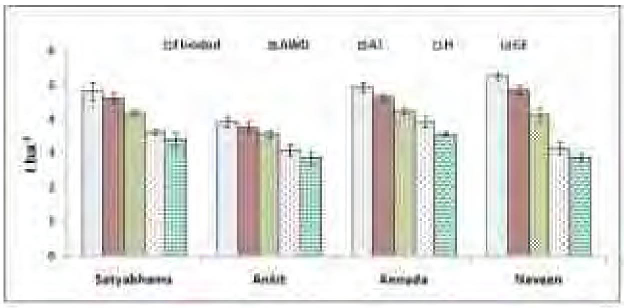
उपभूखंडों में चार चावल की किस्मों (सत्यभामा, अन्नदा, अंकित और नवीन) की खेती और पांच सिंचाई शेड्यूल (मुख्य प्लॉट) के साथ मृदा जल क्षमता के टेन्सियोमेंट्रिक माप के आधार पर एक क्षेत्र परीक्षण किया गया। सिंचाई उपचारों में (क) निरंतर बाढ़, (ख) वैकल्पिक गीला और सुखा (क्षेत्र क्षमता), (ग) सक्रिय दौजी निकलने की अवस्था में पानी की कमी का दबाव, (घ) हेडिंग की अवस्था में पानी की कमी का दबाव, (ई) पानी की कमी पर दबाव, दाना भरण की अवस्था में शामिल थे। बाढ़ की स्थिति की तुलना में कुल जल प्रयोग में 36–45 प्रतिशत की कमी आई। प्रजनन चरणों के दौरान पानी की कमी का दबाव सभी किस्मों के लिए वानस्पतिक अवस्था में पानी की कमी तनाव की तुलना में उपज की महत्वपूर्ण कमी का कारण बना, हालांकि नवीन किस्म में उपज गिरावट अधिक थी। सत्यभामा, अंकित और अन्नदा जैसी किस्मों के लिए दबाव के कारण पैदावार में कमी 9 से 14 प्रतिशत के बीच पाया गया, जबकि हेडिंग की अवस्था में पानी का दबाव के तहत यह 20–25 प्रतिशत के बीच एवं दाना भरने के दौरान 25–29 प्रतिशत था। प्रजनन स्तर पर पानी की कमी की अवस्था ठीक नहीं होती है और ऐसी स्थिति से बचने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए। पैदावार में कमी को अलग–अलग पानी की कमी की स्थिति (चित्र 2.6) के तहत विभिन्न किस्मों के लिए स्पाइकलेट प्रतिशत प्रजनन क्षमता में कमी के साथ जोड़ा गया।



चित्र 2.4 एनआरआरआई में 2019 के जनवरी में जल सारणी गहराई के भीतर समोच्च नक्शा



चित्र 2.5. एनआरआरआई में 2019 के जनवरी में जल जल प्रवाह पैटर्न



चित्र 2.6. विभिन्न चावल किस्मों की विभिन्न विकास चरणों में पानी की कमी के दबाव के कारण अनाज उपज।

सीएमआईपी5 नमूनों के प्रयोग से ओडिशा के तटीय मैदान क्षेत्रों के लिए जलवायु पूर्वानुमान

21वीं सदी के लिए प्रतिनिधि एकाग्रता पथ 4.5 और 8.5 उत्सर्जन परिदृश्यों के तहत युग्मित मॉडल अंतर–तुलना परियोजना मॉडल का उपयोग करते हुए ओडिशा के तटीय जिलों में अधिकतम तापमान, न्यूनतम तापमान और वर्षा के अस्थायी और स्थानिक रूपांतरों का पूर्वानुमान किया गया। आधारभूत वर्शों 1980–2010 की तुलना में तीन समय चरणों–2011 से 2039ए मध्य 2040.2069ए से विलंबित 2070. 2099द्ध के लिए पूर्वानुमान किया गया। ओडिशा के तटीय मैदानों की वार्षिक औसत वर्षा 1 से 1.5 प्रतिशत, 3.3 से –0.6 प्रतिशत, 3.8 से 0.1 प्रतिशत (आरसीपी 4.5) और 1 प्रतिशत से 4 प्रतिशत, 1 से 2 प्रतिशत, 3 से 12 प्रतिशत (आरसीपी 8.5) तक निकट, मध्य और देर से सदी के दौरान बदलने का अनुमान है। आरसीपी 4.5 के तहत न्यूनतम तापमान एवं अधिकतम तापमान निकट, मध्य और देर से सदी के दौरान क्रमशः 0ण्6.0ण्7ए 0ण्7.0. 8, 1.2.1.4 सेल्सियस एवं 0.5.0.6, 0.6.0.7, 1.3.1.5 सेल्सियस बढ़ने की संभावना है।

उत्पादकता और लाभप्रदता बढ़ाने के लिए चावल आधारित फसल प्रणाली का कृषि–पारितंत्र आधारित गहनता

शून्य जुताई चावल–मक्का फसल प्रणाली में पोशकतत्व संतुलन एवं कार्बन अंश

संरक्षण कृषि आधारित पोषक तत्व प्रबंधन को विकसित करने के लिए पारंपरिक और शून्य जुताई की स्थितियों के तहत चावल–मक्का फसल प्रणाली पर विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन विकल्पों के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक क्षेत्र परीक्षण किया गया। मुख्य भूखंड में शून्य जुताई और तीन अवशेष प्रबंधन प्रणाली यानी संस्तुत उर्वरक मात्राकोई अवशेष नहीं, संस्तुत उर्वरक मात्रा अवशेशों का पलवार (3 टन/है.) और उपखंडों में संस्तुत उर्वरक मात्रा अवशेशों का पलवार (6 टन/हेक्टेयर) मक्का और चावल में दो नत्रजन स्तर यानी एलसीसी आधारित (75 प्रतिशत संस्तुत नत्रजन की मात्रा) और एलसीसी आधारित (100 प्रतिशत संस्तुत नत्रजन की मात्रा) तीन बार दोहराया गया।

इस परीक्षण में पूजा चावल किस्म तथा मक्के की सुपर 36 किस्म की खेती की गई। परिणामों से पता चला कि पारंपरिक जुताई की तुलना में शून्य जुताई में काफी कम उपज (8.40 प्रतिशत) थी लेकिन मक्का में बराबर था। मक्का में चावल के भूसे के साथ मल्चिंग से मक्का की पैदावार में काफी वृद्धि हुई और अवशिष्ट प्रभाव ने मक्का में चावल के भूसे की मल्चिंग के साथ चावल की पैदावार को बढ़ा दिया। मक्का में चावल के अवशेषों को क्रमशः 6 टन प्रति हेक्टेयर की दर से चावल के अवशेष के साथ क्रमशः 10.8 और 16.2 प्रतिशत बढ़ा। चावल की मक्का संरक्षण प्रणाली में पारंपरिक जुताई के साथ चावल की उपज के बराबर प्रणाली उत्पादकता पर चावल की मक्का की फसल प्रणाली में पारंपरिक जुताई के साथ बराबर था लेकिन चावल के अवशेषों को मक्का के रूप में लागू करने और चावल को नाइट्रोजन की संस्तुत मात्रा के साथ काफी अधिक था।

पोटेशियम का आंशिक कारक उत्पादकता शून्य जुताई की तुलना में पारंपरिक जुताई में काफी अधिक था और चावल में

अवशेषों और नाइट्रोजन के स्तर की मात्रा में वृद्धि के साथ, एक चावल–मक्का फसल प्रणाली में मक्का प्रणाली में जुताई प्रणाली के साथ काफी भिन्न नहीं था। पोटेशियम के आंशिक पोषक संतुलन को मल्चिंग के रूप में लागू अवशेषों की मात्रा में वृद्धि के साथ कम किया गया, लेकिन जुताई और नाइट्रोजन के स्तर के संबंध में काफी भिन्न नहीं था। चावल–मक्का फसल प्रणाली में पोटेशियम का आंशिक पोषक संतुलन कम हो गया लेकिन अवशेष मात्रा के साथ आंशिक कारक उत्पादकता में वृद्धि हुई लेकिन जुताई और नाइट्रोजन के स्तर के साथ भिन्न नहीं थी। जीरो टिलेज ने कुल जैविक कार्बन के साथ–साथ चावल–मक्के की फसल प्रणाली के 4 चक्रों के बाद पारंपरिक जुताई की तुलना में मिट्टी के अस्थिर कार्बन अंशों में सुधार किया। मक्के में अवशेषों की कटाई से मिट्टी की कार्बन सामग्री में वृद्धि हुई है, लेकिन 4 चक्र चावल–मक्का की फसल प्रणाली के बाद मिट्टी में एमबीसी को छोड़कर नाइट्रोजन का स्तर मिट्टी के कार्बन सामग्री को प्रभावित नहीं करता है। मृदा कार्बनिक कार्बन सामग्री में मौसमी भिन्नता चावल–मक्के की फसल प्रणाली में देखी गई। जीरो टिलेज ने परंपरागत जुताई की तुलना में क्रमशः 13.3 और 12.1 प्रतिशत तक अस्थिर और बहुत अधिक उष्मीय कार्बन में वृद्धि की, लेकिन मिट्टी में कम अस्थिर और गैर असिथर कार्बन अंश को प्रभावित नहीं किया। मक्के में चावल के अवशेषों को दबाने से सभी प्रयोगशाला कार्बन अंशों में वृद्धि हुई। मक्के में 6 टन चावल के अवशेष के रूप में मिलाए जाने के कारण, क्रमशः 14ण्5 प्रतिशत बहुत अस्थिर, 21.5 प्रतिशत अस्थिर एवं 16.8 प्रतिशत कम कार्बन अंशों में वृद्धि हुई।

गहन चावल आधारित फसल प्रणालियों का मूल्यांकन

चावल आधारित फसल प्रणाली में फसल विविधीकरण और गहनता के प्रभाव का अध्ययन किया गया। प्रयोग यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन और तीन बार दोहराया गया था। उपचार में– चावल–चावल, चावल– मूंगफली, चावल–उड़द–तिल, चावल–उड़दतोरिया–लोबिया, चावल–मक्का, चावल–मक्का–लोबिया, चावल–मक्का/उड़द–चावल, मक्का़लोबिया–तिल, चावल–मक्का़उड़द–तिल शामिल हैं। परिणामों से पता चला कि चावल की क्षैतिज तीव्रता में वृद्धि– मक्का की फसल की व्यवस्था के साथ गर्मी के मौसम के दौरान लोबिया की उपज में केवल चावल–मक्का की तुलना में चावल के बराबर उपज में 18.06 प्रतिशत वृद्धि दर्ज की गई। चावल–मक्का की आगे की ऊर्ध्वाधर गहनता–मक्का में अंतराफसल के रूप में उड़द को शामिल करने के साथ लोबिया फसल प्रणाली चावल–मक्का प्रणाली की तुलना में चावल के बराबर उपज में 32.5 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई। परीक्षण किए गए फसल प्रणालियों में, चावल–मक्का + उड़द –लोबिया की अधिकतम उपज (12.55 टन प्रति हेक्टेयर) चावल की उपज के समान है और शुद्ध लाभ (रु. 80330) तथा लाभःलागत अनुपात (1.70) और पारंपरिक चावल–चावल फसल प्रणाली की तुलना में 19.8 प्रतिशत चावल उपज की बराबर वृद्धि है। (तालिका 2.3)

तालिका 2.3 चावल आधारित विभिन्न फसल प्रणालियों की उपज तथा लागत–लाभ

Cropping system	System yield (REY t/ha)	Gross return (Rs.)	Cost of cultivation (Rs.)	Net return (Rs.)	B:C
Rice-Rice	10.48	162500	100800	61700	1.61
Rice-Groundnut	9.54	147600	89960	57640	1.64
Rice-Blackgram-Sesamum	9.04	140380	90800	49580	1.54
Rice-Blackgram +Toria-Cowpea	10.04	156020	97620	58400	1.60
Rice-Maize	9.47	146790	91150	55640	1.61
Rice-Maize-Cowpea	11.18	173200	106760	66510	1.62
Rice-Maize + Blackgram-Cowpea	12.55	194530	114200	80330	1.70
Rice-Maize+Cowpea-Sesamum	12.13	188020	114400	73620	1.64
Rice-Maize + Blackgram-Sesamum	12.06	186950	114800	72140	1.63
CD (p=0.05)	0.48	-	-	-	-

पूर्वी भारत में जलवायु अनुकूलनीयता और लाभप्रदता बढ़ाने के लिए एकीकृत चावल आधारित कृषि प्रणाली

सिंचित एवं गहरा जल क्षेत्रों में मौजूदा चावल आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली का मूल्यांकन

विभिन्न फसलों और पशुधन के घटकों के साथ बहु–स्तरीय चावल–मछली–बागवानी आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली को गहरा जल पारिस्थितिकी में किया गया। आर्द्र मौसम में क्षेत्र के ऊपरी हिस्से में चावल की जयंती धान, प्रधान धान और लूणा सुवर्णा किस्मों की 50 सेमी पानी की गहराई में जून के पहले सप्ताह के दौरान टीयर 3 में बुवाई की गई और इनसे क्रमशः 5. 87, 5.32 और 5.18 टन प्रति हेक्टर की उपज मिली। टीयर 4 के खेत के निचले छोर पर 50 सेमी से अधिक पानी की गहराई के साथ गहरे पानी की स्थिति में, नई विमोचित चावल किस्मों सीआर धान 500, सीआर धान 505, सीआर धान 506, सीआर धान 508 और वर्षाधान से क्रमशः 4.78, 5.28, 6.01, 6.76 और 6. 57 टन प्रति हैक्टर की पैदावार मिली। इन किस्मों में, सीआर धान 505 और सीआर धान 508 किस्मों को उनके लंबे और सख्त पुआल के कारण मछली पालन को शामिल करने के लिए सबसे उपयुक्त पाए गए। चावल आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली में गहरे पानी प्रणाली और पैदावार के संदर्भ में उनकी स्थिरता के आधार पर कुल 20 घटकों (चावल, चना, मूंगफली, कंद की फसलें, सब्जियां, फलों की फसलें और मछली, बतख जैसे पशु घटक) की पहचान की गई और राइस ग्रेन इक्वेलेंट यील्ड आधारित आर्थिक मूल्य का अध्ययन किया गया। घटकों के बीच, बागवानी फसलों अर्थात, शकरकंद, सूरन और टमाटर दोनों उपज और चावल अनाज समतुल्य यील्ड के संबंध में उच्च स्थिरता प्रदान करते हैं। फलों की फसलें (केला, पपीता), तारो, भिंडी, मूली और तुरई को राइस ग्रेन इक्विवलेंट यील्ड में उच्च स्थान मिला, जबकि उपज स्थिरता के लिए बत्तख, चना, मुंगफली फ्रेंच बीन और लोबिया बेहतर थे, लेकिन राइस अनाज समान उपज में खराब थे। चावल और मछली दोनों ने प्रणाली में उपज स्थिरता प्रदान की, जबकि मछली के घटक ने चावल की तुलना में अधिक लागत के कारण दूसरे उच्चतम राइस ग्रेन इक्विलेंट यील्ड स्थान मिला। प्रणाली की औसत उत्पादकता 13.67 टन प्रति हेक्टर थी जो भारत में पारंपरिक चावल की खेती से लगभग 10 गुना अधिक है। इस प्रकार एकीकृत कृषि प्रणाली, भारत के गहरे पानी वाले क्षेत्रों में और दक्षिण और दक्षिण पूर्व एशिया में उच्च और स्थिर उत्पादकता के लिए एक विकल्प हो सकता है।

चावल–मछली प्रणाली में एक परिधीय सब्सट्रेट के रुप में चावल पौध का मूल्यांकन

एकीकृत चावल–मछली प्रणाली के तहत एक परिधि सब्सट्रेट के रूप में चावल के पौधे का मूल्यांकन करने के उद्देश्य से दूसरे वर्ष के लिए एक क्षेत्र प्रयोग किया गया। पांच उपचार– टी1 केवल चावल, टी2 चावल़रोहू, टी3 चावल़कतला, टी4 चावल़मृगाल और टी5 चावल़पॉलीकल्चर को चार प्रतिकृति के साथ यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन में किया गया (तालिका 2.4)। टी1, टी3 और टी4 में उच्च शुष्क पदार्थ, राख सामग्री और निम्न ऐश मुक्त शुष्क पदार्थ को छायांकन प्रभाव के रूप में जोड़ा जा सकता है क्योंकि कोई पेरी–फाइटन की चराई नहीं है। टी2 और टी5 में उच्च एएफडीएम और कम राख सामग्री रोहू द्वारा पेरी–फाइटन की चराई के कारण हो सकती है जो कि एक संभावित ग्रेजर है।

तालिका 2.4 चावल–मछली प्रणाली में एक परिधीय सब्सट्रेट के रुप में चावल पौध पर मछली की उपस्थिति और अनुपस्थिति का प्रभाव

Treatments	Rice	Rice + Rohu	Rice + Catla	Rice + Mrigal	Rice + CRM
	T1	T2	T3	T4	T5
Survival (%)	-	92-94.6 (92.4±2.9)	88.2-94.2 (91.6±2.7)	84.6-96.2 (88.4±4)	84-88.8 86.2±3.4)
SGR (%BW d-1)	-	3.12-3.32 (3.22±0.15)	2.78-3.01 (2.69±0.08)	3.98-4.13 (4.01±0.08)	-
NBW(kg ha-1 80 d-1)	-	398-485 (439±52)	469-495 (486±31)	323-396 (375±15)	337-398 (367±18)
DM(mg m-2)	47-65 (58±5	51-60 (57±5)	53-65 (61±6)	53-64 (59±4)	52-59 (55±6)
AFDM (mg m-2)	22-34 (28±5)	38-52 (43±8)	34-39 31±5)	29-38 (34±2)	34-43 (38±3)
Ash (%)	48-55 (51±2)	12.8-48.75 (32±11)	42-51 (47±4)	42-58 (45±8)	28-48 (37±8)

*SGR-Specific Growth Rate; NBW-Net Body Weight; DM- Dry Matter; AFDM- Ash Free Dry Matter.

तटीय लवणीय क्षेत्रों के लिए चावल आधारित एकीकृत कृषि प्रणालियों का मूल्यांकन

चावल आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली को सफलतापूर्वक विकसित किया गया और जगतसिंहपुर जिले के गड़कुजंग प्रखंड के इरसामा गाँव में मान्य किया गया। किसान (नामः कुन्ज मलिक) ने बतख प्रणाली के साथ अपनी 4 एकड़ भूमि को चावल–मछली में बदल दिया। इसमें शामिल थे चावल, मछली, बत्तख, मुर्गी, सब्जियां और बांध पर बागवानी की फसलें। अधिक उपज देने वाली चावल किस्म से 4.56 टन/है, मछली 820 किलोग्राम, कुक्कुट 250 किग्रा 80 चूजें प्रति चक्र में, बत्तख से 11च किग्रा मांस, अंडे एवं 50 चूजें प्रति वर्ष तथा बांध पर दूसरे वर्श से फल एवं सब्जी सहित वार्षिक कुल 105200 रुपये किसान ने शुद्ध लाभ प्राप्त किया। तटीय पारिस्थितिक तंत्र की खेती प्रणाली से विभिन्न घटकों के तहत मिट्टी एकत्र की गई और पीएच, जैविक कार्बन, फास्फोरस, उपलब्ध नाइट्रोजन और फास्फोरस के लिए विश्लेषण किया गया। परिणाम से पता चला कि मिट्टी की गहराई के साथ मिट्टी पीएच को छोड़कर पोषक तत्वों की मात्रा में कमी आई है। तालाब आश्रय की पोषक स्थिति उच्च एसओसी (1.60), पीएच (6.56), कुल नत्रजन (0.09) के साथ दर्ज की गई थी, जहां बतख के चाल के साथ–साथ पूरे वर्ष मछली पकड़ी गई थी, जबकि गृहस्थ भूमि के मामले में सभी मिट्टी रासायनिक गुणों में काफी कम पाई गई और जहां किसान द्वारा बड़े पैमाने पर सब्जी की खेती की जाती थी।

चावल आधारित कृषि प्रणालियों में जीवाणु जैवविविधता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएं

विभिन्न चावल–आधारित कृषि प्रणालियों के तहत मिट्टी की उर्वरता और गुणवत्ता, विभिन्न फिजियो–रसायन, जैविक सहित बैक्टीरियल विविधता संरचना और संरचना के संदर्भ में एकीकृत कृषि प्रणाली और एकीकृत जल स्थिर प्रणाली क्षेत्र और चावल उत्पादकता के साथ सहसंबद्ध की तुलना की गई। परिणामों से पता चला कि एकीकृत जल प्रणाली और पारंपरिक प्रणाली के बाद एकीकृत जल स्थिर प्रणाली में मिट्टी जैविक कार्बन, कुल नाइट्रोजन, उपलब्ध नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और पोटेशियम के उच्च मूल्य पाए गए। परम्परागत प्रणाली की तुलना में माइक्रोबियल बायोमास कार्बन और मिट्टी डिहाइड्रोजनेज गतिविधि उत्पादक स्थल पर काफी अधिक थी (IFS REY = 20.33 ± 0.59 t ha-1; CS REY =8.72 ± 0.22 t ha-1, $p < 0.05$). । चावल–चावल प्रणाली में, चावल की कुल उत्पादकता और चावल की कुल पैदावार की कृषि विशेषताएँ एकीकृत कृषि प्रणाली में अधिक थी। एकीकृत कृषि प्रणाली की तुलना में पारंपरिक प्रणाली में प्रोटिओबैक्टीरिया, एक्टिनोबैक्टीरिया और फर्मिक्यूटेज की परिचालन कर स्वायत्तता की उच्च सापेक्ष अधिक पाई गई, जबकि इंटीग्रेटेड फार्मिंग सिस्टम में क्लोरोफ्लेक्सी, एसिडोबैक्टीरिया, नाइट्रोस्पिरा और स्यानोबैक्टीरिया के ओटीयू अधिक थे। स्थिर पानी में एयूरैयोपटेरोटा, स्रेनारियोकोटा, बैक्टेरोइडेट और क्लोरोबाई के ऑपरेशनल टेक्सोनॉमिक यूनिट की अधिकता थी। विभिन्न कृषि प्रणालियों के संबंध में वर्गीकरण समूहों की सापेक्षिक बहुतायत ने विविध और जीवाणु समुदाय रचनाओं का पता लगा। एसओसी, टीएन, एके, एमबीसी, एमबीपी और धा के मृदा गुणवत्ता संकेतकों के बीच कई प्रतिगमन विश्लेषण ने उत्पादकता के साथ सकारात्मक सहसंबंध का संकेत मिला, हालांकि, चावल के बराबर उपज के साथ फर्मक्यूट और एसिडोबैक्टीरिया ने नकारात्मक प्रतिगमन सहसंबंध दिखाया। कुल मिलाकर, वर्तमान अध्ययन ने संकेत दिया कि चावल आधारित एकीकृत खेती को अपनाने से मृदा स्वास्थ्य में सुधार होता है और दीर्घकालिक रूप से कृषि–विकास स्थिरता लक्ष्य प्राप्त करने की प्रक्रिया में जीवाणु समुदाय संरचना में पोषक चक्रण और विविधता में वृद्धि के माध्यम से उत्पादकता में वृद्धि होती है।

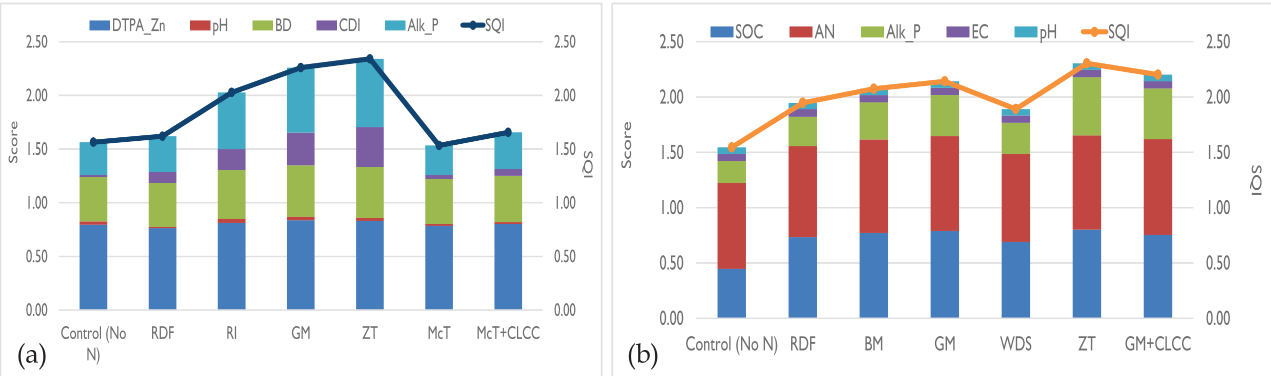
संसाधन आधारित प्रौद्योगिकियों के साथ चावल आधारित उत्पादन प्रणालियों में उत्पादकता और इनपुट–उपयोग दक्षता बढ़ाना

विभिन्न आरसीटी के तहत चावल–मूंग में मृदा गुणवत्ता सूचकांक

चावल–मूंग की प्रणाली में सीधी बुआई और रोपाई की गई परिस्थितियों में नाइट्रोजन के प्रयोग के बिना पारंपरिक नियंत्रण के साथ पांच संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों के लिए मिट्टी की गुणवत्ता का मूल्यांकन किया गया। प्रमुख घटक विश्लेषण और कई प्रतिगमन का उपयोग करते हुए, डीटीपीए ॠजस्ता, पीएच, थोक घनत्व, क्ले फैलाव सूचकांक और क्षारीय स्थिति (चित्र 7 क) के लिए क्षारीय फॉस्फोरस और मिट्टी जैविक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन, विद्युत चालकता, क्षारीय फॉस्फोरस और पीएच के लिए न्यूनतम डेटा सेट का उपयोग सीधी बीज वाली स्थिति (चित्र 7 ख) में चावल–हरे चने की प्रणाली के लिए की पहचान की गई थी। हरी खाद और शून्य जुताई के उपचार से मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार होता है और चावल–मूंग फसल की स्थिरता और चावल की सीधी रोपाई प्रणाली दोनों में सुधार होता है।

विभिन्न आरसीटी के तहत जड़ व्यवहार

रोपाई और सीधी बीज वाली स्थिति के लिए विभिन्न संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों के तहत चावल की जड़ विकास मापदंडों का मूल्यांकन किया गया और यह देखा गया कि रोपाई और सीधी बीज वाली स्थिति के तहत शून्य जुताई उपचार उच्चतम जड़ विकास पैरामीटर मान दर्ज करता है। जड़ की लंबाई, घनत्व और जड़ वजन घनत्व सभी संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों के उपचार के लिए, नियंत्रण और पारंपरिक अभ्यास की तुलना में काफी वृद्धि हुई और रोपाई और सीधी बुवाई दोनों स्थितियों में अधिकतम मूल्य शून्य जुताई उपचार के तहत दर्ज किए गए। इसी तरह, हरी खाद उपचार के तहत जड़ वृद्धि के मापदंडों को भी नियंत्रित और पारंपरिक अभ्यास दोनों की तुलना में प्रत्यारोपण और सीधी बुवाई की स्थिति में काफी वृद्धि हुई है।



चित्र 2.7. विभिन्न आरसीटी के तहत चावल–मूंग प्रणाली में मिट्टी की गुणवत्ता सूचकांक पर गैर–रेखीय स्कोरिंग परिणाम क) रोपाई किए गए चावल ख) के लिए सीधे बुआई वाले चावल।

चावल आधारित प्रणाली के लिए संरक्षण कृषि के घटकों का मूल्यांकन

एनबीपीजीआर फार्म में 2018 के दौरान रबी और खरीफ में खेत के संरक्षण के विभिन्न घटकों (न्यूनतम मिट्टी की गड़बड़ी/कम जुताई/टी) के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए, खेत के अवशेषों के माध्यम से स्थायी मिट्टी को कवर करने या फसलों को कवर करने और अकेले फसल काटने के लिए या मिश्रित रुप से क्षेत्र प्रयोग किया गया। उपचार नियंत्रण में आर, टी, डी, आरटी, टीडी, आरडी और आरटीडी ने यादृच्छिक रूप से ब्लॉक डिजाइन में तीन बार दोहराया गया। रबी में, सहभागी चावल की किस्म और मूंग की आईपीएम 2–3 खेती किए गए, जबकि खरीफ में पूजा किस्म की चावल की खेती की गई। आरडी में चावल (पूजा) की सबसे अधिक पैदावार दर्ज की गई जो डी, टीडी और आरटीडी के बराबर है। चावल की हार्वेस्ट इंडेक्स टीडी, आरडी और आरटीडी में भी अधिक है। खरीफ में नियंत्रण की तुलना में चावल की पैदावार में 1–14 प्रतिशत वृद्धि हुई। हालांकि, जब मूंग विविधीकरण घटक में उगाया जाता है, तो चावल की समतुल्य उपज की तुलना में चावल की एकल फसल (नियंत्रण की अपेक्षा 34 से 55 प्रतिशत कम) की उपज बहुत कम थी।

दीर्घकालिक आरसीटी के तहत सायनोबैक्टीरियल संरचनात्मक विविधता

चावल–मूंग की फसल प्रणाली के तहत दीर्घकालिक संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों के प्रभाव के रूप में सियानोबैक्टीरियल संरचनात्मक विविधता का अध्ययन किया गया और सियानोबैक्टीरिया की संख्या विविधता क्यू–पीसीआर तकनीक के माध्यम से की गई थी। रोपित दशा में सियानोबैक्टीरिया जीन की संख्या 6.37 x10^5 to 1.42 x10^6 से अलग थी तथा 100 प्रतिशत संस्तुत उर्वरक मात्रा प्रयोग करने पर इनकी संख्या सर्वाधिक पाई गई। दूसरी ओर, सीधी बुआई दशा में यह 8ण्28 ग105 जव 1ण्54 ग106 से अलग थी तथा हरी खाद के उपचार करने पर इनकी अधिक दिखाई दिया।

चावल की उत्पादकता और उत्पादन में सुधार के लिए खरपतवार की गतिशीलता, प्रबंधन का आकलन करना

तटीय ओडिशा में खरपतवार वितरण पैटर्न

2018 के आर्द्र मौसम के दौरान ओडिशा के कटक, जाजपुर और पुरी तीन जिलों में रोपित चावल में वर्चस्व वाले खरपतवार का पता लगाने के लिए मात्रात्मक सर्वेक्षण विधि द्वारा एक प्रक्षेत्र सर्वेक्षण किया गया। रोपाई करने 30–45 दिनों के बाद खरपतवार के नमूनों की गणना सापेक्षिक आवृत्ति, सापेक्ष घनत्व, सापेक्ष बहुतायत और महत्व मूल्य सूचकांक के लिए एकत्र की गई थी। वर्शाश्रित निचलीभूमि वाली रोपाई वाले खेतों में ब्राड लीव वीड्स वाले खरपतवार (42.7 प्रतिशत) और सेज (37.8 प्रतिशत) का प्रभुत्व था। खरपतवार की प्रजातियों में लुडविगिया ऑक्टोवाल्विस सबसे अधिक सापेक्ष आवृत्ति, सापेक्ष घनत्व, सापेक्ष बहुतायत और महत्व मूल्य सूचकांक के साथ सबसे प्रमुख था। कटक और पुरी जिले में साइपरस आइरिया सेज सबसे अधिक प्रभावी था जबकिं जाजपुर जिले में फिमब्रिस्टिलिस मिलिशिया प्रमुख था (तालिका 2.5)।

खरपतवारों के प्रतिस्पर्धा के लिए चावल जननद्रव्यों का मूल्यांकन

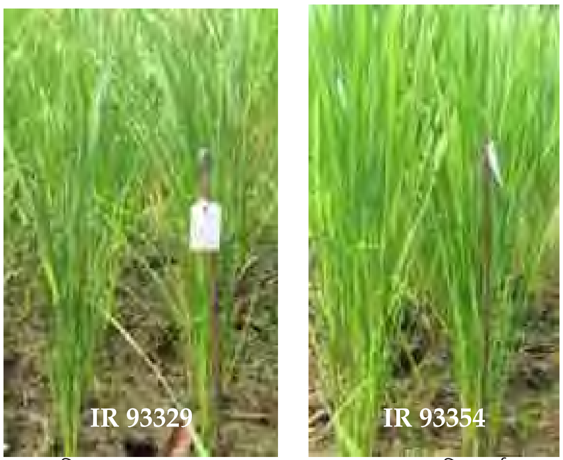
2018 के आर्द्र मौसम के दौरान सीधी बोई गई स्थिति के तहत चावल के जर्मप्लाज्म की खरपतवार प्रतिस्पर्धा के लिए मूल्यांकन हेतु एक प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया। कुल 120 चावल जर्मप्लाज्म का मूल्यांकन किया गया था। बुवाई के 45 दिनों के बाद, दौजियों की संख्या/पौधे और उपज, पौधे और खरपतवार की ऊंचाई दर्ज की गई। आईआर 93329, आईआर 93346, आईआर 93354, टीए 103 और टीडी 67 को खरपतवार प्रतिस्पर्धी पाया गया (चित्र 2.8)।

सीधी बोई गई चावल में खरपतवार नियंत्रण प्रौद्योगिकी का विकास

2018 के शुष्क मौसम के दौरान आर्द्र सीधी बोई गई चावल में सीआर धान 203 किस्म में और 2018 के आर्द्र मौसम में शुष्क सीधी बोई गई चावल में सीआर धान 304 के साथ रासायनिक

तालिका 2.5 कटक, पुरी और जाजपुर जिले के रोपित धान खेतों में विभिन्न खरपतवारों का सापेक्ष घनत्व, सापेक्ष बहुतायत और महत्व मूल्य सूचकांक

Species	Relative density (%)			Importance Value Index (IVI)			Importance Value Index (IVI)		
	Cuttack	Jajpur	Puri	Cuttack	Jajpur	Puri	Cuttack	Jajpur	Puri
Broadleaved weeds	**49.0**	**38.0**	**41.0**	**45.4**	**36.0**	**42.0**			
Ludwigia octovalvis	29.5	22.2	24.0	10.4	8.6	9.5	60.0	44.7	48.4
Sphenoclea zeylanica	2.0	1.9	2.5	3.7	2.7	3.0	8.1	8.4	10.5
Marsilia quadrifolia	3.4	3.5	1.0	2.8	4.9	3.6	11.9	12.2	6.3
Alternanthera sessilis	2.3	1.0	3.2	2.8	3.2	3.7	10.0	5.9	11.9
Ludwigia adscendens	1.8	1.2	2.7	3.4	3.1	4.7	7.6	6.5	10.7
Other weeds	10.0	8.2	7.6	18.0	13.5	17.5	45.1	36.6	37.3
Sedges	**30.3**	**40.0**	**45.0**	**28.4**	**28.0**	**40.0**			
Cyperus iria	10.8	13.0	17.0	6.1	6.2	11.0	25.0	30.5	37.1
Cyperus difformis	2.2	1.6	9.3	4.1	3.5	8.8	8.7	7.6	24.4
Cyperus haspan	3.4	3.6	0.5	3.5	5.1	3.6	11.4	12.4	4.9
Fimbristylis miliacea	5.8	20.5	13.8	4.1	8.2	7.0	16.3	42.2	32.3
Other weeds	8.1	1.3	4.4	10.6	5.0	9.6	24.7	9.3	17.9
Grasses	**20.7**	**22.0**	**14.0**	**26.2**	**36.0**	**18.0**			
Echinochloa crus-galli	4.1	4.7	4.5	5.9	6.4	5.9	16.6	19.1	19.2
Panicum repens	6.6	5.7	5.6	6.7	5.2	4.4	17.8	16.8	17.4
Leptochloa chinensis	2.2	1.1	1.3	3.5	2.7	3.1	8.5	5.8	7.0
Cynodon dactylon	4.6	5.5	2.5	5.7	8.7	3.7	14.0	17.6	10.6
Other weeds	3.2	5.0	0.1	4.4	13.0	0.9	14.0	24.4	1.4



चित्र 2.8. धान जननद्रव्य का खरपतवार प्रतिस्पर्धा

और यांत्रिक तरीकों को एकीकृत करके क्षेत्र प्रयोग किए गए। उपचार में खरपतवार आविर्भाव के 20 दिन और 40 दिनों बाद दो पंक्ति मोटरयुक्त वीडर से दो बार यांत्रिक खरपतवार नियंत्रण शामिल था, पेन्डीमिथालिन एफबी बिस्प्रिबाक सोडियम (750 और 30 ग्राम प्रति हेक्टेयर दर पर उद्भव के 3 से 25 दिनों बाद रासायनिक नियंत्रण, उद्भव के 3 दिनों बाद पेन्डीमिथालिन एफबी, उद्भव के बाद 30 दिनों बाद यांत्रिक खरपतवार नियंत्रण, उद्भव के 10 दिनों बाद बीपीएस,यांत्रिक उद्भव के 30 दिनों बाद यांत्रिक खरपतवार नियंत्रण, उद्भव के 30 दिनों बाद 25 सेमी पंक्ति दूरी पर हस्त निराई, 20 सेमी पंक्ति दूरी पर हस्त निराई, 25 सेमी पंक्ति दूरी पर खरपतवार मुक्त एवं 20 सेमी पंक्ति दूरी पर खरपतवार मुक्त उपचार किया गया।

20 सेमी दूरी पर खरपतवार मुक्त चेक के साथ उच्चतम अनाज

पैदावार दर्ज किया गया, जो 25 सेमी की दूरी पर खरपतवार मुक्त चेक के बराबर था। उद्भव के 10 दिन बाद, प्रारंभिक पोस्ट उद्भव के प्रयोग के रूप में बीपीएस 30 ग्राम प्रति हेक्टेयर दर से 25 सेंटीमीटर की दूरी पर दो पंक्ति मोटरयुक्त वीडर के साथ यांत्रिक निराई की गई जिससे अधिक अनाज की उपज (4.00 टन प्रति हेक्टेयर) मिली और प्रति हेक्टेयर 37430 रुपये का शुद्ध लाभ दर्ज किया गया और लागत अनुपात (2.29) रहा जो कि यह 2018 के सूखे मौसम के दौरान 25 सेमी की दूरी पर पेन्डीमिथालिन (750 ग्राम प्रति हेक्टेयर) एफबी बीपीएस (25 ग्राम प्रति हेक्टेयर) के अनुक्रमिक अनुप्रयोग के बराबर था। 2018 के आर्द्र मौसम में बीपीएस 30 ग्राम प्रति हेक्टेयर (उद्भव के 10 दिन बाद) 25 सेंटीमीटर पंक्ति में दो कतार वाली मोटराइज्ड वीडर (उद्भव के बाद 30 दिन) के प्रयोग, एफबी मेकेनिकल वीडिंग के प्रयोग की गई, जिससे अधिकतम अनाज की पैदावार (5.41 टन प्रति हेक्टेयर) मिली, शुद्ध लाभ (49,910 रुपये प्रति हेक्टेयर) और लाभ–लागत अनुपात (2.43) दर्ज किया गया।

सीधी बुआई चावल में शाकनाशी आधारित खरपतवार नियंत्रण का मूल्यांकन

आर्द्र सीधी बुआई धान (नवीन) में अनुक्रमिक शाकनाशी प्रयोग और शाकनाशी मिश्रण की प्रभावकारिता का अध्ययन करने के लिए 2018 के आर्द्र मौसम में प्रक्षेत्र परीक्षण किया गया। उपचार में बिसपाइरिबैक सोडियम (बीपीएस) एफबी एथॉक्सिसल्फ्यूरॉन (ईथोक्स) (बुवाई के 7 और 21 दिन बाद 25 से 15 ग्राम प्रति हेक्टेयर दर से), साइहालोफाप बुटाइल (सीएचबी) एफबी ईथोक्स (100 और 15 ग्राम प्रति हेक्टेयर) बुवाई के 10 और 21 दिनों बाद प्रयोग किया गया। फ्लुसेटोसल्फ्यूरॉन एफबी ईथोक्स (25 और 15 ग्राम प्रति हेक्टेयर बुवाई के 7 और 21 दिनों बाद), एक्सआर 848 बेंजाइल एस्टऱसीएचबी (बुवाई के 15 दिनों के बाद 150 ग्राम प्रति हेक्टेयर), पेनॉक्सॉक्सुलम़सीएचबी (130 ग्राम बुवाई के 15 दिनों के बाद) बुवाई के बाद 15 दिनों में प्रति हेक्टेयर) और बीपीएस़ईथोक्स (बुवाई के बाद 15 दिनों बाद 25़15 ग्राम प्रति हेक्टेयर) तथा अनुशंसित बीपीएस (बुवाई के बाद 10 दिनों बाद 30 ग्राम प्रति हेक्टेयर) और शाकनाशी मिश्रण बेन्सलफ्लुरोन मिथाइल (बीएसएम) प्रेटिलाक्लोर (बुवाई के 7 दिन बाद 60़600 ग्राम प्रति हेक्टेयर) प्रयोग किया गया। बीपीएस एफबी ईथोक्स ;डब्ल्यूसीई 91.0 प्रतिशतः) और एक्सआर 848़सीएचबी ;डब्ल्यूसीई 88.0 प्रतिशत) में खरपतवार वनस्पतियों का नियंत्रण बराबर दर्ज किया गया। बीपीएस एफबी ईथोक्स के अनुक्रमिक अनुप्रयोग ने क्रमशः बीपीएस और बीएसएम़पीआरईटी पर 16 प्रतिशत और 13 प्रतिशत उपज लाभ दिखाया। खरपतवार वाले खेतों में खरपतवार प्रतिस्पर्धा के कारण उपज में कमी 50 प्रतिशत से अधिक थी।

धान खेत में मृदा जीवाणुओं पर विभिन्न शाकनाशियों का प्रभाव

मृदा जीवाणुओं पर शाकनाशियों के प्रभाव का अध्ययन किया गया। उपचार में बीपीएएस़एजिमसल्फ्यूरन (25़22 ग्राम प्रति हेक्टेयर), फ्लूसेटो़बीपीएस (25–22 ग्राम प्रति हेक्टेयर), पेन्सॉक्सुलम़सीएचबी (25़100 ग्राम प्रति हेक्टेयर), फेनोक्साप्रोप–पी–इथाइल़ईथोक्स (50़15 ग्राम प्रति हेक्टेयर), बीपीएस़ईथोक्स (25़15 ग्राम प्रति हेक्टेयर), सीएचबी़ईथोक्स (100़15 ग्राम प्रति हेक्टेयर), एक्सआर 848़सीएचबी (25़125 ग्राम प्रति हेक्टेयर), फ्लूसेटो़पीआरईटी (25़500 ग्राम प्रति हेक्टेयर), बीएसएम़पीआरईटी (60़600 ग्राम प्रति हेक्टेयर) प्रयोग किया गया। बैक्टीरिया, कवक और एक्टिनोमाइसेट्स की आबादी अस्थायी रूप से शाकनाशी प्रयोग से प्रभावित थी, लेकिन 20–30 दिनों के बाद कोई महत्वपूर्ण भिन्नता नहीं थी। चावल की मिट्टी में एमबीसी, एफडीए, डीएचए, यूरेस और क्षारीय फोसफेटेस की गतिविधियों में इसी तरह की प्रवृत्ति देखी गई।

धीमी गति से विमोचित हो रहे शाकनाशी सूत्रण का जैव प्रभावकारिता

कम लागत वाले अधिशोशकों (फार्म यार्ड खाद कोयला, बायोचार) के रूप में वाणिज्यिक शाकनाशियों की वाहक सामग्री को धीमी रिलीज फॉर्मूलेशन के रूप में उनकी प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए परीक्षण किया गया। चौड़े पत्ते वाले घास और घासवाले खरपतवारों के खिलाफ व्यावसायिक मात्रा (बीपीएस 30 प्रतिशत की दर से 30 ग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से जारी) के साथ सूत्रणों के नियंत्रित विमोचन के अलग–अलग मात्रा सीएफ 100 प्रतिशत 30 ग्राम प्रति हेक्टेयर, सीएफ 75 प्रतिशत 22.5 ग्राम प्रति हेक्टेयर दर से तथा सीएफ 125 प्रतिशत 37.5 ग्राम प्रति हेक्टेयर दर से परीक्षण किया गया। अंकुरण, ताजे और सूखे वजन (दोनों चौड़े पत्ते वाले घास और घासवाले खरपतवार) के संबंध में विकसित सूत्रीकरण के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया जबकि, व्यावसायिक सूत्रीकरण विकसित रूप की तुलना में व्यापक खरपतवारों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित कर सकता है। अधिशोशक बाइस्पिरिबैक सोडियम ने अवशोषक (फार्म यार्ड खाद) में इतनी दृढ़ता से मिला गया कि यह खरपतवारों को नियंत्रित करने के लिए पर्याप्त मात्रा में शाकनाशियों को विमोचन नहीं कर सका।

धान पुआल के आर्थिक एवं पर्यावरण अनुकूल उपयोग

धान पुआल दुनिया में प्रचुर लिग्नो–सेलुलोसिक जैव संसाधन में से एक है। हालाँकि, आजकल, पुआल को जलाना एक प्रमुख प्रथा है, जिसके बाद अतिरिक्त धान के पुआल से छुटकारा पाया जाता है, लेकिन वायु प्रदूषण के कारण इंसानों पर बुरा असर पड़ता है। इसलिए धान के पुआल के वैकल्पिक पर्यावरण के अनुकूल उपयोग में रुचि बढ़ रही है। उदाहरण के लिए क्षेत्र में पुआल को शामिल करने/बनाए रखने के लिए, धान के पुआल को जैव–इथेनॉल, बायोचार और खाद में बदलने और मशरूम उत्पादन के सब्सट्रेट के रूप में उपयोग करने के लिए।

हमने धान के पुआल के इन–सीटू उपयोग के लिए 2018 के खरीफ के दौरान आईसीएआर–एनआरआरआई परीक्षण खेतों (बी 13, 14 एबी ब्लॉक) पर एक प्रक्षेत्र परीक्षण किया है। प्रारंभिक प्रयोगात्मक मिट्टी के नमूनों में क्रमशः पीएच, विद्युत चालकता, नमी सामग्री, कुल कार्बनिक कार्बन, आसानी से उपलब्ध होने वाले खनिज कार्बन और माइक्रोबियल बायोमास कार्बन 6.8 ± 0.3ए 0.6 ± 0.05 कैउ.1ए 18.8 ± 2.9 प्रतिशतए 7.4 किग्रा, प्रति हैक्टेयर, 101.9 ± 14.1 $\mu g\ C\ g^{-1}$ एवं 159.4 ± 21.1 $\mu g\ C\ g^{-1}$ पाया गया।

चित्र 2.9. परिपक्वता और कटाई के बाद उपचार

आठ उपचार, अर्थात, टी1–परम्परागत कटाई और जुताई द्वारा क्षेत्र में तत्काल समावेश, टी2: पारंपरिक कटाई + प्रतिधारण ग्लाइफोसेट + शून्य बुवाई, टी3: परम्परागत कटाई + क्षेत्र में फैलाना + (संयुक्त कटाई के रूप में + सीटू–माइक्रोबियल अपघटन के रूप में सिम्युलेटेड, टी4: परम्परागत कटाईप्रतिधारण + जीरो बुवाई सीटू–माइक्रोबियल अपघटन, टी5: शारीरिक परिपक्वता पर कटाई और खेत में जुताई द्वारा तत्काल निगमन, टी 6: फिजियोलॉजिकल मैच्योरिटीरिटेंशन + ग्लाइफोसेट+ जीरो टिलरिंग पर कटाई, टी7: फिजियोलॉजिकल मेच्योरिटी में हार्वेस्टिंग + फील्ड पर फैलाना (सिम्बल–माइक्रोबियल डीकंपोजिशन में संयुक्त हारवेस्टरके रूप में सिम्युलेटेड, टी8: फिजियोलॉजिकल मेच्योरिटीप्रतिधारण + जीरो बुवाईसीटू–माइक्रोबियल अपघटन, शारीरिक परिपक्वता पर कटाई के बाद और खरीफ फसल की पारंपरिक कटाई में प्रयोग किया गया (चित्र 2.9)।

उपचार करने के बाद 10, 20, 30 और 40 दिनों के अंतराल पर मिट्टी में कार्बन अंश (आरएमसी एमबीसी), मिट्टी में एंजाइमी गतिविधियाँ (एफडीए, डिहाइड्रोजनेज, बीटा–ग्लूकोसिडेज, सेल्युलेज और जाइलानेज) और ग्रीनहाउस गैसों (मीथेन, नत्रजन और कार्बन) उत्सर्जन का आकलन किया गया।

आसानी से उपलब्ध होने वाले खनिज युक्त कार्बन और माइक्रोबियल बायोमास कार्बोन (एमबीसी) को उपचार के 10 दिनों से 30 दिनों के लिए बढ़ा दिया गया था, फिर उपचार के बावजूद 40 दिनों तक कम कर दिया गया। माइक्रोबियल इनोकुलम के साथ पुआल के प्रसार के उपचार में, अस्थिर कार्बन और मिट्टी की एंजाइमी गतिविधियां (बीटा–ग्लूकोसिडेज, सेल्युलेज और जाइलेनसे) अधिक पाए गए। देरी से कटाईपुआल माइक्रोबियल टीकाकरण के प्रसार में मीथेन उत्सर्जन अधिक था। इसी तरह की प्रवृत्ति फसल परिपक्वता और देरी से कटाई में देखी गई थी। कार्बन और मिथेन उत्सर्जन 5 से 18 दिनों के उपचार के लिए बढ़ाए गए थे, फिर धीरे–धीरे कम हो गए। शून्य जुताई में सभी ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन अपेक्षाकृत कम था।

उच्च उत्पादकता और ऊर्जा उपयोग दक्षता के लिए चावल आधारित फसल प्रणालियों का मशीनीकरण

यांत्रिक चावल प्ररोपक में यूरिया ब्रिकेट एप्लिकेटर

चार पंक्ति वाला यूरिया ब्रिकेट एप्लिकेटर अनुलग्नक को आठ पंक्ति यांत्रिक प्ररोपक (चित्र 9) द्वारा रोपित चावल की पंक्तियों के बीच यूरिया ब्रिकेट्स लगाने के लिए विकसित किया गया था। 1. 66 किमी प्रति घंटे की ऑपरेटिंग गति पर क्षेत्र के मूल्यांकन के दौरान 67.82 प्रतिशत की क्षेत्र दक्षता के साथ 0.191 घंटे प्रति हेक्टेयर क्षेत्र की विकसित क्षमता थी। यूरिया ब्रिकेट्स की गहरी स्थापना के लिए मैनुअल एप्लीकेटर और हैंड प्लेसमेंट के लिए विकसित एप्लिकेटर की तुलना में 8.6 और 10 गुना अधिक श्रम

की आवश्यकता होती है। विकसित ऐप्लिकेटर द्वारा संचालन की लागत मैनुअल ऐप्लिकेटर और हाथ प्लेसमेंट विधियों पर 90 से 92 प्रतिशत कम है।

दो पंक्ति वाली शक्तिचालित आर्द्र भूमि वीडर का विकास और मूल्यांकन

चावल के लिए दो पंक्ति वाली शक्तिचालित आर्द्र भूमि वीडर विकसित की गई। हस्तचालित खरपतवार नियंत्रण उपकरणों और विधियों की तुलना में विकसित वीडर के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया (तालिका 6)। पावर वीडर की परिचालन लागत 1239 रुपये प्रति हेक्टेयर पाई गई, जो कि फींगर वीडर, स्टार कोनो वीडर और हस्ता निराई की तुलना में क्रमशः 55.55 प्रतिशत, 28.91 प्रतिशत और 82.22 प्रतिशत कम थी। पावर वीडर की ऊर्जा की लागत भी बेहतर थी (रु.2.49/एमजे) जो कि फींगर वीडर, स्टार कोनो वीडर और हस्त निराई की क्रमशः 69.37 प्रतिशत, 43.41 प्रतिशत और 84.38 प्रतिशत ऊर्जा की लागत से कम थी।

बैटरी चालित वीडर का डिजाइन और विकास

आर्द्रभूमि चावल की फसल के लिए एक एकल पंक्ति बैटरी चालित वीडर विकसित किया गया। इस वीडर को 20 सेमी और उससे अधिक पंक्ति दूरी में संचालित किया जा सकता है। 24 वोल्ट डीसी मोटर से लैस विकसित वीडर जो 0.33 एचपी की शक्ति और 22 एनएम का टॉर्क देता है। कटिंग ब्लेड को 250 आरपीएम पर घुमाने के लिए डिजाइन किया गया। पॉवर ट्रांसमिशन सिस्टम को चेन और स्प्रोकेट के उपयोग के साथ बैटरी से ब्लेड तक बिजली संचारित करने के लिए डिजाइन किया गया है। विकसित वीडर हल्के वजन और कम कंपन के रूप में इंजन संचालित वीडर की तुलना में होता है और इसके परिणामस्वरूप क्षेत्र में काम करते समय कम श्रम की आवश्यकता होगी।

चयनित चावल किस्मों की कुटाई गुणवत्ता मापदंडों पर उसना चावल का प्रभाव

मानक प्रक्रिया का पालन करते हुए पांच किस्मों (अग्निबोरा, स्वर्णा, सीआर–1014, बीपीटी–5024 और मोलबोरा) के लिए उसनाने का उपचार किया गया। उपचारित धान के नमूने को

चित्र 2.10 यांत्रिक चावल प्ररोपक के लिए गहरी स्थापना वाले यूरिया ब्रिकेट एप्लीकेटर

कुटाई से पहले 12 प्रतिशत आवश्यक नमी की मात्रा में सुखाया गया। मिलिंग का परीक्षण हेड राइस, ब्रोकेन, पॉलिश्ड राइस और चोकर प्राप्त करने के लिए किया गया। मिलिंग मापदंडों का अध्ययन किया गया और परिणामों की तुलना नियंत्रण नमूने (कच्चे चावल) के साथ बिना किसी उपचार के, की गई (तालिका 2.7)।

मृदा स्वास्थ्य में सुधार के लिए जैविक एवं अजैविक दबावों को मिटाने हेतु सूक्ष्मजैविक संसाधनों का प्रयोग

विभिन्न अजोला एसपीपी. की पहचान हेतु आकारिकी चिन्हक

मॉर्फोलॉजिकल मार्कर की पहचान एजोला एसपीपी के विभिन्न उपभेदों को अलग करने के लिए की गई। 102 उपभेदों में, अजोला का उत्पादन करने वाले 23 स्पोरोकार्प की पहचान की गई, हालांकि, केवल ए.माइक्रोफिला ने यूआजोला खंड के तहत स्पोरोकार्प उत्पादन दिखाया। उत्पादन के 23 स्पोरोकार्प में से, एक उपभेद जीएसएमआई 1 का संबंध ए.माइक्रोफाइला से था, जबकि अन्य उपभेदों का संबंध विभिन्न आकार–प्रकार (पौधों का आकार और अंतर्गथन, पृश्ठस्थ पत्ती का अकार, उदरस्थ पत्ती का रंग, पृश्ठस्थ और उदरस्थ पत्ती की भागों का कोण, मूल रोम की उपस्थिति या अनुपस्थिति) के आधार पर ए.पिन्नाटा से था।

तालिका 2.6 वीडरों का तुलनात्मक प्रक्षेत्र प्रदर्शन मूल्यांकन

Implements	Actual field capacity (ha h^{-1})		Field efficiency (%)		Weeding efficiency (%)		Plant damage (%)	
	25 DAT	40 DAT	25 DAT	40 DAT	25 DAT	40 DAT	25 DAT	40 DAT
Finger weeder	0.010	0.012	69.82	72.34	78.67	84.77	1.6	1.4
Star cono weeder	0.015	0.016	61.32	64.7	64.77	66.22	2.6	2.8
Power weeder	0.076	0.075	78.14	77.49	67.22	68.48	2.94	2.99
Hand weeding	0.003	0.005	NA	NA	96.66	97.20	0.6	0.1

तालिका 2.7 चयनित चावल किस्मों की कुटाई गुणवत्ता पैरामीटर

S.No.	Variety	Hulling percentage (%)		Milled Rice Yield (%)		Head Rice Yield (%)		Brokens (%)		Milling degree (%)		Milling recovery (%)	
		Raw	Parboiled	Raw	Parboiled	Raw	Parboiled	Raw	Parboiled	Raw	Parboiled	Raw	Parboiled
1	Agnibora	76.9	72	66.3	45.7	71.4	68	2.9	3.7	89.2	63.4	66.3	45.7
2	Swarna	79.3	80	66.2	78	72.3	76	2.7	0.32	88.17	99.9	66.2	78
3	CR- 1014	78.5	72	63.6	72.5	65.4	80	7.0	1.8	87.9	94.1	63.6	72.5
4	BPT-5024	78.1	72	68.2	67.4	63.1	68	9.8	3.4	93.5	93.4	68.2	67.4
5	Molbora	76.5	76	66.7	70.2	58.6	62	16.9	0.48	88.5	93	66.8	70.2

पशुधन खाद्य और माइक्रोबियल विकास माध्यम के रूप में अजोला का उपयोग

अजोला एक ताजा पानी का फर्न है और पानी के अभाव में बहुत तेजी से विघटित हो जाता है, इसलिए पशुधन मूल्य के लिए अजोला टिकिया जैसे मूल्य वर्धित उत्पादों को तैयार करने का प्रयास किया गया और अजोला निचोड़ से इसके मूल्य एवं माइक्रोबियल विकास माध्यम को संरक्षित किया गया। एजोला टिकिया (15 ग्राम प्रत्येक) प्रोटीन, एंटीऑक्सिडेंट, प्रमुख और लघु पोषक तत्वों की काफी मात्रा से तैयार किया गया (चित्र 10 ए)। अजोला आधारित माइक्रोबियल वृद्धि माध्यम विकसित किया गया और मौजूदा वाणिज्यिक मीडिया (चित्र 10 बी) के साथ तुलना की गई। परिणाम से पता चला कि अजोला माध्यम पोषकतत्व अगर और जेनसन अगर मीडिया की तुलना में क्रमशः 32.7 प्रतिशत और 62.7 प्रतिशत सस्ता था। व्यावसायिक मीडिया की तुलना में अजोला माध्यम पर बैक्टीरिया, कवक और उनके कार्यात्मक लक्षण का विकास बराबर था।

अजोटोबैक्टर क्रोकोकोम एवी 2 का सूखे की स्थिति में निष्पादन

दो सूखा अतिसंवेदनशील (आईआर 64 और नवीन) और सहिष्णु (सत्यभामा और अंकित) चावल किस्मों की खेती में नमी दबाव के तहत एंटीऑक्सिडेंट (एस्कॉर्बिक एसिड) और एजोटोबैक्टर क्रोकोकोम एवी 2 की भूमिका का विश्लेषण करने के लिए एक गमला परीक्षण किया गया। परिणाम से पता चला कि ए. कोरोकॉकम (एवीआई 2) ने एस्कॉर्बिक एसिड के साथ अकेले सूखे तनाव की तुलना में सूखे के तहत सभी खेती में पौधे की वृद्धि हुई। इस प्रकार, ए. क्रोकोकोम का एक सरल सूत्रण नमी दबाव को कम करने के लिए बनाया गया था, जो चावल में पीजीपी प्रभावकारिता को बढ़ाता है (चित्र 10 सी)। कुल मिलाकर, इस प्रयोग के निष्कर्षों से नमी दबाव की स्थिति के तहत लाभकारी रोगाणुओं के प्रदर्शन को बढ़ाने में मदद मिलेगी।

चित्र 2.11. अजोला खाद्य टिकिया (a); माइक्रोबियल वृद्धि हेतु एनआरआरआई अजोला माध्यम (b); सूखा दबाव को कम करने के लिए जीवाणुज तरल सूत्रण

विभिन्न माइक्रोबियल जीनों का क्यू–पीसीआर अंशशोधन

कृषि मिट्टी में संरचनात्मक और कार्यात्मक माइक्रोबियल जीन को निर्धारित करने के लिए विभिन्न कार्यप्रणाली अर्थात स्पेक्ट्रोफोटोमीटर और पीसीआर–आधारित तकनीक उपलब्ध हैं, हालाँकि पीसीआर–आधारित कार्यप्रणाली को व्यवस्थित रूप से मानकीकृत नहीं किया गया है। इसलिए, एक सरल क्यू–पीसीआर–आधारित कार्यप्रणाली को मिथेनोजेन (mcrA)] मिथेनोट्रोफ्स (pmoA), क्षारीय फॉस्फेटस (phoD), सल्फर ऑक्सीकरण (soxB), साइनोबैक्टीरिया (cya) और स्यूडोमोनास (ps) के पूर्ण परिमाण के लिए मानकीकृत किया गया है।

धान पुआल के यथास्थान गलन के लिए एनआरआरआई माइक्रोबियल कंसोर्टियम का मूल्यांकन

कुशल लिग्नोसेलुलोलिटिक रोगाणुओं का उपयोग करके एनआरआरआई डीकंपोजिंग माइक्रोबियल कंसोर्टियम को विकसित किया गया था जिसमें एस्परगिलस एसपी, ट्राइकोडर्मा, स्ट्रेप्टोमी एसपी और बेसिलस एसपीपी. शामिल हैं तथा धान पुआल की विघटित क्षमता का मूल्यांकन एक्स–सीटू स्थिति के तहत किया गया। पांच उपचारों के बाद, टी1–एनआरआरआई कंसोर्टियम (2 प्रतिशत)गोबर (1 प्रतिशत)यूरिया (0.5 प्रतिशत)वातन के लिए पाइप, टी2–वाणिज्यिक संघ (उनकी सिफारिश के अनुसारः 200 लीटर प्रति टन), टी3–एनआरआरआई संघ (2 प्रतिशत)गोबर (1 प्रतिशत)यूरिया (0.5 प्रतिशत)कोई पाइप नहीं, टी 4–गोबर (1 प्रतिशत)यूरिया (0.5 प्रतिशत) और टी 5–केवल धान के पुआल का मूल्यांकन चार प्रतिकृति के साथ किया गया। प्रत्येक उपचार में, 100 किलो (सूखा वजन आधार) धान के पुआल का इस्तेमाल किया गया था और पूरे प्रयोग के दौरान नमी को 55–60 प्रतिशत बनाए रखा गया था। उपचार के बीच, एनआरआरआई माइक्रोबियल कंसोर्टियम या तो पाइप (वातन) के साथ या पाइप के बिना अन्य उपचारों की तुलना में कुशल पाया गया, जिसने 50 दिनों के भीतर धान के पुआल को बिना पलटे विघटित कर दिया।

धान पत्ता मोड़क के विरुद्ध स्केरमानेला एसपीपी एवं बी. थूरिनजेनेसिस का मूल्यांकन

एनआरआरआई अनुसंधान फार्म में खरीफ 2018 के दौरान ललाट चावल की किस्म में एक परीक्षण में, स्केरमेला एसपीपी का उपयोग करके घोल तैयार किया गया और बी.थूरिनजेनेसिस (तीन उपभेदों बीटी 1, बीटी 2 और बीटी 3) उपभेदों को अलग–अलग करके और फिर इन चार योगों का मूल्यांकन किया गया (खेत की स्थिति के तहत चावल की पत्ती फोल्डर के खिलाफ प्रति एकड़ 2.0 लीटर इनोकुलम की दर (2.3–3.1 ग109 सीएफयू मिली./एकड़)। माइक्रोबियल उपभेदों की प्रभावकारिता की तुलना के लिए अन–इनोक्युलेटेड नियंत्रण और रासायनिक स्प्रे भी बनाए रखा गया है। उपचार के दौरान, स्केर्मेनेला एसपी और बीटी 3 एप्लीकेशन ने पत्ता मोड़क के प्रकोप में (5.2–) दर्ज की है। अन्य उपभेदों (बीटी 1 और बीटी 2) की तुलना में 6.4 प्रतिशत) कम दर्ज की गई, रासायनिक स्प्रे और गैर–नियंत्रित नियंत्रण में क्रमशः 4.2 और 13.2 प्रतिशत पत्ता मोड़क की घटनाएं दर्ज की गईं।

धान खेत की मृदा में एएम कवक विविधता

इलुमिना–एमआईएसईक्यू सीक्वेंसिंग तकनीक के माध्यम से एएमएफ विविधता का विश्लेषण बाढ़ वाले धान की खेती वाली मिट्टी जो आठ साल के लिए बढ़े हुए कार्बन आक्साइड का सामना किया, तेजी से ग्लोमेरल को कम करता है लेकिन डायवर्सिस्पोरल ऑर्डर करने वाली आबादी को प्रोत्साहित करता है। यह अध्ययन अगली पीढ़ी की अनुक्रमण तकनीक का उपयोग करके एएमएफ विविधता का विश्लेषण करने के लिए एएमएल 1/एएमएल 2 प्राइमर की उपयुक्तता को भी दर्शाता है।

कार्यक्रमः 3

चावल नाशककीट और रोग – उभरती समस्याएं और उनका प्रबंधन

पता चला है कि लगभग एक तिहाई फसल विभिन्न तनावों के कारण खराब हो जाती है और कीड़ें, रोग, नेमाटोड, वायरस आदि जैविक तनाव से बड़ी क्षति होती है। नुकसान केवल खड़ी फसल में ही नहीं होता है बल्कि भंडारित अनाज में भी होता है। हाल के जलवायु परिदृश्य ने भी जैविक दबाव प्रबंधन में बदलाव लाया है। चावल की खेती के लिए कई छोटी बीमारियां और कीड़े बड़े खतरे बन गए हैं। पर्यावरण को अगली पीढ़ी के लिए संरक्षित करने की आवश्यकता है इसलिए पर्यावरण के अनुकूल होने के साथ–साथ स्थायी तरीके से फसल का प्रबंधन करना आवश्यक है। चावल को विभिन्न जैविक दबावों हेतु प्रबंधन के लिए नए प्रतिरोध की नए स्रोतों की पहचान एवं नैनो टेक्नोलॉजी और जैव प्रौद्योगिकी जैसी आधुनिक तकनीकों के लिए जोर दिया गया है। फसल कीटों के प्रबंधन के लिए पारिस्थितिक इंजीनियरिंग, बायोकेन्ट्रोल एजेंटों का उपयोग करने पर विशेष ध्यान दिया जाता है।

चावल के कीट और रोगों के लिए प्रतिरोधिता के नए स्रोतों की खोज

भूरा पौध माहू और सफेदपीठवाला पौध माहू के विरुद्ध प्रतिरोधी दाता की पहचान

2018 के दौरान भूरा पौध माहू और सफेदपीठवाला पौध माहू के विरुद्ध परीक्षण की गई 153 चावल जीनप्ररूप, 12 भूमिजातियों जैसे भालुम–1, मेघा चावल–3, आईएमपी–साबरमति, जीआर 7, कर्जत–3, एमटीयू–1061, एमटीयू–1075, आरटीन–3, आर–सुहासिनी, पर्वत, सांतेफल, बीडी 102 और दो प्रविष्टियां जैसे एसी 44845 और एसी 44846 को स्कोर 3 सहित भूरा पौध माहू प्रतिरोधी पाया गया तथा केवल चार जीनप्ररूप जैसे वजीर, पथरा, तेजस्विनी, प्रताप को सफेदपीठवाला पौध माहू के विरुद्ध स्कोर 3 सहित प्रतिरोधी पाया गया।

भूरा पौध माहू के विरुद्ध मणिपुर चावल की प्रविष्टियों से प्रतिरोधी के प्रतिजीविता और सहिष्णुता के आधार पर अध्ययन

भूरा पौध माहू के विरुद्ध कुल 102 मणिपुर चावल प्रविष्टियों से केवल छह प्रविष्टियों (एसी 9019, एसी 9053, एसी 9060, एसी 9080) को प्रतिरोधी के रूप में पहचाना गया। भूरा पौध माहू द्वारा चूसे गए फ्लोएम की मात्रा और हॉनी ड्यू उत्सर्जन प्रतिक्रिया, भूरा पौध माहू का उपजाउपन एवं सहिष्णुता भूरा पौध माहू के संक्रमण के कारण नुकसान, कार्यात्मक पौध हानि सूचकांक, कीट शुष्क वजन प्रति मिलीग्राम सूखे वनज के आधार पर इन प्रतिरोधी और कुछ मानक चेक टीएन1, सालकथी और पीटीबी33 के साथ मध्यम प्रतिरोधी जीनोटाइपों का चयन किया गया। हॉनी ड्यू का कम से कम क्षेत्र एसी 9053 (ए) में दर्ज किया गया था, इसके बाद एसी 9080, एसी 9074 (ए) और एसी 9060 का था। एसी 9074 (ए) (152) में एसी 9060 (165.33) और एसी 9080 (178) में कम अंडे देने का परिणाम देखा गया। 9074 (ए) (23.52) एसी 9063 (33.21) और एसी 9060 (33.99) में सबसे कम एफपीएलआई था। पौधे का शुष्क वनज नुकसान प्रति मिलीग्राम कीट का शुष्क वनज के आधार पर इन जीनोटाइप 9074 (ए) (22.70एमजी) और एसी–9060 (32.07एमजी) थापीटीबी33 (12.51एमजी) और सालकाथी में (21.05एमजी) भूरा पौध माहू के प्रति प्रतिरोधिता एवं सहिष्णुता का चयन किया गया।

चावल में एशियाई चावल गाल मिज ओरसेलिया (ओराइजा जैवप्रकार–2) के लिए रक्षात्मक समावेश हेतु बायोचार मध्यस्थता

मृदा में बायोचार समावेश ने गाल मिज विकास पर महत्वपूर्ण प्रभाव दिखाया। बायोचार के निम्न स्तर (10–30 ग्राम प्रति किलोग्राम) के प्रयोग की अपेक्षा उच्च स्तर (40–60 ग्राम प्रति किलोग्राम) प्रयोग साथ–साथ नियंत्रण की तुलना में सिल्वर शूट का गठन कम था (तालिका 3.1)। इसी तरह, रक्षा एंजाइमों के महत्वपूर्ण और उच्च स्तर की प्रकटीकरण [POD ($P < 0.0001$), PPO ($P < 0.0001$) and CAT ($P < 0.0001$)] गाल मिज के प्रति उच्च सुरक्षा का संकेत देते हैं। अतः मृदा में बायोचार के 40–60 ग्राम प्रति किलोग्राम प्रयोग से ओ.ओराइजे पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा।

चावल के पौधों पर एलिसिटर स्प्रे का प्रभाव और पीला तना छेदक के कारण डेड हार्ट की क्षति

एलिसिटर (पोटेशियम सिलिका) छिड़काव किए गए पौधों में अनुपचारित नियंत्रण (8.43 और 34.55 प्रतिशत) पौधों की तुलना में डेड हार्ट क्षति (1–47.03 और 88.37 प्रतिशत, 5–53.68 और 91.45 प्रतिशत) से बेहतर परिणाम देखे गए। छिड़काव के सात दिनों के बाद देखा गया कि अनुपचारित नियंत्रण (4.2 प्रतिशत) की तुलना में एलिसिटर के अलग–अलग खुराक के प्रयोग से पौधों की पत्तियों में सिलिका मात्रा (4.7 से 6.1) बढ़ गई थी जबकि अनुपचारित नियंत्रण (4.02 प्रतिशत) की तुलना में स्टेम (4.17 से 5.09 प्रतिशत) में थी। सिलिका छिड़काव से पौधों में क्लोरोफिल मात्रा, दौजियों की संख्या/पौध, प्रभावी दौजियों की संख्या, भरे हुए दाने की संख्या और वनज/बाली की वृद्धि हुई जबकि पीले तना छेदक के लार्वा का कम वजन देखा गया। एलिसिटर छिड़काव पौधों में रक्षा एंजाइमों (काटालेज और पेरोक्सीडेज) की गतिविधि वृद्धि हुई और 12–15 केडीए की सीमा में अधिक प्रोटीन की देखने को मिला।

तालिका 3.1 सिल्वर शूट के गठन की तुलना में जैव—रसायन तथा अन्य रक्षा एंजाइमों की गतिविधि

Sl. No.	Biochar (g kg^{-1} of soil)	POD (IU g^{-1} FW)	PPO (IU g^{-1} FW)	CAT (µmol min^{-1} mg^{-1} protein)	TSS (µg per g of FW)	Total phenol (µg per g of FW)	Silver shoot infestation (%)
1	10	0.40± 0.03 ^{de}	0.27±0.06 ^{cd}	4.55±0.57^{c}	0.24±0.03 ^{bc}	40.63±1.89 ^{e}	29.91±5.92 ^{b}
2	20	0.55±0.08 ^{cd}	0.20±0.10 ^{d}	5.12±0.12 c	0.33±0.04 ^{bc}	56.16±1.70 ^{d}	15.70±4.45 ^{bc}
3	30	0.93± 0.08 ^{c}	1.47±0.31 ^{bc}	5.07±0.16 ^{c}	0.44±0.03 ^{b}	71.98±1.53 ^{c}	13.59±3.11 ^{bc}
4	40	1.69± 0.21 ^{b}	1.50±0.53^{b}	6.41±0.27 ^{b}	1.18±0.14 ^{a}	82.05±1.28 ^{b}	6.33±5.20^{c}
5	50	2.55± 0.24 ^{a}	3.97±0.42^{a}	7.40±0.37 ^{a}	1.21±0.20^{a}	87.55±1.94 ^{a}	5.56±1.93^{c}
6	60	1.77± 0.13 ^{b}	4.33±0.86^{a}	7.44±0.29^{a}	1.24±0.05^{a}	87.46±0.98^{a}	11.18±2.12 ^{c}
7	Control	0.11± 0.04 ^{e}	0.17±0.12^{d}	2.45±0.30 ^{d}	0.17±0.03 ^{c}	31.59±2.84 ^{f}	73.61±13.06^{a}
P value		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

अंगुमोइस अनाज कीट ;सिटोट्रोगा सेरेलेलाद्ध के विरुद्ध चावल किस्मों का परीक्षण

प्रयोगशाला स्थितियों के तहत अंगुमोइस अनाज कीट, सीटोट्रोगा सेरेलेला के विरुद्ध उनकी प्रतिक्रिया के लिए बीस चावल किस्मों की परीक्षण की गईं। नए उभरे कीटों के पांच जोड़ों को विमोचन करने के 30 दिन बाद कीट उद्भव डेटा दर्ज किए गए। डोबियों की ग्राह्यशीलता सूचकांक के आधार पर, बीना धान—8 ने प्रतिरोधी प्रतिक्रिया दिखाई और दुर्गा, कालाजीरा और सीआर धान 310 मध्यम रूप से प्रतिरोधी थे और शेष किस्में ग्राह्यशीलता से अति ग्राह्यशीलता के बीच पाए गए।

चावल पत्ता मोड़क नाफालोक्रॉसिस मेडिनालिस के प्रति दाता प्रतिरोधक का परीक्षण

क्षति क्षेत्र गणना विधि का अनुपालन करते हुए एवं ग्रीनहाउस स्थिति और पेट्री—प्लेट विधि के तहत पत्ता मोड़क के खिलाफ 30 असम चावल संग्रह (एआरसी) जर्मप्लाज्म की जांच की गई, जिसमें से 28 जर्मप्लाज्म मध्यम प्रतिरोधी पाए गए।

विभिन्न रोगजनकों के कारण हो रहे चावल के रोगों के लिए प्रतिरोधी दाता का परीक्षण

जीवाणुज अंगमारी

जीवाणुज अंगमारी प्रतिरोधिता के लिए परीक्षण किए गए 1383 जीनोटाइप्स में से केवल दो प्रविष्टियों ने स्कोर 1 दिखाया जबकि 105 में 3 स्कोर देखे गए। चकाआखी, सुमित, सावित्री, कलाश्री, रीता, सीआर—2983—4, एसबी1, एसबी—61, यूपी—13, यूपी—15, यूपी—20, यूपी—59, एमएन—7, एमएन—97 कुछ प्रविष्टियाँ थीं जिनकी स्कोर 3 हैं।

भूरा धब्बा

चावल के भूरे धब्बे का रोगजनक बाइपोलारिस ओराइजे के प्रति प्रतिरोधी दाता का पता लगाने के लिए, लगभग 154 एरोबिक चावल, 27 केरल पोक्काली और 66 कर्नाटक चावल वंशों की परीक्षण की गई और इनमें से, एरोबिक चावल से 11, चार केरल पोकाली से और 11 कर्नाटक वंशों से मध्यम प्रतिरोधी के रूप में पहचाने गए।

आच्छद अंगमारी

एआईसीआरआईपी प्रविष्टियों सहित कुल 2151 प्रविष्टियाँ को कृत्रिम समावेशन के तहत आच्छद अंगमारी रोगजनक के खिलाफ प्रतिरोधी दाता की पहचान के लिए मूल्यांकन किया गया। 290 किसानों की किस्में में से, 85 विमोचित की गई किस्मों, 60 अगली पीढ़ी की चावल वंशों, 281 एआरसी और 25 डबल हाप्लाएड वंशों का मूल्यांकन किया गया उसमें क्रमशः 9, 8, 5, 7 और 3 प्रविष्टियां आच्छद अंगमारी रोगजनक के लिए मध्यम प्रतिरोधी के रूप में पाया गया। कुल मिलाकर 1310 एआईसीआरआईपी प्रविष्टियाँ 16 एनएसएन1, 21 एनएसएन 2, 5 एनएचएसएन और 5 डीएसएन प्रविष्टियाँ मध्यम प्रतिरोधी के रूप में देखे गए। कुछ आशाजनक प्रविष्टि इस प्रकार हैं: कंधमाला—झालाका, बिरदिया बंकोई, चम्पेई सियाली—डी, दुबराज—एस, गंजाम गेडी, कोरापुट—कुंद्रा—हल्दीगुड़ी, केंद्रपाड़ा—हल्दीगुंडी, बौध—झोली पुगी, नयागढ़ बाइगण मंजी, चंदन, नवीन, हंसेश्वरी, सीआर 1014, चंद्रमा, सीआर धान 601, सहभागिधान, दुर्गा, एआरसी 5944, 6097, 6173, 7050, 7089, 7107 और 7410।

आभासी कंड एवं आच्छद विगलन

प्राकृतिक संक्रमण की स्थिति के तहत आभासी कंड रोगजनगक (यूस्टिलागिनोइडिया विरेन्स) एवं आच्छद विगलन रोगजनगक

(सरोक्लेडियम ओरेजे) के खिलाफ 108 डीएसएन, 129 एनएचएसएन, 398 एनएसएन 1 और 99 एआरसी समेत कुल 734 प्रविष्टियों को परीक्षण करने हेतु उगाई गई। आभासी कंड संक्रमण बहुत कम थी, इस प्रकार किसी भी प्रविष्टि को प्रतिरोधी नहीं माना जाता था। पैंतीस एआरसी, 49 डीएसएन, 96 एनएसएन 1 और 46 एनएचएसएन प्रविष्टियों को आभासी कंड बीमारी से संक्रमित नहीं पाया गया और अगले सत्र में इसका मूल्यांकन किया जाएगा। आच्छद विगलन रोग के लिए स्थान की गंभीरता सूचकांक मध्यम उच्च से निम्न (6.5 से 2.21) था। 13 एआरसी, 60 डीएसएन, 52 एनएसएन 1 और 58 एनएचएसएन आच्छद विगलन रोग के प्रतिरोधी के रूप में देखे गए। आभासी कंड और आच्छद विगलन दोनों के लिए प्रतिरोधी आशाजनक प्रविष्टियाँ कुछ इस प्रकार हैंः एआरसी–5940, 6023, 6040, 6060, 6102, 6117, 6147, 6183 और डीएसएन–2, 7, 10, 12, 15, 28, 60 , 63, 69, 78 और 91।

आभासी कंड रोगजनगकों में आकारिकी विविधता

पूर्वी और उत्तर–पूर्वी भारत के विभिन्न हिस्सों से यू.विरेंस के एकत्र किए गए 80 वियुक्तों के बीच एक विस्तृत रूपात्मक विविधता देखी गई। विविधता 7, 14, 21 और 28 दिनों की बीजाणु अंकुरण की अवधि, रंग, आकार और बनावट में परिवर्तन पर आधारित थी। वियुक्तों के बीच विविधता 60 प्रतिशत से अधिक है। ओडिशा और पश्चिम बंगाल की अलग–अलग विविधता 63 प्रतिशत और 60 प्रतिशत है। सभी 80 वियुक्तों को दो प्रमुख समूहों में बांटा गया। क्लस्टर–2 केवल वियुक्त था जबकि क्लस्टर–1 को दो उप समूहों में विभाजित किया गया। भौगोलिक दूरी के आधार पर कोई समूह नहीं था लेकिन समूहन मुख्य रूप से एक निश्चित अवधि के बाद बीजाणु अंकुरण की अवधि एवं रंग परिवर्तन पर आधारित था।

बकाने

बकाने रोग प्रतिरोधक क्षमता के लिए एक सौ तेईस किस्मों का परीक्षण किया गया। उनमें से, आठ अत्यधिक प्रतिरोधी (6.5 प्रतिशत) और सात प्रतिरोधी (5.7 प्रतिशत) 31 मध्यम प्रतिरोधी थे (25.2 प्रतिशत) और शेष 77 (62.6 प्रतिशत) अतिग्राह्यशील समूह में थे। बकाने रोग के प्रति आशाजनक जीनोटाइप कुछ इस प्रकार हैंः लूणा सांखी, उन्नत तपस्विनी, सरसा, सदाबहार, सीआर धान 311, क्षीरा, वाइफा–10, बीनाधान–8।

एसएसआर के उपयोग से प्रतिरोधी चावल किस्मों में बकाने के जीनोटाइपिक एवं फीनोटाइपिक मूल्यांकन

123 किस्मों में आनुवांशिक विविधता की विशेषता और मूल्यांकन करने के लिए बारह माइक्रोसेटेलाइट या एसएसआर मार्कर का उपयोग किया गया था। सभी 12 प्राइमरों ने पॉलीमोर्फिज्म और बहुरूपता सूचना सामग्री के साथ 0.031 (आरएम–10153) से 0.374 (आरएम–3698) के बीच 0.264 के बीच औसत मूल्य दिखाई। आरएम 10153 का निम्नतम पीआईसी मार्कर एवं आरएम 3698 के उच्चतम पीआईसी मूल्य आनुवंशिक विविधता विश्लेषण के लिए प्रारूपण का प्रतिनिधित्व करते हैं। इस विश्लेषण के परिणामों से पता चला कि समूहों के भीतर एकल के बीच (95 प्रतिशत) भिन्नता मौजूद है जबकि न्यूनतम भिन्नता संख्या (5 प्रतिशत) के बीच है। चार मार्करों लोसाई के लिए एफआईएस और एफआरआर मूल्य 1.0 है तथा एफआरआर 0.033 पर 0.001 से अधिक पाया गया। 123 किस्मों के बीच आनुवंशिक विविधता का मूल्यांकन करने के लिए डीएआर वीन सॉफ्टवेयर का उपयोग करके बिना वजन के एसटी भारित पड़ोसी पौध बनाया गया। 12 जीन विशिष्ट मार्कर डेटा का उपयोग करके एक डेन्ड्रोग्राम के निर्माण के लिए आनुवंशिक दूरी का आकलन किया गया जिससे 123 एनआरआरआई विकसित किस्मों के क्लस्टरिंग के लिए तीन प्रमुख समूहों में बांटा गया। प्रमुख क्लस्टर–1 में 19 किस्में शामिल थीं, जिनमें से 8 (42.10 प्रतिशत) मध्यम प्रतिरोधी हैं। प्रमुख क्लस्टर–2 में चार (9.75 प्रतिशत) उच्च प्रतिरोधी जीनोटाइप वाली 41 किस्में शामिल हैं। इसी तरह, प्रमुख क्लस्टर–3 जो कि सबसे बड़ा क्लस्टर पाया गया, जिसमें 61 किस्में थीं और इसमें केवल चार (6.55 प्रतिशत) एचआर जीनोटाइप शामिल थे। लेकिन, अत्यधिक प्रतिरोधी एवं मध्यम प्रतिरोधी जीनोटाइप को क्लस्टर–2 और 3 में ग्राह्यशील और अत्यधिक ग्राह्यशील जीनोटाइप सहित वितरित किया गया।

चावल के भूरा धब्बा रोग के प्रतिरोधिता का जीनोटाइपिक एवं फीनोटाइपिक मूल्यांकन

21 एनआरआरआई की विमोचित किस्मों में से, भूरा धब्बा रोग के प्रति 18 मध्यम प्रतिरोधी (14.8 प्रतिशत), 58 मध्यम ग्राह्यशील (48.4 प्रतिशत) तथा शेश 45 अतिग्राह्यशील (37.7 प्रतिशत) दिखाया। बारह मार्करों में से, केवल दो मार्करों, आरएम3919 और आरएम6534 को भूरे धब्बे रोग प्रतिरोधी के साथ काफी हद तक जुड़ा हुआ पाया गया, जो कि फेनोटाइपिक भिन्नता को 1.3 से 1.7 प्रतिशत के बीच पाया गया। संख्या संरचना विश्लेषण और पीसीओए ने पूरे 121 एनआरआरआई की विमोचित किस्मों को दो उप–समूहों में विभाजित किया। आणविक भिन्नता के विश्लेषण ने संख्या के भीतर अधिकतम (97 प्रतिशत) विविधता और कम से कम (3 प्रतिशत) संख्या के बीच विविधता दिखाई। क्लस्टर विश्लेषण ने 121 जारी किस्मों को दो प्रमुख समूहों में बांटा।

गमला संवर्धन स्थिति के तहत धान जड़ सूत्रकृमि मेलॉयडोगाइन ग्रैमिनीकोला के विरुद्ध एनआरआरआई विकसित किस्मों एवं कुछ अन्य संग्रहणों का मूल्यांकन

टेलर और सेसर (1978) के पैमाने के अनुकरण पर चावल की जड़ गाँठ सत्रकृमि, मेलॉयडोगाइन ग्रैमिनीकोला के विरुद्ध कुल मिलाकर धान की 110 प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया और केवल दो प्रविष्टियाँ अर्थात सीआर धान 303, रीटा को मामूली प्रतिरोधी के रूप में और शेष सभी अतिग्राह्यशील थे।

जलवायु स्मार्ट सुरक्षा रणनीतियों के लिए चावल कीटों और रोगों की जैव पारिस्थितिकी

चावल फसल को काटने की ऊँचाई और राटून फसल काटने वाले चावल तना छेदक के संक्रमण को प्रभावित करती है

चावल की कटाई के बाद अगली फसल की खेती के लिए खेत में रह गए ठूंठों में तना छेदक की लार्वा और प्यूपा आश्रय लेते हैं। एनआरआरआई फार्म के पांच परीक्षण खंडों यानी ए, बी, सी, डी और यू में दिसंबर 2018 से फरवरी 2019 तक मुख्य फसल की कटाई की ऊँचाई का पता लगाने के लिए और रंजकों के स्तर पर एक धान की फसल के उत्पादन का क्षेत्र अध्ययन किया गया।

दैनिक आधार पर लगभग 18,328 चावल के खुंटियों को विच्छेदित करके उखाड़ा गया और जांच की गई। पौधों के विच्छेदन से पता चला है कि तीन प्रमुख तने छेदक लार्वा, पीला तना छेदक, (स्किरपॉफेगा इंसरतुलास), पट्टीदार तना छेदक, (चिल्लो सुप्रेसालिस) और पिंक तना छेदक, (सेसमिया इंनफरेंस) को जाँच की अवधि के दौरान चावल की फसल के अवशेष नष्ट कर पाया गया। डायपॉसिंग तना छेदकों के सापेक्ष बहुतायत से पता चला है कि प्रखंडों के बावजूद पीला तना छेदक सबसे प्रमुख था, जबकि पट्टीदार तना छेदक एवं पिंक तना छेदक अपेक्षाकृत कम थे (चित्र 3.1)। तना छेदक प्रजातियों के प्रकोप को ठूंठों की ऊंचाई के साथ सहसंबद्ध किया गया। इस अध्ययन से पता चला है कि धान को काटने की ऊंचाई कम होने से पिंक तना छेदक और पट्टीदार तना छेदक की संख्या में विलंबित मौसम में गिरावट हो सकती है। इसके अलावा, अनुकूल परिस्थितियों में चावल के ठूंठो में सर्दियों में ये कीट पर्याप्त रूप से पनपते हैं, इस प्रकार सर्दियों में लक्षित कीट प्रबंधन रणनीति का मूल्यांकन करना आवश्यक है। प्राप्त परिणामों के आधार पर, कटाई के दौरान ठूंठो को छोटे रखने एवं रोटरी जुताई करने से चावल में छेदकों का कुशल नियंत्रण प्राप्त किया जा सकता है।

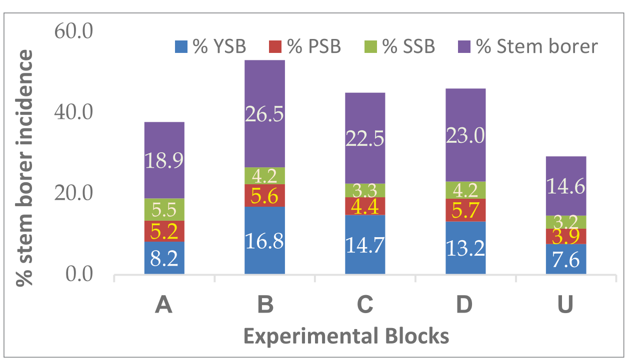


Fig. 3.1. Relative abundance of rice stem borers in rice stubbles (Dec 2018 to Feb 2019)

पारिस्थितिक इंजीनियरिंग के माध्यम से कीट प्रबंधन

रबी 2019 के दौरान निचलीभूमि चावल पारिस्थितिकी तंत्र में एनआरआरआई फार्म में एक परीक्षण किया गया जहां चावल खेत के तीनों तरफ एक मीटर उंचाई का बांध और एक तरफ लगभग तीन मीटर उंचाई का बांध था। चावल की किस्म नवीन की खेती सिफारिश की गई कृषि प्रथाओं के अनुसार की गई थी। बांस को ऊपर से पुआल के बंडल से बाँधकर 5–6 मकड़ियों के साथ आरोपित किया जाता था और उड़ने वाले कीड़ों की निगरानी के लिए पीले चिपचिपे जालों को खेत में रखा जाता था। तीन प्रकार की सब्जियों जैसे करेला, भिंडी और कद्दू की फसलों को 67.2 वर्गमीटर के चौड़े बांध में उगाया गया। चावल के क्षेत्र में सब्जियों के साथ–साथ कीट और प्राकृतिक दुश्मनों को जानने के लिए रोविंग सर्वेक्षण किया गया था। अंकुरण अवस्था से पकने की अवस्था तक प्राकृतिक शत्रुओं पर अवलोकन पाक्षिक रूप से किया गया।

लगभग 13.5 किलोग्राम करेले, 33.8 किलोग्राम भिंडी और 59. 2 किलोग्राम कद्दू की फसल को बांध से काटा गया। पैच ने बड़ी संख्या में परागणकों को आकर्षित किया और पर्चे के रूप में और कीटभक्षी पक्षियों के लिए खाना ढूंढने की जगह के रूप में उपयोग किया गया। चावल के खेतों में साप्ताहिक स्वीप नेट विधि संग्रह से पता चला कि पारंपरिक भूखंड प्रबंधन की तुलना में कीट की आबादी पारिस्थितिक इंजीनियरिंग–आधारित प्रबंधन भूखंड में आर्थिक सीमा से नीचे है। पारिस्थितिक इंजीनियरिंग आधारित कीट प्रथा के अनुसार उगाई गई चावल की फसल में मकड़ी, पीला तना छेदक, भूरा पौध माहू और हरा माहू, गंधी बग, एसएसबी, पत्ता मोड़क, ग्रास हॉपर कीटों की आबादी कम थी, जहां सब्जियों को बांध पर उगाया गया था (चित्र 3.2)।

तटीय चावल पारितंत्र में जीव विविधता

आंध्र प्रदेश के नाइरा, श्रीकाकुलम के तटीय वर्षा जल में नौ परिवारों से संबंधित 24 कीटों की प्रजातियों की उपस्थिति पता चला। लाभकारी कीड़ों के बीच, खरीफ 2018 के दौरान भृंग की आबादी सबसे अधिक देखी गई। उच्च जैव विविधता उच्च पारिस्थितिकी तंत्र के कामकाज, पुर्वानुमान, परजीवीवाद, विघटन कीट आबादी को कम कर रही है (चित्र 3.3)।

राइस वेविल सितोफिलस ओराइजे जीवन के विभिन्न चरण के जीव विज्ञान और आकारिकी अध्ययन

साइटोफिलस ओरेजा के तुलनात्मक जीवविज्ञान का अध्ययन प्रयोगशाला के अंदर दो अलग–अलग स्थितियों के साथ किया गया था, अर्थात् और भोजन सहित एवं भोजन के बिना। भोजन की अनुपस्थिति या अनुपस्थिति में रहने वाले वयस्क

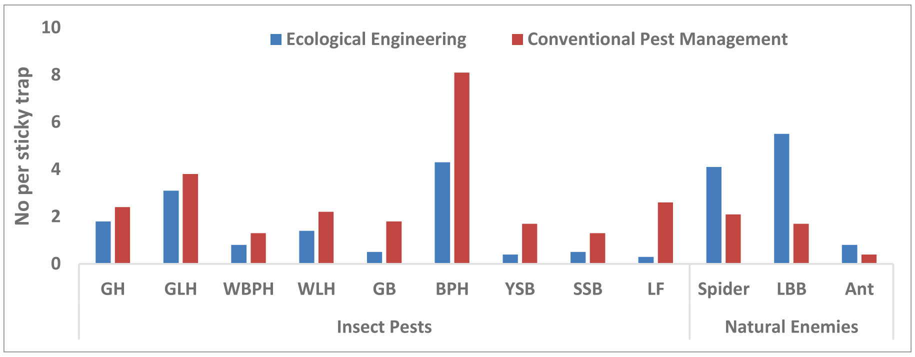


Fig. 3.2. Sticky trap catches in ecological engineering and conventional pest management regimes

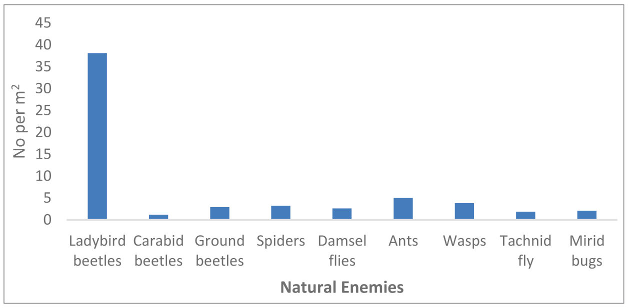


Fig. 3.3. The pest populations in lower levels

एस. ओरेजे की क्षमता प्लास्टिक बक्से में अलग से बनाए गए संबर्धन से प्राप्त नर और मादा वयस्कों को घेरकर निर्धारित की गई थी। परिणामों से पता चला कि मादा के लिए अंडे से अंडे के चरण तक कुल जीवन चक्र भोजन स्थितियों के साथ और बिना क्रमशः, 129.67 और 48.67 दिन था। कुल लार्वा की अवधि 25–30 दिनों तक रहती है। पूर्ण विकास के बाद लार्वा चावल के दाने के अंदर होता है। पुपकाल अवधि 7.33-1.53 औसत दिनों के साथ 6–9 दिनों तक चली। नर में मादाओं की तुलना में अपेक्षाकृत कम जीवन था।

एस. ओराइजे के विभिन्न जीवन चरणों के मॉर्फोमेट्रिक अध्ययन से पता चला कि अंडे की औसत लंबाई 0.36±0.02 मिमी है। लार्वा और प्यूपा की औसत लंबाई क्रमशः 2.42 ±0.04 मिमी और 2.80 ±0.06 मिमी थी। इसी प्रकार, वयस्क नर और मादा घुन की औसत लंबाई क्रमशः 3.11±0.07 मिमी और 3.49±0.08 मिमी थी।

विभिन्न चावल पारिस्थितिकियों में चावल रोगजनकों की संख्या संरचना

जीवाणुज अंगमारी

जीवाणुज अंगमारी जो जांथोमोनास ओराइजे पीवी के कारण होता है जिससे उत्पादन और गुणवत्ता उत्पादन के लिए एक बड़ा खतरा है। जलवायु परिवर्तन और दोषपूर्ण फसल पारंपरिक प्रथाओं के कारण जीवाणुज अंगमारी रोगजनक ने नई नस्लीय संरचनाओं के विकास के साथ एक विविध संख्या विकसित की है। इसलिए, जीवाणुज अंगमारी के नमूने पूर्वी भारत अर्थात ओडिशा, पश्चिम बंगाल, बिहार, असम, त्रिपुरा के साथ तेलंगाना से जांथोमोनास ओराइजे में आनुवंशिक विविधता में परिवर्तन का आकलन करने के लिए एकत्रित किए गए थे। रोगजनक को अलग कर दिया गया और एक ग्राह्यशील चेक किस्म ताइचुंग नेटिव–1 में समावेश द्वारा रोगजनक की पुष्टि की गई और जांथोमोनास ओराइजे के अलग–अलग संख्या के बीच आनुवंशिक विविधता के लिए विभिन्न आईएसएसआर प्राइमरों का उपयोग किया (चित्र 3. 4)।

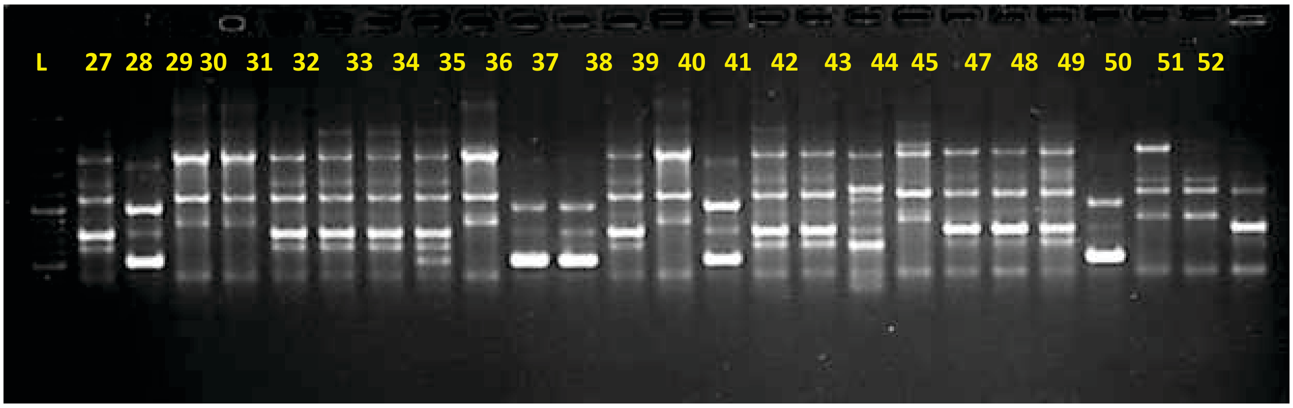


Fig. 3.4. The figure illustrates DNA fingerprinting of *Xoo* isolates based on an ISSR primer. 27-52 are the different isolates. L: 100 bp plus DNA ladder

आकृति विज्ञान और आनुवंशिक लक्षण वर्णन फुसैरियम वियुक्त

फुसैरियम एसपीपी. अध्ययन किया गया जिसके परिणामों से पता चला कि आकार रूप से तीन प्रकार के रंजकता (गुलाबी, पीले और बैंगनी) हैं। चालीस वियुक्त गुलाबी रंजकता, 14 वियुक्त पीले और 11 वियुक्त बैंगनी रंजकता उत्पन्न करता है। गुलाबी रंजकता वाले वियुक्त तेजी से बढ़ रहे थे, पीले रंग के मध्यम और बैंगनी रंजकता धीमी थी। एक अतिग्राह्यशील किस्म पूजा पर रोगजनकता विश्लेषण किया गया, जिसमें पता चला कि 60.93 प्रतिशत वियुक्त अत्यधिक विषैले थे, 21. 87 प्रतिशत मामूली रूप से विषैले थे और 17.18 प्रतिशत वियुक्त कम विषैले थे। ये वियुक्त किसी क्लैमाइडोस्पोर का उत्पादन नहीं करते थे। आनुवंशिक विविधता विश्लेषण के लिए TEF-1α प्राइमरों (F–5 'GTTAAGAGGCGCGGTGTCGGTGG3', R – 5'GGAAGTACCAGTGA TCATGTT3') का उपयोग करके 750 बीपी का एक एम्प्लिकॉन आकार को बढ़ाया गया। सीक्वेंस होमोलॉजी और फाइटोजेनेटिक विश्लेषण ने तीन प्रमुख समूहों को बनाने वाले वियुक्तों के बीच विविधता दिखाई। सभी वियुक्तों को उप–समूहों में वितरित किए गए थे। अनुक्रम एनसीबीआई डेटाबेस में जमा कर दिए गए हैं और प्रविश्टि संख्याएँ प्राप्त हुई हैं।

फ्यूजेरियम एसपीपी का पता लगाने के लिए एक लूप–मध्यस्थता आइसोथर्मल एम्प्लीफिकेशन का विकास

संक्रमित पौधों, बीजों और मिट्टी के नमूनों से बकाने रोग से जुड़े फ्यूसैरियम एसपीपी का पता लगाने का प्रयास किया गया। लूप प्राइमर फ्यूसैरियम फुजिकोरेई, फ्यूसैरियम वर्टिसिलोडोएड्स एवं फ्यूसैरियम प्रोलिफर्शटम के लिए डिजाइन किए गए थे, जो TEF1α दृश्यों का उपयोग कर प्राइमर 3 सॉफ्टवेयर का उपयोग कर रहे थे। इन प्राइमरों को फुसैरियम एसपीपी की त्वरित और संवेदनशील पहचान के लिए जांचा गया था। एलएएमपी 60 डिग्री सेंटीग्रेड में 70 मिनट में कुशलता से लक्षित जीन को बढ़ाता है। बैंगनी रंग से आकाश नीले रंग में परिवर्तन को केवल लक्षित रोगजनकों के डीएनए की उपस्थिति में प्रवर्धन से पहले प्रतिक्रिया प्रणाली में हाइड्रॉक्सिनएफथॉल नीला जोड़कर देखा गया। आवश्यक न्यूनतम जीनोमिक डीएनए पर पुष्टि के लिए आगे का विश्लेषण मानकीकरण कार्य प्रगति पर है। खेतों से बकाने रोग से संक्रमित धान और संक्रमित बीज के नमूनों को एलएएमपी आसे सफलतापूर्वक और तेजी से निदान कर सकता है।

दो अलग–अलग तापमान में चावल जड़गांठ सुत्रकृमि एम. ग्रामिनिकोला का जीवन चक्र

अध्ययन से पता चला कि उच्च तापमान सीमा में सुत्रकृमि अपने जीवन चक्र को तेजी से (5 दिन) कम तापमान की सीमा से अधिक पूरा करता है। इसके परिणामस्वरूप उच्च तापमान पर पीढ़ियों की संख्या अधिक थी। यह अध्ययन सुत्रकृमि संख्या संरचना पर ग्लोबल वार्मिंग के प्रभाव का अध्ययन करने में सहायक है (तालिका 3.2)।

चावल में कीट प्रबंधन के लिए जैव–गहन उपाय

यह देखा गया है कि विभिन्न उपचारों के संयुक्त प्रयोग, बीज उपचार, अंकुर जड़ डुबोना, मृदा प्रयोग के परिणामस्वरूप सुत्रकृमि की प्रभावी कमी हुई है। परीक्षण किए गए विभिन्न ट्राइकोडर्मा उपभेदों में, सीआरआरआई टी–1 सबसे प्रभावी दर्ज किया गया और विभिन्न बेसिलस उपभेदों का परीक्षण किया गया था, आरबी 31 को सुत्रकृमि संख्या को कम करने में सबसे प्रभावी पाया गया।

बदबूदार कीड़ों के लिए फेरोमोन यौगिकों का संग्रह और अलगाव

गंधी बग, लेप्टोकोरिसा ओटोरियस फेरोमोन यौगिकों, ई–2–ओक्टेनल, एन–ओक्टाइल एसीटेट, हेक्साइल एसीटेट, 3–ओक्टेनाल, 1–ऑक्टेनॉल, (जेड)–3–ऑक्टेनिल एसीटेट का परीक्षण वयस्क और डिंभक संख्या के खिलाफ किया गया और चेतावनी और अलार्म रक्षात्मक कार्य को छोड़कर विशिष्ट व्यवहार प्रतिक्रियाएं थीं। ये यौगिक पेट की मेटा थोरैसिक गंध ग्रंथियों में मौजूद थे। पुरुष लेप्टोकोरिजा एक्यूटा की वेंट्रल पेट की ग्रंथियां, 2–फिनाइल इथेनॉल का उत्पादन करती हैं,

तालिका 3.2. जड़गांठ सुत्रकृमि एम. ग्रामिनिकोला का जीवन चक्र पर तापमान का प्रभाव

Sl. No.	Temperature (^{0}C)		J2 (days)	J3 (days)	J4 (days)	Adult female (days)	Adult female with egg mass (days)	Second stage J2 (days)
	Night	Day						
1.	15	29	1-4	5-7	8-12	13-14	15-25	26
2.	22	35	1-3	4-6	7-9	10-11	12-20	21

जो गुलाब की गंध के समान है, लेकिन कीट प्रजातियों की पर्याप्त संख्या में उपलब्ध नहीं होने के कारण इसकी प्रतिक्रियाओं का पता नहीं लगा।

पीला तना छेदक के डिंभक के आंत हिस्टोलोजी पर क्लेरिस्टंथस कोलिनस वनस्पति उपचार का प्रभाव

वनस्पति क्लिस्टेन्थस कोलिनस को तीन सॉल्वैंट्स अर्थात हेक्सेन, इथाइल एसीटेट और मेथनॉल का उपयोग करके सक्सहलेट तंत्र के माध्यम से निकाला गया और रोटरी बाष्पीकरणकर्ता में वाष्पीकरण के बाद क्रूड एक्सट्रैक्ट यील्ड 2.84, 5.36 और 10.92 ग्राम प्रति 40 ग्राम क्लिस्टेन्थस कोलिनस की पत्ती पाउडर मिलाया गया। चावल के पीले तने छेदक के तीसरे इंस्टार लार्वा के खिलाफ सांद्रता 0.05 और 0. 10 प्रतिशत पर प्रत्येक विलायक का क्रूड अर्क हेक्सेन और एथिल एसीटेट अर्क पाया गया और अधिक मृत्यु दर देखा गया (46.67 प्रतिशत) जहां अनुपचारित नियंत्रण में शून्य मृत्यु दर देखे गए। इसके अलावा पीला तना छेदक के लार्वा की आंत पर हिस्टोलॉजी अध्ययन सी.कोलीनस के संभावित प्रभाव को देखने के लिए किया गया और बाधित बेसमेंटे झिल्ली (चित्र 3.5क), उपकला कोशिका परत में व्यवधान और स्तंभित उपकला कोशिकाओं (चित्र.3.5बी और 3.5ग) लार्वा में सी. कोलीनस एक्सट्रैक्टेड धान के कटे हुए तनों के साथ भरा जाता है, जबकि पानी से उपचारित धान के तनों के साथ भरे गए लार्वा की आंत में कोई व्यवधान नहीं देखा गया है (चित्र. 3.5घ)।

कीटनाशी प्रतिरोधिता में भूरा पौध माहू, नीलपर्वत ल्यूगेंस के साथ जीवाणुज की विविधता से जुड़ी लक्षणवर्णन

छह अलग–अलग स्थानों से भूरा पौध माहू की संख्या एकत्र क्षेत्र से जुड़े जीवाणु समुदायों का लक्षणवर्णन किया गया। जीवाणु को आकारिकी मापदंडों(कॉलोनी रंग, आकार, उपस्थिति, रंजकता, आदि), जैव रासायनिक (स्टार्च हाइड्रोलिसिस, जिलेटिन द्रवीकरण, ग्राम प्रतिक्रिया, उत्प्रेरक और एच2एस उत्पादन और आणविक (16एसआरआरएनए) पर लक्षणवर्णन किया गया।

विभिन्न आकारिकी, जैव रासायनिक और आणविक लक्षण वर्णन के आधार पर जीवाणु समुदाय की पहचान बेसिलस एसपीपी, एंटरोबैक्टीर एसपीपी, एसेनटो बैक्टीरिया एसपीपी ऑक्रोबैक्ट्रम स्यूडोग्रिग्नोनेंस, माइक्रोकॉकस एसपीपी. स्यूडोमोनास एसपीपी, स्टैफिलोकोकस स्क्युरी, पैंटोएया एसपीपी, जो भूरा पौध माहू के विभिन्न जीवन चरणों से जुड़े होते हैं।

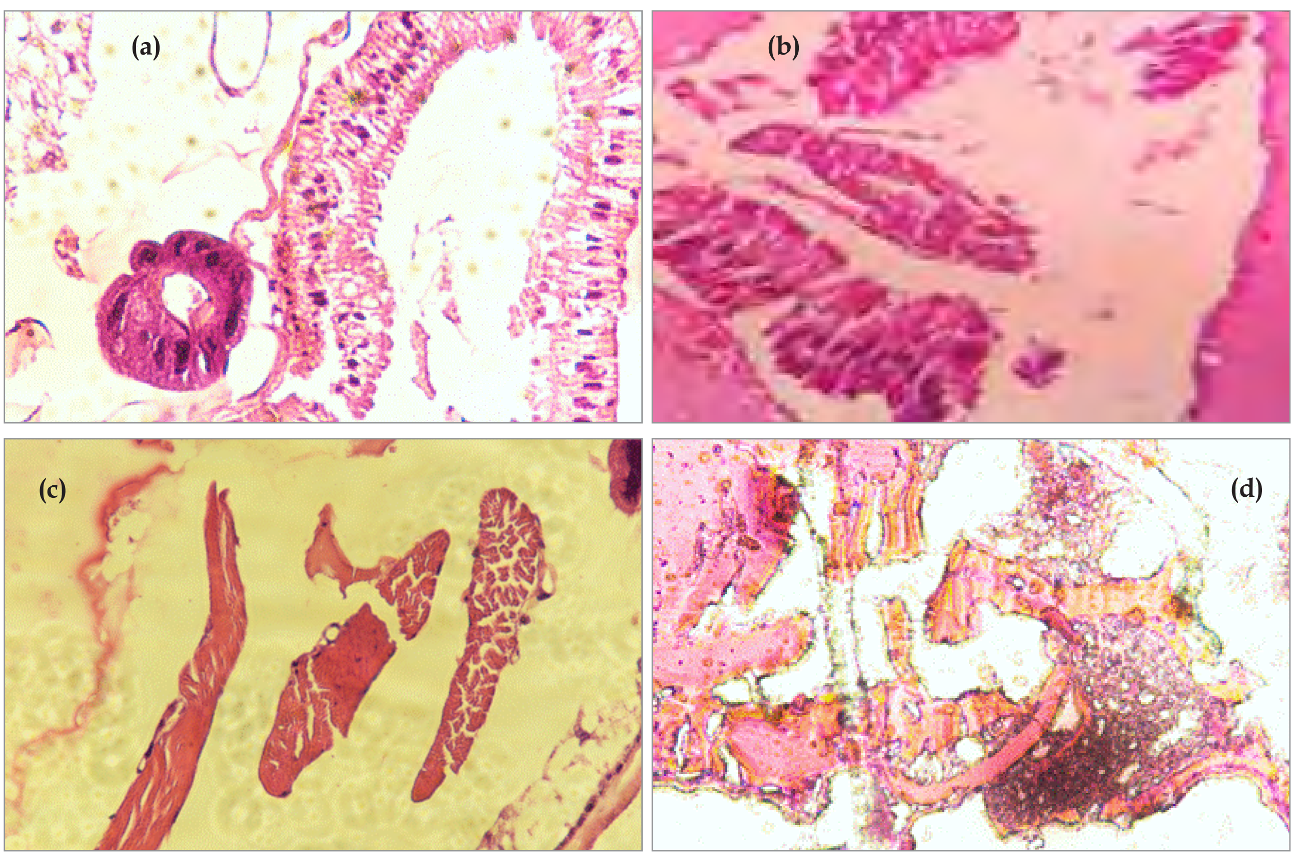


Fig. 3.5. Gut histology of YSB larvae fed with *C. collinus* treated rice stems (a-c) and untreated stems (d)

युकलिप्टुस तेल का नैनो–निचोड़ः चावल के दो प्रमुख भंडारण कीटों (साइटोफिलस ओराइजे और ट्रिबोलियम कैस्टेनियम) के खिलाफ सिंथेटिक कीटनाशकों का विकल्प

चावल के भंडारण कीटों के वैकल्पिक और पारिस्थितिक–अनुकूल रूप से प्रबंधन की तलाश में, विभिन्न सांद्रता के 6 प्रतिशत, 8 प्रतिशत और 10 प्रतिशत और 80 के रूप में निचोड़ और पानी में विलायक के रूप में नीलगिरी के तेल के नैनो–निचोड़ को तैयार करने के लिए एक प्रयोग किया गया। नीलगिरी के तेल के विभिन्न अनुपात और ट्वीन 80 (1:0.5 से 3.33:1) को पानी के साथ मिश्रित किया गया और नैनो–निचोड़ प्राप्त करने के लिए मिश्रण को उच्च रोटेशन की गति पर समरूप बनाया गया (चित्र 3.6)। सभी संयोजनों में 1:2 और 1: .5 (यूकेलिप्टस ऑयलः ट्वीन 80) अंतिम निचोड़ में थर्मोडायनामिक स्थिरता, हीटिंग और कूलिंग, फ्रीजिंग और विगलन 6 प्रतिशत नीलगिरी के तेल की एकाग्रता सेंट्रीफ्यूजेशन के आधार पर अधिक स्थिर पाए गए। इन दो संयोजनों के लिए, नैनो–निचोड़ के छोटे आकार क्रमशः 4.041 एनएम और 2.271 एनएम और पाली फैलाव सूचकांक 0.372 और 0.769 थे। इन दो इमल्शनों की जीटा क्षमता क्रमशः 6.20 एमवी और 7.69 एमवी थी। साइटोफिलस ओरेजा और ट्रिबोलियम कैस्टेनम के खिलाफ जैव–प्रभावकारिता परीक्षण से पता चला कि तैयार किए गए नैनो–इमल्शन मूल मैक्रो नीलगिरी के तेल इमल्शन से बेहतर थे। ५० १ः २ और १ः २.५ के रूप में सीतोफिलस ओरेजा के खिलाफ ५० तैयार नैनो–इमल्शन यूकेलिप्टस तेल क्रमशः ०.५६३ और ०.४५५ µ सेमी प्रति वर्गमीटर थे। ट्रिबोलियम केस्टेनम के खिलाफ, एलसी क्रमशः 501.114 और 0.899 µ सेमी प्रति वर्गमीटर के लिए 1:2 और 2.5:2.5 तैयार नैनो–निचोड़ थे जबकि, यूकेलिप्टस तेल के थोक 50 इमल्शन के नियंत्रण रेखा क्रमशः 0.795 और 4.178 प्रति वर्गमीटर के खिलाफ साइटोफिलस ओरेजा, ट्रिबोलियम कैस्टेनियम थे। तैयार किए गए नैनोइमल्स मूल थोक नीलगिरी के तेल इमल्शन से बेहतर थे और हानिकारक रासायनिक कीटनाशकों के विकल्प के रूप में इस्तेमाल किए जाने की बहुत संभावना है।

Fig. 3.6. Emulsions of eucalyptus oil prepared with different combinations of EO: Emulsifier (A-1:0.5, B-1:1, C-1:1.5, D-1:2, E-1:2.5, F-1:3)

उथली निचलीभूमि पारितंत्र के तहत किसानों के खेतों में चावल मॉड्यूल के एकीकृत कीट प्रबंधन की मान्यता और संवर्धन

खरीफ, 2018 के दौरान कटक सदर के बोधपुर गांव के 24 किसान के खेतों में उथले निचलीभूमि पारिस्थितिकी तंत्र के तहत एकीकृत कीट प्रबंधन प्रथा मॉड्यूल की मान्यता और संवर्धन किया गया, जिसमें स्वर्णा और पूजा किस्में शामिल थे। एकीकृत कीट प्रबंधन में, नर्सरी क्यारी में बुवाई से पहले 2.0 ग्राम प्रति हेक्टेयर बीज की दर से कार्बेन्डाजिम 50डब्ल्यूपी के साथ बीज उपचार किया गया। प्रभावित क्षेत्रों में किसानों द्वारा कीटनाशकों की आवश्यकता आधारित प्रयोग किए गए। भूरे धब्बे, आच्छद अंगमारी, आच्छद सड़न रोगों के खिलाफ कवकनाशी कार्बेन्डाजिम 50डब्ल्यूपी प्रति 1.0 ग्राम की दर से प्रयोग किया गया। पीला तना छेदक, पत्ता मोड़क, भूरा पौध माहू के विरुद्ध 1 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से कार्टैप हाइड्रोक्लोराइड और दूसरे कीटनाशी क्लोरोप्रायफोस 20 प्रतिशत ईसी 0.5 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर के दर से पर्णीय प्रयोग गंधी बग के खिलाफ किए गए। इसके अलावा, प्रदर्शनरत किसानों को 8 संख्या प्रति हेक्टेयर की दर से सेक्स फेरोमोन जाल और जैव–नियंत्रण एजेंट फार्मूले प्रदान किए गए। भाग लेने वाले किसानों की उपस्थिति में अनाज/पुआल उपज मापदंडों के साथ रोग की घटनाओं की समय–समय पर निगरानी और रिकॉर्डिंग की गई। स्वर्णा में सूची आधारित एकीकृत कीट प्रबंधन तथा किसानों की खेती प्रबंधन की तुलना में आवश्यकता आधारित कीट प्रबंधन में पीला तना छेदक, पत्ता मोड़क एवं गंधी बग का कम संक्रमण देखा गया। इसी प्रकार पूजा किस्म सहित किसानों के खेतों में समान परिणाम देखने को मिला।

स्वर्णा के आवश्यकता आधारित एकीकृत कीट प्रबंधन प्रथा के साथ उपचार के मामले में, भूरा धब्बा 3.92 प्रतिशत, आच्छद अंगमारी– 5.22 प्रतिशत, आच्छद गलन 3.66 प्रतिशत, आभासी कंड 3.74 प्रतिशत सहित कम घटनाओं के साथ 6.7 टन प्रति हेक्टेयर की अधिकतम उपज एवं पुआल उपज 5.2 टन प्रति हेक्टेयर एवं लागतःलाभ अनुपात–२.२ मिला। यह परिक्षण स्वर्णा एकीकृत कीट प्रबंधन (अनुसूची आधारित) की तुलना में स्वर्णा (सूची के अनुसार प्रथा) पर किया गया। पूजा एकीकृत कीट प्रबंधन (आवश्यकता आधारित) के उपचार में, 3.76 प्रतिशत भूरा धब्बा, 4.8 प्रतिशत आच्छद अंगमारी, 3.08 प्रतिशत आच्छद गलन का कम प्रकोप हुआ जिससे अधिकतम 6.1 टन प्रति हेक्टेयर उपज एवं पुआल उपज 5.5 टन प्रति हेक्टेयर मिली। स्वर्णा में आवश्यकता आधारित प्रथा की एकीकृत कीट प्रबंधन के तहत, लाभःलागत अनुपात 2.4 एवं पूजा के लिए 2.2 था तथा सूची आधारित एकीकृत कीट प्रबंधन के तहत स्वर्णा में लाभःलागत अनुपात 2.0 एवं पूजा में 1.7 पाया गया। किसानों के खेती प्रथा में स्वर्णा का लाभःलागत अनुपात 1.7 एवं पूजा के लिए 1.6 था। आवश्यकता आधारित प्रथा की एकीकृत कीट प्रबंधन के तहत स्वर्णा से शुद्ध लाभ 77250 रुपये प्रति हेक्टर मिले एवं सूची आधारित एकीकृत कीट प्रबंधन के तहत स्वर्णा से शुद्ध लाभ 58750 रुपये प्रति हेक्टर मिले तथा किसानों की खेती प्रथा में स्वर्णा से 36750 रुपये प्रति हेक्टर मिले। पूजा के मामले में ये मूल्य क्रमशः 67,500 रुपये, 46,750 रुपय और 31,250 रुपये मिले।

चावल स्वास्थ्य प्रबंधन के लिए ट्राइकोडर्मा

अंकुरण और प्रारंभिक ओज

उपचारों के बीच औसत अंकुरण समय और ओज सूचकांकों में उल्लेखनीय अंतर देखा गया। शताब्दी किस्म में अंकुरण समय, विभिन्न ट्राइकोडर्मा उपचारित बीजों का ओज इंडेक्स–1 और ओज इंडेक्स–2 क्रमशः 2.13 से 4.13 दिन, 2166.67 से 3413.33 और 11.00 से 18.33 तक पाया गया। इसी प्रकार, ओज इंडेक्स–1 और ओज इंडेक्स–2 के उपचारों के बीच उल्लेखनीय रूप से भिन्नता है। अन्नपूर्णा में उपचार के बाद सीआरआरआईटी–15 एवं सीआरआरआईटी–2 में उच्चतम ओज सूचकांक देखे गए।

क्लोरोफिल मात्रा का अनुमान

दोनों किस्मों में उपचार के बीच क्लोरोफिल ए/बी अनुपात, क्लोरोफिल ए और क्लोरोफिल बी मात्रा, कुल क्लोरोफिल सामग्री में काफी विविधता देखी गई। अन्नपूर्णा चावल किस्म में कुल क्लोरोफिल मात्रा 4.61 मिलीग्राम/ग्राम से 18.78 मिलीग्राम/ग्राम के बीच है। अन्नपूर्णा के सीआरआरआईटी–2 उपचारित पौधों ने उच्चतम कुल क्लोरोफिल मात्रा का प्रदर्शन किया। शताब्दी चावल किस्म में कुल क्लोरोफिल मात्रा 1.39 मिलीग्राम/ग्राम से 25.96 मिलीग्राम/ग्राम तक होती है। बीज उपचार में टी.हेबैन्सिस (सीआरआरआईटी–15) टी. पारेसी (सीआरआरआईटी–16), टी. इरानियसम (सीआरआरआईटी–2), ट्राइकोडर्मा लॉन्गिब्राइचिटम (सीआरआरआईटी–22) वर्तमान जांच में वर्णित अन्य वियुक्तों की तुलना में क्लोरोफिल मात्रा पर तुलनात्मक रूप से उच्च प्रभाव प्रदर्शित किया।

शस्य मानकों द्वारा वृद्धि

ट्राइकोडर्मा के अधिकांश उपभेदों ने पौधे के विकास और उपज के मापदंडों को नियंत्रित किया। जड़ और शूट की लंबाई, सूखा और ताजा वजन दोनों किस्मों में काफी सुधार हुआ था। उपचारों में प्रति पुंजा दौजियों की संख्या में भिन्नता देखी गई। अन्नपूर्णा की उपज 19.59 से लेकर 31.14 ग्राम/पुंजा के बीच थी, यहाँ उच्चतम मूल्य सीआरआरआईटी–15 (31.14 ग्राम/पुंजा) और उसके बाद सीआरआरआईटी–16 (30.54 ग्राम/पुंजा) और सीआरआरआईटी–3 (29.23 ग्राम/पुंजा) दर्ज किया गया।

इसी प्रकार, शताब्दी और सीआरआरआईटी–15 उपचार की उपज में महत्वपूर्ण अंतर देखा गया, जिसमें सीआरआरआईटी–16 (40.80 ग्राम/पुंजा) और सीआरआरआईटी–27 (40.33 ग्राम/पूंजा) के बाद उच्चतम उपज सीआरआरआईटी–27 (43. 53 ग्राम/पुंजा) में देखा गया। एक समग्र अध्ययन के रूप में सभी वियुक्तों ने नियंत्रण से बेहतर प्रदर्शन किया (चित्र 3.7) (ए) और (बी)।

दबाव संबंधी एंजाइमों की अभिव्यक्ति

ट्राइकोडर्मा उपचारित पौधों में दबाव संबंधी एंजाइमों की उच्चतर अभिव्यक्ति को चावल की दोनों किस्मों के मुकाबले अनुपचारित पौधों की तुलना में देखा गया। इसी तरह, सीआरआरआईटी –15 और सीआरआरआईटी–2 में चावल की किस्म अन्नपूर्णा और शताब्दी के मूल और अंकुरों का उपचार किया गया था, अन्य उपचारों की तुलना में इसमें विशेष रूप से अधिक एसओडी गतिविधि थी। जबकि, जड़ और शूट दोनों में सीआरआरआईटी–15 और सीआरआरआईटी–2 उपचार में उत्प्रेरक गतिविधि काफी अधिक थी। दोनों किस्मों में जड़ और शूट के नमूनों में पेरोक्सीडेस की अभिव्यक्ति में समान रुझान देखे गए थे।

ट्राइकोडर्मा आधारित सूत्रीकरण का उपयोग करके राइस विट के रुप में बायोस्टिमुलेंट ''अजय'' संकर चावल में वृद्धि

चंदोल, केंद्रपाड़ा के किसानों के खेत में एनआरआरआई ट्राइकोडर्मा आधारित सूत्रीकरण 'राइस विट' का प्रयोग संकर चावल अजय में बीज उपचार के लिए किया गया। इस सूत्रीकरण ने जड़ और अंकुर की लंबाई, ताजे और सूखे वजन को बढ़ाया और साथ ही प्रभावी बाली/पुंजा की संख्या को भी बढ़ाया (चित्र 3.8)। नियंत्रण की पैदावार 46.58 ग्राम/पुंजा थी और ट्राइकोडर्मा उपचारित उपज 65.51 ग्राम/पुंजा था।

विभिन्न पारितंत्रों में चावल के कीटों के प्रबंधन के लिए रासायनिक कीटनाशक–उपयोग का अनुकूलन

दीर्घकालिक कीटनाशक परीक्षण (रबी और खरीफ 2018) में, कीटनाशक कार्टाप से अनाज उपज 6.1 टन प्रति हेक्टेयर और 4.9 टन प्रति हेक्टेयर थी, क्लोरपायरीफॉस से 5.7 टन प्रति

Shatabdi (a) Annapurna (b)

Fig. 3.7. Effect of *Trichoderma spp.* Seed dressing on seedlings of rice variety Shatabdi and Annapurna (T0=control, T1, T2, T3, T15, T16, T22 & T27 are different spp. of *Trichoderma*)

Fig. 3.8. Effect of *Trichoderma* based 'Rice Vit' seed treatment in Ajay

हेक्टेयर और 4.7 टन प्रति हेक्टेयर और कार्बेन्डाजिम से 4.9 टन प्रति हेक्टेयर और 3.9 टन प्रति हेक्टेयर, प्रिटिलाक्लोर से 4.7 टन प्रति हेक्टेयर और 3.8 टन प्रति हेक्टेयर मिली, जबकि नियंत्रण में क्रमशः 4.1 टन प्रति हैक्टर और 3.2 टन प्रति हेक्टेयर मिली।

खरीफ 2018 के दौरान, 8 उपचारों में से, कीटनाशक डीपीएक्स–आरएबी 55 कॉन्टैफ दर पर (0.482.0) मिली/लीटर और डीपीएक्स–आरएबी 55 + बीएएएन (0.48+0.6) मिली/ली दर के प्रयोग से सर्वाधिक अनाज उपज (4.4 टन प्रति हेक्टेयर) दर्ज की गई, एंगेज़बान दर से (0.75+0.6) ४.३ टन प्रति हेक्टेयर, एंगेज+कंटैफ मिली/लीटर दर पर ४.२ टन प्रति हेक्टेयर उपज दर्ज की गई। ये कीटनाशक संयोजन तना छेदक, पत्ता मोड़क, गंधी बग और प्रध्वंस रोग के खिलाफ बहुत प्रभावी पाए गए।

रबी 2018 के दौरान, आठ उपचारों में से, कीटनाशक संयोजन क्लोरेंट्रानिप्रोले 20 प्रतिशत् कार्बेन्डाजिम+मैनकोजेब 50 प्रतिशत (कोरेजन+सीएम 75) से सर्वाधिक अनाज की पैदावार (6.1 टन प्रति हेक्टेयर) दर्ज की गई, क्लोरेंट्रानिप्रोले 20 प्रतिशत+वैलिडामाइसिन 3 प्रतिशत (कोरेगेन् टी3) (6.0 टन प्रति हेक्टेयर) और डीनाटीफुरान 20 प्रतिशत् (कार्बेन्डाजिम+मैनकोजेब 50 प्रतिशत) (टोकन्सीएम 75) से 5.9 टन प्रति हेक्टेयर मिली। ये कीटनाशक संयोजन तना छेदक, पत्ता मोड़क, गंधी बग और प्रध्वंस रोग के खिलाफ बहुत प्रभावी पाए गए।

जांथोमोनास ओराइजे पीवी और ओराइजा इन–विट्रो के खिलाफ ग्यारह विभिन्न रसायनों जांच की गई जिसमें से, क्लोरैम्फेनिकॉल को सबसे अच्छा दर्ज किया गया और 6 अन्य रसायनों ने विकास अवरोध प्रदर्शित किया। स्ट्रेप्टोसाइक्लिन से दो रसायन श्रेष्ठ थे। खुराक के और अधिक निर्धारण के लिए, विवो में अध्ययन किए जा रहे हैं।

चावल में राइजोक्टोनिया सोलानी कुह्न के कारण आच्छद अंगमारी रोग के खिलाफ नई कवकनाशियों के संयोजन का इन–विवो प्रभाव का मूल्यांकन

खरीफ, 2018 में 9 उपचार और चार प्रतिकृति के साथ एनआरआरआई फार्म में आरबीडी डिजाइन में खेत परीक्षण किया गया। प्रयोग के दौरान किए गए उपचार टी1–फ्लुसिलाजोल 12.5 प्रतिशत+कार्बेन्डाजिम 25 प्रतिशत एससी की दर 1.0मि. ली./लीटर, टी 2–एजोक्सिस्ट्रोबिन 18.2 प्रतिशत+ डिफेनकोनैजोल 11.4 प्रतिशत की दर से 1.0 मि.ली./लीटर टी 3– अजोक्सिस्ट्रोबिन 11 प्रतिशत+टेबुकोनाजोल 18.3 प्रतिशत दर से 1.5 मि.ली. प्रति लीटर, टी4–ट्राईसाइक्लाजोल 18 प्रतिशत+मेनकोजेब 62 प्रतिशत दर पर 2.5 ग्राम प्रति लीटर, टी5–जिनेब 68 प्रतिशत + हेक्साकोनाजोल 4 प्रतिशत डब्ल्यूपी 2.5 ग्राम प्रति लीटर, टी6– ट्राइफ्लोक्सिस्ट्रोबिन 25 प्रतिशत + टेबुकोनाजोल 50 प्रतिशत डब्ल्यूजी की दर 0.4 ग्राम प्रति लीटर, टी7– मैनकोजेब 50 प्रतिशत+कार्बेन्डाजिम 25 प्रतिशत डब्ल्यूएस की दर से 2.5 ग्राम प्रति लीटर, टी8– फ्लुक्सैरोक्सैड 62.5 ग्राम प्रति लीटर + एपॉक्सीकोनाजोल 62.5 ग्राम प्रति लीटर ईसी 1.5 मि.ली. प्रति लीटर और टी9– की दर से नियंत्रण। महत्वपूर्ण पर्यवेक्षणों और गणना किए गए विश्लेषण से, सबसे अच्छा उपचार टी3–एजोक्सिस्ट्रोबिन 11 प्रतिशत + टेबुकोनाजोल 18.3 प्रतिशत डब्ल्यू/डब्ल्यू एससी 1.5 मि.ली. प्रति लीटर की दर से 15.8 प्रतिशत रोग की गंभीरता, नियंत्रण पर रोग गंभीरता में 78.8 प्रतिशत की कमी दिखाा, 20.6 प्रतिशत रोग की घटनाओं, रोग की घटनाओं में 73.7 प्रतिशत की कमी, अनाज की उपज– 5.67 टन प्रति हेक्टेयर और नियंत्रण पर अनाज की उपज में 68.2 प्रतिशत की वृद्धि हुई। दूसरा महत्वपूर्ण उपचार टी2–एजोक्सिस्ट्रोबिन था, 18.2 प्रतिशत डब्ल्यू/डब्ल्यू एससी़ डिफेनोकोनाजोल 11.4 प्रतिशत डब्ल्यू/डब्ल्यू एससी की दर 1.0 मिली प्रति लीटर जो कि 16.4 प्रतिशत रोग की गंभीरता, नियंत्रण पर रोग की गंभीरता में 77.9 प्रतिशत की कमी 23.4 प्रतिशत है। रोग की घटना, रोग की घटनाओं में 70.1 प्रतिशत की कमी, नियंत्रण की अपेक्षा उपज में 5.33 टन प्रति हेक्टेयर और 58.2 प्रतिशत अनाज की उपज की वृद्धि हुई।

दो सिद्ध प्रभावी कवकनाशी की इन विट्रो प्रभावकारिता में, एजोक्सिस्ट्रोबिन 23 प्रतिशत एससी और वैलीडामाइसिन 3 प्रतिशत एल प्रत्येक में 50पीपीएम, 100 पीपीएम, 200 पीपीएम, 500 पीपीएम, 750 पीपीएम, 1000 पीपीएम डब्ल्यूआरटी प्रति के अवरोधन प्रतिशत मायसेलियल ग्रोथ और स्क्लेरोटियल गठन

इन विट्रो (लैब वर्क्स) अध्ययन में दो सिद्ध कुशल कवकनाशी एजोक्सिस्ट्रोबिन 23 प्रतिशत एससी और वैलीडामाइसिन 3 प्रतिशत एल के सापेक्ष प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए छह सांद्रता से ऊपर के तीन प्रतिशत एल में आयोजित

किया गया था, जहां प्रतिशत से अधिक पार्सल विकास और स्क्लेरोटियल गठन के निषेध पर महत्वपूर्ण अवलोकन दर्ज किए गए थे, जहां कवकनाशी वैल्माइसिन 3 प्रतिशत एल को एजोक्सिस्ट्रोबिन 23 प्रतिशत एससी की तुलना में 750पीपीएम और 1000पीपीएम सांद्रता में अपेक्षाकृत अधिक प्रभावी पाया गया।

विभिन्न कवकनाशियों के लिए आभासी कंड रोगजनक की संवेदनशीलता का अध्ययन

कार्रवाई के विभिन्न मोड के चार प्रणालीगत कवकनाशी (तकनीकी ग्रेड), एजोक्सिस्ट्रोबिन (स्ट्रोबिल्यूरिन समूह –मितोकोंड्रियल श्वसन अवरोधक) प्रोपिकोनाजोल और टेबुकोनाजोल (ट्राईजोल समूह–ए स्टेरोल डीमेथिलेशन इनहिबिटर) और कार्बेन्डाजिम (बेंजिमिडाजोल समूह – सेल के माइटोसिस के दौरान धुरी के गठन में हस्तक्षेप) आदर्श प्रयोगशाला स्थिति के तहत जहरीली खाद्य तकनीक के बाद अमेरिकी पृथक की यू. वीरेन्स संस्वर्धन के खिलाफ हमला किया गया। एजोक्सिस्ट्रोबिन, टेबुकोनाजोल, कार्बेंडाजिम के लिए यू विरेंस विकास को रोकते हैं और आइसोलेट्स की गणना क्रमशः 0.08, 0.05, 0.035 और 0.5 μ मि.ली./लीटर के रूप में मिली।

आभासी कंड रोगजनक के विरुद्ध नई अणुओं का मूल्यांकन

मानक मूल्यांकन विधि का पालन करते हुए खरीफ 2018 के दौरान क्षेत्र स्थिति के तहत आभासी कंड के नए रोगजनक के खिलाफ आठ नए संयोजन कवकनाशी का परीक्षण किया गया। ककनाशी फ्लुक्सैरोक्सैड 62.5 प्रतिशत+एपॉक्साइकोनाजोल 62. 5 (1.5 मि.ली.) प्रतिशत और उसके बाद एजोक्सिस्ट्रोबिन 11 प्रतिशत् टेबुकोनाजोल 18.3 प्रतिशत (1.5 मि.ली.) नियंत्रण के आधार पर सबसे अच्छा पाया गया और यह नियंत्रण योग्य आभासी कंड बीमारी के लिए प्रतिशत स्पाइकलेट संक्रमण है (चित्र 3.9)।

क्लोरेंट्रानिलिप्रोले पतन पर अजैविक कारकों के प्रभाव को समझना

चावल पारिस्थितिकी तंत्र में कीट प्रबंधन के लिए व्यापक रूप से क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल कीटनाशक का उपयोग किया जाता है। दो सामान्य भारतीय मिट्टी (जलोढ़ और लाल मिट्टी) में क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल कीटनाशक के अपव्यय व्यवहार की जांच के लिए प्रयोगशाला अध्ययन किए गए। जलोढ़ मिट्टी के भौतिक–रासायनिक गुण pH 5.68, EC 0.67 dS m- थे। जैविक कार्बन 0.7 प्रतिशत और कुल नाइट्रोजन 0.07 प्रतिशत, जबकि, लाल मिट्टी में पीएच 5.57, 0.53 डीएस pH 5.57, 0.53 dS m-1 EC था। क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल अनुशंसित खुराक और डबल अनुशंसित खुराक 60 दिनों के प्रयोग करने के बाद दोनों मिट्टी से बरामद नहीं हो सका। जलोढ़ मिट्टी से क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल के विघटन का आधा जीवन दोनों खुराक में 43.31 दिन था। जबकि, लाल मिट्टी से क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल के आधे जीवन को भंग करने के लिए 36.47 (अनुशंसित खुराक) और 43.31 (डबल अनुशंसित खुराक) लगते हैं। जलोढ़ मिट्टी में उच्च मिट्टी की सामग्री लाल मिट्टी की तुलना में क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल के आधे से अधिक जीवन का कारण बनी। अध्ययन के लिए कीटनाशक गिरावट पर विभिन्न पानी पीएच समाधान का प्रभाव पर एक और प्रयोग किया गया। परिणामों से पता चला कि पानी में क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल का क्षरण पहले क्रम केनेटिक्स के बाद हुआ था। परिणाम से पता चला कि क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल पीएच 4 और 7 पर काफी स्थिर है लेकिन पीएच 9 पर तेज दर से गिरावट आती है। विभिन्न उपलब्ध योगों के बीच, कोराजेन (18.5 SC) की तुलना में क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल धीरे–धीरे फेरेंट्रा (0.4 जीआर) से पानी में जारी होता है।

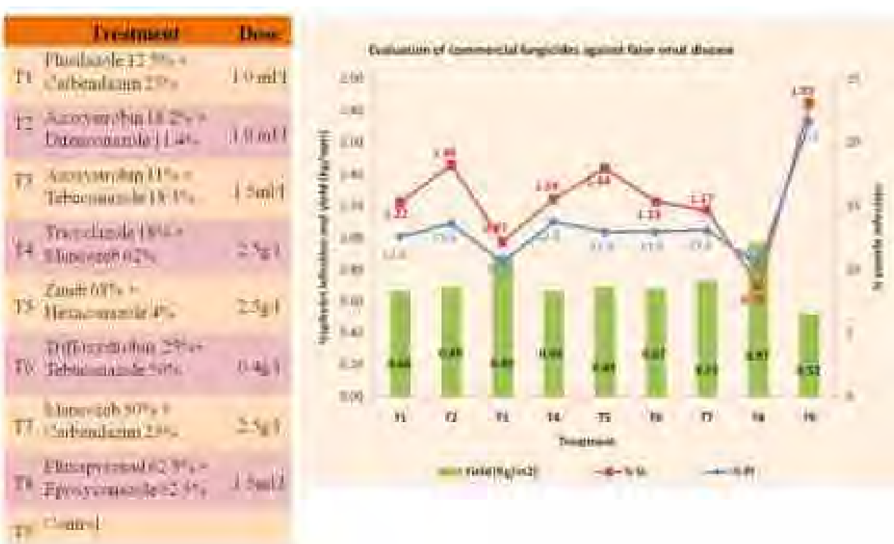


Fig. 3.9. Evaluation of new combination fungicides

स्वदेशी रूप से विकसित बायोबेड प्रणालियों से कीटनाशकों के मिश्रण का ह्रास

पारंपरिक स्वीडिश बायोबेड अवधारणा का मिश्रण है जिसमें 1:1:2 के अनुपात पर शीर्ष मिट्टी, खाद/पीट और पुआल है। कई लागत प्रभावी सामग्रियों का उपयोग बायोबेड मिश्रण के रूप में किया जा सकता है। इस प्रयोग में फार्म यार्ड खाद, पुआल, मिट्टी, वर्मीकम्पोस्ट विभिन्न अनुपात में क) स्ट्रॉः मिट्टीः एफवाईएमः 33:33:33 ख) पुआलः मिट्टीः वर्मीकम्पोस्टः 33:33:33, सी) पुआलः मिट्टीः वर्मीकम्पोस्टः एफवाईएम : 25: 25: 25: 25 ग) पुआल : मिट्टीः एफवाईएमः 50:25:25 घ) पुआलः मिट्टीः वर्मीकम्पोस्टः 50:25:25 विकसित करने की कोशिश की गई। तीन कीटनाशक, अर्थात् इमिडाक्लोप्रिड का 1 मिली (17.8 एसएल), कार्बेन्डाजिम का 1 ग्राम (50 डब्ल्यूपी) और 1 मिली। बिस्प्रिबाक सोडियम नमक (10 एससी) को 100 मिली पानी में मिलाया गया और बायोबेड कॉलम के शीर्ष पर छिड़का गया। पहले 30 दिनों के दौरान पुआल, मिट्टी, फार्म यार्ड खादः 50: 25: 25 सबसे ज्यादा देखा गया जबकि जबकि कॉलम ''ई'' में पुआल मिट्टीः फार्म यार्ड खाद की इमिडाक्लोप्रिड की सबसे कम गिरावट देखी गई (चित्र 3.10)। कॉलम ''डी'' पर बिस्प्रिबैक में सोडियम की उच्चतम डिग्रेडेड मात्रा देखी गई। कार्बेन्डाजिम की अपव्यय दर अन्य बायोबेड कॉलम की तुलना में कॉलम 'क'' में उच्चतम था। 90 दिनों के बाद लोड की गई प्रारंभिक मात्रा के एक प्रतिशत से भी कम कीटनाशक सांद्रता को कम करने के लिए बायोबेड्स प्रभावी थे। सभी जैव मिश्रित मिश्रणों में से, पुआलः मिट्टीः एफवाईएमः: 50: 25: 25 सबसे अच्छा पाया गया है।

चावल के भंडारित अनाज कीट के खिलाफ फॉस्फीन बायोआसे का अध्ययन

चावल के महत्वपूर्ण भंडारित अनाज कीट के विभिन्न चरणों, छोटा अनाज छेदक, राइजोपर्था डोमिनिका, चावल की घुन, सितोफिलस ओराइजे रेडरस्ट फ्लोर बीटल, ट्रिबोलियम कैस्टनियम और खापरा बीटल ट्रोगोडर्मा ग्रैनैरियम के ग्रब के खिलाफ एलसी मान मानने के लिए एफएओ विधि संख्या 16 (एफएओ प्लांट प्रोटेक्शन बुलेटिन 23) में उल्लिखित प्रोटोकॉल के अनुसार प्रयोगशाला बायोआसे किया गया। विभिन्न परीक्षण कीटों के खिलाफ प्रोबिट विश्लेषण के परिणामों पता चला कि उपचार के 24 घंटे बाद एस.ओराइजे और कटक के राइजोपर्था डोमिनिका एलसी50 मूल्यों के साथ 2.88 और 4.32 पीपीएम के फॉस्फीन के लिए अतिसंवेदनशील थे। हालांकि, टी. ग्रैनैरियम लार्वा, समान रूप से 461.52 पीपीएम के एलसी दर्ज करके फॉस्फीन के प्रति सहिष्णु थे, टी. केस्टेनियम का परीक्षण जीवन के सभी चरणों में फॉस्फीन के प्रति सहिष्णु पाया गया। अंडे फॉस्फीन के प्रतिरोधी पाए गए, वयस्कों/लार्वा ने के एलसी मूल्य50 क्रमशः 1091.52 और 309 पीपीएम दर्ज किए जिसे श्वसन की दर के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है, जो वयस्क/लार्वा चरण की तुलना में अंडे के चरण कम पाया गया था।

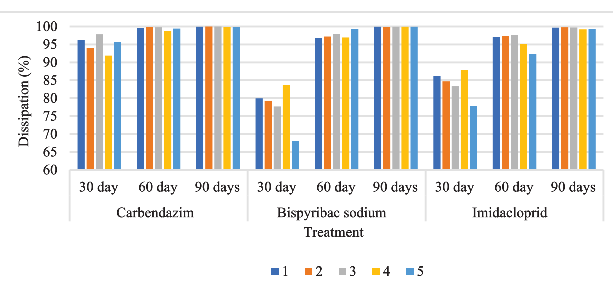


Fig 3.10. Dissipation of three pesticides from biobed mixtures

भूरा पौध माहू के पांच संख्या के विरुद्ध डिनोटेफ्यूरान के प्रभाव का अध्ययन

2017 के मार्च से दिसंबर के बीच भारत के विभिन्न चावल की खेती जाने वाले क्षेत्रों, ओडिशा, हरियाणा, केरल, छत्तीसगढ़ और पंजाब से एन.लुगेंस एकत्रित किया गया। प्रयोगशाला में पाले गए और ऐसे क्षेत्रों में जिनमें डिनोटेफ्यूरान का जयादातर उपयोग होता, से एकत्रित किए गए एन.लुगेंस के प्रतिरोधी स्तर जानने के लिए एवं उसका आकनल करने के लिए विषैले जीवों के अधीन किया गया। मृत्यु का दर और घातक सांद्रता मानों के निर्धारण के लिए कीटनाशक बायोआये का विश्लेषण किया गया। बरगढ़, केरल और रायपुर से लाई गई एन.लुगेंस की आबादी की तुलना में करनाल और पंजाब की एन.लुगेंस डिनोटेफ्यूरान के खिलाफ कम संवेदनशील पाई गई। प्रतिरोध कारकों का अनुमान एलसी स्तर पर आरएफ = खेत में आबादी की एलसी संख्या 50/प्रयोगशाला में पाले हुए अतिसंवेदनशील आबादी थे। प्रतिरोध के स्तर का वर्गीकरण आरएफ के आधार पर किया गया था क्योंकि आरएफ प्रतिरोध को निम्न प्रतिरोध के रूप में 10 गुना से कम, आरएफ= 40दृ160–गुना को मध्यम प्रतिरोध के रूप में, आरएफ= 40–60–गुना को उच्च के रूप में प्रतिरोध और 160 से अधिक गुना उच्च प्रतिरोध के रूप में पाए गए। डिनोटेफ्यूरान के खिलाफ क्षेत्र की संख्या कम प्रतिरोध से मध्यम प्रतिरोध स्तर देखा गया।

गमले संवर्धन दशा के तहत चावल की जड़गांठ सूत्रकृमि एम. ग्रामिनीकोला के खिलाफ विभिन्न रसायनों का प्रभाव

कीटाणुरहित मिट्टी के साथ एक किलो गमले में 15 दिनों के पुराने चावल अंकुरित होने पर प्रति गमले में एक अंकुर की दर से प्रयोग किया गया। इन रसायनों को अनुशंसित खुराकों पर मिट्टी की खुदाई के माध्यम से दिया गया था। एक जे प्रति ग्राम मिट्टी की दर से रसायनों के प्रयोग करने के 24 घंटे बाद सूत्रकृमि को निष्क्रिय कर दिया गया। प्रत्येक उपचार को 2 आरबीडी में तीन बार दोहराया गया था। छोटे सूत्रकृमियों और पर्यवेक्षणों के संरोपण के 30 दिनों बाद प्रयोग को समाप्त कर दिया गया। अन्य उपचारों में कार्बोफ्यूरान के प्रयोग से जड़ प्रणाली में कम से कम गालमिल संख्यां, मादा और अंडे दर्ज किए गए। अनुपचारित नियंत्रण में सूत्रकृमियों की सर्वाधिक संख्या दर्ज की गई।

PB

कार्यक्रमः 4

दाना गुणवत्ता, अजैविक दबाव सहिष्णुता और प्रकाश संश्लेषण क्षमता में सुधार के लिए चावल का जैव रसायन और पादप शरीरक्रियाविज्ञान

चूंकी चावल अधिकांश आबादी का मुख्य भोजन है, अन्य कार्बोहाइड्रेट समृद्ध खाद्य पदार्थों की तुलना में अपेक्षाकृत उच्च ग्लाइसेमिक सूचकांक प्रदर्शित करता है, जिससे मोटापा और टाइप–2 मधुमेह हो सकता है। बदलती जलवायु परिस्थितियों में विविध पारिस्थितिकी प्रणालियों के तहत खेती की जाने वाली चावल की पैदावार और गुणवत्ता को कम करने वाले विभिन्न पर्यावरणीय दबावों के संपर्क में आता है। समस्याओं का निपटान करने के लिए, इस कार्यक्रम को कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स और उच्च प्रोटीन चावल के बारे में, दाताओं की पहचान करना और अजैविक तनाव सहिष्णुता के शारीरिक और आणविक तंत्र को समझना, सी4 मार्ग की शुरूआत और कम से कम प्रकाश संश्लेषक दक्षता बढ़ाने के लिए तथा फाटोरेस्पीरेशन अध्ययन करने के लिए तीन उद्देश्यों के साथ विकसित किया गया है। वर्तमान अध्ययन में, संस्थान द्वारा विमोचित चावल की किस्मों का मूल्यांकन किया गया और ग्लाइसेमिक सूचकांक और प्रतिरोधी स्टार्च सामग्री में बड़ी विविधता देखी गई। इसके अलावा, प्रतिरोधी स्टार्च और ग्लाइसेमिक इंडेक्स पर सूखे के दबाव के प्रभाव से पता चला है कि कामेश, जेडएचयू–1–26, आईआर 20 और अन्नदा में अमाइलोज मात्रा में कम कमी है और प्रतिरोधी स्टार्च के परिणामस्वरूप ग्लाइसेमिक इंडेक्स में महत्वपूर्ण बदलाव आया है। नाइट्रोजन वृद्धि एंजाइमों के लिए विपरीत अनाज प्रोटीन किस्मों में नाइट्रोजन चयापचय पैटर्न भी विभिन्न विकास चरणों में अध्ययन किया गया। मुक्त फैटी एसिड गठन और चावल की उम्र बढ़ने के बीच एक संबंध स्थापित करने के लिए 15 महीने के लिए हर तीन महीने के अंतराल पर 15 चावल की किस्मों में मुफ्त फैटी एसिड मात्रा का आकलन किया गया।

अजैविक दबाव शरीरक्रियाविज्ञान के तहत, छह एआरसी प्रविष्टि और पांच उच्च उपज देने वाली किस्मों ने लगातार दो वर्षों में एसईएस स्कोर ‘1’ के साथ सूखा सहिष्णु दाताओं के रूप में प्रदर्शन किया। जीनोटाइप्स एन–22 और अन्नपूर्णा में उच्च तापमान दबाव के तहत अधिक अनाज उपज स्थिरता के ऊतक को सिंक करने के लिए स्रोत से गैर–संरचनात्मक कार्बोहाइड्रेट का उच्च स्थानान्तरण हो रहा था। अलग–अलग प्रकाश तीव्रता के तहत तारोरी बासमती के सेडोहेपटुलोस 1–7 बाइस्फोस्फेट की तुलनात्मक जीन अभिव्यक्ति, प्रकाश की कम दबाव पर अपनी प्रकाश संश्लेषी अनुकूलनशीलता दिखाते हुए अधिकतम अभिव्यक्ति थी। प्रारंभिक वनस्पति अवस्था में लगाए गए पूर्ण जलमग्नता के दो सप्ताह के भीतर सूखा सहने योग्य वंशों एसी 3577, एसी 516009, पारिजात, पीएयू 9, माहुलता और रामेश्वरी ने 65–80 प्रतिशत जीवित रहना दिखाया, आगे एसी1303 और एसी 39416 ने लवणता पानी के साथ जलमग्नता के संयुक्त दबाव के प्रति सहिष्णुता का संकेत दिया। एसी 42088, एसी 42087 और एसी 1303 जैसे जीनोटाइप 3 सप्ताह के पूर्ण जलमग्नता दबाव सहने की क्षमता का सामना करने के लिए पाए गए। पोक्कली (एसी 41585), एक अच्छा लवणता अलग करने वाला किस्म पाया गया जिसके जड़ में लवणता के भार को अधिक अलग करने की क्षमता पाई गई, जबकि मामूली लवण–सहनशील लूणीधान में यह अलगाव क्षमता कम पाया गया।

प्रकाश संश्लेषक क्षमता बढ़ाने के लिए, चावल में सी4 सोरघम बाइकोलर कार्बोनिक एनहाइड्रेज जीन को सम्मिलित किया गया। कैसेट (CaMV35S-SbCA-nos) को बाइनरी में उप–विभाजित किया गया। वेक्टर pCAMBIA1301-CaMV35S-SbCAnos का उत्पादन करने के लिए और प्रतिबंध पाचन द्वारा पुष्टि की गई थी। एसबीएसीए जीन अभिव्यक्ति अध्ययन ने नियंत्रण और वेक्टर नियंत्रण पौध की तुलना में ट्रांसजेनिक में वर्धित अभिव्यक्ति स्तर दिखाया। लगभग 2–5 नियंत्रण और वेक्टर नियंत्रण पौधों पर एसबीएसीए ट्रांसजेनिक में उच्च सीए एंजाइम गतिविधि और बढ़ी हुई शुद्ध प्रकाश संश्लेषक दर देखी गई।

ग्लाइसेमिक सूचकांक, खनिज जैव उपलब्धता और प्रोटीन मात्रा के संबंध में चावल दाना की गुणवत्ता

इन विट्रो एंजाइमैटिक विधि का उपयोग करके कम ग्लाइसेमिक सूचकांक के साथ उच्च प्रतिरोधी स्टार्च एमाइलोज मात्रा के लिए चावल जननद्रव्य का परीक्षण

100 एनआरआरआई चावल किस्मों में ग्लाइसेमिक सूचकांक और प्रतिरोधी स्टार्च निर्धारित करने के लिए जैव रासायनिक विश्लेषण किया गया। ग्लाइसेमिक इंडेक्स (57.50–76.40) और आरएस (0.28–2.94 प्रतिशत) के मूल्य में बड़ी भिन्नता देखी गई। अध्ययन किए गए जीनोटाइप्स में, शक्तिमान ने अपेक्षाकृत उच्च प्रतिरोधी स्टार्च (2.11 प्रतिशत) के साथ सबसे कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स (57.50) पाया गया। गायत्री में अपेक्षाकृत कम ग्लाइसेमिक सूचकांक (60.31) के साथ

उच्चतम प्रतिरोधी स्टार्च मात्रा (2.94 प्रतिशत) थी। सबसे कम प्रतिरोधक वाले ह्यू प्रतिरोधी स्टार्च (0.28 प्रतिशत) के लिए ग्लाइसेमिक सूचकांक (76.40) का उच्चतम मूल्य पाया गया। ग्लाइसेमिक सूचकांक और प्रतिरोधी स्टार्च के बीच एक महत्वपूर्ण नकारात्मक सहसंबंध देखा गया। (चित्र 4.1 क, ख)

चावल के दानों में ग्लाइसेमिक सूचकांक और एमाइलोज मात्रा पर दबाव के प्रभाव के लिए तीस सूखे सहिष्णु जीनोटाइप का अध्ययन किया गया। चावल के जीनोटाइप स्वर्णाप्रर्भा (१.३४), एपीओ, अंजली (1.75) के साथ जेडएचयू–1–26, आईआर–20, अन्नदा, कामेश में ग्लाइसेमिक सूचकांक कमी को प्रदर्शित करता है जबकि बाकी जीनोटाइप्स के लिए व्यापक भिन्नता देखी गई (चित्र ४.२)। अन्य खाना पकाने वाले तेलों की तुलना में घी और सोयाबीन के तेल में ग्लाइसेमिक इंडेक्स को अधिकतम कम करने वाला पाया गया। अन्य दालों की तुलना में अरहर में ग्लाइसेमिक सूचकांक को कम करने वाला सर्वाधिक पाया गया। अन्य सब्जियों की तुलना में मेथी के बीज, पत्ती और फूलगोभी जीआई को अधिकतम कम करने वाले पाए गए।

भंडारण के दौरान जैवरसायन परिवर्तनों की समझ

उम्र बढ़ने के साथ मुक्त फैटी एसिड उत्पादन के बीच संबंध स्थापित करने के लिए, 15 महीनों के लिए हर तीन महीने के अंतराल पर 15 अलग–अलग चावल के जीनोटाइप (रंगीन, गैर–रंगीन और सुगंधित में वर्गीकृत) में मुफ्त फैटी एसिड का आकलन किया गया। अवलोकन से पता चला कि सभी किस्मों में मुक्त फैटी एसिड उत्पादन उम्र बढ़ने के 12 महीनों तक बढ़ गया था, फिर यह कम हो गया। 15 महीने की उम्र बढ़ने के बाद मुक्त फैटी एसिड मात्रा रंगीन किस्मों में 0.283 प्रतिशत से 0.412 प्रतिशत तक, गैर–रंगीन किस्मों में 0.286 से 0.538 प्रतिशत और सुगंधित किस्मों में 0.474 से 0.483 प्रतिशत है (चित्र 4.3. ए बी, सी)। गैर–रंगीन किस्मों की तुलना में रगीन किस्मों में मुक्त फैटी एसिड उत्पादन का स्तर कम (15–20 प्रतिशत) पाया गया।

तीन किस्मों नवीन, हीरा और सीआर धान 310 में नाइट्रोजन मिलन पैटर्न को समझने के लिए नाइट्रेट रिडक्टेस और नाइट्राइट रिडक्टेस का अनुमान

नाइट्रोजन मिलन पैटर्न को समझने के लिए, नाइट्रेट रिडक्टेस और नाइट्राइट रिडक्टेस गतिविधि का आकलन तीन किस्मों अर्थात, नवीन, हीरा और सीआर धान 310 में पौधों की अलग–अलग वृद्धि अवस्था में किया गया। यह पाया गया कि हीरा और सीआर धान 310 के लिए नाइट्रेट रिडक्टेज और नाइट्राइट रिडक्टेस गतिविधि दोनों नवीन की तुलना में अधिक थे। दिलचस्प यह है कि हीरा और सीआर धान 310 में नाइट्रेट ग्रहण करने वाले एंजाइमों की गतिविधियां को बराबर पाया गया (चित्र 4.4 ए और बी)।

एकल और विविध अजैविक दबाव सहिष्णुता के लिए चावल का शरीरक्रियाविज्ञान

वनस्पति अवस्था सूखे सहिष्णुता के लिए चावल जीनोटाइप का मूल्यांकन

2018 के शुष्क मौसम में क्षेत्र दशा के तहत वानस्पतिक अवस्था में सूखा सहिष्णुता के लिए, परीक्षण किए गए उच्च उपज वाले 503 चावल की किस्मों एवं 402 एआरसी प्रविष्टियों में से 6 एआरसी प्रविष्टियों (एआरसी 7336, एआरसी 7343, एआरसी 7333, एआरसी 10260, एआरसी 10304, एआरसी 10314 और एआरसी 11124) और 05 उच्च उपज देने वाली किस्में (कल्याणी –2, आईआर 64 एमएएस, कलिंग–2, सीएसआर 18 और कृष्णाम्सा) एसईएस स्कोर '1' के साथ सूखा ग्राह्यशील दाताओं और लगातार दो वर्षों के लिए तथा एसईएस स्कोर '9' के साथ अतिसंवेदनशील दाताओं के रूप में 03 एआरसी प्रविष्टियां पहचानी गईं। 100 में से नौ डबल अगुणित वंश और 119 में से 05 वर्णक वंश भी परीक्षण के पहले वर्ष में उच्च सहिष्णुता दिखाईं (चित्र 4.5)।

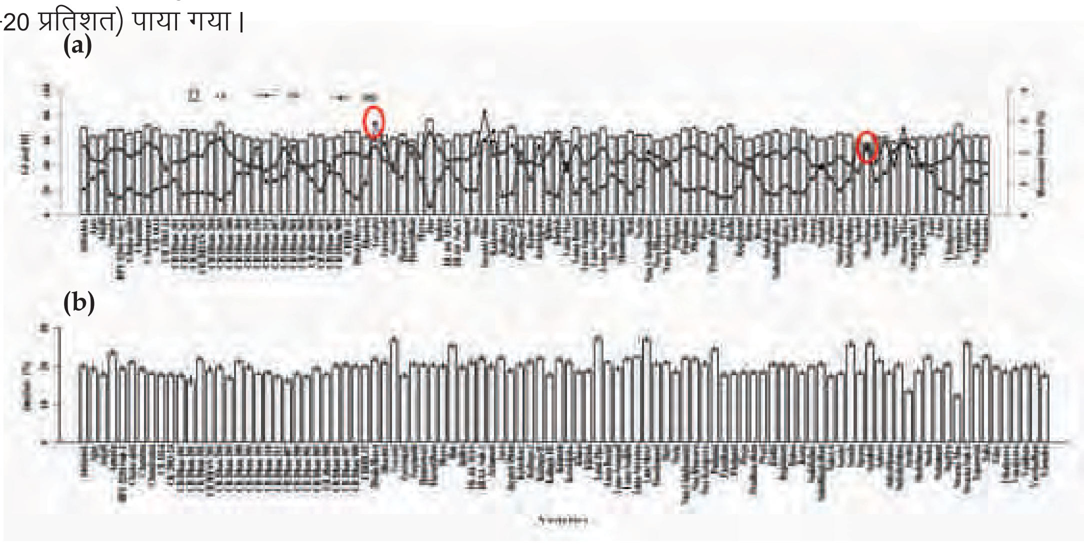


Fig. 4.1. (a & b). GI, RS and AC values of 100 NRRI rice varieties

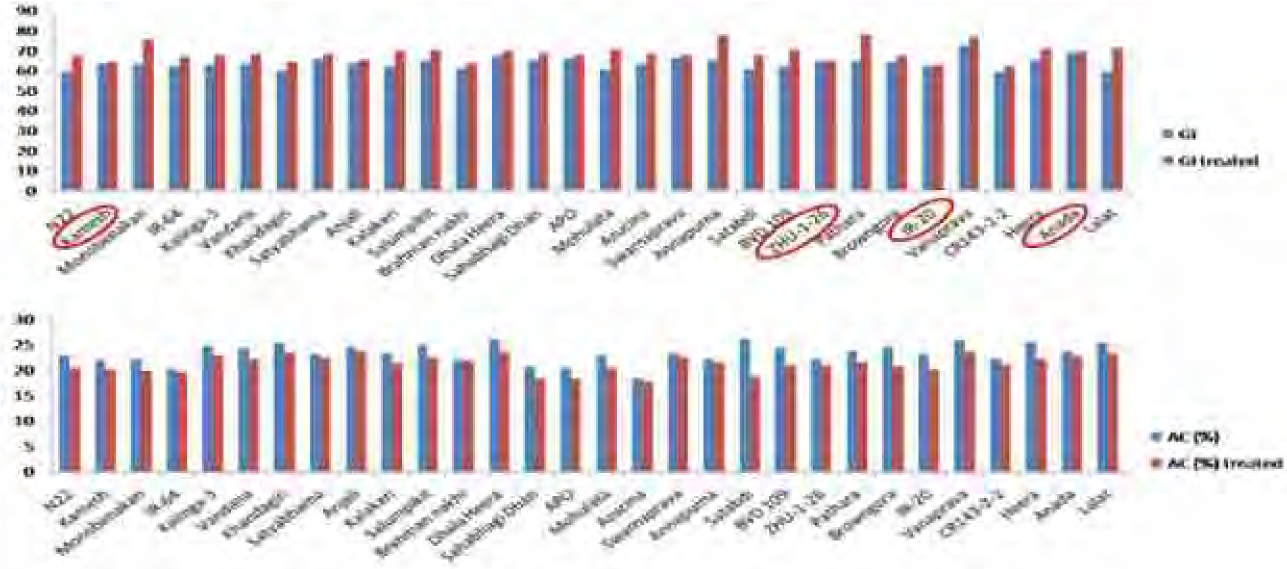


Fig. 4.2. Variation in GI and AC in selected drought tolerant genotypes

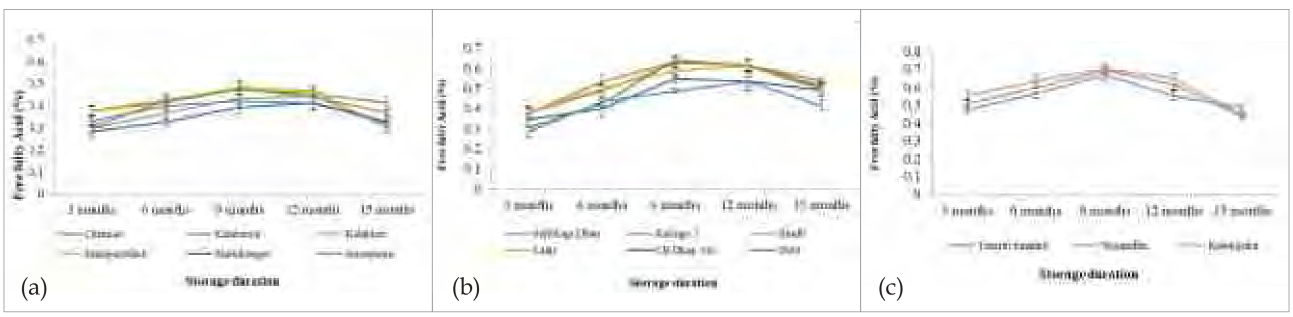


Fig. 4.3. Variation in FFA concentration in a) pigmented varieties b) non-pigmented varieties and c) non-pigmented scented varieties of rice during 15 months of aging

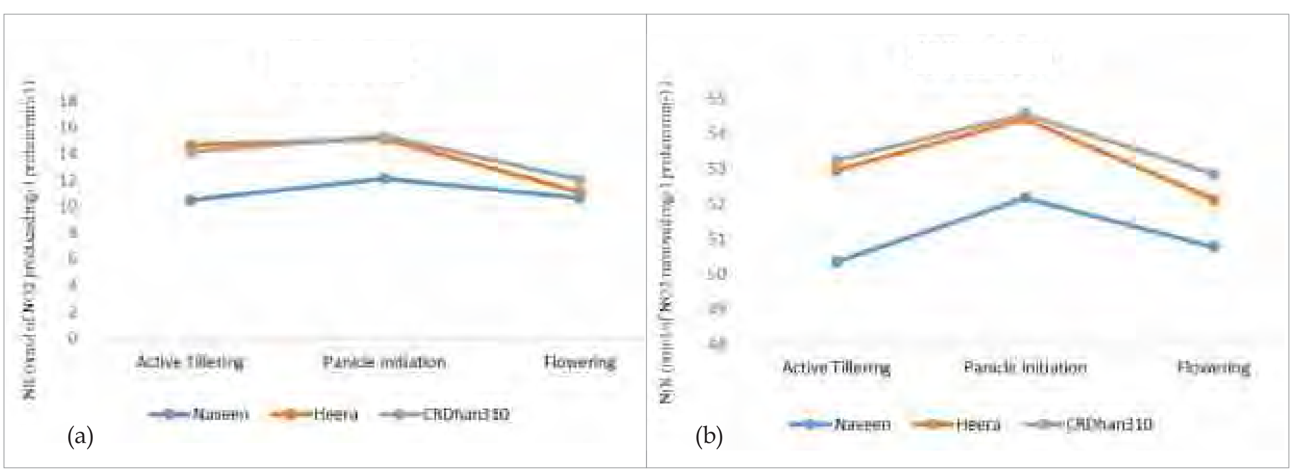


Fig. 4.4. (a & b). Activity of nitrate reductase (NR) and nitrite reductase (NiR) at different growth stages in the three varieties

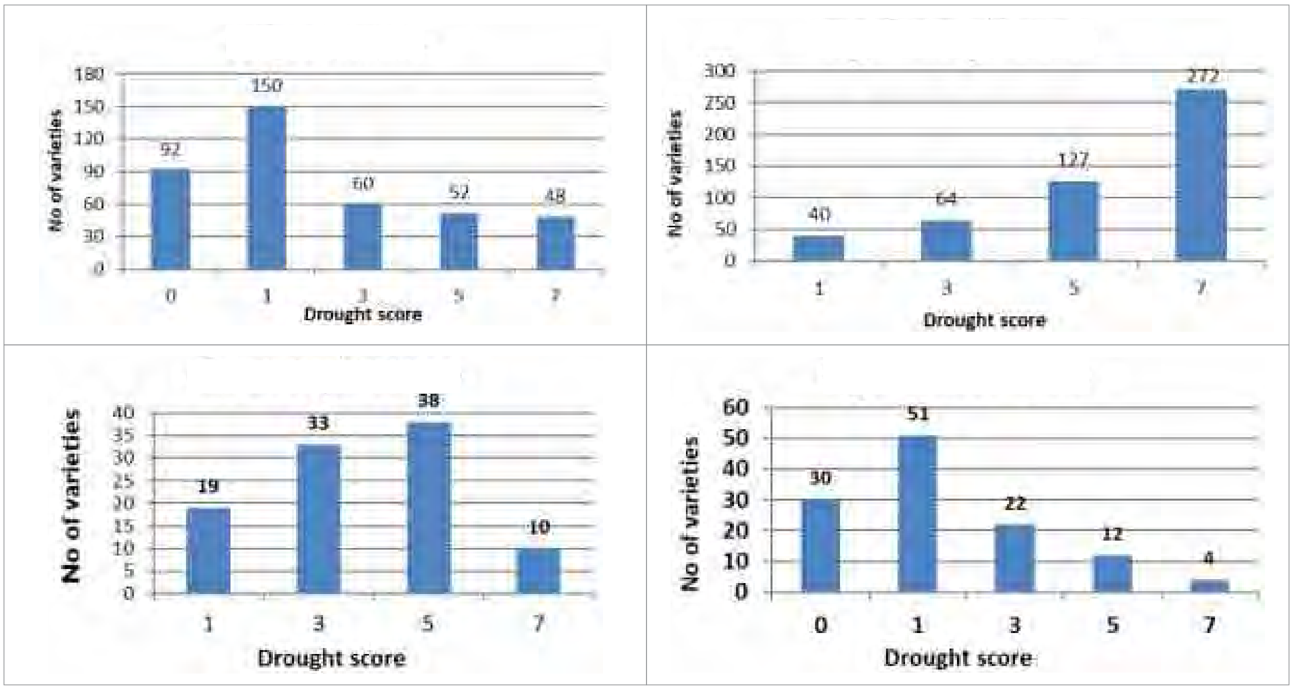


Fig. 4.5. Distribution of different group of rice genotypes for drought tolerance

उच्च तापमान दबाव के तहत गैर–संरचनात्मक कार्बोहाइड्रेट स्थानांतरण

सात चावल की किस्मों को चार अलग–अलग तारीख में बुवाई करके उगाया गया और उच्च तापमान के तहत गैर–संरचनात्मक कार्बोहाइड्रेट स्थानांतरण की उनकी क्षमता के लिए परीक्षण किया गया, यह देखा गया कि एन–22, और अन्नपूर्णा में बेहतर विभाजन क्षमता थी, इसलिए उपज कम पाई गई। इन किस्मों में एन –22, अन्नपूर्णा में एनएससी को स्रोत से ऊतक को स्थानांतरित करने की उच्च क्षमता है जो कि अधिक अनाज स्थिरता दे सकती है (छवि। 4.6)।

सभी किस्मों के लिए उच्च तापमान तनाव के तहत मिलिंग प्रतिशत, हेड राइस रिकवरी प्रतिशत और एमाइलोज मात्रा जैसे अनाज की गुणवत्ता के लक्षण भी काफी प्रभावित हुए थे जबकि जेल की स्थिरता कम प्रभावित पाई गई।

कम प्रकाश दबाव के तहत चावल जीनप्ररूपों का मूल्यांकन

100 प्रतिशत, 75 प्रतिशत और 50 प्रतिशत प्रकाश तीव्रता के तहत प्रकाश सहिष्णुता की प्रतिक्रिया के लिए ग्यारह चावल के जीनोटाइप का परीक्षण किया गया। कुल क्लोरोफिल मात्रा में वृद्धि हुई और कम प्रकाश तनाव के तहत क्लोरोफिल ए/बी अनुपात में कमी आई जिसे कम प्रकाश सहिष्णु जीनोटाइप की जांच के लिए एक मार्कर फेनोटाइप माना जाता है। जीनोटाइप पीएस –3, टी. बासमती और बीवीएस–1 में शुष्क मौसम के दौरान और पनींद्र और पीएस –3 को गीले मौसम के दौरान क्लोरोफिल ए/बी अनुपात में स्पष्ट कमी दिखाई दी। क्यूआरटी पीसीआर द्वारा

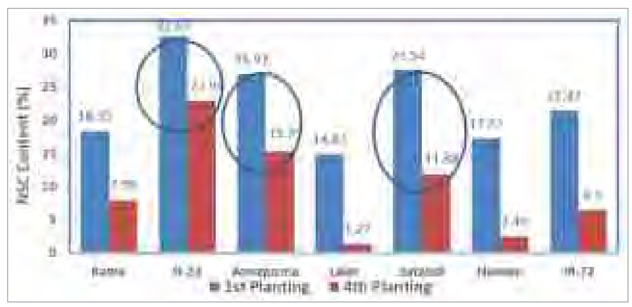


Fig. 4.6. Non-structural carbohydrates (NSC) translocation under normal and high temperature stress

सेडोहेपटुलोस 1–7 बाइस्फोस्फेट के सापेक्ष जीन अभिव्यक्ति अध्ययनों को एनएल में टी. बासमती से 25 प्रतिशत और 50 प्रतिशत एलएल परिस्थितियों में एकत्र किए गए नमूनों के लिए किया गया। विशेष जीन की अधिकतम अभिव्यक्ति कम प्रकाश तनाव के लिए अपनी प्रकाश संश्लेषक अनुकूलन क्षमता दिखाते हुए फूलों के चरण में देखी गई जो कि इसके गैर–महत्वपूर्ण उपज हानि में परिलक्षित हुई थी (छवि। 4.7) ।

बहुविध जैविक दबाव सहिश्णुता के लिए चावल जीनप्ररूपों का मूल्यांकन

खरीफ 2018 में वनस्पति अवस्था सूखा सहिष्णुता के लिए पहले से पहचाने जाने वाले कुल 80 जीनोटाइप्स का मूल्यांकन जलमग्नता सहनशीलता के लिए किया गया। प्रारंभिक वनस्पति अवस्था में पूर्ण जलमग्नता के दो सप्ताह के भीतर चार जीनोटाइप्स अर्थात पारिजात, पीएयू 9, माहुलता और रामेश्वरी में 65 प्रतिशत और दो जीनोटाइप एसी 3577

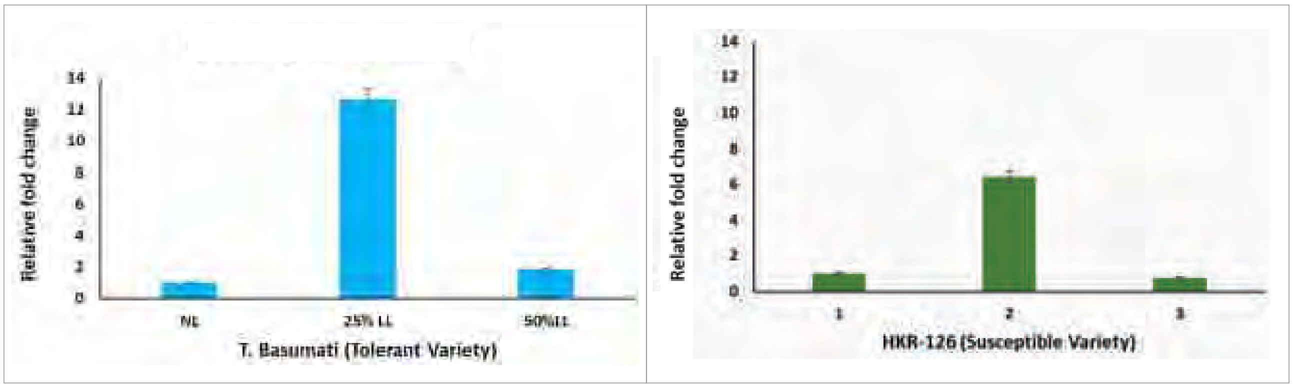


Fig. 4.7. Relative gene expression studies of Sedoheptulose 1-7 bisphosphate

और आईसी 516009 अस्तित्व दिखाया, 80 प्रतिशत पौधे जीवित दिखे, जबकि अतिसंवेदनशील चेक किस्म स्वर्णा और सहिष्णु किस्म स्वर्ण सब–1 में क्रमशः 22 और 94 प्रतिशत पौधे जीवित थे। लवणता और जलमग्नता परीक्षण के संयुक्त दबावों में, जीनोटाइप एसी 1303 और एसी 39416 को व्यक्तिगत दबावों के साथ–साथ खारे पानी के साथ जलमग्नता के संयुक्त दबाव के प्रति सहनशील पाया गया। राहसपंजर को वनस्पति अवस्था में लवणता के तनाव के प्रति सहिष्णु और फूलों के चरण में ताजे और खारे दोनों तरह के पानी के प्रति सहिष्णु पाया गया। एफआर13ए जो कि जलमग्न दबाव के लिए ज्ञात सहिष्णु चेक है, की तुलना में एसी 42088, एसी 42087 और एसी 1303 जैसे जीनोटाइप, पूर्ण जलमग्न तनाव के 3 सप्ताह का सामना कर सकते हैं (तालिका 4.1)

वृद्धि अवस्था में चावल के लवण सहिष्णुता के लिए मुख्य Na+ एवं K+ ट्रांसपोर्टरों की पहचान

चार चावल के जीनोटाइप, अर्थात, पोकली, चेट्टीविरिपु, लुणीधान और सबिता फूलों के स्तर पर लवणता के तनाव के अधीन थे। Na+ और K+ विशिष्ट के अंतर अभिव्यक्ति द्वारा शासित उपर के पत्ते का आयनिक भेदभाव ट्रांसपोर्टरों/आयन पंपों को कम स्पाइकलेट बाँझपन और चावल में प्रजनन चरण नमक–सहिष्णुता के साथ जुड़ा होना पाया गया (चित्र 4.8)। पोक्कली, एक अच्छा छं अलगावकारी है उच्च Na+ को क्रमबद्ध करने में कामयाब रहा। HKT1 और HKT12 ट्रांसपोर्टरों की अधिक अभिव्यक्ति द्वारा साबित हुआ। इसके विपरीत, मध्यम नमक सहिष्णु लूनी धान को छं. में कम चयनात्मकता मिली। परिवहन, लेकिन पत्तियों में Na+ – अनुक्रम के लिए उच्च क्षमता है। उच्च K+- और एकेटी ट्रांसपोर्टर्स द्वारा मध्यस्थता किए जाने वाले एचएके और ऊतक विशिष्ट पुनर्वितरण ने चुनिंदा K+- में मजबूत नियंत्रण दिखाया।

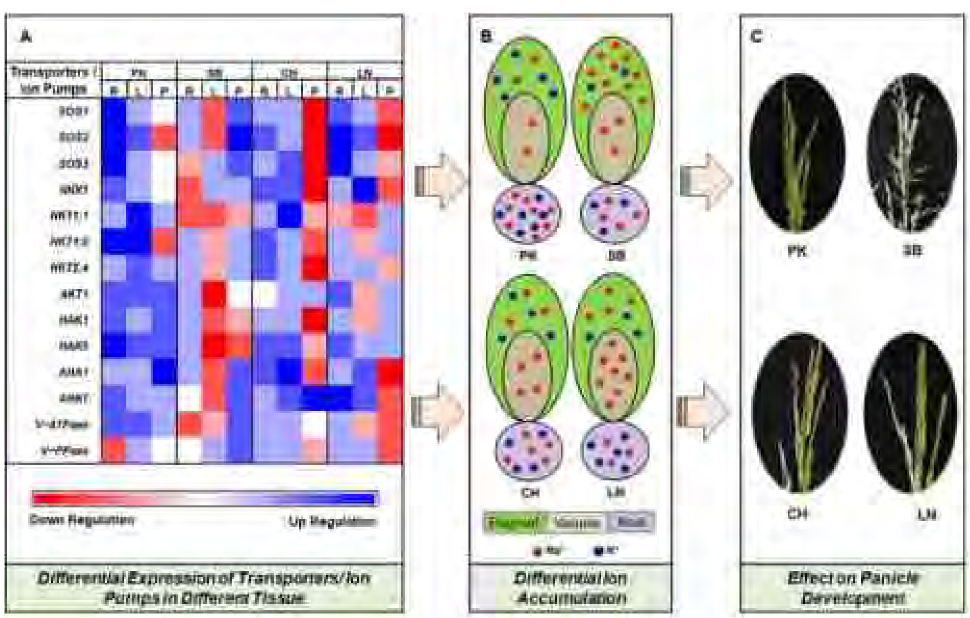


Fig. 4.8. Differential expression of Na+ and K+ ion transporters in different locations of rice plants

चावल की जलमग्नता सहिष्णुता पर लीफ गैस फिल्म का प्रभाव

पत्ती गैस फिल्म मोटाई में विविधता का कुछ ज्ञात जलमग्न सहिष्णु जीनोटाइप में मूल्यांकन किया गया था और एफआर13ए में पत्ती गैस फिल्म की उच्चतम मोटाई और आईसी4 50292 में सबसे कम देखा गया था और पत्ती गैस फिल्म को हटाने से उच्च अंकुर मृत्यु दर के साथ जलमग्न सहिष्णुता का नुकसान हुआ था। जीन को नियंत्रित करने वाले एपिक्युलर वैल्क जमा ईईएफ गैस फिल्म 1 को पत्ती गैस फिल्म और पत्ती हाइड्रोफोबिसिटी की मोटाई के साथ सहसंबद्ध पाया गया।

चावल के जीनोटाइप में प्रेरित दबाव सहिष्णुता पर सिलिकॉन सॉलूबिलालाइजर का प्रभाव:

सिलिकॉन सॉल्युबिलाइजर–सिलिक्सोल ने बायोमास और पैदावार बढ़ाने पर सकारात्मक प्रभाव डाला और सामान्य रूप से सूखे को सहन करने के लिए शमन विकल्प का उपयोग किया और दोनों स्थितियों में यूएस312 एवं एचआरआई–174 ने क्रमशः 6.5 और 4.5 प्रति हेक्टेयर उच्च उपज दिए (चित्र 4.9)।

वर्षाश्रित उपरीभूमि स्थिति के तहत सूखा सहिष्णुता श्रेष्ठ चावल जीनप्ररूपो का परीक्षण :

वर्षाश्रित उपरीभूमि स्थिति के तहत जांच की जाने वाली तीस आशाजनक प्रजनन वंशों में से पांच जीनोटाइप (आरएफयू 213, आरएफयू 217, आरएफयू 219 और आरएफयू 222 में 2.5 टन प्रति टन से अधिक उपज दर्ज की गई, जिसमें 10–33 प्रतिशत की कम सापेक्ष उपज और कम सूखा ग्राह्यशीलता सूचकांक 0. 50 से कम थी। हालांकि, वर्षाश्रित उपरीभूमि स्थिति के तहत एक अन्य छह वंशों में 39–51 प्रतिशत की कम सापेक्ष उपज तथा 0. 61–0.78 की कम सूखा ग्राह्यशीलता सूचकांक सहित 2.0 टन प्रति हेक्टेयर से अधिक उपज मिली।

तालिका 4.1 अजैविक दबाव सहिश्णुता के विशिश्ट क्षमताओं के लिए पहचान की गई चावल जीनप्ररूपों की सूची

Sl. No.	Specific abiotic stress tolerance trait	Genotypes identified/tested
1.	Drought and submergence tolerance at vegetative stage	AC 3577, IC 516009, Parijat, PAU 9, Rameswari, Mahulata
2.	Salinity, submergence and combined stresses of salinity and submergence at vegetative stage	AC 1303, AC 39416A
3.	Salinity at vegetative stage and combined stresses of waterlogging and salinity at flowering stage	Rashpanjor
4.	Submergence stress beyond two weeks	AC 42087, AC 42088, AC 1303

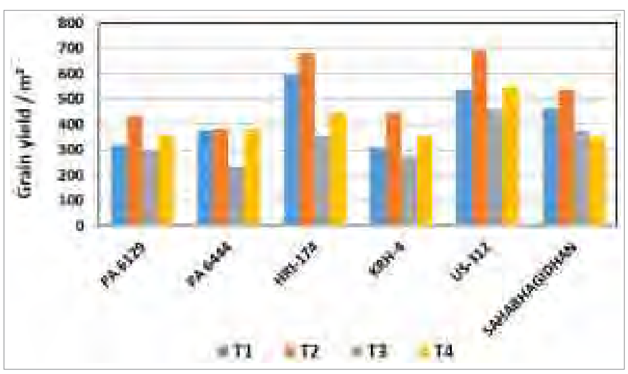


Fig 4.9. Grain yield of rice varieties influenced by silicon solubilizers (silixol) inducing moisture stress tolerance. T1- Control, T2- Control + Silixol application, T3- Water stress, T4- Water stress + Silixol application

चावल की फोटो सिंथेटिक दक्षता में सुधार

चावल में सोरघम कार्बोनिक एनहाइड्रेज एंजाइम का क्लोनिंग और परिवर्तन

चावल में सी 4–सोरघम कार्बोनिक एनहाइड्रेज एंजाइम के क्लोनिंग और परिवर्तन चावल की प्रकाश संश्लेषक क्षमता बढ़ाने के लिए किया गया था।

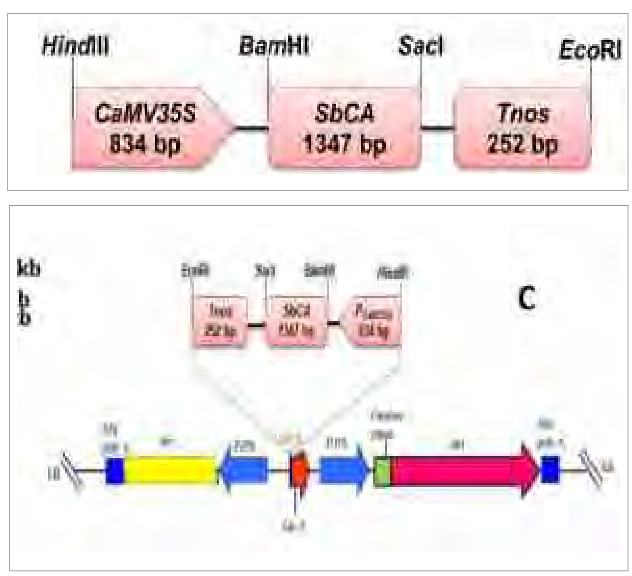


Fig 4.10. Cloning of PCaMV35S-SbCA-nos at MCS of pCAMBIA1301

Fig. 4.11. Genetic transformation of rice with pCAMBIA vector and regeneration
A) Isolated mature embryo of rice variety IR64. (B) Calli developed in CIM. (C) Agrobacterium infected calli in the cocultivation media. (D) GUS positive transformed callus with control one after histochemical staining. (E) Selection of the putative transformed calli in hygromycin containing medium. (F) Proliferated calli selected for regeneration. (G) Regeneration of shoots from the selected calli. (H) Rooting of the plantlets. (J) Putative transgenic plants grown in pot.

ट्रांसजेनिक वंशों में जीन की अभिव्यक्ति का विश्लेषण आरटीपीसीआर द्वारा किया गया था। नियंत्रण और वेक्टर पौध पर चार अलग–अलग पौध वंशों सी2, सी4, सी12 और सी17 में एसबीसीए ट्रांसक्रिप्शंस काफी हद तक बढ़ गए थे। β-ट्यूबिलिन का उपयोग आंतरिक नियंत्रण के रूप में किया गया। परिणाम से पता चला कि एसएनएससीए जीन ट्रांसजेनिक पौधों में गैर–ट्रांसजेनिक नियंत्रण पौधों की तुलना में सीए 2, सीए 4, सीए 12 में उच्च स्तर की अभिव्यक्ति है। नियंत्रण और वेक्टर नियंत्रण पौध के बीच अभिव्यक्ति में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं पाया गया।

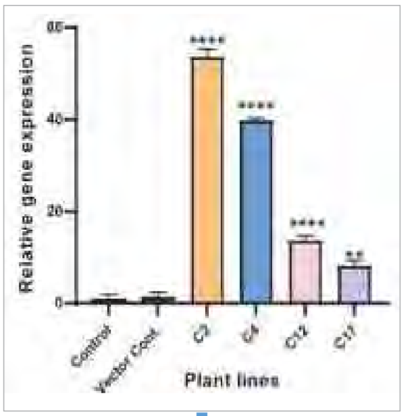


Fig. 4.12. *SbCA* gene expression in transgenic lines

Molecular & Physiological Characterization of the transgenics

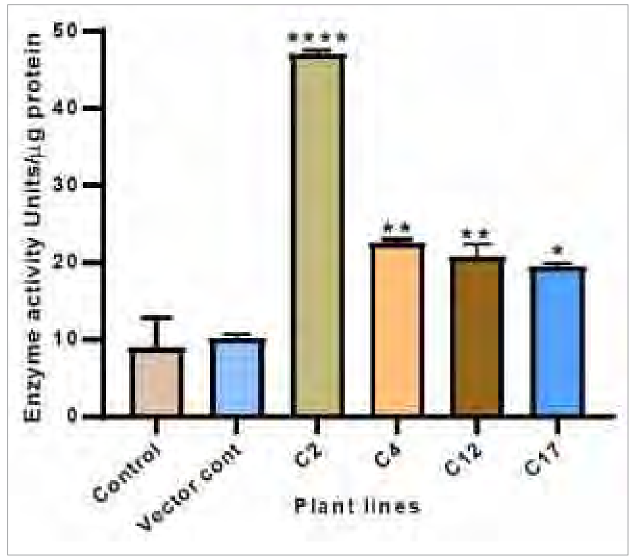


Fig. 4.13. The activity of CA enzyme ranged from ~19 to 47 units/μg protein in transgenicrice which was ~2-5 folds higher than control and vector control plants (~8.9-10.1 units/μgprotein). Each data point is the average of three replicates ±SE.

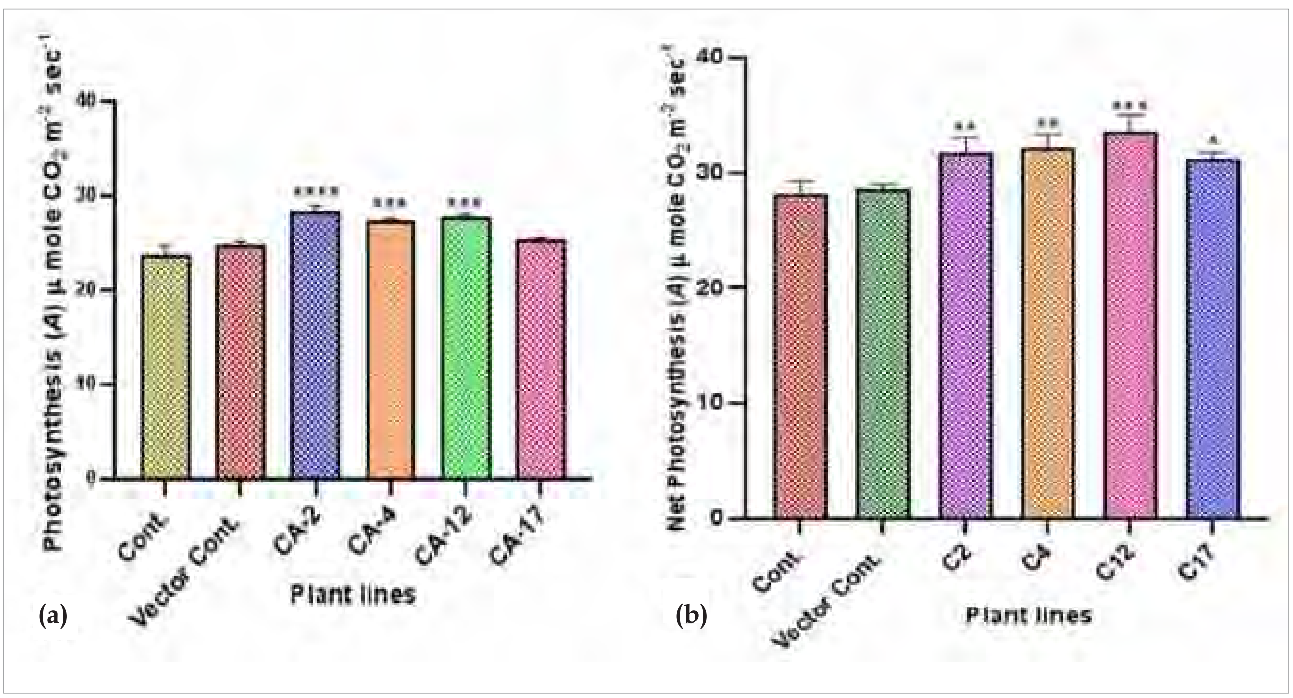


Fig. 4.14. Net photosynthetic rate (A) measured in *SbCA* transgenic and control plants (a) At vegetative stage (b) At 50% flowering stage. Values are represented as mean of three independent experiments ± SE.

एसबीसीए ट्रांसजेनिक पौधों के जीवन (सी2, सी4, सी12 और सी17) का प्रकाश संश्लेषक दक्षता वनस्पति और 50 प्रतिशत फूलों के चरण में अध्ययन किया गया। सभी ट्रांसजेनिक पौध नियंत्रण और वेक्टर नियंत्रण पौधों की तुलना में काफी उच्च शुद्ध प्रकाश संश्लेषक दर दर्ज करते हैं जो प्रकाश संश्लेषक दक्षता के सुधार के लिए वांछित सी4 जीन को शामिल करने का संकेत देते हैं।

कार्यक्रमः 5

प्रक्षेत्र आय बढ़ाने के लिए सामाजिक–आर्थिक अनुसंधान

प्रौद्योगिकियों का प्रसार एक चुनौतीपूर्ण कार्य है। एनआरआरआई में इसका उद्देश्य विस्तार उपाय, कार्यप्रणाली और मॉडल विकसित करना है जिससे कृषक समुदायों के बीच प्रसार को प्रभावित करने वाले कारकों को बढ़ावा मिलेगा। तदनुसार, इंस्पायर और 4एस4आर मॉडल विकसित किए गए हैं जिनका इस वर्ष परीक्षण और मानकीकरण किया जा रहा है। प्रभाग ने चावल मूल्य श्रृंखला और लिंग पर काम शुरू किया है जो प्रारंभिक अवस्था में थे। इसके अलावा औसत कृषि उत्पादन और उपज अंतराल और उपज अंतराल को प्रभावित करने वाले कारकों की मात्रा का निर्धारण भी किया गया। प्रौद्योगिकियों के प्रभाव और प्रशिक्षण की प्रौद्योगिकीविदों को प्रतिक्रिया प्रदान करने के लिए अध्ययन किया गया।

चावल आधारित किसानों की आय बढ़ाने के लिए विस्तार उपाय विकसित करना

विभिन्न राज्यों में चावल की किस्मों के तेजी से प्रसार के लिए विस्तार उपाय विकसित करना

विभिन्न प्रकार की किस्मों के विकास, इसके तेजी से विस्तार एवं और इसे अपनाने के बीच के अंतर को कम करने के लिए उपाय विकसित करने हेतु संस्थान ने एक अभिनव विस्तार मॉडल इंस्पायर के नाम से विकसित किया है। इस इंस्पायर मॉडल के तहत एनआरआरआई द्वारा विकसित 18 नई चावल किस्मों को पांच राज्यों के 12 जिलों में लगभग 170 हेक्टेयर क्षेत्र में किसानों के खेतों में ऑन–फार्म प्रदर्शन द्वारा प्रदर्शित किया गया जिसमें 625 किसानों को लाभ हुआ।

फसल कटाई के प्रयोग के बाद क्षेत्र दिवसों का आयोजन 'देखकर ही विश्वास करने' के सिद्धांत पर आधारित था जहां, लाभार्थी किसानों को अपने अनुभवों को बांटने के लिए प्रोत्साहित किया गया (चित्र 5.1)। मौजूदा लोकप्रिय चेक किस्मों की अपेक्षा नई जारी की गई एनआरआरआई किस्मों में से अधिकांश ने औसतन अनाज 0–30 प्रतिशत अधिक उपज दी। (तालिका 5.1)।

एनआरआरआई की चावल के लिए आत्मनिर्भर सतत बीज प्रणाली माडल का परीक्षण एवं मान्य

गुणवत्ता, मात्रा, समयबद्धता, किस्म की पसंद और उत्पादन की लागत के लिए देश की औपचारिक चावल बीज प्रणाली की अंतर्निहित समस्याओं का समाधान करने के लिए, संस्थान द्वारा चावल के लिए आत्मनिर्भर सतत बीज प्रणाली के रूप में नामित एक मॉडल की परिकल्पना की गई। यह जिले को, गुणवत्ता वाले धान के बीज में आत्मनिर्भर बनाने और आर्थिक रूप से भाग लेने वालों किसानों को लाभ पहुंचाने के प्रमुख उद्देश्य के साथ शुरू किया गया। खरीफ 2018–19 के दौरान, 77 बीज उत्पादकों द्वारा 89.7 एकड़ में चार लोकप्रिय चावल किस्मों पूजा, सरला, गायत्री और स्वर्ण–सब1 के फांउडेशन और प्रमाणित के बीज का 922.47 क्विंटल उत्पादन किया गया (चित्र 5.3)। एक किलो के उत्पादन की लागत 30.00 रुपये थी जिसे 45.00 रुपये प्रति किग्रा बेचा गया था और लागतःलाभ अनुपात 1.5 था। इसके अलावा 130 किसान हितग्राही समूहों का गठन 2600 सदस्यों के साथ किया गया (चित्र 5.4)।

मूल्य संवर्धन और बाजार कड़ी पर जोर देने के साथ चावल में लैंगिक समानता में सुधार

चावल के मूल्य संवर्धन में कृषक महिलाओं को समान अवसर प्रदान करके लैंगिक समानता में सुधार करने के उद्देश्य से, एक मॉडल विकसित किया गया जिसके तहत 50 महिला किसानों के एक समूह के औपचारिक रूप से कटक के निश्चिन्तकोइली गांव में 'अनन्या महिला विकास समिति' के नाम से पंजीकृत किया गया। समूह में चावल आधारित विभिन्न उत्पादों को तैयार करने में समूह के सदस्यों को उनके पारंपरिक कौशल को प्रोत्साहित करने के लक्ष्य से उत्पादों को जोड़ा गया तथा समूह के सदस्यों को चयनित उत्पादों के प्रसंस्करण, पैकेजिंग, लेबलिंग और विपणन जैसे चावल के केक, मीठे चवेड़े गुच्छे, ड्राई फ्रूट्स की जानकारी से समृद्ध किया गया। समूह की बाजार के नेतृत्व में विस्तार के सिद्धांत के साथ प्रशिक्षित भी किया गया। प्रभाव विश्लेषण आने वाले वर्षों में किया जाएगा।

किसानों की आय वृद्धि के लिए चावल मूल्य श्रृंखला उपाय का विकास, मूल्यांकन और उत्थान

संस्थान ने 2014–15 के दौरान चावल के मूल्य श्रृंखला के उपाय की परिकल्पना की और उसका संचालन किया। इस चावल मूल्य श्रृंखला के तहत एनआरआरआई विकसित लंबे पतले सुगंधित चावल किस्म 'गीतांजलि' की खेती एवं विपणन के लिए एनआरआरआई, बीज उत्पादकों, बीज कंपनी और प्रोसेसर सहित पांच पार्टियों की भागीदारी के साथ सार्वजनिक निजी–साझेदारी मोड में समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। वर्षों से अपने संचालन के दौरान, मौजूदा आरवीसी के कमजोर कड़ियों की पहचान की गई, जैसे (i) केवल एक हस्ताक्षरकर्ता प्रोसेसर के कारण खरीद के दौरान उच्च अंत जोखिम, (ii) इसकी स्थिरता और विकास के लिए मूल्य श्रृंखला वित्तपोषण में लिंकेज और (iii) अस्पष्ट मूल्य श्रृंखला शासन तंत्र। तदनुसार, पायलट परीक्षण के लिए एक एकीकृत चावल मूल्य श्रृंखला मॉडल के साथ मॉडल में सुधार की अवधारणा की गई (चित्र 5.5)।

तालिका 5.1 स्थानीय लोकप्रिय चेक किस्मों के मुकाबले में प्रदर्शित किस्मों की फसल कटाई की तुलनात्मक परिणाम

Selected states	NRRI variety	Grain yield (t ha^{-1})	Local check	Grain yield (t ha^{-1})	Grain yield adv. (%)
Jharkhand	CR Dhan 202	5.00	Sahbhagidhan	4.80	0.04
	CR Dhan 305	4.80	Sahbhagidhan	4.80	0.00
	IR 64 *drt1*	5.60	Sahbhagidhan	4.80	16.67
Bihar	CR Dhan 201	4.24	Sahbhagidhan	4.00	6.00
WB	CR Dhan 304	6.70	IR 64	5.60	20.00
	CR Dhan 307	5.80	Swarna	4.48	29.46
Assam	CR Dhan 310	4.83	Ranjit	4.15	16.38
Odisha	CR Dhan 200	7.40	Lalat	5.80	27.60
	CR Dhan 203	7.25	Lalat	5.80	25.00
	CR Dhan 205	7.70	Lalat	6.00	28.33
	CR Dhan 206	7.80	Lalat	6.00	30.00
	CR Dhan 303	5.20	Swarna	5.20	0.00
	CR Dhan 304	6.00	Swarna	5.20	15.38
	CR Dhan 307	6.24	Swarna	5.20	20.00
	CR Dhan 409	6.30	Varshadhan	5.40	16.70
	CR Dhan 500	5.58	Sarala	5.40	3.30
	CR Dhan 507	6.50	Sarala	5.80	12.10
	CR Dhan 508	7.20	Sarala	6.10	14.70
	CR Dhan 800	8.20	Swarna	6.50	26.15
	Swarna *Sub-1*	7.10	Swarna	6.00	18.30

Fig. 5.1. Crop cutting experiments in farmers' fields in Jharkhand

Fig. 5.2. Field days and experience sharing being organized in West Bengal

Fig. 5.3. Processed and packaged seeds ready for sale

Fig. 5.4. Group meeting of FIG in progress

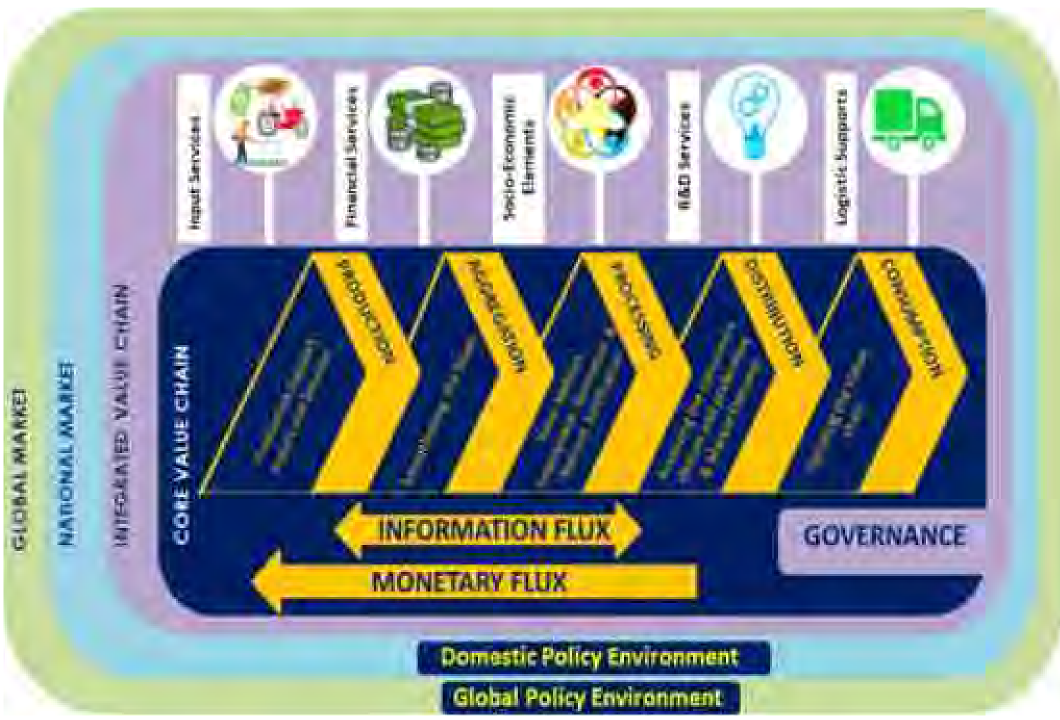


Fig. 5.5. Schematic representation of the IRVC Model of NRRI

मेरा गांव मेरा गौरव कार्यकलाप

मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम को एनआरआरआई, कटक द्वारा ओडिशा के आठ जिलों (कटक, ढेंकानाल, जगतसिंहपुर, जाजपुर, केंद्रपारा, खुर्दा, नयागढ़ और पुरी) में 21 बहु–विषयक टीम के साथ कार्यान्वित किया जा रहा है। कार्यक्रम के तहत किसानों को धान बीज मिनीकिट, ग्राम सभा के माध्यम से प्रशिक्षण कार्यक्रम, स्थानीय भाषा में साहित्य, एक्सपोजर विजिट, केंद्रित–समूह वार्तालाप और मोबाइल सलाहकार सेवाएं दी गईं (चित्र 5.6)। चयनित समूहों से 800 से अधिक किसानों और महिला किसानों ने 26 फरवरी, 2019 को एनआरआरआई, कटक में किसान मेले और किसान गोष्ठी में भाग लिया।

चावल अनुसंधान और नीतियों की सहायता के लिए उपज अंतर विश्लेषण और प्रभाव मूल्यांकन

उपज अंतराल, सीमा पैदावार और प्रभावित करने वाले कारकों की पहचान का अनुमान

औसतन कृषि उपज और उपज अंतराल की मात्रा निर्धारित करने और प्रभावित करने वाले कारकों को समझने के लिए, पांच राज्यों में लगभग 12 स्थानों/जिलों को शामिल करते हुए परीक्षण किए गए। किसानों के स्वयं फसल प्रबंधन प्रथाओं में बदलाव किए बिना प्रत्येक क्लस्टर में लगभग 15 किसानों

Fig. 5.6. Glimpses of MGMG Field Activities

को हाल ही में जारी किस्मों के पांच किलो बीज किट प्रदान करके किस्म प्रदर्शन–सह–प्रयोग किए गए थे। इनके अलावा, प्रत्येक क्लस्टर में लगभग 15 पड़ोसी किसानों को नियंत्रण के रूप में चुना गया था। पैदावार में अंतर संबंधित किस्मों की संभावित पैदावार 7 और 47 प्रतिशत के बीच पाई गई (चित्र 5. 6)।

संभावित पैदावार का अक्सर अनुमान लगाया जाता है क्योंकि वे इष्टतम स्थिति पर आधारित होते हैं और अक्सर क्षेत्रीय और खेत के स्तर की बाधाओं को अनदेखा करते हैं, इसलिए, स्टॉकेस्टिक फ्रंटियर मॉडल का उपयोग करके उपज सीमा का अनुमान लगाया जाता है और सीमांत से अलग–अलग खेत के विचलन को खेत की तकनीकी अक्षमता माना जाता है जो किसी दिए गए स्थान में किसी विशेष कल्टीवेटर की उपज का अंतर है। ओडिशा और झारखंड राज्यों के लिए क्रमशः 14 प्रतिशत और 16 प्रतिशत के रूप में औसत तकनीकी अक्षमता देखी गई। यदि हम किस्मवार देखते हैं, तो यह स्पष्ट है कि सीआर धान 409, सीआर धान 202 और आईआर–64–डीआरटी1 के लिए उच्च उपज अंतर देखा गया (चित्र 5.7 और 5.8)। इसके अलावा, यह देखा गया कि स्टॉकास्टिक फंक्शन को फिट करने के लिए माना जाने वाले अधिकांश कारक परिवर्तन मॉडल के सही विनिर्देश का संकेत देते हैं (तालिका 5.2)। खेत–स्तरीय विशेषताओं के बीच, विस्तार संपर्क का तकनीकी दक्षता पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा, जो विस्तार मशीनरी को मजबूत करने के लिए जोर देता है। भूमि आकार तकनीकी दक्षता पर नकारात्मक प्रभाव रखता है, जो छोटे भूमि वाले किसानों को तकनीकी रूप से अधिक कुशल बनाती है।

क्षेत्रीय आंकड़ों से चावल की खेती का लागत और बाधाओं का आकलन

चावल की खेती के विभिन्न पहलुओं पर एकत्र किए गए प्राथमिक आंकड़ों की तुलना खेती योजना की लागत से उपलब्ध संकलित आंकड़ों के साथ की गई और विभिन्न श्रेणियों और लागतों के बीच अंतर देखा गया। हालांकि, यह ध्यान देने योग्य है कि किसानों को मध्यम पारिश्रमिक तभी मिलता था जब पारिवारिक श्रम आय की गणना की जाती है (तालिका 5.3)। चावल की खेती में विभिन्न प्रकार की बाधाओं की पहचान भी की गई है और गैरेट रैंकिंग तकनीक के परिणामों से पता लगा है कि ओडिशा में चावल किसानों द्वारा पानी की कमी और श्रम की कमी सबसे प्रमुख समस्याएं हैं।

जिलावार चावल क्षेत्र, उपज एवं उत्पादन की प्रवृत्ति

तीन पूर्वी भारतीय राज्यों (असम, ओडिशा और पश्चिम बंगाल) के लिए चावल का क्षेत्रफल, उत्पादन और उपज की वार्षिक वृद्धि दर की गणना की गई और यह देखा गया कि असम और पश्चिम बंगाल में चावल की खेती की जाने वाला क्षेत्र बढ़ा है, जबकि, ओडिशा राज्य के लिए क्षेत्र में नकारात्मक विकास देखा गया। यह भी देखा गया कि उपज वृद्धि ओडिशा राज्य के लिए सबसे अधिक थी जबकि उत्पादन वृद्धि पश्चिम बंगाल के लिए सबसे अधिक था।

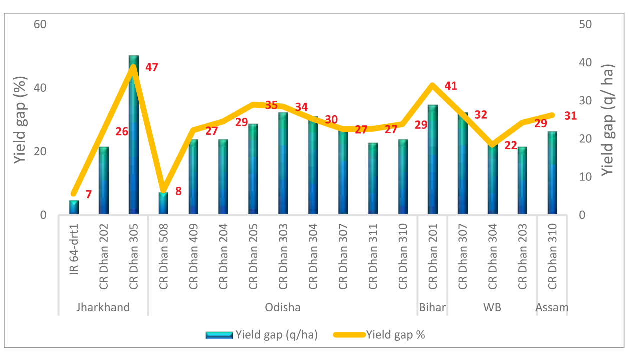


Fig. 5.7. Yield gap of test varieties from potential yield (yield gap-I)

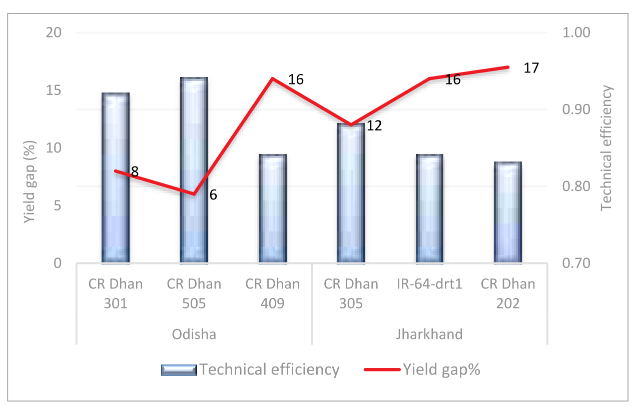


Fig. 5.8. Variety wise technical efficiency and yield gap of NRRI varieties at farmer's field

तालिका 5.2 स्टॉकेस्टिक सीमांत मॉडल के मापदंडों का अधिकतम संभावना अनुमान

Variables	Parameters	States	
		Odisha	Jharkhand
Constant	α	2.079*** (0.178)	7.326*** (0.648)
Seed & nursery	β1	0.054 (0.083)	0.118 (0.128)
Land preparation	β2	0.270***(0.053)	-0.047 (0.061)
Transplanting	β3	0.111 (0.071)	0.003 (0.038)
Fertilizer	β4	0.381*** (0.074)	-0.054** (0.029)
Manure	β5	0.022*** (0.006)	0.130*** (0.037)
Insect-pest control	β6	-0.027*** (0.046)	0.006 (0.005)
Weeding & inter-culturing	β7	0.057 (0.109)	0.129 (0.088)
Harvesting & threshing	β8	0.161*** (0.036)	0.238*** (0.088)
Inefficiency model			
Constant	δ0	0.100 (0.231)	0.214 (0.134)
Age (household head) (years)	δ1	-0.001 (0.004)	0.001 (0.002)
Education (household head)	δ2	-0.005 (0.043)	0.030 (0.025)
Farm size (ha)	δ3	0.018*** (0.008)	0.004 (0.005)
Labour force	δ4	0.045 (0.042)	0.029 (0.024)
Farm assets	δ5	-0.022 (0.038)	0.018 (0.024)
Non-farm income	δ6	-0.027 (0.047)	-0.017 (0.038)
Extension contacts	δ7	-0.577*** (0.106)	-0.418*** (0.820)
Variance parameter			
δ2		0.020***(0.007)	0.008*** (0.003)
γ		0.366* (0.232)	0.999*** (0.007)
Log-likelihood function		55.507	45.353
Mean Technical Efficiency		0.86	0.84

Figures in brackets indicate standard errors of coefficients. ***, ** and *: Significant at 1%, 5% and 10% level, respectively.

तालिका 5.3 ओडिशा और झारखंड में धान की खेती की लागत

Particulars	Odisha	Jharkhand
Cost A1	38196.73 (26918.71)	30899.17 (18511.29
Cost B1	39131.62 (27074.65)	32638.35 (20191.36)
Cost B2	49131.62 (28828.70)	40138.35 (29791.27)
Cost C1	54562.98 (46464.25)	45243.31 (27417.94)
Cost C2	64562.98 (57443.68)	52743.31 (37017.84)
Gross Returns	67497.1	58164.89
Net Returns	2934.12	5421.584
Family labour income	18365.48	12604.96

Figures in brackets indicate costs reported by cost of cultivation scheme for the year 2015-16

एनआरआरआई प्रशिक्षण कार्यक्रमों के प्रभाव का आकलन करना

पिछले तीन वर्षों के दौरान यानी 2014–15, 2015–16 और 2016–17 में एनआरआरआई, कटक में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों के प्रभाव का आकलन किया गया। प्रतिक्रियाओं को दो पहलुओं पर एकत्र किया गया था, अपनाने में बदलाव (दस तकनीकों में से) और बेहतर चावल उत्पादन प्रौद्योगिकियों के लिए प्रशिक्षुओं के व्यवहार (ज्ञान, कौशल और दृष्टिकोण) में परिवर्तन। प्रशिक्षुओं में प्रशिक्षण–पूर्व व्यवहार और प्रशिक्षण कार्यक्रम के बाद के प्रभाव के परिणामों से पता चला कि तकनीकी अपनाने की दर के बाद के प्रशिक्षण में परिवर्तन सीएलसीसी (76 प्रतिशत) के उपयोग के लिए उच्चतम था। इसी प्रकार, दो अवधि के बीच ज्ञान, कौशल और दृष्टिकोण की तुलना में 34 प्रतिशत (ज्ञान), 21 प्रतिशत (कौशल) और 84 प्रतिशत (दृष्टिकोण) की का प्राप्त किया गया और अधिकतम बदलाव सीएलसीसी उपयोग के लिए था।

चावल के निर्यात–आयात आंकड़ों का अद्यतन

भारत से 215 देशों/क्षेत्रों के लिए चावल निर्यात आंकड़ों का वर्ष 2017–18 तक अद्यतन किया गया है और इसका विश्लेषण किया गया है। यह देखा गया कि भारत से चावल का निर्यात बढ़ा है, लेकिन 2008–09 से 2010–11 के दौरान गैर–बासमती चावल के निर्यात पर प्रतिबंध लगा था और 2015–16 में सूखे के कारण। यह भी देखा गया कि सूखे के बावजूद, बासमती के निर्यात में लगातार वृद्धि हुई, जो देश के बासमती के बढ़ते क्षेत्रों में भरपूर सिंचाई सुविधाओं के कारण हो सकता है। अन्य देशों को निर्यात किए गए चावल के पानी के प्रयोग की भी गणना की गई है और परिणाम से पता चला कि आभासी जल निर्यात एक दशक में छह गुना बढ़ा है।

कार्यक्रमः 6

वर्षाश्रित उपरीभूमि चावल प्रणालियों के लिए अनुकूल उत्पादन प्रौद्योगिकियों का विकास

भारत में वर्षाश्रित पारितंत्र के तहत उपरीभूमि चावल का उत्पादन लगभग छह मिलियन हैक्टर में किया जाता है। उपरी चावल क्षेत्रों का प्रमुख भाग पूर्वी और उत्तरी—पूर्वी राज्यों में स्थित है। उपरीभूमि पारिस्थितिकी की कृषि उत्पादन प्रणाली मुख्य रूप से मॉनसून पर निर्भर है जहां चावल प्रमुख फसल है। हालाँकि, इन क्षेत्रों में चावल की उत्पादकता नमी की कमी, खरपतवार, खराब मिट्टी के पोषक तत्वों की स्थिति और बीमारियों जैसे कई बाधाओं के कारण बहुत कम है। उपरीभूमि चावल पारितंत्र बेहद विविध है। इन क्षेत्रों में मिट्टी अत्यधिक उपजाऊ ज्वालामुखीय और जलोढ़ मिट्टी से अत्यधिक अपक्षय, बांझ और अम्लीय प्रकार तक पाई जाती है। उपरीभूमि चावल समुद्र तल से 2000 मीटर की ऊँचाई और वार्षिक 1000 से 4500 मिमी तक वर्षा वाले क्षेत्रों में उगाया जाता है। लेकिन विकास की अवधि के दौरान अनियमित वर्षा अक्सर सूखे का कारण बनती है और सिंचित निचली भूमि वाले चावल (5 टन प्रति हेक्टेयर) की तुलना में कम और अस्थिर पैदावार (1—2 टन प्रति हेक्टेयर) में परिणत होती है। उपरीभूमि समुदायों की खाद्य सुरक्षा जरूरतों को पूरा करने के लिए उपरीभूमि पारितंत्र में चावल की उत्पादकता में सुधार आवश्यक है (i) पूर्वी भारत में हरित क्रांति लाना और (ii) किसानों की आय दोगुनी करना। इस संदर्भ में, अनुकूल उत्पादन के विकास के माध्यम से चावल उत्पादन प्रणाली में सुधार के लिए रोडमैप इस पारिस्थितिकी के लिए प्रौद्योगिकी के माध्यम से निर्धारित किया गया है जिसके तहत (i) सूखा—सहिष्णु, उच्च उपज वाले चावल की किस्मों के लिए प्रजनन, (ii) फसल की स्थापना, पोषक तत्व प्रबंधन और (iii) उपयुक्त फसल सुरक्षा अनुसूची (एकीकृत कीट प्रबंधन) की स्थापना सहित जलवायु अनुकूल फसल उत्पादन प्रौद्योगिकियों का विकास करना जिसमें खरपतवार, रोग और कीड़े शामिल हैं। 2018—19 के दौरान की गई गतिविधियों के मुख्य निष्कर्षों को यहाँ संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है।

सूखाग्रस्त वर्षाश्रित वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त उच्च उपज चावल की किस्मों का प्रजनन

गोरा चावल का लक्षणवर्णनः सूखा सहिष्णुता, प्रध्वंस प्रतिरोधिता एवं आनुवंशिक विविधता

49 गोरा चावल जननद्रव्य के मूल्यांकन में काला, भूरा, सफेद और अन्य गोरा प्रविष्टियों सहित अधिकांश ने पत्ती के कम स्तर और 10—15 प्रतिशत मिट्टी की नमी के स्तर पर सूखने के संदर्भ में वनस्पति अवस्था में सूखा सहिष्णुता दिखाई है। रूपात्मक विशेषताओं से पता चला है कि काले गोरे प्रविष्टियां बाकी गोरा प्रविष्टियों से अलग थे, जबकि भूरे और सफेद गोरा प्रविष्टियां एक ही क्लस्टर में समूहीकृत थे (चित्र 6.1 ए)। जीनोटाइप को लेम्मा, पेलिया रंग, एपिकुलस रंग, बीज परत रंग, अन्न की बाल और इसके रंग के आधार पर रूपात्मक रूप से प्रतिष्ठित किया गया था।

26—लिंक्ड एसएसआर का उपयोग कर सूखे के तहत अनाज की उपज के लिए नौ क्यूटीएल के सर्वेक्षण से पता चला है कि कुछ गोरे प्रविष्टियों में क्यूडीटीवाई हो सकते हैं (तालिका 6.1)। प्रध्वंस प्रतिरोधी जीन (पीआई2, पीआईबी, पीआई9, पीआईजेड

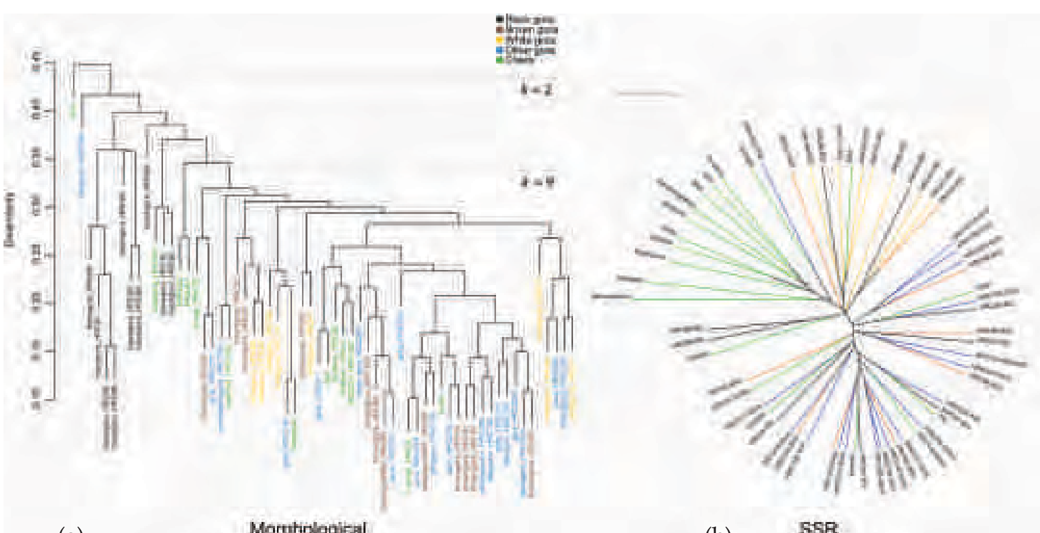


Fig. 6.1. (a) Morphological grouping based on 29 phenotypic traits

Fig. 6.1. (b) Genetic diversity assessment using 40 SSR markers

और पीआईटीए2) के लिए आणविक परीक्षण से पता चला है कि सर्वेक्षण किए गए पीआई जीनों के लिए पीआईबी को छोड़कर गोरा प्रविष्टियां नकारात्मक पाए गए थे जिसके लिए सभी प्रविष्टियां सकारात्मक थे। पीआई 2, पीआईजेड और पीआईटीए 2 के लिए एक काला गोरा प्रविष्टि सकारात्मक पाया गया। 40 एसएसआर चिन्हकों का उपयोग करके आनुवंशिक विविधता के आकलन से पता चला है कि अधिकांश सफेद गोरा प्रविष्टियां आनुवांशिक रूप से इंडिका के करीब थे, जबकि, अन्य गोरा प्रविष्टियां की पहचान एयूएस प्रकार के रूप में की गई थी (चित्र 6.1 बी)। अड़तीस प्रविष्टियों में एसयूबी1 (मार्कर एससी3) थे, जबकि 32 में दोनों मार्कर एसयूबी1बी (मार्कर एसयूबी1 बीसी2) और सब1सी (मार्कर एआरटी) के लिए सकारात्मक थे। इसके अलावा, 35 जीटीए प्रविष्टियों में पीएसटीओएल 1 की उपस्थिति का पता चला। परिणामों से पता चला है कि गोरा चावल का उपयोग कई अजैविक दबाव सहने के लिए होता है।

सूखे के प्रति सहिष्णुता के लिए चावल जननद्रव्य का मूल्यांकन

एनबीपीजीआर के 184 चावल जननद्रव्य में से 57 प्रविष्टियों ने वनस्पति चरण सूखा सहिष्णुता के लिए मध्यम से उच्च (स्कोर 3–5, एसईएस–आईआरआरआई) स्तर प्राप्त किया है। प्रजनन चरण सूखे और वनस्पति चरण सूखा सहिष्णुता स्कोर के तहत अनाज की उपज (किलो प्रति हैक्टर) के लिए जर्मप्लाज्म की विविधता चित्र 6.2 में प्रस्तुत की गई है।

सूखा और फास्फोरस कमी सहिष्णुता के लिए उपरीभूमि चावल की किस्मों की विशेषता

10 क्यूडीटीवाई (सूखे में उपज के लिए क्यूटीएल) और फास्फोरस अधिग्रहण 1 (पीयूपी 1) लोकस की उपस्थिति के लिए सूखा–प्रवण पारिस्थितिकी के लिए उपयुक्त (21 किस्में एवं 11 भूमिजातियां) 32 चावल प्रविष्टियां का सर्वेक्षण किया गया। अलग–अलग क्यूटीटीवाई के लिए सकारात्मक प्रविष्टियों को तालिका 6.2 में प्रस्तुत किया गया हैं। एसएसआर डेटा का उपयोग करते हुए क्लस्टर विश्लेषण को दो समूहों में 32 चावल के प्रविष्टियों को समूहीकृत किया गया जो जो ज्यादातर इंडिका और औस किस्म समूह से मेल खाती है से (चित्र 6.3)। एयूएसयुक्त प्रविष्टियों में नौ चावल होते हैंः कायकर, एयू257, कताकाना, काली औस, काला गोरा, एन22, लालनकंडा 41, दुलार और इंडिका कल्टीवर बाल। उन्नतशील सूखा–सहिष्णु किस्मों को इंडिका के रूप में पहचाना गया। पीयूपी1 के मामले में, वंदना, सहभागीधान, काला गोरा, आनंद, आपो,

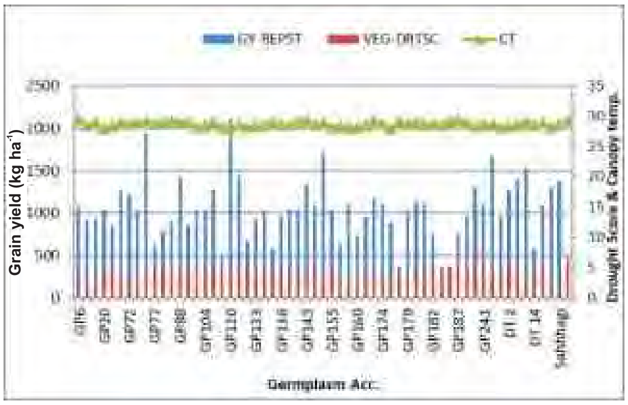


Fig. 6.2. Distribution of germplasm for grain yield under reproductive stage drought, vegetative stage drought tolerance score and canopy temperature

तलिका 6.1 गोरा चावल जननद्रव्य में पहचाने गए प्रजनन चरण सूखे दबाव के तहत उपज के लिए क्यूटीएल

qDTY	Marker	Donor/ Positive check (PC)	Gora genotypes carrying the similar alleles as PC
qDTY1.1	RM431, RM11943, RM12091	N22	None
qDTY1.2	RM259, RM315	Kali aus	None
qDTY2.1	RM324, RM327, RM324	Apo	White gora (HRC70), Gora (HRC224)
qDTY2.2	RM279, RM211, RM263, RM324, RM555	Kali aus	Dani gora (HRC760), Black gora (HRC88)
qDTY2.3	RM573, RM3212, RM250	Kali aus	Alsangagora (HRC229), White gora (HRC66), White gora (HRC71)
qDTY3.1	RM520, RM416	Apo	Brown gora (HRC37)
qDTY3.2	RM60, RM22, RM545	Moroberekon	White gora (HRC71)
qDTY6.1	RM204, RM589	Vandana	Gora (HRC217), Gora (HRC223)
qDTY12.1	RM28166, RM28040, RM28199	Way Rarem	Brown gora (HRC37, HRC65, HRC95, HRC98)

यूपीएलआरआई7, सीआर धान 103, दुलार, काली औस कटकतारा, एपडीआर1045–2, औस 257 और कलाकेरी जैसे चावल प्रविष्टियों को तीन मार्कर संयोजन के प्रवर्धन प्रोफाइल के सकारात्मक आधार पर पहचान की गई। हाइड्रोपोनिक स्क्रीनिंग फास्फोरस की कमी सहिष्णुता के लिए पीएसटीओएल 1, बायोमास और रूट लंबाई के बीच महत्वपूर्ण संबंध नहीं दिखा।

सूखा एवं प्रध्वंस प्रतिरोधिता के लिए फिनोटाइपिंग सहित मार्कर सहायतित चयन

सहभागीधान एक्सआईआर87707–5446–बी–बी से प्राप्त हुई एफ5 की संख्या को जीनोटाइप किया गया और प्रध्वंस प्रतिरोधिता जीन पीआईटीए2 को 3 डीटीवाई क्यूटीएल (डीटीवाई 2.2, डीटीवाई4.1–डीटीवाई 2.1) के एसएसआर मार्करों से जोड़ा गया। डीटीवाई क्यूटीएल और पीआईटी2 एलील्स के विभिन्न संयोजनों वाली वंशों की पहचान की गई। एक या अधिक डीटीवाई क्यूटीएल/पीआईटीं3 एलील के साथ जनक जीनोटाइपों की अपेक्षा उच्च या तुलनीय पैदावार और अन्य लक्षणों वाली कई बेहतर वंशों को को स्थिर सूखे और प्रध्वंस प्रतिरोधी संभावित चावल जीनोटाइप के लिए चुना गया (तालिका 6.3)।

सीधी बुआई एवं रोपाई के तहत विकसित प्रजनन वंशों का आरंभिक उपज परीक्षण

मूल्यांकन की गई 40 प्रविष्टियों में से केवल तीन प्रविष्टियों में सीधी बुआई वाले चावल के तहत सबसे अच्छी चेक किस्म वंदना की तुलना में अधिक उपज मिली। सीधी बुआई के तहत अधिक पैदावार देने वाली प्रविष्टि सीआरआर564–5–1–1–1–बी में 1774 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर और रोपाई के तहत 1127 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की पैदावार मिली तथा वंदना से क्रमशः 1206 और 391 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर उत्पादन मिला।

सीधी बुआई चावल के तहत स्थिर चावल उत्पादन के लिए प्रबंधन विकल्पों की रणनीति

उपरीभूमि चावल की उत्पादकता पर बीज और उर्वरक प्रबंधन का प्रभाव

दो वर्षों तक फॉस्फोरस के साथ फॉस्फोरस विलयनकारी जीवाणुओं का एकल या फॉस्फोरस विलयनकारी जीवाणुओं एवं अर्बोस्कोलर माइकोहाईजा के उपयोग से पता चला कि है कि फॉस्फोरस विलयनकारी जीवाणुओं के साथ एक किग्रा पी2ओ5 के उपयो से 20 किग्रा और फॉस्फोरस विलयनकारी जीवाणु एवं अर्बोस्कोलर माइकोहाईजा के साथ पी2ओ5 से 20 एवं 22.2 किलोग्राम उपज प्राप्त हुआ जो कि एक किग्रा पी2ओ5 मात्र के उपयोग से केवल 14.2 किग्रा उपज प्राप्त हुई।

बिना फॉस्फोरस के प्रयोग की तुलना में 30 किलोग्राम फॉस्फोरस प्रति हेक्टेयर की दर से प्रयोग करने पर चावल की औसत उपज में 26 प्रतिशत की वृद्धि हुई है, जबकि फॉस्फोरस विलयन जीवाणुओं का एकल या दोनों फॉस्फोरस विलयन जीवाणुओं एवं अर्बोस्कोलर माइकोहाईजा 30 किलोग्राम फॉस्फोरस प्रति हेक्टेयर के प्रयोग से 8.8 से 12.2 प्रतिशत पैदावार बढ़ जाती है। (तालिका 6.4)।

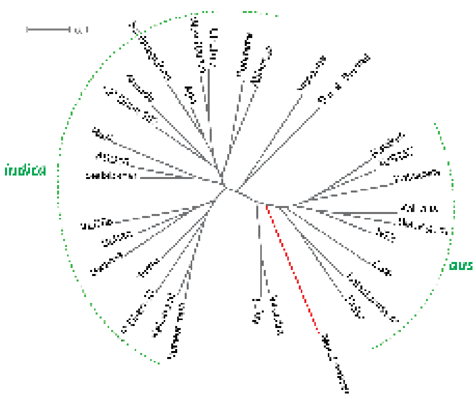
सियाजियम क्यूमिन जलीय अर्क (1.7 प्रतिशत) पानी में बीजों को और जीए3 (100 पीपीएम) में भिगोने से एवं ट्राइकोडर्मा के विभिन्न उपभेदों के उपयोग से अधिक औसत उपज मिलती है। जीए 3 के साथ अकेले जल उपचारित बीजों से पैदावार में कम वृद्धि देखी गई थी, जो कि 7.5 प्रतिशत के अनुसार उपज (तालिका 6.4) के रूप में प्राप्त हुई।

तालिका 6.2 उपरीभूमि चावल जननद्रव्य में क्यूडीटीवाई का सर्वेक्षण

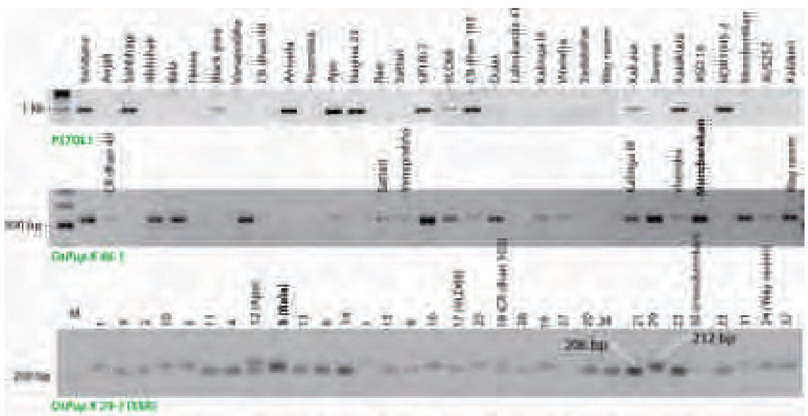
qDTY	Markers used	Donor (Positive check)	Positive accessions
1.1	RM11943, RM431, RM12091	N22	None
1.2	RM259, RM315	Kali *aus*	AUS257, Lalnakanda 41, Kalakeri
1.3	RM488, RM315	Kali *aus*	AUS257, Dular, Kalakeri, Kataktara, Lalnakanda 41, Vandana
2.1	RM327, RM262	Apo	CR Dhan 103, Sahbhagidhan
2.2	RM211, RM263, RM279, RM555	Kali *aus*	AUS257, Kalakeri
2.3	RM263, RM573, RM3212, RM250	Kali *aus*	None
3.1	RM520, RM416	Apo	Dular
3.2	RM60, RM22	N22	Kalakeri, Poornima, Vandana
6.1	RM589, RM204	Vandana	Abhishek, Poornima
12.1	RM2804, RM28166, RM28199	Way rarem	Sahbhagidhan, UPLRi17

तालिका 6.3 आरंभिक परीक्षण के तहत चयनित सहभागी धान एवं आईआर87707 वंशों का निश्पादन

Entries	Days to flowering (Non-stress)	Grain yield (kg ha^{-1})			*DTY2.2*	*DTY4.1*	*DTY12.1*	*Pita2*
		Non-stress	DSR rainfed stress	RoS managed stress				
CRR759-11-B-1	83	2273	2051	172	A	B	A	A
CRR759-12-B-1	87	5253	1842	319	A	B	B	B
CRR759-B-12-B-1	83	3912	1778	454	B	B	A	B
CRR759-B-36-B-1	88	6279	1082	66	A	B	A	A
CRR759-B-7-B-1	86	6337	794	115	A	B	A	A
CRR759-44-B-1	90	5743	698	50	B	B	A	A
Sahbhagidhan	93	5079	297	51	A	A	A	A
IR64 Drt1	93	3139	121	22	B	B	B	B
LSD (0.05)	2.7	1619	341	83				



Cluster analysis using *qDTY*-linked SSRs



Survey of *Pup1* gene models in upland rice germplasm

Fig. 6.3. Cluster analysis, using the SSR data

मृदा में अर्बोस्कोलर माइकोराईजा इनोकोलुम का अपशिश्ट प्रभाव

2010 के आर्द्र मौसम में दो अर्बोस्कोलर माइकोराईजा सहयोगात्मक फसल चक्रण (दो साल) जैसे पहले साल (2010) में मक्का के बाद कुल्थी एवं अगले साल (2011) में सीधी बुआई चावल (वंदना) तथा 2010 में अरहर एवं 2011 में सीधी बुआई चावल जो विभिन्न फॉस्फोरस स्रोतों और संयोजनों के अधीन थे। उपचार खंड में, मास इनोक्युलम और अर्बोस्कोलर माइकोराईजा को हर साल बुवाई से पहले प्रयोग किया गया जबकि नियंत्रण के लिए कोई इनोक्युलम प्रयोग नहीं किया गया। फासफोरस के सबसे सहायक संयोजन स्रोत के रूप में अर्बोस्कोलर माइकोराईजा को रोपण करने के बाद 50 प्रतिशत की पहचान की गई और शेष 50 प्रतिशत पुरुलिया रॉक फॉस्फेट सामग्री) के रूप में पहचान की गई थी। दो वर्ष के फसल चक्रण को (i) 2012–13, (ii) 2014–15, (iii) 2016–17 (पअ) 2018 (2019 में सीधी बुआई चावल के साथ दोहराया जाना) के दौरान दोहराया गया। मास इनोक्युलम से लगातार पांच साल तक प्रयोग करने के बाद मृदा में अर्बोस्कोलर माइकोराईजा की संख्या बढ़ी जबकि 2010 में अर्बोस्कोलर माइकोराईजा की केवल एक वर्श के लिए मास इनोक्युलम के प्रयोग से मिट्टी संख्या प्राप्त हुई एवं (2010, 2011 और 2012) तीन साल बाद में रोटेशन M-HG/R के तहत इसे स्थिर (25 – 33 cfu g-1 soil) किया गया। मास इनोक्युलम प्रयोग के बंद के बाद प्रारंभिक (जून) संख्या, हालांकि काफी कम हो गई, 2018 (तीन साल 2016, 2017 और 2018) की तुलना में प्रारंभिक संख्या (2010) की सांख्यिकीय रूप से उच्च स्तर पर बनी रही। 2017 के दूसरे वर्ष में, बंद होने पर चावल की जड़ की संख्या प्रारंभिक द्वितीय वर्ष (2011) की तुलना में काफी अधिक रहा तथा अगले वर्ष (2013) के एमआई प्रयोग के बराबर था। इससे पता चला कि एक वर्ष और तीन साल तक लगातार एएम इनोकुलम प्रयोग से, क्रमशः फसल

तालिका 6.4 वर्षाश्रित उपरीभूमि में वंदना की सीधी बुआई चावल की वृद्धि, उपज पर बीज एवं उर्वरक प्रबंधन का प्रभाव एवं उपज पैरामीटर

Treatments	Grain yield ($t\ ha^{-1}$)		Tiller (no. m^{-2})		Plant dry wt. ($g\ m^{-2}$)		Panicle wt.	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
P levels*								
P1-0 kg P	1.70	1.52	324	272	259.5	238.8	2.79	2.59
P2-PSB+AM	1.82	1.62	332	290	280.5	256.5	2.95	2.82
P3-30 kg $P_2O_5 ha^{-1}$	2.26	1.81	345	316	297.5	264.6	3.15	3.07
P4=30 kg $P_2O_5 ha^{-1}$ +PSB	2.41	2.01	360	320	309.5	275.2	3.25	3.19
P5=30 kg $P_2O_5 ha^{-1}$ +PSB+AM	2.45	2.10	369	322	321.5	295.4	3.29	3.26
LSD 5%	0.36	0.29	36	28	29.4	32	0.3	0.4
CV%	16.4	14.5	16.5	17	9.8	8.6	6.4	8.2
Priming**								
S1= seed primimg (*S. cumini*)	2.24	1.84	355	308	301.0	268.4	3.21	3.04
S2= seed proming (GA_3)	2.04	1.69	347	304	291.0	256.5	3.15	2.96
S3= S1 + S2	2.31	1.92	347	313	306.0	272.5	3.26	3.08
S4= seed priming (*Trichoderma* Str. 1)	2.12	1.78	339	320	302.0	261.6	3.15	2.98
S5= seed priming (*Trichoderma* Str. 2)	2.13	1.96	344	323	301.0	283.6	3.18	3.08
S6= seed priming (*Trichoderma* Str. 3)	1.94	1.90	351	296	284.0	276.5	3.02	3.12
S7= water primed seeds	1.89	1.58	335	266	271.0	241.8	2.98	2.66
LSD 5%	0.18	0.21	ns	36	24.2	28.4	0.14	0.25
CV%	18.4	16.2	18.8	20.4	7.6	6.6	8.85	9.4

* P sources- SSP; PSB (@4 kg ha^{-1}); AM (@0.5 t ha^{-1}); ** *Syzygium cumini* aq. extract @1.7%; GA_3 @100 ppm; *Trichoderma* @10 g kg^{-1} seed

रोटेशन (प) एम–एचजी/आर और (पप) पीपी/आर (50 प्रतिशत डीएपी. के साथ) पी खुराक के 50 प्रतिशत पीआरपी), के संदर्भ में अवशिष्ट प्रभाव(एएम) और आरएलसी की बढ़ी हुई संख्या अगले तीन साल तक जारी रही।

अनुकूल उपरीभूमियों में चावल–आधारित फसल प्रणालियों के लिए पोषकतत्व प्रबंधन रणनीति

सीधी बुआई चावल में उपज के संदर्भ में जैविक तथा अजैविक एवं जैविक उर्वरक प्रयोग संयोजनों पर संस्तुत की गई उर्वरक की मात्रा (60:30:30:) की 100 प्रतिशत से पहले साल के प्रयोग ने सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन का परिणाम दिया। निश्चित खेत प्रयोग के कम से कम तीन साल के परीक्षणों के बाद की क्रॉपिंग सिस्टम पर तुलनीय प्रदर्शनों की जांच जा सकती है।

वर्षाश्रित उपरीभूमि चावल के लिए जैविक दबाव प्रबंधन रणनीतियां

पत्ता प्रध्वंस एवं भूरा धब्बा के लिए प्रतिरोधी दाताओं की पहचान

2018 के आर्द्र मौसम के दौरान पत्ता प्रध्वंस के खिलाफ यूबीएन के तहत परीक्षण किए गए 2054 चावल वंशों/जननद्रव्यों में से एनएसएन–1 के 17.58 प्रतिशत (70/398), एनएसएन–2 के 15. 39 प्रतिशत, डीएसएन की 10.8 प्रतिशत, प्रध्वंस डिफरेंशियल का 20.0 प्रतिशत (14/129), ओवाईटी का 1.05 प्रतिशत (1/95), एवाईटी का 25.0 प्रतिशत (12/48), डीडीपीएस का 10.25 प्रतिशत (4/39), (54.2 प्रतिशत (13/24) आईआरआरआई के 0–1 एसईएस स्कोर के साथ प्रतिरोधी पाए गए।

इसी तरह, हजारीबाग में 2018 के आर्द्र मौसम के दौरान एनएसएन–1 का 5.52 प्रतिशत, (22/398), एनएसएन–2 का 10.55 प्रतिशत (72/682) और डीएसएन प्रविष्टियों के 89.14 प्रतिशत (115/129) 1–2 एसईएस स्कोर के साथ चावल के भूरा धब्बा प्रतिरोधी के रूप में दर्ज किया गया।

उपरीभूमि चावल में प्रमुख जैविक दबावों के लिए समन्वित नाशकजीव प्रबंधन का फाइन ट्यूनिंग

परीक्षण किए गए सभी पांच समन्वित नाशकजीव प्रबंधन से वंदना चावल में नियंत्रण की अपेक्षा चार मॉड्यूल–यांत्रिक बीज पृथक्करण सहित ब्रिन घोल़ट्राइकोडर्मा 5 ग्राम दर से प्रति एक किलो बीज के साथ बीज उपचाऱपेंडिमेथालाइन का आविर्भावपूर्व प्रयोग़ आवश्यकता आधारित बाइस्पिरबैक सोडियम (आविर्भाव होने के 35–40 दिन बाद)अरहर (बिरसा अरहर 1) (4:1)नत्रजन 15़30़15 (किलो/हेक्टेयर) के साथ टेबुकोनाजोज 50 प्रतिशत का आवश्यकता आधारित प्रयोग़ ट्राइफ्लोक्सिस्ट्रोबिन 25 प्रतिशत डब्ल्यूजी के प्रयोग से खरपतवार संक्रमण और कम बीमारियां हुई जिससे वंदना की उपज बढ़ी (तालिका 6.5)।

प्रध्वंस प्रतिरोधी जीन की हाप्लोटाइपिक विविधता

भारत के उत्तर–पूर्वी भू–भाग में 70 चावल की भूमिजातियों की एक सेट में पीआई2 और पीआई9 का सर्वेक्षण किया गया। पीबी8 मार्कर का उपयोग करते हुए चार प्रविष्टियों (चखाओ, हाफलोंगबह, बापनाही और अनादि) में पीआई2 की पहचान की गई थी, जबकि, पीआई9 केवल दो (चखाओ और अनादि) में मौजूद था। इन जीनों के आगे के प्रवर्धन और अनुक्रमण को हैल्पोटाइप विविधता को समझने के लिए किया गया है। अतिरिक्त सर्वेक्षण में अतिरिक्त लक्षित के साथ जीन, पीआईबी को सर्वव्यापी पाया गया। चकहंगौब्बा में पीआईजेड का पता लगाया गया, सात प्रविष्टियों में पीआईजेडटी और 15 प्रविश्टियों में पीआईकेएच पाया गया। चार प्रध्वंस प्रतिरोधी जीन अर्थात, पीआई 2, पीआईबी, पीआईजेडटी और पीआई 9 मणिपुर से चखाओ (एसआर/आरजे–3) के लिए सकारात्मक थी।

प्रमुख उपरीभूमि चावल बीमारियों के विरुद्ध वानस्पतिक तेलों का प्रक्षेत्र मूल्यांकन

नौ वनस्पति तेलों की विभिन्न खुराक (तालिका 6.6) का मूल्यांकन किया गया जिसमें चावल की किस्म सहभागीधान में पत्ता प्रध्वंस, भूरा धब्बा और आभासी कंड में लौंग के तेल से सबसे बड़ी कमी आई, जो कार्बेन्डाजिम के स्प्रे के साथ सांख्यिकीय रूप से बराबर थी। सिट्रोनेला तेलझनीलगिरी तेलझनिर्गुंडी तेलझ नीम का तेलझदेवदार की लकड़ी का तेल झनींबू घास के तेल से रोगों में कमी हुई।

उथली वर्षाश्रित पारितंत्र के तहत प्रतिरोपित चावल के आभासी कंड के लिए समन्वित रोग प्रबंधन

क्षेत्र की स्थिति के तहत मूल्यांकन किए गए नौ संभावित कवकनाशी योगों में, नैटिवो को आभासी कंड के लिए सबसे प्रभावी पाया गया। अतिग्राह्यशील संकर पीएचबी 71 में शीघ्र रोपण (20 जुलाई) और मध्यम उर्वरक खुराक (नत्रजनः फास्फोरसः पोटाश 8:40:40:40) से आभासी कंड के लिए सबसे प्रभावी पाया गया (तालिका 6.7)।

तालिका 6.5 आर्द्र मौसम 2018 में सीधी बुआई चावल के तहत प्रतिकूल उपरीभूमि में वंदना किस्म के लिए समन्वित नाशककीट प्रबंधन मॉड्यूल का मूल्यांकन

IPM Modules	% Incidence (blast)	% RDI (blast)	Weed Biomass (g m^{-2})	Yield (q ha^{-1})	% Increase in Yield
Control	8.25 e	-	65.8 b	18.75d	-
IPM module 1	5.5 d	33.3	14.5 a	21.2c	13.1
IPM module 2	4.3 c	47.9	13.7 a	25.1b	33.9
IPM module 3	4.7 c	43.0	12.6 a	22.3 bc	18.93
IPM module 4	2.4 a	70.9	11.0 a	32.3 a	72.26
IPM module 5	3.0 b	63.6	11.6 a	26.7 b	42.4
LSD 5%	0.55		20.5	3.9	

Module 1= Mechanical seed separation (MSS) with brine solution + seed treatment with *Trichoderma* @ 5 g kg^{-1} + pre-emergence application of pendimethaline + need based post emergence application of bispyribac-Na (40 DAS) + N: 15+30+15 kg ha^{-1}); **Module 2**= M 1+I/C with pigeon pea (4: 1); **Module 3**= M 1+I/C with pigeon pea (8: 1); **Module 4**= M 2 + need based application of tebuconazole 50% + trifloxystrobin 25% WG; **Module 5**= M3 + need based application of tebuconazole 50% + trifloxystrobin 25% WG

तालिका 6.6 आर्द्र मौसम 2018 में सीधी बुआई चावल के तहत प्रमुख उपरीभूमि चावल किस्म वंदना के विरुद्ध वानस्पतिक तेलों की तुलनात्मक प्रभावविकता

Treatments	% Blast incidence	% RDI	% Brown spot incidence	% RDI	% False smut incidence	% RDI	Yield (q ha^{-1})	% increase in yield
Citronella oil	3.51 ab*	37.32	4.46 b	36.28	4.25 b	34.61	23.12 a	53.62
Eucalyptus oil	3.85 b	31.25	5.21 c	25.57	4.84 c	25.54	22.68 b	50.69
Cedar wood oil	4.2 c	25.00	6.42 e	8.28	6.00 d	7.69	20.94 b	39.14
Nirgundi oil	4.3 cd	23.21	5.75 d	17.85	5.09 c	21.69	21.62 b	43.65
Lemon grass oil	4.81e	14.11	6.73 e	3.85	6.15 d	5.38	19.62 c	30.65
Clove oil	3.35 a	40.17	3.77 a	46.14	3.94 a	39.38	23.62 a	56.94
Neem essential oil	4.57 d	18.39	5.98 d	14.57	5.67 cd	12.76	21.37 b	41.99
Emulsifier	5.25 f	6.25	6.7 e	4.28	6.11 d	6.00	17.37 d	15.41
Carbendazim	3.12 a	44.28	3.33 a	52.43	3.51 a	46.00	24.75 a	64.45
Control	5.6 f	-	7.0 f		6.5 e		15.05d	-
LSD 5%	0.39		0.71		0.55		2.01	

तालिका 6.7 आर्द्र मौसम 2018 में वर्शाश्रित पारिस्थितिकी के तहत प्रतिरोपित संकर चावल पीएचबी 71 में आभासी कंड के विरुद्ध कवकनाशी सूत्रणों का तुलनात्मक प्रभावविकता

Treatments	Early transplanting	
	Disease incidence	Yield (q ha^{-1})
SAAF (Carbendazim + Mancozeb)	17.00	61.42
Copper hydroxide	18.10	61.33
Tebuconazole	19.41	54.00
Tricyclazole	20.60	57.00
Tricyclazole + Tebuconazole	15.31	66.83
Tricyclazole + Mancozeb	18.35	59.75
Bavistin	21.80	50.20
Picoxystrobin + Propiconazole	15.80	63.00
Nativo (Trifloxystrobin + Tebuconazole)	14.56	68.58
Control	44.70	35.23
LSD 5%	1.05	1.76

कार्यक्रमः 7

वर्षाश्रित निचलीभूमि चावल के लिए आनुवंशिक सुधार एवं प्रबंधन

असम में वर्षा आधारित कृषि–पारिस्थितिकी तंत्र की विशेषता यह है कि यहां लगभग 2.5 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र चावल योग्य है। दक्षिण–पश्चिम मानसून में अनियमितताएं के कारण मध्यम से गंभीर सूखा होता है। बाढ़/जलमग्नता निचली और गहरे जल क्षेत्रों में महत्वपूर्ण बाधाओं में से एक है। अधिकांश पारंपरिक किस्में कम उपज देने वाली हैं और न तो तेजी से बढ़ सकती हैं और न ही जलप्रलय से बच सकती हैं और पानी का स्तर कम होने पर ये गिर जाते हैं। मौसम संबंधी बाधाएं, खराब जल निकासी और लोहे और एल्यूमीनियम विषाक्तता वाले ज्यादातर अम्लीय मिट्टी उच्च उत्पादकता मिलने में अन्य सीमित कारक हैं। फसल की कटाई के दौरान लगातार बारिश से पौधे पर अंकुरण होता है और अधूरा सूखना और उच्च आर्द्रता अनाज की गुणवत्ता को प्रभावित करती है।

वर्षा पैटर्न के आधार पर, तीन अलग–अलग चावल उगाने के लिए अनुकूल हैं, आहु या पतझड़ (मार्च/अप्रैल से जून/जुलाई), साली या सर्दी (जून/जुलाई से नवंबर/दिसंबर) और बोरो या गर्मी के चावल (मई/जून)। आदर्श चावल उत्पादन प्रथाओं और आवश्यकताओं को मौसमों के आधार पर भिन्न होता है। बोरो और आहु मौसम के लिए उपयुक्त चावल की किस्मों को विकसित करने के लिए स्थानीय आनुवंशिक संसाधनों का उपयोग प्रमुख जोर क्षेत्र होगा। साली/सर्दियों के मौसम के लिए, 130–140 दिनों की चावल की किस्मों में मध्यम पतला अनाज और जलमग्नता सहनशीलता होती है, जो असम के वर्षा आधारित निचली क्षेत्रों में बेहतर प्रदर्शन करेगी। जैविक कारकों के भौगोलिक वितरण की खोज और कीट प्रबंधन रणनीतियों का विकास असम के वर्षा आधारित निचली क्षेत्रों में कीटों के प्रबंधन कार्यक्रम के लिए महत्वपूर्ण है।

वर्षाश्रित निचलीभूमियों के लिए चावल का आनुवंशिक सुधार एवं प्रबंधन

चावल जननद्रव्य का रख–रखाव

खरीफ 2018 के दौरान चावल जननद्रव्यों के कुल 803 प्रविष्टियों का प्रबंधन एवं रख–रखाव किया गया। सभी जीनोटाइप के लिए पौधे की ऊंचाई, प्रभावी टिलर की संख्या, बाली की लंबाई और अनाज की उपज पर टिप्पणियों को दर्ज किया गया। जननद्रव्य के उप–सेट में सुगंधित जोहा प्रकार के 30 वंशों और गहरे जल बाओ चावल के 97 वंशों का महत्वपूर्ण कृषि संबंधी लक्षणों के लिए संवर्धित डिजाइन–द्वितीय में मूल्यांकन किया गया (तालिका 7.1)।

पृथक्करण/नियत सामग्रियों का वंश विकास

क) स्वर्ण सब1/सीआर 1014 की 61 एफ3 प्रोजेनी की पेडिग्री नर्सरी को निचली चावल के विकास के लिए साली मौसम के दौरान उगाया गया और एफ4 बीज को उन्नत किया गया। 61 में से तेरह वंशों को चुना गया और उन्हें एफ4 पीढ़ी के लिए उन्नत किया गया।

ख) कुल 124 उन्नत प्रविष्टियों का मूल्यांकन सीआर धान 909 और नवीन को दो प्रतिकृति के साथ चेक के रूप में किया गया। 124 प्रविष्टियों में से 19 ने चेक से बेहतर प्रदर्शन किया। पैदावार की सीमा 1230.8 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर (सीआरएल .148.23.2) से 5967.9 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर (सीआरएल .145.18.3) थी।

ग) 28 क्रॉस से 59 उन्नत प्रजनन वंशों का बोरो चावल के विकास के लिए, एफ9 नर्सरी का मूल्यांकन सीआर धान 601, जयमती और आईआर 64 को दो प्रतिकृति के साथ चेक के रूप में किया गया। 59 प्रविष्टियों में से, 15 ने चेक से बेहतर प्रदर्शन किया। पैदावार की सीमा 2414.2 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर से 8396.4 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर (सीआरएल -122-1-3-B) थी। प्रीफ्लड के विकास के लिए आहु चावल, पांच क्रॉस से 20 उन्नत प्रजनन 8 वंशों की एफ नर्सरी का मूल्यांकन दो प्रतिकृति के साथ चेक के रूप में सहभागीधान, अंजलि और बीएयू 404 सहित किया गया। 20 प्रविष्टियों में से, चार प्रविष्टियों ने चेक से बेहतर प्रदर्शन किया। पैदावार की सीमा 1902.06 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर (CRL-151) से 6189.30 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर (CRL-192) थी।

श्रेष्ठ प्रजनन सामग्रियों का अनुरक्षण

साली/खरीफ 2018 के दौरान, कुल 27 उन्नत प्रजनन वंशों (अर्ध–गहरे और गहरे पानी के चावल) का मूल्यांकन सीआर धान 505, स्वर्ण सब–1 और पानीकेकुवा को दो प्रतिकृति के साथ चेक के रूप में किया गया। 27 में से, छह प्रविष्टियों ने चेक की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया। पैदावार की सीमा 1324.3 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर (पानीकेकुवा) और 2000.0 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर (सीआरएएल–77– 80–4–2–बी) से 4867.9 किलोग्राम प्रति हेक्टयर (सीआरएल –67–27–1–1–बी) थी।

अखिल भारतीय समन्वित चावल सुधार कार्यक्रम परीक्षणों में प्रजनन सामग्री का मूल्यांकन

तालिका 7.1 महत्वपूर्ण कृषि संबंधी लक्षणों के लिए जोहा और बाओ भूमिजातियों के फेनोटाइपिक मूल्यांकन का विवरण

Trait	Range		Genotype with the lowest value		Genotype with the highest value	
	Joha (N=30)	Bao (N=97)	Joha	Bao	Joha	Bao
Plant height (cm)	126.0-161.0	122.0-175.0	Pipli Joha	Jalpriya	Kanak Jeer	Pani Maguri
Panicle/plant	6.0-19.0	5.0-13.0	Keteki Joha	Nayanpuria	Kan Joha	Kekoa
Panicle length (cm)	23.9-30.3	20.90-31.80	Bhaboli Joha	Amona Boga	Bakul Joha	Nolini Bao
Flag leaf length (cm)	20.0-47.3	21.1-45.4	SR-67	Jul Bao-3	Kanak Jeer	Jeng Bao
Flag leaf width (cm)	0.98-1.38	1.2-2.1	Sonachur	NegriBao	Jeera 32 (27)	Jalmagna
Panicle weight (g)	1.43-3.79	1.74-6.56	Kunkuni Joha	Buruli Bao	Kan Joha	Jul Dubi Bao
Primary branches/ panicle	7.0-13.0	8.00-14.00	Tulsi Joha	Tarkekoa Bao	Kan Joha	Behuri Bao
Spikelets/ panicle	112.0-412.0	84.0-258.0	Bhaboli Joha	Jul Bao	Kan Joha	Kamini Bao
Grains/ panicle	92.0-310.0	46.0-219.0	Tulsi Joha	Buruli Bao	Kan Joha	Behuri Bao
Grains/ panicle (%)	61.20-87.84	34.74-90.32	Kanak Jeer	Buruli Bao	Tulsi Prasad	Padumoni
Test weight (g)	8.95-22.92	16.22-33.16	Maniki Madhuri	Jalpriya	Bhaboli Joha	Late Deep Water

2018–19 में बोरो और साली के मौसम के दौरान एआईसीआरआईपी परीक्षण के तहत कुल 164 प्रजनन सामग्री का मूल्यांकन किया गया था।

उच्च उपज देने वाली किस्मों का प्रजनक बीज उत्पादन

बोरो और साली मौसम में चंद्रमा, नवीन, सहभागीधान, सीआर धान 310 और सीआर धान 909 किस्मों के कुल 146.78 क्विंटल प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया और 113.69 क्विंटल सरकार और निजी संगठन को बेच दिया गया। न्यूक्लियस बीजों का भी अनुरक्षण किया जा रहा है (तालिका 7. 2)। असम

असम के वर्षाश्रित निचलीभूमियों में चावल के प्रमुख नाशककीट एवं रोगों की घटनाओं का सर्वेक्षण

खरीफ 2018 के दौरान चावल पर कीटों और रोगों की घटनाओं को दर्ज करने के लिए असम के गोलाघाट, जोरहाट, शिवसागर, चराइदेव और बक्सा जिलों में वर्षाश्रित भूमि के इन क्षेत्रों में सर्वेक्षण किया गया। पीला तना छेदक, पत्ता मोड़क और गंधी बग प्रमुख कीट पाए गए। बक्सा जिले के तुपलिया गाँव में आर्मी वर्म कीट का संक्रमण देखा गया (चित्र 7.1)। किसान के खेत में देखे जाने वाले प्रमुख रोग थे प्रध्वंस, भूरा धब्बा, जीवाणुज पत्ता अंगमारी और आच्छद अंगमारी। विभिन्न क्षेत्रों में आभासी कंड और बकाने बीमारी की छिटपुट उपस्थिति भी देखी गई।

तालिका 7.2 प्राप्त की गई मांगपत्र एवं उत्पादन कमी

S. No.	Variety name	Indent (in q)	Actual seed production-shortfalls if any (in q)
		State	State
1	Chandrama	38	45.8
2	Naveen	---	62.2
3	SahabhagiDhan	---	11.6
4	CR Dhan 310	---	20.0
5	CR Dhan 909	---	7.58
	Total	**38**	**147.18**

Fig 7.1. Army worm larva

असम में चावल पर पीला तना छेदक की संख्या की गतिकी

2018 के खरीफ में आरआरएलआरआरएस, गेरुआ के प्रायोगिक फार्म में दो प्रकाश जाल स्थापना के माध्यम से पीला तना छेदक कीटों को नियंत्रित किया गया। पीले तना छेदक कीटों की गतिविधि अक्टूबर के पहले पखवाड़े में आरंभ होती है। चावल के पीला तना छेदक की दैनिक पकड़ (12.3 कीट/जाल) 23–10–2018 को अपनी पहले शीर्ष पर पहुंचा (चित्र 7.2)। इसके बाद पीला तना छेदक कीट की आबादी में गिरावट आई और नवंबर के दूसरे पखवाड़े तक इनकी संख्या स्तर कम रहा।

वर्षाश्रित निचलीभूमियों में तना छेदक संक्रमण तथा रोपण तिथि

चावल की किस्म नवीन को बोरो 2017–18 और खरीफ 2018 के दौरान पंद्रह दिनों के अंतराल पर तीन अलग–अलग तिथियों पर रोपा गया। चावल का तना छेदक संक्रमण मार्च के पहले पखवाड़े और मार्च की दूसरे पखवाड़े की तुलना में फरवरी के दूसरे पखवाड़े में रोपाई की गई बोरो सीजन की फसल में सबसे कम था (तालिका 7.3)। खरीफ चावल में तना छेदक संक्रमण अगस्त के पखवाडे और अगस्त के दूसरे पखवाड़े की की तुलना में जुलाई के दूसरे पखवाड़े में रोपाई गई फसल में सबसे कम था। (तालिका 7.4)। जुलाई के दूसरे पखवाड़े में रोपाई की गई फसल की पैदावार पहले (4.50 टन प्रति हेक्टेयर) और अगस्त के दूसरे पखवाड़े (4.20 टन प्रति हेक्टेयर) की तुलना में 5.07 टन प्रति हेक्टेयर की अधिकतम उपज दर्ज की गई।

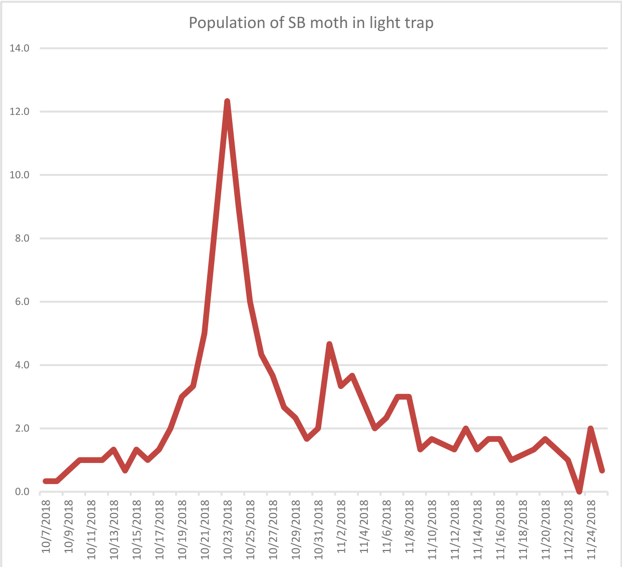


Fig 7.2. Population of yellow stem borer moth in light trap

तालिका 7.3. बोरो 2017–18 के दौरान रोपाई और तना छेदक संक्रमण की तारीख

Date of transplanting	Percent dead heart as on				Yield (t ha^{-1})
	11-06-2018	18-06-2018	24-06-2018	Mean	
17-02-2018	2.70	1.62	2.17	2.16	3.70
04-03-2018	3.03	1.59	1.98	2.20	3.83
19-03-2018	3.29	1.35	2.16	2.27	3.82

तालिका 7.4 खरीफ 2018 के दौरान रोपाई और तना छेदक संक्रमण की तारीख

Date of transplanting	Percent dead heart as on				Yield (t ha^{-1})
	10-11-2018	15-11-2018	25-11-2018	Mean	
30-07-2018	1.79	1.62	1.67	1.69	5.07
14-08-2018	2.04	1.92	1.78	1.91	4.50
29-08-2018	2.31	2.23	1.98	2.17	4.20

तना छेदक, पत्ता मोड़क एवं गंधी बग का प्रबंधन

उपचार के 45 दिनों बाद नियंत्रण में 2.75 प्रतिशत की तुलना में क्लोरेंट्रानिलिप्रोल के 18.5 प्रतिशत की दर से 150 मिलीलीटर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करने पर सबसे कम 1.85 प्रतिशत डेड हार्ट दर्ज किया गया जो कि नियंत्रित भूखंड की तुलना में कम था (तालिका 7.5)। करताप हाइड्रोक्लोराइड 4 प्रतिशत ग्रेन्युल 20 किग्रा प्रति हेक्टेयर की दर से प्रयोग से 0.33 की तुलना में क्रमशः रोपाई के बाद 45 और 60 दिनों में 0.33 और 0.58 प्रतिशत सबसे कम लीफ फोल्डर पाए गए जबकि नियंत्रण भूखंड में 1.46 प्रतिशत थे। 20 प्रति हेक्टेयर की दर से केकड़े के जाल का उपयोग अन्य सभी उपचार से बेहतर पाया गया। साइपरमेथ्रिन 2 मिली प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करने पर गंधी बग की सबसे कम 0.20 संख्या प्रति पूंजा दर्ज की गई और इसके बाद मैलाथियान 20 किग्रा प्रति हेक्टेयर की दर से धूल प्रयोग और केकड़ा जाल 20 कीट की दर से प्रति हेक्टेयर (0.25 कीट/पूंजा) कम कीट संख्या दिखाई दिया। क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल 18.5 प्रतिशत का छिड़काव 150 मिलीलीटर प्रति हेक्टेयर की दर से नियंत्रण की तुलना (4.41 टन प्रति हेक्टेयर) में 5.13 टन प्रति हेक्टेयर की उच्चतम उपज दर्ज किया गया।

चावल के बकाने रोग के विरुद्ध कवकनाशी की प्रभावकारिता

यह देखा गया है कि एक निश्चित अवधि के लिए बीमारी के प्रसार को रोकने के लिए बैविस्टिन और टिल्ट सॉल्यूशन के साथ रूट डिप ट्रीटमेंट प्रभावी है, हालांकि स्प्रे प्रभावी नहीं था (तालिका 7.6)।

यूबीएन पैटर्न के तहत पत्ता प्रध्वंस विरुद्ध चावल प्रविश्टियों का परीक्षण

पत्ता प्रध्वंस के खिलाफ परीक्षण के लिए यूबीएन पैटर्न के तहत चावल अंतर की 30 प्रविष्टियों का स्क्रीनिंग प्रयोग किया गया। रोग का पहला लक्षण 25–07–18 को दिखाई दिया और प्रध्वंस रोग के लक्षण जुलाई, 2018 के अंतिम सप्ताह से सिंतबर के अंत तक देखे गए। महसूरी (स्थानीय चेक) का स्कोर 9 था और आईआर64, चंद्रमा, पंकज, आईआर 20, सीआर धान–310, सीआर धान–311, सीआर धान–909, बीजे1 और टेटप किस्मों में प्रतिरोधी प्रतिक्रिया देखी गई तथा वर्ष 2018 में एलएसआई 3. 03 था। प्राकृतिक परिस्थितियों में रोग का दबाव काफी कम था।

तालिका 7.5. तना छेदक, पत्ताक मोड़क एवं गंधी बग का प्रबंधन

Treatment	Dead Heart (%)		Leaf folder folded leaves (%)		Gundhi bug (nos)	Yield (t ha^{-1})
	45 DAT	60 DAT	45 DAT	60 DAT		
Cartap hydrochloride 4% granule @ 20 kg ha^{-1}	1.87	2.58	0.33	0.58	1.10	4.89
Chlorantraniliprole 18.5% @ 150 ml ha^{-1}	1.85	2.21	0.45	0.68	1.05	5.13
Scorpolure @ 20 nos. ha^{-1}	1.98	2.41	0.51	0.89	1.20	4.87
Azadirechtin 0.03% @ 2 lit ha^{-1}	2.03	2.25	0.45	0.69	1.15	4.85
Cypermethrin @2 ml/lit	2.09	2.51	0.50	0.79	0.15	4.81
Malathion dust @ 20 kg ha^{-1}	2.25	2.18	0.50	0.78	0.20	4.76
Crab trap @ 20 ha^{-1}	2.23	2.25	0.91	0.90	0.25	4.53
Control	2.75	2.97	0.97	1.46	1.75	4.41

तालिका 7.6. बैविस्टिन एंड टिल्ट सॉल्यूशन के साथ रूट डिप ट्रीटमेंट

Treatment	Disease appeared
Root dip treatment by soaking in bavistin @ 2gm l^{-1} of water solution for 2 hrs before transplanting	1.750
Apply tilt @2 ml l^{-1} of water	1.250
Spray bavistin @ 2gm l^{-1} of water	19.500
Spray tilt @ 2 ml l^{-1} of water	24.000
Control	22.250
CV	19.51
CD (p=0.05)	1.002

प्रकाशन (2018.19)

RESEARCH PUBLICATIONS	NUMBER
Publications with NAAS score of >10	08
Publications with NAAS score of 8-10	22
Publications with NAAS score between 6 - 8	26
Publications with NAAS score below 6	34
Total Research Publications	**90**
Total NAAS Score	**586.91**
Citation for These Publications	**40**
OTHER PUBLICATIONS	
Book	01
Book Chapters	35
Technology Bulletin	04
Research Bulletin	03
Research Notes	22
Popular Articles	07
Training Compendium	02
Conference Proceedings Abstracts	20
Leaflets/Flyer	04
Total (Other Publications)	**98**
Total (Reseach + Other Publications)	**188**

आयोजन एवं कार्यकलाप

आरएसी, आईएमसी, आईआरसी, एसएसी एवं आईजेएससी की बैठकें

अनुसंधान सलाककार समिति

24वीं आरएसी की बैठक

अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) की 24वीं बैठक भाकृअनुप–एनआरआरआई, कटक में 10 से 11 अक्टूबर 2018 के दौरान हुई। प्रो. एस.के दत्ता, अध्यक्ष, आरएसी और सदस्य डॉ. डी.के. मिश्रा, डॉ. ए.आर शर्मा, डॉ. जे.एस. बेन्टूर, डॉ.पी.के महापात्र, डॉ. आर.पी सिंह रतन, श्री एस.के. पाणिग्रही और श्री ए. मिश्रा बैठक के दौरान उपस्थित थे। डॉ.एस.आर. वोलेटी, निदेशक (ए), आईआईआरआर, हैदराबाद ने विशेष आमंत्रित सदस्य के रूप में भाग लिया। डॉ.एच.पाठक, निदेशक, एनआरआरआई ने पिछली आरएसी बैठक की अनुसंधान उपलब्धियां और ढांचागत विकास पर प्रकाश डाला।

Chairman and members, RAC in open session with the scientists

संस्थान प्रबंधन समिति (आईएमसी)

31वां आईएमसी बैठक

एनआरआरआई, कटक के संस्थान प्रबंधन समिति की 31वां बैठक 28 जुलाई 2018 को निदेशक डॉ. एच. पाठक की अध्यक्षता में आयोजित की गई थी। इस बैठक में डॉ. के.क. राउत, डीन ऑफ एग्रीकल्चर, ओयूएटी, भुवनेश्वर, श्री एस.के. पाठक, उप निदेशक (वित्त), आईसीएआर, नई दिल्ली, डॉ. शिव सेवक, पीएस, आईआईपीआर, कानपुर, श्री ए.मिश्रा, भुवनेश्वर (गैर–आधिकारिक), श्री एस.के. पाणिग्राही, नयागढ़ (गैर–सरकारी) उपस्थित सदस्य थे। निर्माण कार्यों के लिए बुनियादी ढांचे के विकास और बजटीय प्रावधानों से संबंधित मामलों पर चर्चा की गई।

संस्थान अनुसंधान परिशद (आईआरसी)

37वां आईआरसी बैठक

संस्थान अनुसंधान परिषद (आईआरसी) की 37वीं बैठक एनआरआरआई, कटक में 16 से 19 मई 2018 तक आईआरसी के निदेशक और अध्यक्ष डॉ.एच.पाठक की अध्यक्षता में आयोजित की गई। उद्घाटन सत्र में, डॉ.(श्रीमती) मायाबिनी जेना, सचिव, आईआरसी ने नए शामिल वैज्ञानिकों सहित सदस्यों का स्वागत किया। समिति ने डॉ.टी.के. डांगर, डॉ.एस.जी.शर्मा और डॉ.पी.सामल द्वारा चावल अनुसंधान में किए गए योगदान का अभिस्वीकृत किया।

वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी)

कृषि विज्ञान केंद, संथपुर

कृषि विज्ञान केंद्र कटक, संथपुर की 19वीं वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक 19 अप्रैल 2018 को हुई।

कृषि विज्ञान केंद, कोडरमा

झारखंड के कोडरमा के कृषि विज्ञान केंद्र की वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक 13 फरवरी 2019 को हुई।

संस्थान संयुक्त स्टाफ परिषद (आईजेएससी)

आईजेएससी बैठक

संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद की 4वें और 5वें बैठकें 20 जून और 14 नवंबर 2018 को एनआरआरआई, कटक में आयोजित की गईं।

परिसंवाद / सम्मेलन / संगोठी / प्रशिक्षण / परिदर्शन / कार्यशाला में प्रतिभागिता

Participation in Symposia /Seminars/ Conferences/ Trainings/ Visits/ Workshops/ Meetings	No. of Scientists
Trainings	16
Symposia	5
Seminars	9
Conferences	20
Workshops	17
Visits	20
Meetings	61

घटनाओं, कार्यशालाओं, सेमिनारों और किसान दिवस का आयोजन

सार्क कृषि केंद्र की क्षेत्रीय सलाहकार बैठक

एनआरआरआई, कटक में 14 अगस्त 2018 को चावल आधारित उत्पादन और मूल्य श्रृंखला विकास तकनीकों के आदान–प्रदान के लिए एक दिवसीय "क्षेत्रीय परामर्श बैठक"

का आयोजन किया गया। अफगानिस्तान, बांग्लादेश, भूटान, भारत, नेपाल, पाकिस्तान और श्रीलंका से प्रतिनिधि क्षेत्रीय परामर्शदात्री बैठक में भाग लिया।

केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण मंत्री द्वारो किसान मेले का उद्घाटन

एनआरआरआई, कटक में 26 फरवरी 2019 को एक किसान मेले का आयोजन किया गया। श्री राधा मोहन सिंह, माननीय केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण मंत्री ने इस अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में और माननीय केंद्रीय पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस एवं कौशल विकास और उद्यमिता मंत्री सम्मानीय अतिथि के रूप में उपस्थित थे। डॉ.टी. महापात्र, सचिव, डेयर और महानिदेशक, आईसीएआर ने भी इस अवसर पर उपस्थित थे। इस आयोजन में आईसीएआर, ओयूएटी, केवीके, 4000 से अधिक किसानों, किसानों, वैज्ञानिकों और राज्य कृषि विभागों के वरिष्ठ अधिकारियों ने भाग लिया।

सचिव, डेयर द्वारा ओडिशा में किसानों की आय दुगुनी करने पर समीक्षा

डॉ.टी.महापात्र, सचिव, डेयर और महानिदेशक, आईसीएआर ने ओडिशा के आईसीएआर संस्थानों, ओयूएटी और केवीके द्वारा किसान की आय दोगुनी करने की दिशा में की जा रही गतिविधियों की प्रगति की समीक्षा की।

Dr. T Mohapatra, Secretary, DARE and DG, ICAR addressing the gathering

72वें स्थापना दिवस एवं किसान मेला

भाकृअनुप–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक ने 23 अप्रैल 2018 को अपना 72वां स्थापना दिवस और किसान मेला मनाया। डॉ.टी. महापात्र, सचिव, डेयर, भारत सरकार और महानिदेशक, आईसीएआर, नई दिल्ली ने इस अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे। डॉ. ए.के.सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी और फसल विज्ञान), आईसीएआर, नई दिल्ली सम्मानित अतिथि के रूप में उपस्थित थे। प्रोफेसर पी. बी. कीर्ति, प्रोफेसर, पादप विज्ञान विभाग, स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज, हैदराबाद विश्वविद्यालय, तेलंगाना ने ''चावल में पानी के उपयोग की दक्षता बढ़ाने'' विषय पर स्थापना दिवस व्याख्यान दिया।

Release of publications during the occasion

पश्चिम बंगाल के माननीय प्रभारी कृषि मंत्री के साथ बैठक

चावल एवं चावल आधारित उत्पादन प्रणाली से संबंधित अनुसंधान, प्रशिक्षण, शिक्षण, उद्यमिता विकास और प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने के लिए पश्चिम बंगाल के राज्य कृषि विश्वविद्यालय तथा पश्चिम बंगाल राज्य के कृषि विभाग के साथ सहयोग के बारे में चर्चा करने के लिए पश्चिम बंगाल सरकार के माननीय प्रभारी कृशि मंत्री के साथ नाबाना, हावड़ा

में 27 अगस्त 2018 को एक बैठक आयोजित की गई। श्री प्रदीप मजुमदार, मुख्यमंत्री के सलाहकार, पश्चिम बंगाल सरकार और श्रीमती के. नंदिनी चक्रवर्ती, सचिव, कृषि भी उपस्थित थे।

Meeting with Hon'ble Minister In-charge, Agriculture; Govt. of West Bengal

सातवां कृषि शिक्षा दिवस

भाकृअनुप–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक ने 3 दिसंबर 2018 को 7वें कृषि शिक्षा दिवस में मनाया जिसमें शहर के आसपास के 13 स्कूलों और जूनियर कॉलेजों के आठवीं से बारहवीं कक्षा के 150 छात्रों ने अपने शिक्षकों के साथ भागीदारी की।

Release of Educational bulletin during the occasion

उद्योग–किसान–संस्थान की बैठक

भाकृअनुप–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक ने 1 दिसंबर 2018 को उद्योग–किसान–संस्थान की बैठक आयोजित की। पश्चिम बंगाल, असम और ओडिशा के उद्योग, चावल मिलर्स, बीज उत्पादकों आदि के लगभग 90 प्रतिनिधियों ने भाग लिया।

पूर्वी भारत वर्षाश्रित निचलीभूमि शटल ब्रीडिंग नेटवर्क चयन गतिविधि

आईसीएआर–आईआरआरआई सहयोगात्मक स्ट्रासा परियोजना के तहत, ईआईआरएलएसबीएन में शामिल प्रजनकों ने 19 से 20 नवंबर 2018 के दौरान एनआरआरआई, कटक में चयन गतिविधि में भाग लिया।

Interaction of EIRLSBN members with Dr. H Pathak, Director, NRRI, Cuttack

प्रधान मंत्री–किसान कार्यक्रम

भाकृअनुप–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक ने 24 फरवरी 2019 को तीन स्थानों पर भारत के माननीय प्रधान मंत्री द्वारा प्रधान मंत्री–किसान निधि के उद्घाटन के लाइव वेबकास्ट/टेलीकास्ट की व्यवस्था की। भाकृअनुप, नई दिल्ली के निर्देशन से आईसीएआर–एनआरआरआई, कटक, एनआरआरआई–कृषि विज्ञान केंद्र, संथपुर, कटक और ओडिशा के बरगढ़ जिले कें मोदी ग्राउंड में कार्यक्रम आयोजित किया गया। कार्यक्रम में लगभग 4000 किसानों और अधिकारियों ने भाग लिया। माननीय केंद्रीय जनजातीय मामलों के मंत्री श्री जुएल ओराम ने भी भाग लिया।

केवीके, कटक का प्रशासनिक भवन

डॉ.टी. महापात्र, सचिव (डीएआरई) और महानिदेशक (आईसीएआर) द्वारा डॉ. एके सिंह, डीडीजी (कृषि विस्तार) डॉ. एस.एस. सिंह, निदेशक, एटीएआरआई, अंचल–5, डॉ. एच. पाठक, निदेशक की उपस्थिति में 2 दिसंबर, 2018 को कृषि विज्ञान केंद्र कटक के प्रशासनिक भवन का उद्घाटन किया गया।

नौवां डॉ.जी.एस. सेखों स्मारक व्याख्यान

इंडियन सोसाइटी ऑफ सॉइल साइंस के कटक चैप्टर ने 3 नवंबर 2018 को 9वां डॉ.जी.एस. सेखों स्मारक व्याख्यान–2018 आयोजित किया। डॉ. एस.के. अंबास्ट, निदेशक, आईआईडब्ल्यूएम, भुवनेश्वर ने ''जल, ऊर्जा और खाद्य पदार्थ सुरक्षा नेक्ससः एक राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य'' विषय पर व्याख्यान दिया।

Dr. SK Ambast, Director, IIWM delivering the lecture

हिंदी पखवाड़ा

एनआरआरआई, कटक में 14 से 29 सितंबर 2018 के दौरान हिंदी पखवाड़ा–2018 मनाया गया।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह

सतर्कता जागरूकता सप्ताह 29 अक्टूबर से 3 नवंबर 2018 तक मनाया गया। श्री संजीव पंडा, आईपीएस, परिवहन आयुक्त–सह–अध्यक्ष, राज्य परिवहन प्राधिकरण, ओडिशा एवं मुख्य अतिथि ने प्रतियोगिताओं के विजेताओं को प्रमाण पत्र और पुरस्कार वितरित किए।

राष्ट्रीय महिला किसान दिवस

भाकृअनुप–एनआरआरआई और कृषि विज्ञान केंद्र, कटक के फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम ने 15 अक्टूबर 2018 को संयुक्त रूप से "राष्ट्रीय महिला किसान दिवस" कार्यक्रम का आयोजन किया। एनआरआरआई एंव अन्य आईसीएआर संस्थानों के महिला कर्मचारियों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया।

Participants of Rashtriya Mahila Kishan Diwas

चावल जननद्रव्य क्षेत्र दिवस

भाकृअनुप–एनआरआरआई, कटक ने 30 अक्टूबर 2018 को चावल जननद्रव्य क्षेत्र दिवस का आयोजन किया। देश के विभिन्न हिस्सों से 65 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया।

स्वच्छता पखवाड़ा एवं किसान दिवस

एनआरआरआई, कटक में संस्थान स्वच्छ भारत समिति ने 16 से 31 दिसंबर 2018 तक स्वच्छता पखवाड़ा और 23 दिसंबर 2018 को किसान दिवस का आयोजन किया। सीआरयूआरआरएस, हजारीबाग ने 16 से 31 दिसंबर 2018 तक ''स्वच्छता पखवाड़ा'' मनाया। आरआरएलआरआरएस, गेरुआ ने 16 से 31 दिसंबर 2018 तक ''स्वच्छता पखवाड़ा'' मनाया।

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास), कटक की 51वीं छमाही वार्षिक बैठक इसके सदस्य कार्यालयों के लिए 30 अक्टूबर 2018 को आयोजित की गई।

अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस

भाकृअनुप–एनआरआरआई में 8 मार्च 2019 को अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस मनाया गया।

किसानों के साथ माननीय प्रधान मंत्री की सीधी बातचीत का लाइव वेबकास्ट

माननीय प्रधान मंत्री ने देश भर के किसानों के साथ सीधा संवाद किया और इस कार्यक्रम को 20 जून 2018 को संस्थान के सभागार में वेबकास्ट किया गया।

स्वयं सहायता समूहों एवं महिला समूहों के सदस्यों के साथ माननीय प्रधान मंत्री की सीधी बातचीत का लाइव वेबकास्ट

माननीय प्रधान मंत्री ने देश भर के स्वयं सहायता समूहों और महिला समूहों के सदस्यों के साथ एक वीडियो बातचीत की। केवीके, कटक ने 12 जुलाई 2018 को बातचीत का लाइव वेबकास्टिंग आयोजित किया।

मृदा प्रदूशण पर जागरुकता बनाने के लिए विश्व मृदा दिवस

केवीके कटक ने 5 दिसंबर 2018 को निश्चिंतकोइली ब्लॉक के बालीपाड़ा गांव में 'मृदा प्रदूषण का समाधान' विषय पर विश्व मृदा दिवस मनाया। केवीके कोडरमा ने इसके जयनगर परिसर में 5 दिसंबर 2018 को विश्व मृदा दिवस मनाया।

विश्शिट आंगुतक

डॉ.टी.महापात्र, सचिव, डेयर, भारत सरकार और महानिदेशक, आईसीएआर, नई दिल्ली ने 23 अप्रैल 2018 को एनआरआरआई, कटक का दौरा किया। डॉ.ए.के.सिंह, डीडीजी (बागवानी और फसल विज्ञान), आईसीएआर, नई दिल्ली ने 23 अप्रैल 2018 को एनआरआरआई, कटक का दौरा किया। प्रो. पी.बी. कीर्ति, प्रोफेसर, पादपविज्ञान विभाग जीव विज्ञान स्कूल, हैदराबाद विश्वविद्यालय, तेलंगाना ने 23 अप्रैल 2018 को एनआरआरआई, कटक का दौरा किया। सार्क कृषि केंद्र, ढाका, बांग्लादेश के निदेशक डॉ.एस.एम.बोख्तियार, डॉ.पी. आर.पांडे (नेपाल), वरिष्ठ कार्यक्रम विशेषज्ञ (फसलें), डॉ. आर.एस. केथिस्साना, कृषि विभाग श्रीलंका, डॉ. पेमा क्रॉफिल, कार्यक्रम निदेशक, भूटान, डॉ. आरबी यादव, राइस कोऑर्डिनेटर, नेपाल और डॉ.एम.यूसुफ, पीएआरसी, इस्लामाबाद, पाकिस्तान ने 16 अगस्त 2018 को एनआरआरआई, कटक का दौरा किया।

श्री राधा मोहन सिंह, माननीय केंद्रीय कृषि और किसान कल्याण मंत्री किसान मेले के अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में और श्री धर्मेंद्र प्रधान, माननीय केंद्रीय पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस और कौशल विकास और उद्यमिता मंत्री सम्मानित अतिथि के रूप में उपस्थित हुए। डॉ.टी.महापात्र, सचिव, डेयर और महानिदेशक, आईसीएआर ने 26 फरवरी 2019 को एनआरआरआई, कटक का दौरा किया।

विदेश प्रतिनियुक्ति

डॉ. एच. पाठक, निदेशक, एनआरआरआई ने 10 से 13 अप्रैल, 2018 के दौरान केर्न्स, ऑस्ट्रेलिया में राष्ट्रीय ग्रीनहाउस गैस इन्वेंटरी (2019 शोधन) के लिए 2006 आईपीसीसी दिशानिर्देशों के 2019 परिशोधन के विस्तार के लिए ''तीसरी लीड लेखक बैठक (एलएएम 3) में भाग लिया।

डॉ. ए.आनंदन 16 अप्रैल से 21 मई 2018 के दौरान यूनाइटेड किंगडम के एबरडीन विश्वविद्यालय में 2017–18 (न्यूज इंडियां–यूके रिसर्च फैलोशिप) के लिए जूनियर फैलोशिप में भाग लिया।

डॉ. (श्रीमती) संगीता महांती और डॉ.दिब्येंदु चटर्जी ने 2017–18 (न्यूज इंडियां–यूके रिसर्च फैलोशिप) के लिए 1 मई से 30 मई 2018 के दौरान सीनियर फैलोशिप में भाग लिया।

डॉ.जी.ए.के.कुमार 19 से 21 मई 2018 के दौरान बांग्लादेश के बोगरा में 'दक्षिण एशिया में रेजिलिएंट एग्रीकल्चर के लिए किसानों की संप्रभुता की सामुदायिक भागीदारी पर किसानों की एक्सपोजर यात्रा' में शामिल हुए।

डॉ.ए.के. नायक ने 15 जुलाई से 14 अक्टूबर 2018 के दौरान ऑस्ट्रेलिया के न्यू कैसल, यूनिवर्सिटी ऑफ एनवायरमेंटल रीमेडिएशन के एंडेवर एग्जीक्यूटिव फेलोशिप में भाग लिया।

डॉ.जी.ए.के.कुमार ने काठमांडू, नेपाल में 28 से 30 अगस्त 2018 के दौरान पहला सार्क कृषि सहकारी व्यापार मंच–किसान परिवार सहकारी समितियों का आयोजन एवं मजबूती पर आयोजित दक्षिण एशिया में एसडीजी–1 और एसडीजी–2 में भाग लिया।

डॉ.पी.भट्टाचार्य ने 3 से 6 सितंबर 2018 के दौरान ऑस्ट्रेलिया के पर्थ में ईसीएसए57 चेंजिंग एस्टुरीज कोस्ट एंड शेल्फ सिस्टम्स–विविध खतरों और अवसर–2018 पर एक सम्मेलन में भाग लिया।

डॉ.बी.मंडल ने 10 से 13 सितंबर 2018 के दौरान फोर्ट कॉलिन्स सीओ, यूएसए में अंतर्राष्ट्रीय नाइट्रोजन प्रबंधन प्रणाली (आईएनएमएस) की ओर परियोजना के तहत नत्रजन के खतरे–लाभ मूल्यांकन के लिए दृष्टिकोण विकसित करने के लिए आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ.आर.पी.साह और डॉ.आर.एल.वर्मा ने 15 से 18 सितंबर 2018 के दौरान बीआरआरआई, बांग्लादेश में ट्रांसफॉर्मेटिव राइस ब्रीडिंग के तहत भारतीय एनएआरईएस–बीआरआरआई इंटरएक्टिव मीटिंग के एक कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ.एच.पाठक और डॉ.एस.डी. महापात्र ने 14 से 17 अक्टूबर 2018 के दौरान सिंगापुर में चावल अनुसंधान पर एशिया (कोर्रा) में भागीदारी के लिए 22वीं वार्षिक बैठक में भाग लिया।

डॉ.जे.एन.रेड्डी, डॉ.पी.स्वाईं, डॉ.एम.जे.बेग और डॉ.एम. शाहिद ने 15 से 17 अक्टूबर 2018 के दौरान सिंगापुर में इंटरनेशनल राइस रिसर्च इंस्टीट्यूट, फिलीपींस द्वारा आयोजित 5वें अंतर्राष्ट्रीय चावल कांग्रेस –2018 में भाग लिया।

डॉ.एच.पाठक 22 से 26 अक्टूबर से 26 अक्टूबर 2018 के दौरान रोम, इटली में राष्ट्रीय ग्रीनहाउस गैस इन्वेंटरी (2019 शोधन) के लिए 2006 आईपीसीसी दिशानिर्देशों के लिए 2019 परिशोधन के विस्तार के लिए 4वें लीड लेखक बैठक (एलएएम 4) में शामिल हुए।

डॉ.ए.के. नायक और डॉ.राहुल त्रिपाठी ने 4 से 7 नवंबर, 2018 के दौरान उबातुबा साओ पाउलो राज्य, ब्राजील में 'डिलीवरिंग फूड सिक्योरिटी ऑफ लिमिटेड लैंड (डीईवाईआईएल)' नामक परियोजना की वार्षिक बैठक में भाग लिया।

डॉ.एच.पाठक ने 22 से 24 नवंबर, 2018 के दौरान बैंकॉक, थाईलैंड में रोल ऑफ सॉयल एंड प्लांट हेल्थ इन अचीविंग सस्टेनेबल डेवलपमेंट गोल्स ' विशय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

भाकृअनुप–एनआरआरआई प्रौद्योगिकियों का व्यावसायीकरण

वर्ष के दौरान, संस्थान द्वारा 10 कंपनियों के साथ 15 समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए। कृषक समुदायों के लाभ के लिए बड़े पैमाने पर एनआरआरआई प्रौद्योगिकियों के व्यवसायीकरण के लिए उन्हें तीन साल के लिए नॉन–एक्सक्लूसिव आधार पर लाइसेंस दिया गया था।

किस्म पंजीकरण की संख्या

i) पीपीवी एवं एफआरए पंजीकरण

इस अवधि में 11 दिसंबर 2018 को सीआर धान 303 (सीआर 2649–7) (आईईटी 21589) को पीपीवी एंड एफआरए में नई किस्म के रूप में दर्ज की गई।

ii) एनबीपीजीआर पंजीकरण

इस अवधि के दौरान, चार अनूठा चावल जननद्रव्य भाकृअनुप–एनबीपीजीआर, नई दिल्ली के प्लांट जर्मप्लाज्म पंजीकरण समिति (पीजीआरसी) के साथ पंजीकृत किए गए थे, जिसमें अजैविक और जैविक दोनों दबावों के लिए सहिष्णुता/प्रतिरोध के अद्वितीय लक्षण थे। लवणता एवं के जलमग्नता दबाव सहिष्णुता के लिए थे खोरा–1 (एसी 41620, आईसी0574806), चेराई पोकाली (एसी39416ए, आईसी 0413644) भूरा पौध माहू प्रतिरोधिता के लिए सालकाथी (एसी 35181, पीबी 289) और धोबानंबरी (आईसी 0256804)।

पुरस्कार और मान्यता

1. ओडिशा कृषक समाज द्वारा भुवनेश्वर में 25 अक्टूबर 2018 को आयोजित विश्व खाद्य दिवस थीम चर्चा के दौरान मुख्य अतिथि डॉ.टी. महापात्रा, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा भाकृअनुप–एनआरआरआई, कटक को सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शनी पुरस्कार 2017 मिला।

2. डॉ.एस.के. प्रधान ने नई दिल्ली में प्रथम नेशनल जेनेटिक्स कांग्रेस के दौरान डॉ.टी. महापात्रा से 14 दिसंबर, 2018 को वर्ष 2014, 2015 और 2016 के लिए

Dr. SK Pradhan received 1st Dr. AB Joshi Memorial Award

प्रथम डॉ.ए.बी.जोशी मेमोरियल अवार्ड (त्रैवार्षिक)–2017 प्राप्त किया। पुरूस्कार ब्रीडिंग और जेनेटिक्स के क्षेत्र में योगदान के लिए था।

3. डॉ. ए.के. नायक को 5 मार्च 2019 से 4 मार्च 2022 की अवधि के लिए एनआरआरआई, कटक में संस्थान प्रबंधन समिति के सदस्य के रूप में नामित किया गया।

4. डॉ. ए.के. नायक ने 15 मार्च 2019 को सीफा, भुवनेश्वर में आयोजित 43वें संस्थान प्रबंधन समिति के सदस्य के रूप में कार्य किया।

5. डॉ. ए.के. नायक को 24 फरवरी 2019 को ओडिशा राज्य के पुरस्कारों के चयन के लिए विशेषज्ञ समिति सदस्य के रूप में नामित किया गया।

6. डॉ.पी.सी. रथ को 4 दिसंबर 2018 को इंडिया इंटरनेशनल फ्रेंडशिप सोसाइटी, नई दिल्ली द्वारा अनुसंधान के क्षेत्र में उत्कृष्ट सेवा, उपलब्धि और योगदान के लिए भारत ज्योति पुरस्कार 2018 प्राप्त हुआ।

7. डॉ.पी.सी.रथ को इंडियन क्लाइमेट कांग्रेस, सत्यसाई चौरिटेबल एंड एजुकेशनल ट्रस्ट, महानदी विहार, कटक द्वारा कृषि अनुसंधान और जलवायु परिवर्तन में उत्कृष्ट योगदान के लिए भारतीय जलवायु कांग्रेस, 2018 के फैलो से 29 दिसंबर 2018 को सम्मानित किया गया।

8. डॉ.एस.के.मिश्रा को ओडिशा कृषक समाज द्वारा भुवनेश्वर में 25 अक्टूबर 2018 को आयोजित अपने 60वें स्थापना दिवस तथा विश्व खाद्य दिवस थीम चर्चा के दौरान मुख्य अतिथि डॉ.टी. महापात्रा, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भारतीय कृशि अनुसंधान परिशद द्वारा कृशि रत्न सम्मान 2018’ से सम्मानित किया गया।

9. डॉ.ए.के. मुखर्जी को आईआरडीपी पत्रिकाओं समूह द्वारा चेन्नई में 28 अक्टूबर 2018 को चेन्नई में शिक्षण, अनुसंधान और प्रकाशन के क्षेत्र में उत्कृष्टता और उल्लेखनीय उपलब्धि के लिए ‘‘सर सीवी रमन लाइफ टाइम अचीवमेंट नेशनल अवार्ड’’ प्राप्त हुआ।

10. डॉ.एम.शाहिद को आनंद, गुजरात में भारतीय समाज मृदा विज्ञान के 83वें वार्षिक अधिवेशन और मृदा विज्ञान विकास पर आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी के दौरान आईएसएसएस–स्वर्ण जुबिली जयंती कमिशन यंग साइंटिस्ट अवार्ड मिला।

11. डॉ.ए.कुमार को आईएसएसएस, नई दिल्ली द्वारा बेस्ट डॉक्टोरल रिसर्च प्रेजेंटेशन अवार्ड 2018 प्राप्त हुआ।

12. डॉ.ए.के.नायक, डॉ.अंजनी कुमार, डॉ.पी.पन्नीरसेल्वम और डॉ.उपेंद्र कुमार को अंतर्राष्ट्रीय नवाचार और तकनीकी अनुसंधान में बेहतरी के लिए रुला पुरस्कार मिला।

13. डॉ.एस.शेखर ने 30 अक्टूबर से 1 नवंबर 2018 के दौरान स्थायी अभिनव कृषि और संबद्ध उद्यमों के माध्यम से किसानों की आय में वृद्धि द्वारा ग्रामीण आजीविका सुधार पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में ग्रामीण अर्थव्यवस्था के उत्थान के लिए सोसाइटी से फेलो अवार्ड 2018 प्राप्त किया।

14. डॉ.चंचिलाकुमारी, डॉ.एस.शेखर और श्री रूपेश रंजन को 15 से 17 नवंबर 2018 के दौरान कैफहेट, रानीपूल, सिक्किम में 9वें राष्ट्रीय विस्तार शिक्षा कांग्रेस–2018 में सर्वश्रेष्ठ कृषि विज्ञान केंद्र विशेशज्ञ पुरस्कार मिला।

15. डॉ.एस.शेखर को बीबीएयू, लखनऊ में बेस्ट केवीके साइंटिस्ट अवार्ड (समग्र विकास भारती) –2018 प्राप्त हुआ।

16. श्री बी बी पोलाई ने 23 अप्रैल 2018 को एनआरआरआई

के 72वें स्थापना दिवस के अवसर पर एनआरआरआई, कटक में पीएफएमएस और एफएमएस—एमआईएस को

संस्थान के स्थापना दिवस में पुरस्कृत व्यक्तियों के नाम

Name	Category
Dr. BB Panda	Principal Scientist
Dr. S Lenka	Senior Scientist
Dr. NN Jambhulkar	Scientist
Dr. RK Mohanta	Technical (T6 and above)
Shri Rupesh Ranjan Shri Haladhar Dhakuria	Technical (T4 and T5)
Shri SK Tripathy	Technical (T1 and T3)
Shri Birenchi Bhoi Shri Madhab Pradhan	Skill Supporting Staff
Shri Sudhakar Dash	Administration (Category 3)
Shri NN Mohanty	Administration (Category 2)
Dr. GP Pandi G	Best Sports Person
EAP-245: Strategic research component of National Innovation in Climate Resilient Agriculture (NICRA)	Best EAP

एचआरडी–प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण

एनआरआरआई में 2018–19 के लिए विद्यार्थियों का क्षमता निर्माण

चावल अनुसंधान और प्रबंधन के उभरते क्षेत्रों में काम करने के लिए छात्रों/वैज्ञानिकों/ अन्य स्टाफ सदस्यों के प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण को मजबूत और सुविधाजनक बनाने के लिए एनआरआरआई में मानव संसाधन विकास प्रकोष्ठ बनाया गया। एमएससी और पीएचडी छात्रों के लिए पहचाने जाने वाले अनुसंधान क्षेत्र पोषक तत्व प्रबंधन, फसल शरीर विज्ञान और जैव रसायन, जलवायु परिवर्तन अनुकूलन, न्यूनीकरण, एग्रोनॉमी, फसल सुरक्षा बीज प्रणाली, पादप प्रजनन और मूल्यांकन, भू–स्थानिक विश्लेषण और उपज मॉडलिंग, भूमि उपयोग–भूमि कवर मैपिंग, एक्सट्रपलेशन डोमेन, फसल बीमा, प्रभाव मूल्यांकन, ज्ञान प्रबंधन, विस्तार में नवाचार, लिंग और युवा अनुसंधान, कृषि–खाद्य प्रणालियों में उद्यमशीलता शामिल हैं।

भौतिक लक्ष्य और उपलब्धियाँ

Sl. No.	Category	Total No. of employees	No.of training planned for 2017-18 asper Annual Training Plan	No.of employees undergone training during 2017-18	% realization of trainings planned during 2017-18
1.	Scientist	99	16	34	212.50
2.	Technical	100	31	37	119.35
3.	Administrative & Finance	62	24	28	116.67
4.	SSS	44	-	-	-

2018–19 के दौरान छात्रों के लिए मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों की उपलब्धियां

No. of students completed M.Sc. dissertation	No. of students awarded Ph.D.	No. of students enrolled for Ph.D.	No. of Ph.D. students availed IRRI-NRRI fellowship	No. of students undertook Summer Training	Specialized Training on Doubled Haploid Technology
41	5	10	5	16	1 (scientist, ICAR-SBI, Coimbatore for 1 month)

सभी एनआरआरआई कर्मचारियों के 2018–19 के लिए वित्तीय लक्ष्य और उपलब्धियां

Sl. No.	RE 2018-19 for HRD			Actual Expenditure 2018-19 for HRD	% Utilization
	Plan	Non-Plan	Total		
	(Lakh Rs.)			(Lakh Rs.)	2018-19
1.	6.00		6.00	6.00	100%

विस्तार कार्यकलाप

कृषि में सुधार और संसाधनों के कुशल उपयोग के लिए शोध निष्कर्षों को किसानों के क्षेत्र में स्थानांतरित करने के उद्देश्य से, संस्थान ने निम्नलिखित विस्तार विकल्प प्रस्तुत किए:

नए चावल की किस्मों के साथ क्षेत्र प्रदर्शन

संस्थान द्वारा विमोचित किस्मों और प्रौद्योगिकियों की संभावनाओं के बारे में विस्तार अधिकारियों और किसानों को समझाने के लिए विभिन्न अनुसंधान कार्यक्रमों के तहत किसानों के क्षेत्र में नई विमोचित की गई चावल की किस्मों और फसल उत्पादन/संरक्षण प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके क्षेत्र प्रदर्शन किए गए। वर्ष 2018–19 के दौरान असम, बिहार, झारखंड, ओडिशा और पश्चिम बंगाल में लगभग 15 किस्मों का प्रदर्शन किया गया।

प्रदर्शनी में भागीदारी

2018–19 के दौरान संस्थान और इसके उप–केंद्रों ने किसान मेला, कार्यशाला, संगोष्ठी, आदि जैसे 18 कार्यक्रमों में भाग लिया और संस्थान द्वारा विकसित की गई प्रौद्योगिकियों और उपलब्धियों को प्रदर्शित करने के लिए अपने प्रदर्शन प्रदर्शित किए।

पाक्षिक कृषि–सलाहकार सेवाएं

वर्ष 2018–19 के दौरान पखवाड़े के आधार पर चावल पर अंग्रेजी एवं ओडिया में कुल 24 कृषि–परामर्श जारी किए गए थे। कृषि और संबंधित अधिकारियों को मेल द्वारा सलाह भेजी गई थी राज्य के विभागों के साथ–साथ संस्थान की वेबसाइट पर जन जागरूकता और संदर्भ के लिए अपलोड किया गया है।

आगंतुक की सलाहकार सेवाएं

2018–19 के दौरान ओडिशा, पश्चिम बंगाल, झारखंड, असम, बिहार, तमिलनाडु, जम्मू और कश्मीर, छत्तीसगढ़, आंध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश, कर्नाटक, महाराष्ट्र, उत्तराखंड और नई दिल्ली के कुल 8439 आगंतुक जिनमें 4909 किसान, 2399 महिला किसान, 769 छात्र और 362 कृषि अधिकारी शामिल हैं, ने प्रदर्शनों और प्रयोगात्मक भूखंडों, कृषि कार्यान्वयन कार्यशाला, नेट हाउस और संस्थान का ओराइजा संग्रहालय का परिदर्शन किया।

विस्तार कार्मिकों एवं किसानों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम

चावल उत्पादन और सुधार के क्षेत्र में किसानों, विस्तार अधिकारियों, प्रशासनिक कर्मियों और अन्य लोगों के लिए संरक्षण प्रौद्योगिकियां, एकीकृत कृषि प्रणाली, चावल बीज उत्पादन प्रौद्योगिकियां, उद्यम प्रबंधन, वित्तीय प्रबंधन प्रणाली, आदि पर विभिन्न अवधि (2–8 दिन) के कुल 41 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम

ओडिशा के आठ जिलों को कवर करते हुए, 21 समूहों के गांवों में काम करने, जानकारी, ज्ञान और सलाह प्रदान करने के माध्यम से वैज्ञानिकों के प्रत्यक्ष इंटरफेस को बढ़ावा देने के लिए लगभग 25,000 किसानों को लाभ मिला है जिनमें 26 प्रतिशत एससी/एसटी और 66 प्रतिशत भूमिहीन और छोटे किसान हैं।

जनजातीय उप–योजना कार्यक्रम

टीएसपी कार्यक्रम के तहत संस्थान ने ओडिशा के कंधमाल जिले के बंदासाही और पीताबारी गांव को चावल किस्मों और उत्पादन प्रौद्योगिकियों के प्रदर्शन के माध्यम से आदिवासी आबादी के सर्वांगीण विकास के उद्देश्य से विकासात्मक गतिविधियाँ हेतु अपनाया। उनकी पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए मौसमी सब्जियों के बीज, कंद मूल के पौधे, रतालू आदि वितरित किए गए। पशु स्वास्थ्य शिविरों का आयोजन किया और पशुओं के विकास के लिए पूरक आहार वितरित किया। लाभार्थियों के क्षमता निर्माण को बढ़ाने के लिए, ''छोटे पैमाने पर'' एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आजीविका और पोषण सुरक्षा के लिए खेती "फसल के मौसम की शुरुआत से पहले आयोजित की गई थी, जिसमें लगभग 100 आदिवासी किसानों ने भाग लिया था।

नए चावल की किस्मों के साथ क्षेत्र प्रदर्शन

विस्तार अधिकारियों और किसानों को प्रौद्योगिकियों की संभावनाओं के बारे में समझाने के लिए विभिन्न अनुसंधान कार्यक्रमों के तहत किसानों के क्षेत्र में नई विमोचित की गई चावल की किस्मों और फसल उत्पादन/संरक्षण प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके क्षेत्र प्रदर्शन किए गए। पिछले साल असम, बिहार, झारखंड, ओडिशा और पश्चिम बंगाल में पंद्रह किस्मों का प्रदर्शन किया गया था,

विभिन्न प्रकोष्ठों के प्रभारी तथा सदस्य

अनुसंधान सलाहकार समिति

प्रा.एस.के. दत्ता, कुलपति, विश्व भारती विश्वविद्यालय, शांतिनिकेतन, पश्चिम बंगाल– अध्यक्ष

डॉ. डी.के. मिश्रा, निदेशक फार्म, जेएन कृषि विश्व विद्यालय, जबलपुर, मध्य प्रदेश–सदस्य

डॉ. ए.आर. शर्मा, पूर्व निदेशक, वीड साइंस, खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर–सदस्य

डॉ. जे.एस. बंटूर, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप–आईआईआरआर, हैदराबाद– सदस्य

डॉ. पी.के. महापात्रा, पूर्व प्रोफेसर, जीव विज्ञान, संबलपुर विश्वविद्यालय, ओडिशा– सदस्य

डॉ. आर.पी. सिंह 'रतन', डीन, एक्सटेंशन, बीएयू, रांची–सदस्य

श्री सुकांत कुमार पाणिग्रही, किसान प्रतिनिधि– सदस्य

श्री अमरेश्वर मिश्र, किसान प्रतिनिधि– सदस्य

डॉ. एच. पाठक, निदेशक, एनआरआरआई, कटक– सदस्य

सहायक महानिदेशक (एफएफसी), भाकृअनुप, नई दिल्ली–सदस्य

डॉ. एस.आर. वोलेटी, निदेशक (ए), आईआईआरआर– विशेष आमंत्रित

डॉ. जे.एन. रेड्डी, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, एनआरआरआई, कटक–सदस्य सचिव

संस्थान प्रबंधन समिति (आईएमसी)

डॉ. एच. पाठक, निदेशक, एनआरआरआई, कटक– अध्यक्ष

कृषि और खाद्य उत्पादन निदेशक, ओडिशा सरकार– सदस्य

कृषि निदेशक, पश्चिम बंगाल सरकार, कोलकाता– सदस्य

डीन, कृषि महाविद्यालय, ओयूएटी, भुवनेश्वर– सदस्य

डॉ. ए.के. नायक, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, एनआरआरआई, कटक– सदस्य

डॉ. (श्रीमती) पद्मिनी स्वाईं, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, एनआरआरआई, कटक– सदस्य

डॉ. एल.वी. सुब्बा राव, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, आईआईआरआर, हैदराबाद–सदस्य

डॉ. डी. सरकार, प्रधान वैज्ञानिक, सीआरआईजेएएफ, बैरकपुर, कोलकाता– सदस्य

एडीजी (एफएफसी), आईसीएआर, नई दिल्ली, सदस्य

डीडी (एफ) –III, आईसीएआर, नई दिल्ली– सदस्य

श्री सुकांत कुमार पाणिग्रही, पटंडा, नयागढ़, ओडिशा (गैर–सरकारी) – सदस्य

श्री अमरेश्वर मिश्र, भुवनेश्वर, ओडिशा, सदस्य (गैर–आधिकारिक) – सदस्य

श्री बी.के. साहू, कार्यालय अध्यक्ष, एनआरआरआई, कटक–सदस्य सचिव

कार्मिक

(From April, 2018to March, 2019)

डॉ. हिमांशु पाठक, निदेशक

फसल उन्नयन प्रभाग

वैज्ञानिक का नाम ....पदनाम

डॉ. ओंकार नाथ सिंह............ अध्यक्ष (प्रभारी) प्रतिनियुक्ति पर
डॉ. जे.एन. रेड्डी .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. (श्रीमती) एस. सामंतराय.......................... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. बी.सी. पात्र .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. (श्रीमती) मीरा कुमारी कर .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. शरत कुमार प्रधान.................................. प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. लंबोदर बेहरा .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. हठनाथ सुबुधी.. प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. लोटन कुमार बोस .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. के. चट्टोपाध्याय .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. सुशांत कुमार दास .... वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. ए. आनंदन .... वरिष्ठ वैज्ञानिक
श्री आर के साहू .... वैज्ञानिक
श्री एसएससी पटनायक .... वैज्ञानिक
श्री बी सी मरांडी.. वैज्ञानिक
श्री जे मेहेर.. वैज्ञानिक
डॉ. मृदुल चक्रवर्ती .... वरिष्ठ वैज्ञानिक 21.04.2018 से
डॉ. जवाहर लाल कटारा .... वैज्ञानिक
डौ. रामलखन वर्मा... वैज्ञानिक
डॉ. रामेश्वर प्रसाद साह .... वैज्ञानिक
डॉ. (श्रीमती) पी. संघमित्रा .... वैज्ञानिक
डॉ. एन उमाकांत .... वैज्ञानिक
23.06.2018 को कार्यमुक्त
डॉ. कुतुबुद्दीन अली मोल्ला .... वैज्ञानिक
डॉ. (श्रीमती) सुतापा सरकार .... वैज्ञानिक
श्री परमेश्वरन सी. .... वैज्ञानिक
डॉ. देवान्ना .... वैज्ञानिक

फसल उत्पादन प्रभाग

वैज्ञानिक का नाम .... पदनाम

डॉ. एके नायक .... अध्यक्ष
डॉ. पीके नायक .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. संजय साह .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. पी भट्टाचार्य .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. बी.बी. पंडा .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. (श्रीमती) एन्नी पूनम .... वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. पी. पनीरसेलवम.................................... वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. राहुल त्रिपाठी .... वरिष्ठ वैज्ञानिक
10.02.2018 से
डॉ. (श्रीमती) संगीता महांती .... वरिष्ठ वैज्ञानिक
21.04.2018 से
डॉ. मोहम्मद शाहिद .... वरिष्ठ वैज्ञानिक
23.06.2018 से
डॉ. (श्रीमती) देवारति भादुड़ी.................................. वैज्ञानिक
डॉ. उपेन्द्र कुमार .... वैज्ञानिक
श्री बी एस शतपथी .... वैज्ञानिक
डॉ. अंजनी कुमार .... वैज्ञानिक
डॉ. (श्रीमती) सुष्मिता मुंडा .... वैज्ञानिक
डॉ. दिब्येंन्दु चटर्जी.. वैज्ञानिक
डॉ. प्रभात कुमार गुरू .... वैज्ञानिक
श्री बी एन तोताराम .... वैज्ञानिक
श्री सुमंता चटर्जी... वैज्ञानिक
ई. मनीष देबनाथ .... वैज्ञानिक
श्रीमती रुबीना खानम .... वैज्ञानिक
डॉ (श्रीमती) शिवशंकरी एम .... वैज्ञानिक
डॉ विजयकुमार एस .... वैज्ञानिक
सुश्री कविता कुमारी .... वैज्ञानिक
डॉ हिमानी प्रिया .... वैज्ञानिक
डॉ सुप्रिया प्रियदर्शिनी .... वैज्ञानिक

फसल सुरक्षा प्रभाग

वैज्ञानिक का नाम .... पदनाम

डॉ. (श्रीमती) एम जेना .... अध्यक्ष
30.6.2018 को सेवानिवृत्त
डॉ. पी सी रथ.. प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. के आर राव .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. एस डी महापात्र .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. ए के मुखर्जी... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. मानस कुमार बाग .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. श्रीकांत लेंका.. प्रधान वैज्ञानिक
8.6.2017 से
डॉ. सुधामय मंडल .... प्रधान वैज्ञानिक
20.8.2018 से
डॉ. तोतन अदक .... वैज्ञानिक
श्री सोमनाथ सुरेश पोखरे .... वैज्ञानिक
श्री मनोज कुमार यादव .... वैज्ञानिक

श्री अरविंदन एस .... वैज्ञानिक
डॉ नवीनकुमार बी पाटिल .... वैज्ञानिक
डॉ. रघु एस .... वैज्ञानिक
डॉ. गुरुप्रसन्न पांडी जी.. वैज्ञानिक
डॉ बसन गौड़ जी .... वैज्ञानिक
डॉ. प्रभुकार्तिकेन एसआर .... वैज्ञानिक
डॉ. मैथ्यू बाइटे .... वैज्ञानिक
श्री एम अन्नामलाई .... वैज्ञानिक
सुश्री गोलीव प्रशांति .... वैज्ञानिक
डा (श्रीमती) शंकरी मीना के .... वैज्ञानिक
श्रीमती कीर्तना यू.. वैज्ञानिक

फसल शरीरक्रियाविज्ञान एवं जैवरसायन प्रभाग

वैज्ञानिक का नाम .... पदनाम
डॉ. (श्रीमती) पी स्वाईं .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ एम जे बेग .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. कौशिक चक्रवर्ती .... वैज्ञानिक
डॉ. तोरित बरन बाग्ची .... वैज्ञानिक
डॉ. अवधेश कुमार .... वैज्ञानिक
डॉ. पी के एस हांजगी.. वैज्ञानिक
डॉ. नबनीता बसाक .... वैज्ञानिक
डॉ. गौरव कुमार... वैज्ञानिक
डॉ. (श्रीमती) सुषमा एम अवजी .... वैज्ञानिक

सामाजिक विज्ञान

वैज्ञानिक का नाम .... पदनाम
डॉ. पी सामल .... अध्यक्ष
30.4.18 को सेवानिवृत्त
डॉ. एन सी रथ .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. जी ए के कुमार...................................... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ.एस के मिश्र .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. लिपी दास... प्रधान वैज्ञानिक
28.6.18 को कार्यमुक्त
डॉ.विश्वजीत मंडल....................................... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. नीतिप्रसाद जम्बुलकर .... वैज्ञानिक
श्री जयप्रकाश बिसेन .... वैज्ञानिक

केन्द्रीय वर्षाश्रित उपराऊं चावल अनुसंधान केन्द्र, हजारीबाग, झारखंड

वैज्ञानिक का नाम .... पदनाम
डॉ. डी मैती .... अध्यक्ष
डॉ. एनपी मंडल .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. एस एम प्रसाद .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. सोमेश्वर भगत .... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. सीवी सिंह... प्रधान वैज्ञानिक
31.12.2018 को सेवानिवृत्त
डॉ. बी सी वर्मा .... वैज्ञानिक
डॉ. सोमनाथ राय .... वैज्ञानिक
डॉ. अमृता बनर्जी .... वैज्ञानिक

क्षेत्रीय वर्षाश्रित निचलीभूमि चावल अनुसंधान केन्द्र, गेरूआ, असम

वैज्ञानिक का नाम .... पदनाम
डॉ. रुपांकर भगवती.................................... प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. कंचन साइकिया .... प्रधान वैज्ञानिक
श्री एस के घृतलहरे .... वैज्ञानिक
मोहम्मद अजहरूद्दीन टीपी................................... वैज्ञानिक
श्री बी राघेवेंद्र गौड़ .... वैज्ञानिक

तकनीकी स्टाफ

श्रेणी– III

नाम .... पदनाम
श्री के.के. स्वाईं .... मुख्य तकनीकी अधिकारी
(मैकेनिकल)28.2.2019 को सेवानिवृत्त

श्रेणी– II

नाम ....पदनाम
डॉ. रमेश चन्द्र.................................. मुख्य तकनीकी अधिकारी
(वरिष्ठ प्रक्षेत्र सहायक)
श्री प्रकाश कर.................................. मुख्य तकनीकी अधिकारी
(फोटोग्राफी)
श्री पी जेना .... मुख्य तकनीकी अधिकारी
(चावल उत्पादन प्रशिक्षण)
डॉ. प्रदीप कुमार साहू .... सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
(मत्स्य)
श्री ए के दलाई .... सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
(विद्युत 31.10.2018 को सेवानिवष्त्त)
श्री बी.के महांती...............................वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
(हिंदी अनुवादक)
श्री सुनील कुमार सिन्हा.............................. तकनीकी अधिकारी
(कंप्यूटर सहायक)
श्री मनोज कुमार नायक.............................. तकनीकी अधिकारी
(पुस्तकालय)
श्री जे साईं आनंद............................ तकनीकी अधिकारी (फार्म)
श्री संतोष कुमार सेठी .... तकनीकी अधिकारी (कंप्यूटर)
श्री पद्म लोचन देहुरी .... तकनीकी अधिकारी (फार्म)
श्री वृंदावन दास .... तकनीकी अधिकारी (फार्म)
श्री प्रेमपाल कुमार............................ तकनीकी अधिकारी (फार्म)

श्रीमती संध्या रानी दलाल............. तकनीकी अधिकारी (संपादक)
श्रीमती रोजालिन स्वाईं...................... तकनीकी अधिकारी (फार्म)
श्रीमती गायत्री सिन्हा .... तकनीकी अधिकारी (फार्म)
श्री स्मृतिकांत राउत...................... तकनीकी अधिकारी (कंप्यूटर)
श्रीमती चांदमुनी टुडू .... तकनीकी अधिकारी (फार्म)
श्री ललन कुमार सिंह .... तकनीकी अधिकारी (प्रशिक्षण)
श्रीमती बैजयंती नायक .... तकनीकी अधिकारी (फार्म)
श्री धमेंद्र बराल...................... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री देबकांत नायक .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री जीतेंद्र सेनापति .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री एकाम्र कानन प्रधान .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री सुशांत कुमार महापात्र .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री सूर्य प्रसाद लेंका.............. तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री सरत चंद्र साहु .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
डॉ सागर बनर्जी .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
सुश्री बनीता मिश्र .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
सुश्री ममता मीना .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री देबव्रत सामल .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री विश्वरंजन बेहेरा .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री पुण्यश्लोक सामंतराय........ तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री अर्णव मलिक................... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री हर मोहन प्रधान .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री अविनाश परिडा......... तकनीकी सहायक (इंजीनियर उपकरण)
श्री ई वेंकट रमैया .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री अभिषेक मीणा .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
सुश्री सलोनी बस्के .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री सत्यव्रत महांती .... तकनीकी सहायक (विद्युत इंजीनियर)
श्री अरबिंद महाती .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री गाबान मांडी .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री रोडा प्रभाकर राव .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्रीमती अनंदिता पाल .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)
श्री अंकित आनंद .... तकनीकी सहायक (प्रक्षेत्र सहायक)

श्रेणी– I

नाम ....पदनाम

श्री ए के मिश्रा .... वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (फील्ड सहायता)
श्री के.के. सुमन .... वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (फील्ड सहायता)
श्री श्री भगबान बेहेरा .... तकनीकी अधिकारी (फोटोग्राफी)
श्री के सी भोई .... तकनीकी अधिकारी (लोहार 31.1.2019 को सेवानिवष्त्त)
श्री श्रीकृष्ण प्रधान .... तकनीकी अधिकारी (फील्ड)
श्री जे.सी. हांसदा .... तकनीकी अधिकारी (फील्ड)
श्री अपर्ति साहू .... तकनीकी अधिकारी (फील्ड)
श्री अरुण पंडा .... तकनीकी अधिकारी (पुस्तकालय)
श्री के.सी. पालौर .... तकनीकी अधिकारी (चालक)
श्री जे पी बेहुरा .... तकनीकी अधिकारी (पर्यवेक्षक–सिविल)
श्री संतोष कुमार ओझा .... तकनीकी अधिकारी (इलेक्ट्रीषियन)
श्री प्रहलाद महाराना .... तकनीकी अधिकारी (फील्ड)
श्रीमती निबेदीता बिस्वाल .... तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला तकनीशियन)
श्री रामराई जामुंडा .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फिटर)
श्री अरुण कुमार परिडा .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (पेंटर)
श्री डी आर साहू .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (प्रोजेक्शनिस्ट)
श्री ए के महाराना .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फील्ड सहायक)
श्री प्रशांत कुमार जेना .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (चालक)
श्री बंषीधर ओझा..................... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (वेल्डर)
श्रीमती चिंतामणी माझी........................ वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फील्ड सहायक)
श्री कैलाश चंद्र मलिक .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फील्ड सहायक)
श्री श्रीनिवास पंडा .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (इलेक्ट्रीषियन)
श्री परिमल बेहेरा .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फील्ड सहायक)
श्री भक्त चरण बेहेरा .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फील्ड सहायक)
श्री नकुल बारिक .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फील्ड सहायक)
श्री मानसिंह सोरेन .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फील्ड सहायक)
श्री ए सी महाराना .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फील्ड सहायक 31.10.18 को सेवानिवष्त्त)
श्री जोगेश्वर भोई .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (फील्ड सहायक)
श्री प्रदीप कुमार परिडा .... तकनीकी सहायक (चालक)
श्री देबासिस परिडा .... तकनीकी सहायक (ट्रैक्टर चालक)
श्री प्रमोद कुमार ओझा .... तकनीकी सहायक (ट्रैक्टर चालक)
श्री देवप्रकाश बेहेरा .... तकनीकी सहायक (चालक)
श्री ज्ञानरंजन बिहारी .... तकनीकी सहायक (चालक)
श्री अजय कुमार नायक .... वरिष्ठ तकनीशियन (फार्मासिस्ट)

श्री सुरेंद्र बिस्वाल .... वरिष्ठ तकनीशियन (फील्ड सहायक)
श्री सुशांत कमार त्रिपाठी .... वरिष्ठ तकनीशियन (फील्ड सहायक)
श्री बैद्यनाथ हेमब्रम .... वरिष्ठ तकनीशियन (फील्ड सहायक)
श्री दुलाराम माजी .... वरिष्ठ तकनीशियन (फील्ड सहायक)
श्री शेषदेव प्रधान .... वरिष्ठ तकनीशियन (फील्ड सहायक)
श्री चंदन कुमार ओझा .... वरिष्ठ तकनीशियन (फील्ड सहायक)
श्री रामदेव बेषरा .... वरिष्ठ तकनीशियन (फार्म मैकेनिक)
श्री प्रमोद कुमार साहू .... वरिष्ठ तकनीशियन (मशीन ऑपरेटर)
श्री भाग्यधर प्रधान .... वरिष्ठ तकनीशियन (फार्म मैकेनिक)
श्री केशब चंद्र दास .... श्रीमान तकनीशियन (मषीन ऑपरेटर)
श्री आलोक कुमार पंडा .... तकनीशियन (विस्तार सहायक)
श्री अजय कुमार नायक .... तकनीशियन (फील्ड सहायक)

सीआरयूआरआरएस, हजारीबाग (झारखंड)

श्रेणी– ।।

नाम ....पदनाम
श्री धर्मराज मीणा .... तकनीकी सहायक (फार्म सहायक)
श्री जीतेंद्र कुमार .... तकनीकी सहायक (कंप्यूटर)

श्रेणी– ।

नाम ....पदनाम
श्री रणजीत तिरकी .... तकनीकी अधिकारी (फील्ड)
श्री ए एन सिंह .... तकनीकी अधिकारी (फील्ड)
श्री सावन ओरान .... तकनीकी अधिकारी (फील्ड)
श्री उगन साव .... तकनीकी सहायक (चालक)
श्री जितेंद्र प्रसाद .... तकनीशियन (विस्तार सहायक)

आरआरएलआरआरएस गेरूआ (असम)

श्रेणी– ।।

नाम ....पदनाम
श्री बिभाष मेधी .... तकनीकी अधिकारी (फार्म सहायक)
श्रीमती सिकिमोनी बरुआ .... तकनीकी अधिकारी (फार्म)
श्री दिबा कर खान .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (कंप्यूटर)

श्रेणी– ।

नाम ....पदनाम
श्री हलाधर ठाकुरिया .... तकनीकी अधिकारी (फील्ड सहायक)
श्री भूपेन कलिता .... तकनीशियन (फील्ड सहायक)

केवीके, संथपुर, कटक

श्रेणी– ।।।

नाम ....पदनाम
श्रीमती सुजाता सेठी ....सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी, एसएमएस (गृहविज्ञान)
श्री दिलीप रंजन सरंगी .... सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी, एसएमएस (मृदा विज्ञान)
डॉ मनीष चौरासिया .... सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी, एसएमएस (पौध सुरक्षा)
श्री तुसार रंजन साहू .... वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, एसएमएस (बागवानी)
डॉ रंजन कुमार महांता .... वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, एसएमएस (पशु विज्ञान)

श्रेणी– ।

नाम ....पदनाम
श्री मकरधर बेहरा .... वरिष्ठ तकनीकी सहायक (ट्रैक्टर चालक 31.5.18 को सेवानिवृत्त)
श्री अरबिंद बिसोई .... वरिष्ठ तकनीशियन (चालक)

कृषि विज्ञान केंद्र, जयनगर, कोडरमा

श्रेणी– ।।।

नाम ....पदनाम
श्रीमती चंचिला कुमारी .... मुख्य तकनीकी अधिकारी, एसटीए (गृहविज्ञान)
डॉ शुधांशु शेखर सहायक .... मुख्य तकनीकी अधिकारी, एसटीए (पशु विज्ञान)
श्री भूपेंद्र सिंह .... वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, एसएमएस (बागवानी)

श्रेणी– ।।

नाम ....पदनाम
श्री रुपेश रंजन .... तकनीकी अधिकारी, प्रशिक्षण सहायक
श्री मनीश कुमार .... तकनीकी अधिकारी, प्रशिक्षण सहायक

श्रेणी– ।

नाम ....पदनाम
श्री संजय कुमार .... तकनीकी सहायक (चालक)

प्रशासनिक स्टाफ, एनआरआरआई, कटक

नाम ....पदनाम

श्री के.सी. जोशी .... संयुक्त निदेशक

(प्रशासन–सह–रजिस्ट्रार, 15.5.2018 को कार्यमुक्त)

श्री बीके साहू .... प्रशासनिक अधिकारी

(प्रभारी कार्यालय अध्यक्ष, 16.6.2018 से)

श्री सुनील कुमार दास .... वित्त और लेखा अधिकारी

श्री आशुतोष कुमार तिवारी .... सहायक निदेषक (राजभाषा)

श्री नबकिशोर दास .... सुरक्षा अधिकारी

श्री एस के माथुर .... प्रशासनिक अधिकारी

श्री एस के दास .... सहायक प्रशासनिक अधिकारी

श्री एन.सी.परिजा .... सहायक प्रशासनिक अधिकारी

श्री एन के स्वाईं .... सहायक प्रशासनिक अधिकारी

श्री सी पी मुर्मु .... सहायक प्रशासनिक अधिकारी

श्री एस के जेना .... सहायक प्रशासनिक अधिकारी

श्री जी के साहू .... निजी सचिव

श्री एन एन महांती .... निजी सचिव

श्री जनार्दन नायक .... निजी सचिव

श्री नारायण महाभोई .... निजी सचिव

श्री त्रिलोचन राम .... निजी सहायक

(1.1.2019 को सेवानिवृत्त)

श्री ए कुल्लू .... निजी सहायक

श्रीमती बेलारानी महाना .... निजी सहायक

श्री दानिएल खुंटिया .... निजी सहायक

श्रीमती निर्मला जेना .... निजी सहायक

श्री मानस बल्लभ स्वाईं .... निजी सहायक

श्रीमती स्नेहप्रभा साहू .... निजी सहायक

मिस सबिता साहू .... निजी सहायक

श्री मनोरंजन स्वाईं .... निजी सहायक

श्री के के सडंगी .... सहायक

श्री एस के बेहरा .... सहायक

श्री सत्यब्रत नायक .... सहायक

श्री सुबोध कुमार साहू .... सहायक

श्री आर के बेहरा .... सहायक

श्री रमेष चंद्र दास .... सहायक

श्रीमती रोजलिया किडो .... सहायक

श्री एन पी बेहुरा .... सहायक

श्री संजय कुमार साहू .... सहायक

श्री मुनाएल महांती .... सहायक

श्री सरोज कुमार नायक .... सहायक

श्री दिलीप कुमार परिडा .... सहायक

श्री एस के सतपथी .... सहायक

श्री मनोज कुमार सेठी .... सहायक

श्री के.सी. बेहेरा .... सहायक

श्री पी.सी. दास .... सहायक

श्री ए के प्रधान .... सहायक

श्री आर.सी. प्रधान .... सहायक

श्री विशाल कुमार .... सहायक

श्रीमती गौरीमणि देई .... सहायक

श्री राजदीप दत्ता .... सहायक

श्री समीर कुमार लेंका .... सहायक

श्री संजीव कुमार साहू .... सहायक

श्रीमती मानसी दास .... सहायक

श्री रमेष चंद्र नायक .... प्रवर श्रेणी लिपिक

श्री सुनील प्रधान .... प्रवर श्रेणी लिपिक

श्रीमती अंबिका सेठी .... प्रवर श्रेणी लिपिक

श्री रंजन साहू .... प्रवर श्रेणी लिपिक

श्री अमित कुमार सिन्हा .... निम्न श्रेणी लिपिक

श्री बी के गोचायत .... निम्न श्रेणी लिपिक

श्री हरिहर मरांडी .... निम्न श्रेणी लिपिक

श्री संतोष कुमार भोई .... निम्न श्रेणी लिपिक

श्री धनेश्वर मुदुली .... निम्न श्रेणी लिपिक

श्री राहुल कुमार सिंह .... निम्न श्रेणी लिपिक

श्री रबींद्र पालसिंह सबरवाल .... निम्न श्रेणी लिपिक

श्री संतोष कुमार पात्र .... निम्न श्रेणी लिपिक

श्री सुशांत कुमार दास .... निम्न श्रेणी लिपिक

सीआरयूआरआरएस, हजारीबाग (झारखंड)

नाम ....पदनाम

श्री आर. पासवान .... निजी सहायक

श्री संजीव कुमार .... सहायक

श्री सीआर डांगी .... प्रवर श्रेणी लिपिक

श्री अरबिंद कुमार दास .... निम्न श्रेणी लिपिक

श्री सतीष कृश्ण पांडे .... निम्न श्रेणी लिपिक

आरआरएलआरआरएस गेरूआ (असम)

नाम ....पदनाम

श्री डी के महांती .... सहायक प्रशासनिक अधिकारी

श्रीमती जली .... प्रवर श्रेणी लिपिक

केवीके, संथपुर कटक

नाम ....पदनाम

श्री बिभुति भूषण पोलाई .... आशुलिपिक

अन्य ;कैंटीन स्टाफद्ध एनआरआरआई, कटक

नाम ....पदनाम

श्री अरबिंद जेना .... कैंटीन प्रबंधक

श्री मेरु साहू .... बेयरर
श्री मार्कंड नायक .... बेयरर
श्री माधव प्रधान .... बेयरर
श्री नित्यानंद नायक .... वॉश बॉय

कुशल सहायक कर्मचारी, एनआरआरआई, कटक

नाम ....पदनाम
श्री सहादेव नायक .... कुशल सहायक कर्मचारी
(31.10.2018 को सेवानिवष्त्त)
श्रीमती गुरुबारी देई .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री दंबरुधर दास .... कुशल सहायक कर्मचारी
(31.5.2018 को सेवानिवृत्त)
श्री फकीर चरण साहू .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री जोगेंद्र बिस्वाल .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती स्नेहालता बिस्वाल .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती नमसी सिंह .... कुशल सहायक कर्मचारी
(28.2.2018 को सेवानिवृत्त)
श्री लॉवा मर्मू .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती सुरुबाली हेमब्रम .... कुशल सहायक स्टाफ
श्रीमती मुक्ता हेमब्रम ....कुशल सहायता कर्मचारी
(31.5.2018 को सेवानिवृत्त)
श्रीमती बसंती मरांडी .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री दासिया नाइक .... कुशल सहायक कर्मचारी
(31.3.2018 को सेवानिवृत्त)
श्री कृश्णा नायक .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री गणेष चंद्र साहू .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री बिचित्रानंद खटुआ .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती शांति देई .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती देबा देई .... कुशल सहायक कर्मचारी
(31.9.2018 को सेवानिवृत्त)
श्री धर्मानंद भोई .... कुशल सहायक कर्मचारी
(31.1.2019 को सेवानिवृत्त)
श्री किर्तन भोई .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री सरत चंद्र भोई .... कुशल सहायता कर्मचारी
श्री नारायण दास (बी) .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री सुधीर कुमार भोई .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री गोकुली माझी .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती मीनी .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती कुनी देई .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री दुरुजा नायक .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती प्रमिला देई .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती रमणी देई .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री बिरंची भोई .... कुशल सहायता कर्मचारी
श्री प्रदीप कुमार दास .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री सदानंद नायक .... कुशल सहायता कर्मचारी
(1.8.2018 को सेवानिवृत्त)
श्री जगु मरांडी .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती जयंती देई .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री रबी नाएक .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री बिजय नायक............................... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री पांडब नायक .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री देबराज नायक .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री बंषीधर नाइक .... कुशल सहायक कर्मचारी

सीआरयूआरआरएस, हजारीबाग, झारखंड

नाम ....पदनाम
श्री रामेष्वर राम .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री लिलाधर महातो .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती सीता देवी .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती नागिया देवी .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री भुनेष्वर ओरान .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती पंवा देवी .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती कर्मी देवी .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्रीमती धनवा देवी .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री तीरथ राम .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री षंभू गोप .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री गोपाल गोप .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री मेघ नारायण प्रसाद .... कुशल सहायक कर्मचारी
श्री हरीष चंद्र बांदो .... कुशल सहायक कर्मचारी

आरआरएलआरआरएस गेरूआ (असम)

नाम ....पदनाम
श्री मनोरंजन दास .... कुशल सहायक कर्मचारी

केवीके, जयनगर, कोडरमा

नाम ....पदनाम
श्री मुकेश राम .... कुशल सहायक कर्मचारी

वर्ष 2018–18 का वित्तीय विवरण

(31 मार्च, 2019 के अनुसार)

Plan **(Rs. in Lakh)**

Head of Account	R.E.	Expenditure
Establishment charges	3694.02	3694.02
Over Time Allowance (OTA)	0.08	0.08
Travel Allowance (TA)	80.00	80.00
Human Resource Development (HRD)	5.97	5.97
Pension	4500.00	4500.00
REPAIR & MAINTENANCE		
Equipment	44.19	44.19
Office Building	45.98	45.98
Residential Building	35.13	35.13
Minor Works	39.26	39.26
Contingencies	1279.95	1279.95
CAPITAL		
Equipment	210.43	210.44
Works	787.82	787.82
Furniture	16.97	16.96
TOTAL	**10739.80**	**10739.80**

बाह्य वित पोषित परियोजनाएं (ईएपी)

नं.	परियोजना नं.	परियोजना भाीर्शक	प्रधान अन्वेशक	निधि स्रोत
1.	ईएपी 27	सीआरयूआरआरएस, हजारीबाग में उपरीभूमि चावल किस्मों के बीज के उत्पादन के लिए रिवाल्वविंग फंड योजना	एन पी मंडल	एपी सेस
2.	ईएपी 36	राष्ट्रीय बीज परियोजना (फसल)	आरके साहू, आर पी साह, पी संघमित्रा	एनएसपी
3.	ईएपी 49	प्रजनक बीज उत्पादन के लिए रिवाल्वविंग फंड योजना	आरके साहू, आर पी साह, पी संघमित्रा	एनएसपी / मेगा सीड
4.	ईएपी 60	कृषि मंत्रालय की व्यापक प्रबंधन योजना के तहत अग्रिमपंक्ति प्रदर्शन–नई उच्च पैदावार वाली किस्में	वाई कुमार	डीएससी
5.	ईएपी 100	कृषि फसलों का बीज उत्पादन	आरके साहू, आर पी साह, पी संघमित्रा	आईसीएआर
6.	ईएपी 125	अफ्रीका तथा दक्षिण एशिया के गरीब किसानों के लिए दबाव सहिष्णु चावल–दक्षिण एशिया की वर्षाश्रित चावल क्षेत्र, सूखा प्रवण, हजारीबाग केन्द्र	एन पी मंडल	आईसीएआर–आईआरआरआई (बी एंड एमजीएफ)
7.	ईएपी 126	अफ्रीका तथा दक्षिण एशिया के गरीब किसानों के लिए दबाव सहिष्णु चावल–दक्षिण एशिया की वर्षाश्रित चावल क्षेत्र, सूखा प्रवण केन्द्र–एनआरआरआई केन्द्र	ओएन सिंह पी स्वाईं, ए आनंदन	आईसीएआर–आईआरआरआई (बी एंड एमजीएफ)
8.	ईएपी 127	अफ्रीका तथा दक्षिण एशिया के गरीब किसानों के लिए दबाव सहिष्णु चावल–दक्षिण एशिया की वर्षाश्रित चावल क्षेत्र, जलमग्न तथा बाढ़ प्रवण क्षेत्र (एसटीआरएएसए)	जेएन रेड्डी एसएसएसी पटनायक के चक्रवर्ती, के चट्टोपाध्याय	आईसीएआर–आईआरआरआई (बी एंड एमजीएफ)
9.	ईएपी 128	अफ्रीका तथा दक्षिण एशिया के गरीब किसानों के लिए दबाव सहिष्णु चावल–दक्षिण एशिया की वर्षाश्रित चावल क्षेत्र, लवण प्रभावित क्षेत्र (एसटीआरएएसए)	बी मरांडी, ए नायक, ए पूनम के चकवती, के चट्टोपाध्याय	आईसीएआर–आईआरआरआई (बी एंड एमजीएफ)
10.	ईएपी 130	मृदा जैव विविधता पर अखिल भारतीय नेटवर्क परियोजना जैव उर्वरक	डी मैती	आईसीएआर
11.	ईएपी 139	कृषि और कृषि आधारित उद्योगों में ऊर्जा पर एआईसीआरपी	पी के गुरु एन टी बोरकर	एनआईसीआरपी (डीआरईटी–एसई टी / डीआरईटी–बीसीटी)
12.	ईएपी 140	बौद्धिक संपदा प्रबंधन तथा कृषि प्रौद्योगिकी योजना का हस्तांतरण / व्यावसायीकरण	बीसी पात्र	आईसीएआर
13.	ईएपी 141	डीयूएस परीक्षण तथा प्रलेखीकरण	बीसी पात्र	पीपीवी एफआरए
14.	ईएपी 161	नई पहलों की निगरानी 'राष्ट्रीय कृषि विकास योजना के तहत पूर्वी भारत के लिए हरित क्रांति (बीजीआरईआई)	एच पाठक बी बी पंडा	डीएसी, जीओआई
15.	ईएपी 163	अफ्रीका तथा दक्षिण एशिया के गरीब किसानों के लिए दबाव सहिष्णु चावल उप अनुदान, बीज (एनआरआरआई, कटक)	आरके साहू, आर पी साह, पी संघमित्रा	आईआरआरआई –आईसीएआर (एसटीआरएएसए)
16.	ईएपी 176	अप्रत्याशित जल उपलब्धता बढ़ाने के लिए चावल को अधिक अनुकूल बनाने के लिए वनीय पैतृक पादपों का उपयोग	एसके दाश, पी स्वाईं, एल बेहेरा बी सडंगी, पी सामल	डीबीटी–बीबीएसआरसी (डीएफआई, यूके)
17.	ईएपी 178	जलवायु अनुकूल कृषि पर राष्ट्रीय पहल	सुधांशू शेखर	एनआईसीआरए

18.	ईएपी 183	चावल जीनोटाइप से पृथक बैसिलस थुरिंजियंसिस के विषाक्त पदार्थों का लक्षण वर्णन और पत्ता मोड़क के विरुद्ध उनके विषाणु मूल्यांकन	सोनाली आचार्य (टीके डांगर)	डीएसटी इंसपेयर
19.	ईएपी 184	पूर्वी भारत में चावल आधारित फसलीय प्रणाली के पोषक तत्व स्रोत तथा सुधार के रूप में फ्लाई–ऐश का उपयोग	संघमित्रा महाराना (एके नायक)	डीएसटी इंसपेयर
20.	ईएपी 185	ओडिशा राज्य के लिए चावल में फसल तथा पोषण प्रबंधन प्रक्रियाओं का विकास	एस साहा बि सी पात्र एस मूंडा	आईसीएआर– आईआरआरआई एसटीआरएएसएसए
21.	ईएपी 186	चावल में अजैविक दबाव के प्रबंधन के लिए सूक्ष्मजीवों का उपयोग	ए के मुखर्जी	आईसीएआर–आ ईआरआरआई
22.	ईएपी 187	निचलीभूमि पारितंत्र में स्थायी चावल उत्पाददन के लिए कम कार्बन संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियां	पी भट्टाचार्या	आईसीएआर
23.	ईएपी 189	एनएफएसएम के तहत अग्रिमपंक्ति प्रदर्शन	एन सी रथ	डीएसी–डीआरआ र (एनएफएसएम)
24.	ईएपी 190	चावल जननद्रव्य का बहुस्थानिक आकलन	एन पी मंडल	सीआरपी–आईसी एआर
25.	ईएपी 191	चावल के लिए आईपीएम मॉड्यूल के विकास और सत्यापन पर सीआरआरआई–एनसीआईपीएम सहयोगात्मक परियोजना	एसडी महापात्र, एस लेंका, जे बर्लिनर, के साइकिया, केबी पुन, टी सिंह, टी अदक, यू कुमार	सीआरआरआई–ए नसीआईपीएम
26.	ईएपी 192	चावल (ओराइजा सातिवा एल.) में दानों की अधिक संख्या के लिए क्यूटीएल में परस्पर संबंधों का अध्ययन तथा डीएनए	गायत्री गौडा (टी महापात्र)	डीएसटी इंसपेयर
27.	ईएपी 193	पूर्वी भारत 15 (टी–3) में भावी वर्षाश्रित निम्नभूमि चावल प्रणाली (चावल में फसल और पोषण प्रबंधन प्रक्रियाओं का विकास)	ए के नायक, पी गौतम बी लाल,एम शाहिद आर त्रिपाठी,डी भादुड़ी, के चक्रवर्ती	एसटीआरएएसएस ए दक्षिण एशिया
28.	ईएपी 195	ट्राइकोडर्मा एसपी. में चैलमीडोसपोर का कृत्रिम समावेशन तथा प्रक्रिया के दौरान अभिव्यंजक जीनों की पहचान	एचके स्वाईं (एके मुखर्जी)	डीएसटी इंसपेयर
29.	ईएपी 197	जैव सुदृढ़ीकरण पर कंसोर्टिया अनुसंधान प्लेटफार्म (सीआरपी)	ए पूनम, ए कुमार, एस सामंतराय, एन बसाक, एल के बोस, एम चक्रवर्ती, के चट्टोपाध्याय, एन उमाकांत	आईसीएआर – योजना–सीआरपी
30.	ईएपी 198	कृषि में प्रोत्साहन अनुसंधानः जीनोमिक संकल्पनाओं का इस्तेमाल करते हुए कम प्रकाश तीव्रता के तहत चावल पैदावार का अध्ययन	एल बेहेरा, एम जे बेग, ए कुमार एसके प्रधान, एन उमाकांत एस सामंतराय	आईसीएआर योजना
31.	ईएपी 199	कृषि में अनुसंधान प्रोत्साहनः चावल में सीप जींसों की पोसेई तथा प्रायोगिकता में सी 3–सी 4 मध्यम मार्ग को समझना	एमजे बेग, पी स्वाईं, एल बेहेरा एस राय, के अलि मोल्ला	आईसीएआर योजना
32.	ईएपी 200	कृषि में अनुसंधान प्रोत्साहनः अनाज की नाइट्रोजन जरूरत को बढ़ाने के लिए जैविकीय नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सुधार के लिए आनुवंशिक संशोधन	यू कुमार पी पनीरसेल्वम	आईसीएआर योजना
33.	ईएपी 201	कृषि में अनुसंधान प्रोत्साहनः चावल, गेहूं, चना तथा सरसों में विभिन्न दबावों सहित आच्छद अंगमारी जटिल जीनोमिक्स की प्रतिरोधिता/सहिश्णुता का आण्विक आनुवंशिक विश्लेशण	एम कर, एल बेहेरा, ए मुखर्जी, एस अरविंद एनपी मंडल, एस सामंतराय, एस राय, एम अजहरुद्दीन	आईसीएआर योजना

34.	ईएपी 202	चावल में (ओराइजा सातिवा एल.) पुनरूत्पादन चरण सूखा दबाव के तहत पैदावार के लिए जीन/क्यूटीएल की संबंधित मैपिंग	एल बेहेरा, ओ एन सिंह, पी स्वाईं एसके दाश, एसके प्रधान, बीसी पात्र	बीआईआरएसी
35.	ईएपी 203	अधिक पैदावार, जल उत्पाकदता तथा लाभप्रदता के लिए चावल उत्पादन प्रणाली में जल उपयोग का नीतिगत विकास	बीबी पंडा, पी स्वाईं, एसके प्रधान एल बेहेरा, आर त्रिपाठी	आईसीएआर (सीआरपी–जल)
36.	ईएपी 204	कृषि जैव विविधता पर सीआरपीः पीजीआर प्रबंधन और चावल का उपयोग (घटक एक और द्वितीय)	बीसी पात्र, एम जेना एके मुखर्जी, के चक्रवर्ती	आईसीएआर (सीआरपी–एग्रोबायोडाइवर्सिटी)
37.	ईएपी 205	खेत तथा क्षेत्रीय स्तर पर कृषिप्रणाली में पोषण चक्र	एके नायक, एस महांती, आर त्रिपाठी एम शाहिद, ए कुमार, पी गौतम	आईएसआरओ–ईओएएम
38.	ईएपी 206	प्रत्याशित जलवायु परिवर्तन के तहत जल तथा पोशण दक्षता बढ़ाने के लिए चावल की मृदा माइक्रोबायोम प्रतिक्रिया का निरूपण	एके नायक, एमजे बेग, मो. शाहिद एस राज, ए कुमार, पी गौतम	आईसीएआर–एनएएसएफ
39.	ईएपी 207	पूर्वी भारत में चावल आधारित फसलीय प्रणाली की उत्पादकता वृद्धि के लिए संरक्षण कृषि	एके नायक, आर त्रिपाठी, बी लाल, बीबी पंडा एम शाहिद, एस मूंडा, एस साहा, एसके मिश्र एसडी महापात्र, पी गुरू, आर खानम	आईसीएआर–सीएपी
40.	ईएपी 208	भारत में खेती की जाने वाली मुख्य फसलों की संतुलित पोशणता के माध्यम से अधिकतम पैदावार के लिए जिंक मेटालोसेट तथा बोरोन मेटालोसेट पर्णीय संपूरक पदार्थों की दक्षता का आकलन	एम शाहिद, एके नायक, ए कुमार, बी लाल	एआईसीआरपी
41.	ईएपी 209	संकर किस्म प्रौद्योगिकी पर सीआरपी	आरएल वर्मा, ओ एन सिंह, जे एल कटारा	आईसीएआर – सीआरपी
42.	ईएपी 210	चावल किस्म सालकाथी में भूरा पौध माहू प्रतिरोधिता के लिए कैंडीडेट जीन/क्यूटीएल की बेहतर मैपिंग तथा पहचान	पी पटनायक (एल बेहरा)	डीएसटी इंसपेयर
43.	ईएपी 211	आण्विक प्रजनन पर सीआरपी	एम कर, एल बेहेरा, एम जेना, ए मुखर्जी एस राय, एन उमाकांत	आईसीएआर – सीआरपी
44.	ईएपी 212	नीलापर्वा ल्यूगेंस तथा सीटोट्रोगा फ्यूरसीफेरा के विरूद्व DPHPAB 55106 SC के लिए भारत में चावल पौध माहू संवेदनशील सर्वेक्षण तथा चावल में स्कीरपोफेगा इनसरटयूलस के विरूद्व Rynaxypyr 20sc की बहुस्थानिक निगरानी	एसडी महापात्र, एम जेना, बी गौड़	डीयू पोंत
45.	ईएपी 213	चावल में प्रायेागिक जीनोमिक्स के लिए उपराऊं किस्म नगीना 22 के ईएमएस का रखरखाव, लक्षणवर्णन तथा उपयोग– चरण ।।	एम कर, पी स्वाईं, एके मुखर्जी, ए राय	डीबीटी
46.	ईएपी 214	उष्णकटिबंधीय चावल चावल प्रणाली में में उर्जा एवं मास एक्सचेंज। 31. 32017 को समाप्त	डी चटर्जी, आर त्रिपाठी, ए के नायक	इसरो
47.	ईएपी 215	कृषि बिजनेस इनक्यूबेटर केन्द्र	जीएके कुमार, एम जेना, बी सी पात्र, एसजी शर्मा एनसी रथ, एस साहा, आरके साहू, बीबी पंडा बी मंडल, एके मुखर्जी, पीके गुरू	एनएआईएफ, आईपीटीएम, आईसीएआर
48.	ईएपी 217	हाल ही में लक्षण, क्यूटीएल, जीन तथा जीनोमिक प्रौद्योगिकियों पर नवीनतम खोजों का इस्तेमाल करते हुए शुश्क दाने वायुजीवी स्थितियों के लिए उच्च पैदावार, जल तथा श्रम बचत वाली चावल किस्मों का विकास	ओएन सिंह, ए आदंन, एस सरकार, एसके दाश	डीबीटी

49.	ईएपी 218	उथली निचलीभूमि तथा सिंचित पारिस्थितिकीय के तहत नमी सीधी बुवाई वाले चावल में व्यापक–स्पैक्ट्रम खरपतवार नियंत्रण के लिए ग्ट.848 बेनजिल ईस्टर एकल; XR-848 बेंजी इस्टर + साइहेलोफोजब्यूटल तथा पेनोक्सूलम + साइहेलोफोप– ब्यूरल का आकलन	एस साहा, एस मूंडा	डाओएग्रो साइंस इंडिया प्रा.लि.
50.	ईएपी 219	कम नमी दबाव सहिश्णुता के लिए चावल की आनुवंशिक वृद्धि	एनपी मंडल, वाई कुमार	आईसीएआर
51.	ईएपी 220	सीमित भूमि पर खाद्य सुरक्षा की सुनिश्चिता	एच पाठक, एके नायक, एसडी महापात्र एम शाहिद, आर त्रिपाठी,बी.मंडल, पी भट्टाचार्या	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार
52.	ईएपी 222	भूमि निगरानी अनुप्रयोग मिशन	एके नायक, एस मोहंती, आर त्रिपाठी, एम शाहिद ए कुमार, पी गौतम	इसरो
53.	ईएपी 223	चावल में संभावित पैदावार वृद्धि के लिए पैदावार वृद्धि वाले जीन का मार्कर सहायतार्थ इंट्रोग्रेसन	एल बेहेरा, एम कर, एसके दाश, एसके प्रधान, एम उमाकांत	डीबीटी
54.	ईएपी 224	चावल में अल्प प्रकाश तीव्रता के प्रति सहिष्णुता की प्रक्रिया की समझ	एमजे बेग, पी स्वाईं, एस के प्रधान	एनएएसएफ–आईसीएआर
55.	ईएपी 225	प्रमुख फसल कीटों के एकीकृत प्रबंधन के लिए विशेष पैमाने पर पूर्वानुमान	एसडी महापात्र, एमके यादव, पांडी जी, एस भगत	एसएसी–इसरो
56.	ईएपी 226	चावल में आच्छद अंगमारी रोग के नियंत्रण के लिए मेजबान प्रेरित जीन साइलेंसिंग का अध्ययन और चावल इसकी उपयोगिता	के ए मोला, ए के मुखर्जी	डीएसटी
57.	ईएपी 227	भारत में दालों के स्वदेशी उत्पादन को बढ़ाने के लिए बीज केंद्र का निर्माण	एस एम प्रसाद, डी आर सडंगी, एस सेठी, एम चौरासिया, आर के महांता	डीएसी एवं एफउब्ल्यू
58.	ईएपी 228	उत्पादकता बढ़ाने और किसान प्रथम दृष्टिकोण के माध्यम से चावल आधारित उत्पादन प्रणाली को कायम रखना	एल दास, बी मंडल, एस के मिश्र, एस के प्रधान, पी के नायक, एस सहा, एन टी बोरकर, एस के लेंका, आर त्रिपाठी, जी सी आचार्या, एम शिव शंकरी, एस सी गिरि, जेपी बिसेन, जी प्रशांति, एस प्रियदर्शिनी	आसीएआर–फार्मर फर्स्ट
59.	ईएपी 229	आर्द्रता कमी दबाव सहिष्णुता का फिनोमिक्स तथा चावल और गेहूं में नाइट्रोजन उपयोग दक्षता– द्वितीय चरण	पी स्वाईं, जे मेहेर, एस दास	एनएएसएच–आसीएआर
60.	ईएपी 230	सिक्किम में जैविक खेती में विकास, पोषक वृद्धि और रोग प्रबंधन को बढ़ावा देने के लिए चावल आधारित फसल प्रणाली में बागवानी फसलों के लिए माइक्रोबियल कंसोर्टियम का विकास करना	यु कुमार पी पन्नीरसेल्वम	डीबीटी
61.	ईएपी 231	चावल में भूरा पौध माह एवं सफपेदपीठ वाला पौध माहू पर एनएन1501 का प्रभावकारिता एवं फाइटोटॉक्सिसीटी का मूल्यांकन	एम जेना टी अदक, पांडी जी	हैदराबाद केमिकल्स प्रा. लिमिटेड
62.	ईएपी 233	नई ट्रायकोडर्मा का उपभेद और इसकी उत्परिवर्ती का उपयोग करते हुए चावल की पुआल का त्वरित अपघटन	ए मुखजी, टी अदक	बीआरएनएस–डीएई
63.	ईएपी 234	स्वर्णा में पारंपारिक और आणविक प्रजनन के तरीकों के माध्यम से जलनिमग्नता सहिष्णुता, जीवाणज अंगमारी प्रतिरोधिता वृद्धि करते हुए उपज क्षमता बढ़ाना	एसके प्रधान, एस के महापात्र	डीएसटी, ओडिशा सरकार

64.	ईएपी 235	चावल में बाली ठोसपन, एथिलीन रिसेप्टर एक्सप्रेशन और चावल में दाना भरण के साथ जुड़े प्रमुख क्यूटीएल के अध्ययन और मूल्यांकन	एस शेखर, एल बेहेरा	डीएसटी, एसईआरबी
65.	ईएपी 236	आईसीएआर–सीएसआईएसए सहयोगात्मक परियोजना (चरण–3)– राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान (एनआरआरआई) में टिकाऊ गहनता प्रौद्योगिकियों के निकट और दीर्घकालिक प्रभावों को मापने के लिए अनुसंधान	आर त्रिपाठी, बी बी पंडा, एके नायक, एम शाहिद, बी लाल, डी चटर्जी	सीएसआईएसए
66.	ईएपी 237	सीधी बुआई या प्रतिरोपित चावल में खरपतवार के विरुद्ध फ्लुकेटोल्फिलोन (10 प्रतिशत) की जैव–प्रभावकारिता पर जल स्तर एवं प्रयोग के समय का प्रभाव	एस साहा, एस मुंडा	इंडोफिल इंडस्ट्रिज लि.
67.	ईएपी 238	दलहन, गेहूं, चावल और कॉफी की फलियों के भंडारण कीटों और संगरोध और दीर्घकालिक भंडारण के उद्देश्य के लिए शेष अवशेषों के खिलाफ फॉस्फीन धूमक की प्रभावकारीता	टी अदक, एनकेबी पाटिल	डीएसी
68.	ईएपी 239	चावल (ओराइजा सैटिवा एल) में गहरी जड़ और फास्फोरस उदग्रहणतेज के लिए क्यूटीएल की पारस्पारिकता की समझ एवं पिरामिड करना	एस के प्रधान, ई पंडित	डीएसटी
69.	ईएपी 240	फसलों में दबाव सहिष्णुता के सुधार के लिए लवण सहिष्णु खरपतवारों से संभावित जीन खनन	सी परमेश्वरण	एनएएसएफ
70.	ईएपी 241	उपज हेटेरोसिस को बढ़ाने के लिए संकर चावल के जनक वंशों में जेनेटिक सुधार	आरएल वर्मा, आरपी शाह, जेएल कटारा, एलके बोस, एस सामंतराय	एएसईएएन
71.	ईएपी 242	चावल के बंजरभूमि का लक्ष्य–फसलः प्रणाली आधारित एक्सट्रपलेशन डोमेन दृष्टिकोण	बी बी पंडा, एक के नायक, एच पाठक, आर त्रिपाठी	स्ट्रासा–चरण–3
72.	ईएपी 243	पर्णहरित फ्लोरोसेंस इमेजिंग पर आधारित फिनोटाइपिंग लवणता–स्थिर बाढ़ तनाव के तहत इमेजिंग और चावल में क्लोरोफिल फ्लोरोसेंस लक्षणों की मात्रात्मक विशेषता लोकी की पहचान	आर के सरकार	आईसीएआर एमिटरस योजना
73.	ईएपी 244	झारखंड के जनजातीय क्षेत्र में चावल में आईपीएम का सत्यापन और प्रसार	एस भगत, डी मैती, ए बनर्जी	आईसीएआर–एनसीआईपीएम
74.	ईएपी 245	जलवायु अनुकूल कृषि (एनआईसीआरए) में राष्ट्रीय नवाचार के रणनीतिक अनुसंधान घटक	पी स्वाईं, एक के नायक, पी भट्टाचार्य, के चट्टोपाध्याय, एक आनंदन, एस मोहंती, डी चटर्जी, के चक्रवर्ती, एच पाठक	आईसीएआर नेटवर्क
75.	ईएपी 246	चावल फसल मैनेजर के माध्यम से ओडिशा में चावल आधारित फसल प्रणाली की उत्पादकता और लाभप्रदता बढ़ाना	एस मुंडा, एस साहा, बी एस सथपथी	आरआरआरआई
76.	ईएपी 247	प्रमुख कीटों और चावल की बीमारियों के खिलाफ 'कृषि–बूस्टर' का जैव–प्रभावकारिता मूल्यांकन	एम जेना, एम अन्नामलाई, टी अदक, जीपी पांडी, बी गौड़ा, एमके यादव	नोबल एल्केम प्रा.लिमिटेड, इंदौर
77.	ईएपी 248	कृषि के लिए उष्णकटिबंधीय मैंग्रोव के अस्थायी बदलाव में लेखांकन ग्रीन हाउस गैसों (जीएचजी) उत्सर्जन और कार्बन प्रवाह	पी भट्टाचार्य	आईसीएआर–राष्ट्रीय फेलो
78.	ईएपी 249	ओडिशा में अभिनव प्रदर्शन और विस्तार दृष्टिकोण के माध्यम से एसटीआरवी की बीज प्रणाली को सुदृढ़ बनाना	आरके साहू, आरपी सह, पी संघमित्रा	आरआरआरआई –ओडिशा

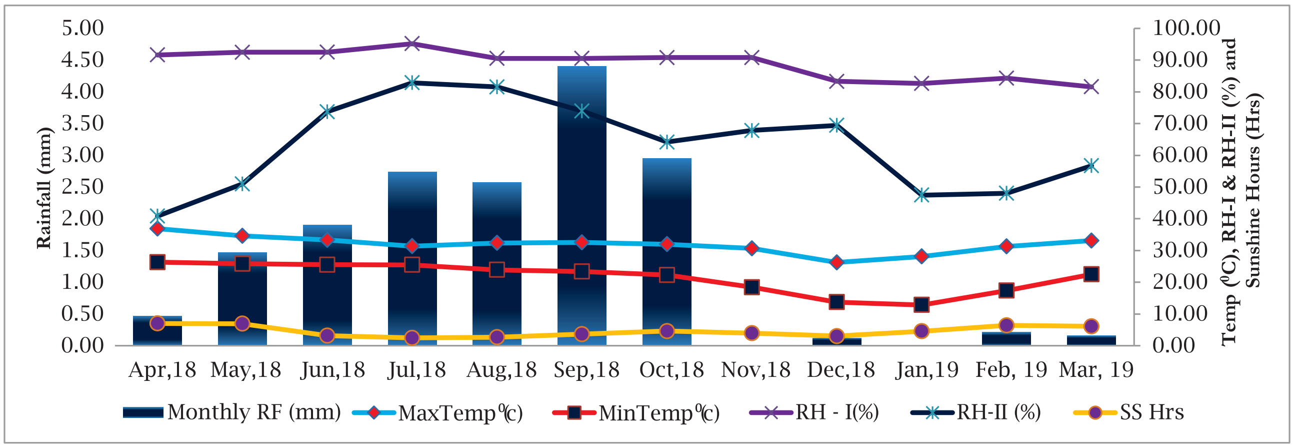
79.	ईएपी 250	चावल आधारित फसल प्रणाली में आईपीएम का सत्यापन और प्रसार	एसडी महापात्रा, एस लेंका, यू कुमार, बीएस सतपथी, एस रघु, जी प्रशांती, एस भगत, डी मैती, एक बनर्जी, एसएम प्रसाद	आईसीएआर–एनसीआईपीएम
80.	ईएपी 251	चावल के लिए आईटी–सक्षम स्व–पर्याप्त सतत बीज प्रणाली	जी ए के कुमार, आर के साहू, बी सी पात्र, बी मंडल, एम जेना, एके मुखर्जी, पी संघमित्रा, आरपी साह	आरकेवीवाई, ओडिशा
81.	ईएपी 252	तटीय ओडिशा में छोटे और सीमांत किसानों की आजीविका सुरक्षा के लिए चावल आधारित एकीकृत कृषि व्यवस्था का विकास और प्रदर्शन	एक पूनम, एके नायक, एस साहा, बीएस सतपथी, जीके कुमार, पीके साहू, के चट्टोपाध्याय	आरकेवीवाई, ओडिशा
82.	ईएपी 253	भारतीय श्रेष्ठ किस्मों के प्रमुख जैविक दबाव (बीपीएच, प्रध्वंस, जीवाणुज अंगमारी, आच्छद अंगमारी) के लिए उपज क्षमता और टिकाऊ प्रतिरोधिता बढ़ाने के लिए जीनोमिक्स–सहायता प्रजनन	एमके कर, एल बेहरा, एसके प्रधान, एसके डैश, एलके बोस, एम जेना, एके मुखर्जी	आरआरआरआई
83.	ईएपी 254	दक्षिण एशिया के लिए अनाज प्रणाली पहल (सीएसआईएसए) – केवीके, कटक	डीआर सडंगी, टीआर साहू, एम चौरासिया, आरके महंता	आरआरआरआई –सीएसआईएसए परियोजना
84.	ईएपी 255	चावल की चूषक कीटों के खिलाफ पीआईआई 1721 60 प्रतिशत डब्लूजीजी की जैव–प्रभावकारिता का मूल्यांकन	जी पी पांडी जी, एम जेना, टी अदक, जी प्रशांती	पीआई इंडस्ट्रीज प्रा. लिमिटेड
85.	ईएपी 256	चावल, गेहूं और मक्का में हैप्लोइड/ डबल हैप्लोइड प्रेरण प्रणाली का उपयोग और परिष्करण आण्विक और इन–विट्रो रणनीतियों से युक्त	एस सामंतराय, एन उमाकांत, जे एल कटारा, परमेस्वरन सी, आरएल वर्मा, एक आनंदन, के चट्टोपाध्याय, के अवधेश	एनएएसएफ
86.	ईएपी 257	आरएनए निर्देशित जीनोम संपादन (सीआरआईएसपीआर–कैस 9/सीपीएफ 1) के माध्यम से उपज, एनयूई, डब्ल्यूयूई, एबियोटिक और जैविक तनाव सहनशीलता के लिए चावल का अनुवांशिक सुधार	एन उमाकांत, एस सामंत्रे, के अवधेश, परमेस्वरन सी	एनएएसएफ
87.	ईएपी 258	एकल पेनोक्ससुलम के विभिन्न फॉर्मूलेशन का मूल्यांकन और चावल में व्यापक स्पेक्ट्रम खरपतवार नियंत्रण के लिए पेनोक्ससुलम. सिहलोफॉप ब्यूटिल	एस साहा, बी एस सतपथी, एस मुंडा, डी भादुरी	डॉव एग्रो विज्ञान भारत प्रा. लिमिटेड
88.	ईएपी 259	प्राकृतिक शत्रुओं और चावल कीटों पर 0.8 प्रतिशत जीआर कीटनाशक का जैव–प्रभावकारिता, फाइटोटॉक्सिसिटी और स्पिनेटोरम का प्रभाव	एम अन्नामलाई, पी गोलिव, बी गौड़ा	डॉव एग्रो विज्ञान भारत प्रा. लिमिटेड
89.	ईएपी 260	जलवायु अनुकूल चावल किस्मों के लिए जलवायु मैत्री खेती पद्धतियों का विकास	एच पाठक, एक के नायक, अंजनी कुमार	आईआरआरआई
90.	ईएपी 261	ओडिशा में अपने इष्टतम और सुरक्षित उपयोग के लिए कीटनाशक अवशेष विश्लेषण की आधुनिक सुविधा की स्थापना	गुरु पी पांडी जी, नवीनकुमार पाटिल, बसाना गौड़ा, रघु एस, एस मुंडा	आरकेवीवाई
91.	ईएपी 262	जलवायु परिवर्तन के प्रति चावल आधारित उत्पादन प्रणाली की अनुकूलनियता की वृद्धि	एके नायक, एसके प्रधान, पी भट्टाचार्य, एमके बैग, जीके कुमार, के चक्रवर्ती	डीएसटी

92.	ईएपी 263	क्यूटीएल से किस्म तकः सूखे, बाढ़ और नमक तनाव के तहत उपज के लिए जीन/क्यूटीएल के साथ चावल की किस्मों के जीनोमिक्स–असिस्टेड इंट्रेग्रेशन और फील्ड मूल्यांकन	जेएन रेड्डी, सिंह पर, बीसी मरांडी, पी स्वाईं, जेएल कटारा	डीबीटी
93.	ईएपी 264	क्यूटीएल से किस्म तकः सूखे, बाढ़ और नमक दबाव के तहत उपज के लिए जीन/क्यूटीएल के साथ चावल की किस्मों के जीनोमिक्स–असिस्टेड इंट्रेग्रेशन और फील्ड मूल्यांकन	एन पी मंडल	डीबीटी
94.	ईएपी 265	पर्यावरणीय प्रतिकूलताओं के तहत उत्पादकता में सुधार के लिए मल्टीस्ट्रेन तनाव लचीला लाभदायक फाइटोटोनिक रोगाणुओं और चावल की बातचीत की संभावनाएँ (इमेरिटस साइंटिस्ट प्रोजेक्ट)	टी के डांगर	आईसीएआर एमिटरेस योजना
95.	ईएपी 266	श्रेष्ठ चावल संकरों हाइब्रिड्स के एथरस में कैल्सस उत्प्रेरण की क्षमता पर डेसीटाइलस इनहिबिटर प्री–ट्रीटमेंट का ठंड और हिस्टोन के प्रभाव पर एक तुलनात्मक अध्ययन	बी कायलबिजी, एस सामंतराय	एनपीडीएफ ;एसईआरबीद्ध
96.	ईएपी 267	एसपीडीटी ट्रांसपोर्टर कम फास्फोरस / फाइटेट चावल की पहचान को फॉस्फोरस को मिट्टी से हटाने और जलमार्गों के यूट्रोफिकेशन को कम करने के लिए।	अवधेश कुमार	एसईआरबी
97.	ईएपी 268	ओडिशा के लिए राइस डॉक्टर का विकास और कार्यान्वयन	पीसी रथ, एके मुखर्जी, एस लेंका	आईआरआरआई
98.	ईएपी 269	क्यूटीएल/जीन की पहचान और मानचित्रण चावल में उच्च अनाज संख्या के साथ जुड़ा हुआ है	निहारिका महांती एल बेहेरा	डीएसटी, ओडिशा (बीजू पटनायक अनुसंधान फैलोशिप)
99.	ईएपी 270	विविध कीट प्रतिरोधी लक्षणों के लिए बीपीएच प्रतिरोधी चावल जीन पूल का मूल्यांकन और उपयोग	एम जेना	आईसीएआर एमेरिटस योजना
100.	ईएपी 271	हार्वेस्ट प्लस प्रोग्रामः चावल का बायोफोर्टिफिकेशन	के चट्टोपाध्याय, अवधेश कुमार, पी संघमित्रा, जी कुमार, एलके बोस	आईएफपीआरआई और सीआईएटी
101.	ईएपी 272	ओडिशा राज्य में अत्याधुनिक मूल्यांकन प्रयोगशाला की स्थापना के द्वारा विपणन और मूल्य वर्धित निर्यात उत्पादों में उद्यमियों को मजबूत करना	सुतापा सरकार, एन बसक, पी.संघमित्रा, टी अदक, बी मोंडल, एम चक्रवर्ती, एम जे बेग, जी कुमार, एस प्रियदर्शनी	आरकेवीवाई–ओडिशा
102.	ईएपी 273	मार्कर की सहायता से चयन के माध्यम से लोकप्रिय चावल संकर अजय और राजलक्ष्मी की पुनर्स्थापक वंश में सालटोल और सब–1 जीन का प्रवेश।	जे एल कटारा	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार
103.	ईएपी 274	बायो–बैंकः ओडिशा के आकांक्षात्मक जिलों में बायोकेन्ट्रोल एजेंटों और उद्यमिता विकास का उत्पादन और संवर्धन।	बसन गौड़ा जी, एनकेबी पाटिल, जीपी पंडी, टोटन अदक, प्रशांति जी, अन्नामलाई एम, रघु एस, प्रभुकार्तिकेयन एसआर, पीसी रथ, एके मुखर्जी	आरकेवीवाई–ओडिशा
104.	ईएपी 275	ओडिशा में चावल और चावल आधारित फसल प्रणालियों के लिए गुणवत्ता वाले जैव–इनोक्युलेंट्स की आपूर्ति के लिए मॉडल जैव–उर्वरक उत्पादन इकाई की स्थापना।	यू कुमार, पी. पन्नीरसेल्वम, हिमानी प्रिया, एके नायक, एसके मिश्रा, पीके नायक, अंजनी कुमार, पीके गुरु	आरकेवीवाई–ओडिशा
105.	ईएपी 276	ओडिशा में ज्ञान, नवीन विस्तार विधियों, नेटवर्क और क्षमता निर्माण के माध्यम से समावेशी विकास।	राहुल त्रिपाठी, एस सामंतराय जीपी पांडी	आईआरआरआई

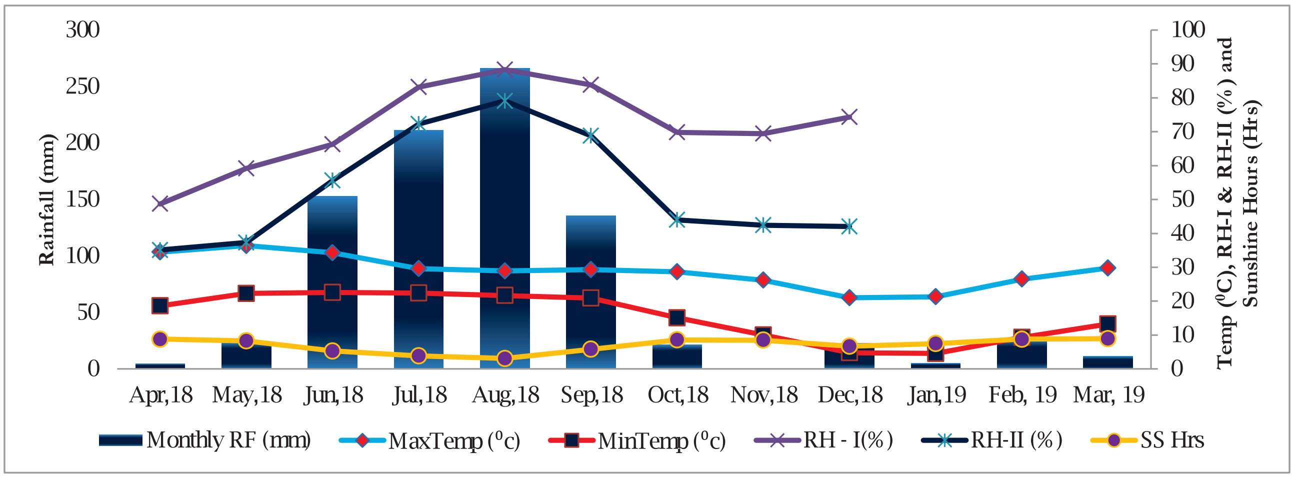
106.	ईएपी 277	सिंचाई के लिए नए उच्च उपज वाले चावल की किस्में और टीआरबी के माध्यम से वर्षा पारिस्थितिकी तंत्र।	एसके दाश, आरएल वर्मा, जेएल कटारा, एस सकार, रामेश्वर साह, जे मेहेर	आईआरआरआई
107.	ईएपी 278	धान की फसल में स्टेम बोरर और लीफ फोल्डर के प्रबंधन के लिए क्लोरेंट्रानिलिप्रोएल 625 जी/एल एफएस (लुमिविया) की प्रभावकारिता	एनकेबी पाटिल, बी गौड़ा, अन्नामलाई एम, पीसी रथ	ई आई ड्यूपॉन्ट भारत प्राइवेट लिमिटेड
108.	ईएपी 279	चावल शुद्ध वंशों और संकर का प्रदर्शन मूल्यांकन	आरपी साह, आरएल वर्मा, बीसी पात्रा, रघु एस, एनकेबी पाटिल	पैन सीड प्राइवेट लिमिटेड
109.	ईएपी 280	खरपतवार गतिकी, शाकनाशी प्रभावों पर भविष्य के जलवायु परिवर्तन का प्रभाव और सीधी बुआई चावल के लिए अनुकूली समाधान विकसित करना	एस साहा बी एस शतपथी	आईआरआरआई
110.	ईएपी 281	आईसीएआर–एनआरआरआई द्वारा विकसित मौजूदा वैकल्पिक ऊर्जा (सौर) प्रकाश जाल का उन्नयन और सत्यापन।	एस डी महापात्र	मेसर्स फाइन ट्रैप इंडिया
111.	ईएपी 282	भारतीय प्रधान फसलों में आनुवंशिक लाभ में सुधार के लिए अगली पीढ़ी के प्रजनन, जीनोटाइपिंग और डिजिटलाइजेशन के प्रयोग।	एसके प्रधान, एल बेहरा, एसके दाश, एम चक्रवर्ती	आईसीएआर–बीएम जीएफ
112.	ईएपी 283	खाद्य और पोषण सुरक्षा को मजबूत करने के लिए स्थायी गहनता और कृषि पारिस्थितिकीय कृषि प्रणालियों के माध्यम से भारतीय छोटे भूमिवाले किसानों के लिए जलवायु लचीलापन का निर्माण।	एके नायक, बीबी पांडा, एसडी महापात्र, आर त्रिपाठी, एमडी. शाहिद, एस मोहंती, एस प्रियदर्शनी, एस साह, एच पाठक, डीआर सडंगी	नार्वे इंस्टीट्यूट ऑफ बायोइकोनॉमी रिसर्च (एनआईबीआईओ), नॉर्वे।
113.	ईएपी 284	आरकेवीवाई–आरएएफटीएआर–एग्रीबिजनेस इनक्युबेशन	जीएके कुमार, बी सी पात्र, आर के साहु, ए के मुखर्जी, संजय साहा, बी बी पंडा, नारायण बोरकर, एम शिवशंकरी, बी मंडल, आर शाह	आरकेवीवाई
114.	ईएपी 285	क्षेत्र से लेकर लैंडस्केप स्केल हाइपरस्पेक्ट्रल रिमोट सेंसिंग का उपयोग करके प्रमुख कीटों और रोगों के कारण चावल में जैविक दबाव का प्रारंभिक पहचान और आकलन	एस डी महापात्र राहुल त्रिाठी, यू कीर्तना	एसएसी ईसरो
115.	ईएपी 286	पीला तना छेदक, पत्ता मोड़क और भूरा पौध माहू और सफेदपीठवाला पौध माहू के विरुद्ध triflumezopyrim 5% w/v + spinetoram 9% w/v (14% SC) and triflumezopyrim 5% w/w + spinetoram 12% w/w(22%) WDG का जैव प्रभावकारिता	एस डी महापात्र	ड्यूप्वांइट इंडिया लिमिटेड

मौसम

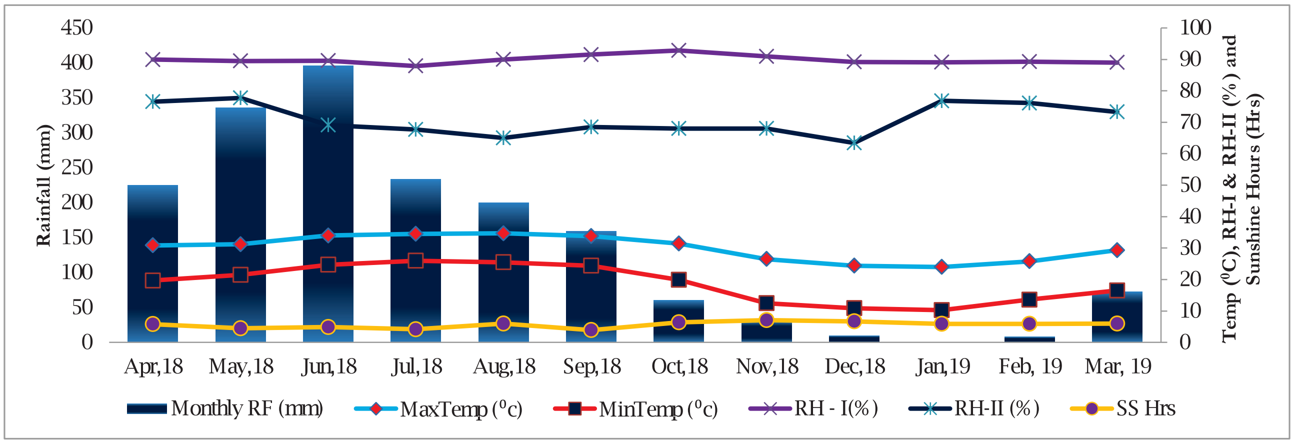
एनआरआरआई, कटक



एनआरआरआई क्षेत्रीय केन्द्र, हजारीबाग



एनआरआरआई क्षेत्रीय केन्द्र, गेरूआ



ISBN 818840910-5

भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान
(पूर्ववर्ती केंद्रीय चावल अनुसंधान संस्थान)
(आईएसओ 9001:2008 प्रमाणित संस्थान)
कटक-753006, ओडिशा, भारत
दूरभाष : 0671-2367757, फैक्स : 91-671-2367663
ई-मेल : director.nrri@icar.gov.in, directorcrricuttack@gmail.com
वेबसाइट : http://www.icar-nrri.in