

के.मृ.ल.अनु.स.  
सी.एस.एस.आर.आई.



## वार्षिक प्रतिवेदन 2015 – 16



भाकृअनुप - केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान  
करनाल - 132 001 भारत



# वार्षिक प्रतिवेदन 2015-16



भाकृअनुप - केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान  
करनाल - 132 001 भारत

## उद्घारण

वार्षिक प्रतिवेदन 2015 – 16, भाकृअनुप – केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल – 132 001, भारत

## सम्पादक

प्रबोध चन्द्र शर्मा, अंशुमान सिंह एवं सुनील कुमार त्यागी

## संकलन

मदन सिंह

## फोटोग्राफी

डी.बी. थापा

## बाहरी फोटो

संस्थान की अनुसंधान उपलब्धियाँ

## प्रकाशन

भाकृअनुप – केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल – 132 001, भारत

दूरभाष : + 91 – 184 – 2290501, फैक्स : + 91 – 184 – 2290480, 2292489

ईमेल : director.cssri@icar.gov.in; वेबसाईट : [www.cssri.org](http://www.cssri.org)

## मुद्रण क्रिया

एरोन मीडिया

यू.जी. 17, सुपर मॉल, सैक्टर - 12, करनाल, हरियाणा, भारत

मो. 0184 – 4043026, 98964 – 33225

ईमेल : [aaronmedia1@gmail.com](mailto:aaronmedia1@gmail.com)

## प्रतावना

अनवरत हो रहे भूक्षरण स्वच्छ जल की कमी और जलवायु परिवर्तन के कारण विश्व की तेजी से बढ़ रही जनसंख्या की खाद्य एवं पोषण सुरक्षा के समक्ष गंभीर चुनौती उत्पन्न हुई है। इस परिस्थिति में तकनीकी उपायों द्वारा अवक्रमित भूमियों की उत्पादकता में वृद्धि करना अति आवश्यक है। उपलब्ध साक्ष्य यह दर्शाते हैं कि अर्थव्यवस्था के विभिन्न घटकों के बीच भूमि प्रयोग हेतु प्रतिस्पर्धा, अनुचित मानवीय परिवर्तनों और द्वितीयक लवणत के कारण उत्पादक मृदाओं की उपलब्धता तेजी से घटी है जिससे उत्पादक भूमियों में कृषि विस्तार की लगभग संभावना नगण्य हो गई है। इसी प्रकार, अतिदोहन एवं सिंचाई कुप्रबंधन ने स्वच्छ जल संसाधनों की उपलब्धता घटायी है और जल प्रदूषण तथा लवणता के जोखिमों में वृद्धि की है। इस परिस्थिति में मृदा एवं फसल प्रबंधन में उपलब्ध स्वच्छ जल के दक्ष प्रयोग और लवणीय जल के सतत प्रयोग हेतु, कारगर रणनीतियों का विकास करना अति आवश्यक है। लवण प्रभावित मृदाओं एवं निम्न गुणवत्ता जल के सर्वोत्तम प्रयोग हेतु विशेषकर शुष्क, अर्द्ध-शुष्क एवं टटीय क्षेत्रों के चुनौतिपूर्ण कृषि पारिस्थितिकीय तंत्रों में, कृषक अनुकूल प्रौद्योगिकियों का विकास करना प्रारंभ से ही हमारा लक्ष्य रहा है। संस्थान ने देश के विभिन्न भागों में स्थित अति लवण प्रभावित भूमियों की क्षमता दोहन हेतु लोकप्रिय तकनीकियों एवं उपायों का विकास किया है जिनके प्रयोग से अब तक लगभग 20 लाख हेक्टेयर लवण प्रभावित भूमियों का सुधार किया जा चुका है। इन उपलब्धियों के बावजूद वर्तमान में ऐसी कई बाधाएं उत्पन्न हुई हैं जिन्होंने परम्परागत उपायों में वांछित बदलाव आवश्यक कर दिया है। निकट भविष्य में भूमि सुधार परियोजनाओं में तेजी लाने के लिए लवण प्रभावित क्षेत्रों में डिजीटल मानचित्रीकरण को प्राथमिकता दी जाएगी। इसी के साथ लवण प्रभावित भूमियों की उत्पादकता बढ़ाने हेतु वैकल्पिक उपायों के विकास पर भी हमारा अधिक ध्यान होगा। विगत वर्षों की भाँति भविष्य में भी हम ख्यातिपूर्ण राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों के साथ सहभागी अनुसंधान कार्यक्रमों पर बल देंगे जिससे वैज्ञानिकों, किसानों एवं अन्य हितधारकों का क्षमता विकास करते हुए लागत दक्ष एवं पर्यावरण अनुकूल लवणीय भूमि सुधार तकनीकियां विकसित की जा सकें। माननीय प्रधानमंत्री के आहवान के मद्देनजर हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश, गुजरात और पश्चिम बंगाल राज्यों के 78 गांवों से मिट्टी के नमूने एकत्र किए गए और उनका विश्लेषण कर मृदा स्वास्थ्य कार्ड तैयार किए गए। 5 दिसम्बर 2015 को आयोजित मृदा स्वास्थ्य दिवस के अवसर पर कुल 346 किसानों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड प्रदान किए गए जिससे उर्वरकों का संतुलित प्रयोग हो और कृषि आय बढ़े।

वर्ष 2015-16 के वार्षिक प्रतिवेदन में अनुसंधान, तकनीकी प्रसार एवं कृषक क्षमता विकास से संबंधित महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ प्रस्तुत की गई हैं। इस अवधि की महत्वपूर्ण अनुसंधान उपलब्धियों में सम्मिलित हैं: आंशिक सुधरी क्षारीय भूमियों में धान-गेहूँ फसल चक्र की सतत उत्पादकता एवं प्राकृतिक संसाधन संरक्षण हेतु संसाधन संरक्षण तकनीकियों का चिन्हीकरण, लवणीय मृदाओं में फसलोत्पादन बढ़ाने हेतु नगरीय अपशिष्ट पदार्थ समृद्ध खाद का प्रयोग, अफीका एवं दक्षिण एशिया के गरीब किसानों हेतु तनाव सहिष्णु धान प्रजातियों का विकास, सिंधु-गंगा मैदानी क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने हेतु वैकल्पिक प्रबंधन रणनीतियों का विकास तटीय क्षेत्रों में मृदा एवं जल गुणवत्ता बढ़ाने हेतु भू-आकार देने वाली तकनीकियों का विकास एवं संरक्षित संरचना में लवणीय वातावरण में सब्जी फसलों का मूल्यांकन। इनमें से कई तकनीकियों ने आशाजनक प्रदर्शन किया है और उन्हें किसानों तक पहुंचाने हेतु आवश्यक प्रयास किए जा रहे हैं। वर्ष 2015-16 में धान, गेहूँ, सरसों और चने के 9 टन प्रजनक बीज का उत्पादन हुआ जिसका वितरण विभिन्न राष्ट्रीय संस्थाओं को किया गया। इस अवधि में विभिन्न व्यावसायिक एवं क्षमता विकास कार्यक्रमों का आयोजन भी किया गया।

कैथल जिले के ग्योंग गांव में 21 अक्टूबर, 2015 को एक प्री-रबी किसान मेले का आयोजन किया गया। जिसमें लगभग 250 किसानों एवं प्रसार कार्यकर्ताओं ने भाग लिया। वैज्ञानिकों/विशेषज्ञों द्वारा किसानों की समस्याओं के निस्तारण हेतु उचित उपाय बताए गए। 'मेरा गांव, मेरा गौरव' कार्यक्रम के अंतर्गत हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल एवं गुजरात प्रदेशों के अंगीकृत गांवों में प्री-रबी किसान गोष्ठियों का आयोजन किया गया। इन गोष्ठियों के दौरान 2000 से अधिक किसानों ने वैज्ञानिकों/विशेषज्ञों के साथ विचार-विमर्श किया। संस्थान परिसर में 5 मार्च, 2016 को रबी किसान मेले का आयोजन किया गया जिसमें 2000 से अधिक किसानों एवं स्कूली छात्रों ने भाग लिया व सरकारी संस्थानों एवं निजी कम्पनियों द्वारा प्रदर्शित की गई कृषि प्रौद्योगिकियों से लाभान्वित हुए। इस अवसर पर एक किसान गोष्ठी का आयोजन भी किया गया। संस्थान में 5 दिसम्बर, 2015 को 'मृदा स्वास्थ्य दिवस' का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में 200 से अधिक किसानों व 60 वैज्ञानिकों ने भाग लिया। अंतर्राष्ट्रीय मृदा वर्ष 2015 के उपलक्ष्य में कई कार्यक्रम आयोजित किए गए 19 अगस्त, 2015 को एक विचार-मंथन सत्र का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम के मुख्य अतिथि

डा. आई. पी. अबरोल, पूर्व उपमहानिदेशक (प्रा.सं.प्र.), भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली थे। इस कार्यक्रम में डा. गुरबचन सिंह, अध्यक्ष, कृ.वै.च. अ., नई दिल्ली भी उपस्थित थे। 21 अगस्त, 2015 को 66 वां वन महोत्सव मनाया गया जिसके दौरान विभिन्न बागवानी पौधों का रोपण किया गया। दक्षिण एशिया में कृषि प्रणालियों के एकीकृत विश्लेषण हेतु उपागम: प्रेक्षेत्र से भूदृश्य स्तर' विषय पर 18-23 मई, 2015 के मध्य भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं., एवं सिमिट के संयुक्त तत्वाधान में करनाल में एक 6 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें भारत, नेपाल एवं बांग्लादेश के विभिन्न अनुसंधानों संस्थानों/विश्वविद्यालयों से आए 30 प्रतिभागियों ने भाग लिया। संरक्षित कृषि विषय पर 2-11 नवम्बर, 2015 के मध्य भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं., करनाल एवं सीसा-सीमिट के संयुक्त तत्वाधान में एक 10 दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया जिसका उद्देश्य भारतीय राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान तंत्र एवं सीजीआईएआर संस्थानों के अनुसंधानकर्ताओं का क्षमता विकास करना था। उत्तरी भारत में क्षेत्रीय खाद्य एवं जल सुरक्षा हेतु सहभागी सिंचाई प्रबंधन' विशय पर 15-19 फरवरी, 2016 के मध्य एक पांच दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें 31 राज्य कृषि प्रसार अधिकारियों, विद्यार्थियों एवं वैज्ञानिकों ने भाग लिया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन आईएफडी, आस्ट्रेलिया एवं सीमिट सीसीएफएस के सहयोग से किया गया। संस्थान में 14-28 सितम्बर, 2015 के मध्य 'हिन्दी पखवाड़ा' का आयोजन किया गया। भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 'ट्रांस-गंगा मैदानी क्षेत्रों (कृषि जलवायु क्षेत्र VI)' में किसानों को प्रौद्योगिकी सहयोग, प्रसार एवं प्रदर्शन सेवाएं प्रदान करने हेतु दिशानिर्देश का विकास' विषय पर संस्थान में 5 अक्टूबर, 2015 को एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। संस्थान ने 23-29 दिसम्बर, 2015 के मध्य 'जय किसान जय विज्ञान' सप्ताह का आयोजन किया जिसका मुख्य उद्देश्य किसानों को लवण प्रभावित मृदाओं की उत्पादकता बढ़ाने हेतु उपलब्ध नवीन तकनीकियों के बारे में जागरूक करना था। करनाल के डबरी गांव में 'स्वच्छ भारत अभियान' के अंतर्गत 20 जनवरी, 2016 को एक जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया जिसका उद्देश्य स्कूली छात्रों का उनके घरों, आस-पास के स्थानों एवं गांव में सफाई को बढ़ावा देने हेतु जागरूक करना था। संस्थान ने 1 मार्च, 2016 को अपना 47वां स्थापना दिवस समारोह आयोजित किया जिसमें डा. अरविन्द कुमार, कुलपति, रानी लक्ष्मीबाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झांसी द्वारा स्थापना दिवस व्याख्यान प्रस्तुत किया गया।

इस अवधि में संस्थान का भ्रमण करने वाले विशिष्ट व्यक्तियों में माननीय प्रो. कप्तान सिंह सोलंकी, राज्यपाल हरियाणा, माननीय श्री मनोहर लाल खट्टर, मुख्यमंत्री हरियाणा, श्री ओम प्रकाश धनखड़, कृषि मंत्री, हरियाणा, श्री हरविन्दर कल्याण, अध्यक्ष, हैफेड, सरदार बरखीस सिंह, मुख्य संसदीय सचिव, हरियाणा, डा. गुरबचन सिंह, अध्यक्ष, कृ.वै.च.प., डा. बी. एस. ढिल्लों, कुलपति, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना, डा. के. एस. खोखर, कुलपति, चौ.च.सि. कृ. वि. वि., हिसार, डा. आई. पी. अबरोल, निदेशक, सीएएसए, नई दिल्ली, डा. जे. एस. समरा, पूर्व सीइओ, एनआरएस, नई दिल्ली, डा. पी. के. जोशी, निदेशक, आईएफपीआरआई एवं डा. के. एम. एल. पाठक, उप महानिदेशक (पशु विज्ञान) सम्मिलित थे।

वार्षिक प्रतिवेदन के प्रकाशन में डा. एस. अय्यप्पन, पूर्व महानिदेशक, भा.कृ.अनु.प., डा. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भा.कृ.अनु.प., डा. एक. के. सिक्का, पूर्व उपमहानिदेशक (प्रा.सं.प्र.) एवं डा. एस. के. चौधरी, सहायक महानिदेशक (मृदा एवं जल प्रबंधन), भा.कृ.अनु.प. का बहुमूल्य मार्गदर्शन प्राप्त हुआ। डा. अंशुमान सिंह एवं श्री मदन सिंह ने वार्षिक प्रतिवेदन संकलन, सम्पादन एवं प्रकाशन में मुख्य भूमिका निभाई। वार्षिक प्रतिवेदन के सामयिक प्रकाशन हेतु अनुसंधान लेख उपलब्ध करवाने के लिए मैं अपने विभागीय साथियों का आभार व्यक्त करता हूँ। वार्षिक प्रतिवेदन में वांछित सुधारों के लिए हम पाठकों के सुझावों का स्वागत करेंगे।



( प्रबोध चन्द्र शर्मा )  
निदेशक

## अनुक्रमणिका

	पृष्ठ संख्या
प्रस्तावना	i-ii
सारांश	1
<b>अनुसंधान उपलब्धियाँ</b>	
लवण प्रभावित मृदाओं का डेटा बेस	09
क्षारीय भूमियों का सुधार एवं प्रबंधन	12
जलाक्रान्ति/लवणीय भूमियों का सुधार एवं प्रबंधन	19
निम्नगुणवत्ता वाले जल का प्रबंधन	29
लवणता, क्षारीय एवं जलप्लावनता हेतु फसल सुधार	34
लवणग्रस्त मृदाओं में कृषि वानिकी	53
केन्द्रीय एवं पूर्वी गंगा मैदानी क्षेत्रों में क्षारीय भूमियों का सुधार एवं प्रबंधन	59
लवणग्रस्त वर्टीसोल मृदाओं का सुधार एवं प्रबंधन	79
तटीय लवणीय प्रबंधन	90
अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना लवणग्रस्त मृदाओं का प्रबंध एवं खारे जल का कृषि में उपयोग	104
प्रौद्योगिकी मूल्यांकन एवं हस्तांतरित	109
<b>सामान्य/विविध</b>	
अनुसंधान परियोजनाओं की सूची	117
कार्यशाला, संगोष्ठी, प्रशिक्षण तथा किसान मेलों का आयोजन	121
व्यय की जाने वाली धन राशि	130
भाकृअनुप-केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान का परिणाम रूपरेखा दस्तावेज (आरएफडी)	131
वैज्ञानिक, तकनीकी एवं प्रशासनिक स्टाफ की सूची	137



ISO 9001:2008

## सारांश

वर्ष 1969 में करनाल (हरियाणा) में स्थापित केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान देश के विभिन्न कृषि पारिस्थितिकी क्षेत्रों में लवणता प्रबंधन एवं कृषि में निम्न गुणवत्ता वाले जल के प्रयोग पर बहुविषयक अनुसंधान कार्यों हेतु समर्पित एक विश्वविद्यालय केन्द्र है मुख्यालय में बहुविषयक अनुसंधान कार्यक्रम चार विभागों—मृदा एवं फसल प्रबंध, सिंचाई एवं जलनिकास अभियांत्रिकी, फसल सुधार और प्रौद्योगिकी मूल्यांकन एवं प्रसार द्वारा संचालित किये जाते हैं। विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों की विनिर्दिष्ट अनुसंधान आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए संस्थान के तीन क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र—कैनिंग टाउन (प. बंगाल), भरुच (गुजरात) और लखनऊ (उत्तर प्रदेश) क्रमशः समुद्र तटीय लवणता, लवणग्रस्त वर्टीसोल और सतही जल स्तर वाली मध्य एवं पूर्वी सिंधु—गंगा के मैदानों की क्षारीय मृदा संबंधी समस्याओं के निदान हेतु कार्यरत है। संस्थान में एक अखिल भारतीय समन्वित परियोजना लवणग्रस्त भूमियों के प्रबंधन और लवणीय जल के कृषि में प्रयोग हेतु विभिन्न पारिस्थितिकी क्षेत्रों—आगरा, कानपुर, हिसार, इंदौर, बीकानेर, वापटला, गंगावटी और त्रिचुरापल्ली में स्थित केन्द्रों के सहयोग से कार्यरत है। संदर्भित अवधि के लिए विभिन्न महत्वपूर्ण क्षेत्रों में संस्थान की कुछ प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियाँ निम्नलिखित हैं।

### अर्द्ध—सुधरी क्षारीय मृदाओं में संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियाँ

वर्ष 2012 से संचालित एक प्रयोग ने अर्द्ध—सुधरी क्षारीय मृदाओं में धान—गेहूँ फसल चक्र में संवहनीय फसलोत्पादन एवं प्राकृतिक संसाधन संरक्षण हेतु परम्परागत कृषि पद्धतियों की तुलना में विभिन्न संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियां की दक्षता इंगित की। गेहूँ अवशिष्ट के समावेश द्वारा परम्परागत पद्धति में धान की उपज (7.58 टन/हे.) और फसल अवशिष्ट के बिना रोपण में प्राप्त उपज (7.18 टन/हे.) में प्रभावी अंतर देखा गया। फसल अवशिष्ट के समावेश द्वारा रोपित धान की उपज में लगभग 5.5% की वृद्धि देखी गई। फसल अवशिष्ट समावेश के साथ धान की सीधी बिजाई में प्राप्त उपज (6.95 टन/हे.) बिना अवशिष्ट के सीधी बिजाई से प्राप्त उपज की तुलना में 4.65% अधिक थी। 50% न्यून जुताई के साथ धान की सीधी बिजाई में परम्परागत रोपण की तुलना में सतही सिंचाई में 27% सिंचाई जल की बचत हुई। परम्परागत पडलिंग रोपण सिंचित पद्धति की तुलना में लघु—बौछारी फर्टिगेशन द्वारा 27% नत्रजन की बचत हुई और अधिकतम (लगभग 60%) नत्रजन प्रयोग दक्षता दर्ज की गई। परम्परागत पद्धति की तुलना में फसल अवशिष्ट समावेश द्वारा गेहूँ में भी लगभग 16.43% अधिक दाना उपज प्राप्त हुई। गेहूँ में लघु—बौछारी सिंचाई करने पर सतही सिंचाई की तुलना में 60% जल व 36% उर्जा की बचत हुई।

### लवण प्रभावित मृदाओं में धनायन विनियम संतुलन एवं विलेय अपवाहन

इस तथ्य को ध्यान में रखते हुए कि निम्न गुणवत्ता जल से

सिंचाई मृदा गुणों एवं फसल उपज पर दुष्प्रभाव डालती है, संगरुर (पंजाब) एवं कालक (भरुच) से एकत्रित चूनेदार क्षारीय इन्सेप्टिसाल एवं वर्टिसाल सतही (0–30 सेमी) मृदाओं में मृदा स्तम्भ अध्ययन किया गया। अधिक क्षारीय जल ने पूर्ण छिद्र आयतन के निक्षालक का पीएच एवं विद्युत चालकता मान बढ़ा दिया। निम्न क्षारीय जल के प्रयोग से दोनों मृदाओं से प्राप्त निक्षालकों में आवक जल की तुलना में अधिक सोडियम अधिशोषण अनुपात देखा गया। जब आवक जल का सोडियम अधिशोषण अनुपात 30 एवं 20 था तब दोनों मृदाओं (क्रमशः इन्सेप्टिसाल एवं वर्टिसाल) से प्राप्त निक्षालकों में अर्द्ध—संतुलन प्राप्त करने की प्रवृत्ति देखी गई। आवक जल की बढ़ती क्षारीयता के साथ मृदा से सोडियम की तुलना में कैल्शियम एवं मैग्निशियम का अधिक निक्षालन हुआ। दोनों प्रकार की मृदाओं में 10 एवं 20 सोडियम अधिशोषण अनुपात वाले जल से निक्षालन करने पर विभिन्न मृदा परतों के पीएच मान में गिरावट देखी गई। निम्न सोडियम अधिशोषण अनुपात (10 एवं 20) वाले जल का प्रयोग करने पर कैल्शियम कार्बोनेट का कम विघटन देखा गया। इसके विपरीत, अधिक क्षारीय जल के प्रयोग से कैल्शियम कार्बोनेट की मात्रा अप्रभावित रही।

### गन्ना आधारित कृषि प्रणालियों में कार्यदक्ष भूजल प्रबंधन

पश्चिमी उत्तर प्रदेश की गन्ना—आधारित सधन कृषि प्रणालियों में तेजी से गिरते भूजल स्तर को रोकने हेतु संस्थान द्वारा विकसित भूजल भरण तकनीकियों का मुजफ्फरनगर जिले में परीक्षण किया जा रहा है जिससे भूजल का संवहनीय प्रयोग सुनिश्चित करते हुए जलवायु परिवर्तन प्रभावित गन्ना कृशकों की अनुकूलन क्षमता में वृद्धि की जा सके। अध्ययन क्षेत्र की मृदाओं के भौतिक लक्षण कुछ इस प्रकार के हैं कि शीर्ष चिकनी सतह के नीचे अधिक छिद्रयुक्त, मोटी एवं दानेदार परत मौजूद है जिससे सतही जलीय निकायों में उपलब्ध जल सुगमता से नीचे नहीं जा पाता है। जलवायु परिवर्तन जनित वर्शा जल की मात्रा में घटोत्तरी भी भूजल भरण में बाधा उत्पन्न कर रही है। इन परिस्थितियों में चार चयनित स्थानों पर उपसतही भूजल भरण संरचनाओं (रिचार्ज शैफ्ट एवं रिचार्ज कैविटी) एवं चेक डैम का संयुक्त प्रयोग प्रस्तावित है। तालाबों एवं सतही नालियों में उपलब्ध अतिरिक्त जल का छन्नी कोष के सन्निकट निर्मित भरण गुहिका (रिचार्ज कैविटी) के माध्यम से भूजल भरण के लिए प्रयोग किया जाएगा। भूजल भरण हेतु प्रयुक्त किए जाने वाले तालाब जल का गुणवत्ता मानकों हेतु सामयिक अंतराल पर विश्लेशण किया जा रहा है।

### अफ्रीका एवं दक्षिण एशिया के गरीब कृशकों हेतु लवण सहिष्णु धान

विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों से एकत्रित धान के 30 जीन प्रारूपों का लवणीय (प्राकृतिक लवणता, नैन प्रक्षेत्र), अधिक लवणीय (10 डेसी/मी. लवणीय जल) एवं क्षारीय (पीएच 9.9, करनाल) दशाओं में परीक्षण किया जा रहा है। नमतल पौधशाला में तैयार किए गए 35 दिन पुराने पौधों का रोपण प्रति हिल में 2

की दर से  $15 \times 20$  सेमी. की दूरी पर किया गया। स्वरथ फसल तैयार करने हेतु संस्तुत सर्स्य क्रियाओं का अनुसरण किया गया। अधिक क्षारीय दशा (पीएच मान 9.9) में बल्क 216 (2.6 टन/हे.), आइआर 87948-6-1-1-1-3-B (2.58 टन/हे.) एवं सीएसआर2के-228 (2.55 टन/हे.) ने सर्वोत्तम प्रदर्शन किया। अधिक लवणीय दशा (सिंचाई जल लवणता 10 डेसी/मी.) में बल्क 216 (3.03 टन/हे.), आइआर 87938-1-2-2-2-1-बी (3.01 टन/हे.) एवं टीआर 13-083 (2.99 टन/हे.) सर्वोत्तम पायी गई। नैन प्रक्षेत्र पर, आइआर 87938-1-1-2-1-3-बी (2.25 टन/हे.), बल्क 216 (2.179 टन/हे.) एवं आइआर 87938-1-2-2-1-3-बी (2.18 टन/हे.) ने बेहतर प्रदर्शन किया।

### आण्विक उपागमों द्वारा गेहूं में लवण सहिष्णुता में सुधार

खर्चिया 65 (लवण सहिष्णुता) एवं एचडी 2009 (लवण संवर्देशील) के संकरण से प्राप्त 120 पुनः संयोजक अंतःप्रजात अभिजातियों का प्रयोग प्रतिचित्रण हेतु किया गया। इन अभिजातियों का विकास एकल-बीज विधि द्वारा आठवीं पीढ़ी तक किया गया। इन अभिजातियों की फीनोटाइपिंग क्षारीय (पीएच मान 9.1) सूक्ष्म भूखंडों में चार नियंत्रण प्रजातियों (खर्चिया 65, एचडी 2009, केआरएल 19 एवं एचडी 2851) के साथ किया गया। सभी रूपात्मक एवं कार्यिकी मानकों ने ऐसे परिमाण प्रदर्शित किए जिन्होंने पैतृक परिणामों के औसत के समष्टि माध्य के इर्द-गिर्द अपेक्षाकृत सामान्य वितरण प्रदर्शित किया। कुछ अभिजातियों ने पैतृक वर्षों की तुलना में अत्यधिक मान प्रदर्शित किए जो उत्क्रामी पृथक्करण इंगित करते हैं। मापित लक्षणों के मध्य संभावी सहसंबंधों में से 13 प्रभावी थे जिनमें से 12, सहसंबंध तनाव दशाओं में सकारात्मक पाये गए। सहिष्णुता सूचकांक, दाना उपज, जैवभार एवं कल्लों के मध्य प्रबल सकारात्मक सहसंबंध देखा गया। इसी प्रकार पोटेशियम : सोडियम अनुपात एवं सोडियम मात्रा के मध्य नकारात्मक सहसंबंध देखा गया। अन्वेषित अभिजातियों में पर्ण सोडियम एवं पोटेशियम सांद्रता का सहिष्णुता सूचकांक एवं उपज घटकों के साथ कोई सहसंबंध नहीं था।

### लवणीय वर्टिसोल मृदाओं में देसी कपास एवं गेहूं की खेती की संभाव्यता

गुजरात के भरुच जिले के काली कपास मृदा क्षेत्र, जो उपस्तही लवणता एवं लवणीय भूजल की समस्या से प्रभावित है, में कपास एवं गेहूं किसानों के मध्य एक अध्ययन किया गया। इस अध्ययन में 15 कपास खेतिहरां (जो कि प्रजाति जी.काट-23 उगाते हैं) एवं 25 गेहूं खेतिहरां (जो केआरएल 19 एवं केआरएल 210 प्रजातियां उगाते हैं) का चयन किया गया। कृषक प्रक्षेत्रों पर देशी कपास की औसत उपज 8.1 कु./हे. थी जिससे प्रति हैक्टेयर 16073 रूपये का शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ। अधिकांश किसानों ने बताया कि संकरों एवं बीटी कपास की तुलना में देशी कपास वर्षा-सिंचित एवं मध्यम लवणीय दशाओं के लिए अधिक उपयुक्त है। देशी कपास में सिंचाई जल की कम मात्रा के साथ लवणीय दशाओं में बीजकोश गिरने की समस्या भी कम होती है।

लगभग 50 प्रतिशत किसानों ने बताया कि देशी कपास बाजार में अधिक कीमत पर बिकती है। कपास की भाँति, गेहूं की लवण सहिष्णु प्रजातियों में भी सिंचाई की कम आवश्यकता होती है। इन प्रजातियों में पौधे गिरने एवं दाने झड़ने की समस्या भी कम होती है। कृषक प्रक्षेत्रों पर औसत गेहूं उपज 30.4 कु./हे. थी जिससे प्रति हैक्टेयर 31643 रूपये का शुद्ध लाभ एवं 2.37 का लाभःलागत अनुपात प्राप्त हुआ। गुणवत्तायुक्त बीजों की अनुपलब्धता एवं ज्ञान का अभाव दोनों ही फसलों की व्यावसायिक खेती में मुख्य बाधाएं थीं।

### अवक्रमित तटीय भूमियों में मृदा एवं जल गुणवत्ता संवर्द्धन हेतु भू-आकार तकनीकियां

भू-आकार तकनीकियों जैसे प्रक्षेत्र तालाब, गहरी कूँड़ एवं ऊंची मेड़, व धान-सह-मत्स्यपालन के मृदा एवं जल गुणवत्ता पर पड़ने वाले दीर्घकालिक प्रभावों का अध्ययन किया गया। प्रक्षेत्र तालाब तकनीकी के अंतर्गत निर्मित विभिन्न भू-परिस्थितियों जैसे उच्च भूमि, मध्यम भूमि एवं मूल निम्न भूमि, जो कि 5 वर्शों से कम व 15 वर्शों से अधिक समय के लिए क्रियान्वित की गई थी, में नियंत्रण उपचार की तुलना में मृदा लवणता कम थी। इसी प्रकार इन भू-परिस्थितियों में नियंत्रण भूखंडों की तुलना में जैविक कार्बन एवं उपलब्ध नत्रजन व फास्फोरस अधिक थे। यदि क्रियान्वयन अवधि की तुलना की जाए तो यह स्पष्ट है कि जैविक कार्बन, उपलब्ध नत्रजन एवं उपलब्ध फास्फोरस की मात्रा नए भूखंडों की तुलना में पुराने भूखंडों में अधिक थी। गहरी कूँड़ एवं ऊंची मेड़ व धान-सह-मत्स्यपालन भूपरिस्थितियों में भी समरूप प्रवृत्ति देखी गई। लाभ-लागत अनुपात प्रक्षेत्र तालाब तकनीकी में अधिकतम था जिसके बाद गहरी कूँड़ एवं ऊंची मेड़ तथा धान-सह-मत्स्यपालन तकनीकियों का स्थान रहा।

### संरक्षित खेती में लवणीय दशाओं में सज्जियों का मूल्यांकन

यह प्रयोग प्राकृतिक वायु-संचार युक्त पालीहाऊस में उगाई गई सज्जियों (शिमला मिर्च प्रजाति इन्द्रा, मिर्च प्रजाति क्रान्ति एवं टमाटर प्रजाति सिबेलिया) में अगस्त, 2015 में प्रारंभ किया गया। गुरुत्वाकर्षण प्रवाह चालित टपकदार सिंचाई विधि द्वारा लवणीय सिंचाई की गई। जल घुलनशील उर्वरकों की संस्तुत मात्रा टपकदार सिंचाई के साथ की गई। शिमला मिर्च की अधिकतम उपज (47.5 टन/हे.) 6 डेसी/मी. लवणीय जल उपचार में प्राप्त हुई जिसके बाद 8 डेसी/मी. लवणीय जल का स्थान रहा (42 टन/हे.)। इसी प्रकार मिर्च में अधिकतम उपज (34.75 टन/हे.) 10 डेसी/मी. उपचार में देखी गई जिसके बाद (34.5 टन/हे.) 6 डेसी/मी. उपचार का स्थान रहा। टमाटर की अधिकतम उपज (66.75 टन/हे.) 10 डेसी/मी. वाले लवणीय जल में देखी गई जिसके बाद (60.25 टन/हे.) 4 डेसी/मी. लवणीय उपचार का स्थान रहा। इन परिणामों ने प्रयुक्त सज्जी फसलों में प्राकृतिक वायु-संचार युक्त संरक्षित खेती संरचना में टपकदार सिंचाई द्वारा अत्यधिक लवणीय जल के प्रयोग की संभावना प्रदर्शित की।

## पुरस्कार एवं मान्यता

- डा. रंजय कुमार सिंह ने 'सामुदायिक ज्ञान नीत जलवायु परिवर्तन अनुकूलन' विषय पर चार्ल्स डार्विन विश्वविद्यालय, आस्ट्रेलिया में 1 मई से 30 सितम्बर, 2015 के मध्य अनुसंधान करने हेतु 'इन्डेवर फेलोशिप' प्राप्त की।
- डा. अजय कुमार भारद्वाज ने 2015-17 की अवधि में सैद्धान्तिक एवं व्यावहारिक भौतिक रसायन अनुसंधान संस्थान, ला प्लाटा, अर्जेन्टीना के साथ सहयोगात्मक अनुसंधान हेतु 'रसायन विज्ञान में येनेस्को-ट्रावास एसोसिएटशिप' प्राप्त की।
- डा. गजेन्द्र यादव एवं डा. निर्मलेन्दु बसक ने 02-26 नवम्बर, 2015 के मध्य 'लवण तनाव में फसलोत्पादन' विषय पर यरुशलम विश्वविद्यालय, इजरायल के राबर्ट एच.स्मिथ कृषि संकाय में प्रशिक्षण हेतु 'माशाव-इजरायल फेलोशिप' प्राप्त की।
- डा. रणधीर सिंह, मुख्य तकनीकी अधिकारी ने तकनीकी कर्मचारी श्रेणी में वर्ष 2014 हेतु 'भा.कृ.अनु.प. का नकद पुरस्कार' प्राप्त किया।
- डा. एस. के. दूबे, अध्यक्ष, भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान, क्षेत्रीय केन्द्र आगरा एवं डा. एस. के. कामरा, प्रधान वैज्ञानिक, भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं., करनाल ने वर्ष 2014 के लिए 'भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं.' का उत्कृष्टता पुरस्कार' प्राप्त किया।
- डा. प्रबोध चन्द्र शर्मा, अध्यक्ष, फसल सुधार प्रभाग, भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं., करनाल एवं डा. विनय कुमार मिश्रा, अध्यक्ष, भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं. क्षेत्रीय केन्द्र लखनऊ ने वर्ष 2015 के लिए 'भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं. का उत्कृष्टता पुरस्कार' प्राप्त किया।
- डा. रणधीर सिंह ने 09-11 फरवरी, 2016 के मध्य दुबई, संयुक्त अरब अमीरात में आयोजित 'ग्लोबल वार्मिंग एवं जैवविविधता संरक्षण' के अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में 'सर्वोत्तम अनुसंधान पत्र पुरस्कार' प्राप्त किया।
- डा. अजय कुमार भारद्वाज ने 17-19 फरवरी, 2016 के मध्य स्वामी केशवानंद राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय, बीकानेर में 'जलवायु लचनशील कृषि एवं ग्रामीण विकास हेतु शुष्क व अर्द्ध-शुष्क परिस्थितिकी तंत्र में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन' विषय पर आयोजित 25वें राष्ट्रीय सम्मेलन में 'सर्वोत्तम पोस्टर पुरस्कार' प्राप्त किया।
- डा. रणधीर सिंह ने सोसाइटी फार रिसेंट डेवलपमेंट इन एग्रीकल्चर, मेरठ द्वारा प्रदत्त 'कृषि में 'उत्कृष्ट उपलब्धि पुरस्कार 2015' प्राप्त किया।
- डा. टी. दामोदरन ने समग्र विकास कल्याणकारी समिति, लखनऊ द्वारा जैविक बागवानी में उत्कृष्ट अनुसंधान हेतु 'अनुसंधान उत्कृष्टता पुरस्कार 2016' प्राप्त किया।

▪ डा. अंशुमान सिंह ने 12-13 मार्च, 2016 के मध्य पटना में आयोजित 'नवप्रवर्तनशील कृषि उद्यमों के माध्यम से ग्रामीण आजीविका सुरक्षा' विषय पर आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में 'सोसायटी फार अपलिफ्टमेंट आफ रुरल इकोनामी, वाराणासी द्वारा प्रदत्त 'युवा वैज्ञानिक पुरस्कार 2014' प्राप्त किया।

▪ भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं., करनाल द्वारा तकनीकी, प्रशासनिक एवं कुशल सहायक कर्मचारी वर्गों में वर्ष 2015 के लिए दिए गए 'उत्कृष्ट कर्मचारी पुरस्कार' इस प्रकार हैः  
श्री एच. एस. तोमर, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी  
श्री राजपाल, तकनीकी सहायक  
श्रीमती जसबीर कौर, सहायक  
श्री सत्यनारायण शर्मा, सहायक  
श्री राजकुमार, कुशल सहायक कर्मचारी  
श्री देशराज, कुशल सहायक कर्मचारी

### कार्यशाला, सेमिनार, प्रशिक्षण कार्यक्रम, स्थापना दिवस एवं किसान मेला का आयोजन

- 'दक्षिण एशिय में कृषि प्रणालियों के एकीकृत विश्लेषण हेतु उपागमः प्रेक्षेत्र से भूदृष्ट स्तर' विषय पर 18-23 मई, 2015 के मध्य भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं., एवं सिमिट के संयुक्त तत्वाधान में करनाल में एक 6 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें भारत, नेपाल एवं बांग्लादेश के विभिन्न अनुसंधानों संस्थानों / विश्वविद्यालयों से आए 30 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- अंतर्राष्ट्रीय मृदा वर्ष 2015 के उपलक्ष्य में 19 अगस्त, 2015 को एक विचार-मंथन सत्र का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम के मुख्य अतिथि डा. आई. पी. अबरोल, पूर्व उपमहानिदेशक (प्रा.सं.प्र.), भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली थे। इस कार्यक्रम में डा. गुरबचन सिंह, अध्यक्ष, कृ.वै.च.अ., नई दिल्ली भी उपस्थित थे।
- संरक्षित कृषि विषय पर 2-11 सितम्बर, 2015 के मध्य भा.कृ.अनु.प.-के.मू.ल.अनु.सं., करनाल एवं सीसा-सीमिट के संयुक्त तत्वाधान में एक 10 दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया जिसका उद्देश्य भारतीय राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान तंत्र एवं सीजीआईएआर संस्थानों के अनुसंधानकर्ताओं का क्षमता विकास करना था।
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 'ट्रांस-गंगा मैदानी क्षेत्रों (कृषि जलवायु क्षेत्र VI) में किसानों को प्रौद्योगिकी सहयोग, प्रसार एवं प्रदर्शन सेवाएं प्रदान करने हेतु दिशानिर्देश का विकास' विषय पर संस्थान में 5 अक्टूबर, 2015 को एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया।
- संस्थान में 5 दिसम्बर, 2015 को 'मृदा स्वास्थ्य दिवस' का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में 200 से अधिक किसानों व 60 वैज्ञानिकों ने भाग लिया। इस अवसर पर श्री

- अमरेन्द्र सिंह, विशेष कार्याधिकारी, माननीय मुख्यमंत्री हरियाणा द्वारा किसानों में 254 मृदा स्वास्थ्य कार्ड बांटे गए।
- कैथल जिले के ग्योंग में 21 अक्टूबर, 2015 को एक प्री-रबी किसान मेले का आयोजन किया गया। इस मेले में लगभग 250 किसानों एवं प्रसार कार्यकर्ताओं ने भाग लिया। वैज्ञानिकों/विशेषज्ञों द्वारा किसानों की समस्याओं के निस्तारण हेतु उचित उपाय बताए गए।
  - ‘मेरा गांव, मेरा गौरव’ कार्यक्रम के अंतर्गत हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल एवं गुजरात प्रदेशों के अंगीकृत गांवों में प्री-रबी किसान गोष्ठियों का आयोजन भी किया गया। इन गोष्ठियों के दौरान 2000 से अधिक किसानों ने वैज्ञानिकों/विशेषज्ञों के साथ विचार-विमर्श किया।
  - संस्थान में 14–28 सितम्बर, 2015 के मध्य ‘हिन्दी पखवाड़ा’ का आयोजन किया गया जिसका उद्देश्य संस्थान कर्मचारियों को हिन्दी में अधिकाधिक कार्य करने हेतु प्रेरित करना था।
  - संस्थान ने 23–29 दिसम्बर, 2015 के मध्य ‘जय किसान जय विज्ञान’ सप्ताह का आयोजन किया जिसका मुख्य उद्देश्य किसानों को लवण प्रभावित मृदाओं की उत्पादकता बढ़ाने हेतु उपलब्ध नवीन तकनीकियों के बारे में जागरूक करना था।
  - संस्थान ने ‘स्वस्थ जीवन के लिए स्वस्थ मृदाएं’ विषय पर 14 अगस्त, 2015 को एक कार्यक्रम का आयोजन किया जिसका उद्देश्य किसानों एवं स्कूली छात्रों को मृदा स्वास्थ्य एवं सतत कृषि के महत्व के संबंध में जागरूक करना था।
  - संस्थान ने 21 अगस्त, 2015 को ‘वन महोत्सव’ का आयोजन किया।
  - करनाल के डबरी गांव में ‘स्वच्छ भारत अभियान’ के अंतर्गत 20 जनवरी, 2016 को एक जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया जिसका उद्देश्य स्कूली छात्रों का उनके घरों, आस-पास के स्थानों एवं गांव में सफाई को बढ़ावा देने हेतु जागरूक करना था।
  - संस्थान ने 1 मार्च, 2016 को अपना 47वां स्थापना दिवस समारोह आयोजित किया जिसमें डा. अरविंद कुमार, कुलपति, रानी लक्ष्मीबाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झांसी द्वारा स्थापना दिवस व्याख्यान प्रस्तुत किया गया।
  - ‘उत्तरी भारत में क्षेत्रीय खाद्य एवं जल सुरक्षा हेतु सहभागी सिंचाई प्रबंधन’ विषय पर 15–19 फरवरी, 2016 के मध्य एक पांच दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें 31 राज्य कृषि प्रसार अधिकारियों, विद्यार्थियों एवं वैज्ञानिकों ने भाग लिया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन आईएफडी, आस्ट्रेलिया एवं सीमिट सीसीएफएस के सहयोग से किया गया।
  - संस्थान परिसर में 5 मार्च, 2016 को रबी किसान मेले का आयोजन किया गया जिसका उद्घाटन श्री हरविंदर कल्याण, अध्यक्ष, हैफेड, हरियाणा सरकार ने किया। इस मेले में 2000 से अधिक किसानों एवं स्कूली छात्रों ने भाग लिया व 53 सरकारी संस्थानों एवं निजी कम्पनियों द्वारा प्रदर्शित की गई कृषि प्रौद्योगिकियों से लाभान्वित हुए। इस अवसर पर एक किसान गोष्ठी का आयोजन भी किया गया।
  - बांग्लादेश एवं पश्चिम बंगाल, भारत के लवण प्रभावित तटीय क्षेत्रों में फसल प्रणाली सघनीकरण (सीएसआरआरआई एवं मुडोर्क विश्वविद्यालय आस्ट्रेलिया द्वारा वित्तपोशित)
- ### क्षेत्र प्रदर्शनी व भ्रमण
- वर्ष 2015–16 के दौरान लवणग्रस्त मृदाओं के सुधार और प्रबंधन व निम्न गुणवत्ता जल के उपयोग विषय पर विभिन्न अनुसंधान संस्थानों और विकास अभिकरणों में 15 प्रदर्शनियां लगाई गई। 105 समूहों में आये 4156 हितधारकों ने संस्थान के सूचना प्रौद्योगिकी केन्द्र व प्रायोगिक प्रक्षेत्र का भ्रमण किया। 4156 हितधारकों में 47 समूहों में आये 2200 किसान, 38 समूहों में आए 481 प्रसारकर्मी, 12 समूहों में आए 1136 विद्यार्थी, 21 समूहों में आए 180 भारतीय व विदेशी वैज्ञानिक और विषय वस्तु विशेषज्ञ सम्मिलित थे।
- ### किसान सलाहकार सेवा
- किसानों की मृदा लवणता, क्षारीयता व निम्न गुणवत्ता जल संबंधित समस्याओं के त्वरित और समुचित समाधान हेतु संस्थान 18001801014 नम्बर पर निःशुल्क फोन सेवा शुरू की है। वर्ष 2015–16 के दौरान देश के विभिन्न क्षेत्रों से कृषि संबंधित समस्याओं संबंधित 208 फोन कॉल प्राप्त हुई और संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा इन समस्याओं के निदान हेतु वैज्ञानिक उपाय सुझाए गए।
- ### अंतर्राष्ट्रीय सहयोग
- अफ्रीका और दक्षिण एशिया के गरीब किसानों के लिए तनाव सहिष्णु चावल (आईआरआरआई व वीएमजीएफ द्वारा प्रायोजित)।
  - दक्षिण-एशिया के लिए अन्न प्रणाली प्रयास (सीएसआईएसए) (आईआरआरआई, फिलीपिन्स एवं सीआईएमएमवाईटी मैकिसको द्वारा प्रायोजित)।
  - सूखे, जल भराव व लवण सहिष्णुता प्रमुख क्यू टीएल के साथ अजैविक तनाव सहिष्णु चावल प्रजातियों की चिन्हक सहायक प्रजनन (डीबीटी भारत-आईआरआरआई, फिलीपिन्स द्वारा प्रायोजित)।
  - तटीय लवणता (आईआरएसएसटीएन) के लिए चावल जननद्रव्य की जांच पर आईआरआरआई अंतर्राष्ट्रीय सहयोगात्मक कार्यक्रम।
  - छिछलर एवं गहरी जल परिस्थितियों में चावल के अग्रिम

संवर्धन के लिए आईआरआरआई के साथ संबंध।

- पूर्वी भारत में वर्षा आधारित निचली भूमि में के लिए चावल प्रणाली: चावल में फसल और पोषक तत्व के प्रबंधन क्रियाओं का विकास (आईसीएआर-डब्ल्यू 3) (आईआरआई द्वारा पोषित)।

### नये अंतर्राष्ट्रीय एवं राष्ट्रीय संबंध

- सिंगापुर राष्ट्रीय विश्वविद्यालय (एसएनयू) से जल उपचार के क्षेत्र में।
- दक्षिण एशिया में खाद्य सुरक्षा और जल संसाधनों के सतत उपयोग को बढ़ाने हेतु फसल प्रणाली माडलिंग में साक कृषि केन्द्र, ढाका और सीएसआईआरओ, आस्ट्रेलिया के साथ।
- वानिकी के माध्यम से अपशिष्ट जल के सतत प्रबंधन में वेधशाला बोर्ड, मेलबोर्न विश्वविद्यालय एवं सीएसआईआरओ, आस्ट्रेलिया के साथ।
- लवण्यग्रस्त क्षेत्रों के मानवित्र बनाने व इनके लक्षणों की सटीक जानकारी प्राप्त करने हेतु उपलब्ध अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों के प्रयोग के लिए राष्ट्रीय सुदूर संवेदी केन्द्र हैदराबाद एवं राजकीय सुदूर संवेदी उपयोग केन्द्रों (आरएसएसी) और एनीबएसएलयूपी, नागपुर से संबंध।
- पर्यावरण अध्ययन संस्थान, कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय, कुरुक्षेत्र जैव-प्रौद्योगिकी विभाग, महात्रैशि मारकन्डेश्वर विश्वविद्यालय, मुलाना, दीनबन्धु छोटूराम विश्वविद्यालय, मुरथल (हरियाणा) व राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान, करनाल के साथ शैक्षिक संबंध।

- राष्ट्रीय बीज मसाला अनुसंधान केन्द्र, अजमेर, राजस्थान के साथ सहयोगात्मक अनुसंधान हेतु।
- परियोजना निदेशालय, एनसीपी, आईजीबीपी, आईआईआरएस, (एनआरएसए), अंतरिक्ष विभाग, देहरादून से सहयोगात्मक अनुसंधान हेतु।
- सरदार वल्लभ भाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय मेरठ (उत्तर प्रदेश)।
- पंजाब विश्वविद्यालय, पटियाला, पंजाब।
- सैद्धांतिक एवं व्यावहारिक भौतिक रसायन अनुसंधान संस्थान, ला प्लाटा अर्जेनटीना (यूनेस्की-ट्रावास द्वारा वित पोषित) से सहयोगात्मक अनुसंधान हेतु।
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर उत्तर प्रदेश के पर्यावरण विज्ञान और अभियांत्रिकी केन्द्र में लवण उपचार हेतु दक्ष व लागत प्रभावी सामग्री के विकास पर सहयोगात्मक अनुसंधान हेतु।

### प्रकाशन

संस्थान द्वारा प्रमुख जरनलों में 94 अनुसंधान आलेख, 28 पुस्तक अध्याय, 3 पुस्तक / मैनुअल, 9 बुलेटिन / फोल्डर, 23 प्रचलित आलेख, 3 तकनीकी प्रतिवेदन छपवाये गये और 115 आलेख सेमीनार / सिमपोसिया और कानफेन्सों में प्रस्तुत किये गये।

### वैज्ञानिकों का विदेश भ्रमण कार्यग्रहण व सेवानिवृत्ति

ज्ञान व कुशलता को बढ़ाने हेतु संस्थान के 9 वैज्ञानिकों ने विभिन्न देशों जैसे का दौरा किया। इस अवधि में 3 वैज्ञानिकों ने कार्यभार संभाला।



ISO 9001:2008



## अनुसंधान उपलब्धियाँ





ISO 9001:2008

## लवण प्रभावित मृदाओं का डेटाबेस

**मध्य हरियाणा में सुदूर संवेदन व भौगोलिक सूचना तंत्र (जीआईएस) द्वारा लवणग्रस्त मृदाओं का चित्रण एवं अभिलक्षण (ए. के. मंडल, रणबीर सिंह, पी.के. जोशी, एवं दिनेश कुमार शर्मा)**

भारतीय सुदूर संवेदन रैखिक इमेजिंग स्वयं सकैनिंग सेंसर (2009–2010) के आधार पर हिसार जिले के नारनौंद और हांसी प्रखंडों में क्षारीय मृदाओं के नमूने का प्रायोगिक विश्लेषण एवं मृदा रेखाचित्रण और अध्ययन किया गया। अक्टूबर माह में इमेजिंग, बिखरी, असतत और हल्के लाल से गहरा लाल, अनियमित आकार, गहरे नीले से नीला—काला और सफेद टोन्स व कमजोर फसल वृद्धि, मुख्यतः जलाक्रांत और ऊसर सतह को दर्शाता है। यह प्रक्षेत्र भाखड़ा नहर के साथ पड़ता है। अध्ययन से पता चलता है कि वहां पर छिछले जल स्तर (1.5 मी. से कम) के कारण जलाक्रांत और द्वितीयक लवणता की समस्या है और फसल खारब होती है। मृदा नमूनों की गुणवत्ता प्रयोगशाला में पीएच, विद्युत चालकता, विनियम सोडियम प्रतिशत, धनायन विनियम क्षमता व धनायन और ऋणायन संघटन, कैल्शियम कार्बोनेट (2 मिमी आकार) की मात्रा और मृदा बनावट श्रेणीबद्ध किया गया (तालिका 1)।

पेडन 1 और पेडन 2 प्रक्षेत्र में सिंचाई भाखड़ा नहर की फतेहाबाद ब्रांच से की जाती है जिसके कारण भूजल का स्तर लगभग 1.5 मी. गहरा पाया गया। पेडन 1 में मृदा तीव्र लवणता से प्रभावित थी। विद्युत चालकता 9.8 से 16.9 डे.सी./मी. अंकित की गई। पेडन 2 में मृदा विद्युत चालकता 2.44 से 12.7 डे. सी./मी. थी। पेडन 1 का कैल्शियम + मैग्नीशियम 82 से 127 मि. ई./ली. और पेडन 2 में 7 से 70 मि. ई./ली. जोकि इन पडेन में सोडियम की मात्रा क्रमशः 4.5 से 103.0 मि. ई./ली. व 12.52 से 41.63 मि. ई./ली. से अधिक थी।

ज्यादा क्लोराइड (70 से 100 मि. ई./ली.) और सल्फेट (67.1 से 86.2 मि.ई./ली.) पेडन 1 में उदासीन लवणों का संकेत देता है। जबकि पेडन 2 में सोडियम की मात्रा अधिक होने के कारण अधिक पी.एच. मान पाया गया जबकि कैल्शियम और मैग्नीशियम कम पाये गए और यह इनके अवक्षेपण को दर्शाता है। सल्फेट ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) की मात्रा अधिक है (141.1 से 156.9 मि. ई./ली.), जबकि पेडन 2 की सतह पर अधिक सल्फेट की मात्रा यह दर्शाता है कि इसमें क्षारीय भूमि सुधार के लिए जिप्सम प्रयोग किया गया। पेडन 3 में पी.एच. मान 8.8 से 9 तक पाया गया और पेडन 4 में यह 8.7 से 10.1 था जोकि हल्की से अधिक क्षारीयता दर्शाता है। पेडन 1,2,3,4 में कैल्शियम कार्बोनेट ( $\text{CaCO}_3$ ) की मात्रा 0.4–8.96, 1.4–3.6, 0.4–2.4 व 0.3–2.7 प्रतिशत बढ़ी हुई पाई गई।

मृदा का कैलकेरियस स्वभाव, कठोर परत, कम पारगम्यता और जलाक्रांत के प्रति सुग्रह्यता दर्शाता है। मोटे से मध्यम आकार की रचना वाली मृदा जोकि विस्तार रहित कले मिनरल के परिणामस्वरूप क्रमशः कम धनायन विनियम क्षमता और अधिक विनियम सोडियम प्रतिशत पायी गयी।

पेडन 1 में मृदा सरंचना कले, दोमट और बलुई थी और पेडन 2 की मृदा सरंचना दोमट थी। पेडन 3 में मृदा सरंचना बदलकर दोमट से बलुई कले दोमट और पेडन 4 में शिल्टी कले दोमट से कले दोमट जोकि पेडन 3 में 14 से 27 प्रतिशत, पेडन 4 में 15 से 28 प्रतिशत कले इल्यूविएशन के कारण प्राप्त हुई थी। जल अस्थायी समुच्च्य शिल्ट प्लस कले कणों (<50 u) और कैल्शियम कार्बोनेट की मात्रा का अध्ययन करने के लिये किया गया एवं प्राकृतिक मृदा समुच्च्य का वितरण और कार्बोनेट के कारण सीमेंटकरण का विश्लेषण किया गया (तालिका 2)।

पेडन 1 में सिल्ट और कले मात्रा का अचानक 35 से 42 प्रतिशत विस्तार होना और पेडन 2,3,4 में कैलकेरियस मृदा और क्षारीय मृदा विस्तृत मिली। पेडन 1,2 में उदासीन एवं क्षारीय मृदाओं में कैल्शियम कार्बोनेट की मात्रा मोटे रेत में 2.8 एवं 1.1 प्रतिशत, बारीक रेत में 1.7 और 0.3 प्रतिशत और सिल्ट में 0.5 और 0.7 प्रतिशत पायी गयी। पेडन 3 और 4 में मध्यम से अधिक क्षारीय भूमि में कैल्शियम कार्बोनेट की मात्रा सिल्ट में क्रमशः 0.4 से 3.6 और 0.4 से 6.4 प्रतिशत, बारीक रेत में 0.14 से 3.2 और 0.1 से 0.6 प्रतिशत, मोटे रेत में 0.7 से 2.7 और 0.2 से 1.6 प्रतिशत और क्लेइ में 0.3 से 1.8 और 0.3 से 0.17 प्रतिशत पायी गयी। यह अध्ययन दर्शाता है कि 50 u से कम शिल्ट और कले कण और कैल्शियम कार्बोनेट कंकर क्षारीय मृदा में एक सुदृढ़ बनावट तैयार करते हैं जो जल रिसाव को प्रतिबंधित करता है जिसके कारण सिंचित क्षेत्र में जलाक्रांत स्थिति और मृदा लवणता उत्पन्न होती है।

**हरियाणा के रेवाड़ी एवं महेन्द्रगढ़ जिलों में सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना तंत्र के प्रयोग द्वारा लवण प्रभावित मृदाओं का मूल्यांकन एवं मानचित्रीकरण (मधुरमा सेठी, अनिल आर. चिंचमलातपुरे, असीम दत्ता, अनिल यादव, एम. एल. खुराना एवं निर्मलेन्दु बसक)**

रेवाड़ी जिले के लवण प्रभावित क्षेत्रों से जीपीएस आधारित सूचना का प्रयोग कर 90 सेमी गहराई (0–15, 15–30, 30–60 एवं 60–90 सेमी) तक बरमे द्वारा मृदा नमूने एकत्र किए गए। लवण प्रभावित क्षेत्रों एवं मृदा नमूना बिंदुओं की पहचान हेतु गूगल अर्थ की सहायता से एक केमेल फाइल तैयार की गई। लवण प्रभावित मृदाओं के निरूपण हेतु भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह लिस के पी 6 प्रतिबिम्बों का विश्लेषण ‘एरडास इमैजिन साप्टेवयर’ के प्रयोग द्वारा किया गया।

मृदा नमूनों के विश्लेषण ने इंगित किया कि बढ़ती गहराई के साथ सभी बिंदुओं में मृदा पीएच मान और विद्युत चालकता में वृद्धि हुई। संतुष्ट मृदा घोल का पीएच मान 7.5 से 9 एवं विद्युत चालकता 0.46 से 8.34 डेसी सीमन प्रति मी. थी। मृदा सतह में सोडियम आयन अधिक मात्रा (1.46–91 मिली समतुल्य/ली.) में पाये गए। मृदा में कैल्शियम + मैग्नीशियम मात्रा 2 से 45 मिली समतुल्य प्रति ली. थी। मृदा पोटाशियम सूक्ष्म मात्रा में उपलब्ध था। मृदा में बाइकार्बोनेट की मात्रा 1 से 4 मिली समतुल्य प्रति

तालिका 1: हरियाणा के हिसार जिले की मृदाओं के भौतिक एवं रासायनिक गुण

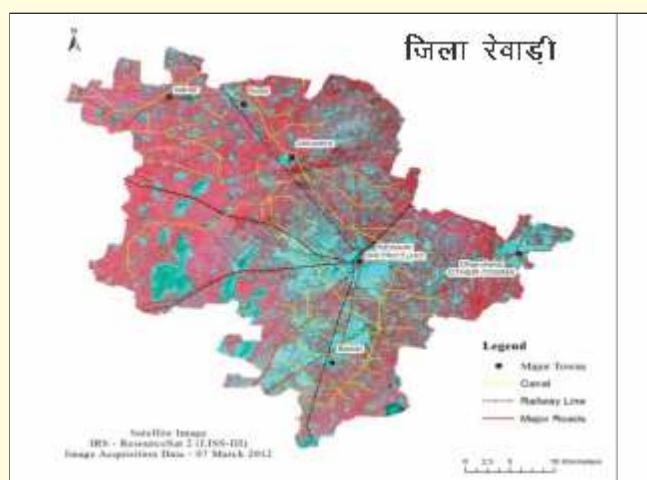
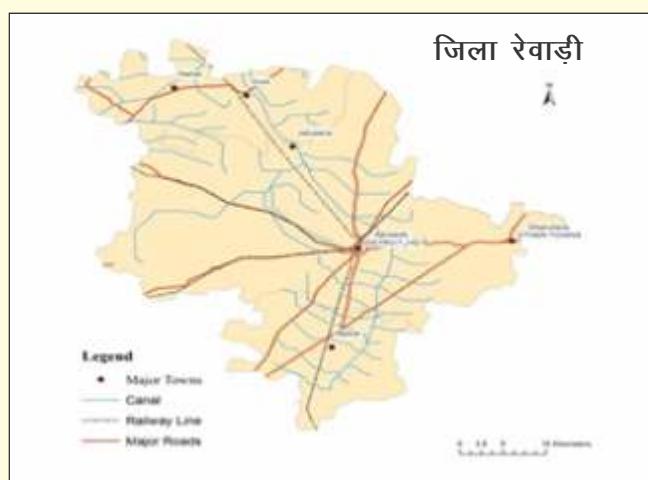
गहराई (मी.)	पीएच मान	पि.चा. ज़े.सी./मीड्स	सोडियम पोटेशियम कैल्शियम+ मैग्नीशियम	कैल्शियम मैग्नीशियम	वलोराइड सल्फेट	जैविक पदार्थ	कैल्शियम कार्बोनेट	ई.एस.पी	सी.ई.सी	
									मि. ई./ ली	(%)
पेडन 1: हिसार जिले के नारनौद ब्लाक का धारोली गांव (बंजर भूमि,, जलाकांत (डब्ल्यू.टी.डी.1.5 मी.), भाखडा नहर द्वारा सिंचाई करने पर										
0.0-0.3	07.8	16.9	103.0	0.14	127	72	55	200	074.3	00.3
0.3-0.6	06.4	09.8	047.6	0.13	082	40	42	80	086.2	00.2
0.6-0.9	06.5	09.8	045.5	0.09	096	41	55	70	067.1	00.2
0.9-0.12	07.1	10.8	049.1	0.05	098	42	56	100	080.5	00.2
									8.9	12.1
									09.9	
पेडन 2: हिसार जिले के नारनौद ब्लाक का बदचापर गांव, (बंजर भूमि, जलाकांत (डब्ल्यू.टी.डी.1.5 मी.), सिंचित धान की फसल हास										
0.0-0.3	08.1	12.7	015.9	0.45	070	30	40	62	141.1	0.65
0.3-0.6	08.2	11.6	012.5	0.25	060	25	35	55	156.9	0.09
0.6-0.9	08.8	4.2	041.6	0.05	012	07	05	16	083.9	0.52
0.9-0.12	09.2	2.4	031.1	0.02	007	05	02	10	032.5	0.14
									03.3	29.7
									12.4	
पेडन 3: हिसार जिले के हांसी ब्लाक का सांगवा खास गांव बंजर भूमि,, जलाकांत (डब्ल्यू.टी.डी.1.5 मी.),सिंचित धान की फसल हास,1.2 मी. कैल्शियम कार्बोनेट की परत										
0.0-0.3	08.8	05.5	027.8	tr	008	05	03	33	084.9	0.26
0.3-0.6	09.2	02.7	029.4	tr	005	04	01	13	028.9	0.22
0.6-0.9	09.1	01.7	020.0	tr	005	05	00	11	031.2	0.26
0.9-0.12	09.0	01.9	019.4	tr	006	06	00	10	019.3	0.22
									24.0	38.5
									09.1	
पेडन 4: हिसार जिले के हांसी ब्लाक का सांगवा खास गांव बंजर भूमि, 1.2 मी. नोटी कैल्शियम कार्बोनेट की परत										
0.0-0.3	08.7	25.7	303.0	0.9	038	25	13	180	123.0	0.28
0.3-0.6	09.5	17.0	251.0	0.1	008	04	04	115	049.2	0.21
0.6-0.9	10.1	10.4	156.0	0.0	010	05	05	75	076.5	0.22
0.9-0.12	10.1	07.2	091.7	0.0	007	04	03	50	066.6	0.27
									02.7	58.7
									14.7	

### तालिका 2: हरियाणा के हिसार जिले की मृदाओं के भौतिक गुण

गहराई (मी.)	बलुई	शिल्ट	क्ले	संरचना	शिल्ट+क्ले (< 50 u) (%)		कैल्शियम कार्बोनेट (<2 मि. मी. *) (%) डब्ल्यू. डी. एस. एस. में								
					<50 u (%)		डब्ल्यू. डी. एस. एस. में								
					एम.सी.	डब्ल्यू. डी. एस. एस.	सी. एस.	एफ. एस.	शिल्ट	क्ले					
-----%-----															
पेड़न 1: हिसार जिले के नारनौद ब्लॉक के घाटोली गांव बंजर भूमि,, जलाक्रांत (डब्ल्यू. डी. 1.5 मी.), भाखड़ा नहर द्वारा सिंचाई करने पर															
0.0-0.30	49	28	23	scl	51	42	0.1	0.1	0.1	0.1	जत				
0.3-0.60	50	28	22	scl	50	35	0.1	0.1	0.1	0.2	जत				
0.6-0.90	51	26	23	scl	49	41	0.2	0.1	0.3	0.3	जत				
0.9-0.12	56	29	25	scl	54	41	2.8	1.7	0.5	0.5	जत				
पेड़न 2: हिसार जिले के नारनौद ब्लॉक के बदचापर गांव, बंजर भूमि, जलाक्रांत (डब्ल्यू. डी. 1.5 मी.), सिंचित धान की फसल ह्वास															
0.0-0.30	28	44	22	1	66	48	0.4	0.3	0.2	0.2	जत				
0.3-0.60	52	33	14	1	47	56	0.6	0.2	0.2	0.2	जत				
0.6-0.90	50	32	18	1	50	77	1.7	0.3	0.4	0.4	जत				
0.9-0.12	36	39	24	1	63	80	1.1	0.3	0.7	0.7	जत				
पेड़न 3: हिसार जिले के हांसी ब्लॉक सांगवा खास गांव बंजर भूमि,, जलाक्रांत (डब्ल्यू. डी. 1.5 मी.), सिंचित धान की फसल ह्वास, 1.2 मी. कैल्शियम कार्बोनेट की परत															
0.0-0.30	54	31	14	sl	45	44	0.7	0.1	0.4	0.4	जत				
0.3-0.60	57	25	19	sl	44	49	2.7	0.3	0.5	0.3					
0.6-0.90	56	20	24	scl	44	65	2.6	1.3	2.4	1.7					
0.9-0.12	47	27	27	scl	54	62	1.9	3.2	3.6	1.8					
पेड़न 4: हिसार जिले के हांसी ब्लॉक के मर्दहेड़ी गांव, पिछले 10 सालों से बंजर भूमि, 1.2 मी. मोटी कैल्शियम कार्बोनेट की परत															
0.0-0.30	49	36	15	1	51	50	0.2	0.1	0.4	0.06					
0.3-0.60	45	41	15	1	66	54	0.7	0.4	0.4	0.05					
0.6-0.90	34	51	16	sil	77	73	1.6	0.6	6.4	0.17					
0.9-0.12	32	40	28	cl	68	74	0.8	0.5	5.3	0.03					

ली. एवं क्लोराइड की मात्रा 4 से 46 मिली. समतुल्य प्रति ली. थी। मृदा में कार्बोनेट उपस्थिति नहीं था। मृदा में कैल्शियम कार्बोनेट प्रचुर (0.3–9.8 प्रतिशत) मात्रा में उपलब्ध था। मृदा में उपचाय योग्य जैविक कार्बन निम्न मात्रा (0.12–0.54 प्रतिशत) में देखा गया। इन परिणामों के आधार पर इन मृदाओं में अल्प से

मध्यम लवणता देखी गई परन्तु कई स्थानों पर 8.5 से अधिक पीएच मान ने क्षारीयता की समस्या भी इंगित की। इन मृदाओं के अल्प जैविक कार्बन मान (0.12–0.54 प्रतिशत) एवं अधिक कैल्शियम कार्बोनेट (0.3–9.8 प्रतिशत) मात्रा ने उनकी चूनेदार प्रकृति दर्शायी (चित्र 1)।



चित्र 1. केएमएल फाइल रेवाड़ी जिले के मृदा नमूना बिंदुओं को दर्शाते हुए।

## क्षारीय भूमियों का सुधार एवं प्रबंधन

धान—गेहूँ फसल चक्र में संसाधनों का संरक्षण एवं फव्वारा सिंचाई विधि का अर्द्ध—सुधरी क्षारीय मृदा में धान—गेहूँ फसल उत्पादकता पर प्रभाव का अध्ययन (रणबीर सिंह, डॉ. के.शर्मा, पी.के.जोशी, ए.के.राय, सत्येंद्र कुमार एवं थिम्पापा के.) सिंधु गंगा क्षेत्र का देश की खाद्यान्न सुरक्षा की दृष्टि से महत्वपूर्ण स्थान है। धान—गेहूँ उत्पादन के लिए इष्टतम कृषि और सुनिश्चित सिंचाई साधन टिकाऊ उत्पादन के लिए इस प्रक्षेत्र में काफी नहीं है। धान—गेहूँ फसल उत्पादन पद्धति में श्रम, जल एवं ऊर्जा की अधिक आवश्यकता के कारण शुद्ध लाभ कम होने के साथ—साथ इन संसाधनों का दिन प्रतिदिन कमी एवं क्षरण होता जा रहा है। इन तथ्यों को ध्यान में रखते हुए एक प्रक्षेत्र प्रयोग द्वारा भूपरिस्करण, फसल अवशेषों और फसल प्रबंधन का सम्मिलित रूप से फसल उत्पादकता और मृदा गुणों पर प्रभाव का अध्ययन अर्द्ध—सुधरी क्षारीय भूमि में धान—गेहूँ फसल चक्र पर किया गया। आठ स्वीकृत संसाधन संरक्षण प्रणालियों की पारंपरिक विधि से तुलना हेतु प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया। धान की अर्रीज 6129 और गेहूँ की एच.डी. 2967 प्रजातियों का परीक्षण में प्रयोग किया गया। धान की अधिक पैदावार (7.58 टन प्रति हेक्टेयर) पारंपरिक विधि में गेहूँ के अवशेषों को मिलाकर प्रयोग से प्राप्त हुई। इसी प्रकार, पारंपरिक विधि में गेहूँ के अवशेषों को मिलाकर 5.57 प्रतिशत ज्यादा पैदावार प्राप्त हुई। इसके अलावा धान की सीधी बुआई कम जुताई में गेहूँ के अवशेषों को मिलाकर प्लावित सिंचाई करने पर 6.95 टन प्रति हेक्टेयर उत्पादन हुआ जो कि धान सीधी बुआई कम जुताई की अपेक्षा 4.67 प्रतिशत अधिक उपज प्राप्त हुई। लगभग इतनी उपज (6.59 टन/है.) धान की सीधी बुआई गेहूँ के अवशेषों के साथ फव्वारा सिंचाई करके प्राप्त हुई। धान रोपाई में फाल्स स्मट का प्रकोप धान की सीधी बुआई की अपेक्षा बहुत ज्यादा पाया गया। धान की सीधी बुआई विधि में खरपतवारों की संख्या ज्यादा थी, जिसकी वजह से धान की पैदावार कम हुई।



गेहूँ में मिनी फव्वारा द्वारा सिंचाई

रबी मौसम में धान के अवशेषों के साथ गेहूँ की अभीष्टम पैदावार (5.67 टन/है.) प्राप्त हुई जो कि कम जुताई (5.65 टन/है.) एवं पारंपरिक गेहूँ (4.87 टन प्रति हेक्टेयर) की अपेक्षा ज्यादा थी। धान के अवशेषों को मिट्टी में मिलाकर गेहूँ की पैदावार पारंपरिक गेहूँ की अपेक्षा 16.43 प्रतिशत अधिक थी। काफी लम्बे समय से धान—गेहूँ के अवशेषों को मिट्टी में मिलाकर गेहूँ बुआई इस ज्यादा पैदावार का मुख्य कारण है। इसके अलावा 50 प्रतिशत भूपरिष्करण और धान के अवशेषों को मिट्टी में मिलाने से गेहूँ की फसल के लिए अनुकूलतम मृदा नभी एवं तापमान बनाए रखने में मदत मिलती है। धान—गेहूँ प्रणाली के अन्तर्गत मिनी फव्वारा सिंचाई, एक एकड़ में 12960 लीटर प्रति एकड़ प्रति घंटा की वितरण दर से 2 कि. ग्रा. प्रति वर्ग से.मी. जल दबाव और 90 प्रतिशत समानता सूचकांक पर स्थापित कि गई। गेहूँ कि फसल में सिंचाई समय निर्धारण 7 दिनों के कुल वाष्पन और फसल सूचकांक के आधार पर किया गया। गेहूँ में फव्वारा सिंचाई करके सिंचाई जल की कुल 60 प्रतिशत बचत एवं विद्युत ऊर्जा की 36 प्रतिशत बचत संभव हुई। फव्वारा सिंचाई शून्य जुताई एवं शत प्रतिशत धान अवशेषों में टरबो मशीन द्वारा गेहूँ की बुआई करके 5.07 टन/है. उपज प्राप्त की गई। इसी प्रकार, पारंपरिक गेहूँ उत्पादन विधि की तुलना में लगभग 2.53 गुण अतिरिक्त जल उत्पादकता अंकित की गई। गेहूँ में मिनी फव्वारा द्वारा सिंचाई, में अधिक नत्रजन उपयोग क्षमता (66.8 कि. ग्रा. प्रति कि.ग्रा. नाइट्रोजन) अंकित की गयी जिससे 50 प्रतिशत नत्रजन की बचत हुई। सबसे कम नत्रजन उपयोग क्षमता (32.47 कि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. नत्रजन) पारंपरिक विधि से गेहूँ कि खेती करने पर प्राप्त हुई। शून्य जुताई में 100 प्रतिशत धान अवशेषों के साथ गेहूँ कि बुआई करने से 33.80 कि.ग्रा. प्रति कि.ग्रा. नत्रजन उपयोग क्षमता प्राप्त हुई है। धान कि खेती, सीधी बुआई व फव्वारा सिंचाई से करने पर अधिकतम पैदावार 6.59 टन/है. प्राप्त हुई। फव्वारा सिंचाई विधि से धान की सीधी बुआई में 58

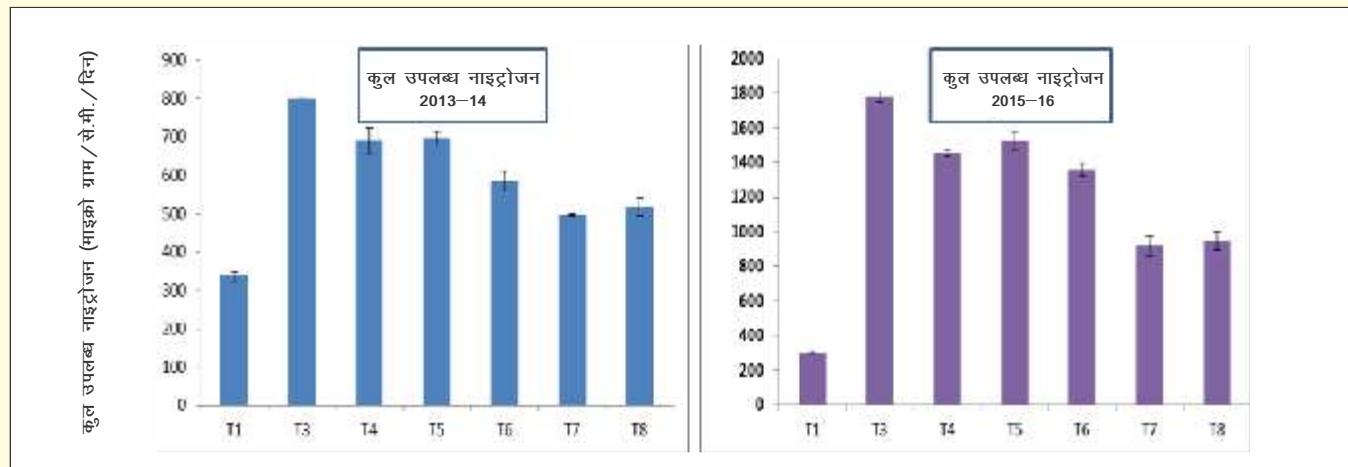


धान में मिनी फव्वारा द्वारा सिंचाई

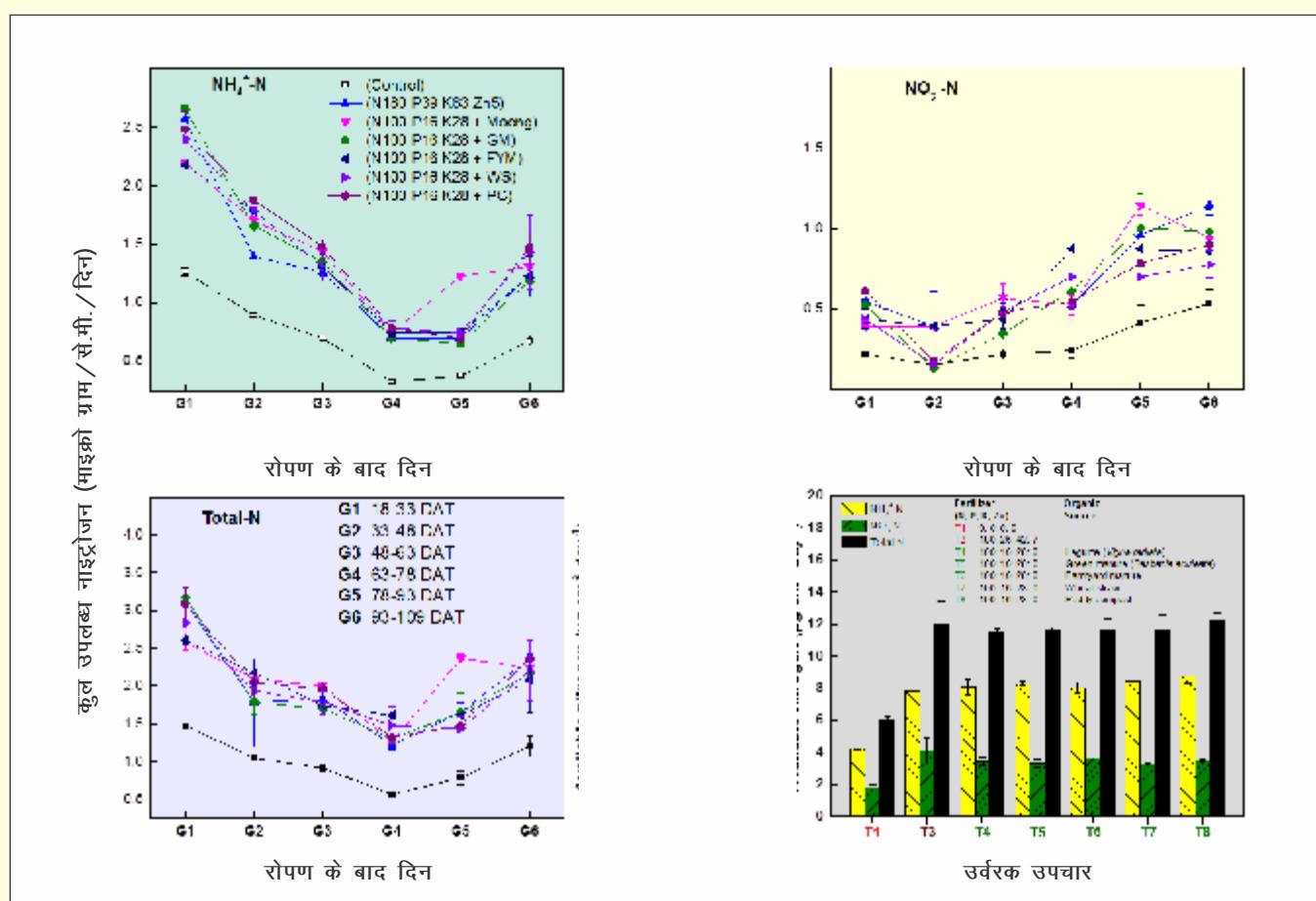
प्रतिशत सिंचाई जल की बचत व् 33 प्रतिशत विद्युत ऊर्जा की बचत अंकित की गई। धान की सीधी बुआई में, 50 प्रतिशत भूपरिष्करण के साथ प्लावित सिंचाई विधि में 28.9 प्रतिशत सिंचाई जल की बचत देखी गई। धान में मिनी फवारा द्वारा सिंचाई में अधिक नत्रजन उपयोग क्षमता (60 कि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. नाइट्रोजन) अंकित की गयी जिससे 27 प्रतिशत नत्रजन की बचत हुई।

पुनर्निर्मित क्षारीय मृदाओं में धान—गेहूँ के सतत उत्पादन के लिये पोषक तत्वों के प्रबंधन की कार्यनीतिया (अजय कुमार भारद्वाज, निर्मलेन्दु बसक, सुरेश कुमार चौधरी एवं दिनेश कुमार शर्मा)

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन प्रयोग के 10 उपचार उनकी चार प्रतिकृति के साथ आरंभ किये गये। उपचार निम्नवत थे : टी, नियन्त्रित क्षेत्र (बिना किसी कार्बनिक और अकार्बनिक उर्वरक)



चित्र 2. गेहूँ में कुल नाइट्रोजन ( $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$ ) पर विभिन्न उपचारों का प्रभाव



चित्र 3. धान में विभिन्न विकास स्तरों एवं पूर्ण अवधि में नाइट्रोजन की उपलब्धता

टी<sub>2</sub> = एन<sub>180</sub> पी<sub>22</sub> के<sub>0</sub> जिंक<sub>5</sub> (किसान की कार्य प्रणाली), टी<sub>3</sub> = एन<sub>180</sub> पी<sub>39</sub> के<sub>63</sub> जिंक<sub>5</sub> (0) टी<sub>4</sub> = एन<sub>100</sub> पी<sub>16</sub> के<sub>26</sub> + मूँग (LEG), टी<sub>5</sub> = एन<sub>100</sub> पी<sub>16</sub> के<sub>26</sub> + हरी खाद (सिस्बानिया एक्यूलिएटा), टी<sub>6</sub> = एन<sub>100</sub> पी<sub>16</sub> के<sub>26</sub> जिंक<sub>5</sub> + गोबर की खाद धान रोपण से पहले), टी<sub>7</sub> = एन<sub>100</sub> पी<sub>16</sub>, के<sub>26</sub> + गेहूँ का (हरी खाद) धान रोपण से पहले, टी<sub>8</sub> = एन<sub>100</sub>, पी<sub>16</sub>, के<sub>26</sub> + फार्म की खाद, धान रोपण के पहले, टी<sub>9</sub> = एन<sub>100</sub> पी<sub>16</sub> के<sub>26</sub> + गेहूँ की भूसी, धान रोपण के पहले, टी<sub>10</sub> = एन<sub>100</sub>, पी<sub>42</sub> के<sub>26</sub> एस<sub>30</sub>, जिंक<sub>7</sub> एमएन<sub>7</sub> + धान का भूसा, गेहूँ की बुआई से पहले, टी<sub>11</sub> = एन<sub>150</sub> पी<sub>26</sub> के<sub>42</sub> एस<sub>30</sub> जिंक<sub>7</sub> एन एन<sub>7</sub> तथा टी<sub>12</sub> = एन<sub>150</sub> पी<sub>26</sub> के<sub>42</sub> एस<sub>30</sub> जिंक<sub>7</sub> एमएन<sub>0</sub> (एस)। टी<sub>13</sub> उपचार में फसल कटाई के समय धान के तने लम्बाई का 33 प्रतिशत हिस्सा खेत में ही छोड़ दिया गया जो पावर टिलर द्वारा गेहूँ की बुआई से पहले ही मृदा में मिश्रित कर दिया गया। धान रोपाई से पहले चयनित उपचारों के भूखंडों में मूँग की बुआई मई के पहले पखवाड़े में की गई तथा दो बार फलियों के संकलन के बाद उसे यथा स्थान ही मृदा में मिश्रित कर दिया गया। इसी प्रकार हरी खाद के रूप में ढैंचा सम्मिलित की बुआई भूखंड टी<sub>5</sub> में मई में की गई, 45 दिनों के उपरांत इसे काटा गया और इसका वजन लेने के बाद वापस उसके चयनित भूखंड में धान रोपण के पहले ही मिश्रित कर दिया गया फार्म की खाद और गेहूँ की भूसी भी मृदा में क्रमशः 15 और 30 दिन पहले मिश्रित कर दी गयी। धान (पूसा 44) के 30 दिन के पौधों को जुलाई के पहले सप्ताह में 20 से.मी. x 15 से.मी. की दूरी पर रोपा गया उपचार की विशेषता के अनुसार एक तिहाई नाइट्रोजन व पोषक तत्वों की पूरी मात्रा गेहूँ बुआई/धान रोपाई के समय डाली गई। बची हुई नाइट्रोजन को दो बराबर हिस्सों में गेहूँ बुआई/धान रोपाई के 3 व 6 हफ्तों के बाद डाला गया। विभिन्न वैज्ञानिक प्रश्नों के उत्तर देने के लिये तीन भूखंड प्रयोगों का संचालन किया गया। मृदा में आद्रता की पद्धति एवं उपचारों के कारण पोषक तत्वों की उपलब्धता पर पड़ने वाले प्रभावों का आंकलन आयन विनियम रेजिने पट्टियों द्वारा सतत रणनीतियों के अनुमान के लिये किया गया। अवलोकनों से स्पष्ट हुआ कि उपलब्ध नाइट्रोजन (चित्र 2) ( $\text{NH}_4 + \text{NO}_3$ ) की कुल मात्रा गेहूँ की पूर्ण अवधि (2014–15) में इस क्रम में थी : I (1780 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > GM (1523 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > LEG (1457 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > FYM (1357 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > PC (947 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > WS (918 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > O (102 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) (चित्र 3)।

**अनुसंधान के परिणाम—विभिन्न विकास रूपरूप पूर्ण अवधि में नाइट्रोजन की उपलब्धता आयन विनियम पट्टियों का प्रयोग करके निर्धारित की गई। धान की पूर्ण अवधि के समय (2014–15), उपलब्ध नाइट्रोजन ( $\text{NH}_4 + \text{NO}_3$ ) की कुल मात्रा इस क्रम में पाई गई : PC (187 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > I (180**

माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > WS (176 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > FYM (175 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > GM (176 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > LEG (174 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) > O (90 माइक्रोग्राम / से.मी.<sup>2</sup>) (चित्र 2)। अधिकांश उपलब्ध नाइट्रोजन धान में  $\text{NH}_4^+$ - N तथा गेहूँ में  $\text{NO}_3^-$ - N के रूप में थी।

विभिन्न उपचारों के फलस्वरूप मृदाओं के थोक घनत्व में महत्वपूर्ण भिन्नताएं पाई गई। थोक घनत्व में सर्वाधिक भिन्नताएं 0–15 से.मी. गहराई में पायी गई। 0–60 से.मी. गहराई के लिये (औसत 1–15 से.मी., 15–30 से.मी., 30–60 से.मी. सतह के नीचे) औसत थोक घनत्व इस क्रम में था  $T_1(1.71 \text{ g cm}^{-3}) > T_3(1.69 \text{ g cm}^{-3}) > T_8(1.69 \text{ g cm}^{-3}) > T_6(1.68 \text{ g cm}^{-3}) > T_7(1.68 \text{ g cm}^{-3}) > T_5(1.44 \text{ g cm}^{-3}) > T_4(1.42 \text{ g cm}^{-3})$ ।

**शून्य जुताई में बासमती धान की सीधी बिजाई (ZT-DSR)** और **शून्य जुताई में गेहूँ फसल प्रणाली का आंशिक रूप से सुधारी हुई क्षारीय भूमि में पोषक तत्व और अवशेषों का प्रबंधन** (प्रवीन कुमार, दिनेश कुमार शर्मा, आर. के. यादव, ए. के. राय और अश्वनी कुमार)

धान की सीधी बिजाई, विशेष रूप से शून्य जुताई (ZT-DSR) पर अभी तक सीमित कार्य हुआ है। धान की सीधी बिजाई में ऐरोबिक स्थिती होने के कारण नत्रजन, जिंक और आयरन की कमी हो जाती है। नत्रजन की कमी का मुख्य कारण डीनाईट्रीफिकेशन ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ), लीचिंग ( $\text{NO}_3^-$ ) और वाष्पीकरण आदि है जिसके कारण अधिक नत्रजन की आवश्यकता होने की संभवना है, अतः धान की सीधी बिजाई में नत्रजन, जिंक और आयरन के प्रबंधन की जरूरत है। लवण सहिष्णु धान प्रजाति सीएसआर 30 बासमती की बुवाई शून्य जुताई द्वारा अवशेष और पोषण प्रबंधन के 16 ट्रीटमेंट संयोजनों के साथ 17 जून, 2015 को की गई। धान की फसल के बाद गेहूँ की लवण सहिष्णु प्रजाति केआरएल 210 की बुवाई शून्य जुताई से संस्तुत पैकेज द्वारा की गई। पहले वर्ष के परिणाम दर्शाते हैं कि धान अवशेष (5 टन / है.) से उपचारित धान की सीधी बिजाई की पादप कार्यकी (RWC, स्पैड), उपज आदि प्रभावित नहीं हुई (तालिका 3)। सभी पोषक तत्व प्रबंधन ट्रीटमेंट में प्रभावी टिलर/हिल, ग्रेन/पेनीकल और 1000 ग्रेन भार सांख्यिकीय समान थे। जब उर्वरक की निर्धारित मात्रा (आरडीएफ) के साथ उपचारित किया गया तब पेनीकल लम्बाई (23.0 से.मी.) सापेक्ष जल मात्रा (76.0) और कलोरोफिल मात्रा (स्पैड रीडिंग 33.7) अधिकतम दर्ज की गई जो कि ट्रीटमेंट टी<sub>1</sub> (सिर्फ आरडीएफ) और अन्य सभी ट्रीटमेंट से अधिक थी। ZT-DSR धान की सबसे अधिक उपज ट्रीटमेंट टी<sub>4</sub> (आरडीएफ + 20% अधिक नत्रजन के साथ प्रूर्निंग) में देखी गई। उसके बाद टी<sub>2</sub> (आरडीएफ + 10% अधिक नत्रजन) और टी<sub>8</sub> (आरडीएफ + सीएसआर–बायो) में देखी गई। अध्ययन में ट्रीटमेंट टी<sub>1</sub> और टी<sub>5</sub> (आरडीएफ + 30% अधिक नत्रजन पूर्निंग के साथ) की उपज अन्य ट्रीटमेंट की उपज से कम देखी गई।

### तलिका 3: शून्य जुताई में बासमती धान की सीधी बिजाई (ZT-DSR) में अवशेष और पोषक तत्व प्रबंधन का उपज गुण और उपज पर प्रभाव।

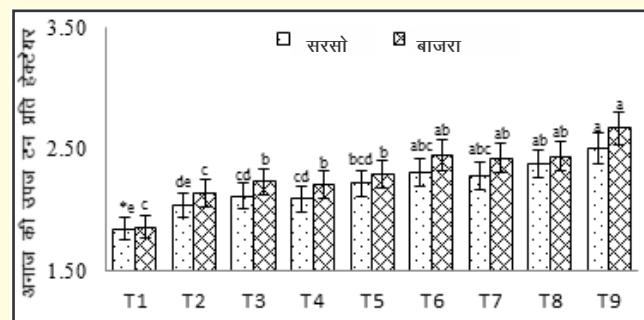
ट्रीटमेंट	प्रभावी टिलर /हिल	पेनीकल की लम्बाई (से.मी.)	ग्रेन / पेनीकल	1000 ग्रेन भार	बीज उपज (किवंटल / है.)	पुआल उपज (किवंटल / है.)
अवशेष प्रबंधन						
धान पुआल (5 टन/है.)	8.53	21.5	58.1	22.98	29.1	39.4
कंट्रोल	8.77	22.2	60.5	23.28	29.3	38.3
एल एस डी 0.05	एन एस	एन एस	एन एस	एन एस	एन एस	एन एस
पोषक तत्व प्रबंधन						
टी1	8.80	21.80	60.8	22.85	26.7	45.6
टी2	8.20	22.30	58.0	23.54	30.8	39.6
टी3	8.73	21.90	58.9	23.25	28.2	48.4
टी4	8.27	21.70	57.3	23.04	31.1	31.4*
टी5	8.50	19.90	57.3	22.71	27.6	31.7*
टी6	8.50	22.00	59.7	24.00	30.2	40.0
टी7	9.30	22.00	59.8	22.27	28.2	36.9
टी8	8.87	23.00	62.2	23.38	30.8	36.9
एल एस डी 0.05	एन एस	1.85	एन एस	एन एस	3.1	—

टी<sub>1</sub>: आरडीएफ (60 कि. ग्रा. नाईट्रोजन + 30 कि. ग्रा. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+30 कि. ग्रा. K<sub>2</sub>O+25 कि. ग्रा. जिंक सल्फेट /है.) + 5कु. / है. गोबर की खाद (30 दिन); टी<sub>2</sub>: उर्वरक की निर्धारित मात्रा + 10 % अधिक नाईट्रोजन; टी<sub>3</sub>: उर्वरक की निर्धारित मात्रा +20% अधिक नाईट्रोजन; टी<sub>4</sub>: उर्वरक की निर्धारित मात्रा +20% अधिक नाईट्रोजन पूर्णिंग के साथ; टी<sub>5</sub>: उर्वरक की निर्धारित मात्रा +25 कि. ग्रा. /है. जिंक सल्फेट; टी<sub>6</sub>: उर्वरक की निर्धारित मात्रा +फैरस सल्फेट का पत्तों पर छिड़काव 3% दर से (बुवाई के 40 और 60 दिन बाद); टी<sub>7</sub>: उर्वरक की निर्धारित मात्रा + सीएसआर बायों (3% सीएसआर बायों के घोल से बीज उपचारित+बुवाई के 30 दिन बाद 25 कि. ग्रा. प्रति है. की दर से मूदा और 5 विवंटल प्रति हैक्टेयर गोबर खाद) \*बायोमास की पूर्णिंग सम्मिलित नहीं है।

**सरसों-बाजरा फसल प्रणाली के अंतर्गत बॉयोडिग्रेडेबल नगरपालिका ठोस अपशिष्ट खाद एवं जिप्सम समृद्ध खाद के द्वारा लवण प्रभावित मिट्टी की उत्पादकता में सुधार (एम.डी.मीना, प्रवेन्द्र श्योराण, पी.के.जोशी, अनिल आर. चिंचमलातापुरे एवं बी.नार्जरी)**

लवण प्रभावित मिट्टी के जैविक और रासायनिक गुणों को बढ़ाने के लिए नगरपालिका ठोस अपशिष्ट (एमएसडब्ल्यू) का महत्व बढ़ता जा रहा है। भारत में एमएसडब्ल्यू का कमजोर संग्रह और अपर्याप्त प्रबंधन विशाल ढेर का मुख्य कारण हैं जो पर्यावरण के लिए खतरा बन गया है। इसलिए पोषण और जैविक कार्बन घटक का लाभ लेने के लिए और पर्यावरण की रक्षा के लिए एमएसडब्ल्यू का सतत प्रबंधन जरूरी हो गया है। एमएसडब्ल्यू खाद पर्यावरण प्रदूषण को कम करता है एवं नमक-प्रभावित मिट्टी के लिए जैविक सुधारक का एक विकल्प बन गया है। इसलिए यह अध्ययन सरसों-बाजरा फसल प्रणाली की उत्पादकता बढ़ाने एवं लवण प्रभावित मृदाओं के स्वास्थ्य में सुधार लाने के लिए बॉयोडिग्रेडेबल नगरपालिका ठोस अपशिष्ट और जिप्सम समृद्ध खाद का आकलन करने के लिए किया गया।

कार्बनिक सुधारकों जैसे कि एमएसडब्ल्यूसी 4, धान की पुआल की खाद (आरएससी) 3-5, एवं जिप्सम समृद्ध खाद (जीईसी) 3-5 टन प्रति हैक्टेयर को 25 फीसदी नत्रजन, फॉस्फोरस एवं



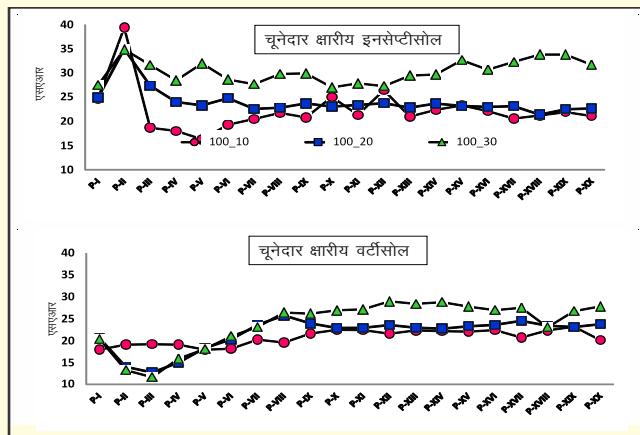
चित्र: 4 नगरपालिका ठोस अपशिष्ट, जिप्सम समृद्ध खाद और रासायनिक उर्वरकों का सरसों व बाजरा फसल की कटाई के बाद तीन वर्ष की औसत उपज पर प्रभाव।

पोटाश की सिफारिश खुराक (आरडीएफ) का एकीकृत उपयोग करने पर सरसों व बाजरा की अनाज (2-47 एवं 2-41 टन/है.) पैदावार 100 प्रतिशत आरडीएफ की तुलना में क्रमशः 23 व 25 फीसदी अधिक प्राप्त हुई। कार्बनिक सुधारकों का अकेले उपयोग करने पर एमएसडब्ल्यूसी, आरएससी व जीईसी की तुलना में सरसों व बाजरा की तीन साल की औसत उपज में बेहतर प्रदर्शन था। कार्बनिक सुधारकों और 25 फीसदी खनिज उर्वरकों (टी<sub>9</sub>) के एकीकृत उपयोग से सरसों व बाजरा की तीन साल की औसत उपज क्रमशः 2.51 एवं 2.67 टन/है. पैदावार प्राप्त हुई (चित्र 4)। जो कि कार्बनिक सुधारकों के ऐकले उपयोग

से अधिक थी। अनुपचारित मृदा की तुलना में 100 फीसदी आरडीएफ के उपयोग से सरसों व बाजरा की फसल चक्र में तीन साल के बाद क्रमशः 11 और 15 फीसदी अधिक उपज प्राप्त हुई। रासायनिक उर्वरकों के साथ कार्बनिक सुधारकों के संयुक्त उपयोग करने से दूसरे सभी उपचारों की तुलना में तीन साल के औसत मृदा जैव कार्बन (एसओसी) में सार्थक वृद्धि हुई। लकिन सांख्यिकीय रूप से यह वृद्धि एमएसडब्लूसी 8 टन प्रति हेक्टेयर के बराबर थी। एमएसडब्लूसी की 16 टन प्रति हेक्टेयर उपयोग करने पर मृदा जैविक कार्बन में सार्थक वृद्धि हुई (4.3 ग्राम प्रति किलोग्राम)। सरसों व बाजरा के फसल चक्र के तीन साल के बाद एसओसी 1.5 से 5.1 ग्राम प्रति किलोग्राम तक था। अकेले रासायनिक उर्वरकों के उपयोग की तुलना में मृदा कार्बनिक कार्बन आर्गेनिक सुधारकों से ज्यादा प्रभावित हुआ। हालांकि 100 फीसदी आरडीएफ से मृदा आर्गेनिक कार्बन अनुपचारित मृदा की तुलना में काफी अधिक था।

### विभिन्न घटकों वाली लवणीय मृदा में धनायन विनियम क्षमता एवं धोल का अपवाहन (निर्मलेन्दु बसक, एस. के. चौधरी एवं दिनेश कुमार शर्मा)

शुष्क और अर्द्ध शुष्क क्षेत्र जहां वर्षा कम होती है कृषि उत्पादन मुख्यतः खारे भूजल एवं नहर के पानी पर निर्भर करती है। इन क्षेत्रों के भूजल में लवणता, क्षारीयता या दोनों अथवा जल भराव आदि समस्याएँ हैं। ऐसे पानी के निरंतर प्रयोग से मृदा के भौतिक तथा रासायनिक गुणों और आफर फसल उत्पादकता पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। ऐसे प्रतिकूल प्रभाव महीन बनावट वाली मृदा में अधिक होते हैं, इसलिए ऐसी मृदा के प्रबंधन के लिए विशेष ध्यान की आवश्यकता है। चूनेदार क्षारीय इनसेप्टीसोल (संगरुर, पंजाब) और चूनेदार क्षारीय वर्टीसोल (कलक, भरुच) की 0–30 सेमी गहराई की सतह मृदा के साथ प्रयोगशाला में मृदा स्तंभ प्रयोग स्थापित किये गये। मृदा सतंभों के तले से 10 डेसी सीमन/मी. ईसी तथा 10, 20 अथवा 30 मिली मोल एसए आर युक्त लवणीय क्षारीय जल धीरे-धीरे केशिका प्रभाव से नम किया गया तथा 20 रन्ध्र आयतन प्रवेश कराये गये एवं प्रत्येक निक्षालन प्रक्रिया के पश्चात सतंभों की मृदा को 24 घंटों तक गुरुत्वाकर्षण के द्वारा निक्षलित किया गया एवं इसके बाद लगभग 3 सेमी के पांच समान रूप से खंडों में विभाजित कर खुली हवा में सुखाया गया। विभाजित मृदा खण्डों का पीएच<sub>2</sub> ईसी एवं कैल्शियम कार्बोनेट की मात्रा का आंकलन किया गया। दोनों प्रयोगिक मृदाओं में पाया गया कि कम स्तर की क्षारीयता के प्रवेश धोल के साथ संपूर्ण मृदा विक्षिलनों में अधिक एसएआर की मात्रा पायी गयी (चित्र 5)। तथापि पाया गया कि जब चूनेदार क्षारीय इनसेप्टीसोल (एसएआर 30) और चूनेदार क्षारीय वर्टीसोल में लवणीय क्षारीय जल पारित किया गया तो निक्षालन धोल अर्ध संतुलित हो गया। आवक जल की क्षारीयता में वृद्धि से सोडियम के निक्षालन में वृद्धि पायी गयी। जबकि कम कैल्शियम और मैग्नीशियम के आवक जल से मृदा से कैल्शियम और मैग्नीशियम की अधिक मात्रा का निक्षालन हुआ। एसएआर 10 और 20 के साथ निक्षालन में पाया गया कि सभी मृदाओं की



चित्र 5: मृदा निक्षाल के एसएआर पर लवणीय-क्षारीय जल (100 मिली/समतुल्य कुल लवण तथा 10, 20 एवं 30 एस ए आर) द्वारा निक्षालन का प्रभाव।

गहराई में पीएच में गिरावट हुई (चित्र 8) तथापि एसएआर 30 के साथ चूनेदार क्षारीय इनसेप्टीसोल के पीएच में वृद्धि जबकि चूनेदार क्षारीय वर्टीसोल पर कोई प्रभाव नहीं हुआ। कम एसए आर (10 और 20) के आवक जल के प्रयोग से कैल्शियम कार्बोनेट का विलयन की मात्रा में पाया गया जबकि अधिक क्षारीयता के लवण-क्षारीय आवक जल का प्रभाव कैल्शियम कार्बोनेट पर नहीं हुआ।

### भूमि उपयोग का लवणीय मृदाओं के गुणों एवं लवण वितरण पर प्रभाव (निर्मलेन्दु बसाक, असीम दत्ता, अनिल चिंचमलातपुरे एवं राकेश बनयाल)

कुरुक्षेत्र की सरस्वती रेंज में पॉच भूमि उपयोगों (जामुन, सफेदा, मस्कट, कीकर और धासनी प्रणालियों) द्वारा मृदा के गुणों पर पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन किया गया। इस अध्ययन में सफेदे को छोड़कर बाकि सभी भूमि उपयोगों में क्षारीय मिट्टी पाई गई। मस्कट वृक्षारोपण के अन्तर्गत पीएच (मिट्टी में एसिड मापक) का मूल्य और दूसरी अध्ययन की गई प्रणालियों से सबसे अधिक पाया गया। 0 से 20 सेमी गहराई से लिए गये मिट्टी के नमूनों की पीएच मस्कट (9.36), जामुन (8.84), कीकर (8.49), धासनी (8.49) एवं सफेदा (6.61) में घटती हुई देखी गई। दोनों प्रकार के पीएच (पीएच<sub>2</sub> और पीएच<sub>एस</sub>) में गहराई बढ़ने के साथ-साथ वृद्धि दर्ज की गई। विद्युत चालकता का स्तर सबसे ज्यादा कीकर में और उसके बाद क्रमशः सफेदा, मस्कट, धासनी और जामुन में देखा गया। मृदा संतृप्त धोल चालकता का स्तर विद्युत चालकता की तुलना में मिट्टी की गहराई एवं भू-उपयोग कारकों से स्वतन्त्र पाया गया। अध्ययन की गई सभी प्रणालियों में विनिमेय सोडियम प्रतिशत की मात्रा अधिक दर्ज की गई यह मात्रा मिट्टी की गहराई एवं भू-उपयोग घटकों से प्रभावित नहीं पाई गई। हालांकि, विनिमेय सोडियम प्रतिशत का स्तर जामुन, कीकर, सफेदा एवं धासनी की तुलना से मस्कट में उच्चतम पाया गया। मिट्टी की गहराई में बढ़ोत्तरी सीधे तौर पर विनिमेय सोडियम प्रतिशत के स्तर को प्रभावित करती है। व्यापक रूप से पी.एच<sub>एस</sub> और विनिमेय सोडियम प्रतिशत सम्बंधित मिट्टी के

ऑकड़े महत्वपूर्ण सकारात्मक संबंध दर्शाते हैं जिसमें आर.<sup>2</sup> का मूल्य 0.70 आंका गया। एक्सचेन्जेबल कैल्शियम और मैग्निशियम का अनुपात विभिन्न प्रकार की प्रणालियों में अलग-अलग थी। आक्सीडाइजेबल जैविक कार्बन मात्रा की गहराई के बढ़ने से पांचों प्रकार के भू-उपयोगों कम कमी दर्ज की गई। विनिमेय सोडियम प्रतिशत में बढ़ोतरी का सीधा प्रभाव कार्बनिक कार्बन (ओ. सी.) की मात्रा में कमी के रूप में देखा गया।

आठ भू-उपयोगों प्रणालियों फ्रास, कैन्थ, सफेदा, घासनी, करौन्दा-सरसों, आंवला, बेल और प्रोसोपिस-सरसों के अन्तर्गत भू-पेडन का अध्ययन किया गया। ऊपरी सतह की मिट्टी की पी. एच.<sub>एस.</sub> आंवला (8.58), करौन्दा-सरसों (8.32) और बेल (8.17) में आंशिक क्षारीयता इंगित करती है। जबकि प्रोसोपिस-सरसों (7.87), घासनी (7.83), फ्रास (7.57), कैन्थ (7.63) और सफेदा (7.46) में पी.एच.<sub>एस.</sub> का मान उदासीन पाया गया। कुल मिलाकर पी.एच.<sub>एस.</sub> और पी.एच.<sub>2</sub> के आंकड़े आपसी सम्बंध दर्शाते हैं जिसमें आर.<sup>2</sup> का मूल्य 0.61 है। (तालिका 4)।

हालांकि, कुछ सतह की परतें जो कि घासनी (2.31 डेसी सीमन/मी./– 0–0.20 मी.), फ्रास (2.75 और 3.43 डेसी सीमन/मी.– 0–0.08 और 0.08–0.30 मी.), सफेदा (3.75 डेसी सीमन/मी.– 0–0.24 मी.) और आंवला (3.75 डी. एस. मी./– 0–0.08 मी.) भू-उपयोग में पाई गई हैं, सभी में विद्युत चालकता का मान कम पाया गया। कुल मिलाकर सभी आंकड़े ई.सी.<sub>एस.</sub><sub>2.0</sub> को ई.सी.<sub>2.0</sub> के स्तर से 4.5 गुण ज्यादा दिखाते हैं। कैल्शियम कार्बोनेट की मात्रा ऊपरी सतह (0.5 मी.) पर ज्यादा पाई गई। घासनी भू-उपयोग के अध्ययन किए गए पेडन में कैल्शियम कार्बोनेट अनुपस्थित पाया गया। आक्सीडाइजेबल जैविक कार्बन की सबसे कम मात्रा (0.88

प्रतिशत) आंवला के भू-उपयोग पाई गई। मिट्टी की गहराई में बढ़ोतरी का सीधा असर जैविक कार्बन की कम होती हुई मात्रा पर देखा जा सकता है।

### सुधारी हुई क्षारीय भूमि पर किसान की भागीदारी द्वारा कृषि विविधिकरण (गजेन्द्र, आर० एस० पांडे, आर० राजू, ए० के० राय, के० एस० कदयान और डी० के० शर्मा)

दक्षिणी एशिया के सिंधु-गंगा मैदानी क्षेत्रों का लगभग आधा भाग कृषि के लिए उपयोग किया जाता है, जो 180 करोड़ लोगों को जीवयापन एवं रोजगार प्रदान करता है। इस क्षेत्र की तेजी से बढ़ती हुयी जनसंख्या, पहले से ही छोटे और टुकड़ों में बढ़े हुये खेतों पर अत्यधिक दबाव बनाए हुए हैं। इस क्षेत्र के किसान संसाधनहीन हैं तथा प्रति व्यक्ति जमीन की उपलब्धता न्यूनतम है। लगातार अपनाए जा रहे धान-गेहूँ फसल चक्र से इस क्षेत्र के प्राकृतिक संसाधनों का क्षरण हो रहा है। पानी की मात्रा तथा मिट्टी की गुणवत्ता भी कम होती जा रही है जो एक गंभीर चिंता का विषय है। इन सभी समस्याओं का निदान एकीकृत कृषि प्रणाली एवं कृषि विविधिकरण द्वारा संभव हो सकता है। कृषि विविधिकरण समयबद्ध कृषि आय एवं रोजगार का एक सतत माध्यम है जिसमें लाभ की अनिश्चितता को कम करने के लिए संसाधनों का बड़े स्तर पर पुनःचक्रन किया जाता है। उपरोक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुये 2013 (खरीफ) से यह शोध परियोजना शुरू की गयी। प्रस्तुत आंकड़े जनवरी से दिसंबर 2015 के हैं।

### कृषि विविधिकरण का आर्थिक विश्लेषण (रु)

विभिन्न फसलों के उत्पादन की लाभप्रदता तालिका 8 में प्रस्तुत की गयी है जो वर्ष 2014–15 के न्यूनतम समर्थन मूल्य के आधार पर आँकी गयी है। अधिकतम शुद्ध आय रु. 54890/ है, धान—

**तालिका 4: बीड़-वन, हिसार में लवणीय भू-उपयोग में गहराई का लवणता के स्तर पर प्रभाव**

मिट्टी की परतों की गहराई	फ्रास	मिट्टी की परतों की गहराई	कैन्थ	मिट्टी की परतों की गहराई	सफेदा	मिट्टी की परतों की गहराई	घासनी
0.00-0.80	2.75	0.00-0.24	5.53	0.00-0.24	03.16	0.00-0.20	2.31
0.08-0.30	3.43	0.24-0.46	5.04	0.24-0.56	09.49	0.20-0.54	2.11
1.48-1.68	3.84	0.46-0.84	9.95	0.56-0.94	23.88	0.54-0.88	2.17
0.53-0.87	5.04	0.84-1.20	17.50	0.94-1.18	22.82	0.88-1.14	4.08
0.87-1.10	8.62	1.20-1.80	17.30	1.19-1.67	22.86	1.14-1.55	5.63
1.10-1.40	10.92					1.55-1.70	9.43
1.40-1.70	10.29						
मिट्टी की परतों की गहराई	करौन्दा सरसों	मिट्टी की परतों की गहराई	आंवला	मिट्टी की परतों की गहराई	बेल	मिट्टी की परतों की गहराई	प्रोसोपिस-सरसों
0.00-0.30	04.20	0.00-0.08	3.75	0.00-0.24	06.42	0.00-0.17	04.20
0.30-0.68	06.68	0.08-0.35	3.52	0.24-0.46	09.05	0.17-0.37	07.67
0.68-1.03	09.81	0.35-0.69	6.43	0.46-0.83	11.95	0.37-0.55	08.78
1.03-1.32	11.52	0.69-0.96	7.00	0.83-1.12	11.62	0.55-1.00	10.72
1.32-1.48	12.11	0.96-1.26	5.65	1.12-1.36	09.50	1.00-1.35	09.91
1.48-1.68	10.98	1.26-1.49	5.64	1.36-1.69	04.10	1.00-1.58	07.66
		1.49-1.90	4.90				

### तालिका 5: वर्ष 2015 के दौरान कृषि विविधीकरण मॉडल से उत्पन्न आय (जनवरी–दिसंबर 2015)

क्रम सं.	कृषि अवयव	क्षेत्र (है)	सकल आय (₹)	कुल लागत (₹)	शुद्ध आय (₹)	लाभ : लागत अनुपात
1	धान—गेहूं—मूंग	0.4	97425	42527	54898	2.29
2	धान—जई	0.2	70375	25931	44444	2.71
3	मक्का—गेहूं—मूंग	0.4	78050	30197	47853	2.58
4	बागवानी	0.2	19800	4790	15010	4.13
5	सब्जियाँ	0.2	46966	24574	22392	1.91
6	चारा	0.4	36600	18469	18131	1.98
	उप कुल-1		349216	146489	202728	2.38
7	सहायक अवयव	0.2				
	दूध – खाद–बायोगैस		95508	141066	-45558	0.68
	मछली उत्पादन		40000	8673	31327	4.61
	फलध्वनिया (तालाब क्षेत्र)		46443	12325	34118	3.77
	मुर्गीपालन		10000	3485	6515	2.87
	उप कुल-2		191951	165550	26401	1.16
	कुल	2	541167	312039	229129	1.73

गेहूं फसल चक्र में 2.29 लाभ : लागत अनुपात के साथ दर्ज की गयी, इसके बाद धान—गेहूं—मूंग फसल चक्र की शुद्ध आय 47853 / हे. पायी गयी, जिसका लाभ : लागत अनुपात 2.71 दर्ज किया गया। न्यूनतम आय रु 15010 / हे. बागवानी से प्राप्त हुयी, लेकिन इसका लाभ : लागत अनुपात (4.13) काफी अधिक था। चारा उत्पादन से रु 18131 / हे. शुद्ध आय 1.98 के लाभ : लागत अनुपात के साथ प्राप्त हुई।

सहायक घटकों में मछली पालन से रु 31327 तथा तालाब की मुँडेर पर लगे फलदार वृक्षों तथा सब्जियों से रु 34118 की आमदनी हुयी, जिसका बी० सी० अनुपात क्रमशः 4.16 तथा 3.77 था (तालिका 5)। विभिन्न घटकों की मिट्टी की वर्ष 2015 में उपजाऊ क्षमता तालिका 9 में दर्शायी गयी है। ऊपरी सतह (0–15 से० मी०) में मिट्टी की जैविक कार्बन (OC%) मक्का—गेहूं, चारा तथा बागवानी में क्रमशः 0.57, 0.58 तथा 0.60 दर्ज की गयी (तालिका 6)।

### तालिका 6: कृषि विविधिकरण के विभिन्न घटकों की मिट्टी की उपजाऊ क्षमता (वर्ष 2015)।

कृषि अवयव	जैविक कार्बन (%)		नाइट्रोजन कि. ग्रा. प्रति हे.		फोस्फोरस कि.ग्रा. प्रति हे.		पोटाश कि. ग्रा. प्रति हे.	
	0–15 से.मी.	15–30 से.मी.	0–15 से.मी.	15–30 से.मी.	0–15 से.मी.	15–30 से.मी.	0–15 से.मी.	15–30 से.मी.
धान—गेहूं—मूंग	0.35	0.18	138.51	130.67	36.376	29.18	188.1	194.1
मक्का—गेहूं—मूंग	0.57	0.41	130.67	135.89	27.840	14.28	173.5	181.4
धान—जई	0.27	0.23	141.12	130.67	29.864	18.37	189.3	219.1
चारा	0.58	0.38	133.28	146.35	20.848	13.27	214.3	233.3
सब्जियाँ	0.23	0.21	135.89	125.44	49.072	39.91	324.0	398.2
बागवानी	0.60	0.35	128.05	109.76	39.816	23.15	253.1	267.2
तालाब क्षेत्र	0.35	0.28	120.21	86.24	18.920	19.93	294.8	304.9

## जलाक्रान्त / लवणीय भूमियों का सुधार एवं प्रबंधन

हरियाणा में समस्याग्रसित क्षेत्रों की पहचान तथा उपसतही जलनिकास परियोजना की डिजाइन तथा मूल्यांकन में मार्गदर्शन (सुशील कुमार कामरा, सत्येन्द्र कुमार, आर. एल. मीणा, भास्कर नरजरी, प्रवीण कुमार, आर. राजू के थिम्पा एवं दिनेश कुमार शर्मा)

संस्थान द्वारा विकसित उपसतही जलनिकास प्रणाली भारत के विभिन्न राज्यों में जलाक्रान्त लवणीय सिंचित क्षेत्रों के सुधार के लिए व्यापक रूप से प्रयोग हो रही है। पिछले दो दशकों में जुलाई 2015 तक हरियाणा में 9831 हेक्टेयर जलाक्रान्त लवणीय क्षेत्रों में उपसतही जल निकास परियोजना (एसएसडी) की स्थापना की जा चुकी है जिसमें से लगभग दो—तिहाई क्षेत्रों (6700 हेक्टेयर) में पिछले दस वर्षों में प्रणाली का क्रियान्वयन हुआ। केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान कार्यान्वयन एजेन्सी हरियाणा अभिकरण मार्गदर्शी परियोजना (एचओपीपी) को एसएसडी परियोजना हेतु नये स्थान के चुनाव में, प्रस्तावित आभियांत्रिकी रूपरेखा में अनुमोदन/संशोधन, नये क्षेत्रों के लिए एसएसडी प्रणाली के अभिन्यासों, पूर्ण परियोजनाओं के निरीक्षण एवं मूल्यांकन में तकनीकी मार्गदर्शन प्रदान करता है।

**एसएसडी परियोजना हेतु स्थानों का चुनाव :** जून 2014 से दिसम्बर 2015 अवधि के दौरान संस्थान की टीम ने सात जिलों के 23 नये स्थानों में स्थित 5650 हेक्टेयर क्षेत्रफल का सर्वेक्षण किया तथा पाँच जिलों के लगभग 3800 हेक्टेयर (सिरसा में 300 हे., सोनीपत में 200 हे., झज्जर में 1200 हे., फतेहाबाद में 600 हे., रोहतक में 1500 हे.) जलाक्रान्त लवणीय क्षेत्रों में एसएसडी परियोजना के प्रतिस्थापन की अनुशंसा की। इन क्षेत्रों में एचओपीपी दल ने विस्तृत भूसर्वेक्षण एवं अन्वेषण के बाद एसएसडी प्रणाली की डिजाइन का केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान के संशोधन/अनुमोदन उपरान्त निष्पादन हेतु वित्तीय सहायता के लिए प्रस्तावित किया।

**एसएसडी प्रणाली की डिजाइन एवं रूपरेखा का अनुमोदन** केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान ने 2015–16 के दौरान एच.ओ.पी.पी. द्वारा एसएसडी प्रणाली की डिजाइन (झेन पाइप का अंतराल, गहराई, ढाल, तथा संग्राही पाइपों के माप) तथा अभिन्यास योजनाओं पर कार्य किया तथा इसके साथ ही सोनीपत जिले के बनवासा, कोंदला, कथूरा एवं कटवारा गाँवों

के 1331 हे. क्षेत्रों के लिए मृदा एवं भूमिजल लवणता का क्षेत्रीय अन्वेषण, परिरेखा, सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण आदि का विवरण प्रस्तुत किया।

**प्रतिस्थापित एसएसडी परियोजनाओं का मूल्यांकन :** 2015–16 अवधि के दौरान सिवानामाल (जींद), मोखड़ाखेड़ी (रोहतक) तथा गढ़वाल (सोनीपत) में प्रतिस्थापित एसएसडी परियोजनाओं का मूल्यांकन किया गया। मोखड़ाखेड़ी में चार ब्लॉक (बी. 4, बी. 7, बी. 9 तथा बी. 10) जहां आंशिक या पूर्ण रूप से पम्पिंग की गई, वहाँ गैर पम्पिंग ब्लॉकों की तुलना में 0–90 सेमी. मृदा प्रोफाइल की लवणता में महत्वपूर्ण कमी पाई गई। सिवानामाल के ब्लॉक-4 के 38 हे. क्षेत्र में एक किसान के द्वारा की गई नियमित पम्पिंग से मृदा लवणता में हुए सुधार को तालिका 7 में दर्शाया गया है। ईएम.-38 यंत्र द्वारा मई 2012 (पूर्व) एवं मई 2015 (प्रणाली के स्थापन के पश्चात) के 0–60 सेमी. मृदा प्रोफाइल में लवणता वितरण के सर्वेक्षण के आधार पर एसएसडी प्रणाली के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। परिणामों से यह स्पष्ट है कि 2012 के दौरान 0–15 सेमी. एवं 0–30 सेमी. मृदा परतों में मौजूद 4 डेसी.साइमन/मी. से ज्यादा लवणता वाले 98.7 और 97.1 प्रतिशत क्षेत्र थे, जो एसएसडी प्रणाली के लगाने के बाद 2015 में घटकर कमश: 79.5 तथा 82.4 प्रतिशत रह गए। ठीक उसी प्रकार, इस समयावधि में 0–60 सेमी. मृदा परत में 8 डेसी./मी. से ज्यादा लवणता वाले क्षेत्र 58.8 प्रतिशत से घटकर 35.3 प्रतिशत रह गया।

हरियाणा में प्रतिस्थापित एसएसडी परियोजनाओं के अवलोकन एवं मूल्यांकन के आधार पर यह कहा जा सकता है कि परियोजना लागत का करीब 90 प्रतिशत भाग समय से खर्च होने के बावजूद पम्पिंग की अपेक्षित व्यवस्था नहीं होने के कारण इन परियोजनाएं का प्रदर्शन एवं सामाजिक-आर्थिक प्रभाव आशा से कम है।

**मुजफ्फरनगर जिले में गन्ना आधारित खेती प्रणाली में जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन क्षमता बढ़ाने हेतु कुशल भूजल प्रबंधन (सुशील कुमार कामरा, सत्येन्द्र कुमार, असलम लतीफ पठान एवं दिनेश कुमार शर्मा)**

यह अनुसंधान परियोजना भूजल के टिकाऊ उपयोग द्वारा जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन क्षमता बढ़ाने हेतु तकनीकी

**तालिका 7: सिवानामाल के ब्लॉक-4 के 38 हेक्ट. जमीन में मृदा लवणता के अन्तर्गत क्षेत्रफल में प्रतिशत सुधार**

मृदा परत	वर्ष	EC <sub>e</sub> <4 डेसी.साइमन (% क्षेत्रफल)	EC <sub>e</sub> 4.8 डेसी.साइमन (% क्षेत्रफल)	EC <sub>e</sub> 8.16 डेसी.साइमन (% क्षेत्रफल)	EC <sub>e</sub> >16 डेसी.साइमन (% क्षेत्रफल)
0.15 सेमी	2012	01.3	21.8	66.2	10.7
	2015	20.5	54.3	23.2	02.0
0.30 सेमी	2012	02.9	25.4	63.9	07.7
	2015	17.6	37.2	35.6	09.6
0.60 सेमी	2012	06.6	34.6	56.4	02.4
	2015	18.7	46.0	30.0	05.3

### तालिका 8: मुजफ्फरनगर जिले के विभिन्न ब्लॉकों में रीचार्ज संरचनाओं को स्थापित करने के लिए चयनित स्थान

क्रम सं.	गाव का नाम	ब्लॉक	रीचार्ज संरचना
1	रसूलपुर जटान	शाहपुर	गांव का तालाब और रिचार्ज कैविटी
2	हरसौली नाली	शाहपुर	नाली में चेक डैम और रिचार्ज कैविटी
3	निरमाना	बाघरा	गाव का तालाब और रिचार्ज कैविटी
4	कुतबा	बाघरा	नहर का रजवाहा, गांव का तालाब और रिचार्ज कैविटी

प्रावधानों के मूल्यांकन से संबंधित है। इस उद्देश्य की प्राप्ति हेतु विभिन्न तकनीकी प्रावधान प्रस्तावित किए गये जिनमें भूजल रिचार्जिंग तकनीकी की डिजाइन एवं निर्माण कार्य सीएसएसआरआई. को सौंपा गया। मुजफ्फरनगर जिले के अति दोहित ब्लॉकों जैसे बुधाना, बाघरा और शाहपुर की लिथोलोजी अर्थात् ऊपर चिकनी मिट्टी की परत, उसके नीचे अधिक पारगम्य और मोटा दानेदार परत चिन्हित की गयी है इस तरह की परिस्थितियों के अंतर्गत, भूजल पुनर्भरण संरचनाओं (पुनर्भरण शाफ्ट और रिचार्ज कैविटी) तथा चेक डैम के संयोजन पर प्रायोगिक अध्ययन प्रस्तावित किया गया है, जिनका निर्माण उत्तर प्रदेश के मुजफ्फरनगर जिले में कुछ चयनित गावों के पास स्थित सतही ड्रेन में प्रस्तावित है (तालिका 8 )।

गहन फील्ड सर्वेक्षण के बाद पुनर्भरण कैविटी टाइप भूजल पुनर्भरण संरचना की स्थापना के लिए 4 स्थानों का चुनाव किया गया। चार साइटों में से दो गांव स्थित तालाब के पास (गांव नीरमाना और रसूलपुर जटान), तथा गांव शाहपुर में एक हरसौली ड्रेन के पास जहां देहरादून संस्थान ने बरसात के मौसम के दौरान पानी को रोके रखने के लिए एक चोक डैम का निर्माण किया है। एक साइट गांव कुतबा में तालाब के पास चयनित की गयी है जहां बरसात के मौसम के दौरान नहर में उपलब्ध अतिरिक्त जल का रिचार्ज कराया जा सके। तालाब एवं नहर के अतिरिक्त पानी को रिचार्ज कैविटी के माध्यम से रिचार्ज किया जाएगा। भूजल रिचार्ज कैविटी के निर्माण हेतु ड्रिलिंग द्वारा तबतक बोरहोल किया जाएगा जबतक एक रेतीली परत (10 मीटर या अधिक) तथा उसके ऊपर चिकनी मिट्टी की परत न मिल जाय। एक उच्च दाब (10 किग्रा / मी<sup>2</sup>) तथा 9" (22.5 सेमी) ब्यास की ब्लाइंड पीवीसी पाइप को चिकनी मिट्टी की परत तक ड्रिल करके तथा पम्प द्वारा रेत को तब तक बाहर निकालें जब तक रेतीली परत में एक स्थिर अर्द्ध गोलाकार कैविटी विकसित न हो

जाये। एक 7.5— 10 एचपी सबमरसिबल मोटर का प्रयोग रिचार्ज कैविटी से कभी कभी पानी पंप करने के लिए भी इस्तेमाल किया जा सकता है, जिससे कैविटी की सतह पर जमा अवरोधक अवसाद स्वतः ही साफ हो जायेंगे। तालाब के पानी की नमूना की गुणवत्ता को जाँचा गया जिसे रिचार्ज कैविटी के माध्यम से भूजल रिचार्ज में प्रयुक्त करने का प्रयास है।

**पंजाब एवं हरियाणा में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने के लिये भूजल संसाधन प्रबन्धन (सत्येन्द्र कुमार, एस. के कामरा, भास्कर नारजरी एवं आर. के. यादव)**

भारत के उत्तर-पश्चिमी राज्यों विशेषकर पंजाब एवं हरियाणा में भूजल स्तर पिछले 2—3 दशकों में 25—70 सेटीमीटर प्रति वर्ष की दर से नीचे जा रहा है। जलवायु परिवर्तन के प्रमाण भी उपलब्ध हैं। न्यूनतम एवं अधिकतम तापमान में वृद्धि का अनुमान व्यक्त किया जा रहा है जिसके परिणामस्वरूप फसलों की जल माँग में वृद्धि हो सकती है। अधिक तीव्रता की वर्षा होने का भी अनुमान लगाया जा रहा है जिसकी वजह से प्राकृतिक भूजल पुनर्भरण पर प्रभाव पड़ सकता है। अतः, भविष्य में जलवायु में स्थानीय स्तर पर अनुमानित परिवर्तनों का फसल की जल आवश्यकता एवं भूजल संसाधन पर पड़ने वाले प्रभाव के अध्ययन की महती आवश्यकता है। इन तथ्यों को मद्देनजर रखते हुये इस अध्ययन में वैश्विक स्तर पर अनुमानित जलवायु परिवर्तन को स्थानीय स्तर पर हाईब्रीड डेल्टा मॉडल की सहायता से रिप्रेजेन्टेटीव सान्द्रता पाथवेस (आरसीपी.) 4.5 के लिए परिणित किया गया। इसमें 1980—2010 के समय अन्तराल को बेस समय अवधि, 2040—2069 को मध्यशताब्दी एवं 2970—2099 को अन्तशताब्दी के रूप में प्रदर्शित किया गया है। करनाल की औसत वार्षिक न्यूनतम एवं अधिकतम तापमान तथा वर्षा में बेस अवधि की तुलना में क्रमशः 1.2—2.3 एवं 1.4—2.5 डिग्री सेटीग्रेट तथा 80—117 मीमी. का अन्तर शताब्दी के मध्य

### तालिका 9: फसल वाष्पोत्सर्जन, प्रभावी वर्षा एवं सिंचाई जल की मात्रा पर रोपड़ तिथि का प्रभाव (आरसीपी 4.5)

अवधि	रोपड़ तिथि								
	15 जून			25 जून			05 जुलाई		
	वाष्पोत्त (मिमी.)	प्रभावी वर्षा (मिमी.)	सिंचाई जल (मिमी.)	वाष्पोत्त (मिमी.)	प्रभावी वर्षा (मिमी.)	सिंचाई जल (मिमी.)	वाष्पोत्त (मिमी.)	प्रभावी वर्षा (मिमी.)	सिंचाई जल (मिमी.)
बेस	591.7	516.4	800.4	560.8	420.3	840.2	559.4	461.6	797.3
2020	590.1	526.4	800.6	567.3	498.2	770.3	558.6	507.3	726.9
2050	599.7	537.1	800.8	577.0	542.2	700.5	568.3	517.6	727.1
2080	600.4	570.6	800.8	577.1	495.0	770.6	568.1	518.4	727.2



वानस्पतिक चरण में धान की बढ़वार

एवं अन्त की अवधि में अनुमानित है। इस स्थानीय स्तर पर परिणित दैनिक तापमान एवं वर्षा का क्रापवेट माडल में उपयोग कर अनुमानित जलवायु परिवर्तन का फसल की पानी की मांग पर पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन किया गया। माडल द्वारा आंकित फसल वाष्पोत्सर्जन, प्रभावी वर्षा एवं सिंचाई की मात्रा तालिका 9 में दर्शायी गयी है। तालिका 1 में दर्शाये गये आंकड़ों से स्पष्ट होता है कि धान की रोपाई तिथि में 15 जून से 05 जुलाई की तरफ बदलाव से सिंचाई जल की माँग में 70–75 मिमी कमी की जा सकती है जिससे भूजल दोहन में कमी आयेगी।

वर्षा जल के प्रक्षेत्र प्रबन्धन द्वारा भूजल दोहन कम करने के उद्देश्य से धान की सीधी बिजाई का प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया। सीधी बिजाई हेतु धान की सीएसआर 30 प्रजाति ली गई। मृदा आर्द्धता तनाव के आधार पर सिंचाई के समय का निर्धारण किया गया तथा तुलनात्मक अध्ययन हेतु परम्परागत विधि से भी धान की फसल ली गई। दृश्य अवलोकन से ज्ञात होता है कि वानस्पतिक चरण में धान की बढ़वार में कोई अन्तर नहीं था, परन्तु सीधी बिजाई एवं रोपाई वाले धान की पत्ती क्षेत्र सूचकांक (एलएआई) में शुरुआती दिनों में अन्तर पाया गया। यह अन्तर शायद रोपाई के लिए एक स्थान से पौध को दूसरे खेत में स्थानातरण के कारण आये तनाव (स्ट्रेस) के कारण हो सकता है। परन्तु थोड़े दिन बाद यह अन्तर काफी कम हो गया। सिंचाई जल की मात्रा, धान की उपज एवं जल उत्पादकता संबंधी आंकड़ों से स्पष्ट हुआ कि रोपाई वाले धान में सबसे अधिक सिंचाई देनी पड़ी, परन्तु उत्पादन भी सबसे अधिक था। हांलाकि, जुताई करके सीधी बिजाई वाले धान की उपज में सांख्यिकीय रूप से कोई अन्तर नहीं था।

**लवणीय मिट्टी एवं भूजल पर्यावरण के अन्तर्गत वर्षा संचयन प्रणाली की पन-भौतिक मूल्यांकन (भास्कर नरजरी, सत्येन्द्र कुमार, एम. डी. मीना, एस. के कामरा एवं डी. के. शर्मा)**

जलप्लावनता एवं निम्न गुणवत्ता जल, मृदा स्वास्थ्य, फसल उत्पादन एवं किसानों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति पर

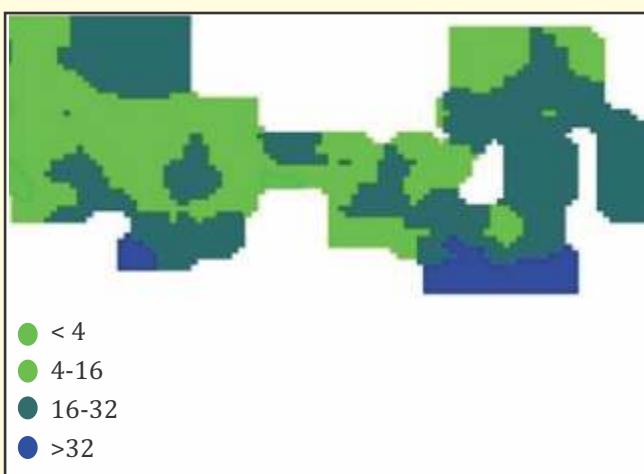
प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। भूजलस्तर एवं गुणवत्ता में लौकिक एवं स्थानिक परिवर्तन की निगरानी जलप्लावनता एवं लवणता का फसलोत्पादन एवं वातावरण पर पड़ने वाले प्रतिकूल प्रभाव के आंकलन हेतु अत्यन्त आवश्यक है। जलमग्न लवणीय नैन प्रयोगिक प्रक्षेत्र में लौकिक एवं स्थानिक बदलाव का अध्ययन किया गया। वर्ष 2013 एवं 2015 के मानसून पूर्व एवं उपरान्त के वैरीयोग्राम एवं किंगड स्थानिक नक्शे बनाये गये। ऐसा पाया गया कि लौकिक पैमाने पर भूजल स्तर में कोई उल्लेखनीय बदलाव नहीं हुआ। गर्मी के मौसम में सभी अवलोकन कुओं में जलस्तर जमीन से 3.3–3.4 मीटर नीचे था। वर्षा ऋतु में भूजल स्तर में निरन्तर वृद्धि देखी गई, जो बढ़कर जमीन सतह से 1.0–1.5 मीटर नीचे तक पहुंच गयी। गर्मी एवं वर्षा ऋतु उपरान्त भूजल लवणता में कमी औंकी गई। यह परिवर्तन शायद तालाब एवं ड्रेन से हुए पानी के रिसाव के कारण हुआ। तालाब के पास 2013 की लवणता (12–13 डेसी साइमन प्रति मीटर) की तुलना में वर्ष 2015 में 6.5–7.5 डेसी सीमन / मी. पायी गई।

नैन फार्म की लवणता के चित्रण एवं मापन हेतु लागत प्रभावी, तेजी से, आसान एवं कम श्रम गहन भौतिक चुम्बकीय विद्युत चुम्बकीय प्रेरण विधि (ईएम-38) का उपयोग किया गया। सहसम्बन्ध विश्लेशण द्वारा मृदा लवणता के लिये प्रमुख रूप से जिम्मेदार धनायनों एवं ऋणायनों की पहचान की गई (तालिका 10)। यह पाया गया कि सोडियम एवं क्लोराइड मुख्य रूप से लवणता एवं क्षारीयता के लिए उत्तरदायी हैं। विद्युत चालकता नमूना आंकलन एवं भविष्यवाणी (इएसपीए) साफटवेयर में सम्मिलित बहुरेखीय प्रतिगमन (एमएलआर) माडल द्वारा लवणता, क्षारीयता, प्रमुख धनायन (सोडियम) एवं ऋणायन (क्लोराइड) का आंकलन किया गया तथा उन्हें पारम्परिक विधि से प्राप्त आंकड़ों के साथ तुलना की गई। प्राप्त परिणामों के क्रांतिक विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि स्पष्ट विद्युत चालकता (इसी) आधारित बहुरेखीय प्रतिगमन मॉडल सभी परतों के लिए मृदा लवणता की ठीक-ठीक भविष्यवाणी करने में सक्षम है। हालांकि इस माडल की मदद से एस.ए.आर. का ठीक-ठीक अनुमान केवल 0–15 से.मी. वाली परत हेतु ही लगाया जा

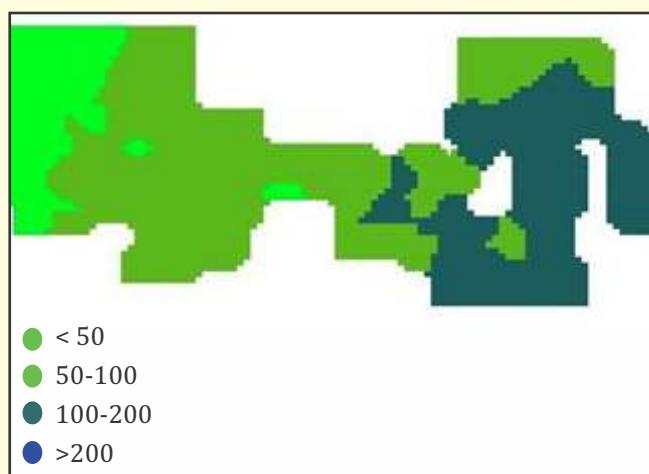
**तालिका 10: स्पष्ट मृदा लवणता (ईएम-38) एवं मृदा लवणता को प्रभावित करने वाले कारकों के बीच सहसम्बन्ध विश्लेषण (0–90 सेमी मृदा प्रोफाइल)**

मुख्य/गौड़ मृदा कारक	आंक लित EC <sub>e</sub>	दर्ज की गयी EC <sub>e</sub>	मृदा लवणता को प्रभावित करने वाले कारकों के बीच सहसम्बन्ध								
				इसीइ	एसपी	नमी की मात्रा	थोक घनत्व	एसएआर	सोडियम	क्लोराइड	कैल्शियम+मैग्निसीयम
इसीइ	0.82*	0.830	इसीइ	1							
एसपी	0.16	-0.001	एसपी	0.16	1						
नमी की मात्रा	-0.002	-0.240	नमी की मात्रा	-0.04	0.29	1					
थोक घनत्व	-0.16	0.001	थोक घनत्व	0.16	-1	-0.29	1				
एसएआर	0.6*	0.550	एसएआर	0.72*	0.30	0.05	-0.30	1			
सोडियम	0.79*	0.780	सोडियम	0.97*	0.28	0.002	-0.29	0.79*	1		
क्लोराइड+	0.72*	0.730	क्लोराइड	0.87*	0.19	-0.03	-0.19	0.46	0.8*	1	
कैल्शियम											
मैग्निसीयम+कार्बोनेट	0.34	0.38	कैल्शियम मैग्निसीयम	0.42	-0.10	-0.03	0.10	-0.17	0.26	0.69	1
कार्बोनेट	-0.27	-0.35	कार्बोनेट + कार्बोनेट	-0.34	0.03	0.20	-0.03	-0.01	-0.27	-0.52	-0.51
											1

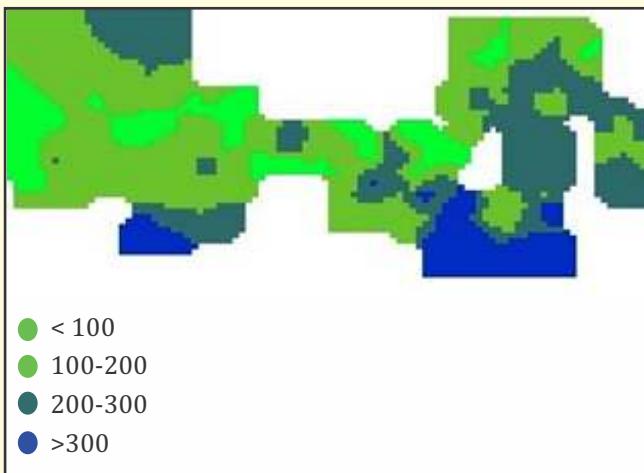
\* सीग्निफिकेन्स स्तर < 0.05



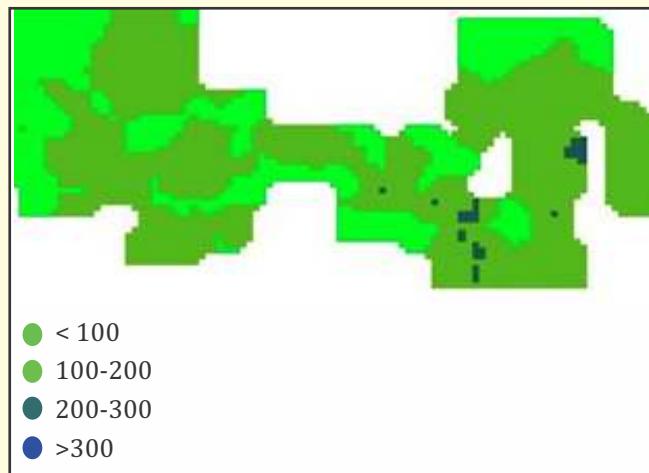
क: नैन प्रक्षेत्र का थोक औसत (0.90 सेमी) मृदा लवणता (EC<sub>e</sub>) नक्शा



ख: नैन प्रक्षेत्र का थोक औसत (0.90 सेमी) मृदा क्षारीयता (SAR) नक्शा



ग: नैन प्रक्षेत्र का थोक औसत (0–90 सेमी) सोडियम नक्शा



घ : नैन प्रक्षेत्र का थोक औसत (0–90 सेमी) क्लोराइड नक्शा

चित्र 6. (क.घ). नैन प्रक्षेत्र पर मृदा लवणता, एसएआर, प्रमुख कैटायन (सोडियम) एवं एनायन (क्लोराइड) का स्थानिक वितरण।

सका। प्रक्षेत्र के मात्रात्मक मूल्यांकन से ज्ञात हुआ कि प्रक्षेत्र के 90 प्रतिशत भाग में मृदा लवणता 4 डेसीसीमन/मी. से अधिक है। सोडियम आयन आधारित क्षारीयता की वजह से लवणता एवं क्षारीयता साथ-साथ पायी गई (चित्र 6)। मृदा लवणता एवं क्षारीयता सम्बन्ध: उथले एवं खारे भू-जल के कारण थी। गर्मी के दिनों में केशिकत्व के माध्यम से खारा पानी ऊपर आ जाता है, पानी वाष्णव द्वारा उड़ने के बाद लवण मृदा में एकत्रित होकर उच्च लवणता एवं क्षारीयता का निर्माण करते हैं।

**हरियाणा में उप-सतही जल निकास टेक्नोलोजी का निष्पादन मूल्यांकन और परिचालन प्रदर्शन एवं प्रभाव में सुधार के लिए हस्तक्षेप लागू करना** (डी एस बुंदेला, भास्कर नर्जरी, असलम पठान, आर राजू, परवेन्द्र श्योराण, आर के सिंह, एस. के. कामरा एवं डी के शर्मा)

हरियाणा में लगाए गए उप-सतही जलनिकास (एसएसडी) प्राणाली की 13 साइटों में से सात साइटों की पहचान एक लैंडसैट उपग्रह के दृश्य फ्रेम, क्षेत्र सर्वेक्षण और किसानों की राय के आधार पर की गई। सात चयनित उपसतही जलनिकास साइटों में झज्जर जिले में बेरी और वजीरपुर, भिवानी जिले में चरखी दादरी, सोनीपत में धनाना और गढ़वाल, रोहतक में मोखराखेड़ी और जींद जिले में सिवाना माल (चित्र 7) को ड्रेनेज विकास के इतिहास, जल निकासी नेटवर्क लेआउट और कार्यान्वयन की अवधि जिसका कुल क्षेत्रफल 6,700 हेक्टेयर



चित्र 7. हरियाणा में लगाई गयी जलनिकास परियोजनाओं में से चुनी गयी सात परियोजनाओं का नक्शा

और 4,400 लाभार्थियों के साथ हरियाणा आपरेशनल पायलट प्रोजेक्ट (एचओपीपी) कार्यालय से एकत्र किए गए थे। प्रत्येक ड्रेनेज ब्लॉक की हौदी, पंप सेट, पंप हाउस, और सतही लिंक ड्रेन की दशा का सर्वेक्षण और मूल्यांकन किया और ब्लॉक में कम या गैर-पंपिंग बन्द हुयी किसान जल निकास समितियां और लाभार्थियों से जानकारी का विश्लेषण किया गया। यह पाया गया कि जलनिकास परियोजना के 10 ब्लॉक में से औसतन 3–4 ब्लॉक के किसानों के प्रयासों के कारण परियोजना का परिचालन हुआ और किसानों को लाभ हुआ।

यह पाया गया कि जल निकास की पुरानी तीन बड़ी परियोजनायें (बेरी, चरखी दादरी और धनाना) में ड्रेनेज ब्लॉक स्तर पर 100% किसान जलनिकास समितियों का गठन किया गया जो परियोजना के बाद लगभग बन्द हालत में थे, 85% पंप घरों का निर्माण किया गया है और 57% पंप सेट लगाए गए। चार नई परियोजना स्थलों में 86% जल निकास समितियों का गठन किया गया, 26% पंप घरों का निर्माण किया गया और 25% पंप सेट स्थापित किए गए थे। धनाना और अन्य परियोजना स्थलों में कुछ किसानों ने अपने स्वयं के बिजली पंप सेट और पंप घरों को स्थापित/पुनर्निर्माण किया और परियोजना का अच्छा परिचालन किया।

लैंडसैट उपग्रह के ई टी एमप्लस और ऑपरेशनल लैंड ईमेजर (ओ एल आई) सेन्सर द्वारा पूर्व और लौकिक परिचालन प्रदर्शन का आकलन करने के लिए 10 साल परियोजना अवधि (2007 से 2016 तक) के लिए चित्रों का उपयोग कर मृदा लवणता स्थिति (कमी/वृद्धि) पर नजर रखी गई। यह पता चला कि परियोजना से पूर्व की अवधि (वर्ष 2009 से पहले) मृदा लवणता और जल भारव के बड़े धब्बे 12 फरवरी 2007 के उपग्रह चित्रों पर देखे जा सकते हैं। परियोजना की स्थापना वर्ष 2009–10 के दौरान की और उसके बाद लवणता के बड़े धब्बे 4 अप्रैल 2011 के उपग्रह चित्र में छोटे धब्बे के रूप में दिखाई दे रहे हैं (चित्र 8)।

मृदा लवणता के धब्बे पूरी तरह से जलनिकास प्राणाली से लाभ प्राप्त करने के लिए सरकारी अथवा किसान अपने व्यक्तिगत खर्च पर पानी पम्पिंग के प्रयास के कारण 28 मई 2014 और 22 फरवरी 2016 के उपग्रह चित्रों से गायब हो गये। सात साइटों में से तीन साइटों धनाना (सोनीपत), मोखरा खेड़ी (रोहतक) और सिवाना माल (जींद) को गहन अध्ययन और हस्तक्षेपों सहित



चित्र 8. परियोजना से पहले और बाद में जागसी (धनाना) में लैंडसैट डेटा उपयोग कर मृदा लवणता आंकलन (2007–14)।

परिचालन प्रदर्शन और प्रभाव में सुधार के लिए डीजल / सौर पंप सेट के लिए चयन किया गया है।

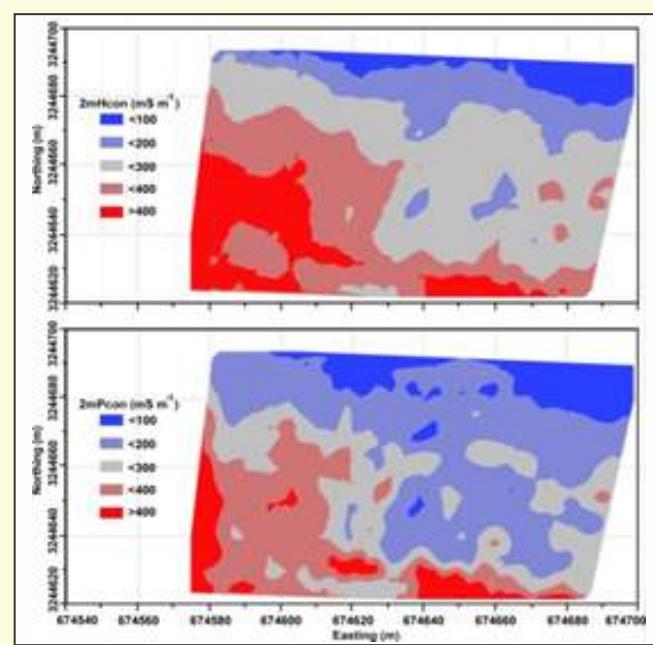
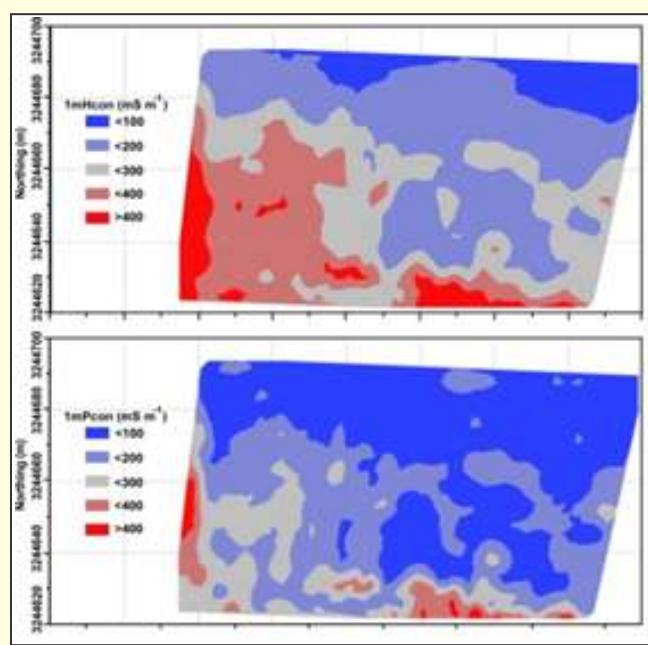
### ऑस्ट्रेलिया-इंडिया सहयोगात्मक परियोजना के अंतर्गत तीन आयामी (3-डी) मृदा लवणता और क्षारीयता का आँकलन और मानचित्रण (डी. एस. बुंदेला, डी. के. शर्मा, भास्कर नर्जरी और असलम लतीफ पठान)

नहरी कमाण्ड क्षेत्र में तीन आयामी (3-डी) मृदा लवणता और क्षारीयता का आँकलन और मानचित्रण करने के लिए एक भू-भौतिकीय सर्वेक्षण प्रौद्योगिकी (ज्युअलईम-21) का परीक्षण तीन स्थलों (हरियाणा के पानीपत जिले में नैन, रोहतक जिले में मोखरा खेरी और उत्तर प्रदेश के लखनऊ जिले में शिवरी) पर किया गया। ज्युअलईम-21 उपकरण एक 9 किलोहर्ट्ज आवृत्ति पर काम करता है। एक और दो मीटर की दूरी पर दोहरे समतलीय रिसीवर सरणियों क्षेत्रिज (एचसीआरए) और ऊर्ध्वाधर ज्यामिति (पीसीआरए) के दो जोड़े होते हैं। दोनों क्षेत्रिज और ऊर्ध्वाधर अभिसंस्करण में विद्युत चुम्बकीय (ईएम) डेटा एक साथ रिकॉर्ड करके तीन मीटर गहराई तक मृदा लवणता का पता लगाते हैं। जब नैन और शिवरी प्रक्षेत्र पर फसल खड़ी थी तब ज्युअलईम-21 और नोवाटेल जीपीएस के साथ मैनुअल सर्वेक्षण कर ईएम (विद्युत चुम्बकीय) डेटा की रिकॉर्डिंग की गयी। जब फसल नहीं खड़ी थी तो एक स्लैड फ्रेम (बेपहियों की गाड़ी) पर इन्हीं उपकरणों को लगाकर एक गाड़ी से मोखरा खेरी क्षेत्र में 10 जनवरी 2016 को खींचा गया था। सर्वेक्षण के लिए तीन प्रकार के ट्रांजेक्ट अपनाये गये थे। नैन क्षेत्र के लिए सर्वेक्षण के दौरान कुल दूरी 1.92 किलोमीटर नापी गयी।

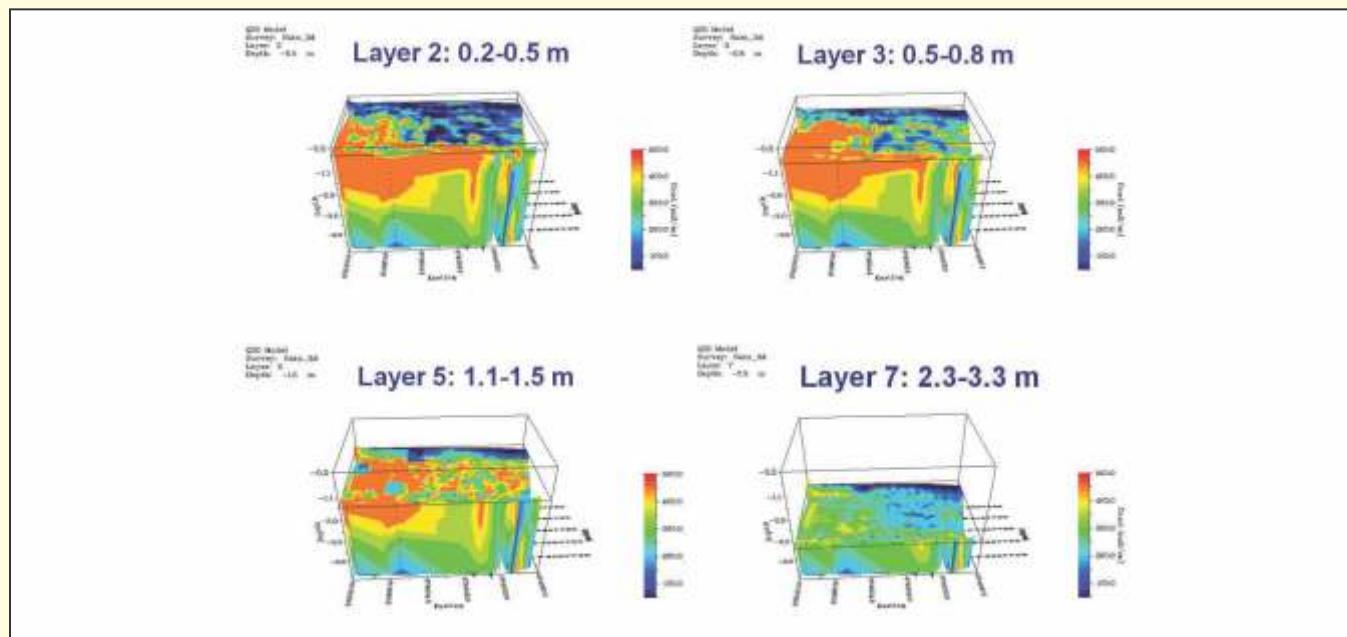
प्रौद्योगिकी सत्यापन के लिये नैन प्रक्षेत्र से चार गए। मृदा गहराई (0–15, 15–45, 45–75 और 75–105 सेमी) से 32 जगह से 128 मृदा नमूने एकत्र किये थे। इसी तरह मोखराखेरी प्रक्षेत्र से

24 जगह से चार गहराई से 96 मिट्टी के नमूने एकत्र किए गए और शिवरी प्रक्षेत्र में दो गहराई (0–15 और 15–45 सेमी) के साथ 38 जगह से कुल 76 मिट्टी के नमूने एकत्र किए गए। नैन प्रक्षेत्र की मिट्टी के नमूने सभी गहराई के लिए लवणता के लिए विश्लेषण किया गया और पता चला है कि नैन प्रक्षेत्र के 37.5% मिट्टी के नमूने (0–15 सेमी गहराई) सामान्य श्रेणी ( $EC_e < 4$  डेसी सीमेंस प्रति मीटर से कम) के थे जबकि 62.5% नमूने बहुत लवणीय ( $EC_e 4.12$  से 55.5) के थे।

1 और 2 मीटर ऊर्ध्वाधर चालकता (पीकोन) रिसीवर द्वारा 0–1.5 मीटर और 0–3.0 मीटर गहराई की आभासी मृदा विद्युत चालकता ( $EC_e$ ) की जांच गयी जबकि 1 और 2 मीटर क्षेत्रिज चालकता (एचकोन) रिसीवर द्वारा 0–0.5 मीटर 0–1.0 मीटर गहराई में आभासी मृदाविद्युत चालकता नापी गयी। ईएम फोर सॉइल सॉफ्टवेयर संस्करण 1.0 का उपयोग कर चार ईएम चालकता को मृदा ईसीई में परिवर्तित कर मानचित्र बनाये गये (चित्र 9)। ईएम फोर सॉइल सॉफ्टवेयर के क्वासी 3 डी ई वर्जन मॉड्यूल एक गैर रेखीय प्रतिगमन मॉडल का उपयोग करता है और आगे एल्गोरिदम (संचयी फलक और पूर्ण समाधान) द्वारा मॉडलिंग में प्रारंभिक एल्गोरिथ्म और उसके मापदंडों को परिभाषित करने के विभिन्न संयोजनों के साथ करने का प्रयास करता है। नैन प्रक्षेत्र के लिये परिवर्तित मृदा ईसीई को मापी गयी चार गहराई की मृदा ईसीई साथ तुलना की गई इसका सहसंबंध गुणांक (आर) 0.78 पाया गया जोकि इष्टतम परिणाम एल्गोरिथ्म एस 2, नमी कारक 0.07 और संचयी फलक (सीएफ) के साथ सात मृदा परतों के साथ 3–डी मृदा लवण मानचित्र तैयार किया गया। (चित्र 10.) इस प्रकार, यह प्रौद्योगिकी नहरीय कमाण्ड क्षेत्र का 3-डी डिजिटल लवण मानचित्र बनाकर और उपयोग कर प्रभावी लवण प्रबंधन रणनीति में सहायता करता है।



चित्र 9. नैन प्रक्षेत्र की 1 व 2 मी ऊर्ध्वाधर(पीकोन) एवं क्षेत्रिज चालकता रिसीवर(एचकोन) की ईएम चालकता छवियाँ



चित्र 10. नैन प्रक्षेत्र की 7 परतों के साथ मृदा लवणता का 3 डी घन प्रदर्शन(3, 5 और 7 परत के साथ)

भाकृअनुप की एकस्ट्रा स्पूरल परियोजना में भू-सूचना विज्ञान द्वारा इंदिरा गांधी नहर कमांड में द्वितीय लवणीकरण की स्थानिक-सामयिक निगरानी (डी एस बुंदेला, भास्कर नरजरी, आर. एल. मीना, ए. के. मण्डल, मधुरमा सेठी एवं डी. के. शर्मा)

इंदिरा गांधी नहर परियोजना (आईजीएनपी) में द्वितीय लवणीकरण का स्थानिक-सामयिक आंकलन और निगरानी के लिए दो अध्ययन स्थल, प्रथम चरण में हनुमानगढ़ जिले की नौरंगदेसर नहरशाखा कमांड और द्वितीय चरण में बीकानेर जिले में दातोर शाखा कमांड का चयन किया गया। आईजीएनपी देश के शुष्क क्षेत्र में सबसे बड़ी सिंचाई परियोजना है जिसके दो चरण हैं। प्रथम चरण में 3,454 किलोमीटर लंबी वितरण प्रणाली के साथ मसीतावाली हैड (आरडी 0) से सत्तासर हैड (आरडी 620) के बीच 189 किलोमीटर लंबी मुख्य नहर है जो नौरंगदेसर वितरिका, रावतसर शाखा, सूरतगढ़ शाखा, अनूपगढ़ शाखा और पूगल वितरिका के माध्यम से हनुमानगढ़, श्रीगंगानगर और बीकानेर जिलों में 5.53 लाख हेक्टेयर की सिंचाई करती है। जबकि दूसरे चरण में 5,606 किलोमीटर लंबी वितरण प्रणाली के साथ सत्तासर हैड (आरडी 620) से श्रीमोहनगढ़ हैड (आरडी 1458) के बीच 231 किलोमीटर लंबी मुख्य नहर हैं जो दातोर शाखा, बिरसलपुर शाखा, चारणवाला शाखा, शहीद बीरबल शाखा, सागरमलगोपा शाखा व गडरारोड वितरिका के माध्यम से बीकानेर, जोधपुर, जैसलमेर, बाड़मेर और चूरू जिलों में 14.10 लाख हेक्टेयर में सिंचाई करती है।

प्रथम अध्ययन स्थल (प्रथम चरण में नौरंगदेसर शाखा कमांड) में मौसमी जल भराव और उच्च मृदा लवणता की समस्याओं से प्रभावित समतल भूमि के साथ-साथ फसल की मध्यम उपज होती है, जबकि अध्ययन स्थल-2 (द्वितीय चरण में दातोर शाखा कमांड) में लहरदार भूमि में कम मृदा लवणता, दुर्लभ और कम

नहर आपूर्ति के कारण फसल की उपज बहुत घट जाती है। प्रथम अध्ययन स्थल पर गुरुत्वाकर्षण सिंचाई के लिए पानी के आउटलेट भत्ता 0.24 लीटर प्रति सेकंड प्रति हेक्टेयर (3.50 क्यूसेक प्रति 1000 एकड़ ) 100% सिंचाई सघनता (63% रबी और 37% खरीफ) के साथ है। आईजीएनपी कमांड में हरिके बैराज से पानी सभी नहरों की पूर्ण आपूर्ति के साथ चलाने के लिए तीन समूहों और छह उप समूहों में विभाजित किया गया या कम पानी की आपूर्ति में नहरें बंद रहती हैं। सभी प्रक्षेत्र सिंचाई नालियाँ पक्का करके एक चक्र में एक आउटलेट द्वारा भूमि सिंचित की जाती हैं। नहर में पानी दो सप्ताह के अंतराल के बाद समूह रोटेशन प्रणाली की वितरिका आपूर्ति और वाराबंदी की 7 दिन की अवधि का एक चक्र खेतों में पानी देने के लिए प्रयोग किया जाता है। अध्ययन स्थल-1 में पांच मुख्य फसलों (गेहूं, सरसों, चना, कपास और क्लस्टरसेम) को नहरीय पानी द्वारा संशोधित बार्डर पद्धति की सिंचाई से उगाई जाती है और पांच फसल प्रणालियों जैसे गेहूं-कपास, गेहूं-क्लस्टर सेम, सरसों-कपास, चना-क्लस्टर बीन, और सरसों-क्लस्टर बीन की अधिकता है।

द्वितीय अध्ययन स्थल पर गुरुत्वाकर्षण सिंचाई के लिए पानी के आउटलेट भत्ता 0.21 लीटर प्रति सेकंड प्रति हेक्टेयर (3.0 क्यूसेक / 1000 एकड़ ) 80% सिंचाई तीव्रता (45% रबी और खरीफ की 35% ) के साथ है। चूंकि नहर की आपूर्ति कम और विश्वसनीय नहीं थी इसलिए नहर की कम और अविश्वसनीय आपूर्ति को पूरा करने के लिए किसानों द्वारा खेतों में नहरी पानी का सतही जल भंडारण हेतु (टैंक/ डिग्गी) बनाई गयी जिसकी क्षमता 2,900 घन मीटर थी। पांच फसलों (गेहूं, सरसों, चना, मूंगफली और क्लस्टर बीन) फव्वारा सिंचाई प्रणाली के माध्यम से लहरदार टीलों के बीच मैदानों में उगाया गया। फव्वारा सिंचाई के साथ पांच फसल प्रणालियों जैसे गेहूं – मूंगफली, गेहूं

— चना, कलस्टर बीन—कलस्टर बीन, सरसों— मूँगफली और सरसों—कलस्टर बीन को अपनाया गया।

लैंडसैट-8 उपग्रह के ऑपरेशनल लैंड ईमेजर (ओएलआई) के वर्ष 2009–10 की नवंबर, फरवरी व मार्च और वर्ष 2015–16 के मई के बारह दृश्यों डाउनलोड किया गया है और प्रथम और द्वितीय चरण में द्वितीय लवणीकरण के हॉट स्पॉट का पता लगाने के लिए बहु—सामयिक व बहु—वर्ण क्रम द्वारा लैंडसैट डेटा के साथ बहु—पैमाना दृष्टिकोण का उपयोग कर प्रोसेस किया गया। प्रथम और द्वितीय चरण में मृदा लवणता के हॉट स्पॉट का आंकलन करने के लिए छवि सुधार और गाऊसीयन वर्गीकरण का उपयोग किया था। लवणता के हॉट स्पॉट की पहचान कर ली गयी और साथ ही जमीन पर सत्यापन भी किया जा रहा है।

**द्वितीयक खारेपन तथा अन्य प्रकृतिक तनावों का कृषि प्रणाली पर प्रभाव :** दक्षिणी पश्चिमी पंजाब के किसानों की समस्याओं का विश्लेषण (रंजय के सिंह, सत्येन्द्र कुमार, अंशुमान सिंह, निर्मलेन्दु बसाक, रणधीर सिंह एवं डी.के. शर्मा)

द्वितीयक लवणता दक्षिणी पश्चिमी पंजाब के किसानों की आजीविका व कृषि उपज के लिये एक बड़ी चुनौती बन गया है। विकास के बड़े हिस्से में जलभाराव वाली क्षारीय भूमि जलवायु परिवर्तन तथा सामाजिक आर्थिक परिवर्तन यहां के किसानों के लिये जोकि अपनी आजीविका हेतु गेहूं कपास व किन्नो आदि

फसलों पर निर्भर हैं के समक्ष बहुत बड़ी बाधा बन गया है। इस क्षेत्र में उपरोक्त समस्याओं का कृषि प्रणाली पर प्रभाव को समझने के लिये पंजाब राज्य के फाजिलका जिले के पांच गांवों को चयनित कर एक अध्ययन कार्य शुरू किया गया। इस जिले के दो ब्लाक आबोहर तथा बलुआना जोकि द्वितीयक लवणता से प्रभावित हैं के पांच गांवों का चयन किया गया है तथा प्रत्येक गांवों से पांच प्रगतिशील किसानों का चयन कर इस समस्या से जूझ रहे हैं। गांवों से मिट्टी व पानी के नमूने लिये गये जोकि नहर से 0.5 से 2 किमी. की दूरी पर है। किसानों के साथ सामूहिक चर्चा, पारिस्थितिकी अध्ययन आदि के जरिये आंकड़े इकट्ठे किये गये। जल एवं मृदा के नमूनों का अध्ययन किया गया जिसमें जल एवं मृदा की लवणता का स्तर, मृदा पीएच का स्तर तथा प्राप्त आंकड़ों को यहां के किसानों को सामाजिक—आर्थिक संख्यागत तथा नीतिगत बाधाओं के साथ जोड़कर एक निश्चित निष्कर्ष निकाला गया। यह पाया गया कि 85 प्रतिशत सीमांत किसान हैं जोकि मृदा एवं जल की लवणता व जलभाराव की समस्याओं से लड़ने में अक्षम हैं। यहां पर तीन प्रकार की फसल प्रणाली प्रचलित है जिसमें से पहली किन्नो के साथ गेहूं (पहले 3 वर्ष) तथा बरसीम अन्तरासस्यन के रूप में लेते हैं। दूसरी फसल प्रणाली जिसमें कि किसान धान, गेहूं तथा तीसरी फसल प्रणाली में यहां के किसान कपास—गेहूं की फसल लेते हैं। गांव धानी लटकन में जलस्तर 5–6, फीट आलमगढ़ में 2–4 फीट, सैदावाली में 7 फीट, भावलवासी में 1–1.5 तथा केराखेड़ा में 3–4 फीट नीचे है।

### तालिका 11: गांव की मिट्टी की पी.एच. और ईसी का विभिन्न उत्पादन प्रणालियों का अध्ययन

गांव	प्रणाली	मृदा पीएच	मृदा ईसी2	मृदा पीएच2		मृदा ईसी2	
				औसत	एसडी	औसत	एसडी
धानी लटकन	किन्नो घटोत्तरी	8.17–8.65	0.21–0.38	8.49	0.20	0.28	0.06
(क्षेत्र-1)	स्वस्थ किन्नो	8.17–8.69	0.52–1.0	8.41	0.21	0.78	0.18
	कपास—गेहूं	8.47–8.81	0.58–2.55	8.59	0.16	1.39	0.79
क्षेत्र-2	किन्नु घटोत्तरी	8.54–8.95	0.23–1.93	8.72	0.15	0.98	0.55
	स्वस्थ किन्नु	7.88–8.70	0.30–1.58	8.58	0.20	1.21	
	किन्नु घटोत्तरी	8.31–8.87	0.74–1.07	8.06	0.21	0.95	0.13
	धान—गेहूं	8.98–9.43	1.05–2.53	9.16	0.18	1.68	0.55
क्षेत्र-3	धान—गेहूं	7.96–9.19	0.55–1.70	8.82	0.48	0.80	0.44
	कपास—गेहूं	8.31–9.00	0.091–2.52	8.68	0.30	1.91	0.51
सैदवाली	धान—गेहूं	8.13–9.03	0.48–1.43	8.61	0.37	0.72	0.35
	किन्नु-1	8.13–8.87	0.49–1.36	8.36	0.23	0.94	0.32
	किन्नु-1	8.15–8.78	0.50–1.86	8.41	0.20	1.05	0.54
	कपास—गेहूं-1	8.25–8.72	0.40–3.20	8.51	0.18	1.51	0.99
	कपास—गेहूं-2	8.53–9.75	1.66–3.00	8.97	0.59	2.17	0.56
भावलवासी	बंजर भूमि	8.98–9.90	1.14–5.09	9.51	0.40	2.68	1.86
	किन्नु घटोत्तरी	7.80–8.22	0.45–2.92	8.02	0.16	1.65	0.98
	धान—गेहूं	9.99–10.28	2.10–3.24	10.12	0.12	2.63	0.51
भावलवासी	कपास—गेहूं	8.83–8.55	0.72–1.72	8.44	0.09	1.16	0.45
केरा खेड़ा	किन्नु घटोत्तरी	7.78–8.29	0.34–5.44	8.08	0.20	1.58	2.14
	कपास—गेहूं	7.82–8.30	2.18–3.30	8.07	0.18	2.93	0.55

ये समस्याएं किन्नो उत्पादन करने वाले लगभग 90 प्रतिशत किसानों के लिये एक विकट समस्या बन गई हैं। लवणीय पानी के लिये जलनिकास की समुचित व्यवस्था नहीं है क्योंकि ऐसे जल का जलनिकास विपरीत दिशा में है। बढ़ते जलस्तर के कारण यहां के किसानों की कपास—गेहूं प्रणाली पर भी इसका कुप्रभाव पड़ रहा है। यह समस्या लगभग 1986 से दत्ता खेड़ा क्षेत्र से शुरू हुई व आज लगभग इस सारे क्षेत्र में एक बड़ी समस्या बनकर उभरी है। कुछ गांवों में पानी की उच्च लवणता (लगभग 3.37–9.67 डेसीसीमन/मी.) तथा जलस्तर भूमि से लगभग 2 मीटर नीचे है जोकि किन्नो के बांगोंन को क्षति पहुंचाता है जो नष्ट होने की कगार पर हैं। किसान किन्नो के बाग हटाकर धान व गेहूं की फसल उगा रहे हैं। लगभग 89.75 प्रतिशत किसान बीमारियों व पर्यावरण विभिन्नता के किन्नो प्रतिकूल प्रभाव की समस्या से जूझ रहे हैं। यहां की मिट्टी लवणीय—क्षारीय प्रकृति की है जिसका पीएच 8.02–10.12 तक तथा ईसी 0.28–2.68 तक है उच्च जलस्तर तथा मिट्टी में घुलनशील लवण के कारण हैं जिसके फलस्वरूप धान व गेहूं की फसल पर भी इसका दुष्प्रभाव पड़ रहा है। किसानों के अनुसार द्वितीयक लवणता की वजह से कपास का क्षेत्र लगभग 40–60 प्रतिशत घटा है। आंकड़े बताते हैं कि 30–40 प्रतिशत छोटे व सीमांत किसान इस समस्या से ग्रसित हैं क्योंकि इनकी अत्यधिक उपजाऊ भूमि बंजर भूमि में परिवर्तित हो रही है (तालिका 11)। छोटे किसान अपनी आजीविका पूर्ति हेतु मनरेगा तथा सार्वजनिक खाद्य वितरण प्रणाली पर निर्भर हो गए हैं। जो किसान संयुक्त परिवार में रह रहे थे (लगभग 28.5 प्रतिशत), अपनी आजीविका के लिये शहरों की ओर पलायन कर रहे हैं ज्यादातर किसान जल तथा मृदा में उच्च लवण सांद्रता की समस्या से जूझ रहे हैं।

किसानों की यह अवधारणा है कि यहां का वातावरण उष्ण से उपोष्ण की ओर बढ़ रहा है और पिछले तीन दशकों से वार्षिक वर्षा 25–35 सेमी तक रही है। इस तरह वार्षिक वर्षा में हुई बढ़ोत्तरी के कारण यहां के किसान गेहूं–धान—किन्नो तथा कपास के फसल प्रबंधन की समस्या से जूझ रहे हैं। मौसमी विसंगति के कारण सर्दी का समय लगभग 30 दिन तक कम हो गया है। उदाहरण के तौर पर अप्रैल के महीने में दिन के तापमान में कमी, रात्रि के तापमान में बढ़ोत्तरी के फलस्वरूप किन्नो फल उत्पादन प्रभावित हुआ है जिसके परिणामस्वरूप पिछले कुछ सालों में किन्नो की पैदावार में भारी गिरावट देखी गई है। अनियमित वर्षा तथा अंधाधुंध कीटनाशकों का उपयोग फसलोत्पादन की कीमतों को बढ़ा रहा है। वर्ष 2015 में यहां के किसानों द्वारा अत्यधिक कीटनाशकों के प्रयोग के बावजूद वे सफेद मक्खी के प्रकोप से फसल को नहीं बचा पाये तथा उच्च लवण सांद्रता ने भी इसमें एक अहम भूमिका निभाई। बदलते वातावरण तथा वार्षिक वर्षा (25–35 सेमी) के कारण यहां के गेहूं, धान, किन्नो तथा कपास के फसल प्रबंधन के लिये चुनौती बनकर उभरा है।

## लवणीय कृषि पारिस्थितिकीय तंत्र में जलवायु परिवर्तनशीलता और कृषि अनुकूलन: खाद्य और आजीविक सुरक्षा (रंजय कुमार सिंह, सत्येन्द्र कुमार, प्रवेन्द्र श्योराण, अंशुमान सिंह, के. थिम्पा, दिनेश कुमार शर्मा एवं धीरज सिंह)

यह सर्वविदित है कि पर्यावरण परिवर्तन कृषि प्रणाली, उत्पादन, कृषि पारिस्थितिकी व किसानों की आजीविका को बुरी तरह प्रभावित कर रहा है जबकि भारत की मौसमी एतिहासिक घटनाएं जैसे कि 1918, 1972, 1987, 2002, 2009 तथा 2012 का सूखा आदि ने यहां के किसानों की कृषि पद्धति एवं जीवन यापन को प्रभावित किया है।

परिणामों से यह ज्ञात हुआ है कि किसान जो इस पारिस्थितिकी तनाव में रह रहे हैं, वे न केवल निम्न कृषि उत्पादकता बल्कि उच्च जोखिम का अनुभव कर बदलाव के जोखिम को बढ़ाया है। यह परियोजना राजस्थान व हरियाणा के शुष्क, अर्धशुष्क हिस्सों में तथा उत्तर प्रदेश राज्य के उप-आद्र्द क्षेत्रों में चल रही है। इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य व प्राथमिकता देश के चुने हुए इन तीन राज्यों के छोटे तथा सीमांत किसानों की पहचान करना है जोकि जलवायु परिवर्तन के प्रति बहुत ही संवेदनशील हैं तथा वातावरणीय तनाव का अनुभव कर रहे हैं। यह परियोजना दिसम्बर 2015 में पाली (राजस्थान), हिसार (हरियाणा), तथा जौनपुर (उत्तर प्रदेश) तीन राज्यों के चुने हुए प्रत्येक जिलों में से बीस किसानों को दो ब्लाकों से चुना गया है। इस तरह बारह गांवों में से 60 किसानों को मृदा तथा पानी की लवणता/क्षारीयता एवं जोत के आधार पर चुना गया है जिनका वर्णन निम्न तालिका में दर्शाया गया है।

मृदा तथा पानी के 40 नमूनों को उसमें उपस्थित लवणता का जोखिम तथा कृषि पर पड़ने वाले प्रभाव को तालिका 20 में दर्शाया गया है। पाली जिले किसानों की राय के आधार पर यह पाया गया कि जलवायु परिवर्तन की वजह से बारिश के दिनों में कमी तथा अनियमितता एवं बढ़ता तापमान फसलोत्पादन के लिये जोखिम बन गये हैं 85 प्रतिशत किसानों की राय के अनुसार वर्षा की सघनता तथा अवधि दोनों में कमी आई है। हिसार तथा पाली दोनों जिलों में पानी में लवणता पाई गई है तथा पारिस्थितिकी तनाव, भूमि उपयोग परिवर्तन, बाजार अनिश्चितता, लागत मूल्य तथा कृषि उत्पाद तथा फसल बीमा नीति आदि कारण कृषि में जोखिम बढ़ा रहा है। ये कारक जैव विविधता तथा पारम्परिक अनाज, दाल व तेली फसलों के लुप्त होने का प्रमुख कारण है। पाली जिले की मृदा तथा जल लवणता, मृदा पीएच, एसएआर इसका प्रत्यक्ष उदाहरण है जिससे कृषि उत्पादन प्रभावित हुआ है। पाली ब्लाक गांव के रामपुरा-1 में पानी में लवणता कम से कम 2.15 डेसी सीमन/मी. जबकि रोहट ब्लाक के रामपुरा-2 में जल की लवणता 13.2 डेसी सीमन/मी. है तथा पानी का पीएच सामान्य है। हेमावास के खुले कुएं जिसका उपयोग सिंचाई के लिये होता है का एसएआर मान 6.45 मापा गया। रामपुरा-1 को छोड़कर

अन्य सभी जगहों पर मृदा लवणता नाममात्र से सीमांत तक पायी गई जोकि 6 डेसीसीमन/मी. के समीप है। इस गांव में मिट्टी क्षारीय (पीएच मान 8.9–9.3) पायी गई। लूनी नदी की सहायक नदी प्रदूषित है जो खुले कुओं के पानी को भी प्रदूषित कर रहा है जिसका जल सिंचाई के उपयोग में लाने से मृदा तथा फसल दोनों प्रभावित हुए हैं (लवणता 10.35 डेसी सीमन)। किसानों का कहना है कि 1979 से पहले बड़ी सहायक नदी का पानी सामान्य तथा मीठा था लेकिन पाली जिले की कपड़ा मिलों से आने वाले दूषित पानी के कारण इसका पानी प्रदूषित हो गया है। नदी के पानी तथा मृदा की लवणीयता दिन–प्रतिदिन बढ़ती जा रही है, इसका मुख्य कारण लम्बे समय तक पड़ने वाला सूखा है। यहां पर कृषि वानिकी का ह्रास हो रहा है जिससे कि खेजरी (जांडी) के वृक्षों में कमी आई है जबकि कुछ विदेशी प्रजातियाँ (प्रोसोपिस जुलिफलोर) की संख्या में बढ़ोत्तरी देखी गई है। सामुदायिक तालाबों की संख्या का घटना, उनका अवक्षरण, व्यापक भूमि के उपयोग में गिरावट और स्थानीय फसल प्रणाली लुप्त होती जा रही है। इस बदलाव ने पारम्परिक फसलों जैसे मोठ तथा बाजरा, ग्वार, उड़द आदि को प्रभावित किया है।

#### कर्नाटक के नहरी क्षेत्र के अन्तर्गत उपसतही जलनिकास प्रौद्योगिकी के प्रभाव का आंकलन (आर राजू थिम्माप्पा के एवं ए. एल. पठान)

कर्नाटक के बेलगाम जिले के अथानी तहसील के उगार बुद्रुक गांव में उपसतही जल निकास परियोजना के प्रभाव का आंकलन किया गया। वहां 944 हैक्टेयर लवणीय भूमि जलभराव के अन्तर्गत आती है। भाकृअनुप–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा के सुझाव से किसानों द्वारा किये गये निरन्तर प्रयास से उपसतही जल निकासी प्रौद्योगिकी स्थापना के माध्यम से बंजर भूमि को उपजाऊ बनाया जा चुका है। 499.51 लाख रुपये खर्च करके 925 हैक्टेयर भूमि को सुधारा

गया। इसमें लगभग रु. 52,000 प्रति हैक्टेयर भूमि को सुधारने में खर्च हुआ। इस जलभराव वाली भूमि को सुधारने के लिये आबंटित राशि में भारत सरकार के भूमि संसाधन विभाग द्वारा 60 प्रतिशत, कर्नाटक सरकार द्वारा 20 प्रतिशत एवं किसानों द्वारा 20 प्रतिशत योगदान दिया।

उपसतही जल निकास परियोजना द्वारा भूमि सुधार से लगभग 644 किसानों को फायदा हुआ। गांव में इस तकनीक से 82.3 प्रतिशत छोटे और सीमांत किसान लाभान्वित हुए जिनके पास कुल 56.6 प्रतिशत भूमि है।

इस गांव में जल निकास परियोजना से पहले भूमि का मूल्य 1.6 लाख/एकड़ था परंतु सुधार के बाद 8.6 लाख/एकड़ तक की वृद्धि हुई। आंकड़ों से पता चलता है कि जिस समस्या से भूमि का मूल्य प्रभावित हो रहा था उसकी कीमत 50,000 रु./एकड़ थी तथा भूमि के सुधार के बाद उसी भूमि की कीमत 3 लाख रु./एकड़ हो गई।

गन्ना उगार बुद्रुक गांव की मुख्य फसल है। गांव की खेती योग्य भूमि में 90 प्रतिशत, तिलहन 5.7 प्रतिशत, फल और सब्जियां 1.2 प्रतिशत और अनाज व दालों का 0.5 प्रतिशत क्षेत्र आता है। आमतौर पर किसान गन्ना की एक पेड़ी फसल लेता है। पेड़ी फसल की कटाई और गन्ने की अगली फसल बोने के बीच में मौसम व समय में अन्तर कम अवधि वाली फसलों में गेहूं सोयाबीन, चने और ज्वार की फसलों की पैदावार में 300 प्रतिशत तक की वृद्धि हुई। गन्ने एवं पेड़ी–I की उपज जल निकास तकनीक से पहले क्रमशः 42 टन/हे. और 26 टन/हे. थी जो जल निकास बाद क्रमशः 119 टन/हे. और 82 टन/हे. हो गई। इसी तरह अन्य कम अवधि वाली फसलों की उपज में जल निकास से पहले की तुलना में जल निकास तकनीक अपनाने के पश्चात अप्रत्याशित वृद्धि हुई (तालिका 12)।

**तालिका 12: परियोजना क्षेत्र में जल निकास तकनीक से पहले और बाद की प्रमुख फसलें और उनकी उपज**

क्र. सं.	फसल	उपज (टन/हे.)		प्रतिशत वृद्धि
		जल निकास से पहले	जल निकास तकनीक के बाद	
1	गन्ना उगाया	42	119	183
	पेड़ी – I	26	82	215
	पेड़ी – II	0	57	–
2	गेहूं	0.80	2.74	243
3	काबुली चना	0.35	1.43	309
4	सोयाबीन	0.73	2.15	195
5	ज्वार	0.45	1.64	264

## निम्नगुणवत्ता वाले जल का प्रबंधन

कम पानी की उपलब्धता में संरक्षित खेती तथा पलवार के साथ पानी के संयोजित प्रयोग द्वारा लवणीय मृदा उत्पादकता में सुधार (अरविन्द कुमार राय राजेन्द्र कुमार यादव ए. आर. चिंचमलातपुरे निर्मलेन्दु बसक, सत्येन्द्र कुमार भास्कर नर्जरी गजेन्द्र अजय कुमार भारद्वाज मधु चौधरी दिनेश कुमार शर्मा )

शुष्क एवं अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में अच्छे जल के साथ लवणीय जल का संयोजित उपयोग करना पड़ता है। इन परिस्थितियों के लिए उचित जल—मृदा—फसल प्रबन्ध विकसित करने के उद्देश्य से वर्ष 2014 में नैन प्रक्षेत्र, पानीपत में यह परियोजना प्रारंभ की गयी। संरक्षित खेती अल्प सिंचाई एवं फसल अवशेषों के पलवार द्वारा पौधों के जड़ प्रभाव वाले क्षेत्रों में लवणता को कम करके कम पानी चाहने वाले फसल चक्र के उत्पादन को बढ़ाने का प्रयास किया जा रहा है। यह प्रयोग वर्ष 2014 में तीन तरह के जुताई तथा छ: तरह के सिंचाई एवं पलवार के प्रयोग द्वारा प्रारम्भ किया गया। वर्ष 2014 व 2015 में प्राप्त विभिन्न फसलों की उपज को तालिका संख्या 13 में दिखाया गया है। ज्वार तथा गेहूँ की उपज पर जुताई का कोई प्रभाव नहीं पाया गया। लवणीय भूमि में (विद्युत चालकता 3.1-3.4) लवणीय पानी से (8.0 डेसी/मी.) गेहूँ की 4.69 टन/हे.0 उपज प्राप्त हुई। 80% एवं 100% पानी की मात्रा के प्रयोग से प्राप्त उपज में कोई अंतर नहीं पाया गया।

अल्प सिंचाई की अवस्था में 5 टन/हे. धान की पलवार के प्रयोग से बिना पलवार की तुलना में 7.5% अधिक उपज प्राप्त हुई। रबी की फसल में 60% पानी लगाये जाने वाले क्षेत्रों में सब से अधिक (6.42 टन/हे.) ज्वार चारे का उत्पादन हुआ। पूरे रबी

फसल के दौरान पलवार वाले खेत में 0–10 तथा 40–50 सेमी मृदा परत में नमी की मात्रा बिना पलवार वाले खेतों से ज्यादा पायी (चित्र-11) पलवार का प्रभाव मृदा की उपरी परत में ज्यादा स्पष्ट था। मृदा लवणता के उपर भी लगभग इसी तरह का प्रभाव पाया गया।

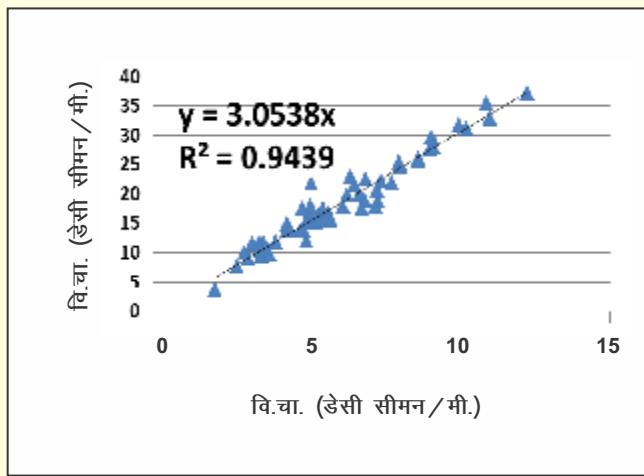
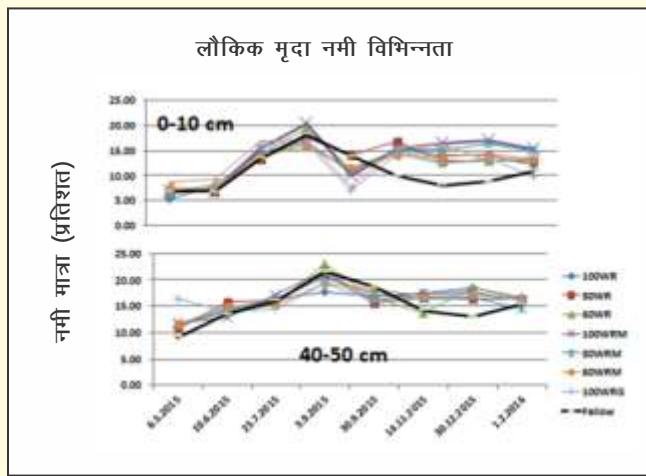
वर्ष पर्यन्त उपरी सतह में विद्युत चालकता का मान 60% WR+पलवार (60WR+M) में सबसे कम पाया गया। EC<sub>2</sub> एवं EC<sub>3</sub> के बीच सहसम्बंध को चित्र 11 में दिखाया गया है।

मृदा पीएच एवं लवणता में विपरीत सम्बंध पाया गया। मृदा लवणता में कमी के साथ पीएच मान में बढ़ोतरी पायी गयी। अच्छे पानी से सिंचित खेत में सबसे ज्यादा पीएच पाया गया।

मृदा घोल को निचोड़ कर उस में उपस्थित धनायन, ऋणायन एवं उनके अनुपातों के बीच सहसम्बंधों का भी अध्ययन किया गया। मृदा पीएच<sub>2</sub> को विभिन्न पैरामीटर जैसे की सोडियम अधिशोषण अनुपात सोडियम/पोटाशियम, सोडियम/ (क्लोराइडसल्फेट) क्लोराइड/सल्फेट तथा धुलनशील कार्बनिक रसायन के बीच धनात्मक सम्बंध पाया गया। जबकि कैलशियम/मैग्नीशियम के साथ ऋणात्मक संबंध पाया गया। इन संबंधों से स्पष्ट होता है कि ई. सी.<sub>2</sub> एवं एसएआर का मृदा पीएच निर्धारण में महत्वपूर्ण योगदान होता है। परन्तु सूक्ष्म स्तर पर विभिन्न धनायन एवं ऋणायन के अनुपात द्वारा पीएच मान प्रभावित होता है। लवण सहनशील प्रजाति के आरएल-210 की उपज पर विभिन्न पैरामीटर का प्रभाव नहीं देखा गया। जो प्रजाति के अनुकूलन को प्रदर्शित करता है। जबकि मृदा में धुलनशील कार्बनिक कार्बन में 85.6% की विभिन्नता कैल्शियम मैग्नीशियम पी.एच<sub>2</sub> नक्तजन तथा सोडियम/क्लोराइड सल्फेट अनुपात द्वारा मापी गई।

**तालिका 13: विभिन्न जुताई, पलवार एवं अल्प सिंचित अवस्थाओं में ज्वार तथा गेहूँ की उपज (टन/हे.)**

उपचार	गेहूँ (2014)	ज्वार हरा चारा (2015)	ज्वार सूखा चारा	शुष्क पदार्थ (%)
<b>जुताई</b>				
कम जुताई—शुन्य जुताई	4.41क	550.0क	137.0क	25.2क
सामान्य जुताई—सामान्य जुताई	4.52क	562.5क	132.4क	23.6क
शुन्य जुताई—शुन्य जुताई	4.51क	558.3क	135क	24.3क
<b>सिंचाई एवं पलवार</b>				
100: जलमांग—बिना पलवार	4.69क	505.6ख	125.7ख	25.2क
80: जलमांग—बिना पलवार	4.6कख	541.8ख	130.7ख	24.1क
60: जलमांग—बिना पलवार	4.0ख	547.2ख	137.3कख	23.9क
100: जलमांग—धान पुआल पलवार	4.67कख	563.2ख	136.7कख	24.2 क
80: जलमांग—धान पुआल पलवार	4.62कख	541.7ख	125.7ख	23.5क
60: जलमांग—धान पुआल पलवार	4.31कख	641.7क	152.7क	25.2क
100: जलमांग—अच्छा पानी	4.90क	658.0क	158.4क	24.1क
100: जलमांग—एक अच्छा एवं 4 लवणीय पानी	4.70कख	508.3ख	126.1ख	24.0क



चित्र 11. समय के साथ मृदा जल के परिवर्तन (6) ई.सी-2 एवं ई.सी. ई में सम्बंध

### लवण सहिष्णु सूक्ष्मजीवों का लवण प्रभावित मिट्टी में उच्च फसल उत्पादन एवं लवण तनाव को कम करने हेतु विकास (पी. के. जोशी एवं मधु चौधरी)

अधिकतम इण्डोल एसिटिक एसिड (आईएए) उत्पादन लवण सहिष्णु बैक्टीरिया STB 38 (11.40 पी. पी. एम.) एवं एकिटनोमाइसीटी 01 STAc8 (9.67 पी.पी.एम) द्वारा देखा गया। कुछ बैक्टीरियल आइसोलेट्स ने 700 पीपीएम तक सोडियम युक्त तरल पदार्थ में से सोडियम को पर्याप्त मात्रा में निष्कासित किया। कंट्रोल (0.036 माइक्रोग्राम/मिली) की तुलना में अधिकतम अमोनिया का उत्सर्जन लवण सहिष्णु बैक्टीरियल आइसोलेट्स 15STB1 (0.082 माइक्रोग्राम/मिली) एवं STB110 (0.078 माइक्रोग्राम/मिली) के साथ पाया गया। आईएए का उच्चतम उत्पादन बैक्टीरियल आइसोलेट्स STB 38 (11.40 पीपीएम) एवं एकिटनोमाइसीटीज आसोलेट्स STAc8 (9.67 पीपीएम) द्वारा पाया गया। अधिकतम फास्फोरस सोल्युबलाईजेशन लवण सहिष्णु बैक्टीरिया 5 STB 56 (31.61 पीपीएम P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) एवं एकिटनोमाइसीटीज आइसोलेट्स STAc 18 (31.13 पीपीएम P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) द्वारा पाया गया।

**पीजीपीआर विशेषता के लिए लवण सहिष्णु सूक्ष्मजीवों की स्क्रीनिंग** :- लवण सहिष्णु पचास बैक्टीरियल और चौदह एकिटनोमाइसीटीज वियोजन द्वारा डण्डोल एसिटिक एसिड के उत्पादन, अमोनिया उत्सर्जन और फास्फोरस सोल्युबलाईजेशन जैसी पीजीपीआर विशेषता की जांच की गई। तरल पदार्थ में से



एकिटनोमाइसीटीज वियोजक द्वारा इण्डोल एसिटिक एसिड का उत्पादन

सोडियम के निष्कासन का बैक्टीरिया एवं एकिटनोमाइसीटीज वियोजक द्वारा अध्ययन किया गया। लवण सहिष्णु बैक्टीरियल आईसोलेट्स 10 STB3C (2) एवं 15STB2C द्वारा अधिकतम सोडियम का (513 मिग्रा/ग्रा., 323 मिग्रा/ग्रा.) निष्कासन देखा गया। नियंत्रण की तुलना में (0.036 ug/ml) अधिकतम अमोनिया का उत्सर्जन लवण सहिष्णु बैक्टीरियल वियोजक 15STB1 (0.082 ug/ml) और STB 110 (0.078 ug/ml) द्वारा देखा गया। उच्चतम इण्डोल एसिटिक एसिड का उत्पादन लवण सहिष्णु बैक्टीरियल वियोजन STB38 (11.40 पीपीएम) एवं STB105 (8.90 पीपीएम) द्वारा पाया गया। अधिकतम फास्फोरस सोल्युबलाईजेशन लवण सहिष्णु बैक्टीरियल वियोजन 5STB19 (17.41 पीपीएम P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) एवं 10STB7B (16.93 पीपीएम P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) द्वारा पाया गया। सोडियम का उच्चतम अपटेक लवण सहिष्णु एकिटनोमाइसीटीज वियोजक STAc8 (73.17 मिग्रा/ग्रा.) एवं STAc<sup>3</sup> (64.70 मिग्रा/ग्रा.) द्वारा देखा गया। अधिकतम अमोनिया का उत्सर्जन लवण सहिष्णु एकिटनोमाइसीटीज वियोजक STAc1 (0.188 ug/ml) एवं STAC2 (0.136 ug/ml) द्वारा देखा गया। उच्चतम आईएए लवण सहिष्णु एकिटनोमाइसीटीज वियोजक STA8 (9.67 पीपीएम) एवं STAc8 (5.77 पीपीएम) द्वारा उत्पादित किया गया। एकिटनोमाइसीटीज वियोजक द्वारा इण्डोल एसिटिक एसिड उत्पादन है। सात लवण सहिष्णु बैक्टीरियल वियोजकों की उच्चतम पीजीपीआर गतिविधियों के साथ पहचान कर NBAIM, मऊ में जमा करा दिए गये हैं जिनमें से चार सशक्त वियोजक हैं।

**पादप वृद्धि को बढ़ाने वाले जीवाणुओं का फसल में लवणता तनाव कम करने हेतु पृथक्करण, पहचान व मूल्यांकन करना (मधु चौधरी, पी. के. जोशी, गजेंदर, एम. डी. मीणा व विनीत टी.वी.)**

मृदा लवणता पादप वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं जैसे बीज अंकुरण एवं पादप विकास आदि पर विपरीत प्रभाव डालती है। यह प्रभाव ऑक्सीकरण एवं परासरण तनाव एवं पोषक तत्वों (N, Ca, K, P, Fe, Zn) की कमी व आयन विषाक्तता के कारण होता है। सूक्ष्मजीवों द्वारा पादप वृद्धि हार्मोन का उत्पादन होता है जो लवण तनाव को कम कर देते हैं। विशेष प्रकार के जीवाणु

#### तालिका 14: मृदा का विश्लेषण

नमूना नंबर	EC 1:2	pH 1:2
1	12.31	8.84
2	3.83	8.62
3	7.65	8.28
4	6.36	8.14
5	3.51	8.10
6	4.47	8.11
7	7.21	8.72

(PGPB) पादप की जड़ व जड़ीय मृदा में पाये जाते हैं जो कि लवण प्रभावित स्थितियों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये पादप को पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ा देते हैं। कुछ जीवाणु अप्रत्यक्ष रूप से सहायक होते हैं ये पौधों को कवकों द्वारा होने वाले मृदाजनित रोगों से बचाते हैं। इन्हीं प्रभावों को देखते हुए यह अध्ययन 2015 में शुरू किया गया जिसमें धान व गेहूँ की फसलों कि उत्पादन क्षमता बढ़ाने के लिए उन्हें PGPB उचित माध्यम से उपचारित किया जाएगा।

नैन फार्म से सात लवण सहनशील पादपों की जड़ों व जड़ीय क्षेत्रों की मृदाओं का संकलन किया गया। इन मृदाओं का EC व pH का विश्लेषण किया गया तालिका 14। विभिन्न प्रकार के वृद्धि माध्यमों में इन जीवाणुओं का पृथक्करण किया गया। लगभग 80 जीवाणुओं को शुद्ध करके उन्हें नुट्रीट्रिंट अगार में अनुरक्षित किया गया है।

#### बीजीय मसाला फसलों की लवण सहनशीलता का मूल्यांकन (आर. के. यादव एवं आर. एल. मीणा)

केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल तथा राष्ट्रीय बीजीय मसाला फसल अनुसंधान केन्द्र, अजमेर की सहभागिता में वर्ष 2013 में शुरू की गई परियोजना “बीजीय मसाला फसलों की लवण सहनशीलता का मूल्यांकन” को इस वर्ष भी जारी रखा गया। परियोजना के अन्तर्गत विभिन्न बीजीय मसाला फसलों का सीधी बिजाई एवं पनीरी रोपाई की विधि में सिंचाई जल में लवणता एवं अवशोषित सोडियम कार्बोनेट स्तरों पर बढ़वार व पैदावार पर प्रभाव का आंकलन तीन प्रक्षेत्र, लाईसीमीटर एवं गमलों में लगाए गए प्रयोगों द्वारा किया गया। लाईसीमीटर में लगाए प्रयोग में मेथी, धनिया, सौंफ व सेलरी की सामान्य एवं फसल अवस्था (0–30, 31–60, 61–90, 91–120 दिन बीजीय रोपाई उपरान्त) संबंधित लवण सहनशीलता का मूल्यांकन किया गया। इस प्रयोग में मेथी की बिजाई सीधे बीज से की गई जबकि अन्य तीनों फसलों को बीज के साथ साथ पनीरी रोपाई विधि से भी उगाया गया।

मेथी में सिंचाई 4 डेसीसीमन/मीटर एवं अन्य तीनों फसलों में 6.0 डेसीसीमन/मीटर विद्युत चालकता के लवणीय जल से की गई। इसी प्रकार दूसरे लाईसीमीटर प्रयोग में सौंफ एवं धनिया का सिंचाई जल में अवशोषित सोडियम कार्बोनेट स्तर (0, 2.5 व 5.0 + जिप्सम द्वारा 2.5 मिली समतुल्य निष्क्रियता उपरान्त) के प्रति सहनशीलता का आंकलन किया गया। इसके अतिरिक्त तीसरा प्रयोग गमलों में काला जीरा, अजवायन तथा सेवा की सिंचाई जल में लवणता (0.6, 3, 6, 9 व 12 डेसी सीमन/मीटर

विद्युत चालकता) के प्रति सहनशीलता के आंकलन हेतु किया गया। सभी प्रयोगों में 5.0 सेमी गहरी सिंचाई, सिंचाई की गहराई व कुल लवणता व क्षारीयता स्तरों का विभिन्न फसलों की बढ़वार, अवस्था, पैदावार कारकों एवं पैदावार पर अच्छी गुणवत्ता जल से सिंचाई के साथ तुलनात्मक आंकलन किया गया। लवणीय स्थितियों में सौंफ, धनिया व सेलरी की बीज से सीधी बिजाई की स्थिति में बीज की पैदावार क्रमशः 1.33, 1.13 व 0.39 टन/हे. प्राप्त हुई जोकि तीनों फसलों की नर्सरी रोपित फसल से प्राप्त पैदावार के समतुल्य थी। लगातार लवणीय जल से सिंचाई की स्थिति में सीधी बिजाई वाली सौंफ, सेलरी, धनिया व मेथी की पैदावार में अच्छी गुणवत्ता जल से सिंचाई की अपेक्षा क्रमशः 18, 27, 35 व 49% कमी आंकी गई जबकि नर्सरी से उगाई विभिन्न फसलों की पैदावार क्रमशः 14, 16 व 38% कम प्राप्त हुई।

सौंफ, सेलरी, धनिया व मेथी की प्रारम्भिक (0–30 दिन) व प्रजनन (91–120 दिन बिजाई उपरान्त) अवस्थाओं पर अच्छे जल से सिंचाई की तुलना में लवणीय जल से सिंचाई के कारण बीज की पैदावार क्रमशः 8, 21, 22 व 35% कम आंकी गई। प्रारम्भिक व प्रजनन अवस्थाओं पर लवणीय सिंचाई का सभी फसलों के बीज उत्पादन पर क्रान्तिक रूप से विपरीत प्रभाव रहा लेकिन उनके जननद्रव्य (बायोमास) उत्पादन पर क्रान्तिक प्रभाव नहीं पाया गया।

सौंफ व धनिया का जमाव सिल्टी लोम मिट्टी में 2.5 व 5.0 मिलीसमतुल्य अवशोषित सोडियम कार्बोनेट स्तर के जल से सिंचाई के साथ क्रमशः 37/28 व 79/66% रहा। परन्तु 5.0 मिली त्युलांक अवशोषित सोडियम कार्बोनेट में से 2.5 मिली समतुल्य यदि जिप्सम के साथ निष्क्रिय कर सिंचाई करे तो दोनों फसलों का जमाव 5 मिली त्युलांक अवशोषित सोडियम कार्बोनेट की तुलना में 56 व 65% अधिक पाया गया। जमाव के पश्चात् 5.0 मिली समतुल्य अवशोषित सोडियम कार्बोनेट स्तर के जल से सिंचाई भी हानिकारक नहीं रही। सिंचाई जल के बढ़ते अवशोषित सोडियम कार्बोनेट के साथ दोनों फसलों का बीज व बायोमास उत्पादन विपरीत रूप से प्रभावित होते हैं। काला जीरा, अजवायन एवं सोवा का जमाव सिंचाई जल की बढ़ती लवणता के साथ देरी से होता है।

**जिप्सम बेड में सिंचाई जल के अवशोषित सोडियम कार्बोनेट को निष्क्रिय करने में प्रेसमड उपयोग का आंकलन (आर. के. यादव, एम. डी. मीना, सत्येन्द्र कुमार, मधु चौधरी, पारूल सुधा व डी. के. शर्मा )**

सिंचाई जल के अवशोषित सोडियम कार्बोनेट को जिप्सम बेड विधि द्वारा निष्क्रिय करने में प्रेसमड के उपयोग, जिप्सम व प्रेसमड के उचित मात्रा में मिश्रण तथा इस प्रकार अवशोषित सोडियम कार्बोनेट निष्क्रिय किये पानी से सिंचाई का मृदा की भौतिक, रासायनिक व जैविक क्रियाओं तथा फसल उत्पादन पर प्रभाव के आंकलन के उद्देश्य की पूर्ति हेतु यह परियोजना क्रियान्वित की जा रही है। यह प्रयोग जिप्सम व प्रेसमड के विभिन्न मिश्रण (केवल जिप्सम, जिप्सम व प्रेसमड के अनुपात 4:1, 3:1, 2:1,

1:1 व केवल प्रेसमड) को मृदा कालम में भरकर किया जा रहा है। इस शोध के लिए जरूरी कालम (75 से. मी. लम्बाई व 12 से. मी. व्यास ) बनवाए गए हैं। चार अवशोषित सोडियम कार्बोनेट स्तर (2, 4, 6 व 8.0 मिली समतुल्य प्रति लीटर) का पानी  $2 \times 2 \times 1 \times 5$  घन मीटर आयतन में 10, 12, 16 व 20 लीटर प्रति सेकण्ड की दर से इन कालम से गुजारने पर पानी की अवशोषित सोडियम कार्बोनेट की निष्क्रियता का मूल्यांकन किया जा रहा है। पानीपत, यमुनानगर एवं कैथल चीनी मिलों से प्रेसमड लाकर इनकी पीएच, विद्युत चालकता, कैल्खियम व सल्फर का विश्लेषण किया गया है। तीनों मिलों की प्रेसमड में पीएच., विद्युत चालकता, कैल्खियम व सल्फर क्रमशः 4.82–5.13, 0.79–1.24 डेसीसीमन / मी., 2.14–240: तथा 1.8–1.26: तक पाए गए हैं। उपरोक्त जिप्सम व प्रेसमड मिश्रण से भरे 36 कालम में निर्धारित अवशोषित सोडियम कार्बोनेट के जल को वांछित दर से गुजारा जा रहा है तथा निश्चित अन्तराल (2 घंटे) पर बहिञ्चाव पानी के नमूने लेकर उनका विश्लेषण कर विभिन्न उपचारों द्वारा अवशोषित सोडियम कार्बोनेट निष्क्रियता पर आंकलन किया जा रहा है। इस जल का सिंचाई में उपयोग करने पर मृदा की पीएच., विनिमययोग्य सोडियम, घनत्व, कणाकार स्थायित्व व पोशक तत्व उपलब्धता आदि का आंकलन भी किया जाएगा।

### धान—गेहूँ उत्पादन प्रणाली में क्षारीय जल के सतत् प्रयोग द्वारा उत्पादकता में वृद्धि (प्रवेन्द्र श्योराण, आर.के. यादव, निर्मलेन्दु बसक, सत्येन्द्र कुमार, के. थिम्माण्ण एवं रंजय के. सिंह)

निम्न गुणवत्ता वाले भूजल के फसलों में लगातार प्रयोग से भूमि में विनिमेय सोडियम अवयवों की अधिकता के कारण उत्पादकता पर प्रतिकूल असर पड़ रहा है। लवण सहनशील उन्नत फसल प्रजातियों के अंगीकरण तथा क्षारीय जल के समुचित प्रबंधन के तकनीकी हस्तक्षेप द्वारा संतोषजनक फसल उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। इसके साथ—साथ सिंचाई जल व मृदा की क्षारीयता को कम करने हेतु रासायनिक एवं कार्बनिक पदार्थों का वैकल्पिक प्रयोग कर भूमि में लवणों की समस्या को कम कर पौधों की बढ़वार पर पड़ने वाले नकारात्मक प्रभाव को कम किया जा सकता है। इसको ध्यान में रखते हुए कृषक प्रक्षेत्रों पर धान—गेहूँ उत्पादन

प्रणाली में विभिन्न प्रबंधन तकनीकियों द्वारा क्षारीय जल के सतत् प्रयोग के लिये अनुसंधान प्रारम्भ किया गया है।

जिला कैथल के गाँव मूंदडी में दो प्रायोगिक प्रक्षेत्रों में स्थापित ट्यूबवैल के पानी की क्षारीयता का मान क्रमशः 6.93 और 5.10 मिली समतुल्य / ली आंका गया। धान—गेहूँ फसल चक्र में सिंचाई के लिये प्रयुक्त होने वाले क्षारीय जल के सतत् उपचार हेतु दो तकनीकियों का प्रयोग किया गया। बाकी सभी कृषि कियाओं के लिये धान एवं गेहूँ की फसल में सिफारिशों के आवश्यकतानुसार पालन किया गया।

### (क) उन्नत किस्में :

- धान – सीएसआर 30 बासमती, पूसा 1121
- गेहूँ – केआरएल 210, एचडी 2967

### (ख) क्षारीय जल का उपचार :

- अनुपचारित क्षारीय जल,
- जिप्सम @ 7.5 टन / हे..
- प्रैसमड @ 10 टन / हे..
- जिप्सम @ 3.75 टन / हे.+ प्रैसमड @ 5 टन / हे.

### गेहूँ 2014–15

गेहूँ में क्षारीय जल के उपचार हेतु एकीकृत एवं संयुक्त तौर पर अपनाई गई प्रबंधन तकनीकियों के अंगीकरण से फसल के अनुपचारित सिंचाई जल की अपेक्षा लगभग 10.2 से 16.5 प्रतिशत तक अधिक पैदावार प्राप्त हुई (तालिका 15)। इसके साथ—साथ मृदा का पीएच मान भी घटा। दोनों प्रायोगिक प्रक्षेत्रों पर गेहूँ की लवण सहनशील प्रजाति केआरएल 210 का प्रदर्शन अपेक्षाकृत अच्छा रहा। इस प्रजाति के अंगीकरण से एचडी 2967 की अपेक्षा लगभग 14.4 से 18.1 प्रतिशत तक अधिक पैदावार प्राप्त हुई।

### धान 2015

### तालिका 15: क्षारीय जल के उदासीनीकरण हेतु प्रबंधन तकनीकियों तथा उन्नत किस्मों का गेहूँ की पैदावार पर प्रभाव (रबी 2014–15)

उपचार	उत्पादन (टन / हे.)						औसत उत्पादन (टन / हे.)	
	प्रायोगिक प्रक्षेत्र-1			प्रायोगिक प्रक्षेत्र-2				
	(आरएससी≈ 7.0 मिलीतुल्य / ली.)	(आरएससी≈ 5.0 मिलीतुल्य / ली.)						
केआरएल 210	एचडी 2967	औसत	केआरएल 210	एचडी 2967	औसत			
अनुपचारित क्षारीय जल	3.898	3.354	3.626	3.948	3.413	3.680	3.653	
जिप्सम @ 7.5 टन / हे.	4.240	3.709	3.975	4.402	3.750	4.076	4.025	
प्रैसमड @ 10 टन / हे.	4.392	3.796	4.094	4.455	3.810	4.183	4.138	
जिप्सम @ 3.75 टन / हे. + प्रैसमड @ 5 टन / हे.	4.456	3.990	4.223	4.668	3.906	4.287	4.255	
औसत उत्पादन (टन / हे.)	4.246	3.712		4.393	3.720			

**तालिका 16: क्षारीय जल के उदासीनीकरण हेतु प्रबंधन तकनीकियों तथा उन्नत किस्मों का धान की पैदावार पर प्रभाव (खरीफ 2015)**

उपचार	उत्पादन (टन/हे.)						औसत उत्पादन (टन/हे.)		
	प्रायोगिक प्रक्षेत्र-1			प्रायोगिक प्रक्षेत्र-2					
	(आरएससी ≈ 7.0 मिलीतुल्य/ली.)	(आरएससी ≈ 5.0 मिलीतुल्य/ली.)	सीएसआर	पूसा	औसत	सीएसआर	पूसा	औसत	
सी	30	1121	30	1121	30	30	1121	30	औसत उत्पादन (टन/हे.)
अनुपचारित क्षारीय जल	2.333	2.590	2.462	2.728	3.136	2.932	2.697		
जिप्सम @ 7.5 टन/हे.	2.804	3.043	2.924	3.177	3.577	3.377	3.150		
प्रैसमड @ 10 टन/हे.	2.967	3.106	3.037	3.375	3.742	3.599	3.297		
जिप्सम @ 3.75 टन/हे. + प्रैसमड @ 5 टन/हे.	2.982 3.335	3.208	3.095	3.327	3.823	3.575			
औसत उत्पादन (टन/हे.)	2.771	2.987		3.152	3.570				

दोनों प्रायोगिक क्षेत्रों की औसत उपज के आधार पर यह पाया गया कि धान की किस्म पूसा 1121 ने सीएसआर 30 बासमती की अपेक्षा लगभग 10.7 प्रतिशत (0.317 टन/हे.) अधिक पैदावार दी (तालिका 16)। हालांकि यह देखा गया कि जैसे—जैसे सिंचाई जल में क्षारीयता की मात्रा बढ़ती है, वैसे—वैसे सीएसआर 30 बासमती का प्रदर्शन पूसा 1121 की अपेक्षा अच्छा रहता है। इसका मुख्य कारण धान के कल्लों (टिलर) का बांझपन रहा जोकि सीएसआर 30 बासमती में अपेक्षाकृत कम था। इसके साथ—साथ सीएसआर 30 में सापेक्ष जल की मात्रा अपेक्षाकृत अधिक तथा सोडियम : पोटाशियम अनुपात (पर्णीय एवं जड़ीय भाग में) कम पाया गया जो कि धान की इस प्रजाति के प्रतिकूल परिस्थितियों में अच्छे प्रदर्शन हेतु अन्य कारक हैं। धान में क्षारीय जल के सतत प्रयोग हेतु जिप्सम तथा प्रैसमड

(एकीकृत तथा संग्रहित) के कारण अनुपचारित जल की अपेक्षा लगभग 16.8 ये 23.7 प्रतिशत अधिक पैदावार हुई।

### पद्धति उत्पादकता

धान—गेहूँ फसल प्रणाली में विभिन्न प्रबन्धन तकनीकियों के अन्तर्गत प्राप्त कुल उत्पादकता (सिस्टम/पद्धति उत्पादकता) हेतु धान की दो फसलों (खरीफ 2014 एवं 2015) तथा गेहूँ की एक फसल (रबी 2014–15) की पैदावार का आंकलन किया गया। इससे यह निष्कर्ष निकला कि यदि धान—गेहूँ फसल चक्र में क्षारीय जल के उपचार हेतु जिप्सम या प्रैसमड (एकीकृत एवं संग्रहित) का प्रयोग किया जाये तो लगभग 14.5 प्रतिशत अधिक पैदावार प्राप्त की जा सकती है। इसके साथ—साथ मृदा के पीएच मान तथा विनिमेय सोडियम अवयवों में घटाव भी पाया गया जोकि ऐसी परिस्थितियों में लाभदायक है।

## लवणता, क्षारीयता एवं जलप्लावनता हेतु फसल सुधार

**लवण सहनशीलता के लिये धान का आनुवंशिक सुधार**  
 (एस. एल. कृष्णमूर्ति, पी. सी. शर्मा, रवि किरण के. टी. टी. विनीत टी. वी., वाई. पी. सिंह और एस.के. सारंगी)

इस परियोजना का उद्देश्य धान की उत्तम लवण सहनशील प्रजातियों का विकास, आंकलन तथा प्रसार करना है। इस उद्देश्य के लिये खरीफ 2015 में निम्नलिखित परीक्षण किये गये।

### राष्ट्रीय परीक्षण

#### आईवीटी—क्षारीय तथा अंतर्देशीय लवण सहिष्णु किस्म परीक्षण—2015

आईवीटी क्षारीय तथा अंतर्देशीय लवण सहिष्णु किस्म परीक्षण में चेक वेरायटी सहित 39 किस्मों (सीएसआर 36, लवणीय चेक सीएसआर 27 और उपज चेक जया) का पांच लवण प्रभावित स्थानों में (तालिका 17) आरबीडी डिजाइन में तीन प्रतिकृतियों में आंकलन किया गया। करनाल में क्षारीय वातावरण में 8 प्रविष्टियों ने चेक सीएसआर 238 से बेहतर परिणाम दिये। प्रविष्टि 3922 ने उच्चतम उपज दी (3.46 टन/हे.)। उसके बाद 3911 (3.42 टन/हे.), 3932 (3.39 टन/हे.), 3929 (3.30 टन/हे.), 3912 (3.0 टन/हे.) और लोकल चेक (2.98 टन/हे.) ने उपज दी। नैन फार्म पानीपत में 10 प्रविष्टियों ने लोकल चेक से बेहतर प्रदर्शन किया। प्रविष्टि 2827 ने उच्चतम उपज दी (3.9 टन/हे.)। उसके बाद 3932 (2.82 टन/हे.), 3929 (2.76 टन/हे.), 3911 (2.71 टन/हे.), 3926 (2.59 टन/हे.), 3916 (2.59 टन/हे.), 3917 (2.50 टन/हे.), 3920 (2.47 टन/हे.), 3924 (2.45 टन/हे.), 3919 (2.44 टन/हे.) और 3936 (2.43 टन/हे.) का स्थान रहा।

करनाल के क्षारीय वातावरण में 6 प्रविष्टियों ने राष्ट्रीय चेक सीएसआर 36 से बेहतर परिणाम दिये। प्रविष्टि 3922 ने उच्चतम उपज दी (4.3 टन/हे.)। उसके बाद 3932 (4.27 टन/हे.), 3911 (4.21 टन/हे.), 3929 (4.08 टन/हे.), 3901 (3.93 टन/हे.), 3912 (3.88 टन/हे.) तथा लोकल चेक (3.81 टन/हे.) का स्थान था। जींद में प्रविष्टि 3913 ने उच्चतम उपज दी (3.94 टन/हे.) उसके बाद 3922 (3.72 टन/हे.), 3932 (3.67 टन/हे.), 3929 (3.65 टन/हे.), 3911 (3.63 टन/हे.), 3916 (4.24 टन/हे.), 3909 (3.19 टन/हे.) 3927 (3.19 टन/हे.), 3902 (3.17 टन/हे.), 3920 (3.16 टन/हे.), 3914 (3.16 टन/हे.), 3910 (3.15 टन/हे.), 3912 (3.10 टन/हे.)

तथा लोकल चेक (3 टन/हे.) का स्थान रहा। कुरुक्षेत्र में 5 प्रविष्टियों ने लोकल चेक सीएसआर 36 से बेहतर परिणाम दिए। प्रविष्टि 3911 ने उच्चतम उपज दी (3.84 टन/हे.) उसके बाद 3922 (3.67 टन/हे.) 3929 (3.56 टन/हे.), 3932 (3.24 टन/हे.), 3912 (3.32 टन/हे.) तथा लोकल चेक (3.28 टन/हे.) का स्थान रहा।

#### एवीटी—क्षारीय तथा अंतर्देशीय लवण सहिष्णु किस्म परीक्षण 2015

क्षारीय तथा अंतर्देशीय लवण सहिष्णु किस्म परीक्षण 2015 में चेक प्रजातियों (सीएसआर 36, सीएसआर 27 तथा चेक जया) सहित 18 प्रविष्टियों का पांच लवण प्रभावित स्थानों में आरबीडी डिजाइन में तीन प्रतिकृतियों में आंकलन किया गया। लवणीय वातावरण में सात प्रविष्टियों ने करनाल में लोकल चेक 23 से बेहतर परिणाम दिए। दो प्रविष्टियों 1702 तथा 1708 ने उच्चतम उपज दी (3.60 टन/हे.) उसके बाद 1711 (3.54 टन/हे.), 1712 (3.39 टन/हे.), 1715 (3.23 टन/हे.), 1703 (3.07 टन/हे.), 1705 (3.02 टन/हे.) तथा लोकल चेक (2.98 टन/हे.) का स्थान रहा। नैन, पानीपत में 7 प्रविष्टियों ने लोकल चेक से बेहतर परिणाम दिए। धान पैदावार 0.998 टन/हे. (17.7 से 2.79 टन/हे.) देखी गयी। प्रविष्टि 1702 ने उच्चतम उपज दी उसके बाद (2.77 टन/हे.) उसके बाद 1711 (2.67 टन/हे.), 1708 (2.64 टन/हे.), 1712 (2.62 टन/हे.), 1714 (2.38 टन/हे.), 1703 (2.35 टन/हे.), 1717 (2.33 टन/हे.) तथा लोकल चेक (2.30 टन/हे.) का स्थान रहा।

क्षारीय वातावरण में 6 प्रविष्टियों ने करनाल में लोकल चेक से बेहतर परिणाम दिए। प्रविष्टि 1702 ने उच्चतम उपज दी (4.21 टन/हे.) उसके बाद 1712 (4.14 टन/हे.), 1708 (4.11 टन/हे.), 1711 (4.03 टन/हे.), 1707 (3.73 टन/हे.), 1705 (3.79 टन/हे.) तथा लोकल चेक (3.65 टन/हे.) का स्थान रहा। जींद में 8 प्रविष्टियों ने लोकल चेक से बेहतर परिणाम दिए। प्रविष्टि 1702 ने उच्चतम उपज दी (3.36 टन/हे.) उसके बाद 1713 (3.84 टन/हे.), 1711 (3.77 टन/हे.), 1708 (3.63 टन/हे.), 1712 (3.62 टन/हे.), 1705 (3.27 टन/हे.), 1704 (3.17 टन/हे.), 1703 (3.17 टन/हे.) तथा लोकल चेक (2.96 टन/हे.) का स्थान रहा। कुरुक्षेत्र में 5 प्रविष्टियों ने लोकल चेक सीएसआर 36 से बेहतर परिणाम दिए। प्रविष्टि 1702 ने उच्चतम

**तालिका 17: एलआईअसटीवीटी परीक्षण—2015 के तहत स्थान वार मिट्टी की स्थिति**

क्रम सं	स्थान	प्लाट का सकल आकार	प्लाट का नेट आकार	बिजाई की तिथि	रोपाई की तिथि	पीएच	वि.चा. (डेसी/मी.)
1	नैन फार्म—पानीपत	9.0 मी <sup>2</sup>	5.0 मी <sup>2</sup>	09.06.2015	15.07.2015	7.2	10
2	जींद	9.0 मी <sup>2</sup>	5.0 मी <sup>2</sup>	09.06.2015	08.07.2015	9.6	2
3	कुरुक्षेत्र	8.8 मी <sup>2</sup>	5.0 मी <sup>2</sup>	09.06.2015	08.07.2015	9.6	2
4	उच्च लवणता—करनाल	0.45 मी <sup>2</sup>	0.39 मी <sup>2</sup>	09.06.2015	10.07.2015	7.5	8
5	मध्यम क्षारीयता—करनाल	0.45 मी <sup>2</sup>	0.39 मी <sup>2</sup>	09.06.2015	10.07.2015	9.5	2

उपज दी (3.99 टन/हे.) उसके बाद 1711 (3.92 टन/हे.), 1708 (3.91 टन/हे.), 1712 (3.36 टन/हे.), 1705 (3.44 टन/हे.) तथा लोकल चेक (3.34 टन/हे.) की उपज रही।

### (ब) स्थानीय परीक्षण

#### प्रजनन सामग्री का उत्पादन एवं रखरखाव

##### (अ) खरीफ 2015 के दौरान एफ<sub>2</sub> का उत्पादन

उपज एवं नमक सहिष्णु विशेषता को देखने के लिए खरीफ 2015 में विभिन्न क्रास संयोजन किए गए जो कि निम्न थे : 1. एमटीयू 1010 X सीएसआर 27, 2, एमटीयू 1010 X सीएसआर 11, 3, एमटीयू 1001 X सीएसआर 27, 4, एमटीयू 1001 X सीएसआर 11, 5 वंदना X सीएसआर 30, 6, सीएसआर 11 X सीएसआर 30, 7 सीएसआर 27 X सीएसआर 30, 8 पीबी 3 X सीएसआर 30, 9 जया X सीएसआर 30, 10, एचयूबीआर 10—9 X सीएसआर 30, 11 पूसा 44 X सीएसआर 27, 12 एमऐयूबी 13 X सीएसआर 30

**एफ<sub>2</sub> पोपुलेशन का आंकलन तथा चयन :** माइक्रोप्लाट में उच्च लवणीय तनाव में सर्वोच्च 10 संततियों का आंकलन तथा चयन अगले वर्ष के लिए किया गया।

**एफ<sub>2</sub> पोपुलेशन आंकलन तथा चयन :** माइक्रोप्लाट में उच्च लवणीय तनाव में 24 अलग-अलग पोपुलेशन की जांच की गई। गुणवत्ता, लवण सहिष्णुता तथा उपज के आधार पर 10 संततियों को पोपुलेशन में से अगले सीजन में स्क्रीनिंग के लिए चुनाव किया।

**अंतर्राष्ट्रीय धान मृदा तनाव सहिष्णुता नर्सरी (आईआरएसटीओएन परीक्षण 2015) :** अंतर्राष्ट्रीय धान मृदा तनाव सहिष्णुता नर्सरी में लवणता व क्षारीयता में धान के 49 जीनोटाइप्स का खरीफ, 2015 में तीन प्रतिकृतियों में आंकलन किया गया। उच्च लवणता में जीनोटाइप आईआर 58443—6बी—10—3 (3.30 टन/हे.), आईआर 147 (3.17 टन/हे.), आईआर 123 (3.13 टन/हे.) लोकल चेक 2 (सीएसआर 23) (2.22 टन/हे.), आईआर

4 टी 132 (2.3 टन/हे.), आईआर 11 टी 182 (2.12 टन/हे.), आईआर 45427—2—बी—2—बी—1—1 (2.04 टन/हे.), लोकल चेक । (सीएसआर 36) (2 टन/हे.) आईआर 14 टी 101 (1.32 टन/हे.) तथा आईआर 12 टी 133 (1.67 टन/हे.) ने अच्छा प्रदर्शन किया। (चित्र 12)

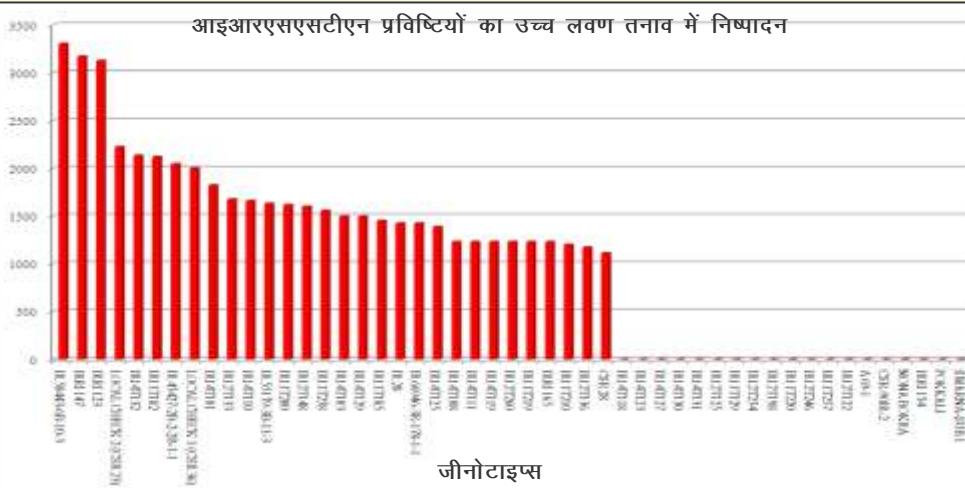
##### एलआईएसटीवीटी ट्रायल में बल्क 18 (आईईटी 23210) का सारांश

लगातार तीन साल (2012, 2013, 14) क्षारीय वातावरण में बल्क 18 (आईईटी 23210) ने उच्चतम उपज दी (तालिका 18)। वर्ष 2012 में सीएसआर 36 से 17.4 प्रतिशत बेहतर तथा वर्ष 2013 में लोकल चेक से 25.6 प्रतिशत बेहतर उपज दी। वर्ष 2014 में सीएसआर 10 से 16.2 प्रतिशत बेहतर प्रदर्शन दिया। अतः लगातार तीन साल से हरियाणा में आईईटी 23210 ने आशाजनक परिणाम दिए।

**लाइन्स, बल्क तथा जर्मप्लाजम का उत्पादन तथा रखरखाव :** 176 सेग्रीगेटिंग लाइन जो कि विभिन्न क्रास से बनायी गई थी तथा 655 अनुवांशिक जननद्रव्य जिसमें 276 आईआरआईआर लाइन शामिल हैं रखरखाव के लिए विभिन्न क्षेत्रों में उगाई गई। इसकी तुलना में 104 अग्रिम स्थिर लाइन बनाई गई। 100 विभिन्न अभिजात वर्ग प्रजनन लाइनों के विभिन्न क्षेत्रों में बनाए रखा गया। प्रदर्शन परीक्षण 43 अभिजात वर्ग प्रजनन लाइनों के साथ आयोजित किया गया। धान की किस्मों के नाभिकीय बीज अगले साल प्रजनक बीज उत्पादन के लिए तैयार की गई तथा 87 लाइन विभिन्न क्षेत्रों में रखरखाव के लिए उगाई गई।

**तालिका 18:** हरियाणा के क्षारीय क्षेत्रों में समन्वित प्रजाति परीक्षण में आईईटी 23210 की उपज का सारांश एलआईएसटीवीटी: 2012 से 2014

वर्ष	आईईटी	उपज प्रतिशत बढ़ोतरी
2012		17.4 सीएसआर 23
2013	आईईटी 23210	25.6 स्थानीय चेक
2014		16 सीएसआर 10



चित्र 12: अंतर्राष्ट्रीय धान मृदा तनाव सहिष्णुता नर्सरी (आईआरएसटीओएन परीक्षण 2015)।

### तालिका 19: एअलआईअसटीवीटी परीक्षण—2015 के तहत स्थान वार मिट्टी की स्थिति

क्र. सं.	सामान्य	(सिंचाई जल लवणता , 6 डेसी / मी) मध्यम लवणीय		(सिंचाई जल लवणता , 10 डेसी / मी) उच्च लवणीय	
		रिल 163	71.21	रिल 173	55.89
1	रिल 150	97.48	रिल 163	71.21	रिल 173
2	रिल 134	97.19	रिल 173	69.63	रिल 196
3	रिल 92	96.97	रिल 170	65.61	रिल 75
4	रिल 35	96.77	रिल 111	63.37	रिल 199
5	रिल 27	96.65	रिल 204	61.65	सीएसआर 27
6	रिल 209	96.34	रिल 196	61.08	रिल 200
7	रिल 23	96.24	रिल 75	59.35	रिल 42
8	रिल 36	96.22	सीएसआर 27	55.34	रिल 46
9	रिल 29	96.21	रिल 160	56.76	रिल 194
10	रिल 182	96.00	रिल 193	54.12	रिल 44

वर्ष 2015 के दौरान नई मैपिंग पापुलेशन : 1 पीबीटी 5204 ग कालानमक बनाई गई। 2 सीएसआर 30 ग कालानमक 3 पीबी 1 ग कालानमक बनाई गई।

**फसलों में ट्रांसजैनिक्स पर राष्ट्रीय परियोजना—धान में लवण सहनशीलता कार्यात्मक जीनोमिक घटक (एस. एल. कृष्णामूर्ति, पी. सी. शर्मा, रविकिरण और विनोद कुमार)**

इस परियोजना का उद्देश्य महत्वपूर्ण जीनोमिक स्थलों (क्यूटीएल) जो कि धान में लवण सहनशीलता को नियंत्रित करते हैं, का प्रतिचित्रण करना है। इसके अंतर्गत सीएसएसआरआई (दृश्यप्ररूपी अध्ययन के लिये) और एनआरसीपीबी, नई दिल्ली (जीनप्ररूपी अध्ययन के लिये) सहयोगात्मक कार्य कर रहे हैं।

**छोटी बाल प्रजनन के लिए उत्कृष्ट मैपिंग पापुलेशन (सीएसआर 27 / एमआई 48) दृश्यरूपों का आंकलन**

खरीफ 2015 के दौरान कुल 225 जीनोटाइप सहित 220 आरएसएस को जनकों के साथ 3 (सामान्य, मध्यम और क्षारीय) वातावरण में दो प्रतिकृतियों में आरबीडी डिजाइन में फिनोटाइपिंग के लिये लगाया गया (तालिका 19)।

**आण्विक आनुवंशिक विश्लेषण (धान सब प्रोजेक्ट 1—करनाल ) (कृष्णामूर्ति पी. सी. शर्मा और रवि किरण के. टी.)**

इस प्रोजेक्ट का उद्देश्य मार्कर रूपी प्रजनन द्वारा लवण सहिष्णुता में सहायक क्यूटीएल की पहचान करना है।

**सहिष्णुता तनाव में मैपिंग पापुलेशन (त्रिची X पीबी)**

### दृश्यरूपी आंकलन

खरीफ के दौरान कुल 225 जीनोटाइप सहित 220 रिल्स को जनकों के साथ 3 (सामान्य, मध्यम तथा क्षारीय) परिस्थितियों में दो प्रतिकृतियों में आरबीडी डिजाइन में फेनोटाइपिंग के लिए लगाया गया। रिल पापुलेशन 2015 में रिकार्ड की गई सीमा, औसत तथा प्रतिशत कमी को तालिका 20 में प्रस्तुत किया गया है। उच्च लवणता में धान पैदावार ने अच्छे परिणाम दिये। वनस्पतिक तथा प्रजनन अवस्था पर भी धान ने बेहतर परिणाम दिए। उच्च क्षारीय वातावरण के तहत पौधों की लंबाई, बाल की लंबाई, कुल टिलर प्रति पौधा, उत्पादकत टिलर प्रति पौधा, भरे हुए दानों की संख्या प्रति बाल, छोटी बाल प्रजनन तथा उपज ने महत्वपूर्ण परिणाम दिये।

**अफ्रीका तथा दक्षिण एशिया के गरीब किसानों के लिये तनाव सहिष्णु धान का उत्पादन (स्ट्रासा भाग 3) (एस. एल. कृष्णामूर्ति, पी. सी. शर्मा और रवि किरण के. टी)**

लवणीय तथा क्षारीय वातावरण में प्रयोग हेतु राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों से एकत्रित धान के 30 जीनोटाइप का मूल्यांकन किया गया। सीएसएसआरआई, करनाल में खरीफ के दौरान इन जीनोटाइप को चयन ब्लॉक डिजाइन में 3 प्रतिकृति में लगाया गया।  $15 \times 20$  से.मी. की दूरी पर 35 दिन पश्चात बीज को बेट बेड नर्सरी से भूमि पर लगाया गया। उर्वरक

### तालिका 20: सामान्य, माध्यम, सोडिक, लवणीय वातावरण में व्युत्पन्न समयुग्मक मध्यम, श्रेणी तथा प्रतिशत कटौती

विशेषता	मध्यम			श्रेणी			प्रतिशत कटौती	
	एन	एसएस	एचएस	एन	एसएस	एचएस	एमएस	एचएस
पुष्पगुच्छ प्रति अनाज	103.33	56.75	22.99	44.9—165.9	22.5—112	0.75—71.8	45.08	77.75
छोटी बाल फर्टिलिटी (%)	77.20	61.41	32.86	25.93—92.67	25.41—79.79	1.06—74.25	20.45	57.44
संयंत्र प्रति जैविक उपज (ग्रा.)	37.99	20.09	11.84	21.8—73.80	9.35—33.6	3.8—26.6	47.12	68.84
अनाज / पुष्पगुच्छ (ग्रा.)	9.88	3.84	1.51	3.5—22.55	0.77—8.4	0.10—05.8	61.16	84.69
फसल सूचकांक (%)	25.91	18.56	12.69	12.95—39.72	6.13—30.37	1.56—25.36	28.36	51.02

एनपीके (120–60–60 कि.ग्रा./हे) का उपयोग किया गया। रोपण के 21 दिन बाद लवणीय सिंचाई की गई। वानस्पतिक तथा प्रजनन अवस्थाओं पर भी धान ने बेहतर परिणाम दिए। उच्च क्षारीय वातावरण के तहत पौधों की लंबाई, बाल की लंबाई, कुल टिलर प्रति पौधा, उत्पादकत टिलर प्रति पौधा, भरे हुए दानों की संख्या प्रति बाल, छोटी बाल प्रजनन तथा उपज ने महत्वपूर्ण परिणाम दिये।

अनियमित रूप से 5 पौधों के जीनोटाइप को टैग किया गया और आंकड़े दर्ज किए गए। उच्च क्षारीय तनाव में प्रविष्टियों क्रमशः सीएसआर-2के-232 (2.519 टन/हे), स्थानीय चेक (2.2 टन/हे.), बल्क 216 (3.0टन/हे.) तथा आईआर 87948-6-1-1-3-बी (2.58 टन/हे.) ने अच्छे परिणाम दिए। उच्च लवणता में सीएसआर-2के-228 (2.55 टन/हे.), आईआर 87948-6-1-1-1-3-बी (टन/हे.) तथा टीआर 13-083 (2.99 टन/हे.) ने अच्छा प्रदर्शन किया।

### **कार्यात्मक जीनोमिक्स घटक : एमएजीआईसी (एस. एल. कृष्णमूर्ति एवं पी. सी. शर्मा)**

इस प्रोजेक्ट का उद्देश्य जीवाणु झुलसा व भूरा धब्बा रोग रुपी मार्कर को एमएजीआईसी पोपुलेशन का प्रयोग करके दृश्यरूपी आकंलन तथा जीनोटाइपिंग द्वारा खोजना था। इस परियोजना में आईआरआरआई, फिलीपाइन्स तथा आईसीआर, सीएसएसआरआई, आईआईआर के बीच सहयोगात्मक कार्य शामिल हैं। 407 जीनोटाइप पांच चेक सहित जो आईआरआरआई से लिए गए का अंकुरण चरण में लवण सहिष्णुता देखने के लिए फिनोटाइपिंग किया गया। चयन के लिए इनको ग्लास हाउस में योशिदा सोल्यूशन में लगाया गया तथा लवणता स्तर 10 डेसी/मीटर रखी गई। बिजाई के 21 दिन बाद जड़ की लंबाई तथा तने की लंबाई का मापन किया गया। विभिन्न सैम्पल का वेट कैट अनुमान किया गया। जड़ों की लंबाई (सेमी.) विभिन्न किस्मों में निम्नलिखित पाई गई : 2.33 (आईआर 93347 : 21-बी-7-7-5-आईआरजीए-2 आरजीए-1-बी-बी) से 21.3 (आईआर 93337: 28-बी-9-3-20-आईआरजीए-2आरजी | 1-बी-बी) तथा 2.27 (आईआर 93327 : 27-बी-बी-19-6-1आरजीए-2 आरजीए-1-बी-बी)। सामान्य तथा लवणीय वातावरण में तनों की लंबाई (सेमी.) विभिन्न किस्मों में निम्नलिखित पाई गई : 19.20 (आईआर 93336 : 31-बी-16-23-6-आईआरजीए-1-बी-बी) से 61.80 (आईआर 93350 : 45-बी-23-16-15-आईआरजीए-2 आरजीए-1-बी-बी) तथा 14.40 (आईआर 93343 : 14-बी-12-5-20-आईआरजीए-2 आरजीए-बी-बी) से 35.73 (आईआर 93347 : 2-बी- 10-14- 4-आईआरजीए-2 आरजीए-1-बी-बी) तथा 6.44 (आईआर 93346 : 35-बी-23-2-7-आईआरजीए-2 आरजीए-बी-बी) से 25.34 (आईआर 93341 : 59-बी-3-13-10- आईआरजीए-2 आरजीए-1-बी-बी)। सामान्य, लवणीय तथा क्षारीय वातावरण में पाया गया। 45 जीनोटाइप सीडलिंग स्टेज में लवणीय वातावरण में सहनशील

पाए गए तथा 2 जीनोटाइप क्षारीय वातावरण में गए। जबकि जीनोटाइप आईआर 93331 : 14-बी-9-16-16-8-1 आईआरजीए-2 आरजीए-1-बी-बी क्षारीय तथा लवणीय दोनों तनावों में सहिष्णु पाए गए।

### **सीआरपी एग्रोबायोडाइवर्सिटी धान जर्मप्लाजम का मूल्यांकन (एस. एल. कृष्णमूर्ति, पी. सी. शर्मा और रविकरण)**

अंकुरित चरण में लवण सहिष्णुता को देखने के लिए 660 जीनोटाइप साथ में चेक वेरायटी (आईआर-29, एफएल 478 सहिष्णु चेक) को योशिदा सल्यूशन में ग्लास हाउस वातावरण में (29–35° सेलियस / 21° सेलियस दिन/रात तापमान) में लगाया गया जिसमें लवणीय उपचार 2 डेसी/मीटर तथा 10 डेसी/मीटर दिए गए। बिजाई के बाद 14 दिन बाद नाईसल सल्यूशन डाला गया। 21 दिन के बाद जड़ तथा तने की लंबाई का मापन किया गया। सात जीनोटाइप सहिष्णु पाए गए। 30 मध्य सहनशील तथा 256 मध्यम संवेदनशील पाए एवं 359 अत्यधिक संवेदनशील पाए गए। तने की लंबाई 12.5 से 30.3 सेमी. तथा 46.41 सेमी. से 29.68 सेमी. सामान्य तथा लवणीय वातावरण में पाई गई। सामान्य तथा लवणीय वातावरण में जड़ की लंबाई 1.2 से 19.5 तथा मध्यम श्रेणी में 9.67 से 7.18 पाई गई।

### **गेहूँ में लवण तथा जलमग्न सहनशीलता के लिये आनुवांशिक वृद्धि (अरविन्द कुमार, पी.सी. शर्मा एवं जी. गुरुराजा राव)**

रबी सत्र 2015–16 के दौरान अखिल भारतीय गेहूँ एवं जौ समन्वित परियोजना के अंतर्गत लवणता/क्षारीयता सहिष्णुता के लिये विशेष परीक्षण गेहूँ की आठ की नयी प्रविश्टियों तथा तीन चेक प्रजातियों (केआरएल 19, केआरएल 210 तथा खर्चीया 65) के साथ तीन प्रक्षेत्रों (उत्तर पश्चिमी मैदानी सेब, उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र तथा मध्य सेब के आठ केन्द्रों पर (बावल, हिसार, करनाल, दलीप नगर, फैजाबाद, लखनऊ, वनस्थली तथा भरूच) आयोजित किया गया जिसमें से लखनऊ तथा वनस्थली केन्द्रों से उपज के आंकड़े अधूरे तथा अवास्तविक प्राप्त हुए। इसलिये इन केन्द्रों को अन्तिम सांख्यिकीय विश्लेषण में शामिल नहीं किया गया।

परीक्षण में नई प्रविष्टियों का औसत उत्पादन 2.8 टन/हे. (भरूच केन्द्र पर) से लेकर 3.82 टन/हे. (बावल केन्द्र पर) तक आंकलित किया गया। क्षेत्रीय स्तर पर प्रविष्टियों में औसत उपज विविधता 2.63 टन (खर्चीया 65) से लेकर 3.59 (डब्ल्यू एच 1309) टन/हे. तक आंकलित की गई। डब्ल्यूएच 1309 की औसत उपज अन्य सभी प्रविष्टियों से अधिक होने के कारण इसे प्रथम सार्थक वर्ग में प्रथम स्थान पर रखा गया है जबकि डब्ल्यूएच 1309 की औसत उपज (3.59 टन) सांख्यिकीय रूप से अन्य तीन प्रविष्टियों डीवीडब्ल्यू 182 (3.52 टन/हे.), केआरएल 210 (3.50 टन/हे.) के बराबर थी। अर्थात इन किस्मों को एक साथ पहले गैर-महत्वपूर्ण समूह में रखा गया।

उत्तर पूर्वी क्षेत्रों में सभी प्रविष्टियां पर्णच्छेद अंगमारी रोग से ग्रसित पायी गई। पर्णच्छेद अंगमारी की रोग ग्रसता का उच्चतम स्कोर (67) प्रविष्टि डीवीडब्ल्यू 184 में दर्ज किया गया। आठ

प्रविश्टियों को भूरे रत्ने से मुक्त अथवा बहुत कम ग्रसित पाया गया। जबकि खर्चिया 65 किस्म में 70 एसडब्ल्यूएच 1307 में 60 एस तथा केआरएल में 40 एस भूरे रत्ने का असर हिसार केन्द्र पर दर्ज किया गया।

उपज प्रदर्शन तथा रोग प्रतिक्रिया के आधार पर कोई भी प्रविष्टि लवणीयता/क्षारीयता सहिष्णुता विशेष परीक्षण के दूसरे वर्ष के परीक्षण के लिये प्रोत्साहित नहीं की गई।

### लवणता/क्षारीयता सहिष्णुता परीक्षण नर्सरी— 2014–15

फसल सत्र 2014–15 के दौरान नर्सरी के अंतर्गत देश के विभिन्न गेंहूं प्रजनन केन्द्रों में 60 नई प्रविष्टियों को तीन लवण सहिष्णु चेक किस्मों खर्चिया 65, केआरएल 19 तथा केआरएल 210) एवं एक लवण असहिष्णु किस्म (एचडी 2009) के साथ सम्मिलित किया गया था। परीक्षण संबंधित यादृच्छिक खण्ड में पांच खण्ड थे जिसमें प्रत्येक खण्ड का आकार  $2 \times 3 \times 20$  m रखा गया। प्रत्येक खण्ड में 16 प्रविष्टियों (12 नई प्रविष्टियों तथा 4 चेक किस्म) को वितरित किया गया। नर्सरी परीक्षण 3 प्रदेशों के 8 विभिन्न केन्द्रों (हिसार, करनाल, बाबल, फैजाबाद, लखनऊ, दलीप नगर, भरुच तथा हिसार) पर आयोजित किया गया। जिनमें से दो केन्द्रों (हिसार तथा लखनऊ) के आंकड़े अधूरे होने के कारण सांख्यिकीय विश्लेषण के समय अभिलेखित नहीं किये गये। 60 नई प्रविष्टियों में से 16 प्रविष्टियों को चेक किस्मों की तुलना में बेहतर पाया गया। जिनमें डब्ल्यूएस 1310, डब्ल्यूएस

1304, डब्ल्यूएस 1401, एनडब्ल्यू 6094 डब्ल्यूएस 1405, के 1427 तथा आरडब्ल्यू पर 2014–17 उत्कृष्ट प्रविष्टियों का चयन, चेक किस्मों के साथ तुलनात्मक उपज विश्लेषण तथा विभिन्न रत्ना प्रतिरोधी क्षमता के आधार पर किया गया। ये सभी सात प्रविष्टियां वर्ष 2015–16 में अखिल भारतीय गेंहूं एवं जौ समन्वित परियोजना के अन्तर्गत होने वाले लवणता/क्षारीयता सहिष्णुता परीक्षण में सम्मिलित करने के लिये सिफारिश की गई हैं।

इस परीक्षण में सीएसएसआरआई की 6 नई लाइनों (केआरएस 1409, केआरएस 1407, केआरएस 1412, केआरएस 1413 तथा केआरएस 1419) को तुलनात्मक उपज विश्लेषण में चेक किस्मों की तुलना में बेहतर पाया गया था। किन्तु प्रारंभिक पादप रोग परीक्षण नर्सरी 2014–15 रत्ना रोगों की प्रतिक्रिया अधिक होने के कारण किसी भी लाइन को वर्ष 2015–16 में आयोजित होने वाली लवणता/क्षारीयता सहिष्णुता विशेष परीक्षण में सम्मिलित नहीं किया गया (तालिका 21)।

### उत्तर प्रदेश गेंहूं प्रजाति परीक्षण में सीएसएसआरआई प्रविष्टियों का प्रदर्शन

फसल चक्र 2012–13 से 2014–15 के मध्य उत्तर प्रदेश के प्रदेशीय प्रजातीय परीक्षण तीन लवण सहिष्णु किस्मों (के-8334, एनडब्ल्यू 1067 एवं केआरएल 19) के साथ मथुरा (पीएच<sub>2</sub> 8.9), हरदोई (पीएच<sub>2</sub> 9.1) तथा इटावा (पीएच<sub>2</sub> 9.3) केन्द्रों पर संचालित किया गया। इस परीक्षण में केआरएल 283 प्रविष्टि ने

**तालिका 21: उच्च 16 प्रविष्टियों का विभिन्न स्थानों पर प्रदर्शन।**

प्रविष्टि	एल 1	एल 2	एल 3	एल 4	एल 5	एल 6	औसत	श्रेणी
डब्ल्यू एच 1310	317	492	719	386	558	396	478	1
केआरएस 1402	530	415	736	324	338	397	457	2
केआरएस 1413	330	655	584	449	373	335	454	3
एलबीपी 2014.20	387	425	653	486	475	282	451	4
केआरएस 1404	517	415	574	486	261	387	440	5
डब्ल्यूएस 1403	347	455	611	336	480	390	437	6
डब्ल्यूएस 1401	357	505	690	286	320	460	436	7
डब्ल्यू एच 1311	375	825	475	318	208	395	433	8
एनडब्ल्यू 6094	342	442	589	361	488	326	425	9
डब्ल्यूएस 1405	287	555	377	486	485	354	424	10
केआरएस 1407	287	615	434	486	320	346	415	11
केआरएस 1419	450	615	495	293	308	309	412	12
केआरएस 1412	300	405	536	418	448	349	409	13
एन डब्ल्यू 6096	292	545	580	486	81	447	405	14
के ए1427	437	485	624	286	235	354	404	15
आर डब्ल्यूपी 2014.19	325	575	630	318	208	363	403	16
केआरएल 210 (सी)	382	494	614	460	364	288	434	
एचडी 2009 (सी)	170	496	271	230	264	238	278	
के एच 65 (सी)	280	456	457	335	221	382	355	
केआरएल 19 (सी)	316	472	444	345	334	313	371	

एल 1 : बाबल, एल 2—दलीपनग, एल 3—करनाल, एल—4 फैजाबाद, एल—5 हिसार, एल 6—भरुच

सभी केन्द्रों पर 2012–13 से 2014–15 के परीक्षणों में अन्य प्रविष्टियों तथा चेक किस्मों की तुलना में उत्कृष्ट प्रदर्शन किया। केआरएल 330 तथा केआरएल 327 प्रविष्टियों की भी प्रदेशीय लवण सहिष्णु चेक के 8334 की तुलना में क्रमशः 19 तथा 9.54 प्रतिशत अधिक उपज दर्ज की गयी।

प्रविष्टि केआरएल 330 ने वर्ष 2012, 2013 तथा 2014 में चेक किस्म केआरएल 19 की तुलना में क्रमशः 5.25 प्रतिशत तथा 12.94 प्रतिशत की निरंतर उपज वृद्धि का उत्कृष्ट प्रदर्शन किया। उत्तर प्रदेश के लवण ग्रसित निर्धारित स्थानों पर केआरएल 283, केआरएल 330 तथा केआरएल 327 प्रविष्टियों का प्रदर्शन, प्रदेशीय लवण सहिष्णु चेक किस्मों से बेहतर होने के कारण इन तीनों किस्मों को उत्तर प्रदेश में विभिन्न लवणग्रसित मृदाओं में उगाने तथा बढ़ावा देने के लिये चयनित किया गया है।

2009–10 से 2011–12 तक अखिल भारतीय गेहूं एवं जौ समन्वित परियोजना द्वारा किये गये लवणता/क्षारीयता सहिष्णुता विशेष परीक्षण में भी केआरएल 283 की उपजों में चेक किस्मों (खर्चिया 65, केआरएल 19 तथा केआरएल 210) की तुलना में क्रमशः 35.94 प्रतिशत, 14.69 प्रतिशत, तथा 0.64 प्रतिशत की उपज वृद्धि प्रतिवेदित की गई है।

इस किस्म में रुआ रोगों के प्रति रोगरोधक क्षमता रखने वाले एसआर 2+31, एलआर 26+23 तथा वाईआर जीनों को भी सर्वधित किया गया है जिसके कारण यह किस्म अन्य उपलब्ध किस्मों जैसे केआरएल 19 तथा केआरएल 210 की तुलना में रुआ रोगों के प्रति अधिक प्रतिरोधी पायी गई। अतः केआरएल 283 किस्म के विमोचन के लिये औपचारिक प्रस्ताव वर्ष 2016 में उत्तर प्रदेशीय प्रजाति विमोचन समिति के सामने प्रस्तुत किया जा चुका है।

### **उपज वृद्धि, अनुकूलता तथा प्रतिरोधिता सुधारने हेतु वांछनीय गुणों का अंतर्गमन:-**

फसल अवधि के दौरान सीमान्त भूमियों (लवणग्रस्त, जलमग्न तथा तत्वों की विषाक्तता) के लिये किस्मों की उपज, अनुकूलता तथा विभिन्न रोगों के प्रति, प्रतिरोधकता सुधारने के लिये सीएसएसआरआई, करनाल में विकसित किये गये 18 लवण सहिष्णु तथा 25 रोग प्रतिरोधी अधिक उपज देने वाले पैतृकों का आपस में संकरण कर 260 नए संकर बनाये गये। फसल अवधि में एक प्रथकृत पीढ़ी की भी अगली पीढ़ी के लिये बढ़ोत्तरी की गई।

**लवण सहिष्णु लाइनें :** खर्चिया 65, केआरएल 1–4, केआरएल 3–4, केआरएल 35, केआरएल 210, 213, 283, 325, 326, 327, 329, 330, 332, 336, 346, 349, 350 तथा केआरएल 351।

**अधिक उपज वाली प्रजातियां/लाइने :** डब्ल्यू एच 1105, डब्ल्यू एच 1146, एन डब्ल्यू 4018, एन डब्ल्यू 1014, पीवी डब्ल्यू 65, पीवी डब्ल्यू 58, पीवी डब्ल्यू 640, पीवी डब्ल्यू 658, सीएस डब्ल्यू 18, पीवी डब्ल्यू 65, पी.वी. डब्ल्यू 58, पी.वी. डब्ल्यू 640, पी.वी. डब्ल्यू 658, सी.एस. डब्ल्यू 18, डी.वी. डब्ल्यू 621–50, एनके 14034, बीएल 941, आरपीएस 560, एचडी 2009, एचडी

2851, एचडी 3086, एचडी 2967, यूएएस 320, यूएएस 321, यूपी 2338, यूपी 2763, एचएस 534, एचएस 545, एचयूडब्ल्यू 640

**अग्रिम पीढ़ी संकरे तथा प्रयुक्त लाइनों का प्रारम्भिक मूल्यांकन :—** फसल सत्र 2014–15 में अग्रिम पीढ़ी जीन रूपों तथा पृथकृत लाइनों को चार चेक किस्मों केआरएल 210, केआरएल 213, केआरएल 283 तथा केआरएल 1–4 के साथ मूल्यांकन करने के पश्चात प्राथमिक उत्पादकता विभिन्न रोगों के प्रति प्रतिरोधकता एवं वांछनीय गुणों के लिये चयन किया गया है।

**जननदब्य संग्रहण एवं संरक्षण :** लगभग 600 प्रविष्टियों को उनकी लवण सहिष्णुता, उच्च उपज क्षमता तथा अन्य वांछनीय गुणों के आधार पर अनुकृति किया गया है। इसके अलावा भविष्य में प्रजनन योजना हेतु 3 अलग-अलग संकरों (डुकुला 4/2 ब्रकुन, एचडी 2329/कैम एवं डी 4–13/टैमारिन रोक) की 400 द्विगुणी लाइनों का भी संरक्षण किया गया है।

**प्रजनक एवं नाभीकीय बीज उत्पादन :** सरकारी क्षेत्र एवं निजी बीज कम्पनियों के मांगपत्र के आधार पर फसल सत्र 2014–15 के दौरान सीएसएसआरआई की दो किस्मों केआरएल 210 (2.18 टन) तथा केआरएल 213 (3.86 टन) का कुल 6.04 टन प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया। इसके अतिरिक्त संस्थान की पार विमोचित तथा 20 विकसित प्रतिष्ठियों नाभकीय बीज उत्पादन अगले सत्र में प्रयोग करने के लिये प्रायोगिक प्रक्षेत्र पर किया गया है।

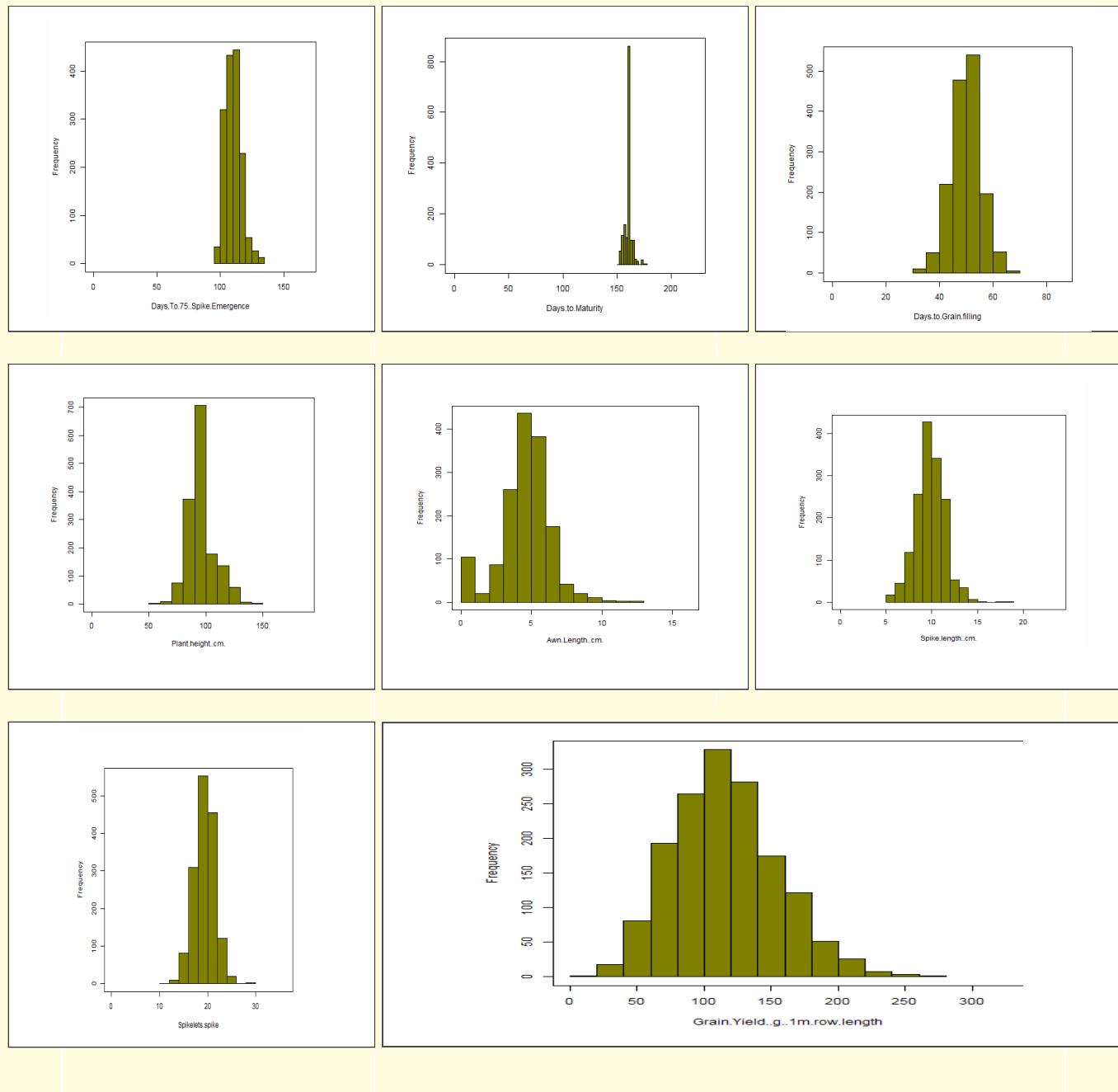
**सीएसएसआरआई के स्टेशन परीक्षण सत्र 2014–15 में अग्रिम पीढ़ी जीन रूपों का प्रारम्भिक उत्पादकता मूल्यांकन :** फसल सत्र 2014–15 के दौरान 80 अग्रिम पीढ़ी जीनरूपों का पांच विमोचित चेक प्रजातियों (केआरएल 210, केआरएल 99, केआरएल 3–4, केआरएल 19 तथा एचडी 4530) के साथ सर्वधित यादृच्छिक खण्ड रचना में सामान्य (पीएच<sub>2</sub> : 8.2) तथा चार लवण तनाव परिवेशों जिनमें कि लवणीय ईसी 5.1–6.9 डेसीमी/मीटर तथा उच्च क्षारीय (पीएच<sub>2</sub> : 8.8–9.4) प्रायोगिक क्षेत्र में प्रारम्भिक उच्च उपज एवं विभिन्न रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमताओं को मूल्यांकन किया गया। जलमग्न बीजारोपण के 21 दिनों बाद भूमि सतह से 2–5 सेमी तक अधिरोपित की गई। जीनरूपों को विभिन्न रुआ रोगों के उपभेदों के प्रति प्रतिरोधकता के लिये कृत्रिम रूप से परीक्षण किया गया। इनमें से 20 जीनरूप चेक प्रजातियों की अपेक्षा वांछनीय गुणों में बेहतर पाये गये तथा इन्हें 2015–16 में होने वाली लवणीयता/क्षारीयता सहिष्णुता परीक्षण नर्सरी एवं प्रारम्भिक पादप रोग परीक्षण नर्सरी में चसनित किये गये।

**माइक्रोप्लाटों में लवण तनाव के लिये गेहूं की किस्मों का मूल्यांकन :** माइक्रोप्लाटों में गेहूं की 23 किस्मों को विभिन्न लवण क्षारीय स्तरों पर जैसे कि सामान्य (नियन्त्रित) : पीएच<sub>2</sub> : 48.2, सामान्य भूमि में 20 दिनों की जलमग्नता, लवणीय (ईसी 5. डेसी / मी.) क्षारीय (पीएच<sub>2</sub> : 9.3) तथा क्षारीय भूमि में 20 दिनों की जलमग्नता स्थितियों के प्रभावों का उनके प्रदर्शन पर परीक्षण किया गया। परीक्षणों के आधार पर खर्चिया 65, केआरएल 3–4, केआरएल

99 तथा केआरएल 210 जीनरूपों को बहुत अधिक सहिष्णु पाया गया। जबकि केआरएल 19, केआरएल 350, केआरएल 351, केआरएल 213, केआरएल 240, केआरएल 330 तथा एचडी 2767 जीनरूप सहनशील पाये गये। डीडब्लू 1, डीडब्लू 3 तथा एचडी 4530 अतिसंवेदनशील एवं डुकला 4, क्रीकोफ, एचडी 2009, एचडी 2851 संवेदनशील पाये गये।

**चपाती बाली गेहूं जननद्रव्य संग्रहण का मध्यम क्षारीय भूमि में मूल्यांकन :** संस्थान के प्रायोगिक प्रक्षेत्र की क्षारीय इकाई (पीएच: 9.1) में कुल 1483 जननद्रव्यों (1309 स्वदेशी एवं 178 विदेशी, की पांच विमोचित चेक प्रजातियों (एचडी 2967,

राज 3765, सी 306 एचडी 2009 तथा केआरएल 210) के साथ लवण सहिष्णुता का संभावित उपज क्षमता द्वारा मूल्यांकन किया गया। जननद्रव्यों को फेडरर के वर्चित खण्ड रचना में आंकलित किया गया। आंकलन आठ मात्रात्मक गुणों (75 प्रतिशत वाली निकलने के दिन, पकने की अवधि, दाना भरने की अवधि, पौधे की ऊँचाई, तुर की लम्बाई, बाली की लम्बाई, बाली में स्पाईकलेट्स की संख्या तथा दानों की उपज प्रति मीटर) एवं पांच गुणात्मक गुणों (शीघ्र विकासीय ओज, वृद्धि स्वभाव, मुख्य पत्ती दृष्टिकोण, ग्लुम का रंग एवं दानों का रंग) के आधार पर किया गया। जननद्रव्यों में गुणों की सीमा तथा गुणांक परिवर्तन से स्पष्ट होता है कि प्रजनन गुणों में बहुत अधिक प्रजनन



चित्र 13. राज 3465, सी 306, एचडी 2009 तथा केआरएल 210) से बेहतर पाये गये। इन परिग्रहणों का भविष्य में भी अच्छी लवण सहिष्णुता तथा संभावित उपज क्षमता कि लिये अध्ययन किया जाएगा।

विविधता निहित है। 6917 प्रतिशत लाइनें सीध वृद्धि स्वभाव प्रदर्शित करती हैं। बाली निकलने में लगे दिनों का स्तर शीघ्र पकने वाले परिग्रहण तथा बाद में पकने वाले परिग्रहणों के मध्य 38 दिनों का अन्तर आंकलित किया गया है। पौधों की ऊचाई में भी उच्च विभिन्नता पायी गई जो कि 55 सेमी से लेकर 155 सेमी तक तथा औसतन 97.4 सेमी आंकलित की गई।

सर्वाधिक विविधता दाना उपज प्रति मीटर (19.8 ग्राम से लेकर 260.8 ग्राम) में देखी गई। बालियों में स्पाईकलेट्स की संख्याओं का स्तर 11 से 29 तक तथा औसतन 19 पाया गया। जननद्रव्यों में 52.23 प्रतिशत लाइनें 40 सेमी लम्बाई वाले तुर वाली तथा सबसे कम लाइने 60 सेमी से अधिक लम्बाई वाले तुर वाली अभिलेखित की गई। (चित्र 13) अधिकतर लाइनें (65 प्रतिशत) कमजोर विकासीय ओज वाली पायी गई तथा अधिकतर जननद्रव्यों (96.49 प्रतिशत) के दोनों को रंग गेंहुआं अभिलेखित किया गया। विभिन्न जननद्रव्यों द्वारा दर्शाए गए विविध पैदावार गुणों से यह निष्कर्ष निकलता है कि इनसे व्यापक स्तर पर पैदावार गुणों में सुधार के साथ—साथ लवण सहिष्णु एवं अधिक पौदावार वाली किस्मों को विकास किया जा सकता है। इस परीक्षण में 28 जननद्रव्य तुलनात्मक उपज विश्लेषण में चेक किस्मों (एचडी 2967, राज 3465, सी 306, एचडी 2009 तथा केआरएल 210) से बेहतर पाये गये। इन परिग्रहणों का भविष्य में भी अच्छी लवण सहिष्णुता तथा संभावित उपज क्षमता कि लिये अध्ययन किया जाएगा।

### आणविक उपागमों के उपयोग द्वारा गेहूं में लवण सहिष्णुता का सुधार (पी.सी. शर्मा एवं अरविन्द कुमार)

#### पुनः संयोजित लाइनों के समूह की फीनोटाइपिंग :-

खर्चिया 6 (लवण सहिष्णु) / एचडी 2009 (लवण संवेदनशील) संकर की 120 पुनः संयोजित समजनित पंक्तियों का स्थिर समूह, एकल बीज एवं वंश पद्धति द्वारा निरंतर एफ पीढ़ी तक संस्थान में विकसित किया गया। इन लाइनों की फीनोटाइपिंग क्षारीय माइक्रोप्लोट्स में (पीएच, :9001) में सर्वाधित यादृच्छिक खण्ड रचना में पांच खण्डों के साथ जिसेक प्रत्येक खण्ड में 24 लाइनों की चार चेक किस्मों (खर्चिया 65, एचडी 2009, केआरएल 19 तथा एचडी 2851) के साथ बुआई की गई। कुटोंसिस एवं विषमता विश्लेषण के अुसार गुण वितरण विभिन्न लाइनों में विविधता दर्शाता है। पूरे समूह के रूपात्मक एवं कार्यकी आंकड़े अपेक्षाकृत सामान्य वितरण दिखाते हैं जोकि पैतृक आंकड़ों के बीच दिखाई देते हैं। कुछ आंकड़े उत्कामी प्रथक्करण के कारण पैतृक पंक्तियों से अधिक आंकड़े दर्शाता हैं।

पुनः समयोजित समजनित लाइनें दो विविधता रखने वाले माता—पिता के संकरण से बनायी जाती है जिसके द्वारा एकल जीन अपनी होमोजाइगस संततियों में स्थिर हो जाते हैं। यदि हम समूह कर लाइनों के आंकड़ों का आयत चित्र तैयार करते हैं जो प्रारूपी कक्षाओं की संख्या तथा आकार सीधे गुणों को प्रभावित करने वाले जीनों की संख्या से संबंधित होते हैं। (चित्र

25) पौधों की ऊचाई का वंशानुक्रम मात्रात्मक वंशानुक्रम का एक आदर्श उदाहरण सिद्ध करती है जिसमें हम अपेक्षा करते हैं कि युग्म बड़ी संख्याओं में योगशीलता के साथ कार्य करके सामान्य विस्तार दिखाता है। मापे गये गुणों का सहसंबंध दिखाता है कि लवण तनावपूर्ण स्थिति में 32 संभव सहसंबंधों में से 13 सहसंबंध महत्वपूर्ण साबित करते हैं। सहिष्णुता सूचकांक, दाना उपज, बायोमास तथा कल्लों की संख्या के मध्य प्रबल सकारात्मक संहसंबंध प्रतिवेदित किया गया (तालिका 50) तथा सोडियम-पोटेशियम अनुपात का सोडियम सांद्रता से नकारात्मक सहसंबंध मिला है दूसरी ओर यह भी ज्ञात हुआ कि अध्ययनरत मानाचित्रण समूह में पत्तियों में उपरिथित सोडियम तथा पोटेशियम की सांद्रता का सहिष्णुता सूचकांक एवं उपज घटकों से सहसंबंध नहीं है।

#### गेहूं प्रजनन कार्यक्रमों का संक्षिप्त विवरण:-

- परीक्षणों में केआरएल 283, केआरएल 327 तथा केआरएल 330 जीन प्रारूपों को उत्कृष्ट पाया गया तथा इन्हें उत्तर प्रदेश की लवणग्रस्त मृदाओं में नई किस्मों के रूप में प्रोत्साहित करने के लिये चयनित किया गया। केआरएल 283 प्रविष्टि का विमोचन प्रस्ताव उत्तर प्रदेश किस्म पहचान समिति को भेजा जा चुका है तथा केआरएल 327 एवं 330 के विमोचन प्रस्ताव बनाये जा रहे हैं।
- तीन वर्षों तक निरन्तर किये गये समन्वित परीक्षणों तथा स्टेशन परीक्षण में भी केआरएल 238 प्रविष्टि ने चेक किस्म केआरएल 19 की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया। प्रदर्शन के आधार पर यह प्रविष्टि उत्तर प्रदेश किस्म विकास कार्यक्रम 2015–16 में शामिल की गई।
- 20 प्रविष्टियां (केआरएल 370–390) जिन्होंने लवणीय/क्षारीय मृदा में आयोजित किये गये स्टेशन परीक्षणों में सभी चेक किस्मों की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया है। सभी प्रविष्टियों को लवणता/क्षारीयता सहिष्णुता परीक्षण नर्सरी तथा प्रारम्भिक पादप रोग परीक्षण नर्सरी 2015–16 के लिये प्रोत्साहित किया गया है।
- विभिन्न बीज पैदा करने वाली संस्थाओं को बीज वितरित करने के लिये केआरएल 210 तथा केआरएल 213 किस्मों को 6.04 टन प्रजनक बीज उत्पादित किया गया तथ अगले सत्र में प्रजनक बीज का उत्पादन करने के लिये केआरएल 210, केआरएल 213, केआरएल 19 तथा केआरएल 1–4 किस्मों के नाभकीय बीज का भी उत्पादन किया गया है तथा प्रजनक बीज की बिक्री से 3,62,813 रुपये का राजस्व भी एकत्रित किया गया है।
- रबी सत्र 2015–16 के दौरान 43 प्रविष्टियों (जिनमें 18 सीएसएसआरआई द्वारा विकसित की गई लवण सहिष्णु लाइने तथा 25 विभिन्न श्रोतों से एकत्रित की गई उच्च उपज क्षमता एवं रोग प्रतिरोधी किस्में शामिल हैं) द्वारा 260 संकरों (160 एकल संकर तथा 100 त्रिकोणीय पद्धति द्वारा विकसित संकर) का विकास किया गया।

6. लवण सहिष्णुता पहचानने के लिये 1500 जननद्रव्यों को 5 चेक किस्मों के साथ मूल्यांकन किया गया जिनमें से 28 उच्च उपज क्षमता रोग प्रतिरोधी जननद्रव्यों को पहचान कर भविश्य में परीक्षण तथा सुधार के लिये संरक्षित किया गया।
7. उत्पादकता तथा लवण सहिष्णुता के आधार पर कार्यकारी जननद्रव्यों की 600 प्रविष्टियों को संरक्षित किया गया। इसके अलावा तीन विभिन्न संकरों (डुकुला 4/2 बुकट्टन, एचडी 2329/कैम तथा डी 4–13/टैमारिनशेक) की 400 द्विगुणी अगणित लाइनों को भविष्य में प्रजनन कार्यक्रम में उपयोग करने के लिये अनुरक्षित किया गया।

**पर्णच्छेद अंगमारी सम्मिश्र जीनोमिक्स के साथ, धान, गेहूं, चना एवं सरसों में प्रतिरोधकता / सहिष्णुता का आणविक आनुवांशिक विश्लेषण— (गेहूं उपपरियोजना 2) (पी.सी. शर्मा, अरविन्द कुमार एवं अश्विनी कुमार)**

प्रयोगात्मक प्रक्षेत्रों से मृदा नमूनों को एकत्रित कर लिया गया है तथा पीएच, ईसी तथा मृदा उर्वरता की स्थिति के लिये विश्लेषण किया जा रहा है। मानचित्रण समूह (केआरएल 99/पीवीडब्ल्यू 525) में रुपात्मक एवं कार्यकीय गुणों के आंकड़े अभिलेखित हो चुके हैं तथा आंकड़ों को अभिलेखन तथा सांखिकीय विश्लेषण प्रगति पर है। बूटिंग अवस्था पर क्लारोफिल सांद्रता स्पेड मीटर के उपयोग से अभिलेखित कर ली गई है। फूल अने बाली अवस्था तथा परिपक्वता पर लिये जाने वाले आंकड़े जैसे कि बाली की लम्बाई, बाली में स्पाईकलेटस की संख्या, बाली में दानों की संख्या, परिपक्वता की अवधि, बाली के दानों का भार, 1000 दानों का वजन, बायोमास उपज, दाना उपज प्रति पौधा कटाई के समय दर्ज किये गये नये मानचित्रण समूह के विकास के लिये केआरएल 99/एचडी 2009 के संकरण द्वारा 300 पौधों में निर्बलता तथा परागण की क्रिया पूर्ण की ली गई।

**क्यूटीएल से प्रजाति तक : अजैविक तनाव सहनशील धान की प्रजातियों का सूखा, जलमग्नता तथा लवण सहनशीलता के मुख्य क्यूटीएल के लिये चिन्हक सहायक प्रजनन (पी. सी. शर्मा, एस. एल. कृष्णामूर्ति, और प्रीति राणी)**

इस अनुसंधान का उद्देश्य चिन्हक (मार्कर) सहायक प्रजनन द्वारा लवण सहिष्णुता में सहायक है क्यूटीएल की पहचान कर



स्थानीय स्तर पर अधिक उपज देने वाली किस्मों में समाहित करना है।

लवणता सहिष्णुता जीन के स्थानांतरण के लिए जीनोटाइप एफएल 478 को दानक प्रजाति के रूप में तथा सरजू 52, पीआर 114 व पूसा 44 को प्राप्तकर्ता प्रजाति के रूप में लिया गया। अक्तूबर, 2011 के दौरान सरजू 52 X एफएल 478, पीआर 114 X एफएल 478 तथा पूसा 44 X एफएल 478 दाता संयंत्र के साथ प्राप्त कर्ता संयंत्र के क्रॉस से एफ, बीज की प्राप्ति हुई। हर क्रॉस से 10 से 15 प्रतिशत एफ, बीज प्राप्त हुए। पूसा 44 X एफएल 478, पीआर 114 X एफएल 478 और सरजू 52 X एफएल 478 से क्रमशः कुल 250, 100 तथा 150 एफ, बीज प्राप्त हुए। पूर्व तथा सामान्य खरीफ ऋतु 2012 के दौरान उपलब्ध एफ, बीज को दो सेट में बांटा गया जिसका उद्देश्य पीढ़ी को बीसी, एफ, तक बढ़ाना था। पहला सेट पौधघर में लगाया गया व दूसरा सेट भूमि में लगाया गया ताकि बीसी, एफ, पापुलेशन प्राप्त की जा सके। एफ, को नर पौधा तथा मृदा को प्राप्तकर्ता माना गया। संस्करण के लिये सालटोल मार्कर का उपयोग कर शुद्ध एफ, का चयन किया गया। अगस्त, 2012 के अंत में बीसी, एफ, बीजों का उत्पादन किया गया।

बीसी, एफ, पापुलेशन प्राप्त करने के लिये ऑफ ऋतु के दौरान पौधघर में प्रयोग लगाए गए। बीसी<sub>2</sub>, एफ, बीज उत्पादन सात अलग कंपिट बुआई और रोपाई की गई। आगे के संकरण कार्यक्रम के लिये सालटोल मार्कर के आधार पर बीसी<sub>2</sub>, एफ, पौधों को चुना गया। अग्रभूमि चयन के लिये आरएम 3412 को मार्कर के रूप में लिया गया। पुनः संयोजक चयन के लिये आरएम 493, आरएम 10748 तथा आरएम 10893 को मार्कर के रूप में चुना गया। चयनित बीसी<sub>2</sub>, एफ, पौधे को संबंधित जनक के साथ बैकक्रास कराया गया तथा बीसी<sub>2</sub>, एफ, बीजों का मार्च 2013 में उत्पादन किया गया।

जनक बीज तथा बीसी<sub>3</sub>, एफ, को हाइड्रोपोनिक में योशिदा पालन घोल में ग्रिड में लगाए गए। 30 दिन के बाद अंकुर प्रत्यारोपित किया गया। बीसी<sub>2</sub>, एफ, पौधे को सालटोल मार्कर आरएम 3412 (फोरग्राउंड सेलेक्शन) तथा आरएम 493 और जी 11ए (रिकोमिनैट सेलेक्शन) की मदद से बीसी<sub>3</sub>, एफ, पापुलेशन बनाने के लिए प्रयोग किया गया। चयनित किए हुए यथार्थ बीसी<sub>2</sub>, एफ,



तनाव के पहले व बाद में पूसा 44/ एफएल 478 और सरजू 52/एफएल 478 की बीसी<sub>3</sub> एफ, लाइनें

पौधों को संबंधित जनक (पूसा 44, पीआर 114 तथा सरजू 52) के साथ बैकक्रॉस कराया गया। अक्टूबर, 2013 में बीसी<sub>3</sub> एफ, बीज का उत्पादन किया गया। जून, 2014 में बीसी<sub>3</sub> एफ<sub>3</sub> विकसित किया तथा नवम्बर 2014 में बीसी<sub>3</sub> एफ<sub>3</sub> बीजों का निरूपण किया गया।

अग्रभूमि और पुनःसंयोजक चयन के लिए फरवरी, 2014 में बीसी<sub>3</sub> एफ<sub>1</sub> पापुलेशन के 400 बीज हाइड्रोपोनिक पौधघर में जनक के साथ लगाए गए। फोरग्राउंड सेलेक्शन के लिए आरएम 3412 मार्कर का उपयोग किया गया तथा जी11ए को सरजू 52/एफएलवाई 78 पापुलेशन में पुनःसंयोजक चयन के लिए प्रयोग किया गया। अग्रभूमि और पुनःसंयोजक चयन के बाद पूसा 44/एफएल 478 पापुलेशन में 240 पौधों में से दो को ही छुना गया। खरीफ, 2014 के दौरान चयनित बीसी<sub>3</sub> एफ<sub>2</sub> पौधों के बीज तथा उनके जनक को बोया गया। अग्रभूमि तथा पुनःसंयोजक चयन में 700 पौधों की पापुलेशन का चयन मार्कर आरएम 3412, आरएल 493 और जी11ए के आधार पर किया गया, जिसमें से 50 से 60 पौधों की संतति बेहतर पाई गई। जीनोटाइप और फीनोटाइप सेलेक्शन में 20 से 25 बीसी<sub>3</sub> एफ<sub>2</sub> पौधों की संतति का चयन किया गया। चयनित पौधों की सेलिंग से बीसी<sub>3</sub> एफ<sub>4</sub> बीजों को उत्पन्न किया गया।

### **मैपिंग पापुलेशन तथा जर्मप्लाज्म का उत्पादन एवं रखरखाव'**

विभिन्न मैपिंग पापुलेशन, जर्मप्लाज्म उत्पादन एवं रखरखाव तालिका 35 में दर्शाया गया है। 2014 के दौरान नई मैपिंग पापुलेशन पीबीटी 5204 X कालानमक, सीएसआर 30 X कालानमक तथा पीबी 1 X कालानमक बनाई गई।

**दक्षिण एशिया के लिए खाद्यान्न प्रणाली उपक्रम (सिसा) उद्देश्य (भविष्य की खाद्यान्न के लिए सामरिक प्रयोगात्मक प्लेटफार्म)** (एन.ए.आर.ई.एस. सदस्य : पी. सी. शर्मा, असीम दत्ता एवं डी. के. शर्मा)

### **भविष्य में टिकाऊ खाद्यान्न आधारित फसल प्रणाली के लिए फसल एवं संसाधन प्रबंधन क्रियाओं का विकास**

किसानों को आ रही कठिनाईयों जैसे प्राकृतिक संसाधनों का अरण, उत्पादकता में स्थिरता, जल, श्रम एवं ऊर्जा की कमी तथा चरम जलवायु परिवर्तनों को ध्यान में रखते हुए संरक्षित खेती आधारित परिदृश्यों तथा किसान द्वारा किये जा रह अभ्यासों की तुलना की गई। इसका उद्देश्य अगली पीढ़ी के लिए ऐसी खाद्यान्न प्रणाली की रूपरेखा तैयार करना है जो उच्च उत्पादक, प्राकृतिक संसाधन दक्ष, टिकाऊ तथा बदलने वातावरण एवं आर्थिक-सामाजिक चालकों के अनुकूल हों। विभिन्न कृषि प्रणालियों में सकेतकों के एक विस्तृत सीमा (फसल चक्र, जुताई, फसल जमाव, फसल, जल एवं अवशेष प्रबंधन) का उपयोग करते हुए उनके प्रदर्शनों का आकलन करने के लिए अनुसंधान प्रयोगात्मक प्रक्षेत्र पर उत्पादन के निकट स्तर तथा दीर्घकालिक प्रयोगों की रूपरेखा तैयार की गई। प्रयोग के चार परिदृश्य इस प्रकार है :— परिदृश्य 1. धान (कझ)—गेहूँ (परम्परागत) फसल

प्रणाली जैसा किसान कर रहा है। परिदृश्य 2. उपरोक्त प्रणाली में मूंग जोड़कर अधिक उपज हासिल करना अर्थात् : धान (कझ करे)—गेहूँ (शून्य जुताई में)—मूंग (शून्य जुताई) परिदृश्य 3. वर्तमान समस्याओं को ध्यान में रखते हुए : धान की सीधी बिजाई (डीएसआर)—गेहूँ (शून्य जुताई से)—मूंग (शून्य जुताई) फसल प्रणाली एवं परिदृश्य 4. भविष्य की फसल प्रणाली : धान को मक्का से बदलकर मक्का (शून्य जुताई)—गेहूँ (शून्य जुताई)—मूंग (शून्य जुताई)।

रबी 2014–15 के दौरान गेहूँ की एच डी 2967 किस्म को सभी परिदृश्यों में बोया गया। सभी परिदृश्यों में फसल उत्पादन सार्थक रूप से अलग—अलग पाया गया। वर्ष 2015 की गर्मियों के दौरान परिदृश्य 1 के खेत की परती के लिये छोड़ा गया जबकि शेष तीनों परिदृश्यों में गेहूँ फसल की कटाई के पश्चात मूंग की बीजाई की गई। सम्पूर्ण मूंग के जैव भार को खेत में ही बरकरार रहने दिया। खरीफ 2016 के दौरान धान की किस्म अराइज 6129 की पनीरी बिना लाइन परिदृश्य I में तथा लाईनों में परिदृश्य II प्रतिरोपित की गई। तीसरे परिदृश्य में धान की अराइज 6129 को टर्बो सीडर की मदद से सीधी बीजाई द्वारा लगाया गया तथा मक्का की उपज में काफी अंतर पाया गया। (तालिका 22) पिछले 6 वर्षों के दौरान प्रयोग में योजना अनुसार 79, 75 एवं 97 टन/है। अवशेष क्रमशः परिदृश्य I, II एवं III में डाला गया। करनाल प्रयोगात्मक प्रक्षेत्र पर चारों परिदृश्यों का मूल्यांकन करने पर यह सिद्ध हुआ कि उत्तर पश्चिमी भारत में संरक्षण खेती आधारित प्रणाली जल, श्रम एवं ऊर्जा की कमी को ध्यान में रखते हुए परम्परागत धान—गेहूँ प्रणाली की तुलना में उपयुक्त एवं लाभकारी है। छठे वर्ष में प्रतिरोपित धान की (परिदृश्य II) उपज (7.90 टन/है.) अधिक पाई गई परन्तु यह परिदृश्य I एवं IV के समान थी। छठे वर्ष में शून्य जुताई गेहूँ की परिदृश्य IV में अधिक उपज (5.41 टन/है.) दर्ज की गई उसके बाद परिदृश्य III (5.38 टन/है.) और परिदृश्य II (5.38 टन/है.).) धान की सीधी बीजाई (परिदृश्य III) एवं मक्का परिदृश्य (परिदृश्य IV) में परिदृश्य I की तुलना में क्रमशः 24 एवं 70 प्रतिशत पानी की बचत दर्ज की गई परिदृश्य II में अन्य परिदृश्य की तुलना में अधिक प्रणाली उपज दर्ज की गई। विभिन्न परिदृश्यों में 2014–15 में 289 से 364 मिमी. पानी लगा।

धान का मक्का से बदलने के निहितार्थ एवं विस्तार का पता लगाने के लिए खरीफ 2014 में एक नया सामरिक अनुसंधान करनाल (प्रयोगात्मक प्रक्षेत्र—II) में आरंभ किया गया तथा इससे संबंधित जोखिम को नजदीकी से मानिटर किया गया। इनमें धान को मक्का से बदलने वाले संभावित जोखिम द्वितीय खारापन, बाजार उतार—चढ़ाव, आर्थिक जोखिम जो कि मक्का के बढ़े स्तर पर अपनाने से हो सकते हैं क्योंकि सरकार मक्का को धान की तरह नहीं खरीदती है। धान की अधिकतम उपज परम्परागत पनीरी प्रतिरोपित की तुलना में धान की शून्य जुताई सीधी बीजाई (7.70 टन/है.) में दर्ज की गई परन्तु यह धान की परम्परागत सीधी बीजाई के समतुल्य थी। मक्का की अधिकतम उपज (6.94 टन/है.) मक्का—गेहूँ—मूंग शून्य जुताई के साथ जल संचय संरचना में दर्ज की गई। मक्का की परमानेट बैड पर

तालिका 22: वर्ष 2015 के दौरान विभिन्न फसलों की उत्पादकता

परिदृश्य	फसल की उपज (टन प्रति हैक्टेयर)		
	गेहूँ	धान / मक्का	धान से मतुल्य
	2014–15	2015	प्रणाली उत्पादकता
I	5.01 ए	7.43 ए	12.49 बी
II	5.38 ए	7.90 ए	14.73 ए
III	5.38 ए	6.20 बी	12.33 बी
IV	5.41 ए	7.36 ए	13.08 बी

बीजाई से शून्य जुताई फ्लैट की तुलना में 35 प्रतिशत से अधिक जल की बचत दर्ज की गई तथापि धान पनीरी प्रतिरोपण की तुलना में धान की सीधी बीजाई में भी समान रूप से पानी की बचत दर्ज गई। शून्य जुताई गेहूँ की अधिकतम उपज शून्य सीधी बीजाई धान एवं परम्परागत सीधी बीजाई धान में तथा उसके पश्चात ताजा बनी हुई बैड पर परम्परागत गेहूँ में (5.44 टन/है.) दर्ज की गई।

गेहूँ की सबसे कम (5.03 टन/है) उपज परमानेट बैड (शून्य जुताई गेहूँ) में दर्ज की गई परन्तु यह रोपित धान एवं सीधी बीजाई से अधिक थी जबकि मक्का की 6.94 टन/है। उपज मक्का—गेहूँ—मूंग के साथ जल संचय संरचना में दर्ज की गई।

मक्का एवं गेहूँ की बीजाई फ्लैट में करने की तुलना में परमानेट बैड पर करने से क्रमशः 29 प्रतिशत एवं 13 प्रतिशत जल की बचत दर्ज की गई। इसी समतुल्य जल की बचत रोपित धान की तुलना में धान की सीधी बीजाई में दर्ज की गई। इसी प्रकार किसान द्वारा अपनाये गये परिदृश्य के बजाय शून्य धान की सीधी बीजाई एवं शून्य जुताई गेहूँ में क्रमशः 28 प्रतिशत एवं 12 प्रतिशत जल की बचत दर्ज की गई। चार वर्षों के प्रदर्शनों से ये प्रदर्शित हुआ की परम्परागत जुताई की तुलना में शून्य जुताई के साथ पिछली फसलों के अवशेषों की मल्च से गेहूँ में 90–100 प्रतिशत मढ़ुंसी के बीज बैंक में कमी पाई गई। इसी में समान परम्परागत जुताई के बजाय संरक्षित खेती में अन्य खरपतवारों (कोरोनोपस डीडीमस, मेलीलोटस एल्बा, ममेक्स स्पेसिज, एनागालीय अर्वेसिस) के बीज बैंक में भी कमी दर्ज की गई। परम्परागत प्रणाली की तुलना में शून्य जुताई के साथ धान के अवशेष को मल्च के रूप रखने से खरपतवार एवं खरपतवार नालियों का उपयोग कम हो जाता है। पिछले तीन वर्षों से (2012–13 के बाद) शून्य जुताई गेहूँ में न के बराबर या स्थान विशेष पर ही खरपतवारनाशियों का उपयोग किया गया। शून्य जुताई के साथ फसल अवशेषों से मृदा की उपरी सतह (0–15 सेमी.) में मृदा कार्बन में बढ़ोत्तरी दर्ज की गई। पांचवीं गेहूँ फसल के उपरांत, परम्परागत धान—गेहूँ—मूंग प्रणाली में 45 प्रतिशत एवं शून्य जुताई मक्का—गेहूँ—मूंग प्रणाली में 42 प्रतिशत अधिक मृदा कार्बन पाया गया। परम्परागत धान रोपाई शून्य जुताई गेहूँ—मूंग में प्रारंभिक स्तर में 28 प्रतिशत उपरी परत (0–15 सेमी.) तथा 24 प्रतिशत निचली परत (15–30 प्रतिशत) में अधिक कार्बन दर्ज किया गया। विभिन्न संरक्षण खेती आधारित परिदृश्यों में मुख्य पोषक तत्व जैसे नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटाशियम की उपलब्धता में अंतर पाया गया। परिदृश्य 3 में नाइट्रोजन एवं

फास्फोरस की जबकि पोटाशियम की परिदृश्य 4 में अधिक उपलब्धता दर्ज की गई (0–15 सेमी.)। मेटाजिनोमिक्स के परिणामों से ज्ञात हुआ की सिंधु—गंगा के मैदानी क्षेत्रों में धान—गेहूँ फसल प्रणाली के विविधीकरण से लिङ्गोसेलुलोज को सड़ाने वाली फफूंद बढ़ती है तथा इसके साथ ही मक्का—गेहूँ—मूंग प्रणाली (परिदृश्य 4) में सेपरोफाइट फफूंद भी अधिक संख्या एवं विधि दर्ज की गई।

**सरसों (ब्रैसिका जन्सिया)** के समुन्नत लवण सहनशील एवं उच्च बीज पैदावार वाले आनुवंशिक प्रारूपों का विकास (जोगेन्द्र सिंह एवं पी.सी. शर्मा)

**अर्द्ध सुधारी क्षारीय भूमि** में उन्नत प्रजनन लाइनों (**आईवीटी** और **एवीटी–स्टेशन**) का विकास और **मूल्यांकन** : अर्द्ध सुधारीत क्षारीय भूमि (पीएच 8.1–9.5), करनाल में, बीज की उपज के लिए पैंतीस प्रजनन लाइनों का पांच चेक (क्रांति, सीएस 54, वरुण, सीएस 56 और पूसा बोल्ड) सहित आईवीटी–स्टेशन में मूल्यांकन किया गया। इन लाइनों में बीज उपज 1.08 से 1.88 टन/है. (औसत 1.56 टन) रही। चौदह लाइनों की उपज उत्कृष्ट चेक वरुण (1.48 टन/है.) से भी ज्यादा रही, उनमें से सीएस 700–2–1–4 (1.88 टन/है.) उसके बाद सीएस 508–1–2 (1.85 टन/है.) की अधिकतम बीज उपज दर्ज की गई।

आगे, छतीस प्रजनन लाइनों का पांच चेक (वरुण, पूसा बोल्ड, सीएस 54, क्रांति और सीएस 56) सहित एवीटी–स्टेशन में अर्द्ध सुधारी क्षारीय भूमि (पीएच 8.1–9.5), करनाल में बीज की उपज के लिए मूल्यांकन किया गया। बीज उपज 1.14 से 2.29 टन/है. (औसत 1.11 टन) रही। छब्बीस लाइनों की उपज उत्कृष्ट चेक सीएस 54 (1.69 टन/है.) से भी ज्यादा रही उनमें से सीएस 1500–1–1–3–2–1 (2.29 टन/है.) एवं सीएस 15000–1–2–2–2–1 (2.26 टन/है.) की अधिकतम बीज उपज दर्ज की गई।

**लवणीय भूमि** में उन्नत प्रजनन लाइनों (**आईवीटी** और **एवीटी–स्टेशन**) का विकास और **मूल्यांकन** : इसी तरह, पैंतीस प्रजनन लाइनों का पांच चेक (क्रांति, सीएस 54, वरुण, सीएस 56 और पूसा बोल्ड) सहित, आईवीटी–स्टेशन में लवणीय भूमि (**ईसीई 9.2–15.4 डेसीसीमन/मीटर** में नैन फार्म (जिला पानीपत) में बीज की उपज के लिए मूल्यांकन किया गया। इन लाइनों में बीज उपज 0.50 से 2.33 टन/है. (औसत 1.19 टन/है.) रही। छब्बीस लाइनों की उपज उत्कृष्ट चेक सीएस 54 (0.80 टन/है.) से भी ज्यादा रही, उनमें से सीएस 1000–1–3–3–4 (2.33 टन/है.)। उसके बाद सीएस 700–2–1–4 (2.27 टन/है.) की अधिकतम बीज उपज दर्ज की गई। इसके अलावा, एवीटी–स्टेशन में पांच चेक (वरुण, पूसा बोल्ड, सीएस 54, क्रांति और सीएस 56) सहित छतीस प्रजनन लाइनों का लवणीय भूमि (**ईसीई 9.2–15.4 डेसीसीमन/मीटर**), नैन फार्म (जिला पानीपत) में बीज की उपज के लिए मूल्यांकन किया गया। बीज उपज 0.42 से 2.08 टन/है. (औसत 1.81 टन/है.) रही। पच्चीस लाइनों की उपज

### तालिका 23: सरसों की प्रायोगिक वियोगित ( $F_6$ पीढ़ी) लाइनों का विकास और मूल्यांकन

क्र सं.	प्रारूप	$F_6$ करनाल उपज (टन/हे.)	$F_6$ नैन उपज (टन/हे.)	क्र सं.	प्रारूप	$F_6$ करनाल उपज (टन/हे.)	$F_6$ नैन एपज (टन/हे.)
1	सोएस 2013–1	1.60	1.19	38	सोएस 2013–38	1.49	0.44
2	सीएस 2013–2	1.54	0.77	39	सीएस 2013–39	1.52	0.94
3	सीएस 2013–3	1.78	1.28	40	सीएस 2013–40	1.39	0.45
4	सीएस 2013–4	1.33	1.68	41	सीएस 2013–41	1.50	0.58
5	सीएस 2013–5	1.36	1.90	42	सीएस 2013–42	1.47	0.54
6	सीएस 2013–6	1.14	0.64	43	सीएस 2013–43	1.71	0.55
7	सीएस 2013–7	1.43	1.11	44	सीएस 2013–44	1.66	0.45
8	सीएस 2013–8	1.28	1.44	45	सीएस 2013–45	1.41	0.58
9	सीएस 2013–9	1.60	0.75	46	सीएस 2013–46	1.33	0.91
10	सीएस 2013.10	1.29	0.75	47	सीएस 2013–47	1.77	0.77
11	सीएस 2013–11	1.18	0.89	48	सीएस 2013–48	1.40	0.50
12	सीएस 2013–12	1.40	0.86	49	सीएस 2013–49	1.35	0.50
13	सीएस 2013–13	1.60	0.36	50	सीएस 2013–50	1.53	0.64
14	सीएस 2013–14	1.76	1.15	51	सीएस 2013–51	1.98	1.00
15	सीएस 2013–15	1.26	1.52	52	सीएस 2013–52	1.81	0.78
16	सीएस 2013–16	1.71	0.75	53	सीएस 2013–53	1.69	0.56
17	सीएस 2013–17	1.25	0.91	54	सीएस 2013–54	1.51	1.02
18	सीएस 2013–18	1.25	0.79	55	सीएस 2013–55	1.54	0.49
19	सीएस 2013–19	1.41	0.96	56	सीएस 2013–56	1.60	0.64
20	सीएस 2013–20	1.56	0.84	57	सीएस 2013–57	1.70	0.55
21	सीएस 2013.21	1.69	0.61	58	सीएस 2013–58	1.76	0.59
22	सीएस 2013–22	1.65	0.60	59	सीएस 2013–59	1.71	0.54
23	सीएस 2013–23	1.88	0.45	60	सीएस 2013–60	1.63	0.59
24	सीएस 2013–24	1.53	0.55	61	सीएस 2013–61	1.44	0.56
25	सीएस 2013–25	1.77	0.46	62	सीएस 2013–62	1.60	0.55
26	सीएस 2013–26	1.69	1.19	63	सीएस 2013–63	1.48	0.99
27	सीएस 2013–27	1.71	0.79	64	सीएस 2013–64	1.90	1.17
28	सीएस 2013–28	1.50	0.98	65	सीएस 2013–65	1.69	0.59
29	सीएस 2013–29	1.70	0.82	66	सीएस 2013–66	1.68	0.60
30	सीएस 2013–30	1.01	0.50	67	सीएस 2007–25	1.27	0.59
31	सीएस 2013–31	1.13	0.47	68	सीएस 2007–6	1.13	0.62
32	सीएस 2013–32	1.06	0.45	69	सीएस –54	1.29	0.73
33	सीएस 2013–33	1.35	0.50	70	क्रांति	1.20	0.35
34	सीएस 2013–34	1.06	0.53	71	सीएस –56	1.38	0.50
35	सीएस 2013–35	1.07	0.44	72	पूसा बोल्ड	1.03	0.35
36	सीएस 2013–36	1.03	0.41	73	पूसा जगन्नाथ	0.82	0.35
37	सीएस 2013–37	1.32	0.49				
औसत						1.50	0.73
सीडी(0.05):						0.43	0.44
सीमा						0.82–1.98	0.35–1.90
उत्कृष्ट चेक						सीएस 56 (1.38)*	सीएस 54 (0.73)*
उत्कृष्ट चेक से अधिक उपज वाले प्रारूप						47	30
दो उत्कृष्ट प्रारूप						सीएस 2013–51 (1.98)*	सीएस 2013.5(1.90)*
						सीएस 2013–64 (1.90)*	सीएस 2013–4 (1.68)*

\*कोष्ठक में दिए गए आंकड़े उपज (टन/हे.) हैं

उत्कृष्ट चेक क्रांति (0.84 टन/हे.) से भी ज्यादा रही उनमें से सीएस 15000–1–2–2–2–1 (2.08 टन/हे.) एवं सीएस 13000–3–2–2–5–2 (1.95 टन/हे.) की अधिकतम बीज उपज दर्ज की गई।

**अद्व्युत्पादित क्षारीय भूमि में सरसों की प्रायोगिक वियोगित ( $F_1$  एवं  $F_2$  पीढ़ी) लाइनों का विकास और मूल्यांकन :** एफ<sub>6</sub> पीढ़ी की तेहतर प्रजनन लाइनों का सात चेक (सीएस 2007–25, सीएस 2007–6, सीएस 54, क्रांति, सीएस 56, पूसा बोल्ड और पूसा जगन्नाथ) सहित, अद्व्युत्पादित क्षारीय भूमि (पीएच 8.1–9.5), करनाल में बीज की उपज के लिए 5 x 0.60 मी. के प्लॉटों में मूल्यांकन किया गया। इन लाइनों में बीज उपज 0.82 से 1.98 टन/हे. (औसत 1.50 टन, सीडी<sub>(0.05%)</sub> 0.43 टन) रही। सैतालीस लाइनों की उपज उत्कृष्ट चेक सीएस 56 (1.38 टन/हे.) से भी ज्यादा रही, उनमें से सीएस 2013–51 (1.98 टन/हे.) उसके बाद सीएस 2013–64 (1.90 टन/हे.) की अधिकतम बीज उपज दर्ज की गई (तालिका 23)।

इसके अलावा, छयासठ  $F_8$  पीढ़ी की छहतर प्रजनन लाइनों का पाँच चेक (सीएस 54, कृष्णा, क्रांति, पूसा बोल्ड और सीएस 52) सहित, अद्व्युत्पादित क्षारीय भूमि (पीएच 8.1–9.5), करनाल में बीज की उपज के लिए मूल्यांकन किया गया। इन लाइनों में बीज उपज 0.80 से 1.86 टन/हे. (औसत 1.34 टन, सीडी<sub>(0.05%)</sub> 0.65 टन) रही। सैतीस लाइनों की उपज उत्कृष्ट चेक सीएस 52 (1.31 टन/हे.) से भी ज्यादा रही, उनमें से सीएस 2009–335 (1.86 टन/हे.) उसके बाद सीएस 2009–215 (1.79 टन/हे.)।

**तालिका 24: सरसों के प्रारूपों का ए वी टी के तहत लवणीय/क्षारीय अवस्था में मूल्यांकन—2014–15**

क्रम सं	संकेतक	प्रारूप	बीज उपज (टन/हे.)			1000. बीज भार (ग्रा.)		तेलांश (%)	
			KAR 1	KAR 2	औसत	KAR 1	KAR 2	KAR 1	KAR 2
			नैन	करनाल		नैन	करनाल	नैन	करनाल
1	सीएससीएन–14–11	सीएस 1100.1.2.2.3	2.50	2.45	2.48*	5.0	5.1	4.5	39.9
2	सीएससीएन–14–12	सीएस 13000.3.1.1.4.2	1.73	1.55	1.64	4.7	4.7	5.9	39.0
3	सीएससीएन–14–13	सीएस 54 (राष्ट्रीय चेक)	1.87	1.67	1.77	4.4	4.9	5.4	39.0
4	सीएससीएन–14–14	क्रांति (राष्ट्रीय चेक)	1.71	1.54	1.62	4.2	4.0	4.2	39.1
5	सीएससीएन–14–15	आरएच 406 (फिलर)	1.80	1.58	1.69	4.6	4.4	4.7	39.1
6	सीएससीएन–14–16	सीएस 8000.1.2.8	2.03	1.92	1.98	5.0	5.0	6.1	39.2
7	सीएससीएन–14–17	डीआरएमआरआईजे 31(फिलर)	1.72	1.51	1.62	4.5	4.8	5.1	39.0
8	सीएससीएन–14–18	क्रांति (फिलर)	1.71	1.51	1.61	4.1	4.1	4.1	38.8
9	सीएससीएन–14–19	सीएस 15000.1.2.2.2.1	2.18	2.01	2.09*	5.1	5.2	4.4	39.3
10	सीएससीएन–14–20	सीएस.54 (फिलर)	1.85	1.64	1.74	5.1	5.2	5.2	39.1
औसत			1.91	1.71	1.82				
सीडी(0.05%)			0.33	0.29					
बुवाई की तिथी			12.10.14	18.10.14					
सीवी (%)			10.13	10.05					
ईसीई (डे.साइ.मी.1) / पीएच			11.0	9.3					

पायी गई। नैन फार्म में प्रारूप सीएससीएन–14–1 (2.34 टन/हे.) उसके बाद सीएससीएन–14–7 (2.29 टन/हे.) तथा करनाल में सीएससीएन–14–1 (2.13 टन/हे.) व सीएससीएन–14–7 (1.90 टन/हे.) में उच्चतम बीज उपज दर्ज की गई।

इसी तरह सरसों के दस आनुवंशिक प्रारूपों का क्षारीय (पीएच 9.3) अवस्था में प्रायोगिक क्षेत्र, करनाल एवं लवणीय (ईसी 11.0 डेसी साइमन/मीटर) अवस्था में प्रायोगिक क्षेत्र, नैन फार्म (जिला पानीपत) में एवीटी के तहत मूल्यांकन किया गया। सभी प्रारूपों में लवणता और क्षारीयता के प्रति बीज उपज के लिए महत्वपूर्ण विभेद पाया गया। लवणीय अवस्था में बीज उपज 1.71 से 2.50 टन/हे. (औसत 1.91 टन/हे.) और उच्च क्षारीय अवस्था के तहत 1.51 से 2.45 टन/हे. (औसत 1.71 टन/हे.) बीज उपज पायी गई। नैन फार्म में प्रारूप सीएससीएन–14–11 (2.50 टन/हे.), सीएससीएन–14–19 (2.18 टन/हे.) तथा करनाल में सीएससीएन–14–11 (2.45 टन/हे.) व सीएससीएन–14–19 (2.01 टन/हे.) में उच्चतम बीज उपज दर्ज की गई (तालिका 24)।

### अखिल भारतीय समन्वित परियोजना में भारतीय सरसों (ब्रैसिका जन्सिया) के प्रारूपों पर विभिन्न उर्वरक स्तर के प्रभाव का लवणीय/क्षारीय अवस्था में परिवर्क्षण तथा मूल्यांकन–2014–15

सरसों के चार आनुवंशिक प्रारूपों का प्रायोगिक क्षेत्र, करनाल में क्षारीय (पीएच 9.3) अवस्था में नाइट्रोजन के चार स्तरों 75%, 100%, 125% और 150% (सिफारिश की गई खुराक) के साथ मूल्यांकन किया गया। सभी प्रारूपों में नाइट्रोजन के प्रति बीज उपज के लिए महत्वपूर्ण विभेद पाया गया। सीएस 1100–1–2–2–3 में नाइट्रोजन उर्वरक की सिफारिश की गई खुराक के अलावा अतिरिक्त खुराक के लिए अनुकूल प्रतिक्रिया पाई गई तथा इसके लिए नाइट्रोजन की सिफारिश की गई 100% खुराक को उपयुक्त पाया गया (तालिका 25)।

**भारतीय सरसों (ब्रैसिका जन्सिया एल.) के आशाजनक प्रारूपों का खारे पानी की सिंचाई के तहत तुलनात्मक प्रदर्शन (पी.सी. शर्मा, विनीत टी.वी. एवं जोगेन्द्र सिंह)**

भारतीय सरसों के नौ आशाजनक प्रारूपों एवं दो चेक (सीएस 54 और पूसा बोल्ड) का पानी के विभिन्न लवणता तनाव की अवस्था (ईसी 2, 12, 15 और 18 डेसीसीमन/मीटर) के तहत चार अनुकरण में मूल्यांकन किया गया। लवणता तनाव को बुवाई के समय पर लगाया गया और प्रयोग भर में बनाए रखा गया। अंकुर चरण में तने का अधिकतम औसत शुष्क भार सीएस 8000–1–2–8 (2.99 ग्रा./पौधा) और सीएस 54 (2.88 ग्रा./पौधा) में और न्यूनतम भार पूसा बोल्ड (1.77 ग्रा. प्रति पौधा) में दर्ज किया गया। इसके अलावा, समानार्थी स्थिति में जड़ का अधिकतम औसत शुष्क भार सीएस 1100–1–2–2–3 (0.423 ग्रा./पौधा) और सीएस 15000–2–2–2–1 (0.419 ग्रा./पौधा) तथा न्यूनतम भार पूसा बोल्ड (0.23 ग्रा./पौधा) में दर्ज किया गया। फसल की कटाई अवस्था पर तने में न्यूनतम सोडियम/पोटेशियम संचय सीएस 2009–105 (3.14) और सीएस 8000–1–2–8 (3.72) में तथा अधिकतम संचय सीएस 54 (6.05) और पूसा बोल्ड (6.02) में दर्ज किया गया। इसके अलावा, मूल्यांकित विभिन्न प्रारूपों के बीच जड़ में न्यूनतम सोडियम/पोटेशियम संचय सीएस 614–4–1–4–100–13 (5.43) में जबकि अधिकतम संचय सीएस 52–एसपीएस–1–2012 (10.97) में दर्ज किया गया।

लवणता के विभिन्न स्तरों पर अधिकतम औसत बीज उपज सीएस 614–4–1–4–100–13 (18 ग्रा./पौधा) के बाद सीएस 2009–105 (17.4 ग्रा./पौधा) द्वारा दर्ज की गई। प्रारूप सीएस 15000–2–2–2–1 और सीएस 8000–1–2–8 में लवणता के तहत न्यूनतम औसत बीज उपज क्रमशः 13.4 एवं 15.10 ग्रा./पौधा दर्ज की गई। इसके अलावा, नियन्त्रित की तुलना में 15 डेसी साइमन/मीटर में, बीज उपज में न्यूनतम कमी, सीएस 52–एसपीएस–1–2012 (23%) के बाद सीएस 245–2–80–7 (34%) और सीएस 1100–1–2–2–3 (34%) में दर्ज की गई। जबकि इसी स्तर पर पूसा बोल्ड में बीज उपज में अधिकतम कमी (44%) दर्ज की गई।

लवणता के विभिन्न स्तरों पर बेहतर प्रदर्शन वाले प्रारूपों सीएस 2009–105 और सीएस 614–4–1–4–100–13 में अधिकतम औसत बीज उपज के साथ ही अंकुर उद्भव अवस्था पर तने में न्यूनतम सोडियम और सोडियम/पोटेशियम संचय दर्ज किया

**तालिका 25: सरसों के प्रारूपों पर विभिन्न उर्वरक स्तर के प्रभाव का लवणीय/क्षारीय अवस्था में मूल्यांकन–2014–15**

संकेतक	प्रारूप	उर्वरक स्तर				
		75% (सिफारिश की गई खुराक)	100% (सिफारिश की गई खुराक)	125% (सिफारिश की गई खुराक)	150% (सिफारिश की गई खुराक)	औसत बीज उपज (कि.ग्रा./हे.)
एजी 11	सीएस 1100–1.2.2.3	2098.77	2275.56	2313.58	2359.51	2261.85
एजी 12	क्रांति	1511.11	1612.35	1785.19	1879.01	1696.91
एजी 13	सीएस.54	1561.73	1740.74	1814.82	1840.99	1739.57
एजी 14	सीएस.52	1555.56	1768.89	1794.32	1883.95	1750.68
	औसत	1681.79	1849.38	1926.98	1990.86	1862.25
	सीडी(0.05%)	प्रारूप (E)= 96.63	उर्वरक (F)= 72.65 F x E= एन.एस.			

### तालिका 26: सरसों के प्रारूपों की वनस्पति विकास अवस्था का विभिन्न लवणता स्तर पर प्रदर्शन।

प्रारूप	लवणता के पाँच स्तर (ईसी 2–18 डेसी साइमन/मीटर) का औसत				
	फसल की कटाई अवस्था				
	तना में सोडियम संचय *	तना में सोडियम/पोटेशियम संचय	जड़ में सोडियम संचय *	जड़ में सोडियम/पोटेशियम संचय	औसत बीज उपज (ग्रा./पौधा)
सीएस 54	30.12	6.05	40.21	08.69	16.16
पूसा बोल्ड	26.71	6.02	54.81	08.42	16.70
सीएस 52–एसपीएस–1–2012	25.02	3.91	45.97	10.97	17.27
सीएस 2009–105	22.34	3.14	47.55	09.97	17.46
सीएस 245–2–80–7	25.61	3.81	45.27	09.92	15.10
सीएस 614–4–1–4–100–13	25.39	4.19	38.70	05.43	18.04
सीएस 1100–1–2–2–3	23.42	4.36	49.08	07.47	15.93
सीएस 8000–1–2–8	19.58	3.72	49.31	05.52	15.10
सीएस 15000–2–2–2–1	19.62	3.90	54.69	07.88	13.95
सीडी(0.05:)					
प्रारूप	04.17	0.90	05.06	01.23	00.96
लवणता	03.11	0.67	03.77	00.91	00.71
प्रारूप ग लवणता	09.34	2.01	11.32	02.75	02.15

\* मि. ग्रा./ग्रा. शुष्क भार

गया। इसके अलावा, मूल्यांकित विभिन्न प्रारूपों के बीच प्रारूप सीएस 15000–2–2–2–1 में न्यूनतम बीज उपज के साथ ही न्यूनतम अंकुरण प्रतिशत तथा अंकुर उद्भव अवस्था पर अधिकतम सोडियम/पोटेशियम संचय दर्ज किया गया तालिका 26।

#### भारतीय सरसों (ब्रेसिका जन्सिया एल.) के प्रारूपों में नमक सहिष्णुता एवं आयन संरचना के लिये आनुवंशिक परिवर्तन

भा.कृ.अनु.प.–सरसों अनुसंधान निदेशालय, भरतपुर द्वारा प्रदत्त भारतीय सरसों के सत्रह एवं के.मू.ल.अनु.स., करनाल के नौ आशाजनक प्रारूपों को पादप कार्यकी के प्रयोग "लवणता तनाव में कोशिकीय आयन समस्थिति के लिए प्रारूपों का मूल्यांकन" के तहत लवणता तनाव (नियंत्रण, 15 और 18 डेसी साइमन/मीटर) पर बालका खेती में मूल्यांकन किया गया। परिपक्वन अवस्था पर तने में औसत न्यूनतम कोशिकीय सोडियम आयन संचय पीएचवायी–14–126 (9.8 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) एवं पीएचवायी–14–127 (11.9 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) में तथा अधिकतम संचय पीएचवायी–14–131 (17.5 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) और पीएचवायी–14–119 (15.8 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) में लवणता के विभिन्न स्तरों पर दर्ज किया गया। इसके अतिरिक्त, औसत अधिकतम कोशिकीय पोटेशियम आयन संचय पीएचवायी–14–129 (14.6 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) एवं पीएचवायी–14–131 (13.9 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) में लवणता के विभिन्न स्तरों पर दर्ज किया गया।

इसके अलावा, मूल्यांकित विभिन्न प्रारूपों के बीच, जड़ में न्यूनतम कोशिकीय सोडियम संचय पीएचवायी–14–130 (28 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) जबकि अधिकतम संचय पीएचवायी–14–120 (47.9 मि.ग्रा./ग्रा. शुष्क भार) में दर्ज किया गया।

#### विशेष उपलब्धियाँ

- चार आनुवंशिक प्रारूपों (सीएस 700–2–1–4, सीएस 508–1P, सीएस 900–1–2–2–1–3 एवं सीएस 1600–1–1–1–1–1) को विकसित कर अखिल भारतीय भारतीय सरसों समन्वित परियोजना के तहत आई वी टी लवणीय/क्षारीय अवस्था परीक्षण–2015–16 में मूल्यांकन हेतु विचारार्थ प्रस्तुत किया।
- दो आनुवंशिक प्रारूपों (सीएस 2800–1–2–3–5–1 एवं सीएस 7003–3–2–6) को विकसित कर अखिल भारतीय भारतीय सरसों समन्वित परियोजना के तहत एवीटी–1 लवणीय/क्षारीय अवस्था परीक्षण–2015–16 में मूल्यांकन हेतु विचारार्थ प्रस्तुत किया।
- एक आनुवंशिक प्रारूप (सीएस 15000–1–2–2–2–1) को विकसित कर अखिल भारतीय भारतीय सरसों समन्वित परियोजना के तहत एवीटी–2 लवणीय/क्षारीय अवस्था परीक्षण–2015–16 में मूल्यांकन हेतु विचारार्थ प्रस्तुत किया।

- एक आनुवंशिक प्रारूप (सीएस 1100–1–2–2–3) को विकसित कर लवणता/क्षारीयता सहिष्णुता के लिए संभावित राष्ट्रीय दाता के रूप में उपयोग हेतु पंजीकरण के लिए राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली में निवेदित किया गया।
- क्रॉस और संयोजक सहज लाइन्स (RILs) पोपुलेशन का विकास: प्रोजैक्ट के उद्देश्यों के अनुसार बाईस आशाजनक क्रॉस (BC2F1 पीढ़ी) एवं चार संयोजक सहज लाइन्स (RILs) पोपुलेशन (250 लाइन्स प्रति पोपुलेशन) विकसित की गई (चित्र 28)।

### **सीएसएसआरआई द्वारा विकसित और सीवीआरसी द्वारा जारी चने एवं सरसों की नमक सहिष्णु किस्मों के नाभिक और प्रजनक बीज का उत्पादन**

वर्ष 2014–15 के दौरान के सीएस 52 (1.20 टन), सीएस 54 (2.75 टन) और सीएस 56 (2.60 टन) के प्रजनक बीज केंद्रीय और राज्य सरकार की एजेंसियों के लिए वितरण के लिए तैयार किए गए। इसी तरह, सीएस 52 (20 कि.ग्रा.), सीएस 54 (50 कि.ग्रा.) और सीएस 56 (30 कि.ग्रा.) के नाभिक बीज भी तैयार किए गए। इसके अतिरिक्त, चने की नमक सहिष्णु किस्म करनाल चना–1 (सीएसजी–8962) के भी 0.12 टन प्रजनक बीज केंद्रीय और राज्य सरकार की एजेंसियों के लिए वितरण के लिए वर्ष 2014–15 के दौरान तैयार किए गए।

**चावल, गेहूं, चना एवं सरसों में प्रतिरोधकता सहिष्णुता की और म्यान तुषार जीनोमिक्स परिसर का आणविक आनुवंशिक विश्लेषण—सरसों (उप–परियोजना 4)—सीएसएसआरआई, करनाल (पी सी शर्मा, जोगेंद्र सिंह और विनीत टी. वी.)**

नमक सहिष्णु QTLs की पहचान हेतु सीएस 56 (नमक सहिष्णु) और सीएस 614–1–1–100–13 (नमक संवेदनशील) की 250 F6 RILs पोपुलेशन का अंकुरण और परिपक्वता अवस्था पर सोडियम, पोटेशियम, क्लोरोफिल और ओस्मोलाइट्स (ग्लाइसिन बीटेन और प्रोलीन) के लिए पते, जड़ एवं तने में लवण ग्रस्त प्रक्षेत्र की स्थिति में समलक्षणी अध्ययन किया जा रहा है। मेटाबोलाइट की रूपरेखा के अध्ययन के लिए RILs पोपुलेशन 250 पौधों को लवण तनाव (12 डेसी साइमन/मीटर) और नौ विषम आशाजनक प्रारूपों को लवण तनाव के 5 स्तरों (2, 9, 12, 15 एवं 12 डेसी साइमन/मीटर) में पॉट में उगाया गया।

**फिजियोलॉजिकल और प्रजनन उपागमों के माध्यम से चने में लवण सहिष्णुता का सुधार (अनिता मान, पी सी शर्मा और जोगेंद्र सिंह)**

**चना जर्मप्लाज्म का संग्रह–विभिन्न संस्थानों से कुल 117 चना लाइनें एकत्र की गईं। इक्रीसेट, हैदराबाद से 52, आई आई पी आर, कानपुर से 50, और सीसीएस हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार से 15 लाइने एकत्रित की गयीं।**

सीएसएसआरआई करनाल द्वारा जारी लवण सहिष्णु किस्म करनाल चना–1 (सी एस जी 8962) सभी प्रयोगों में स्टैण्डर्ड चेक के रूप में इस्तेमाल की गई।

**प्रायोगिक योजना :** प्रत्येक चना लाइनों में से बीस बीज प्रजनन गुणन के लिए इस्तेमाल किये गए। उपलब्ध बीज की संख्या के आधार पर, प्रयोग को तीन समूहों में विभाजित किया गया था।

**प्रयोग 1. माइक्रोप्लाट्स – 36 लाईनें (60 से अधिक बीज)**

**प्रयोग 2. अंकुरण ट्रे – 60 लाईनें (60 से कम बीज)**

**प्रयोग 3. गमलों में प्रयोग – 16 लाइनों (सीसीएसहकृषि, हिसार का बीज)**

**प्रयोग 1.** चने की छत्तीस लाईने माइक्रोप्लाट्स (2.2 वर्ग मीटर) में नियंत्रित परिस्थितियों में लगाई गई। संबंधित सूक्ष्म भूखंडों का पीएच व लवणता का स्तर सामान्य था। अंकुरण 4 दिन पर शुरू हो गया और 50 % अंकुरण बुवाई के 6 दिन बाद हुआ। बुवाई के 10 वें दिन पर 100 % अंकुरण हो गया था। कानपुर से प्राप्त बीज में कोई भी अंकुरित नहीं हुआ। चने पर लवणता के प्रभाव के अध्ययन के लिए, तीन बार लवणीय जल से सिंचाई की गयी, जिसमें एक सेट सामान्य जल से एक सेट में 6 डेसी/मी. व दूसरे में 9 डेसी/मी. का लवणता स्तर बनाया गया। सबसे पहली लवणीय सिंचाई अंकुरण के 30 दिनों के बाद, दूसरी लवणीय सिंचाई अंकुरण के 60 दिनों के बाद और तीसरी लवणीय सिंचाई अंकुरण के 90 दिन बाद लगाई गयी। पहली लवणीय सिंचाई का क्लोरोफिल पर कोई प्रभाव नहीं हुआ। दूसरी लवणीय सिंचाई से 50% फूल देरी से आये हालांकि एक लाइन आईसीसी 17258 पर बहुत जल्दी फूल (अंकुरण के 30 दिन बाद) आ गए थे। लवणता तनाव सहिष्णुता के लिए अन्य पादप कार्यिकी मापदंड जैसे की रिलेटिव वाटर कंटेंट, प्रोलीन, सोडियम, पोटैशियम आदि प्रक्रिया में हैं। उत्पादकता संबंधी मापदंड कटाई पर दर्ज किये जायेंगे।

**प्रयोग 2.** अंकुरण स्तर पर स्क्रीनिंग। 16 चना लाइनों के चार सेट 3, 6, 9 व 12 डेसी/मी. के लवणता स्तर और नियंत्रण का एक सेट के साथ अंकुरण ट्रे में रेत में लगाए गए। लवणता का स्तर नैन फार्म के जल (ईसी = 16) से सिंचाई के साथ बनाया गया था। रेत में भी कानपुर से आये बीज में कोई भी अंकुरित नहीं हुआ। क्लोरोफिल, प्रोलीन, सोडियम, पोटैशियम, आदि विभिन्न मापदंडों का विश्लेषण किया जा रहा है और जड़ और तने का सूखा वजन नमूने के सूखने के बाद किया जाएगा। आईसीसी 2701 (काला बीज) और आईसीसी 1206 में जमाव नहीं हुआ। करनाल चना–1 में भी 12 डेसी/मी. में जमाव नहीं हुआ। जड़ और तने का ताजा वजन और लंबाई मापी गयी है। जड़ और तने की लंबाई लवणता का स्तर बढ़ाने के साथ कम हो जाती है। करनाल चना–1 की जड़ और तने की लंबाई 6 डेसी/मी. से अधिक लवणता से प्रभावित नहीं थी।

**प्रयोग 3.** हकृषि, हिसार से पंद्रह लाइनों को नियंत्रण (सामान्य सिंचित), 6, 8 एवं 10 डेसी/मी. लवणता के साथ गमलों में बोया

गया था। अंकुरण की स्थिति सभी में सामान्य थी। लवणता का स्तर नैन फार्म के जल ( $\text{ईसी} = 16 \text{ डेसी}/\text{मी.}$ ) से सिंचाई के साथ बनाया गया था। लवण की स्थिति में अतिसंवेदनशील लाइनों में 50% फूल आने के दिनों में देरी हुई। लवण सहिष्णुता के लिए चना जर्मप्लाज्म का अंतिम समूह कटाई के बाद और सभी मापदंडों का पूरा विश्लेषण के साथ किया जाएगा।

**धान, गेहूं चना व् सरसों में शीथ ब्लाइट काम्प्लेक्स जीनोमिक्स के साथ सहिष्णुता/प्रतिरोध का आण्विक आनुवांशिक विश्लेषण (पी.सी. शर्मा, अनीता मान और जोगेंद्र सिंह)**

इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य चने में महत्वपूर्ण जीनोमिक्षेत्रों/लवणता सहिष्णुता लक्षण को नियंत्रित करने वाले क्यूटीएल पहचानने का है। यह एक नेटवर्क परियोजना है जिसमें सीएसएसआरआई, करनाल लवणता/ क्षारीयता पर काम कर रहा है।

**लवणता/क्षारीयता सहिष्णुता के लिए स्क्रीनिंग तकनीक का शोधन तथा मैपिंग, पापुलेशन की फिनोटिपिंग (डीसीपी 92–3 • आईसीसीवी –10) इक्रीसेट, हैदराबाद, आईआईपीआर, कानपुर और हक्की, हिसार से एकत्र किए गए 117 जर्मप्लाज्म लाइनों, आईआईपीआर से प्राप्त 233 रील्ज (डीसीपी 92–3 • आई सी सी वी 10) और आईएआरआई से प्राप्त 50 उन्नत प्रजनन लाइनों को लवण सहिष्णुता के लिए जांच की जा रही है। लवण/क्षार सहिष्णुता के विभिन्न**

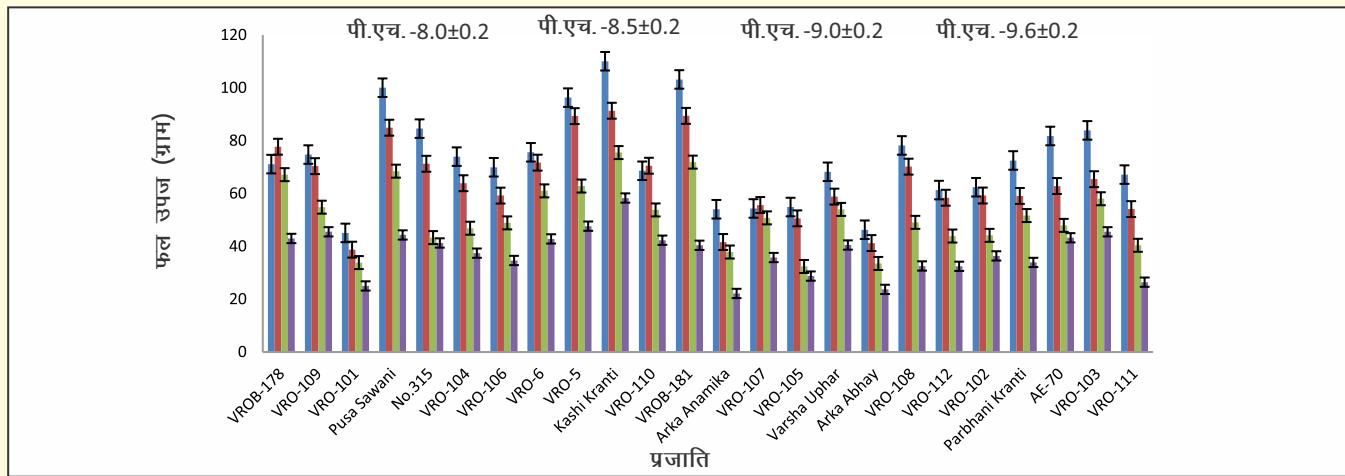
संकेतकों जड़ और तने की लंबाई जैसे जड़ और तने का ताजा और शुष्क भार क्लोरोफिल, सोडियम : पोटैशियम अनुपात; ओस्मोलाइट्स का संचय; फसल सूचकांक और तनाव सहिष्णुता सूचकांक का मूल्यांकन किया जा रहा है।

**टमाटर एवं भिंडी में लवण सहनशीलता के लिये आनुवांशिक सुधार (एस.के सनवाल, पी.सी. शर्मा, अनीता मान, राजकुमार और ए.के. राय)**

**क्षारीय भूमि में भिंडी के जीन प्रारूपों का मूल्यांकन:**— भिंडी की कुल चौबीस लाइनों का, जिसमें जारी किस्में एवं अग्रिम प्रजनन सामग्री सम्मिलित हैं, जोकि भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान से एकत्रित की गई थीं का मूल्यांकन क्षारीय भूमि में पैदावार एवं संबंधित गुणों के लिये किया गया। मिट्टी में क्षारीयता पीएच 8.0+0.2 (सामान्य दशा), 8.5+0.2, 9.0+0.2 एवं 9.6+0.2 रखी गई। क्षारीयता बढ़ने के साथ सभी किस्मों में पैदावार घटती गई। सबसे अधिक क्षारीयता में (पीएच—9.6+0.2) पैदावार 34.18 से 60.84 प्रतिशत तक कम हो गई। सबसे ज्यादा पैदावार सभी क्षारीय दशाओं में किस्म काशी क्रान्ति में पाई गई। पूसा सावनी, वीआरओ—5 और वीआरओबी—181 का प्रदर्शन भी अच्छा रहा। लवणता की मात्रा बढ़ने के साथ ही फल प्रति पौधा, औसत फल भार एवं लम्बाई कम पाई गई। पौधे की लम्बाई क्षारीयता बढ़ने के साथ कम होती गई और लगभग 17.52 से 61.62 प्रतिशत कमी 45 दिन बाद (फूल आने वाली अवस्था में) एवं 25.67 से 78.11 प्रतिशत कमी 90 दिन बाद रिकार्ड की गई।



माइक्रोप्लाट्स में जननद्रव्य का परीक्षण



चित्र 14.: भिंडी की विभिन्न लाइनों का क्षारीय भूमि में प्रदर्शन

क्षारीयता बढ़ने के साथ—साथ जड़ एवं तने में सोडियम की मात्रा बढ़ती गई एवं विभिन्न किस्मों के बीच महत्वपूर्ण अन्तर पाया गया। नियंत्रित अवस्था में जड़ों में सोडियम की मात्रा 4.58 प्रतिशत (वीआरओ—105) से 6.67 प्रतिशत (वीआरओ—107) के बीच पाई गई जबकि उच्चतम लवणता में सोडियम की मात्रा 8.27 प्रतिशत (वीआरओ—104) से 15.25 प्रतिशत (वीआरओ—102) के बीच पाई गई। तने में सोडियम की मात्रा नियंत्रित अवस्था में 0.27 प्रतिशत (वीआरओ—107) से 0.56 प्रतिशत (वीआरओ—104) के बीच पाई गई जबकि उच्चतम क्षारीयता में सोडियम की मात्रा 0.66 प्रतिशत (अर्का अनामिका) से 1.59 प्रतिशत (पूसा सावनी) तक पाई गई। पोटाशियम की मात्रा जड़ एवं तने में क्षारीयता बढ़ने के साथ—साथ घटती गई। नियंत्रित अधिकतम क्षारीयता में जड़ में अधिकतम पोटाशियम : सोडियम अनुपात किस्म काशी क्रान्ति में व उसके बाद वीआरओ—178 व वीआरओ—5 में पाया गया (चित्र 14)।

#### फिज्योलोजिकल एवं जैव रासायनिक आधार पर चावल—गेहूँ फसल चक्र में लवणता और सूखे तनाव का अध्ययन (अश्वनी कुमार, अरविंद कुमार और कृष्णमूर्ति एस. एल.)

गेहूँ की चार किस्मों में प्रकाश संश्लेषण दर विभिन्न परिवर्तित कार्बन डाइक्साईड ( $\text{CO}_2$ ) सांद्रता (50-100 पीपीएम) पर मापी गई। 50 पीपीएम कार्बन डाइक्साईड ( $\text{CO}_2$ ) सांद्रता पर खरचिया 65 (लवण सहिष्णु) और केंद्रीय 210 (मध्यम लवण सहिष्णु) ने 19.74 और 9.19 माइक्रो मोल प्रति वर्ग मीटर प्रति सेकण्ड की संश्लेषण दर दर्शाई जबकि एचडी 2851 और एचडी 2009 (नमक संवेदनशील) ने—27.65 और—17.65 माइक्रो मोल प्रति वर्ग मीटर प्रति सेकण्ड की संश्लेषक दर दर्शाई जोकि कार्बन डाइक्साईड ( $\text{CO}_2$ ) सांद्रता बढ़ाने के साथ साथ बढ़ती गई। इन संवेदनशील किस्मों ने 200 पीपीएम कार्बन डाइक्साईड ( $\text{CO}_2$ ) सांद्रता तक नकारात्मक संश्लेषक दर दर्शाई।

- गेहूँ की किस्मों की प्रतिदिन संश्लेषक गतिविधियों में काफी अभिव्यक्त हैं लेकिन इस फर्क को नियंत्रण स्थिति में व्यक्त नहीं किया जा सकता है। प्रकाश संश्लेषक दर सबसे कम सुबह पाई गई जिसमें समय बढ़ने के साथ हुई और

सबसे ज्यादा प्रकाश संश्लेषक दर (33-37 माइक्रो मोल प्रति वर्ग मीटर प्रति सेकण्ड) 10:00AM से 02:00PM के बीच पाई गई तत्पश्चात गेहूँ की सभी किस्मों में प्रकाश संश्लेषक दर कम हो गई।

- पानी और लवण के उच्चतम स्तर (50 प्रतिशत सूखा तनाव + 100 मिलीमोलर लवण) पर एच.डी. 2009 (73.64%) के बाद एच.डी. 2851 (57.54%), के आर.एल. 210 (45.58%) तथा खरचिया 65 (28.64%) के बीजों के वजन में सार्थक कमी देखी गई।
- प्रभावी कल्ले/पौधा में औसत प्रतिशत कमी 43.4 प्रतिशत (सीएसआर 36) से 75.5 प्रतिशत (पूसा 44) के बीच पाई गई। पानी और लवण के विभिन्न स्तरों पर औसत रूप से सबसे अधिक उपजाऊ कल्ले/पौधा सीएसआर 10 द्वारा (6.1/पौधा) और क्रमशः सीएसआर 36 द्वारा (5.5/पौधा) में उत्पादित हुए जोकि अन्य दोनों आईआर 29 तथा पूसा 44 (3.2/पौधा तथा 3.1/पौधा) से बेहतर थे।

नियंत्रण अवस्था की अपेक्षा पानी और लवण के उच्चतम स्तर (50 प्रतिशत सूखा तनाव के साथ 50 तथा 100 मिलीमोलर लवण) पर बायोमास (जैव भार) में सबसे ज्यादा गिरावट पूसा 44 (70.27% और 77.85%) में तथा सबसे कम सीएसआर 36 (43.3% और 48.4%) में देखी गई।

#### खाद्य संसाधनों के बढ़ावे के लिए अत्यधिक लवणीय तथा क्षारीय कच्छ मैदानों में वन्य चारा हैलोफाइट्स की अनुकूलन क्रियाविधि की समझ (अश्वनी कुमार और अरविंद कुमार)

- तनाव की परस्थितियों में सभी घास और गैर घास हैलोफाइट्स प्रजातियों में सोडियम की मात्रा पत्तियों में जड़ों की अपेक्षा ज्यादा संचय हुई *D. annulatum* में (9.40 प्रतिशत), *S. nudiflora* में (22.25 प्रतिशत), *S. marginatus* में (4.35 प्रतिशत), *U. setulosa* में (4.33 प्रतिशत) और *A. lagopoides* (5.80 प्रतिशत)।
- हैलोफाइट्स पौधे जड़ों में सोडियम के संचय का विरोध करते हैं, *D. annulatum* में (0.38 प्रतिशत), *S. nudiflora* में

(2.25 प्रतिशत), *S. marginatus* में (1.04 प्रतिशत), *U. setulosa* में (0.92 प्रतिशत) और *A. lagopoides* (0.88 प्रतिशत)।

- तनाव में वृद्धि से प्रोलीन की मात्रा का संचय लगभग 10 गुना बढ़ा हुआ पाया गया (*D. annulatum* में 4.86, *S. nudiflora* में 7.44, *S. marginatus* में 5.1, *U. setulosa* में 7.2, *A. lagopoides* 7.75 माइक्रोग्राम/ग्राम ताजा वजन ईसी<sub>2</sub> 35 डे. सी./मी.पर पाया गया जोकि प्रसरणी अनुकूलन दर्शाता है।

- विभिन्न तनाव की परस्थितियों में सभी हैलोफाइट्स में एस्कॉर्बेट एंजाइम गतिविधि में वृद्धि हुई। तनाव की परस्थिति पी. एच.10.0 पर *S. marginatus* में सबसे ज्यादा गतिविधि (43.9 एस्कॉर्बेट अपघटित प्रति मिनट प्रति ग्राम प्रोटीन) पाई गई। जबकि लवण के साथ साथ मिश्रित

लवण सोडिक तनाव की परस्थितियों में *S. nudiflora* तथा *A. lagopoides* ने सबसे कम गतिविधि दर्शाई। विभिन्न तनाव की परस्थितियों में परोक्सिडैसे गतिविधि इसी सामान प्रवर्ति में पाई गई लेकिन ईसी<sub>2</sub> 35 डे.सी./मी. पर सबसे अधिक परोक्सिडैसे गतिविधि (59.45) *A. lagopoides* में जबकि सबसे कम *S. marginatus* में पाई गई।

- विभिन्न तनाव की परस्थितियों में *S. marginatus* में प्रोटीन की रूपरेखा दर्शाती है कि 98.1 तथा 47.9 किलो डाल्टन के विशिष्ट पॉलीपेप्टाइड का संश्लेषण ईसी<sub>2</sub> 15 (डे.सी. /मी.) को छोड़कर लवण के विभिन्न स्तरों पर हुआ। लवण और सोडिक तनाव की परस्थितियों में सभी हैलोफाइट्स में ग्लाइसिन बीटेन के संचय में वृद्धि हुई। ईसी<sub>2</sub> 35 डे. सी. /मी. पर सबसे अधिक ग्लाइसिन बीटेन *U. setulosa* में (30.8 माइक्रोग्राम/ग्राम) और *A. lagopoides* में (28.05 माइक्रोग्राम/ग्राम) में पाया गया।

## लवणग्रस्त मृदाओं मे कृषि वानिकी

**बेल (एगल भारमेलास कोरिया)** प्रजातियों की वृद्धि और कार्यकी—जैव रासायनिक परिवर्तनों पर लवणता का प्रभाव (अंशुमान सिंह, मुरलीधर मीना, प्रबोध चन्द्र शर्मा एवं दिनेश कुमार शर्मा)

इस तथ्य को ध्यान में रखते हुए कि पौध आधारित उपाय लवण प्रभावित मृदाओं के संवहनीय उपयोग हेतु महत्वपूर्ण हैं, बेल (एगल मार्मेलास कोरिया) की चार उन्नत प्रजातियों नरेन्द्र बेल—5, नरेन्द्र बेल—9, सिश बेल—1 एवं सिश बेल—2 का मूल्यांकन लवणीय दशाओं में किया गया। इस प्रयोग में जल लवणता के तीन स्तर थे जिनकी विद्युत चालकता क्रमशः 0.5, 3 एवं 6 डेसी सीमन/मी. थी। सामान्य मृदा (1.3 डेसी सीमन/मी.) में रोपित पौधों की सिंचाई विभिन्न लवणीय जलों से की गई एवं पादप वृद्धि एवं कार्यकी लक्षणों पर पड़ने वाले प्रभावों का मूल्यांकन किया गया। लवण विषाक्तता के प्रारंभिक लक्षण पत्तियों के पीलेपन के रूप में उत्पन्न हुए। तदुपरांत संवेदनशील प्रजातियों में हरिमाहीनता एवं विगलन के लक्षण उत्पन्न हुए। लवण सहिष्णु प्रजाति नरेन्द्र बेल—5 में यह लक्षण 3 डेसी सीमन/मी. लवण तनाव तक नहीं उत्पन्न हुए। अधिक लवणीय जल (6 डेसीसीमन/मी.) से सिंचाई पर इस प्रजाति के पौधों की शीर्ष पत्तियों में हरिमाहीनता के लक्षण उत्पन्न हुए। सिंचाई जल में बढ़ती हुई सांद्रता ने तना लम्बाई, तना मोटाई एवं अन्तर—गांठ लम्बाई पर सभी प्रजातियों में प्रतिकूल प्रभाव डाला (तालिका 27)। 6 डेसी सीमन/मी. लवणीय जल से सिंचाई करने पर तना लम्बाई में मध्यम (एनबी—5) से अधिक (एनबी—9, सीबी—1 एवं सीबी—2) कमी देखी गई एवं नियंत्रण उपचार की तुलना में सर्वाधिक घटाव (20%) एनबी—9 प्रजाति में दर्ज किया गया। एनबी—5 के अतिरिक्त अन्य प्रजातियों ने 3 डेसीसीमन/मी. लवणता पर अन्तर—गांठ लम्बाई में प्रभावी गिरावट प्रदर्शित की।

**तालिका 27: बेल प्रजातियों में लवणीय सिंचाई का तना लम्बाई (सेमी) तना मोटाई (सेमी) एवं अंतर गांठ लम्बाई सेमी पर प्रभाव**

प्रजाति	सिंचाई जल लवणता (डेसीसीमन/मी.)	तना लम्बाई (सेमी)	तना मोटाई (सेमी)	अन्तर गांठ लम्बाई (सेमी)	तना ताजा भार (ग्रा.)	तना शुष्क भार (ग्रा.)	जड़ ताजा भार (ग्रा.)	जड़ शुष्क भार (ग्रा.)
एसबी—5	0.5	98.2cd	3.53ab	4.46bc	1343.7c	653b	628d	397.7c
	3.0	92.3de	3.47bc	4.32cd	1203.3d	579.3c	530.7g	324.3ef
	6.0	88.7e	3.43bc	3.73g	1010f	463.7e	490.7h	287.7g
एनबी—9	0.5	112.7a	3.57ab	4.53ab	1139.3e	568c	598e	403c
	3.0	92de	3.4bc	4.23de	791.6h	347g	479.7h	308f
	6.0	89.3e	3.4bc	4.03f	511j	302h	347i	246.7h
सीबी—1	0.5	111a	3.8ad	4.5ab	1485a	694.7a	812a	427.3b
	3.0	104.3bc	3.57ab	4.13ef	1345c	527.7d	716c	359d
	6.0	98.3cd	3.53ab	3.87g	856.6g	404.3f	475.3h	251.3h
सीबी—2	0.5	110ab	3.8ad	4.6a	1418.3b	651.7b	741.3b	449a
	3.0	102.7c	3.63ab	4.3d	1024.7f	566.3c	553.3f	326e
	6.0	89e	3.4bc	3.83g	567.3i	309.7h	317j	218.3i

लवणीय जल (3 अथवा 6 डेसीसीमन/मी.) सिंचित बेल प्रजातियों में से एनबी-5 ने अन्य की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया। इस प्रजाति में जड़ों द्वारा विषाक्त सोडियम आयनों का सीमित अवशोषण तनों एवं पत्तियों में पोटैशियम आयनों का अधिक संचयन देखा गया जो लवण तनाव कम करने में सहायक सिद्ध हुए। यह आंकड़े लवण प्रभावित मृदाओं में नरेन्द्र बेल-5 प्रजाति की व्यावसायिक खेती की संभावना को इंगित करते हैं।

**लवण तनाव दशाओं में अमरुद (सिडियम ग्वाजवा एल. प्रजाति इलाहाबाद सफेदा)** एवं बेल (एगल मारमेलास कोरिया प्रजाति नरेन्द्र बेल-5) की वृद्धि एवं कार्यकी (अंशुमान सिंह, राजेन्द्र कुमार यादव, अश्वनी कुमार एवं असीम दत्ता) विश्व के शुष्क एवं अर्द्ध-शुष्क क्षेत्रों में मृदा लवणता फसलोत्पादन में एक मुख्य बाधा है। यद्यपि अधिकांश फल फसलें लवण संवेदनशील के रूप में वर्गीकृत की गई हैं विभिन्न फसलों में उपलब्ध आनुवांशिक विविधता के कारण कुछ प्रजातियां अन्य की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक लवण सहिष्णु होती हैं। अमरुद (सोडियम ग्वाजवा एल.) की खेती शुष्क एवं अर्द्ध-शुष्क जलवायु क्षेत्रों में की जाती है। इसके फल पोशण युक्त एवं गुण संवर्द्धन हेतु उपयुक्त होते हैं। ऐसे शुष्क क्षेत्र जहां फसलोत्पादन में मृदा लवणता एक बाधा है, में बेल (एगल भार्मेलास कोरिया) की व्यावसायिक खेती भी धीरे-धीरे बढ़ रही है। बेल के फलों में महत्वपूर्ण औषधि गुण विद्यमान हैं और उनका प्रयोग अनेक उच्च गुणवत्ता वाले प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों के निर्माण में होता है। शुष्क जलवायु क्षेत्र, जो प्रायः मृदा लवणता की समस्या से प्रभावित होते हैं, में अमरुद और बेल की उपयुक्तता को ध्यान में रखते हुए नैन प्रायोगिक प्रक्षेत्र, पानीपत में एक प्रयोग प्रारम्भ किया गया। गोबर की खाद (5 किग्रा./गड्ढा) एवं मिट्टी का मिश्रण गड्ढों में भरकर सितम्बर 2014 में पौधरोपण किया गया। प्रारम्भ में सर्वोत्तम उपलब्ध जल (पीएच 8.23, विद्युत चालकता: 2.81 डेसीसीमन/मी. एवं सोडियम अधिशोषण अनुपात: 4.96 मिलीमोल/ली) द्वारा पौधों की सिंचाई की गई। रोपण के एक वर्ष उपरांत सितम्बर 2015 में पादप वृद्धि संबंधी आंकड़े एकत्र किये गये। बेल प्रजाति एनबी-5 में नियंत्रण उपचार की तुलना में 4.75 एवं 6.52 डेसीसीमन/मी. लवणता स्तरों पर पौध ऊंचाई में क्रमशः 8.3 प्रतिशत एवं 18 प्रतिशत की कमी देखी गई। नियंत्रण उपचार की तुलना में मध्यम लवणीय मृदा (6.52 डेसीसीमन/मी.) में तना मोटाई, शाखाओं एवं पत्तियों की संख्या में क्रमशः 30.5%,

45% एवं 34% की गिरावट देखी गई। बेल में पौध बढ़वार एवं उत्तरजीविता में सर्वाधिक कमी उच्चतम लवणता स्तर (10.57 डेसीसीमन/मी.) पर देखी गई। मध्यम लवणीय मृदा (6.52 डेसीसीमन/मी.) में पत्तियों में सोडियम सांद्रता 0.2 प्रतिशत (शुष्क भार के आधार पर) से कम थी। मृदा लवणता 6.52 से 10.57 डेसीसीमन/मी. बढ़ने पर एनबी-5 प्रजाति के पौधों में पादप वृद्धि में अत्यधिक कमी एवं पौध नश्वरता में अत्यधिक बढ़ोत्तरी ने इस प्रजाति में लगभग 6.5 डेसीसीमन/मी. की लवण सहिष्णुता इंगित की। यद्यपि लवणता बढ़ने के साथ पादप वृद्धि एवं उत्तर जीविता में सार्थक गिरावट हुई, नियंत्रण पौधों में हुई क्षति ने इंगित किया कि पौधों के सुदूर परिवहन (लखनऊ से करनाल) द्वारा जड़ों को पहुंची क्षति एवं 'प्रारम्भिक रोपण आघात' भी पौधों की नश्वरता के लिये उत्तरदायी थे।

अमरुद में 5.6 डेसीसीमन/मी. लवणता तक पौध वृद्धि प्रभावित नहीं हुई। नियंत्रण उपचार की तुलना में 3.4 एवं 5.6 डेसीसीमन/मी. लवणता स्तरों पर पौध ऊंचाई, तना मोटाई एवं शाखा विकास या तो अप्रभावित रहे या उनमें सार्थक वृद्धि हुई। बेल की भाँति अमरुद में भी नियंत्रण पौधों में भी हुई क्षति ने इंगित किया कि जड़ों की क्षति एवं 'प्रारम्भिक रोपण आघात' भी लवणीय मृदाओं में सुगम पौध स्थापना में बाधक हो सकते हैं। तना एवं जड़ वृद्धि में लवण जनित अवरोध के आधार पर अमरुद को मध्यम लवण सहिष्णुता प्रजाति के रूप में चिन्हित किया गया है व इसकी सहिष्णुता सीमा लगभग 4.7 डेसीसीमन/मी. आंकी गई है। यह सहिष्णुता सीमा हालांकि मात्र सापेक्षिक सहिष्णुता इंगित करती है व लवणीय मृदाओं में पौध प्रतिक्रिया जलवायु पादप वृद्धि दशाओं एवं प्रजाति जैसे कारकों के कारण भिन्न-भिन्न हो सकती है। वर्तमान अध्ययन में अमरुद की लवण सहिष्णुता सीमा थोड़ी अधिक (5.6 डेसीसीमन/मी.) थी।

अमरुद की फल उपज और गुणवत्ता पर लवणता का प्रभाव तालिका 28 में प्रस्तुत है। नियंत्रण उपचार में प्रति पौधा औसत फल उपज 9.6 थी। आंशिक लवणीय मृदाओं में (3.4 डेसीसीमन/मी.) में नियंत्रण पौधों की तुलना में फसल में प्रभावी (लगभग 158 प्रतिशत) वृद्धि देखी गई अपितु लवणता 3.4 डेसीसीमन/मी. से 5.6 डेसीसीमन/मी. बढ़ने पर फल उपज में सार्थक कमी देखी गई। यद्यपि 5.6 डेसीसीमन/मी. लवणता स्तर पर फल उपज 3.4 डेसीसीमन/मी. लवणता की तुलना में लगभग 50 प्रतिशत कम भी फिर भी यह नियंत्रण उपचार की अपेक्षा लगभग 27 प्रतिशत अधिक थी। उच्चतम लवणता स्तर (7.45 डेसीसीमन/मी.) पर नियंत्रण उपचार की तुलना में

**तालिका 28: अमरुद प्रजाति इलाहाबाद सफेदा में लवणता का फलन पर प्रभाव**

मृदा लवणता (डेसीसीमन/मी.),	प्रति पौध फल	फल लम्बाई (सेमी)	फल चौड़ाई (सेमी),	फल भार (ग्रा.),	प्रति पौधा उपज (किग्रा.),	टीएसएस (ब्रिक्स)
1.75 (नियंत्रण)	09.6b	4.18b	4.4b	47.08c	0.45c	12.62c
3.43	24.8a	5.52a	5.5a	94.98a	2.36a	17.6a
5.62	12.2b	5.34a	4.6b	77.64b	0.94b	17.8a
7.45	02.8c	5.48a	5.16a	79.88b	0.22c	16.32b

अत्यधिक कमी (70 प्रतिशत) देखी गई। यद्यपि नियंत्रण पौधों पर लगे फल लगभग गोलाकार थे। लवण तनाव ग्रस्त पौधों में उत्पन्न फल दीर्घाकार थे जो कि सम्भवतः फल लम्बाई में प्रभावी वृद्धि के कारण था। अधिकतम औसत उपज (2.36 किग्रा./पौधा) 3.4 डेसीसीमन/मी. लवणता पर और न्यूनतम औसत फल उपज (0.22 किग्रा./पौधा) उच्चतम लवणता (7.45 डेसीसीमन/मी.) पर आंकी गई। नियंत्रण पौधों की तुलना में लवणग्रस्त पौधों में उत्पन्न फलों में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ अधिकतम (17.8 ब्रिक्स) जबकि नियंत्रण पौधों में न्यूनतम (12.6 ब्रिक्स) थे। यह प्रेक्षण इंगित करते हैं कि बेल और अमरुद क्रमशः 6.5 डेसीसीमन/मी. एवं 5.6 डेसीसीमन/मी. की मृदा लवणता सहन कर सकते हैं। मृदा पीएच में हुए आंशिक घटाव व मृदा लवणता में सार्थक गिरावट ने स्पष्ट किया कि प्रक्षेत्र खाद एवं सिंचाई हेतु उपलब्ध सर्वोत्तम जल (2.8 डेसीसीमन/मी.) के प्रयोग से बेल और अमरुद में मृदा लवणता की गंभीरता कम हुई।

**कृषक सहभागी रीति में बेर (जिजिफस मारीशिना लैम)** के लवण सहिष्णु मूलवृत्तों का चिन्हीकरण (अंशुमान सिंह, अश्वनी कुमार, प्रवेन्द्र श्योराण, रंजय कुमार सिंह, दिनेश कुमार शर्मा, राजकुमार एवं राजेन्द्र कुमार यादव)

लवण प्रभावित मृदाओं में लवण सहिष्णु प्रजातियों की खेती एक संवहनीय रणनीति है। बेर हरियाणा की परम्परागत फल फसल है और इसकी खेती प्रदेश के

दक्षिणी-पश्चिमी भाग में विशेषकर लोकप्रिय है। प्रदेश में बेर की लगभग एक दर्जन प्रजातियां जैसे सिंधुरा, सेब, विलायती, गोला, बावल सेलेक्शन-2, कैथली, बनारसी कड़ाका, उमरान एवं इलायची उगाई जाती है। चूंकि बेर प्रतिकूल मृदा दशाओं के प्रति सहिष्णु है और इसकी खेती में लागत कम होती है, अतः यह लवण प्रभावित वातावरण जहां जल और पोषक तत्वों की सीमित उपलब्धता होती है, में खेती हेतु उपयुक्त फसल है। निर्यात और घरेलू बाजार में फलों की अच्छी मांग के दृष्टिगत बेर को हरियाणा प्रदेश हेतु एक उपयुक्त फल फसल के रूप में चिह्नित किया गया है। भारत में बेर में किये गये लवण तनाव प्रयोगों में मुख्यतया एक या कुछ प्रजातियों (विशेषकर गैर वर्णात्मक बीजू पौधे) पर ध्यान रहा है व लवण सहिष्णु मूलवृत्तों के चिह्निकरण हेतु वस्तुतः कोई प्रयास नहीं किये गये हैं। हरियाणा एवं देश के अन्य शुष्क क्षेत्रों में बेर की खेती के सामाजिक-आर्थिक महत्व को देखते हुए एक प्रयोग प्रारंभ किया गया जिसके मुख्य उद्देश्य निम्नलिखित थे—

1. लवण सहिष्णु मूलवृत्तों के चिह्निकरण हेतु चयनित जिजिफस प्रजातियों का लवणीय दशाओं में परीक्षण एवं
2. बेर की खेती में बाधाओं का मूल्यांकन एवं लाभदायक उत्पादन में रिक्तियों के उन्मूलन हेतु बेर उत्पादकों का क्षमता विकास। इन उद्देश्यों की पूर्ति हेतु

#### सारणी 29: हरियाणा के विभिन्न जिलों में स्थित बेर के बागों का विवरण।

स्थान/गांव	जिला	बाग क्षेत्रफल (हे)	वृक्ष आयु (वर्ष)	प्रजाति
सुलखनी	हिसार	0.2	20	गोला,
डोभी	हिसार	0.5	10	गोला,
आर्यनगर	हिसार	1.6	16	उमरान, कैथली,
चौथा मील	हिसार	2.0	25	उमरान, कैथली,
नेवली कलां	हिसार	1.7	10	उमरान, गोला,
दुर्जनपुर	हिसार	16	45	उमरान, कैथली, गोला, मुड़िया, सेब, काथा, इलायची
कालीरावण	हिसार	1.6	15	उमरान, कैथली, गोला, काथा
मोटसारा	हिसार	2.8	20	उमरान, कैथली, गोला
गुडा	झज्जर	0.4	15	गोला
झज्जर-1	झज्जर	0.4	20	गोला
झज्जर-2	झज्जर	1.0	20	गोला, उमरान, इलायची
हाडा हेड़ी	रेवाड़ी	1.0	100	लाखल, नाजुक, काला गोला, बागू गोला
अस्तल	रेवाड़ी	1.0	100	काथा, बागू गोला, देशी गोला
खेड़ा मुरार	रेवाड़ी	0.2	100	बागू गोला
नैचाना	रेवाड़ी	0.8	15	गोला
लाडुवास-1	रेवाड़ी	0.4	10	गोला
लाडुवास-2	रेवाड़ी	0.6	10	गोला
सुभाष नगर	महेन्द्रगढ़	0.2	100	गोला, नाजुक, काथा
कडियां वाला	महेन्द्रगढ़	0.3	100	बागू गोला, झाड़ी बेर

हिसार, झज्जर, रेवाड़ी एवं मेहन्द्रगढ़ जिलों में बेर फलों एवं मृदा नमूनों को एकत्र करने हेतु एक सर्वेक्षण किया गया जिसके मुख्य परिणाम तालिका 29 में दिये गये हैं।

**कृषि वानिकी प्रणालियों में खारे पानी से सिंचाई द्वारा लवणीय भूमि की उत्पदाक क्षमता में वृद्धि करना** (राकेश बनयाल, आर. के. यादव, प्रवेन्द्र श्योरान, एम. डी. मीणा, भास्कर नर्जी एवं डी. के. शर्मा)

दुनिया भर में उभरती हुई खारेपन की समस्या से पैदावार में महत्वपूर्ण कमी दर्ज की जा रही है। भारतवर्ष में आगामी दशक तक खारी भूमि का क्षेत्रफल बढ़ने की पूरी सम्भावना है। इस तरह की भूमि की कृषि वानिकी और वानिकी प्रणालियों के समावेश द्वारा सुधारने के साथ—साथ पैदावार भी बढ़ाई जा सकती है। मौजूदा वन क्षेत्र से अन्यन्त्रित लकड़ी और लकड़ी के उत्पादों की पूर्ति करना कठिन होता जा रहा है। इसलिए, समय की मांग को देखते हुए और अधिक क्षेत्रों को वनीकरण के अन्तर्गत लाने की आवश्यकता है। इस परिदृश्य का दूसरा पहलू यह है कि उपजाऊ भूमि को पेड़ आधारित प्रणालियों में परिवर्तित नहीं किया जा सकता क्योंकि खाद्यान्न उत्पादन विश्व की प्राथमिकता है। इसलिए, लवणीय भूमि पर कृषि वानिकी और वानिकी प्रणालियाँ एक व्यवहारिक विकल्प हैं जिसमें वर्तमान समय की ज्वलंत समस्याओं का समाधान करने की क्षमता है। इस तरह की भूमि में कृषि वानिकी प्रणालियों की स्थापना से भोजन, चारा, लकड़ी, पर्यावरण आदि जरूरतों को काफी हद तक पूरा करने में मदद मिल सकती है। इसलिए यह अनुसंधान प्रस्ताव दो तरह की कृषि वानिकी प्रणालियों द्वारा लवणीय भूमि के सुधार एवं उत्पादक क्षमता बढ़ाने के लिए तैयार किया गया है।

सफेद (यूकेलिप्ट्स टेटेटिकार्निस) और डेक (मेलीया कम्पोजीटा) के विकास मापदंड जैसे कि पौधों की ऊंचाई, तने का व्यास, टहनियों की संख्या, सबसे लम्बी टहनी, पौधे के ऊपरी हिस्से का फैलाव में पिछले वर्ष के स्तर पर अच्छी खासी बढ़ातरी दर्ज की गई है। सफेद के पौधे में ऊंचाई और टहनियों की संख्या

### तालिका 30: सफेद वृक्षारोपण आधारित कृषि वानिकी प्रणाली में बाजरे की पैदावार।

प्लाट संख्या (भूमि का टुकड़ा)	पैदावार (कि. ग्रा./है.)	ई. सी. (डैसी. सा./मी.)
1	292–896 (545)	3.50–8.03 (5.34)
2	493–1098 (830)	1.53–8.33 (4.49)
3	638–1029 (920)	0.93–9.39 (2.43)
4	332–733 (549)	0.94–8.68 (3.02)
5	381–852 (569)	1.21–6.03 (3.89)
6	783–1160 (995)	0.53–3.77 (1.81)
(नियन्त्रित प्लाट) ओपन	332–830 (631)	1.12–3.07 (1.93)

औसत आंकड़े कोष्टक में दिये गये हैं।

### तालिका 31: सफेद वृक्षारोपण आधारित कृषि वानिकी प्रणाली में बाजरे की पैदावार।

प्लाट संख्या (भूमि का टुकड़ा)	पैदावार (कि. ग्रा./है.)	ई. सी. (डैसी. सा./मी.)
1	416–823 (612)	1.05–7.44 (3.68)
2	636–805 (725)	2.80–4.75 (3.69)
3	508–865 (635)	1.16–2.21 (1.53)
4	401–694 (546)	1.29–5.50 (3.57)
5	340–607 (518)	1.31–5.32 (3.67)
6	301–751 (631)	1.62–6.08 (3.43)
(नियन्त्रित प्लाट) ओपन	332–830 (631)	1.12–3.07 (1.93)

औसत आंकड़े कोष्टक में दिये गये हैं।

में डेक की तुलना में ज्यादा वृद्धि पाई गई। व्यास मापदंड दोनों प्रकार के पौधों में सबसे ज्यादा वृद्धि दर्ज करने वाला मापदंड पाया गया। इस मापदंड की 267 प्रतिशत डेक में और 234 प्रतिशत सफेद में केवल एक ही वर्ष के अन्तराल में वृद्धि दर्ज की गई है।

खरीफ के मौसम में बाजरे की पैदावार के आंकड़े (तालिका 30 और 31) दर्शाते हैं कि इसकी पैदावार प्रत्यक्ष रूप से विभिन्न स्तर के खारे पन की मिट्टी से प्रभावित हुई। इस प्रत्यक्ष प्रभाव को अच्छी तरह से समझने के लिए सांख्यिकी सहसम्बंध का विश्लेषण किया गया। यह सम्बंध अलग—अलग मिट्टी के खारे पन का स्तर और बाजरे की पैदावार दोनों प्रकार के पौधों (प्लांटेशन) में कमजोर एवं गैर—महत्वपूर्ण साबित हुआ।

रबी के मौसम में सफेद और डेक के साथ सरसों की फसल लगाई गई। इस प्रयोग में केवल एक ही अंकुरण वाला मापदंड लिया गया और इस मापदंड का भी सहसम्बंध मिट्टी के खारे पन के साथ निकाला गया। यह सम्बंध नकारात्मक महत्वपूर्ण (निगेटिव कोरीलेशन) पाया गया। सह—सम्बंध मूल्य 0.79 और 0.75 सफेद और डेक में क्रमशः पाया गया। इस सह—सम्बंध के अनुसार खारे पन के स्तर और सरसों के अंकुरण में कोई भी सम्बंध नहीं देखा गया। दोनों प्रकार के कारक/घटक एक दूसरे से स्वतन्त्र पाये गये।

**अनार की अधिक उपज देने वाली और लवण सहिष्णु प्रजातियों की पहचान करना** (राजकुमार, अनीता मान, मुरली धर मीणा, अंशुमान सिंह, आर के यादव और डी.के. शर्मा)

आजकल बढ़ती हुई जनसंख्या के दबाव के कारण और अच्छी गुणवत्ता की भूमि के लिए प्रतिस्पर्धा की वजह से, गहन कृषि को बढ़ावा दिया जा रहा है। विकासात्मक गतिविधियों के कारण कृषि योग्य भूमि सिकुड़ती जा रही है और इसलिए बागवानी फसलों की ओर ध्यान दिया जाना अति आवश्यक है। वर्तमान में, अनार की खेती दुनिया के



बीस (18 अज्ञात और 2 ज्ञात) किस्मों की कलमों का अलग—अलग लवणता स्तरों 29 अगस्त 2015

शुष्क और क्षेत्रों में की जाती है, जहां मृदा लवणता और पानी की समस्याएँ सामान्यता पायी जाती हैं। इसलिए, इस प्रयोग में विभिन्न लवणता स्तरों व्यावसायिक खेती के लिए अनार की किस्मों का मूल्यांकन किया गया। इस शोध कार्य का उद्देश्य उपरोक्त सभी किस्मों में मृदा लवणता की वजह से वृद्धि एवं विकास पर पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन करना है।

### मृदा लवणता प्रयोग

अगस्त, 2015 के अंतिम सप्ताह के दौरान बीस (18 अज्ञात और 02 ज्ञात) किस्मों की कलमें जोकि जयपुर (03), अजमेर (05), राजसमंद (04), उदयपुर (03), पाली (01), जोधपुर

(01), नागौर (01) एवं बीकानेर (02) से एकत्र की गयी थी। उन कलमों को लवणीय मृदा में प्रयोग हेतु लगाया गया और सामान्य पानी से सिंचित किया गया मृदा को चार स्तरों पर अर्थात् नियंत्रण ( $\text{मिट्टी } \text{EC}_e < 4$  डी एस एस<sup>1</sup>) और  $T_4$  (−16 डी एस एस<sup>1</sup>) स्थापित किया। इन बीस अलग—अलग स्थानों से एकत्र किये गये मिट्टी के नमूनों का भी विश्लेषण किया गया। रोपाई के चार महीनों के बाद, विभिन्न लवणता स्तरों पर पौधों में विकास एवं वृद्धि, और रासायनिक मापदंडों में परिवर्तन आदि को दर्ज किया गया। यह पाया गया की कुल लगायी गयी 1200 कलमों में से, मात्र 150 पौधे ही बच पाये। सामान्य मृदा (नियंत्रण) में

तालिका 32: अनार की किस्मों में पत्तियों में जैव रसायनिक और भौतिक-रसायनिक मानक (नियंत्रण उपचार के तहत)

किस्म	प्रोलीन ( $\mu\text{gg}^{-1}\text{FW}$ )	आर डब्लू सी(%)	क्लोरोफिल ( $\text{mg g}^{-1} \text{ FW}$ )	सोडियम <sup>+</sup> (%)	पोटैशियम <sup>+</sup> (%)	कैल्शियम <sup>+</sup> (ppm)	मैग्नीशियम <sup>+</sup> (ppm)	पोटैशियम <sup>+</sup> / सोडियम
जयपुर 1	142.43	94.59	0.751	0.26	6.62	7.662	1.845	25.46
जयपुर 2	175.39	91.07	0.604	0.34	3.04	14.89	3.084	08.94
जयपुर 3	336.91	88.89	0.387	0.12	3.07	14.08	2.703	30.83
अजमेर 1	139.13	73.96	0.500	0.03	3.62	14.11	2.759	12.07
अजमेर 2	152.32	89.00	0.568	0.22	4.38	14.57	2.626	19.91
अजमेर 3	145.72	86.36	0.505	0.36	3.38	13.96	2.442	09.39
अजमेर 4	60.02	90.20	0.650	0.28	4.42	14.11	2.498	15.79
अजमेर 5	135.83	92.75	0.242	0.32	4.52	17.71	3.038	14.13
राजसमंद 1	27.06	92.86	0.491	0.36	4.28	10.55	2.074	11.89
राजसमंद 2	135.83	92.16	0.459	0.26	4.78	17.00	2.837	18.38
उदयपुर 1	79.80	84.62	0.337	0.34	4.32	10.69	1.977	12.71
उदयपुर 2	122.65	90.07	0.368	0.2	5.62	14.83	2.54	28.10
राजसमंद 3	106.17	88.68	0.362	0.38	2.4	15.72	2.828	6.32
राजसमंद 4	214.94	94.44	0.411	0.18	9.76	10.74	2.144	54.22
उदयपुर 3	198.46	93.85	0.557	0.36	7.42	11.79	2.119	20.61
पाली 1	63.32	96.83	0.423	0.1	4.62	17.36	3.133	46.20
जोधपुर 1	53.43	93.59	0.565	0.28	4.1	14.45	2.436	14.64
नागौर	109.46	92.50	0.439	0.4	5.08	13.18	2.196	12.70
गणेश	221.54	94.05	0.326	0.32	3.62	16.67	2.494	11.31
भगवा	13.87	92.86	0.766	0.36	5.26	18.23	2.827	14.61

45.33 प्रतिशत, 8 डी एस एम<sup>1</sup> पर 2.67 प्रतिशत, 12 डेसीसीमन/मी पर 1.33 प्रतिशत और 16 डेसीसीमन/मी पर 0.67 प्रतिशत कलमें ही चल पायी। परीक्षण की गयी कलमों में से कुछ ही किस्में लवणता के प्रति सहिष्णुता पाई गई। जयपुर 2 एवं 3, अजमेर 1 एवं 2, राजसमंद 4, गणेश और भगवा किस्मों 8 डेसीसीमन/मी तक, जबकि जयपुर 2 और 3, उदयपुर 1 एवं 2 की कलमें 12 डेसीसीमन/मी तक और उदयपुर 1 और राजसमंद 3 की कलमें 16 डेसीसीमन/मी तक चल पायी। बेहतर स्थापना किस्म और रोपण के उचित समय पर भी निर्भर करती हैं।

अनार की किस्मों में जैव रासायनिक और भौतिक-रासायनिक पैमानों के आधार पर अधिकतम प्रोलीन ( $336.91\mu\text{gg}^{-1}\text{FW}$ ) जयपुर 3 में, आर डब्लू सी (96.83 %) पाली 1 में क्लोरोफिल ( $0.766\text{mg g}^{-1}\text{FW}$ ) भगवा में, न्यूनतम सोडियम (0.1%) पाली 1 में, अधिकतम पोटैशियम (9.76:) राजसमंद 4 में कैल्शियम<sup>2</sup> ( $18.23\text{ppm}$ ) भगवा में, मेग्रीशियम<sup>2</sup> (3.133ppm) और पोटैशियमसोडियम (54.22) राजसमंद 4 में पाया गया इसलिए, इन सभी मापदंडों के आधार पर यह कहा जा सकती है कि जयपुर 3 पाली 1, भगवा और राजसमंद 4 आदि

किस्मों में लवणता के प्रति कुछ सहिष्णुता पायी जा सकती है दिसंबर के महीने के दौरान, चार अनार की किस्में गणेश, मृदुला, मस्कट और जी 137 की कलमें अबोहर पंजाब से लायी गयी और इनकों सामान्य मिट्टी में लगाया गया में है (तालिका 32)।

अनार जो राजस्थान के अलग अलग जिलों से एकत्र किये गए अनार की किस्मों को आईसीएआर-सीएसएसआरआई, करनाल में 16 फरवरी, 2016 में पौधरोपण किया गया ताकि इन पौधों से आने वाले समय में रोपण सामग्री आदि प्रयोग के उद्देश्य से ली जा सके।

लवणीय मिट्टी में अनार की व्यावसायिक खेती की उपयुक्ता के बारे में निष्कर्ष पर पहुंचने के लिए इन किस्मों की प्रतिक्रिया देखने के लिए लवणीय भूमि में प्रयोग हेतु 12 मार्च, 2016 को प्राकृतिक लवणीय भूमि पर नैन प्रयोगत्मक प्रक्षेत्र में लगाया गया है।

हालांकि, इस प्रयोग को विभिन्न लवणता के स्तरों पर आगामी वर्ष में नर्सरी और प्राकृतिक लवणीय मृदा में मूल्यांकन करने की जरूरत है क्योंकि पौधों की बेहतर स्थापना और अस्तित्व, रोपण के उचित समय और किस्मों पर निर्भर करता है।

## केन्द्रीय एवं पूर्वी गंगाक्षेत्रों में क्षारीय भूमियों का सुधार एवं प्रबंधन

जलाक्रांत एवं जलाक्रांत क्षारीय दशाओं में भू-रूपांतरण आधारित समेकित कृषि प्रणाली (छेदी लाल वर्मा, वाई.पी. सिंह, वी. के. मिश्रा, एस. के. झा, ए.के. सिंह, एस.के. सिंह एवं टी. दामोदरन)

जलाक्रांत क्षारीय मृदाओं में कृषि उत्पादन को बनाये रखने के लिए जिप्सम का बार-बार उपयोग करना व्यय खर्चाला होता है। ऐसी मृदाओं के सफल सुधार एवं प्रबंधन तथा द्वितीयक लवणता से बचने के लिए जिप्सम प्रयोग से पहले जलस्तर को 2 मी से नीचे ले जाना अति आवश्यक है। यद्यपि, भूमिगत जलनिकास प्रणाली इन परिस्थितियों में जलस्तर कम करने के लिए एक सिद्ध तकनीक है, परन्तु प्राकृतिक गुरुत्वीय जल निकास मुहाने की अनुउपलब्धता इसके स्वीकारोक्ति के लिए प्रमुख बाधा है। पम्प निकास अत्यंत व्ययशील एवं संसाधनहीन किसानों की पहुँच से बाहर है। अत्याधिक जल रिसाव वाले क्षेत्र में मृदा सतह पर लवण संचयन अधिक होता है। जबकि नीचे की मृदा सतह में लगातार जल रिसाव के कारण लवण श्रावित जल के साथ निकलता रहता है। मिट्टी की गहराई बढ़ने के साथ-साथ जल रिसाव की दर भी बढ़ती जाती है। परिणाम स्वरूप मृदा पीएच मान मृदा सतह पर अत्यधिक और निचली सतहों की ओर कम होती जाती हैं। क्रक्षेत्र सतह को उत्थित कर भू-रूपांतरण मृदा की आंतरिक जल निकास को सुधारता है और जल स्तर क्रांतिक स्तर से नीचे रखता है। मत्स्य तालाब एवं उत्थित एवं गर्तित पट्टिका आधारित समेकित कृषि प्रणाली प्रतिरूप को जलाक्रांत एवं ऊसर भूमि के सुधार के लिए एक टिकाऊ तकनीक के रूप में अभिकल्पित किया गया और रायबरेली जनपद के कसरावां गाव में पाँच वर्ष तक परीक्षण किया गया। एक हेक्टेयर क्षेत्र पर और उत्थित एवं गर्तित पट्टिका आधारित प्रतिरूप का परीक्षण ०.४ हेक्टेयर क्षेत्र पर किया गया। अत्यधिक छोटी जोत के लिए ( $<0.25$  हे.), उत्थित एवं गर्तित पट्टिका प्रतिरूप काफी उपयोगी हो सकता है। लेकिन उत्थित एवं गर्तित पट्टिका प्रतिरूप की चोड़ाई और गहराई सहसंबंधों के और अध्ययन की आवश्यकता है। तालाब के संरचना की परिवर्तनीयता की अनिवार्यता के लिए बहु-स्थानीय परीक्षणों की आवश्यकता है। शारदा सहायक नहरी समादेश में जलाक्रांत एवं जलाक्रांत क्षारीय मृदाओं में भू-रूपांतरण आधारित समेकित प्रणाली पर एक अध्ययनय मत्स्य तालाब तथा उत्थित एवं गर्तित पट्टिका के अभिकल्पन के

मानदंडों को विकसित करने, विभिन्न आकार के समेकित कृषि प्रणाली (आईएफएस) प्रतिरूपों पर फसल प्रदर्शन एवं जल और फसल उत्पादकता के अध्ययन, समेकित कृषि प्रणाली प्रतिरूप में लवण और जल के संतुलन तथा किसानों और प्रादेशिक कार्यकर्ताओं को प्रक्षेत्र अनावरण के मध्यम से शिक्षित करने के उद्योग्य से प्रारंभ किया गया।

यह अध्ययन लखनऊ जनपद स्थित शारदा सहायक नहरी समादेश के ललईखेड़ा, पटवाखेड़ा एवं सलेमपुर अचाका गाँवों में किया गया। प्रायोगिक स्थल लखनऊ से लगभग 40 किमी दूर रायबरेली दिशा की ओर हैं। इस क्षेत्र का जल-स्तर वर्षा से चरम ग्रीष्म के मध्य तक लगभग 0.00 से 1.5 मी के बीच में रहता है। ललईखेड़ा, पटवाखेड़ा एवं सलेमपुर अचाका में चयनित स्थलों का प्रारंभिक मृदा पीएच मान 0.120 सेमी मृदा संस्तर की गहराई में 8.96 से 9.69, 9.47 से 9.93 एवं 7.49 से 7.98 और संगत विद्युत् चालकता क्रमशः 0.203 से 0.569, 0.368 से 1.147 एवं 0.065 से 0.189 डेसी साइमन/मी पाई गयी। 0.120 सेमी मृदा संस्तर की गहराई में जैव कार्बन सभी स्थानों पर अत्यधिक न्यून मात्रा में उपस्थित थी।

### समेकित कृषि प्रणाली का निर्माण

खेत की सीमाओं के सीमांकन के बाद जून 2015 में जेसीबी एवं हाइड्रोलिक ट्रैक्टर ट्राली की सहायता से तीन समेकित कृषि प्रणाली प्रतिरूपों का निर्माण किया गया। उत्थित पट्टिका का समतलीकरण ट्रैक्टर माउंटेड लेवेलिंग ब्लेड द्वारा किया गया। ललईखेड़ा, पटवाखेड़ा एवं सलेमपुर अचाका के तालाबों का क्षेत्रफल क्रमशः 2356, 817 और 1225 मी<sup>2</sup> एवं उत्थित प्रक्षेत्र का क्षेत्रफल 2336, 1307 एवं 2041 मी<sup>2</sup> था। समेकित कृषि प्रणाली प्रतिरूपों का संगत कुल क्षेत्रफल 4692, 2114 और 3266 मी<sup>2</sup> था उत्थित प्रक्षेत्र का पी.एच. मान एवं विद्युत् चालकता को सारणी ६६ में दर्शाया गया है। ललईखेड़ा, पटवाखेड़ा और सलेमपुर अचाका में तालाब निर्माण के तुरंत पश्चात उत्थित पट्टिका का मृदा पी.एच. मान क्रमशः 9.01 से 9.30, 9.20 से 9.85 और 8.00 के मध्य व विद्युत् चालकता क्रमशः 0.188 से 0.562, 0.326 से 0.737 और 0.194 से 0.485 डेसी साइमन/मी<sup>2</sup> के मध्य रहा।

### फसल प्रदर्शन

ललईखेड़ा में दिनांक 3 अगस्त 2015 व पटवा खेड़ा में 4 अगस्त



उत्थित पट्टिका पर धान का प्रदर्शन

### तालिका 33: उत्थित प्रक्षेत्र (2336 मी<sup>2</sup>) पर फसलों की पैदावार एवं कुल आय।

क्र.सं	ग्राम ललईखेड़ा			
	फसल	उत्पादन, किग्रा.	दर रु. प्रति किग्रा.	आय, रु०
1	धान	680	14.00	9520.00
2	लौकी	185.0	12.00	2220.00
3	तोरई	50.0	15.00	750.00
	खीरा			
	भिन्डी			
4	ढैचा का बीज	35.0	35.00	1225.00
5	ढैचा की लकड़ी	375.0	3.00	1125.00
<b>कुल</b>				<b>14840.00</b>

2015 को धान की फसल (सीएसआर 43) की रोपाई की गयी। उर्वरकों की संस्तुत मात्रा खेतों में लगायी गयी। ललईखेड़ा में चयनित किसान ने तालाब के किनारों पर सब्जी की फसलों जैसे—लौकी, कट्टू, तोरई एवं भिन्डी को सफलता पूर्वक उगाया और तालाब के एक तटबंध पर यूकेलिप्ट्स के पौधों का रोपण भी किया।

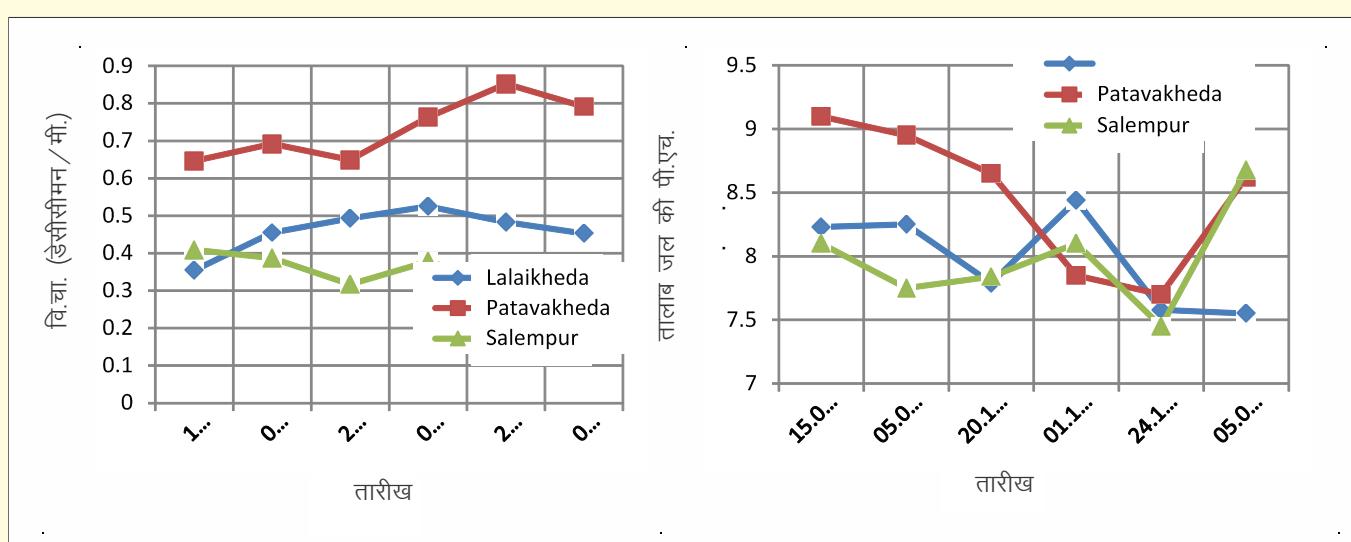
पटवाखेड़ा के किसान ने उत्थित पट्टिका पर धान (सीएसआर 43) लगाया और तालाब के तटबंध के ढाल पर थाले में कट्टू लगाया। सलेमपुर अचाका में किसान ने अगेती फूलगोभी की सब्जी से फसलोत्पादन प्रारंभ किया जो अत्यधिक गर्मी एवं अतिवृष्टि की वजह से सफल नहीं हो सकी। इसके उपरांत उसने उत्थित पट्टिका पर बैगन, आलू और गाजर एवं रबी की अन्य सब्जी फसलें उगायी।

#### मत्स्य पालन

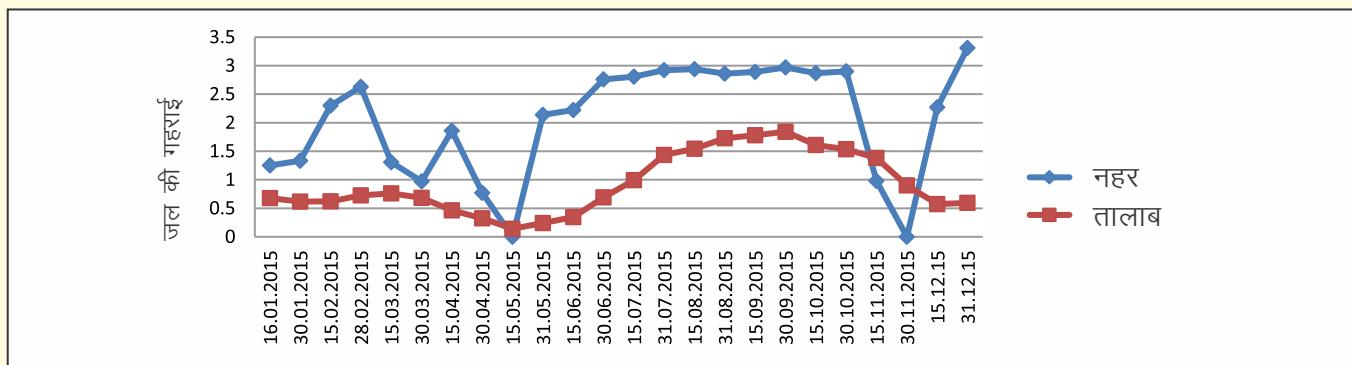
मत्स्य अंगुलिकाओं को भाकृअनु-एनबीएफजीआर, लखनऊ से प्राप्त पटवाखेड़ा व सलेमपुर अचाका गाँव के किसानों के तालाब में डाला गया। ग्राम की मत्स्य अनुलिकाओं को प्रथम दो तालाबों में जुलाई 2015 को 10000 अंगुलिका प्रति हैं। की दर से डाला गया (10% कतला, 30% रोहू, 40% मृगल, और 90% ग्रास कार्प)। मछलियों का आकार 325–650 ग्राम तक बढ़ा।

जाडे के महीने को छोड़कर मछलियों को चावल की पालिश (50%) व सरसों की खली (50%) मिलाकर उनके भार के 3–10 की दर से प्रतिदिन दिया गया। सलेमपुर अचाका गांव में किसान ने मत्स्य पालन को मुर्गी पालन से एकीकृत किया। उसने कुकुट मल से मत्स्य तालाब को पोषित किया एवं तालाब में वायु परिसंचरण के लिए पाँच बत्तख भी पाली। ललईखेड़ा के किसान ने तालाब में ग्रास कार्प का अंड समूह 2 लाख / हे 10 की दर से डाला।

तालिका 33 में ललईखेड़ा एवं पटवाखेड़ा के प्रक्षेत्र की धान और सब्जियों की उत्पादकता को दर्शाया गया है। ललईखेड़ा के प्रक्षेत्र से धान एवं सब्जी से होने वाली कुल आय रु. 14840 और पटवाखेड़ा के प्रक्षेत्र से होने वाली कुल आय रु. 6345 रही। सलेमपुर प्रक्षेत्र से अभी कटाई बाकी थी। सलेमपुर अचाका में पहली बार 285 किग्रा मछली पकड़ी गयी जबकि ललईखेड़ा में किसान ने 150 किग्रा ग्रास कार्प की अंगुलिकाएं निकालीं। जल की विद्युत चालकता सर्वाधिक पटवाखेड़ा के में रही एवं न्यूनतम विद्युत चालकता सलेमपुर अचाका के तालाब में रही। विद्युत चालकता प्रारंभ में बढ़ी और दिसंबर 2015 से कम होने लगी। पटवाखेड़ा के तालाब में किनारों के ढाल से अत्यधिक मिट्टी के कट कर तालाब में गिरने से जुलाई 2015 में जल का पीएच मान



चित्र 15. तालाब के जल की विद्युत चालता एवं पीएच मान

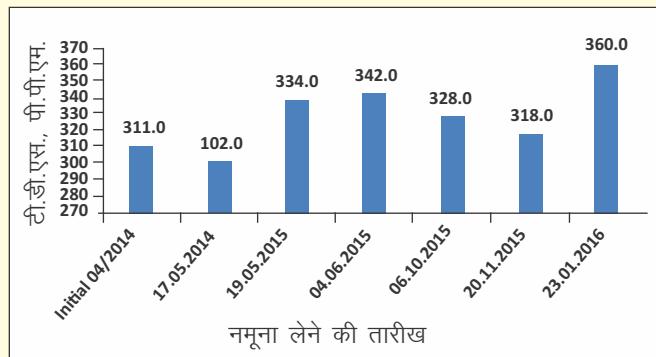


चित्र 16. तालाब एवं नहर में जल गहराई (मीटर)।

अधिक ( $>9.0$ ) रहा लेकिन इसके उपरांत निरंतर कम होता रहा। सलोमपुर अचाका के तालाब के जल का पीएच मान वर्षपर्यंत न्यूनतम रहा (चित्र 15)।

**शारदा नहर क्षेत्र में खेती की पद्धति द्वारा जल प्रभावित क्षारीय भूमियों की उत्पादन क्षमता का जीविकोपार्जन के लिए दोहन (विनय कुमार मिश्रा, छेंदी लाल वर्मा, यशपाल सिंह, टी० दामोदरन, सुनील कुमार झा, संजय अरोड़ा, अतुल कुमार सिंह, शरद कुमार सिंह एवं दिनेश कुमार शर्मा)**

शारदा सहायक नहर उत्तर प्रदेश के अन्तर्गत आने वाले 16 जनपदों में 17.80 लाख हैं। भूमि की सिंचाई करती हैं। इस नहर द्वारा सिंचित क्षेत्र में लगभग 0.12 से 0.18 मिलियन हेक्टेयर भूमि उत्थल जलस्तर एवं क्षारीयता की समस्या से प्रभावित है। जल प्रभावित क्षारीय भूमि को स्थायी रूप से जिस्म आधारित तकनीक द्वारा सुधारा नहीं जा सकता है। उपरोक्त समस्या को ध्यान में रखते हुये तालाब आधारित खेती पद्धति माडल जो नहर के रिसाव जल के प्रबन्धन एवं बहुप्रयोग पर आधारित है—द्वारा लवण एवं जल भराव सहिष्णु फसलों एवं वृक्षों का समावेश कर जल प्रभावित भूमियों का उत्पादक दोहन करने हेतु किसान सहभागिता द्वारा पटाखेड़ा (समेसी), जनपद—लखनऊ में शुरू की गई। इस माडल का कुल क्षेत्रफल 08. हैं। का सिर्फ 0.6 हैं। ही विभिन्न प्रयोगों के लिए प्रयोग में लाया गया। 2015–16 के दौरान धान—गेहूँ टमाटर—सरसों, सज्जिया एवं चारा ऊपरी क्षेत्र में एवं मछली पालन तालाब में किया गया। धान की पालिस एवं सरसों की खली (2:1 के अनुपात में) मछली के 1 प्रतिशत भार के आधार पर एवं 30 किलो ताजा गाय का गोबर प्रति दिन तालाब में प्रयोग किया गया।

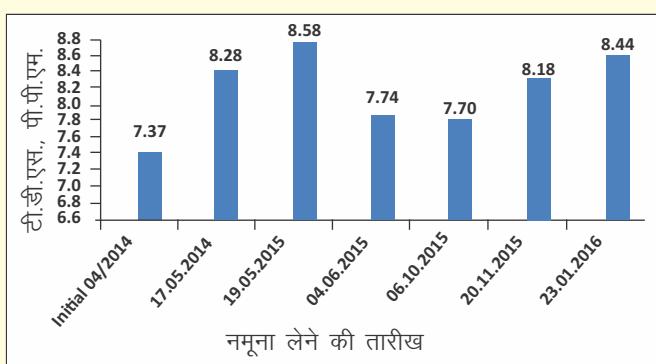


चित्र 17. तालाब में कुल घुलित लवण (टी.डी.एस.)।

**मृदा की विशेषताएँ:**—उत्थित पटिटका की सतही एवं उपसतही परतों का मृदा पीएच मान प्रायः 9 से कम था। मृदा में जैविक कार्बन सतही परत में 0.34 प्रतिशत से 0.57 प्रतिशत के बीच एवं उपसतही परत में 0.24 प्रतिशत से 0.33 प्रतिशत के बीच में था। मृदा की शुरुआती उर्वरा शक्ति की तुलना में विभिन्न फसल पद्धति अपनाने से मृदा उर्वरता में वृद्धि हुई। उपलब्ध नाइटोजन एवं पोटैशियम सबसे अधिक सब्जी फसल पद्धति में पाये गए। चारा फसल पद्धति में अकेले नाइट्रोजन एवं फास्फोरस की वृद्धि रही परन्तु उपलब्ध पोटैशियम पर कोई प्रभाव नहीं हुआ।

**तालाब से जल का रिसाव—** नवनिर्मित तालाब से रिसाव जल का अन्दर आना या बाहर जाना अत्यन्त महत्वपूर्ण है। नहरी पानी की आपूर्ति बंद होने पर जल रिसाव द्वारा जल हानि अधिकतम होती है। जल की गहराई जुलाई से मार्च 2015 के दौरान  $>0.5$  मीटर दर्ज की गई। अप्रैल के अन्तिम सप्ताह से जून के दूसरे सप्ताह तक जल की गहराई 0.10 से 0.30 मीटर के मध्य रही। इस दौरान मछलियों को जिन्दा रखने के लिए अतिरिक्त जल का प्रबन्धन ट्यूबेल द्वारा किया गया।

**तालाब जल की गुणवत्ता—** जल का पीएच मान एवं कुल घुलित लवण (टी.डी.एस.) का परीक्षण उत्तरोत्तर किया गया। तालाब के जल का पीएच मान सामान्य (7.37 से 8.58) पाया गया। गोबर की खाद एवं मछली के भोजन डालने के बाद भी इसके पीएच मान पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा। कुल घुलित लवण का मान 302–360 पीपीएम के मध्य रहा (चित्र 16 एवं 17)।



### तालिका 34: भू—आकार मंडल में फसलोंत्पादन एवं इसके लाभ

फसल पद्धति 1	फसलें	क्षेत्रफल मीटर <sup>2</sup>	लागत (रुपया)	उत्पादकता कु/ हे/0	आय (रुपया)	लागत लाभ अनुपात
फसल पद्धति 2	डैंचा	1340	3,135.0	05.20 (बायोमास)	टर्निंग	NA
	धान(सीएसआर 36)	1340	4,640.0	04.02	9,444.0	1.20
	गेहूँ (केआरएल 19)	1000	3,791.1	04.26	8,094.0	1.20
फसल पद्धति 3	टमाटर	1000	5,607.0	06.87	9,618.0	1.20
	सरसों (सीएस 56)	1440	3,087.0	01.29	5,580.0	1.10
फसल पद्धति 4	पालक	0375	1,843.0	07.01	6,120.0	1.30
	गोभी	417.9	2,373.0	47.96	6500.0	1.30
फसल पद्धति 5	नैपियर घास	540.19	1,923.0	19.88	16095.0	1.80
पद्धति का औसत	मछली पालन	3137.58	37,871.8	05.73	1,80,000.0	1.50
						1.32

### फसल उत्पादन एवं किसान पर इस प्रयोग से होने वाला लाभ—

भूमि आकार माडल में चार फसल पद्धति जैसे धान—गेहूँ आलू—सरसों, सब्जी एवं चारा किसान की आवश्यकता के अनुरूप किया गया, जबकि तालाब में मछली पालन किया गया ( तालिका 34)। धान एवं गेहूँ की उत्पादकता क्रमशः 4.02 से 4.26 कुन्टल / हे पायी गयी, जबकि लागत लाभ अनुपात 1:2 रहा। टमाटर एवं सरसों फसल पद्धति में टमाटर के पौध अप्रैल के महीने में लगायी गयी। कुल मिलाकर टमाटर की उत्पादकता सामान्य से कम रही, ऐसा इसलिए हुआ क्योंकि भूमि की उर्वरता कम थी एवं भूमि लवण्यप्रस्त थी। सरसों (सीएस-54) की बुवाई टमाटर की कटाई के बाद की गई। सरसों की पैदावार 1.29 टन / हे. जबकि लागत लाभ अनुपात 1:1 रहा। सब्जी फसल पद्धति, धान—गेहूँ एवं टमाटर—सरसों की तुलना में ज्यादा लाभदायक रहा। पालक एवं गोभी की पैदावार क्रमशः 7.01 एवं 47.96 टन / हे. रही। चारा (नैपियर शंकर सी ओ-4) को तालाब की ढलान एवं उथापित क्यारी में लगाया गया। चारा पद्धति का लागत: लाभ अनुपात अन्य पद्धति की तुलना में अधिक रहा। गर्मी एवं ठंडी को छोड़ चारा की उपलब्धता वर्ष भर रही, जिससे दुग्ध उत्पादन में वृद्धि हुई। अत्यधिक आमदनी (रुपया 180000) मछली उत्पादन से मिली जबकि इसका लागत लाभ अनुपात 1:5 रहा। इस माडल का सम्पूर्ण औसत लागत लाभ अनुपात 1:33 रहा।

**उत्तर प्रदेश के उन्नाव जनपद में फलोराइड दूषित जल के निवारण हेतु भूजल का पुनर्भरण (छेदी लाल वर्मा, एस. के. झा. वी. के. मिश्रा, एस. के. कामरा एवं डी. के. शर्मा)**

फलोराइड की थोड़ी मात्रा (0.6 पीपीएम) हड्डियों एवं दांतों के विकास के लिए आवश्यक है परन्तु इससे अधिक मात्रा से फ्लोरोसिस नामक बीमारी हो जाती है। देश के विभिन्न भागों में फ्लोरोसिस से प्रभावित क्षेत्र लगातार बढ़ रहा है। भारत में फ्लोरोसिस का मुख्य कारण नलकूप से निकलने वाला फ्लोराइड से दूषित पानी है। दूषित पानी को फ्लोराइड रहित करने के लिए नालगोन्डा तकनीक, आयन एक्सचेंज रेजिन का प्रयोग, रिवर्स अस्मोसिस तथा सत्तिय एलुमिना का उपयोग होता



फलोराइड प्रभावित हैंडपंप को लाल रंग से रंगना

है। परन्तु यह तकनीकें अभी सरकार के सतत प्रयास करने पर भी गरीब किसानों की पहुंच से दूर हैं। पीने के पानी में फ्लोराइड का सांद्रण कम करना इस समस्या का सबसे बड़ा उपाय है। किसान एवं ग्रामीण लोग पीने के लिए हैण्ड पंप का पानी प्रयोग करते हैं। घर के छतों से सचित वर्षा जल को हैण्ड पंप के माध्यम से भूजल को पुनर्भरण कर दूषित जल में फ्लोराइड की सांद्रता को कम करना संभव है। इसके लिए निम्नलिखित प्रयास किए जा रहे हैं:

**हस्तचलित नलकूपों को लाल रंग से रंगना :** ग्रामीणों के बीच जागरूकता बढ़ाने के लिए हैण्डपंप में फ्लोराइड की मात्रा 9 पीपीएम से अधिक पायी गयी उन लाल रंग से गोल निशान बना दिया गया। किसानों को इस जल के अत्यधिक उपयोग से होने वाले स्वास्थ्य समस्याओं के बारे में शिक्षित किया गया। कुओं को भी लाल रंग के वृत्त से चिन्हित किया गया।

**पुनर्पूरण हैण्डपंपों की स्थापना :** एक हैण्डपंप उन्नाव जनपद के ब्लॉक, असोहा, ग्राम सिरसहाखेड़ा के मध्यम जलस्तर वाले क्षेत्र में और दूसरा ब्लॉक नवाबगंज के ग्राम मार्क्सनगर के उथले जलस्तर वाले क्षेत्र में स्थापित किया गया।



**पुनर्परण हैण्ड पंप से भवन छत जल संरक्षण संरचना का एकीकरण**

**पुनर्भरण से पहले पम्पन परीक्षण :** मध्यम और उथले जलस्तर दशाओं वाले हैण्डपंपों का पम्पन परीक्षण किया गया। उथले जल स्तर की दशा में यह देखा गया कि पम्प किये जल में फ्लोराइड सान्द्रता पर्मिंग समय के साथ बढ़ती है और उथले जल स्तर की दशा में फ्लोराइड की सांद्रता घटती है। मध्यम जल स्तर की दशा में पम्पन परीक्षण की अवधि में फ्लोराइड सांद्रता का मान 2.0 से 2.25 पीपीएम और उथली जल स्तर की दशाओं में 3.14 से 3.30 पीपीएम के मध्य था (चित्र 18)।

#### **भवन छत जल संग्रहण संरचना का एकीकरण :**

उथले जल स्तर दशा वाले गाँव सिरसहाखेडा के राम स्वरूप के भवन छत के जल निकास बिन्दुओं का निरीक्षण किया गया और हैण्ड पंप के निकटस्थ सर्वाधिक उपयुक्त जल निकास बिंदु का चयन भवन छत संग्रहण संरचना के लागत मूल्य को न्यूनतम रखने के उद्देश्य से किया गया। एक संग्रहण नाल को छत से संग्रहित जल को पुनर्पूरण हैण्ड पंप तक पहुंचाने के लिए दीवाल के सहारे स्थिर किया गया। वर्षा जल के अति प्रवाह के सुरक्षित निकास के लिए एक आप्रवाह नाल की व्यवस्था भी प्रदान की गयी। संग्रह नाल एक सिरे पर छत के जल निकास सहआपूर्ति से तथा दूसरे सिरे पर 200 ली क्षमता वाले प्लास्टिक के भंडारण सह निसादन वेशम से सामान व्यास की प्लास्टिक नाल के

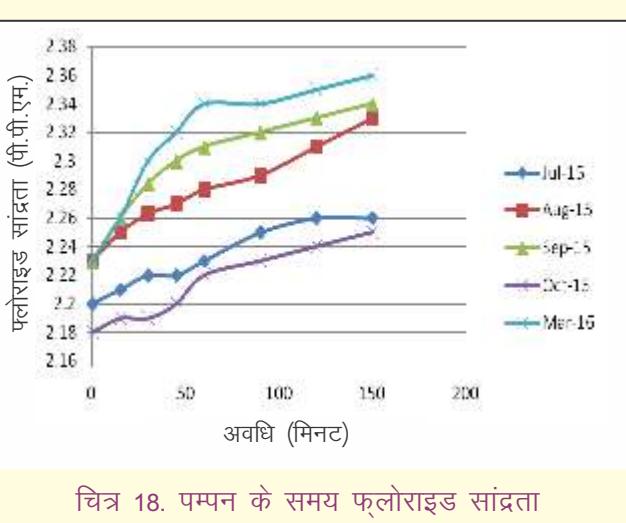
माध्यम से जोड़ा गया। प्लास्टिक टंकी के तीन प्रमुख कार्य हैं। प्रथम न्यून पुनर्पूरण दर वाले हैण्ड पंप के लिए न्यून दर से लम्बे अंतराल तक पुनर्पूरण का अवसर प्रदान कराने वाले अल्पकालिक भंडारण संरचना का कार्यदूस राछत से वर्षा जल के साथ आने सादन का कार्य जिससे केवल स्वच्छ जल ही पुनर्पूरण प्रणाली में प्रवेश कर सके: वाले अवशेष एवं मलवा के नि तीसरा करने वाले जल के मापन में सहायक होता है यह पुनर्पूरण प्रणाली में प्रवेश इससे एक जल निकास नली वर्षा के समय जल के उपयोग के लिए भी लगायी जा सकती है। भवन छत संग्रहण संरचना की स्थापना अगस्त महीने में की गयी। हैण्ड पंप के पम्पन बेलन के नीचे स्थित एकल दिशीय कपाट को हटा कर प्लास्टिक टंकी के निकास नाली से सीधे जोड़ दिया गया। ऐसा पुनर्पूरण अवधि में पंप के जल प्रयोग से बचने के उद्देश्य से किया गया।

#### **पुनर्भरण के पश्चात पम्प परीक्षण:**

यह वर्ष अत्याधिक शुष्क वर्ष था। भवन छत संग्रहण संरचना की पुनर्पूरण प्रणाली के संयोजन के पश्चात मात्र एक वर्षा का अंतराल ही उपलब्ध हो सका। गाँव के निकट स्थित एक नहर अल्पिका भी खरीफ की अवधि में सूखी पड़ी रही। इस वर्ष नहर के जल से कोई पुनर्पूरण नहीं हो सका। केवल 500 ली वर्षा का जल ही जलप्रित से डाला जा सका। फ्लोराइड की सांद्रता पुनर्पूरण से पूर्व सतत जुलाई से सितम्बर तक बढ़ती रही। सितम्बर माह के वर्षा जल से पुनर्पूरण के मात्र एक अंतराल ने अक्टूबर माह में फ्लोराइड सांद्रता को कम कर दिया। वर्षा जल से पुनर्पूरित जल की न्यून मात्रा एवं हैण्डपंप से नित्य उपयोग के कारण भूजल में फ्लोराइड सांद्रता की कमी बहुत अधिक नहीं हो सकी।

**फ्लाई ऐश के उपयोग द्वारा उत्तर प्रदेश की क्षारीय भूमियों के जल भौतिक व्यवहार में सुधार के द्वारा फसल उत्पादकता में वृद्धि (विनय कुमार मिश्रा, टी दामोदरन एवं एस. के. झा.)**

भारत में लगभग 83 मुख्य कोयला संचालित ताप विघुत केन्द्र हैं। जो 120 मिलियन टन फ्लाई ऐश का उत्पादन करते हैं। वर्तमान में भारत में फ्लाई ऐश का उत्पादन लगभग  $90 \times 10^6$  मेगाग्राम हैं। फ्लाई ऐश जले हुए कोयले का महत्वपूर्ण भाग हैं।



**चित्र 18. पम्पन के समय फ्लोराइड सांद्रता**

इसका गुण कोयले के प्रकार एवं जलाने की विधि आदि पर निर्भर करता है। क्षारीय एवं आंशिक रूप से सुधरी हुई क्षारीय भूमि में फलाई ऐश की सुधारक क्षमता का पता लगाने के लिए दो प्रयोग शिवरी प्रक्षेत्र, लखनऊ में किए जा रहे हैं जिसमें प्रथम फसल के रूप में धान की खेती की गई। दोनों प्रयोगों में से एक को बंजर क्षारीय मृदा में तथा दूसरे को आंशिक रूप से सुधरी हुई क्षारीय मृदा में लगाया गया।

**क्षारीय मृदा के रासायनिक गुणों पर फलाई ऐश का प्रभाव—** बंजर क्षारीय भूमि में फलाई ऐश के विभिन्न उपचारों का प्रभाव यह प्रदर्शित करता है कि नियंत्रण उपचार की तुलना में अन्य सभी उपचारों में मृदा पीएच मान में कमी आयी। मृदा पीएच में सबसे ज्यादा कमी (9.30) जिसमें उपचार में दर्ज की गयी। 2.5 प्रतिशत और 5.0 प्रतिशत फलाई ऐश से उपचारित प्लाट में पीएच मान कमशः 9.7 और 9.8 जबकि नियंत्रण प्लाट में पीएच मान 10.0 पाया गया। मृदा की विघुत चालकता (ईसी) पर फलाई ऐश, जिसमें एवं दोनों के साथ में प्रयोग का कोई सकारात्मक प्रभाव नहीं पड़ा। विनिमेय सोडियम पर फलाई ऐश एवं जिसमें का प्रयोग करने से महत्वपूर्ण कमी आयी जबकि विनिमय कैल्शियम एवं मैग्नीशियम में नियंत्रण प्लाट की अपेक्षा बढ़ोत्तरी पायी गयी। कार्बोनेट एवं बाइकार्बोनेट में भी महत्वपूर्ण कमी फलाई ऐश एवं जिसमें के प्रयोग से आयी।

**मृदा के भौतिक गुण :** मृदा के भौतिक गुणों का विश्लेषण द्वितीय वर्ष में गेहूँ की कटाई के बाद किया गया। सर्वाधिक औसत भार व्यास (एमडब्ल्यूडी) 50 जीआर प्लाट में दर्ज की गयी। फलाई ऐश का एमडब्ल्यूडी पर महत्वपूर्ण रूप से बढ़ा हुआ प्रभाव नियंत्रण प्लाट की अपेक्षा हुआ, लेकिन 50 जीआर की अपेक्षा कमी आई। फलाई ऐश एवं 25 जीआर के संयुक्त प्रयोग अकेले समान स्तर जिसमें की अपेक्षा ज्यादा प्रभावी रहा। नियंत्रण प्लाट में छितरी चिकनी मिट्टी इस बात को दर्शाती है कि मिट्टी उच्च क्षारीयता से ग्रसित है। जिसमें के प्रयोग से मिट्टी की संघटता में महत्वपूर्ण वृद्धि (38.5 प्रतिशत) हुई। फलाई ऐश मिट्टी के फैलाव को भी रोकता है। क्षारीय भूमि की द्रवचालित प्रवाहिता (0.006सेमी/घंटे) काफी कम थी। जिसमें 50 जीआर के प्रयोग से द्रवचालित प्रवाहिता में 20 गुना बढ़ोत्तरी नियंत्रण की तुलना में हुई। इसके अलावा फलाई ऐश 2.5

### तालिका 35: क्षारीय मृदा के भौतिक गुणों पर फलाई ऐश का प्रभाव

उपचार	एमडब्ल्यूडी (मिमी.)	छितरी चिकनी मिट्टी (%)	द्रवचालित प्रवाहिता (सेमी/घंटे)
50%जीआर	0.347	38.5	0.124
25% जीआर	0.259	39.9	0.092
फलाई ऐश 2.5% भार/भार	0.215	46.5	0.057
फलाई ऐश 5% भार/भार	0.249	46.6	0.008
25% जीआर 2.5% फलाई ऐश भार/भार	0.289	53.1	0.028
25% जीआर 2.5%फलाई ऐश भार/भार, सीआर/डैंचा	0.312	37.6	0.102
5% फलाई ऐश भार/भार, डैंचा	0.321	39.2	0.023
नियंत्रण	0.176	70.3	0.006
एलएसडी (पी/0.05)	0.086	6.4	0.012

### तालिका 36: गेहूँ एवं धान उत्पादन पर फलाई ऐश का प्रभाव

उपचार	गेहूँ उत्पादन (2014–15)	धान उत्पादन (2015)
50% जीआर	2.05	3.66
25% जीआर	1.53	2.23
फलाई ऐश 2.5% भार/भार	0.87	1.34
फलाई ऐश 5% भार/भार	0.38	0.22
25% जीआर 2.5% फलाई ऐश भार/भार	0.96	1.97
25% जीआर 2.5% फलाई ऐश भार/भार, सीआर/डैंचा	1.44	2.13
5% फलाई ऐश भार/भार +डैंचा	0.80	1.02
नियंत्रण	0	0.11
एलएसडी (पीत्र 0.05)	0.15	0.42

करने पर कई पर्यावरणीय समस्यायें जैसे मीथेन गैस का उत्सर्जन, दुर्गम्भ, स्वास्थ्य संबंधी समस्यायें एवं रिसाव द्वारा जमीन के अंदर का जल दूषित होना आदि उत्पन्न होती है। महानगरीय अपशिष्ट का प्रबंधन सरकार के लिये एक बड़ी समस्या है। केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के अनुसार उत्तर प्रदेश में प्रतिदिन 5515 टन अपशिष्ट पदार्थों का उत्सर्जन होता है। कई सरकारों ने अपशिष्ट पदार्थों को क्षरित करने एवं उससे कम्पोस्ट तैयार करने के लिये कई जगह पर व्यवस्था की है। लेकिन जो कम्पोस्ट तैयार हो रहा है। वह छोटे एवं गरीब किसानों की आय के हिसाब से मंहगा है। इसलिये यह नितांत आवश्यक है। कि कम लागत द्वारा अपशिष्ट पदार्थों से कम्पोस्ट तैयार करने की तकनीकि का विकास किया जाये।

उत्तर भूमि के सुधार में महानगरीय अपशिष्ट पदार्थों के प्रभाव का कुछ जगह ही अध्ययन किया गया है। वर्तमान अध्ययन उपरोक्त समस्या के ही परिप्रेक्ष्य में किया जा रहा है। जिसका उद्देश्य, 1-प्रक्षेत्र पर महानगरीय अपशिष्ट पदार्थों द्वारा कम्पोस्ट तैयार करना एवं लवणीय मृदाओं में इसके प्रभाव का मूल्यांकन करना, 2-रासायनिक सुधारकों एवं महानगरीय अपशिष्ट पदार्थों के

### तालिका 37: आंशिक रूप से सुधारी भूमि में गेहूँ एवं धान उत्पादन पर फलाई ऐश का प्रभाव

उपचार	गेहूँ उत्पादन (2014–15)	धान उत्पादन (2015)
नियंत्रण	3.03	4.20
1% वी/वी फलाई ऐश	3.25	4.20
1% वी/वी. डैंचा	3.40	4.40
2% वी/वी फलाई ऐश	3.37	4.70
2% वी/वी. डैंचा	3.41	5.00
3% वी/वी फलाई ऐश	3.52	4.80
3% वी/वी. डैंचा	3.66	5.20
एलएसडी (0.05%)	0.21	0.33

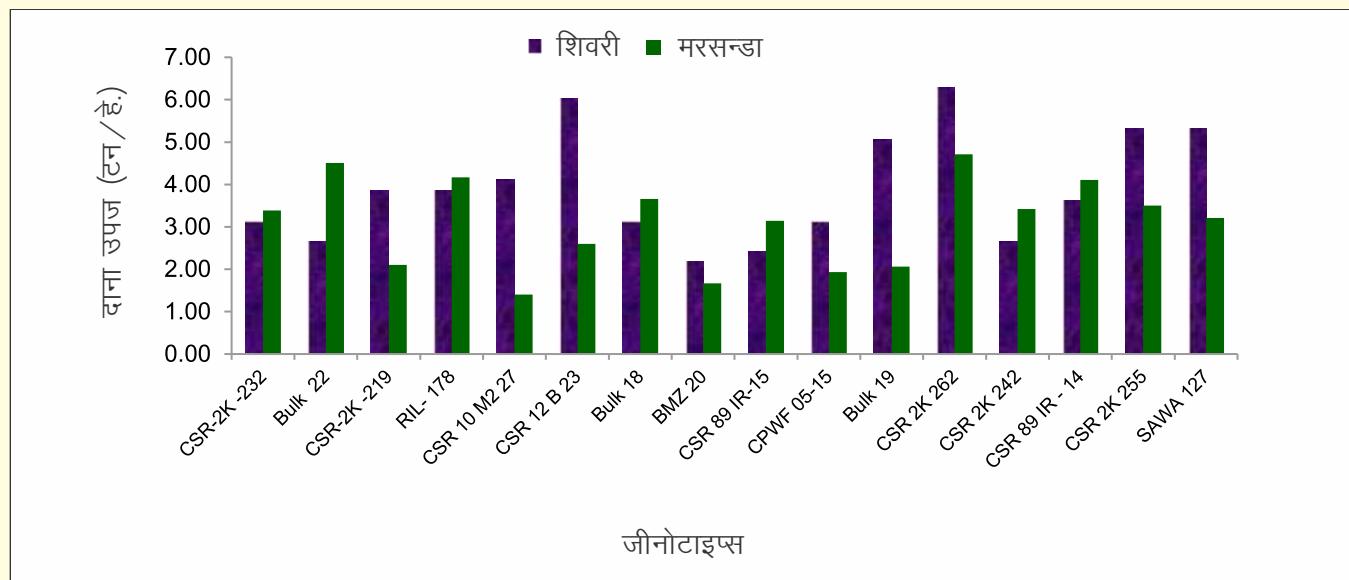
संयुक्त प्रभाव से मृदा के गुणों एवं जैव-रासायनिक कियाओं पर होने वाले प्रभावों का मूल्यांकन करना, 3-अकार्बनिक सुधारकों एवं महानगरीय अपशिष्ट पदार्थों द्वारा निर्मित कम्पोस्ट की दक्षता का मृदा उत्पादकता, फसल उपज एवं क्षारीय मृदा के गुणों पर प्रभाव का आंकलन करना रासायनिक उर्वरकों की बचत के संदर्भ में महानगरीय अपशिष्ट पदार्थ द्वारा निर्मित कम्पोस्ट के आर्थिक महत्व का अध्ययन करना है।

क्षमन प्रक्रिया के पूर्ण होने पर (120 दिन) सभी उपचारों द्वारा प्राप्त महानगरीय अपशिष्ट कम्पोस्ट के गुण निर्धारक पैमाने जैसे-कुल नत्रजन, कुल फास्फोरस, कुल कैल्सियम, कार्बन, मैग्नीशियम, पोटैशियम आदि का अध्ययन किया गया। इसके साथ-साथ अकार्बनिक सुधारकों जैसे जिप्सम एवं फास्फोजिप्सम के सासायनिक गुणों का अध्ययन किया गया। प्राप्त आंकणों के आधार पर यह देखा गया कि 50 प्रतिशत महानगरीय अपशिष्ट पदार्थ + 50 प्रतिशत कृषि अपशिष्ट पदार्थ + सूक्ष्म जीव+केचुए) से निर्मित महानगरीय अपशिष्ट कम्पोस्ट पोषक तत्वों के हिसाब से उत्तम पाई गई।

बनी हुई कम्पोस्ट के गुणों को देखने के लिये क्षयित महानगरीय अपशिष्ट पदार्थों में सूक्ष्म जीवों में हुये परिवर्तन का अध्ययन किया गया। सूक्ष्म जीवों में हुये परिवर्तन एवं रासायनिक गुणों के आधार पर उपचार T<sub>3</sub> से प्राप्त महानगरीय अपशिष्ट कम्पोस्ट उच्च गुणों की पाई गयी। सूक्ष्म जीवों की अतिरिक्त मात्रा डालने पर जीवणुओं तथा कवरों की संख्या में वृद्धि होती है। इसके अतिरिक्त केंचुएं को जब कृषि अवशेषों के साथ डाला गया तो खाद बनने की गति और तीव्र हो गई।

धान-गेहूँ फसल चक की निरंतरता तथा मृदा के गुणों पर अकार्बनिक सुधारक तथा महानगरीय अपशिष्ट कम्पोस्ट के संयुक्त प्रभाव को देखने के लिये भा. कृ. अनु. प. के मृ. लृ. अनु. सं. के क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र के शिवरी प्रक्षेत्र पर एक अधिक क्षारीय प्रायोगिक प्लाट (पीएच मान 9.8) का चुनाव किया गया। महानगरीय अपशिष्ट कम्पोस्ट के साथ जिप्सम तथा फास्फोजिप्सम का प्रायोगिक प्रक्षेत्र पर उपयोग किया तथा भूमि सुधार प्रक्रिया का पालन किया गया। मृदा के गुणों में हुये परिवर्तनों को देखने के लिये 10 दिनों के पश्चात निर्थारे हुये मृदा के नमूने प्रत्येक प्लॉट से पुनः एकत्र किये गये।

धान-गेहूँ फसल चक की निरंतरता तथा मृदा के गुणों पर अकार्बनिक सुधारकों तथा महानगरीय अपशिष्ट कम्पोस्ट के संयुक्त प्रभाव को देखने के लिए शिवरी प्रक्षेत्र पर एक प्रयोग किया गया। चयनित प्रक्षेत्र पर जुलाई माह में 30 दिन पुरानी सीएसआर 36 धान की नर्सरी की रोपाई की गई तथा N.P.K. और Zn की संस्कृत मात्रा (150N: 60P: 40K: 25Zn किग्रा./हैं.) को सभी उपचारों में बराबर मात्रा में डाला गया। सर्वाधिक उपचार T<sub>3</sub> में तथा सबसे कम T<sub>6</sub> में प्राप्त हुई। भरे हुए दानों की संख्या तथा 1000 दानों का वजन सर्वाधिक उपचार T<sub>3</sub> में जबकि प्रभावी टिलर्स प्रति हिल सर्वाधिक उपचार T<sub>1</sub> में प्राप्त हुए। सर्वाधिक उपज उपचार T<sub>3</sub> (जिप्सम/25 % जी. आर.+ 10 टन/हें। महानगरीय अपशिष्ट कम्पोस्ट) इसके बाद उपचार T<sub>7</sub>,



चित्र 19. विभिन्न जनन दृव्यों की प्रक्षेत्र शिवरी एवं ग्राम मरसन्डा में मूल्यांकन—

(जिप्सम / 25% + 10 टन / हैं। महानगरीय अपशिश्ट कम्पोश्ट) जो कि कंट्रोल (जिप्सम / 50 % जीआर तथा फास्फोजिप्सम / 50 % जी.आर) से सार्थक रूप से अधिक पाई गई।

मृदा पर लवण सहनशील प्रजाति तथा उपचारों के प्रभाव को देखने के लिये धान की कटाई के पश्चात् पुनः मृदा नमूने एकत्र किये गये। मृदा के नमूनों में सार्थक सुधार देखे गये।

टी<sub>१</sub>: जिप्सम @ 25 प्रतिशत जीआर + फैक्ट्री निर्मित म.अ.क. @ 10 टन/है। टी<sub>२</sub>: फास्फोरस @ 25 प्रतिशत जीआर + फैक्ट्रीनिर्मित म.अ.क @ 10 टन/है।

### दक्षिण अफ्रीका एवं एशिया में गरीब किसानों के लिये लवण सहनशील धान (STRASA) (यशपाल सिंह एवं विनय कुमार मिश्र)

धान के कुल 15 जीन प्रारूप जैसे— सीपीडब्ल्यूएफ.—05—15 बल्क 19, सीएसआर—89— आईआर 14, बल्क 22, बल्क 18, आरआईएल 178, बीएमज्रेड 20, सीएसआर. 2 के—255, सीएसआर 2 के—219, सीएसआर—89 आईआर—15, सीएसआर 2 के—232, सीएसआर—2 के—242, सीएसआर—2 के—262, सीएसआर—10, एम—2—27, सीएसआर—12 बी—23 का मूल्यांकन शिवरी प्रक्षेत्र लखनऊ तथा सीतापुर जिले के मरसन्डा में (मृदा pH क्रमशः 9.4 तथा 9.6) किया गया। प्रयोग में 30—35 दिन पुरानी पौधों को कमशः दिनांक 14 जुलाई 2015 तथा 15 जुलाई 2015 को शिवरी प्रक्षेत्र तथा गांव मरसन्डा में रोपित किया गया। सभी परीक्षण स्थलों पर उर्वरकों की अनुमोदित मात्रा (120:60:40, नत्रजन: फास्फोरश: पोटाश किग्रा./है। तथा 25 किग्रा जिंक/हैं।) को डाला गया। विश्लेषण के आधार पर जीन प्रारूप सीएसआर—2 के—262 तथा सीएसआर—12 बी 23 शिवरी प्रक्षेत्र पर कमशः प्रथम तथा द्वितीय स्थान पर तथा जीन प्रारूप सीएसआर. 2 के—262 तथा बल्क 22 मरसन्डा प्रक्षेत्र पर

क्रमशः प्रथम तथा द्वितीय स्थान पर रहे। (चित्र 19)

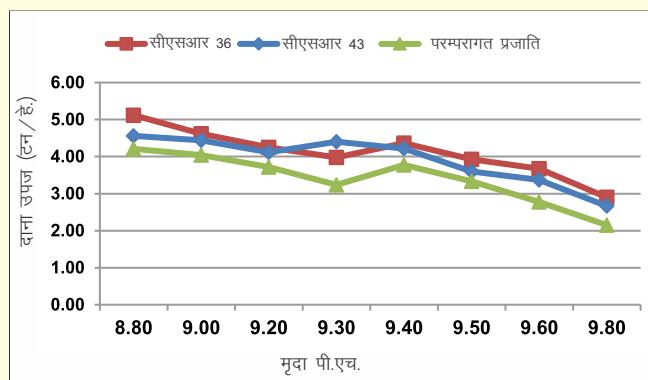
### बैबी ट्रायल (लघु परीक्षण)

अधिकतम उपज देने वाली लवण सहनशील किस्मों सीएसआर—36 तथा सीएसआर—43 को किसानों द्वारा प्रबंधित लघु परीक्षणों के अंतर्गत लखनऊ जिले के सकरा तथा पटवाखेड़ा ग्राम में चयनित 40 किसानों के खेतों पर लगाया गया। इन प्रजातियों को अलग—अलग pH मान (9.0 से 9.6) पर क्षेत्रीय प्रचलित प्रजातियों से तुलनात्मक अध्ययन के लिए लगाया गया। ग्राम पटवाखेड़ा तथा सकरा के 40 किसानों की उपज से प्राप्त आकड़ों से यह ज्ञात हुआ कि सीएसआर—36 से किसानों की प्रचलित किस्मों की अपेक्षा 10.85 तथा 7.32% एवं सी. एस. आर 43 से 27.21 तथा 21.76% अधिक उपज प्राप्त हुई। सीएसआर. 43 के प्रचलित किस्म गंगा/कावेरी, सोनम एवं नरेन्द्र 359 से 20—25 दिन पहले पकने के कारण लगभग 2 सिंचाइयों की भी बचत हुई।

मृदा pH में बढ़ोतरी के साथ उत्पादन में सार्थक रूप से कमी पाई गई। प्रचलित प्रजाति तथा सीएसआर 43 की तुलना में प्रजाति सीएसआर 36 बढ़ते pH मान के साथ अधिक लवण सहनशील तथा अत्यधिक उपज वाली पाई गई। जबकि कम pH मान (9.30) पर प्रजाति सीएसआर 43 व सीएसआर 36 प्रचलित प्रजातियों की तुलना में अधिक उपज वाली पाई गई। (चित्र 3)

### लवण सहनशील प्रजनन संजाल प्रयोग (STBN)

पांच क्षेत्रीय प्रजातियों (चेक) सहित धान के कुल 30 जीन प्रारूपों का परीक्षण यादृच्छिक ब्लाक परिकल्पना में तीन पुनरवत्तों में के.मू.ल.अनु.सं. क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, लखनऊ के शिवरी प्रक्षेत्र पर किया गया। प्रायोगिक प्रक्षेत्र का pH मान 9.5 से 10.2 था। उर्वरक की संस्तुत मात्रा (150N:60 P:40K किग्रा./है.) को तीन बार में प्रयोग किया गया। सभी जीन प्रारूपों में से दो जीन प्रारूप आईआर 87848—301—2—1—13 तथा आईआर 87830 बी.



चित्र 20. विभिन्न क्षारीयता स्तरों पर धान की लवण सहनशील एवं प्रचलित किस्मों की पैदावार का तुलनात्मक अध्ययन।

—एसडीओ. 2—1—3 वी अधिक उपज वाले पाये गये (चित्र 4)।

### अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन

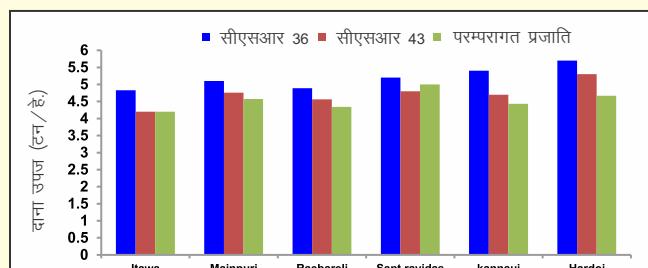
धान की लवण सहनशील प्रजाति सीएसआर 36 एवं सीएसआर. 43 के अग्र पंक्ति प्रदर्शन कृषि विज्ञान केन्द्र इटावा, मैनपुरी, रायबरेली, संत रविदास नगर, कन्नौज, हरदोई, कौशाम्बी तथा प्रतापगढ़ के सहयोग से 80 किसानों के प्रक्षेत्र पर किया गया। दोनों प्रजातियों की उपज किसानों की प्रचलित प्रजातियों से अच्छी पाई गई (चित्र 20)।

### बीज उत्पादन एवं वितरण

वर्ष 2014–15 के दौरान शिवरी प्रक्षेत्र पर लवण सहनशील प्रजातियों लगभग 11.46 टन के बीज का उत्पादन हुआ। जिसे सरकारी तथा गैर सरकारी समितियों के माध्यम से चयनित किसानों को बेचा गया।

### वर्षा आधारित निचली भूमियों हेतु पूर्वी भारत में फसल एवं संसाधन प्रबंधन (ICAR-W3) (यशपाल सिंह एवं विनय कुम मिश्र)

एक प्रक्षेत्र प्रयोग चार लवण स्तरों (pH 8.8, 9.0, 9.2 एवं 9.4) तथा तीन फसल चक्रों (धान—गेहूँ—धान—बंदगोभी—गेहूँ तथा धान—चुकन्दर—गेहूँ) के साथ को लगाया गया। प्रथम उद्देश्य कम अवधि में पकने वाली प्रजाति की उपज के लिए लवणता स्तर को सबसे बेहतर ढंग से उपयोग में लाना, द्वितीय कम अवधि में पकने वाली प्रजाति सीएसआर 43 को लगाकर



चित्र 21. अग्रिम पंक्ति प्रदर्शनों के अन्तर्गत धान की सीएसआर. 36 एवं सीएसआर. 43 प्रजातियों का मूल्यांकन

लवणीय मृदा की फसल सघनता को बढ़ाना तथा तृतीय क्षारीय मृदा के लिये कम खर्चीले धान आधारित फसल चक्र का पता लगाना था। लागत एवं लाभ के आर्थिक विश्लेषण का अध्ययन तीनों ही फसल पद्धति में सरकार द्वारा निर्धारित धान के न्यूनतम मूल्य तथा बंदगोभी तथा चुकंदर के बाजार मूल्य पर किया गया। धान—गेहूँ तथा धान—चुकन्दर—गेहूँ फसल चक्र की तुलना में सर्वाधिक आय धान—बंदगोभी—गेहूँ फसल चक्र में प्राप्त हुई। कम अवधि में पकने वाली प्रजाति सीएसआर. 43 को लगाने के कारण पारंपरिक धान—गेहूँ फसल चक्र के मध्य एक अन्य कम अवधि की फसल लगाई जा सकती है। जिससे अतिरिक्त आय प्राप्त होती है। क्षारीय मृदा में कम अवधि वाली प्रजाति के प्रयोग से फसल सघनता 300% हो जाती है। कम अवधि की प्रजाति सीएसआर 43 के प्रयोग से 2—3 सिंचाई जिनकी लागत रूपये 6000.00 / हे.. होती है की बचत होती है। इन सिंचाइयों की बचत से जल स्तर के क्षरण को कम किया जा सकता है। सीएसआर 43 प्रजाति को लगाने से कई कम अवधि की फसलों जैसे—तोरिया, पालक, बंदगोभी, चुकंदर आदि को चिन्हित किया है जो कि गेहूँ की उपज में बिना किसी सार्थक नुकसान के किसानों की आय में वृद्धि करती है (चित्र 6)।

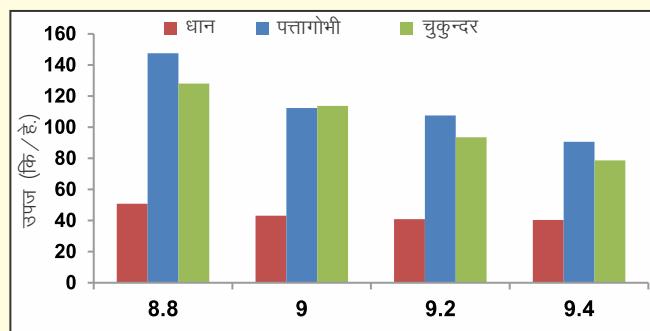
### बहु वातावरणीय प्रयोग (MET)

एक बहु वातावरणीय प्रयोग में 80 प्रजातियों को अत्यधिक क्षारीयता, मध्यम तथा कम क्षारीयता पर शिवरी प्रक्षेत्र लखनऊ पर लगाया गया। 28 जून 2015 को 30 दिन पुरानी पौध को रोपित किया गया। एक बराबर अनुमोदित उर्वरक 150 किग्रा. N:60 किग्रा. P:40 किग्रा K तथा 25 किग्रा. Zn / हे. को तीन भागों में डाला गया। साधारण भूमिका में 3.7 प्रजातियों ने >4.0 टन / हे, 25 प्रजातियों ने 2—4 टन / हे. तथा 18 प्रजातयों ने 2 टन / हे. की उपज दी। जबकि अधिक क्षारीयता वातावरण में प्रजाति आईआर 10 एन 101 जिसका उत्पादन 0.64 टन / हे. I. रहा, के अलावा किसी भी प्रजाति ने >0.2 टन / हे. से ज्यादा पैदावार नहीं दी (चित्र 22)।

धान, गेहूँ एवं सरसो के जीन प्ररूपों की क्षारीय मृदा में छंटाई एवं विकास (यशपाल सिंह एवं विनय कुमार मिश्र)

### अखिल भारतीय समन्वित गेहूँ सुधार प्रयोग

रबी 2014–15 में अखिल भारतीय समन्वित गेहूँ सुधार प्रयोग को शिवरी प्रायोगिक प्रक्षेत्र, लखनऊ में लगाया गया। प्रायोगिक



चित्र 22. धान एवं अन्य कम अवधि की फसलों की पैदावार



### अखिल भारतीय गेहूँ सुधार प्रयोग

प्रक्षेत्र की मृदा का प्रारंभिक pH मान 9.0–9.5 तक था। इस प्रयोग में 3 प्रचलित प्रजातियों (चेक) सहित 11 प्रजातियों जैसे—एसपीएलएसटी 1, एसपीएलएसटी 2, एसपीएलएसटी 3, एसपीएलएसटी 4, एसपीएलएसटी 5, एसपीएलएसटी 6, एसपीएलएसटी 7, एसपीएलएसटी 8, एसपीएलएसटी 9, एसपीएलएसटी 10, एसपीएलएसटी 11 को लगाया गया। इस प्रयोग को यादृक्षिक ब्लॉक परिकल्पना में लगाया गया, जिसमें पंक्ति से पंक्ति की पूरी 23 सेमी तथा पंक्ति की लम्बाई 4 मी. थी जिससे कुल प्लॉट का आकार 4 मी. 2 मी. रहा। गेहूँ की फसल की बुवाई 21 नवम्बर 2014 को तथा कटाई 6 अप्रैल, 2016 को की गई। विभिन्न जीन प्रारूप/प्रजातियों के मध्य जीन प्रारूप एसपीएलएसटी 08 ने सर्वाधिक उत्पादन (3.64 किग्रा./प्लॉट), इसके पश्चात् जीन प्रारूप एसपीएलएसटी 01 (3.30 किग्रा./प्लॉट) तथा सबसे कम उत्पादन एसपीएलएसटी 06 (0.46 किग्रा./प्लॉट) में पाई गई।

### अखिल भारतीय लवणीय/क्षारीय सहनशील पौधशाला प्रयोग

अखिल भारतीय लवणीय/क्षारीय पौधशाला प्रयोग में 18 जीन प्रारूप जिसमें 4 स्थापित प्रजातियों/खर्चिया 65, एचडी 2009, केआरएल 19 तथा केआरएल 210 के साथ प्लॉट आकार 1.8 मी.<sup>2</sup> में प्रायोगिक प्रक्षेत्र शिवरी में लगाया गया। प्रायोगिक प्रक्षेत्र की मृदा का pH मान >9.5 था। प्रत्येक जीन प्रारूप को दो पंक्तियों जिनकी लम्बाई 3 मी. थी को 21 दिसम्बर 2014 को लगाया गया। केवल 6 जीन प्रारूपों का अंकुरण हुआ तथा कोई भी जीन प्रारूप क्षारीयता के कारण प्रौढ़ अवस्था तक नहीं पहुँच पाया।

### अखिल भारतीय समन्वित सरसों फसल सुधार प्रयोग

सरसों फसल सुधार प्रयोग को प्रायोगिक प्रक्षेत्र शिवरी, लखनऊ पर पीएच मान 9.2 पर लगाया गया। प्रयोग में सरसों के 10 जननद्रव्यों को दिनांक 22 अक्टूबर 2014 को लगाया गया तथा दिनांक 13 मार्च 2015 को काटा गया। प्रत्येक जीन प्रारूप को तीन पुनरावृत्तों में 7.5 मी.<sup>2</sup> क्षेत्रफल में लगाया गया। सभी जीन प्रारूपों से प्राप्त पैदावार के आंकड़ों में आशातीत अंतर पाया गया एवं पैदावार 336 से 628 ग्रा./प्लॉट रही। सर्वाधिक उपज तीन जीन प्रारूपों सीएससीएन 14–6 (628 ग्राम/प्लॉट), सीएससीएन 14–1 (550 ग्राम/प्लॉट) तथा सीएससीएन 14–9 (543 ग्राम/प्लॉट) में पायी गयी। उसी समय एवीटी प्रयोग, जिसमें 10 जीन प्रारूप थे, को प्रायोगिक प्रक्षेत्र शिवरी पर रखी

2014 में लगाया गया। जीन प्रारूपों को 22 अक्टूबर 2014 को बोया गया तथा 13 मार्च 2015 को काटा गया। सभी जीन प्रारूपों को अलग—अलग कुल 10.5 मी.<sup>2</sup> क्षेत्रफल में लगाया गया। सभी जीन प्रारूपों की पैदावार में आसातीत अंतर पाया गया। पैदावार 293 से 449 ग्राम/प्लॉट रही। सर्वाधिक पैदावार जीन प्रारूप सीएससीएन 14–11 (449 ग्राम/प्लॉट) तत्पश्चात् जीन प्रारूप सीएससीएन 14–12 (433 ग्रा./प्लॉट) तथा सीएससीएन 14–19 (412 ग्रा./प्लॉट में प्राप्त हुई जबकि सबसे कम पैदावार (293 ग्राम/प्लॉट) जीन प्रारूप सीएससीएन 14–20 से प्राप्त हुई।

एक अन्य प्रयोग जिसमें सरसों की आशाजनक चार प्रजातियों एजी 11 एसेजी 14 को प्रायोगिक प्रक्षेत्र शिवरी पर अलग—अलग उर्वरता स्तर पर लगाया गया। विच्छेदित प्लॉट प्रारूप के साथ तीन पुनरावृत्तों में चार—नन्तर ज्ञात अनुमोदित मात्रा का 75%, 100%, 125% एवं 150% के साथ चारों जीन प्रारूपों को pH स्तर 9.0 पर लगाया गया। सभी नन्तर ज्ञात पर जीन प्रारूप एजी 13 की पैदावार सर्वाधिक रही। 150% के नन्तर ज्ञात पर जीन प्रारूप एजी 13 के अतिरिक्त सभी जीन प्रारूपों की पैदावार अशातीत रही।

### धान में क्षारीय एवं अंतः भूमि लवण सहनशील प्रजाति प्रयोग (आईवीटी—एएलएवं आई एसटीवीटी)

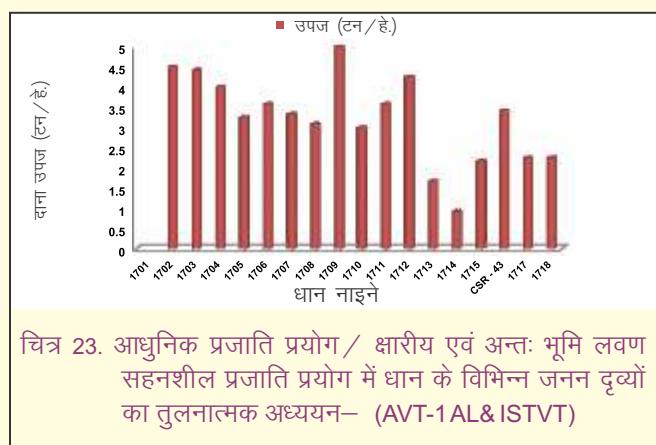
36 जीन प्रारूप जिसमें 4 क्षारीय तुलनात्मक प्रजाति को उच्च लवणीय मृदा जिसका पीएच मान 9.8 था, को प्रायोगिक प्रक्षेत्र शिवरी, लखनऊ पर लगाया गया। प्रयोग को यादृक्षिक ब्लॉक परिकल्पना में 4 पुनरावृत्तों में लगाया गया। प्रयोग की रोपाई 24 जुलाई 2015 को की गई। प्रत्येक जीन प्रारूप को 5 पंक्तियों में जिनकी लम्बाई 9 मी. थी तथा प्लॉट का आकार 9 मी.<sup>2</sup> था, में लगाया गया। जीन प्रारूप 3905/3924 तथा 3902 की उपज सर्वोत्तम पायी गयी। 6 जीन प्रारूप (3930, 3926, 3929, 3914, 3918 तथा 3909) से लवणीय मृदा में कोई उपज प्राप्त नहीं हुई।

### आधुनिक प्रजाति प्रयोग/क्षारीय एवं अन्तः भूमि लवण सहनशील प्रजाति प्रयोग (एवीटी—1 एएल एवं आइएसटीवीटी)

खरीफ 2015 के दौरान प्रायोगिक प्रक्षेत्र शिवरी पर अत्यधिक साराय परिस्थिति (pH 9.4) में धान की 18 नई प्रजातियों का परीक्षण किया गया। प्रयोग को यादृक्षिक ब्लॉक परिकल्पना में दो पुनरावृत्तों में लगाया गया। प्रत्येक जीन प्रारूप को 12 पंक्तियों में जिनकी लम्बाई 6 मी. थी तथा प्लॉट का आकार 15 मी.<sup>2</sup> था में लगाया गया। 30 दिन पुरानी पौध को दिनांक 21 जुलाई 2015 को लगाया गया। सर्वाधिक उपज जीन प्रारूप 1709 से (5.0 टन/हे.) तत्पश्चात् 1702 (4.5 टन/हे.) तथा 1703 (4.4 टन/हे.) से प्राप्त हुई (चित्र 23)।

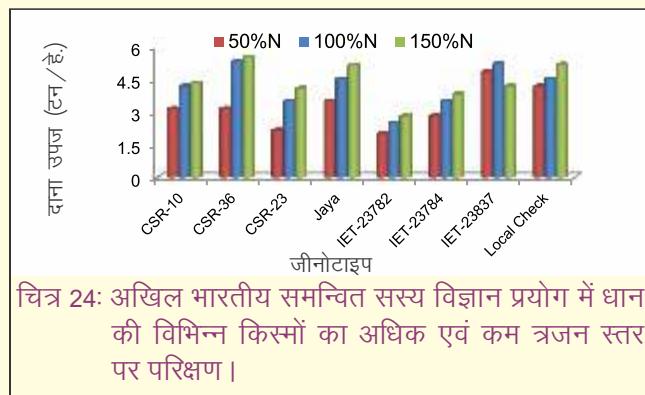
### अखिल भारतीय समन्वित सस्य विज्ञान प्रयोग

नन्तर ज्ञात के प्रभाव का प्रयोग चयनित एबीटी—2 धान के संवर्धनों में अधिक एवं कम लागत के प्रबंधन का प्रयोग प्रायोगिक प्रक्षेत्र शिवरी, लखनऊ में खरीफ 2015 में किया गया जिसका उद्देश्य



चित्र 23. आधुनिक प्रजाति प्रयोग / क्षारीय एवं अन्तः भूमि लवण सहनशील प्रजाति प्रयोग में धान के विभिन्न जनन दृव्यों का तुलनात्मक अध्ययन— (AVT-1 AL& ISTVT)

दानों की उपज क्षमता, पोषकों का प्रभाव एवं पोषकों के दक्षता पूर्ण प्रयोग को अधिक एवं कम लागत प्रबंधन द्वारा उन्नत एवं अस्थाई जीन प्रारूपों का चयन करना था। उपचार में तीन नत्रजन स्तर (N<sub>1</sub>—संस्तुत नत्रजन मात्रा का 50 %, N<sub>2</sub>—संस्तुत नत्रजन मात्रा का 100 %, तथा N<sub>3</sub> संस्तुत नत्रजन मात्रा का 150%) के साथ धान की 8 प्रजाति—आईटी 32782, 23784, 23837, सी. एस. आर. 23, सीएसआर 36, सी. एस. आर. 10 जया तथा एक स्थानीय प्रजाति (चेक) गंगा कावेरी तथा स्थापित प्रजाति (चेक) सीएसआर 23, 36 जया तथा गंगा कावेरी के साथ लगाया गया। प्रयोग को तीन पुनरावृत्तों में जिसके प्लॉट का



चित्र 24: अखिल भारतीय समन्वित सत्य विज्ञान प्रयोग में धान की विभिन्न किसिमों का अधिक एवं कम त्रजन स्तर पर परिक्षण।

आकार 8.4 मी.<sup>2</sup> था, को विच्छेदित प्लॉट परिकल्पना में लगाया गया। इस प्रयोग की मिट्टी का pH मान 9.3 था। सभी प्रजातियों में दानों की उपज नत्रजन—स्तर बढ़ने के साथ बढ़ती हुई पाई गयी। अधिकतम दाने की उपज (5.5 टन/हेक्टेएर) प्रजाति सीएसआर 36 में 150 % नत्रजन की संस्तुत मात्रा पर पायी गयी इसके पश्चात् जया (5.13 टन/हेक्टेएर) तथा आईटी. 23837 (4.17 टन/हेक्टेएर) में पायी गयी (चित्र 24)।

**आंशिक रूप से सुधारी हुई क्षारीय मृदा पर धान गेहूं फसल प्रणाली के लिये संसाधन और ऊर्जा संरक्षण पद्धतियों में पोषक तत्व गतिशीलता बढ़ाने हेतु रणनीति (एस. के. झा, वी. के. मिश्रा, ए. के. सिंह, वाई. पी. सिंह एवं डी. के. शर्मा)**

उक्त परियोजना के अन्तर्गत धान—गेहूं चक्र में विभिन्न जुताई पद्धतियों को लेकर क्षेत्रीय परीक्षण को जारी रखा गया जो

खरीफ 2013 से शुरू किया गया था। विभिन्न जुताई का विस्तृत विवरण तालिका 38 में दर्शाया गया है। रबी 2015 में गेहूं की कटाई की गई जिसमें अधिकतम उपज (3.63 टन/हेक्टेएर) उपचार ZTW-PudR+CR में पायी गयी। उसके बाद उपचार ZTW-SP+CR था जिसमें उपज ZTW-ZTR+CR के बराबर पायी गयी। एरोबिक रिस्ति में गेहूं का उपज उपचार ZTW-DSR+CR में अधिकतम पायी गयी। खरीफ में धान की फसल में अधिकतम उपज (5.66 टन/हेक्टेएर) उपचार (CTW-PudR+CR) में पाया गया (चित्र 25)। उपरोक्त आँकड़ों से यह ज्ञात हुआ कि शून्य जुताई विधि का उपज कारकों पर अच्छा प्रभाव पड़ता है। शून्य जुताई वाले व पारंपरिक जुताई वाले उपचारों की तुलना करने पर पता चला कि वह उपचार जिनमें फसल अवशेष व ढँचा मिलाया गया था। का पीएच मान सबसे कम था (चित्र 26)। जहाँ तक मृदा में पोषक तत्वों के संचय की बात है। उपलब्ध नत्रजन व उपलब्ध फास्फोरस की अधिकता (161 किग्रा.नत्रजन प्रति हेक्टेएर) एवं 37.3 किग्रा. फास्फोरस/हेक्टेएर) कमश: ZTW-DSR-SES+CR एवं ZTW-ZTR+CR में पायी गयी जबकि उपलब्ध पोटाश अधिकतम (328.5 किग्रा./हेक्टेएर) उपचार CTW-PudR में था। उपलब्ध सूक्ष्म पोषक तत्वों के बीच DTPA निश्कर्षित Zn व Cu अधिकतम ZTW-ZTR+CR में पाया गया जो क्रमशः 2.2 एवं 3.6 किग्रा./हेक्टेएर था जबकि मैंगनीज अधिकतम उपचार ZTw-DSR-SES+CR में और लोहा (Fe) पारंपरिक जुताई (CTW-PudR+CR) में पाया गया (चित्र-3)।

चूंकि वर्तमान प्रयोग में फसल अवशेष का मृदा में समावेश एक महत्वपूर्ण इकाई है इसलिए इसके अपघटन का अध्ययन एवं पोषक तत्वों की उपलब्धता संबंधी तंत्रों की जानकारी जरूरी है। यह तभी संभव हैं जब मृदा में विभिन्न एन्जाइमों की गतिविधियों का अध्ययन हो सके। यह सर्वविदित हैं कि कार्बनिक पदार्थों के अपघटन में एन्जाइम एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इस प्रकार ये कार्बनिक पदार्थों को परिवर्तित करके उसमें से पोषक तत्व पौधों के लिये उपलब्ध कराते हैं। कुल मिलाकर मृदा में समग्र एन्जाइम गतिविधि दो (अन्तः कोशिक व बाह्य कोशिक) प्रकार के होते हैं जो सूक्ष्म जीवों द्वारा उत्पन्न होते हैं। ऐसा माना जाता है। कि मृदा में 90 प्रतिशत से ज्यादा ऊर्जा का प्रवाह माइक्रोबियल डिकम्पोजर (बैक्टीरिया व कवक) से होता है। मृदा में फ्लोरोसीन डाइएसीटेट (FDA) गतिविधि का निर्धारण किया गया जो मृदा में कुल माईक्रोबियल गतिविधियों का अनुमान लगाने का अच्छा सूचक माना जाता है। इससे यह ज्ञात हुआ कि CTW-PudR+CR उपचार में FDA गतिविधि अधिकतम (5.23ug/g/h) तदपश्चात ZTW-PudR+CR में पाया गया। माइक्रोबियल बायोमास कार्बन (MBC) व FDA गतिविधि के बीच एक बहुत अच्छा सहसंबंध ( $R^2=1$ ) पाया गया। दूसरी ओर डीहाइड्रोजिनेज (Dehydrogenase) गतिविधि अधिकतम उपचार ZTw-SP+CR में पायी गयी जो 20.6ug/g/hr था जबकि यूरीऐज गतिविधि अधिकतम (380.5ug/g/hr) उपचार ZTw-ZTR+CR में थी।

मृदा में बायोएबेलेवल फास्फोरस  $H_2PO_4^-$  वा  $HPO_4^{2-}$  आयन के रूप में होता है। क्षारीय मृदा में  $HPO_4^{2-}$  आयन की प्रभुता होती है

### तालिका 38: प्रयोग के विभिन्न उपचारों का विवरण

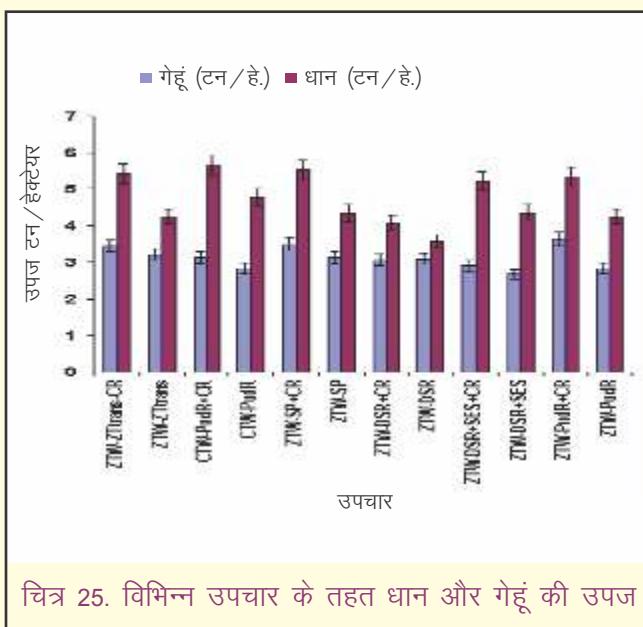
उपचार	विवरण
CTW-PudR+CR	गेहूँ में पारम्परिक जुताई-धान में पारंपरिक जुताई, फसल अवशेष
CTW-PudR	गेहूँ में पारम्परिक जुताई-धान में पारंपरिक जुताई
ZTW-ZTR+CR	गेहूँ में शून्य जुताई-धान में शून्य जुताई, फसल अवशेष
ZTW-ZTR	गेहूँ में शून्य जुताई-धान में शून्य जुताई
ZTW-DSR+CR	गेहूँ में शून्य जुताई-धान में सीधी बुआई, फसल अवशेष
ZTW-DSR	गेहूँ में शून्य जुताई-धान में सीधी बुआई
ZTW-SP+CR	गेहूँ में शून्य जुताई-ग्रीष्म काल में धान के लिए खेत तैयार करना, फसल अवशेष
ZTW-SP	गेहूँ में शून्य जुताई-ग्रीष्म काल में धान के लिए खेत तैयार करना
ZTW-DSR-SES+CR	गेहूँ में शून्य जुताई-धान में सीधी बुआई-डैंचा, फसल अवशेष
ZTW-DSR-SES	गेहूँ में शून्य जुताई-धान में सीधी बुआई-डैंचा
‘TW-PudR+CR	गेहूँ में शून्य जुताई-धान में पारंपरिक जुताई, फसल अवशेष
ZTW-PudR	गेहूँ में शून्य जुताई-धान में पारंपरिक जुताई
‘TW-DSR-Aero+CR	गेहूँ में शून्य जुताई-धान सीधी बुआई-एरोबिक, फसल अवशेष
ZTW-DSR-Aero	गेहूँ में शून्य जुताई-धान सीधी बुआई-एरोबिक
CTW-DSR-Aero+CR	गेहूँ में शून्य जुताई-धान की सीधी बुआई-एरोबिक, फसल अवशेष
CTW-DSR-Aero	गेहूँ में शून्य जुताई-धान की सीधी बुआई –एरोबिक

इसलिये मृदा में alkaline phosphatase गतिविधि की जांच की गई जो अधिकतम (127.1ug/g/hr) उपचार ZTW-ZTR+CR में पाया गया तदपश्चात ZTW-DSR-SES+CR यह गतिविधि 120 ug/g/hr थी। अतः यह निश्कर्ष निकाला गया कि मृदा में फसल अवशेषों के समावेश से न सिर्फ मृदा में कार्बन पदार्थों की बढ़ोतरी हुई बल्कि स्थूल व सूक्ष्म पोषक तत्वों में भी बढ़त हुई, विशेषकर शून्य जुताई विधि में जहाँ फसल अवशेष मिलाया गया था। दूसरी ओर मृदा में एन्जाइम व माइक्रोबियल गतिविधियों के कारण फसल अवशेषों के विघटन से पोशक तत्वों की उपलब्धता बढ़ी।

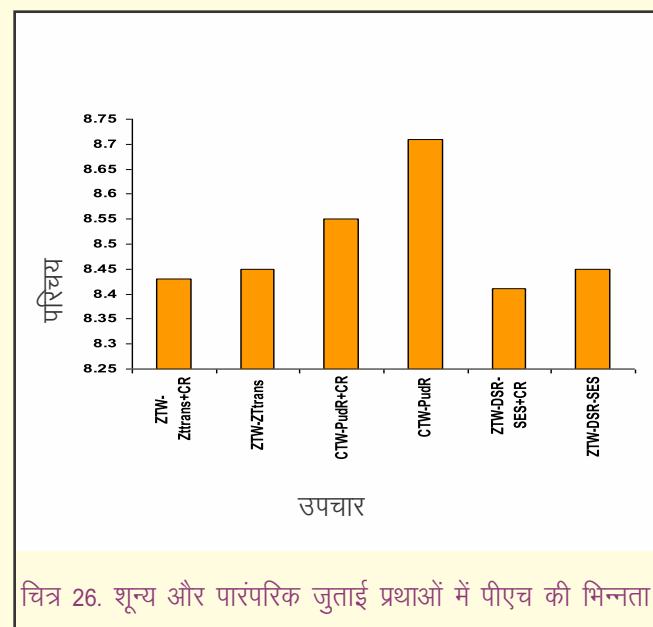
सिंधु-गंगा के मैदानी क्षेत्रों की लवण प्रभावित मृदा पर चावल गेहूँ फसल प्रणाली के लिए वैकल्पिक प्रबंधन पद्धतियों द्वारा जलवायु परिवर्तन शमन क्षमता का

**मूल्यांकन** (एस. के. झा., ए. के. भारद्वाज, वी. के. मिश्रा, वाई. पी. सिंह, टी. दामोदरन एवं डी. के. शर्मा)

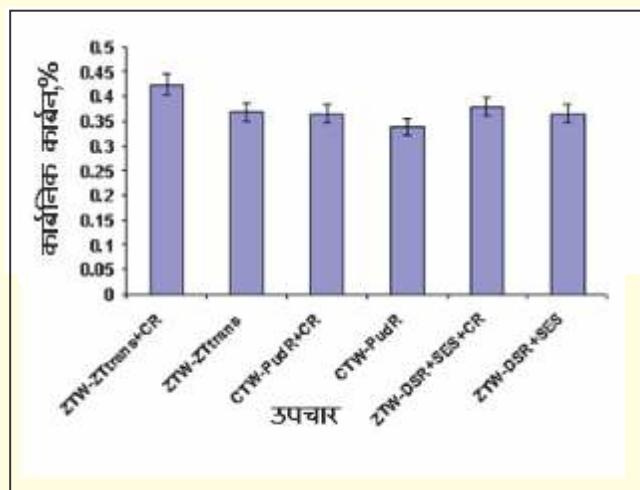
उत्तर प्रदेश के सिन्धु गंगा क्षेत्र की लवण प्रभावित मृदा में धान गेहूँ फसल प्रणाली के द्वारा ग्रीन हाऊस गैस (GHG) के उत्सर्जन को कम करने के लिये सबसे अच्छा संभव प्रबंधन तकनीकों का आंकलन करने हेतु जो प्रयोग 2013 में शुरू किया गया उसे जारी रखा गया। कार्बनडाइऑक्साइड गैस ( $\text{CO}_2$ ) EGM-4  $\text{CO}_2$  गैस विश्लेषक यंत्र द्वारा समय-समय पर मापा गई जो हर बार भिन्न पायी गई। मार्च 2015 में जब गेहूँ की फसल खेत में खड़ी थी, कार्बनडाइऑक्साइड उत्सर्जन की मात्रा सबसे अधिक (530 ppm) उपचार CTW-PudR में पायी गयी जबकि शून्य जुताई विधि वाले प्रयोगात्मक क्षेत्र में उत्सर्जन मात्रा सिर्फ 482 ppm थी।



चित्र 25. विभिन्न उपचार के तहत धान और गेहूँ की उपज



चित्र 26. शून्य और पारंपरिक जुताई प्रथाओं में पीएच की भिन्नता



चित्र 27: विभिन्न जुताई प्रथाओं में कार्बन संचय

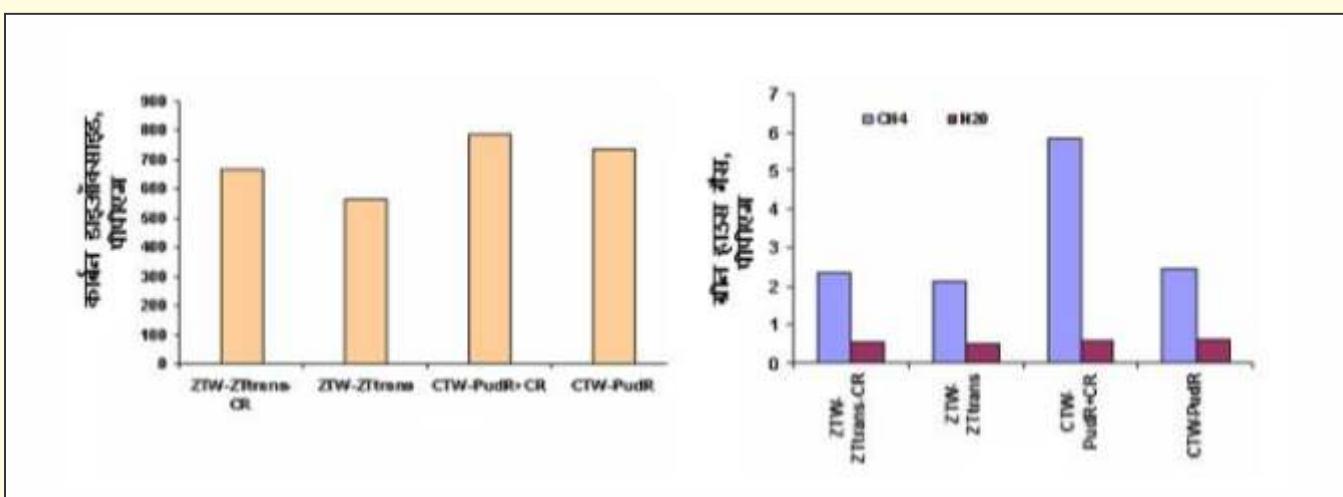
जो पारंपरिक जुताई से कहीं कम थी। जून के महीने में हालांकि  $\text{CO}_2$  का उत्सर्जन सबसे ज्यादा उपचार ZTW-DSR-SES+CR में पाया गया जहाँ फसल अवशेष व ढैंचा दोनों ही मृदा में मिलाए गए था। इस का कारण जून माह की अत्यधिक गर्मी के कारण फसल अवशेषों का अधिक अपघटन हो सकता है जिसके परिणामस्वरूप  $\text{CO}_2$  का अधिक उत्सर्जन हुआ हो। अक्टूबर 2015 में  $\text{CO}_2$  का अधिकतम उत्सर्जन (505 ppm) उपचार ZTW-ZTR+CR में पाया गया। कार्बन मिनरेलाईजेशन अध्ययन ने भी संकेत दिया कि  $\text{CO}_2$  का अधिक उत्सर्जन उन मृदाओं में हुआ जिसमें फसल अवशेष मिलाया गया था। सबसे ज्यादा कार्बन मिनरेलाईजेशन उपचार ZTW-PudR+CR में दर्ज की गई जो 129.4 mg $\text{CO}_2$ -C था।

परियोजना के प्रायोगिक भूखंडों से मृदा नमूने के परीक्षण से यह ज्ञात हुआ कि कार्बनिक कार्बन का संचय सबसे ज्यादा उपचार ZTW-ZTR+CR में हुआ तदपश्चात ZTW-DSR-SES+CR में जैसा कि चित्र-1 में दर्शाया गया है। कुल कार्बन का निर्धारण CHNS विश्लेषक यंत्र द्वारा भी किया गया जो सबसे ज्यादा (1.09%)

उपचार ZTW-DSRSES+CR में था जो ZTW-DSR+CR के बराबर था। ग्रीन हाऊस गैसों का एकत्रीकरण चैम्बर विधि द्वारा करके उसका विश्लेषण गैस क्रोमेटोग्राफ (Chromatograph) के जरिये किया गया। अगस्त 2015 के दौरान जब धान के खेतों में पानी भरा हुआ था,  $\text{CO}_2$  गैस का उत्सर्जन सबसे ज्यादा (1411 ppm) उपचार ZTW-DSR-SES+CR में पाया गया तदपश्चात ZTW-DSR+CR में था। जबकि मिथेन ( $\text{CH}_4$ ) का उत्सर्जन सबसे ज्यादा में (62.9 ppm) ZTW-SP+CR में पाया गया। अधिकतम नाइट्रसआक्साइड गैस ( $\text{N}_2\text{O}$ ) उपचार ZTW-DSR में दर्ज की गयी जो 0.73 ppm थी। धान के फसल के समय जब खेतों में पानी भरा था तीनों गैसों ( $\text{CO}_2, \text{CH}_4, \text{N}_2\text{O}$ ) के बीच कोई भी सहसंबंध नहीं मिल सका।

शून्य जुताई व पारंपरिक जुताई की तुलना के परिणामों से यह पता चला कि पारंपरिक जुताई (ZTW-PudR+CR) से  $\text{CO}_2$  गैस का उत्सर्जन शून्य जुताई की तुलना में बहुत ज्यादा (791 ppm) था। इसी तरह शून्य जुताई विधि से मिथेन व नाइट्रसआक्साइड गैसों का उत्सर्जन भी पारंपरिक जुताई की अपेक्षा कम पायी गई जैसा चित्र 28 में दर्शाया गया है। हालांकि अक्टूबर माह में कार्बनडाइऑक्साइड का उत्सर्जन अधिकतम (810 ppm) पारंपरिक जुताई वाले उपचार में था जबकि मिथेन का उत्सर्जन सबसे ज्यादा ZTW-DSR-SES+CR (2.71 ppm) में पाया गया। दूसरी तरफ  $\text{N}_2\text{O}$  गैस का उत्सर्जन सबसे ज्यादा उपचार ZTW-SP में पाया गया। जनवरी 2016 (गेहूँ फसल के समय) में सबसे ज्यादा  $\text{CO}_2$  गैस का उत्सर्जन CTW-PUDR+CR में पाया गया जो 672 ppm था।  $\text{CO}_2$  एवं  $\text{CH}_4$  गैस के उत्सर्जन के बीच एक बहुत अच्छा सहसंबंध ( $R^2=0.93$ ) पाया गया।

अतः यह निष्कर्ष निकाला गया कि पारंपरिक जुताई विधि जिसमें फसल अवशेषों को मिलाया गया था  $\text{CO}_2$  गैस का उत्सर्जन अधिक हुआ जो कार्बन मिनरेलाईजेशन अध्ययन के अनुरूप ही पाया गया। इसलिये कृषक को शून्य जुताई प्रथाओं को प्राथमिकता देनी चाहिए, जो कम GHG का उत्सर्जन करती है।



चित्र 28: अगस्त माह में धान के समय ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन

**ऊसर प्रभावित मृदा में कार्बनिक संशोधनों एवं सूक्ष्मजीव उपचार की मध्यस्ता से जिप्सम तथा कैल्शियम कार्बोनेट विघटन और पोषक परिवर्तनों की रासायनिक प्रक्रिया का अध्ययन (संजय अरोड़ा, ऐ. के. सिंह, वी.के. मिश्रा, यशपाल सिंह एवं डी.के. शर्मा)**

जिपकैल (gypcal) मोबाइल एप्लिकेशन एंड्रॉयड प्लेटफॉर्म पर विकसित किया गया। यह एप्लिकेशन उपयोगकर्ता के लिए अनुकूल है और क्षेत्र के अधिकारियों, शोधकर्ताओं, लाइन विभाग के अधिकारियों के साथ ही किसानों के लिए उपयोगी है जो ऊपर मृदा का रासायनिक सुधार कर अधिक उपज लेना चाहते हैं। इस एप्लिकेशन से गंगा के मैदानी इलाकों में ऊसर मृदा के सुधार हेतु जिप्सम की आवश्यकता की गणना (50 किलोग्राम की थैलियों) में प्राप्त होती है और साथ ही लीचिंग के लिए आवश्यक पानी की कुल गहराई, धान गेंहू की लवण सहिष्णु एवं पारंपरिक किस्मों की ऊसर मृदा के रासायनिक सुधार के बाद की उपज की अनुमान मिलता है। मोबाइल एप्लिकेशन के गणितीय समीकरणों के माध्यम से प्राप्त आधार पर जिप्सम आवश्यकता निकलती है। इस एप्लिकेशन को बुनियादी एंड्रॉयड हैंडसैट मोबाइल फोन/टैब के साथ उपयोग किया जा सकता है। इस एप्लिकेशन को विविध ऊसर मृदा क्षेत्रों के लिए संस्तान किया गया है। यह गंगा के मैदानी इलाकों में ऊसर क्षेत्रों के साथ अन्य क्षेत्रों अर्थात् पंजाब और जम्मू के लिए भी प्रभावी पाया गया (तालिका 39)

### कैल्सियम–सोडियम का विनिमय संतुलन

मृदा में घुलनशील और विनिमेय धनायनों के बीच एक संतुलन मौजूद है। मिट्टी में विनिमेय और घुलनशील कैटायनों के बीच संतुलन का वर्णन करने के लिए कई सैद्धांतिक विनिमय समीकरण विकसित किए गए हैं। यह माना गया है कि सोडियम बनाम कैल्सियम चयनात्मकता गुणांक दृढ़ता से ठोस के अनुपात पर निर्भर करती है, लेकिन बदले संरचना और समाधान में कुल

इलेक्ट्रोलाइट लोडिंग से स्वतंत्र हैं। समाधान चरण और विनिमय साइटों के बीच सोडियम बनाम कैल्शियम का वितरण, सहज नहीं हैं। जटिल मल्टी कॉम्पोनेंट एक्सचेंज द्वारा नियंत्रित किया जा रहा है। मृदा में विनिमय साइटों पर कैल्शियम के लिए एक उच्च विनिमय आकर्षण है सोडियम समाधान : एक प्रयोग विनिमेय व्यवहार / 50 मिली समतुल्य कैल्शियम / सोडियम की कुल एकाग्रता इलेक्ट्रोलाइट से कैल्शियम–सोडियम की संतुलन के लिए मैदानी इलाकों की ऊसर मृदा में आदान प्रदान के चरण—समाधान एवं व्यवहार का अध्ययन करने के लिए आयोजित किया गया। यह प्रक्रिया तीन बार दोहरायी गयी थी और केवल अंतिम संतुलन समाधान के लिए सोडियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम और क्लोरोइड का विश्लेषण किया गया। विनिमेय सोडियम सामान्यीकृत इयसोथर्म कैल्शियम—सोडियम के विनिमय का संतुलन समाधान में सोडियम का अधिशोषण के बराबर अंश था जो इनके संबंध को दर्शाता है।

सभी मानक मुक्त ऊर्जा बदलाव सोडियम के सापेक्ष कैल्शियम के लिए मृदा की वरीयता दर्शा रहे थे। मृदा के मुक्त ऊर्जा बदलाव मूल्यों में विनिमय सोडियम के साथ वृद्धि हुई है जो कि कैल्शियम की वरीयता का संकेत है (तालिका 40)।

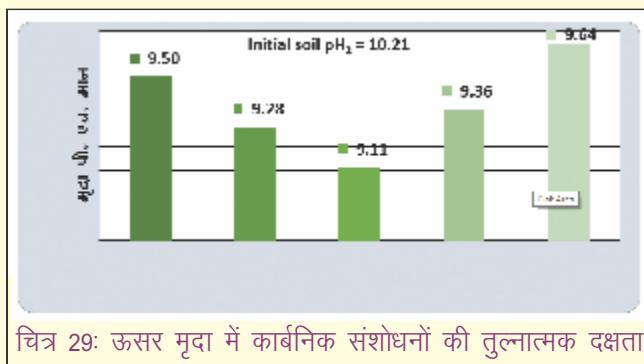
ऊसर मृदा में सोडियम तथा कैल्शियम आयन के आदान प्रदान के लिए गतिविधि गुणांक का अनुमान लगाया गया। यह देखा गया की सोडियम आयन के बराबर अंश मूल्य में पहले से वृद्धि हुई और उसके बाद कमी आयी। जबकि कैल्शियम आयन के गतिविधि गुणांक में निरंतर गिरावट सोडियम संतृप्ति तक देखने को मिली। यह कैल्सियम आयन की ऊर्जा बंधन में वृद्धि का संकेत देता है। सोडियम संतृप्ति के सभी स्तरों पर कैल्शियम आयन के गतिविधि गुणांक कम रहे जो इंगित करता है कि सोडियम अपेक्षाकृत शिथिल विनिमय साइटों के लिए बाध्य किया गया और इसकी उच्च निष्पत्ति की प्रवृत्ति थी।

**तालिका 39: विशिष्ट जिप कैल मॉडल के मान्यकरण**

मृदा का पी.एच.मान	लब में ऊसर मृदा की जिप्सम अवश्यकता (टन प्रति हेक्टेयर)	जिप कैल से ऊसर मृदा की जिप्सम अवश्यकता (टन प्रति हेक्टेयर)	ऊसर मृदा के पीएच मान में परिवर्तन का अनुमान
9.7 (जम्मू)	13.0	11.5	9.2
10.1 (खिरांवली)	15.2	13.6	9.6
8.8 (संगरुर)	3.0	2.2	8.4
9.8 (धौरा)	14.4	13.2	9.2
10.2 (राय बरेली)	15.4	13.0	9.5
9.9 (अमेठी)	14.2	12.0	9.1

**तालिका 40: ऊसर मृदा में सोडियम–कैल्शियम आदान प्रदान हेतु मृक्त ऊर्जा बदलाव**

ई.एस.पी. विनिमेय सोडियम प्रतिशतता	ऊसर मृदा	ऊसर मृदा+जिप्सम	ऊसर मृदा+जिप्सम+प्रेसमैड
0–25	594	567	544
25–50	651	630	598
50–75	702	655	611
75–100	736	682	618



चित्र 29: ऊसर मृदा में कार्बनिक संशोधनों की तुलनात्मक दक्षता

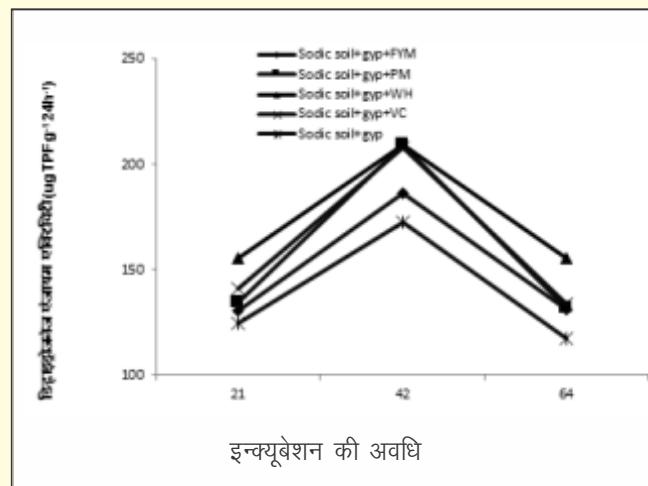
### ऊसर मृदा सुधार पर कार्बनिक संशोधनों की तुलनात्मक दक्षता

ऊसर मृदा (पीएच 10.21) में एक ऊस्मायन प्रयोग जिप्सम के साथ फॉर्म यार्ड मन्योर (गोबर की खाद), प्रेसमैड, जलकुंभी और वर्मीकम्पोस्ट की तरह अलग अलग जैविक संशोधन के साथ प्रयोगशाला में आयोजित किया गया। इसमें मृदा संशोधन के बाद फलास्क में 60 जल धारण क्षमता के हिसाब से नमी रखते हुए इन्हें  $28+1^{\circ}\text{C}$  तापमान पर रखा गया। प्रयोग तीन अनुकरणों के साथ 64 दिनों के लिए किया गया। संशोधन मृदा से निकल रही कार्बन डाइऑक्साइड को माप कर कार्बन के विकास का अध्ययन किया गया। यह देखा गया है कि प्रयोग पूरा होने के बाद, ऊसर मृदा के पी.ए. मान में अधिकतम कमी जिप्सम के साथ जलकुंभी (9.11) के संशोधन में प्राप्त हुई और इसके अतिरिक्त जिप्सम + प्रेसमैड (9.28) जिप्सम + वर्मीकम्पोस्ट (9.36) के साथ संशोधन करने पर मृदा के पीएच मान में केवल जिप्सम के संशोधन (9.64) के मुकाबले गिरावट पायी गयी (चित्र 29)। यह देखा गया कि अधिकतम मृदा माइक्रोबियल बायोमास, कार्बन और डिहाइड्रोजीनेज गतिविधि 42 दिनों के ऊष्मायन के बाद तक अधिक थी जो इसके बाद के ऊष्मायन अवधि में थोड़ी कम रही। ऊसर मृदा में जलकुंभी के साथ संशोधन में उच्च माइक्रोबियल बायोमास कार्बन एवं डिहाइड्रोजीनेज एंजाइम एक्टिविटी थी जिसके बाद फार्म यार्ड मन्योर और प्रेसमैड में पायी गयी (चित्र 30)।

ऊसर मृदा में जिप्सम के साथ गोबर की खाद या वर्मीकम्पोस्ट संशोधन करने से प्रति दिन कार्बन डाइऑक्साइड प्रवाह संचय में  $24.1$  प्रतिशत वृद्धि हुई थी और  $50$  प्रतिशत जिप्सम अवश्यकता के हिसाब से जिप्सम के साथ जलकुंभी के प्रयोग से  $64$  दिनों के बाद  $43.2$  प्रतिशत की वृद्धि देखी गयी ऊसर मृदा में प्रेसमैड के संशोधन से  $19.6$  प्रतिशत ज्यादा कार्बन खनिज में परिवर्तित हुआ।

### ऊसर मृदा सुधार के समय में रासायनिक क्रियाएं

ऊसर मृदा को जिप्सम और फोस्फोजिप्सम के साथ जैविक संशोधन डालकर रासायनिक सुधार हेतु पूरा प्रोटोकॉल लागू किया गया और इस मृदा में होने वाले रासायनिक बदलाव की जाँच की गयी। यह देखा गया है कि सतह मृदा का पीएच मान  $50$  प्रतिशत जिप्सम अवश्यकता (जीआर) की हिसाब से फोस्फोजिप्सम उपयोग करने की तुलना में जिप्सम के साथ संशोधन @  $50$  प्रतिशत जिप्सम आवश्यकता में कम रहा। यह



चित्र 30: ऊसर मृदा में कार्बनिक संशोधन का माइक्रोबियल बायोमास कार्बन एवं डिहाइड्रोजीनेज एंजाइम एक्टिविटी पर प्रभाव

भी देखा गया है कि जैविक संशोधन के फोस्फोजिप्सम @  $25$  प्रतिशत जीआर के प्रयोग से जैविक संशोधन के साथ खनिज जिप्सम @  $50$  जीआर की तुलना में सतह की मृदा के पीएच को कम करने अधिक प्रभावी था। इसी तरह सतह मिटटी में विनियोग सोडियम की मात्र बहुत हद तक कम हो गयी थी जब जैविक संशोधन के साथ जिप्सम  $25$  संशोधन के साथ मिलकर किया गया था।

### ऊसर मृदा सुधार और फसल उत्पादन

ऊसर मृदा सुधार हेतु मृदा में जिप्सम या फोस्फोजिप्सम जैसे रासायनिक संशोधनों को अकेले अथवा प्रेसमैड एवं जलकुंभी के साथ संयोजन कर फसल उत्पादन पर प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए गमलों में प्रयोग किया गया। यह देखा गया कि फोस्फोजिप्सम  $50$  प्रतिशत जीआर के प्रयोग से  $45$  दिनों की पालक का उत्पादन  $50$  प्रतिशत जीआर जिप्सम से  $13.5$  प्रतिशत अधिक था। हांलाकि रासायनिक संशोधन (खनिज जिप्सम या फोस्फोजिप्सम) के साथ प्रेसमैड के अलावा अकेले रासायनिक संशोधन पर पालक की पैदावार में  $15$  प्रतिशत तक की वृद्धि देखी गयी।

ऊसर मृदा में रासायनिक और जैविक संशोधन के साथ लवण सहिष्णु पौध माइक्रोबियल टीके का स्पष्ट प्रभाव गमले में पालक धान एवं गेहूँ की उपज पर देखा गया। यह पाया गया कि पालक ताजा वजन में अधिकतम वृद्धि जिप्सम  $50$  प्रतिशत जीआर के उपर  $115.8$  प्रतिशत और  $102.9$  प्रतिशत थी जो कि फोस्फोजिप्सम  $12.5$  प्रतिशत जीआर + लवण सहिष्णु जीव और जिप्सम @  $12.5$  प्रतिशत जीआर + जलकुंभी + लवण सहिष्णु जीव के संशोधन में प्राप्त हुई थी। गेहूँ की अधिकतम उपज ऊसर मृदा में मनाया गया फोस्फोजिप्सम  $12.5$  प्रतिशत जीआर + जलकुंभी + लवण सहिष्णु जीव के साथ संशोधन में पायी गयी। गेहूँ उपज में  $16.4$  प्रतिशत की वृद्धि जिप्सम या फोस्फोजिप्सम  $12.5$  जीआर + प्रेसमैड + जैविक संशोधन के उपचार में देखी गयी जो कि लवण सहिष्णु जीवाणु के साथ जलकुंभी के लाभदायक प्रभाव का संकेत देता है।



ऊसर मृदा में रासायनिक और जैविक संशोधन के साथ लवण सहिष्णु पौध माइक्रोबियल टीके का स्पष्ट प्रभाव गमले में पालक, धान एवं गेहूँ की उपज

### ऊसर मृदा सुधार एवं फसल उत्पादन

एक प्रयोग शिवरी फार्म पर ऊसर मृदा में (प्रारंभिक=10.1)धान गेहूँ के उत्पादन और संशोधन के दौरान ऊसर मृदा में रासायनिक परिवर्तन एवं अकार्बनिक संशोधन के प्रभाव का पता लगाने के लिए किया गया। तीस वर्ग मीटर के प्लांट के आकार में खरीफ 2013 के दौरान प्रयोग लगाए गए थे। गेहूँ (रबी 2014–15) की अधिकतम अनाज और भूसे की उपज उस उपचार में प्राप्त हुई थी जहाँ जिसम 25 प्रतिशत जीआर+जीवाणु उपचार के साथ 10 टन प्रैसमैड का प्रयोग किया गया और यह फोस्फोजिस्म 25 प्रतिशत जीआर+प्रैसमैड के बराबर था। केवल जिसम 50 प्रतिशत की तुलना में अनाज की उपज के साथ ही भूसा उपज फोस्फोजिस्म 25 प्रतिशत जीआर और प्रैसमैड के संयुक्त उपयोग में 77.5 प्रतिशत और 71.5 प्रतिशत अधिक थी। खरीफ 2015 के दौरान धान की अधिकतम अनाज की उपज फोस्फोजिस्म 25 GR+ प्रैसमैड के प्रयोग जिसम 50 प्रतिशत जीआर और जिसम 25 प्रतिशत जीआर + प्रैसमैड की तुलना में क्रमशः 14.7 और 8.3 प्रतिशत बेहतर था। भूसा उपज जीवाणु उपचार के संयोजन में कार्बनिक



शिवरी फार्म पर ऊसर मृदा में धान उत्पादन

और अकार्बनिक संशोधन के से प्रभावित हुई। धान के पुआल की उपज सभी संशोधनों में 17.8 से 28.4 प्रतिशत तक अधिक थी हालाँकि, जिसम 12.5 प्रतिशत जीआर+प्रैसमैड+जीवाणु उपचार के साथ में संशोधन किए प्लांटों में अनाज की उपज जिसम 12.5 प्रतिशत + प्रैसमैड से 6 प्रतिशत अधिक थी। भूसा उपज फोस्फोजिस्म 25 जीआर में जिसम 25 जीआर +प्रैसमैड की तुलना में 28.4 प्रतिशत अधिक देखी गयी। धान की फसल के बाद मृदा के नमूने संबंधित प्लॉटों से एकत्र किए गए।



### जिप-किट :— ऊसर मृदा की जिप्सम आवश्यकता के अंकलन हेतु एक फील्ड किट

यह देखा गया सभी उपचरित प्लाटो में पीएच 9.22 से 10.32 के बीच था जबकि अनुपचरित प्लाटो में 9.84 था। निम्नतम भिट्टी पीएच मान उपचार 6 (फोस्फोजिप्सम 25 जीआर+प्रैसमॅड) की मृदा में पाया गया जहाँ यह 9.22 था। विनिमेय सोडियम 11.68 से 26.18 सेंटीमोल प्रति किलो था जो की मृदा की उप सतही परतों में 15.75 से 27.22 सेंटीमोल प्रति किलो तक था। यह संशोधन के प्रयोग से मृदा की परतों में आयनों की लीचिंग का संकेत देता है।

### मृदा में कैल्शियम कार्बोनेट का विघटन

बिहार राज्य के समस्तीपुर और मुजफ्फरपुर जिलों की कैल्शियम कार्बोनेट युक्त ऊसर भिट्टी से मूल कैल्शियम कार्बोनेट के अलग होने का अध्ययन किया गया। भिट्टी के नमूने को दस टन प्रति हेक्टर जलकुंभी के साथ संशोधन किया गया और क्षमता नमी पर 60 दिनों के लिए  $28+1^{\circ}\text{C}$  पर रखा गया। कैल्शियम+मैनिशियम की रिहाई में कैल्शियम कार्बोनेट के विघटन के कारण वृद्धि हुई। यह विघटन मृदा में जलकुंभी के साथ संशोधन करने पर अधिकतम पायी गयी। ऊधायन के 60 दिन पर 14.4 से 22.6 प्रतिशत अधिक कैल्शियम+मैनिशियम की रिहाई देखी गयी जो कि जलकुंभी के संशोधन करने पर थी। अध्ययन से पता चलता है कि मृदा में मौजूद कैल्शियम कार्बोनेट के विघटन से ऊसरता का प्रभाव कम हुआ और ऐसी मृदा को सुधारने में जलकुंभी मदद कर सकती है। यह कार्बनिक संशोधन हमारे पिछले प्रयोग के परिणाम के अनुसार प्रेसमॅड से बेहतर था।

### मृदा में जिप्सम आवश्यकता विधि में प्रस्तावित संशोधन

यह देखा गया है कि ऊसर मृदा की जिप्सम की आवश्यकता जानने के लिए शूनोवर विधि से विनिमेय सोडियम की तुलना करें तो लगभग 4 गुना ज्यादा मात्रा आती है। इसका मूल कारण निष्प्रित रूप से घुलनशील कार्बोनेट की वजह से है। हमारे पिछले अध्ययन में यह पाया गया है कि मृदा से घुलनशील कार्बोनेट की भारी मात्रा को 20 मिलीलीटर आसुत जल द्वारा निकाल कर अगर ऊसर मृदा की जिप्सम की आवश्यकता जाने तो इसमें कमी देखने को मिलेगी। यह भी देखा गया कि 60 प्रतिशत अल्कोहल के 10 मिलीलीटर से बार बार मृदा को धोने पर जब तक सभी घुलनशील कार्बोनेट निकल जाए तो यह संतृप्त जिप्सम समाधान के साथ सटीक विनिमेय सोडियम दे देंगे। यह विधि लवणीय ऊसर मृदा में अधिक प्रभावी है। इससे पहले हमने यह भी

देखा है कि पानी से धोने से भी ऊसर मृदा के जीआर में 20.2 से 56.5 प्रतिशत की गिरावट हुई। हालांकि, घुलनशील कार्बोनेट हमारे द्वारा सुझाए गए संशोधन से इन मृदाओं में निर्धारित रूप से हटाने के लगभग पूरा हो गया है और सोडियम विनिमेय के स्तर के करीब जीआर मूल्यों पर पाया गया है।

### जिप-किट

ऊसर मृदा की जिप्सम आवश्यकता का अनुमान करने के लिए एक किट विकसित की गयी है। यह किट खेत में ही मृदा परीक्षण कर ऊसर मृदा सुधार के लिए उचित अनुमान प्रदान करने के लिए लैब वाली पद्धति पर आधारित है। इस किट में मौजूद सामग्री को कमरे के तापमान पर 6 महीने तक रखा जा सकता है और लंबी अवधि तक बेहतर रखने हेतु फ्रिज में एवं सूर्य के प्रकाश से दूर रखा जाना चाहिए। यह किट 5 नमूना विश्लेषण के लिए है और इसके साथ उपयोगी हिंदी/अंग्रेजी में अनुदेश मैनुअल उपलब्ध कराया गया है। एक किट की अनुमानित लागत मात्र 27 रुपये है। यह आसानी से किसानों/ग्रामीण युवाओं/क्षेत्र पदाधिकारियों के द्वारा इस्तेमाल की जा सकती है (तालिका 41)। इस किट को गंगा के मैदानी इलाकों से एकत्र विभिन्न ऊसर मृदाओं के लिए संस्तत किया गया। उत्राव और रायबरेली के किसानों के क्षेत्र में इसके उपयोग कर जिप्सम की मात्रा के उचित अनुमान देने के लिए किया गया और सटीक पाया गया।

उत्पादन क्षमता की दिशा में विभिन्न मृदा मापदंडों के योगदान

**तालिका 41: जिप किट का मान्यकरण**

मृदा नमूने की साइट	शूनोवर विधि द्वारा	जिप किट द्वारा
संडीला	1.1	1.3
धीरा	1.8	1.95
विष्णुपुर	0.2	0.25
शिवरी	1.45	1.5
समेसी	1.35	1.6
संतराह	1.2	1.35
बाराती खेड़ा	0.7	0.6
शिवरी 1	2.3	2.35
बिहार (समस्तीपुर)	2.6	2.65
बिहार (मुजफ्फरनगर)	2.55	2.65

### तालिका 42: बैक्टीरिया आइसोलेट्स की पीएच सहनशीलता

बैक्टीरिया आइसोलेट्स	पी.एच. 5	पी.एच. 7	पी.एच. 9	पी.एच. 11
आर. 1	+	+++	+++	+++
आर. 2	++	+++	+++	++
आर. 3	+	+++	+++	+++
आर. 4	+	+++	+	
आर. 5	+	+++	+++	+++
अजोटोबैक्टर स्ट्रेन (सीएचबी 2)	+++	+++	+++	+++
अजोस्पीरिलम (सीएचबी 3)	+	+++	+++	++
“पीएसबी” (Pseudomonas sp.) ;(सीएचबी 3)	++	+++	+++	+++

को देखने के साथ, इन मापदंडों के प्रभाव तीव्रता बिहार की कैल्शियम कार्बोनेट युक्त ऊसर मृदा के लिए निर्धारित किया गया। यह पाया गया कि इन मृदा में मुक्त कैल्शियम कार्बोनेट एवं ईएसपी उत्पादन पर सबसे अधिक प्रभाव रखते हैं। तत्पश्चात पीएच, जैविक कार्बन, विद्युत चालकता एवं धनायन क्षमता जो 10–12 प्रतिशत तीव्रता करती हैं। इसके बाद, मृदा में उपलब्ध नाइट्रोजन (8 प्रतिशत), उपलब्ध (6 प्रतिशत) प्रभावित करते हैं।

सापेक्ष मृदा की गुणवत्ता (RSQI) और उत्पादन क्षमता में सूचकांक (RPEI) इन मृदायों के लिए तय किए गए जिससे धान—गेहूँ की फसलों के लिए इन मृदा की उपयुक्ता का पता लगता है।

### उत्तर प्रदेश राज्य की ऊसर प्रभावित मृदा का लवण सहिष्णु सूक्ष्मजीवों द्वारा जैविक उपचार कर जैविक खेती प्रोत्साहन (डा० संजय अरोड़ा एवं डा० यशपाल सिंह)

उत्तर प्रदेश राज्य के ऊसर प्रभावित मृदा के नमूनों से किए गए पृथक लवण सहिष्णु बैक्टीरिया को विभिन्न लवण संयोजन, तापमान एवं पीएच पर सहिष्णुता हेतु परीक्षण किया गया। इन लवण सहिष्णु आइसोलेट्स में से 19 आइसोलेट्स 5 प्रतिशत तक सोडियम सल्फेट एवं केवल 4 आइसोलेट्स ही 5 प्रतिशत सोडियम कार्बोनेट तक लवण को सहन कर पाये। इन सभी लवण सहिष्णु पृथक बैक्टीरिया का जैव रासायनिक परीक्षण पूरा किया गया। इन लवण सहिष्णु आइसोलेट्स में से 15 आइसोलेट्स पीएच 11 पर भी जीवित पाये गये जबकि पीएच 9 पर सभी जीवित थे (तालिका 42)।

प्रभावी लवण सहिष्णु बैक्टीरिया आइसोलेट्स को गमलों में धान की जड़ को सहिष्णु आइसोलेट्स द्वारा संशोधित कर रोपा गया।



तरल बायोफार्मूलेशन का गेहूँ पर प्रभाव

### तालिका 43: तरल बायोफार्मूलेशन का गेहूँ पर प्रभाव

उपचार	गेहूँ उपज (किलोग्राम प्रति हैंक्टर )	भूसा उपज (किलोग्राम प्रति हैंक्टर )
कन्ट्रोल	3127	5028
लवण सहिष्णु बैक्टीरिया-1	3742	5645
लवण सहिष्णु बैक्टीरिया-2	4011	6112
लवण सहिष्णु बैक्टीरिया-3	3996	5872
लवण सहिष्णु बैक्टीरिया कॉसोर्टिया	3996 4129	5872 6245
सीडी (5 प्रतिशत)	112.7	169.1

यह देखा गया कि सहिष्णु आइसोलेट्स द्वारा संशोधित पौधे ऊँचाई, अनाज की पैदावार एवं पुआल की उपज में वृद्धि हुई। लवण सहिष्णु सूक्ष्मजीवों का गेहूँ पर प्रभाव का पता लगाने हेतु शिवरी फार्म पर गेहूँ की फसल में एक परिक्षेत्र प्रयोग किया गया। गेहूँ के बीजों का लवण सहिष्णु नत्रजन संयोजन एवं पीएसबी सूक्ष्मजीवों के तरल बायोफार्मूलेशन द्वारा उपचार कर ऊसर मृदा में बोया गया। इससे गेहूँ की उपज में 3127 किलोग्राम प्रति हैंक्टर की वृद्धि हुई।

फसल कटने के बाद सतह की मृदा में सोडियम की मात्रा में काफी कमी देखी गयी जबकि माकोबियल बायोमास कार्बन, एंजाइम गतिविधियों के साथ ही नत्रजन एवं फास्फोरस की उपलब्धता में वृद्धि पायी गयी। मृदा के पीएच में भी गिरावट देखी गयी जो की इन सहिष्णु सूक्ष्मजीवों के तरल बायोफार्मूलेशन का ऊसर मृदा सुधार करने की ओर इंगित करता है। “हेलो-एजो” और “हेलो-पीएसबी” नामक इन तरल बायोफार्मूलेशन द्वारा ना केवल उपज में वृद्धि हुयी साथ ही सतह की मृदा में सोडियम की मात्रा में भी गिरावट देखी गयी। इन प्रभावी बैक्टीरिया आइसोलेट्स का डीएनए आइसोलेट कर जीन सीक्वेंसिंग हेतु भेजा गया। लवण सहिष्णु नत्रजन संयोजन एवं पीएसबी सूक्ष्मजीवों का कॉन्सोर्टियम तरल बायोफार्मूलेशन तैयार करने के

लिये इनकी सुसंगतता का परीक्षण किया गया। इन तरल बायोफार्मूलेशन की सामान्य तापमान पर शेल्फ लाइफ का परीक्षण किया तथा इसे मानकीकृत किया गया। बैकटीरिया आइसोलेट्स की उष्णता सहनशीलता का टेस्ट भी किया गया और देखा गया कि सभी आइसोलेट्स  $70^{\circ}\text{C}$  तक क्रियाशील थे।

**आंशिक रूप से सुधरी क्षारीय मृदाओं में बोयी जाने वाली धान—गेहूं फसल प्रणाली में नियंत्रित सिंचाई विधि द्वारा जल एवं ऊर्जा दक्षता हेतु प्रबंधन (अतुल कुमार सिंह, छेदी लाल वर्मा, यशपाल सिंह एवं संजय अरोड़ा)**

क्षारीय भूमि में धान—गेहूं फसलोत्पादन में सिंचाई प्रबंधन प्रणाली द्वारा जल एवं ऊर्जा दक्षता बढ़ाने हेतु प्रयास किया गया। तीन सिंचाई तकनीकी क्रमशः सतही, फौवारा एवम् लेवा का इस्तेमाल किया गया। इन विधियों द्वारा धान में क्रमशः सतही विधि द्वारा दो दिन बाद, तीन दिन बाद एवम् चार दिन बाद खेत में जल न होने के स्थिति में सिंचाई की गयी। फौवारा एवं लेवा द्वारा क्रमशः रोजना, एक दिन बाद एवं दो दिन बाद सिंचाई की गयी। गेहूं की फसल में उपरोक्त तीन विधियों द्वारा आई डब्लू/सीपीई 0.6, 0.8 एवं 1.0 के अनुपात के आधार पर आवश्यकतानुसार सिंचाई दी गयी। दोनों फसलों में सिंचाई जल की मात्रा क्रमशः 4.0 सेमी फौवारा एवं लेवा विधि द्वारा एवं 6.0 सेमी सतही विधि द्वारा दी गयी। इस प्रयोग में निम्न परिणाम प्राप्त किये गये।

### गेहूं (2014-15)

गेहूं की फसल के दौरान कुल वर्षा 90 मिमी मापी गयी, जिसमें अधिकतम फरवरी के माह में प्राप्त हुई। गेहूं की फसल में सतही विधि द्वारा एक-एक सिंचाई 1.0, 0.8 एवं 0.6 के आईडब्लू/सीपीई अनुपात में की गयी जबकि फौवारा एवं लेवा विधि द्वारा दो सिंचाई 1.0, 0.8 आई डब्लू/सीपीई में अनुपात में एवं एक सिंचाई 0.6 आई डब्लू/सीपीई के अनुपात में की गयी। गेहूं की फसल में जल उत्पादकता का विश्लेषण करने पर यह पाया गया कि अधिकतम जल उत्पादकता फौवारा एवम् लेवा

विधि द्वारा आई डब्लू/सीपीई के अनुपात 0.6 में पायी गयी जो रु. 67.5 प्रति घन मी. थी एवं गेहूं की पैदावार 2.7 टन/हे. पायी गयी। इसकी अपेक्षा सतही विधियों में आईडब्लू/सीपीई अनुपात 0.8 में अधिकतम पैदावार 2.7 टन/हे. पायी गयी जबकि जल उत्पादकता रु0 45/घन मी. पायी गयी। अतः फौवारा एवं लेवा विधियों द्वारा लगभग 20 से 25 प्रतिशत जल की बचत सतही विधियों के मुकाबले बिना में किसी गेहूं के पैदावार नुकसान के प्राप्त हुई।

**क्षारीय वातावरण में उगायी जाने वाली प्रमुख फसलों की वर्तमान सिंचाई पद्धतियों का आंकलन एवं शोधन (अतुल कुमार सिंह, यशपाल सिंह, छेदी लाल वर्मा एवं संजय अरोड़ा)**

कुशल जल प्रबंधन की तकनिकियों को ध्यान में रखते हुए इस परियोजना में क्षारीय भूमि में उगायी जाने वाली धान, गेहूं एवं चुकन्दर की फसलों में सिंचाई जल की मात्रा एवं सिंचाई के अंतराल में विविधता लाकर यह देखने का प्रयास किया गया है कि कैसे जल उत्पादकता को बढ़ाया जा सके व साथ ही साथ फसलों के पैदावार एवं गुणवत्ता पर कम से कम या कोई असर न हो। ऐसा करने हेतु खरीफ में धान की फसल (सीएसआर-36) एवं रबी में गेहूं (केआरएल-210) एवं चुकन्दर (एलएस-6) पर प्रयोग किया गया।

इन प्रयोगों में खरीफ के दौरान धान की फसल हेतु 5 सेमी एवं 7 सेमी सिंचाई जल का उपयोग खेत की सतह से जल जमाव हट जाने के 2 दिन, 3 दिन एवं 5 दिन के अंतराल पर किया गया एवं जब मिट्टी की नमी में तनाव 7.5 किलो पास्कल एवं 10 किलो पास्कल पर हो जाये तब विभिन्न गहराई की सिंचाई का प्रयोग किया गया। जबकि रबी में गेहूं एवं चुकन्दर की फसलों हेतु 3 सेमी एवं 5 सेमी की गहरी सिंचाई का चयन किया गया जो कि मृदा के नमी में 30 प्रतिशत, 50 प्रतिशत एवं 70 प्रतिशत हास होने पर एवं आईडब्लूसीपीई अनुपात 0.8 एवं 1.0 पर सिंचाई जल का प्रयोग किया गया। इसके अलावा धान एवं गेहूं और चुकन्दर में नियंत्रित प्लाट रखा गया जो कि कृषकों द्वारा सिंचाई प्रयोग में लाई जा रही है। इसमें धान में 7.5 सेमी गहरी सिंचाई

**तालिका 44: विभिन्न सिंचाई विधियों में गेहूं की फसल में जल उत्पादकता**

सिंचाई	सिंचाई अंतराल	उत्पादकता टन/हे.	जल उत्पादकता किलो.ग्रा. प्रति घन मी.
3	मृदा के नमी में 30 % हास होने पर	2.4	2.0
3	मृदा के नमी में 50 % हास होने पर	2.8	2.3
3	मृदा के नमी में 70 % हास होने पर	3.1	2.5
5	मृदा के नमी में 30 % हास होने पर	2.3	0.7
5	मृदा के नमी में 50 % हास होने पर	2.3	1.2
5	मृदा के नमी में 70 % हास होने पर	3.1	2.1
3	आईडब्लूसीपीई अनुपात 0.8	2.5	4.2
5	आईडब्लूसीपीई अनुपात 0.8	2.3	4.6
3	आईडब्लूसीपीई अनुपात 1.0	2.8	5.2
5	आईडब्लूसीपीई अनुपात 1.0	2.6	5.2
6	28 से 30 दिन के अंतराल पर	2.3	0.8

### तालिका 45: विभिन्न सिंचाई विधियों में चुकन्दर की फसल में जल उत्पादकता

सिंचाई	सिंचाई अंतराल	उत्पादकता टन/हे.	जल उत्पादकता किलो.ग्रा. प्रति घन मी.
3	मृदा के नमी में 30 % ह्वास होने पर	38.6	11.0
3	मृदा के नमी में 50 % ह्वास होने पर	38.3	10.1
3	मृदा के नमी में 70 % ह्वास होने पर	36.1	10.2
5	मृदा के नमी में 30 % ह्वास होने पर	28.3	4.6
5	मृदा के नमी में 50 % ह्वास होने पर	25.4	4.9
5	मृदा के नमी में 70 % ह्वास होने पर	27.9	7.0
3	आईडब्लूसीपीई अनुपात 0.8	26.5	11.9
5	आईडब्लूसीपीई अनुपात 0.8	22.9	9.7
3	आईडब्लूसीपीई अनुपात 1.0	20.0	8.5
5	आईडब्लूसीपीई अनुपात 1.0	29.2	13.2
6	28 से 30 दिन के अंतराल पर	34.1	8.7

(जब भी मिट्टी की सतह में दरार आ जाए) पर एवं गेहूँ एवं चुकन्दर में 6 सेमी गहरी सिंचाई 28 से 30 दिन के अंतराल पर प्रयाग की गई।

#### गेहूँ (2014-15)

गेहूँ की फसल के दौरान कुल वर्षा 90.0 मिमी मापी गयी, जिसमें अधिकतम फरवरी के माह में प्राप्त हुई। गेहूँ की फसल में अधिकतम 4 सिंचाई 30, 50 एवं 70 प्रतिशत मृदा के नमी में ह्वास होने पर 3 सेमी गहरी सिंचाई एवं 30 एवं 50 प्रतिशत मृदा के नमी में ह्वास होने पर 5 सेमी गहरी सिंचाई नियंत्रित प्लाट में की गयी। इसकी अपेक्षा 3 सिंचाई 70 प्रतिशत मृदा के नमी ह्वास होने पर 2 सिंचाई आईडब्लू/सीपीई अनुपात 0.8 (3 सेमी गहरी सिंचाई) एवं 1.0 (3 सेमी गहरी सिंचाई) पर की गयी एवं 1 सिंचाई आईडब्लू/सीपीई अनुपात 0.8 (5 सेमी गहरी सिंचाई) एवं 1.0 (5 सेमी गहरी सिंचाई) पर की गयी। तालिका 44 में विभिन्न सिंचाई पद्धतियों के अन्तर्गत गेहूँ की पैदावार एवं जल उत्पादकता दिखायी गयी है। गेहूँ की अधिकतम पैदावार 3.1 टन/हे. रिकार्ड की गयी जो कि 3 एवं 5 सेमी गहरी सिंचाई 70 प्रतिशत मृदा के नमी ह्वास होने पर पर प्राप्त हुई। गेहूँ की फसल में जल उत्पादकता का विश्लेषण करने पर अधिकतम जल उत्पादकता 5.2 कि.ग्रा. प्रति घन मी.।

#### चुकन्दर (2014-15)

चुकन्दर की फसल में अधिकतम 8 सिंचाई 30, 50 एवं 70 प्रतिशत मृदा के नमी में ह्वास होने पर 3 सेमी गहरी सिंचाई एवं 30 एवं 50 प्रतिशत मृदा के नमी में ह्वास होने पर 5 सेमी गहरी सिंचाई नियंत्रित प्लाट में की गयी। इसकी अपेक्षा 7 सिंचाई 70 प्रतिशत मृदा के नमी ह्वास होने पर (5 सेमी गहरी सिंचाई), 6 सिंचाई नियंत्रित प्लाट, 5 सिंचाई आई डब्लू/सीपीई अनुपात 0.

8 (3 सेमी गहरी सिंचाई) एवं 1.0 (3 सेमी गहरी सिंचाई) पर एवं 5 सिंचाई आईडब्लू/सीपीई अनुपात 0.8 (5 सेमी गहरी सिंचाई) एवं 1.0 (5 सेमी गहरी सिंचाई) पर की गयी। तालिका 45 में विभिन्न सिंचाई पद्धतियों के अन्तर्गत चुकन्दर की पैदावार एवं जल उत्पादकता दिखायी गयी हैं। विभिन्न सिंचाई पद्धतियों के अन्तर्गत यह देखा गया कि चुकन्दर की अधिकतम पैदावार (38.6 टन/हे.) 3 सेमी गहरी सिंचाई 30 प्रतिशत मृदा के नमी ह्वास होने पर पर प्राप्त हुई।

चुकन्दर की फसल में जल उत्पादकता का विश्लेषण करने पर अधिकतम जल उत्पादकता 13.2 कि. ग्रा. प्रति घन मी. पायी गयी।

#### धान (2015-16)

धान की फसल के दौरान प्रयोगों में देखा गया कि अधिकतम 10 सिंचाई (7.5 सेमी खेत में दरार आने पर प्रति सिंचाई) नियंत्रित प्लाट में लगाई गई। जबकि 7 सिंचाई (5.0 सेमी एवं 7.0 सेमी की) खेत की सतह से जल जमाव हटने के दो दिन के बाद की गयी।

#### धान में विभिन्न सिंचाई पद्धतियों के अंतर्गत जल उत्पादकता एवं पैदावार :

यह देखा गया कि धान की अधिकतम पैदावार (4.9 टन/हे.) 7 सेमी गहरी सिंचाई खेत की सतह से जल जमाव हट जाने के 3 दिन बाद हटने पर प्राप्त हुई। धान की फसल में अधिकतम जल उत्पादकता 1.65 कि. ग्रा. प्रति घन मी 0.5 सेमी की सिंचाई धान के खेत की सतह से जल जमाव हटने के 5 दिन के बाद सिंचाई करने पर प्राप्त हुई जो अन्य से अधिक है। अतः दो वर्ष के अनुभव से यह कहा जा सकता है कि धान की फसल में 5 सेमी की सिंचाई भूमि की सतह से जल जमाव हटने के 5 दिन के अंतराल पर काटने से लाभदायक सिद्ध हो सकती है।

## लवणग्रस्त वर्टीसोल मृदाओं का सुधार एवं प्रबंधन

**लवणीय काली मृदा में लवण सहिष्णुता के लिए फसलों का मूल्यांकन एवं प्रजनन (मोनिका शुक्ला, अनिल चिन्चमलातपुरे एवं डी. के शर्मा)**

अंतर्देशीय एवं तटीय लवणीय क्षेत्रों में कपास, गेहूँ तथा मक्का प्रमुख फसलें हैं। गत वर्ष के दौरान किये गए शोध से पता चलता है कि देशी कपास की आरबोरियम तथा हर्बेसियम प्रजातियां बी.टी. तथा हिरसुटम प्रजातियों की तुलना में अधिक लवण सहनशील हैं। बारा क्षेत्र में पानी की कमी तथा सिंचाई के साधनों की अनुपलब्धता से निपटने के लिए कम पानी में उगने वाली तथा लवण सहनशील फसलों का चयन किसानों की आय बढ़ाने का एक अच्छा विकल्प है। नहर के पानी की उपलब्धता कम होने पर नहरी और लवणीय भूजल का प्रयोग मिश्रित प्रयोग इन प्रजातियों में किया जा सकता है। इन तथ्यों को ध्यान में रखते हुए लवण सहिष्णुता के लिए फसलों का मूल्यांकन के प्रयोग खरीफ में कपास के लिए तथा रबी में गेहूँ तथा मक्का के लिए जारी रखे गए। कपास में लवण सहिष्णुता के लिए प्रजनन तथा नए जर्मप्लाज्म के विकास के प्रयोग जबकि रबी में गेहूँ तथा मक्के के लिए विभिन्न जर्मप्लाज्म के मूल्यांकन के प्रयोग किये गए।

माइक्रोप्लाट में लवणता के दो स्तर ; 8 तथा 12 डेसीसीमन / मी जल विद्युत चालकता पर हर्बेसियम कपास की आठ प्रजनन समाप्ति को प्रजाति विकास के लिए  $F_3$ - $F_4$  संतति तक आगे बढ़ाया गया जिसका उद्देश्य अलग अलग लवणता की मात्रा पर प्रजनन समाप्ति की क्षमता का अध्ययन करना था। आठ नए संकर (6 पौधे प्रति संकर, लवणता के दो स्तरों 8 तथा 12 डेसीसीमन / मी जल विद्युत चालकता) पर लगाये गए। अध्ययन समाप्त होने के बाद किये गए मृदा के विश्लेषण में मृदा लवणता औसतन 1.6 डेसीसीमन / मी ज्यादा पायी गयी।

माइक्रोप्लाट में कपास पर किये गए प्रयोगों से पता चलता है कि:

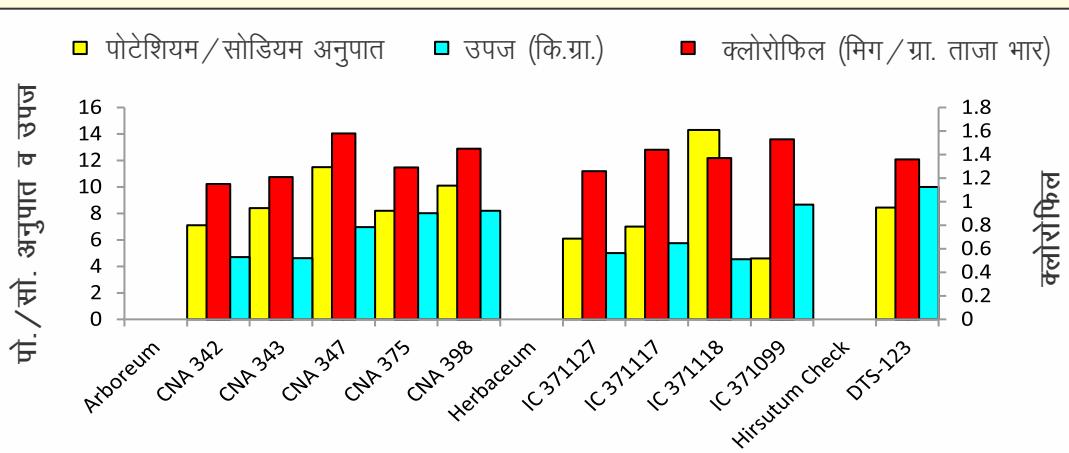
- अलग अलग लवणता स्तर पर सभी संकर का प्रदर्शन

अलग अलग था जो की संकर की आनुवांशिक विविधता का संकेत देता है।

- जड़ तथा तने का बायोमास कम लवणता की मात्रा (8 डेसीसीमन / मी) में अधिक लवणता की मात्रा (12 डेसी / मी.) की तुलना में अधिक था जो की यह दर्शाता है कि अधिक लवणता की मात्रा में बायोमास में कमी हो जाती है।
- पत्ती में पोटेशियम / सोडियम अनुपात, जो कि लवण सहिष्णुता को मापने के लिए एक उचित मापदंड है, विभिन्न चरणों (फूल, फूल से पहले और फूल के बाद) में दर्ज किया गया। लवणता बढ़ने के साथ पोटेशियम सोडियम अनुपात में धीरे-धीरे कमी आने लगी तथा इस अनुपात के घटने की दर सहिष्णु संकरों (सीएसबी-1, 2 और 10) में कम होती है (तालिका 46)।
- सहिष्णु संकरों में उच्च तना / जड़ अनुपात पाया गया जोकि इन संकरों में उच्च क्लोरोफिल के साथ सहसंबद्ध था। हालांकि, पत्ती उतकों में क्लोरोफिल अधिक लवणता के साथ कम हो जाती है, परन्तु क्लोरोफिल की कमी सहिष्णु संकरों में कम पायी गयी।
- अतिसंवेदनशील संकरों की तुलना में सहिष्णु संकरों में पत्ती में अधिक प्रोलीन का संचय पाया गया।
- खरीफ 2015–16 में, सभी संकर उन्नति ( $F_4$ - $F_5$ ) के लिए सामनी फार्म की लवणीय मृदा में उपज और लवणता सहिष्णुता के लिए लगाए गए।

### सामनी फील्ड परीक्षण 2014–15

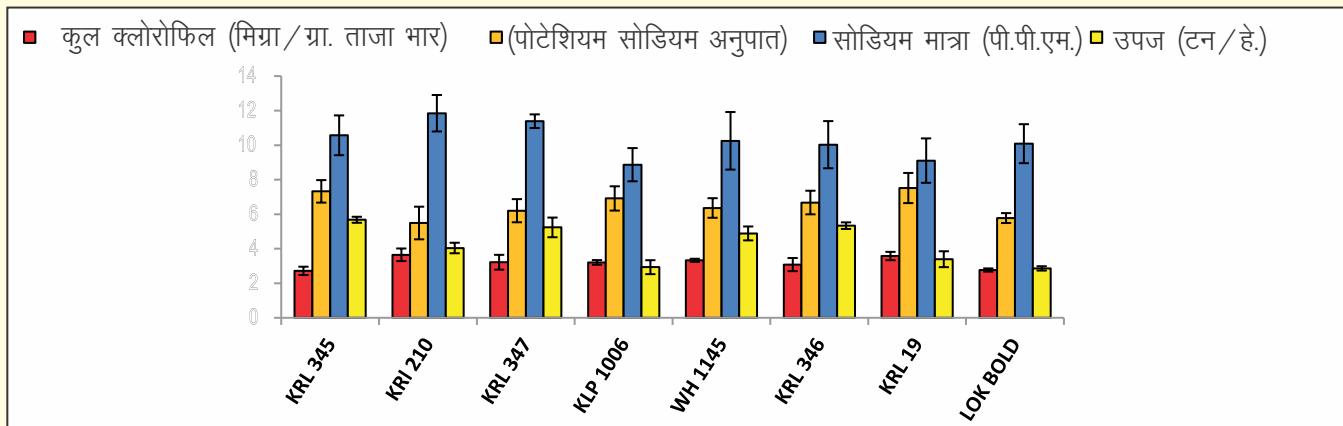
हर्बेसियम, आरबोरियम तथा हिरसुटम के दो मूल्यांकन परीक्षण क्रमशः 10 और 15 प्रविष्टियों के साथ सामनी फार्म पर लवणीय पानी (9.6 डेसीसीमन / मी जल विद्युत चालकता) के उपयोग के साथ लगाए गये।



चित्र 31: कपास प्रजातियों के जैव रासायनिक मापदंड

तालिका 46: माइकोप्लोट में विभिन्न संकरों में दर्ज किये गये जैव रासायनिक और रूपात्मक मापदंड।

संतति	कोड	पत्तियों में प्रोटोशियम सोडियम अनुपात			कलोरोफिल (मिग्र./ग्रा.)			प्रोलीन	जैव भार (ग्रा.)	
		फूल आने से पहले	फूल आने की समय	फूल आने के बाद	औसत	Before flowering	Flowering	कलोरोफिल में घटाव (%)		
		( $\mu\text{g/g}$ ) FW	जड़	तना	कुल	तना / जड़ अनुपात				
GBhv 291 x GShv 297/07	सीएसबी.	15.9	17.6	13.9	15.8	1.3	1.2	7.0	11.7	73.0
G.Cot.23 x GShv 378/05	सीएसबी.	11.2	10.2	21.6	14.3	1.2	1.3	-11.2	12.5	45.3
GBhv 287 x GShv 451/08	सीएसबी.	14.6	7.8	4.3	8.9	1.3	0.7	49.3	14.6	62.0
GShv 451/08 x GBhv 290	सीएसबी.	11.7	8.2	3.1	7.7	1.5	1.0	35.4	15.1	68.0
GShv 378/05 x GShv 433/08	सीएसबी.	9.8	11.0	4.9	8.5	1.4	0.9	33.2	13.6	52.0
GBhv 291 x GBhv 283	सीएसबी.	7.2	4.5	5.8	5.8	1.4	1.1	20.6	14.8	32.0
GShv 297/07 x GBhv 290	सीएसबी.	7.5	6.7	5.8	6.7	1.4	0.9	31.6	13.2	33.2
GShv 297/07 x GShv 273/07	सीएसबी.	24.0	10.3	5.8	13.4	1.3	1.2	11.0	10.7	31.5



चित्र 32: लवणीय परिस्थितियों में गेहूँ के जीनोटाइप का प्रदर्शन

### देसी कपास परीक्षण –I (10 प्रविष्टियाँ)

दस देसी कपास जीनोटाइप (5 आरबोरियम, 4 हर्बेसियम और 1 हिरसुटम (सूखा सहिष्णु मानक) जो खरीफ 2013 में बेहतर पाए गए, बड़े परीक्षण भूखंडों (2.0 मीटर 1.2 मीटर) में मूल्यांकन के लिये लगाये गये। अध्ययन के परिणामों में इंगित किया कि :

- आरबोरियम प्रजातियों में सीएनए 398 की उच्चतम उपज प्राप्त हुई जो पत्तियों में उच्च क्लोरोफिल और पत्ती के उतकों में उच्च पोटेशियम / सोडियम अनुपात के कारण हो सकती है (चित्र 31)।
- हर्बेसियम में आईसी 371099 का प्रदर्शन सबसे अच्छा रहा, जिसमें भी फूल धारण की स्थिती में अधिक क्लोरोफिल था। हालांकि कम पोटेशियम / सोडियम अनुपात से यह पता चलता है कि अन्य कारण भी लवणता सहिष्णुता में शामिल हैं।
- हर्बेसियम का आरबोरियम से लवण सहिष्णुता के लिए बेहतर प्रदर्शन पाया गया। डीटीएस:123 का प्रदर्शन सबसे अच्छा रहा जो कि सीएनए 398 और आईसी 371099 से आंशिक रूप से अधिक था।
- बेहतर प्रदर्शन करने वाले जीनोटाइप खरीफ 2015–16 में मूल्यांकन के लिए चयनित किये गए।

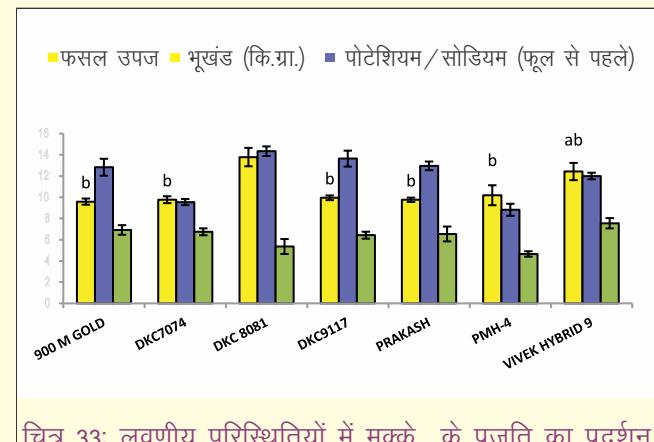
### देसी कपास परीक्षण –II (15 प्रविष्टियाँ)

हर्बेसियम तथा आरबोरियम कपास की पंद्रह जीनोटाइप 3.0 मीटर x 1.8 मीटर आकार के प्लॉट में तीन प्रतिकृति में लगाए गए। प्रत्येक प्लॉट में तीन पंक्ति प्रति जीनोटाइप लगाई गयी। ये जीनोटाइप खरीफ 2013 की स्क्रीनिंग परीक्षण से चयन किये गये थे। इस परीक्षण से प्राप्त आंकड़ों से पता चलता है कि लवण सहिष्णुता के लिए एक देसी कपास जीनोटाइप V-797 महत्वपूर्ण फसल अवधियों के दौरान पत्तियों में K/Na अनुपात को बनाए रखने के लिए बहुत अच्छा पाया गया। परन्तु, इस जीनोटाइप में उत्पादन कम पाया गया।

- खुले बॉल प्रकार आरबोरियम कपास का उत्पादन बंद बॉल प्रकार जीनोटाइप की तुलना में अधिक था।
- जीनोटाइप जैसे GVhv 682, GVhv 235, Gbav 109, GBav 124, GBav 120, GBav 132 तथा Gheti उपज के मामले में बेहतर थे। इन जीनोटाइप का अगले वर्ष में बड़े प्लॉट में मूल्यांकन के लिए चयन किया गया।
- फसल के महत्वपूर्ण विकास के चरणों के दौरान पत्ती में बेहतर क्लोरोफिल स्थिति के साथ पोटेशियम का सोडियम तुलना की अधिक अवशोषण इन जीनोटाइप के अच्छे प्रदर्शन के लिए जिम्मेदार हो सकता है।

**गेहूँ :** रबी 2014 के दौरान, गेहूँ की 10 प्रविष्टियों का मूल्यांकन समनी फार्म पर किया गया। तीन प्रतिकृति के साथ प्रयोग लगाया गया जिसमें प्लॉट का आकार 4.0 मीटर x 2.4 मीटर तथा पंक्ति से पंक्ति की दूरी 20 सेमी थी। पूरी फसल अवधि के दौरान फसल खारे भूजल ( $EC_{iw}$ -10-5 dS/m) के साथ 4 बार सिंचित की गयी। केआरएल 345, केआरएल 346 व केआरएल 327 उपज के मामले में केआरएल 210 से बेहतर पाए गए। इन जीनोटाइप को अगले साल बड़े प्लॉट में मूल्यांकन के लिए चयनित किया गया।

- इन जीनोटाइप में क्लोरोफिल और पत्ती उतकों में K/Na अनुपात के लिए बेहतर प्रदर्शन पाया गया (चित्र 32)।



चित्र 33: लवणीय परिस्थितियों में मवक्के के प्रजति का प्रदर्शन

## रबी मक्का

भरुच में रबी 2014 के दौरान दो मक्का परीक्षण अर्थात् “हाइब्रिड परीक्षण” और “प्रजाति परीक्षण” लवणीय काली मृदा पर खारे पानी की सिंचाई (10.5 डेसीसीमन/मी जल विद्युत चालकता) के साथ लगाए गए। प्रत्येक परीक्षण में 7 प्रविष्टियां तीन प्रतिकृति के साथ में शामिल थीं। इन प्रविष्टियों को पिछले वर्ष के परीक्षण में बेहतर प्रदर्शन के आधार पर चयनित किया गया था। प्राप्त आंकड़ों से ज्ञात हुआ कि

- संकर DKC 8081 का प्रदर्शन अन्य सभी संकरों से सबसे अच्छा था (चित्र 33) जबकि DMRQPM –0903 का प्रदर्शन सभी किस्मों के बीच में सबसे अच्छा था।
- DKC 8081 तीन साल के सतत मूल्यांकन के बाद सबसे अच्छा संकर पाया गया।
- सार्वजनिक क्षेत्र के संकरों प्रकाश और PMH-4 में खारे पानी की सिंचाई में अच्छी उपज क्षमता पायी गयी।
- फूल से पहले और बाद में झांडा पत्ती के आयन विश्लेषण से पता चला है कि फूल से पहले, उच्च K/Na अनुपात लवण सहिष्णुता तथा उच्च उपज की हेतु उत्तरदायी थे।

**पीढ़ी उन्नति और जर्मप्लाज्म अधिग्रहण:** कपास के आठ बेहतर संकर समनी फार्म में खरीफ 2015–16 में F<sub>4</sub>-F<sub>5</sub> पीढ़ी उन्नति के लिए लवणीय मृदा में लगाए गए। साथ ही, आरबोरियम के पांच नए संकर F<sub>4</sub>-F<sub>5</sub> पीढ़ी उन्नति के लिए समनी फार्म पर लगाए गए। कपास, गेहूँ और मक्का के नए जर्मप्लाज्म सार्वजनिक और निजी संस्थानों से प्राप्त किये गये।

## वर्टिसोल की भूमिगत लवणता में मृदा के भैतिक गुणधर्मों एवं पोषक तत्वों की गतिशीलता (अनिल चिन्धमलातपुरे, विनायक निकम तथा डेविड कैमस)

नहर/नलकूप पानी से सिंचित सात खेतों और वर्षा आधारित पांच खेतों से मृदा नमूने एकत्र किए गए। विभिन्न भौतिक एवं भैतिक-रासायनिक गुणों के लिए विश्लेषण किया गया। सिंचित और वर्षा आधारित परिस्थितियों के तहत जम्बूसर और आमोद तालूकों की मिट्टी (तालिका 47 एवं 48) की विशेषताओं से पता चला कि मिट्टी मामूली क्षारीय हैं और पीएच में गहराई के साथ वृद्धि हुई। यह मिट्टी खारी थी जिसकी लवणता 0.9 से 20 तक पायी गयी। मृदा प्रोफाइल (Soil pedon 1) (वर्षा सिंचित) की लवणता 1.0 से 20.0 डेसी/मी तक पायी गयी। मृदा प्रोफाइल (Soil pedon 2) (सिंचित) की लवणता 0.9 से 4.1 डेसीसीमन/मी तक पायी गयी। मृदा प्रोफाइल (Soil pedon 3) (वर्षा सिंचित) जिसकी लवणता 0.8 से 7.4 डेसीसीमन/मी तक पायी गयी। मृदा प्रोफाइल (Soil pedon 4) (सिंचित) की लवणता 2.0 से 12.9

डेसीसीमन/मी तक पायी गयी। लवणता में मिट्टी गहराई के साथ वृद्धि पायी गयी। संतृप्ति घोल में सोडियम की मात्रा सबसे जादा तथा इसके पश्चात कैल्शियम और मैग्नीशियम की मात्रा पायी गयी, जबकि CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> और HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> आयनों की कम मात्रा के साथ क्लोराइड आयनों की प्रधानता भी पायी गयी। वर्षा आधारित कपास क्षेत्र के अंतर्गत (मृदा प्रोफाइल–Soil pedon 1 नडियाद), Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> तथा K<sup>+</sup> केटायन की मात्रा 17.7.128.3 meL<sup>-1</sup>, 0.7.0 meL<sup>-1</sup>, 1.0.8.5 meL<sup>-1</sup> तथा 0.2.1.1 meL<sup>-1</sup> क्रमशः पाए गए। एनायन में, Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> तथा HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> की मात्रा 3.8-98.5 meL<sup>-1</sup>, 0.0-2.0 meL<sup>-1</sup> और 1.3.2.8 meL<sup>-1</sup>, क्रमशः पाए गए। सिंचित स्थिति में (मृदा प्रोफाइल–Soil pedon 2) Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> तथा K<sup>+</sup> केटायन की मात्रा और Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> तथा HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> एनायन की मात्रा वर्षा आधारित स्थिति की तुलना में कम पाए गए। वर्षा आधारित कपास क्षेत्र के अंतर्गत (मृदा प्रोफाइल 3) में Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> तथा K<sup>+</sup> केटायन की मात्रा, 7.1.68.3 meL<sup>-1</sup>, 1.0.3.0 meL<sup>-1</sup>, 1.5.5.5 meL<sup>-1</sup> तथा 0.0.0.1 meL<sup>-1</sup> क्रमशः, पाए गए (तालिका 2)। एनायन में, Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> तथा HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> की मात्रा 2.8-49.5 meL<sup>-1</sup>, 0.0-2.5 meL<sup>-1</sup> तथा 2.3.3.0 meL<sup>-1</sup>, क्रमशः पाए गए। आमोद की सिंचित परिस्थिति में (मृदा प्रोफाइल 4) Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> तथा K<sup>+</sup> केटायन, और Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> तथा HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> एनायन वर्षा आधारित स्थिति की तुलना में अधिक पाए गए। सिंचित परिस्थिति में, संतृप्ति घोल में, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> तथा K<sup>+</sup> केटायन की मात्रा 19.2.104-3 meL<sup>-1</sup>, 1.0.12.5 meL<sup>-1</sup>, 1.5.14.5 meL<sup>-1</sup> तथा 0.0.0.3 meL<sup>-1</sup>, क्रमशः पाए गए। एनायन में Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> तथा HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 10.5.96.3 meL<sup>-1</sup>, 0.0.1.0 meL<sup>-1</sup> तथा 2.0.3.0 meL<sup>-1</sup>, क्रमशः पाए गए।

नहर सिंचित, वर्षा आधारित और नलकूप सिंचित मिट्टी की संतृप्त हाइड्रोलिक चालकता का अध्ययन किया गया और यह पाया गया कि नहर सिंचित मृदा नडियाद, जम्बूसर (मृदा प्रोफाइल–Soil pedon 2) और आमोद (मृदा प्रोफाइल–Soil pedon 4) में संतृप्त हाइड्रोलिक चालकता (K<sub>s</sub>) की मात्रा 0.0 से 0.136 और 0.005 से 0.222 सेमी/घंटा ए क्रमशः पायी गयी। मृदा प्रोफाइल–Soil pedon 1 (नडीयाद) और मृदा प्रोफाइल–Soil pedon 3 (आमोद) जो की वर्षा आधारित हैं उस मृदा में K<sub>s</sub> (क्रमशः 0 से 0.257 और 0 से 0.339 सेमी/घंटा पायी गयी। इसी तरह, मृदा प्रोफाइल–Soil pedon 2 (पहज गांव, वाघरा) नलकूप सिंचित मृदा में K<sub>s</sub> क्रमशः 0.08.0.393 सेमी/घंटा पायी गयी। इन मृदा प्रोफाइल के बीच, संतृप्त हाइड्रोलिक चालकता वर्षा सिंचित और नहर सिंचित मिट्टी में नलकूप सिंचित मिट्टी की तुलना में मिट्टी की गहराई के साथ काफी कमी आई।

सिंचित और वर्षा आधारित मृदा प्रोफाइल में 1/3 बार (फील्ड कैपेसिटी) पर पानी धारण की क्षमता 30% से अधिक है। सभी काली मृदा में गहरी परतों में पानी बनाए रखने में लगभग समानता पायी गयी हालांकि सतह में विभिन्नता पाई गयी। सिंचित मिट्टी (पेडन 2 और 4) में वर्षा आधारित मिट्टी (मृदा प्रोफाइल 1 और 3) की तुलना में उपलब्ध पानी

**तालिका 47: जम्बूसर तथा नाडियाद गांव के सिंचित और वर्षा आधारित कपास क्षेत्र की मृदा के भौतिक रासायनिक गुण तथा संतृप्त घोल की आयनिक संरचना।**

गहराई (सेमी.)	पीएच	वि.चा. डर्सी/मी . .	विनियोग धनायन (मिली समतुल्य / 100 ग्रा.मिट्टी)				संतृप्त घोल का आयनिक संरचना (मिली समतुल्य / ली.)						
							धनायन				ऋणायन		
			Ca	Mg	Na	K	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
पेडन 1 (बारानी कपास खेती नाडियाड जम्बूसर)													
0-18	8.5	1.0	19.5	10.8	4.2	1.0	1.0	3.5	21.7	0.2	3.8	2.0	2.5
18-40	8.6	1.6	17.3	10.5	8.2	1.1	1.5	1.0	17.7	0.4	8.5	1.5	2.8
40-66	8.6	4.9	15.0	11.5	16.3	1.3	1.5	2.0	40.4	0.2	28.5	1.5	1.5
66-86	8.3	6.4	14.5	10.0	13.3	0.0	1.0	3.0	63.5	0.3	38.5	2.0	1.3
86-102	8.2	20.0	19.0	4.8	23.3	0.0	3.5	4.5	29.8	1.1	62.5	1.0	1.5
102-130	8.2	14.1	15.3	8.0	2.5	1.2	7.0	8.5	128.3	0.9	98.5	0.0	2.3
पेडन 2. (नहर सिंचित कपास खेती नाडियाड जम्बूसर)													
0-18	8.2	0.9	24.5	7.5	1.9	ND	1.0	2.5	10.4	0.1	4.0	1.5	2.3
18-37	8.4	0.9	19.3	11.8	1.7	ND	1.0	3.0	10.0	0.4	14.5	2.0	2.5
37-58	8.3	1.4	22.3	6.0	1.6	ND	1.0	2.5	15.0	0.4	8.8	1.5	2.3
58-78	8.3	2.9	12.5	14.3	13.3	ND	0.5	2.5	32.8	0.4	10.8	0.0	3.0
78-108	8.2	4.1	12.0	13.3	0.6	ND	1.0	3.0	47.3	0.2	24.5	0.0	2.8
108-136	8.3	2.4	10.8	13.3	0.8	ND	1.5	1.5	8.6	0.2	30.0	0.0	2.0

(1/3 बार और 15 बार के बीच अंतर) की मात्रा अधिक पायी गयी (चित्र 34)। गहराई के साथ साथ (90 सेमी तक) फील्ड कैपेसिटी (FC) और स्थायी विलिंग पॉइंट (PWP) पर पानी प्रतिधारण क्षमता बढ़ती है। वर्षा आधारित परिस्थितियों में (मृदा प्रोफाइल 1) उपलब्ध पानी 19.7 से 24.1 प्रतिशत था जो कि गहराई के साथ अधिक पाया गया। सिंचित मृदा प्रोफाइल 2 में वर्षा आधारित मृदा प्रोफाइल 1 से उपलब्ध जल अधिक पाया गया। इसी तरह, सिंचित मृदा प्रोफाइल 4 में उपलब्ध पानी 9.0 से 34.1%, जबकि सिंचित मृदा प्रोफाइल 3 में 21.1 से 26.8% पाया गया। नलकूप सिंचित कपास मृदा प्रोफाइल 5 में उपलब्ध पानी 14.6 से 23.5% तक पाया गया।

**लवणीय काली मृदा में गेहूँ की लवण सहिष्णु प्रजातियों एवं देसी कपास की संभावना का अध्ययन करना (निकम विनायक रमेश एवं डी. के. शर्मा)**

जम्बूसर तालुका भरुच जिले के दक्षिण में स्थित है जहां मिट्टी काली और रेतीली है। यहाँ पर उपस्तही लवणता का भी प्रभाव है। भूजल खारा होने के कारण केवल तालाब का पानी ही सिंचाई के लिए उपलब्ध है। जम्बूसर तालुका अध्ययन क्षेत्र से देसी कपास (G Cot-23) की खेती करने

वाले 15 किसानों और भरुच जिले के आमोद, वाघरा, भरुच तथा जम्बूसर तालुका के गेहूँ की नमक सहिष्णु किस्में (KRL 19 और KRL 210) उगाने वाले 25 किसानों का चयन किया गया। किसानों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति, फसल की लागत, उनकी लवण सहिष्णु किस्मों के प्रति अवधारणा और समस्याओं के बारे में व्यक्तिगत साक्षात्कार लेकर जानकारी ली गयी, तथा उनके खेतों से मिट्टी के नमूने भी लिए गए। 2014-15 में अध्ययन भरुच जिले के जम्बूसर तालुका के 15 किसानों के साथ शुरू किया गया था। इन किसानों को प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के हिस्से के रूप में देसी कपास (G Cot-23) का बीज दिया गया जो अन्य कपास की किस्मों की तुलना में लवणता सहिष्णु है। अध्ययन क्षेत्र में केवल 11 किसान देसी कपास की फसल लेने में सक्षम हुए। देसी कपास किस्म (G Cot-23) के प्रति किसानों की धारणा के बारे में आंकड़े एकत्र किए गए। अध्ययन क्षेत्र की मिट्टी का पीएच 7.55 से 8.82 तक और EC<sub>2</sub> 0.32 से 1.52 डेसी सीमन/मी. तक थी।

**लवण सहिष्णु प्रजातियों की खेती का आर्थिक विश्लेषण:** खेती की लागत के विभिन्न पहलुओं से संबंधित आंकड़े एकत्र किए गए (तालिका 49)। यह देखा गया है कि देसी कपास किस्म के लिए लागत A से जुड़े विभिन्न

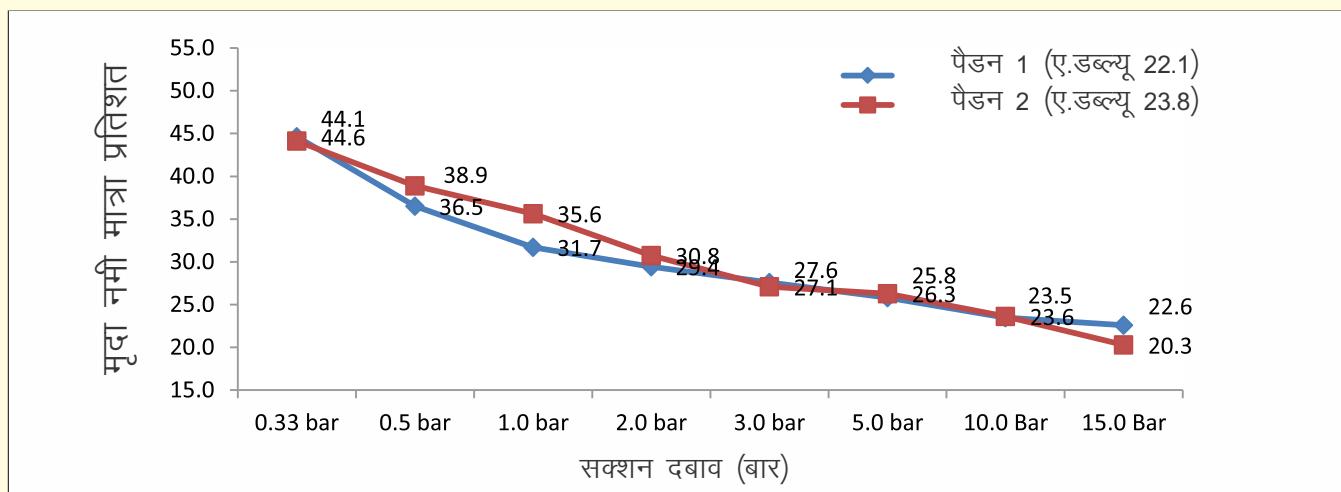
**तालिका 48: नहर सिंचित, वर्षा आधारित और नलकूप सिंचित आधारित कपास क्षेत्र की मृदा के भौतिक रासायनिक गुण तथा संतृप्त घोल की आयनिक संरचना।**

गहराई (सेमी.)	पीएच	वि.चा. डसी / मी.	विनिमेय धनायन (मिली समतुल्य / 100 ग्रा.मिट्टी)				संतृप्त घोल का आयनिक संरचना (मिली समतुल्य / ली)				ऋणायन		
			Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
पैडन 3 (बारानी कपास खेती, आमोद)													
0-28	8.2	0.8	29.0	8.8	ND	0.6	1.0	2.0	7.1	0.0	2.8	0.0	2.3
28-62	8.4	1.2	18.8	16.8	ND	0.5	1.5	1.5	11.5	0.0	3.8	2.5	2.8
62-82	8.5	1.0	23.8	10.3	ND	0.4	1.0	2.5	10.3	0.1	4.5	2.0	2.3
82-115	8.5	1.9	17.5	17.8	ND	0.4	0.5	2.5	20.4	0.0	9.3	1.0	2.8
115-133	8.4	3.3	26.5	7.3	ND	0.4	1.5	3.0	39.9	0.0	18.8	0.0	3.0
133-150	8.3	7.4	11.8	13.3	ND	0.3	3.0	5.5	68.3	0.1	49.5	0.0	2.3
पैडन 4 (नहर सिंचित कपास खेती, आमोद)													
0-24	7.7	8.1	20.50	15.75	ND	0.73	11.5	9.0	55.7	0.3	58.8	0.0	2.5
24-49	8.1	2.4	19.50	16.50	ND	0.53	2.0	1.5	26.3	0.1	14.0	0.0	2.5
49-76	8.2	2.0	27.25	8.25	ND	0.48	1.0	2.0	19.2	0.0	10.5	1.0	2.8
76-102	8.2	2.2	17.00	18.75	ND	0.46	1.0	1.5	24.3	0.0	13.0	0.0	3.0
102-136	8.1	7.3	21.00	18.25	ND	0.52	4.5	6.5	60.4	0.1	46.8	0.0	2.5
136-150	8.1	12.9	13.25	15.25	ND	0.35	12.0	14.5	104.3	0.1	96.3	0.0	2.0
पैडन 5 (नलकूप सिंचित कपास खेती, पहज, बागरा)													
0-19	7.7	1.5	22.00	19.25	ND	0.68	2.5	2.5	14.5	0.1	5.0	1.5	2.8
19-46	8.2	0.8	28.00	12.00	ND	0.52	1.0	1.5	9.3	0.0	9.5	2.0	2.5
46-74	8.3	0.8	33.00	7.50	ND	0.45	1.5	1.5	7.9	0.1	8.5	1.0	3.5
74-99	8.2	0.9	24.50	14.50	ND	0.46	1.0	2.5	9.5	0.1	6.3	1.0	2.8
99-120	8.2	1.1	23.25	16.50	ND	0.41	1.0	1.5	10.7	0.0	9.0	1.5	2.8
120-132	8.4	1.5	19.50	12.25	ND	0.24	1.5	2.0	14.4	0.0	7.3	1.0	3.0

परिचाल लागत Rs. 18352 प्रति हेक्टेयर थी। देसी कपास (G Cot-23) में अन्य किस्मों की तुलना में कम सिंचाई की आवश्यकता है। किसानों के खेत पर देसी कपास से प्राप्त उपज 8.1 किलोटन/हेक्टेयर थी। किसान 34425/- रूपए की सकल आय और 16073/- प्रति हेक्टेयर शुद्ध आय कमा

सकता है। लाभ लागत अनुपात 1.87 था।

**देसी कपास के बारे में किसानों की धारणा:** बहुत सारे किसानों ने देसी कपास (G Cot-23) की तुलना अन्य संकर और बीटी कपास के साथ की और यह पाया की देसी कपास (G Cot-23) सस्ती बीज सामग्री, खेती की कम लागत, वर्षा



चित्र 34: नाडियाद गांव, जम्बूसर के वर्षा आधारित (पैडन 1) तथा सिंचित (पैडन 2) में मृदा नमी बनाए रखने की अवस्था।

### तालिका 49: देसी कपास (G Cot-23) की खेती का आर्थिक विश्लेषण।

सं.		लागत (Rs./ha)
1	<b>लागत बिंदु</b>	
	खेत की तैयारी	3350.0
	खाद	1550.0
	बीज तथा बुआई	1000.0
	रासायनिक उर्वरक	2152.0
	अंतरा सशयन	4013.0
	निराई	2937.0
	तुडाई तथा कटाई	3350.0
	कुल	13352.0
	उत्पादन	
	मुख्य उपज (qt/ha)	8.1
	मूल्य (Rs. 4250 per quintal)	34425.0
	B:C अनुपात	1.8

आधारित परिस्थितियों में उपयुक्त और मध्यम लवणीय मिट्टी में अच्छी पैदावार मामले में अच्छी है। लवण सहिष्णु किस्में किसानों के जीवन स्तर को बढ़ाने में मदद करते हैं। इस बारे में आधे उत्तरदाता सहमत थे। 72 प्रतिशत किसानों ने कम सिंचाई की आवश्यकता के संदर्भ में एसटीवी के लाभों की सूचना दी। बहुत सारे किसानों ने एसटीवी की लवणीय मिट्टी में कम बॉल के गिरने में सहमति प्रदान की। लगभग 50 प्रतिशत किसानों ने माना कि देसी कपास की हाइब्रिड बीटी की तुलना में बाजार में उच्च मांग और उंची कीमत है।

**देसी कपास की खेती करने वाले किसानों को आ रही समस्याएं:** किसानों को आ रही विभिन्न समस्याओं का विश्लेषण किया गया जिसमें उत्पादन की कमी, अच्छे गुणवत्ता वाले बीज की उनुपलब्धता और ज्ञान का अभाव प्रमुख थे। श्रम की अधिक लागत किसानों के द्वारा बहुत ही गंभीर समस्या के रूप में सूचित किया गया। हर साल कीमत में भारी उत्तर.चढ़ाव भी एक गंभीर समस्या थी।

**गेहूँ :** 2014.15 में अध्ययन भरूच जिले के जम्बूसर, आमोद, वाघरा, हंसोट तथा भरूच तालुकों के 25 किसानों के साथ किया गया। इन किसानों को प्रौद्योगिकी प्रदर्शन रूप में लवण सहिष्णु किस्मों (एसटीवी) KRL 210 और KRL 19 का बीज दिया गया। सामाजिक, आर्थिक, जैव-भौतिक पहलुओं, खेती की लागत, लवण सहिष्णु किस्मों के बारे में धारणा और समस्याओं के बारे में संबंधित जानकारी व्यक्तिगत रूप

### तालिका 50: चुने गए गांवों की मृदा लवणता स्थिति

मिट्टी की गहराई, सेमी.	पीएच	वि.चा. (डेसी सीमन / मी)
0.15	7.2 to 8.94	0.26 to 1.28
15.30	7.14 to 8.92	0.30 to 1.84

में किसानों के साक्षात्कार के द्वारा एकत्र की गयी। मिट्टी के नमूने भी लवणता स्थिति का आकलन करने के लिए एकत्र किये गए।

**चयनित क्षेत्र की मृदा लवणता स्थिति :** यह पाया गया है कि सतह पर लवणता का स्तर कम था। गहराई बढ़ने के साथ मिट्टी की लवणता बढ़ जाती है। 15 से 30 सेमी तक गहराई में EC<sub>2</sub> 0.30 से 1.84 डेसी सीमन/मी तक थी जोकि उपसतही लवणता का संकेत है। गहराई बढ़ने के साथ मिट्टी का पीएच भी बढ़ जाता है (तालिका 50)।

**गेहूँ के लवण सहिष्णु किस्मों के बारे में किसानों की धारणा :**

अनाज और भूसे की उपज बढ़ाने के संदर्भ में एसटीवी के लाभों को किसानों ने बहुमत से माना। लवण सहिष्णु किस्में

### तालिका 51: गेहूँ की लवण सहिष्णु किस्मों की खेती के आर्थिक विश्लेषण

सं.		लागत (Rs./ha)
अ	<b>लागत बिंदु</b>	
	खेत की तैयारी	3973
	खाद	1541
	बीज तथा बुआई	1544
	रासायनिक उर्वरक	3830
	सिंचाई	5343
	निराई	1709
	पौधे संरक्षण	1187
	कटाई तथा गहराई	3200
	अन्य	750
	कुल	23077
ब	उत्पादन	
	मुख्य उपज (qt/ha)	30.4
	मूल्य (Rs. 1800 per quintal)	54720
सी	B:C अनुपात	2.37

किसानों के जीवन स्तर को बढ़ाने में मदद करती है और इस मत से आधे उत्तरदाता सहमत थे। लगभग 58 प्रतिशत किसानों ने सिंचाई की कम आवश्यकता के मामले में एसटीवी के लाभों को माना। फसल विशेषताओं में ज्यादा किसानों ने एसटीवी में गिरने और अनाज बिखरने की कम समस्या को बताया। लगभग 50 प्रतिशत किसानों ने एसटीवी को प्रतिकूल जलवायु स्थिति हेतु संगत माना।

**गेहूँ के लवण सहिष्णु किस्मों की खेती करने वाले किसानों को आ रही समस्याएं:** किसानों को आ रही विभिन्न समस्याओं का भी विश्लेषण किया गया जिसमें बीज की अनुपलब्धता और ज्ञान की कमी मुख्य हैं (तालिका 51)। श्रम की उच्च लागत को किसानों द्वारा बहुत ही गंभीर समस्या के रूप में सूचित किया गया। उर्वरक की अधिक

लागत को आर्थिक बाधाओं (44%) में किसानों ने बहुमत से काफी गंभीर समस्या बताया। विपणन की समस्या में, हर साल कीमत में भारी उतार, चढ़ाव किसानों (40%) के बहुमत द्वारा उच्चतम स्थान पर था।

**जी.एन.एफ.सी. यूनिट II के एनिलीन टी.डी.आई. संयंत्र से उपचारित अपशिष्ट प्रवाह का काली मृदा में उगाई गयी चारा तथा बायोमास जातियों पर प्रभाव (अनिल चिन्चमलातपुरे, विनायक निकम तथा डी.के. शर्मा)**

संयंत्र से उपचारित उपशिष्ट प्रवाह का पुनर्प्रयोग कृषि में करके घटते जा रहे जल संसाधनों को भविष्य के लिए संरक्षित किया जा सकता है। इस प्रवाह का खाद्य फसलों जैसे बुड़ी बायोमास प्रजातियों, सुगंधित धास, ग्रीन बेल्ट बनाने के लिए पेड़, फूल और अखाद्य तेल बीज फसलों में प्रयोग करना कुछ व्यवहारिक विकल्प हैं। डेयरी क्षेत्र की जरूरतों को पूरा करने के लिए अपशिष्ट प्रवाह का उपयोग करके हरे चारे की खेती एक और महत्वपूर्ण भूमि का उपयोग है। जी.एन.एफ.सी. यूनिट II का एनिलीन टी.डी.आई. संयंत्र, जो की भरूच में स्थित है, मुख्यतः टोल्यूनि डाईआईसोसयानेट एवं एनिलीन का उत्पादन करता है। यहाँ पर एक प्रवाह उपचार संयंत्र स्थापित किया गया है जो कि एनिलीन संयंत्र से निकलने वाले लगभग 500 मी अपशिष्ट प्रवाह का उपचार करता है। उपचारित प्रवाह की विश्लेषणात्मक रिपोर्ट यह दर्शाती है कि उपचारित प्रवाह कम विषाक्त हैं क्योंकि उनके रासायनिक घटक स्थीकार्य सीमा के भीतर हैं। यह क्षेत्र परीक्षण विभिन्न फसलों जैसे चरी, मक्का और चरी, ज्वार, बुड़ी बायोमास प्रजातियों जैसे करंज, अर्जुन, नीलगिरी के लिए उपचारित अपशिष्ट प्रवाह की उपयुक्तता का मूल्यांकन करने के लिए शुरू किए गए। ईटीपी यूनिट से उपचारित उपशिष्ट प्रवाह का विभिन्न रासायनिक गुणों के लिए विश्लेषण किया गया। विश्लेषण रिपोर्ट यह दर्शाती है कि रासायनिक मापदंड जैसे पीएच, विद्युत चालकता, बीओडी, सीओडी, क्लोराइड, सल्फेट, एस ए आर, मुक्त अमोनिया और अमोनिया नाइट्रोजन विद्युत के मान सभी फसलों की सिंचाई के लिए बनाये गए मापदंडों के अन्दर ही हैं (चित्र 35)।

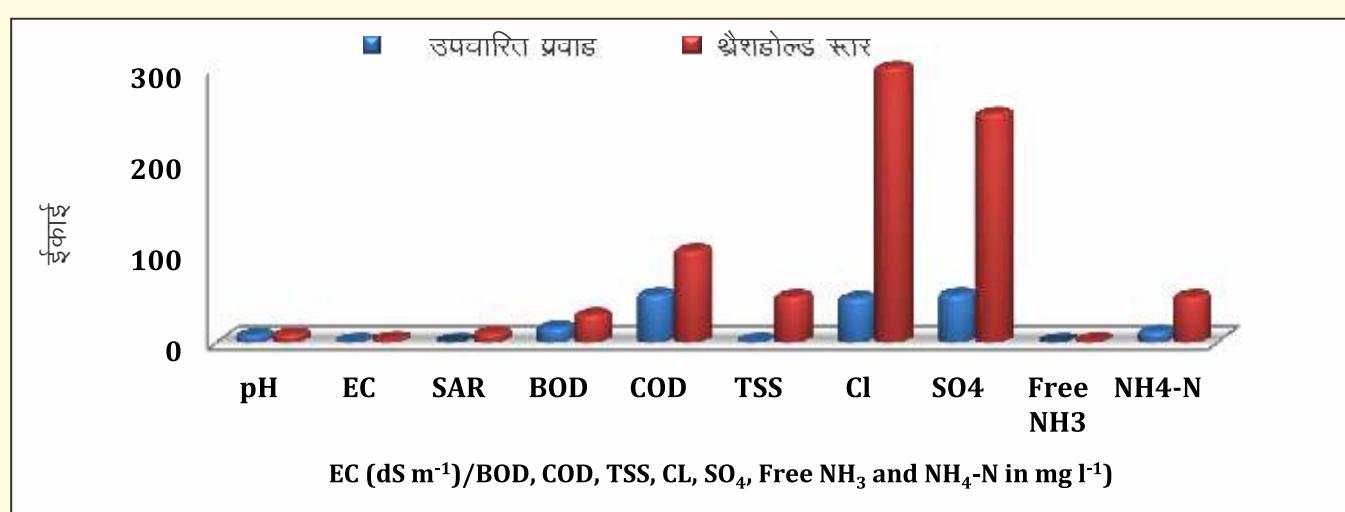
प्रयोगात्मक स्थल की मिट्टी थोड़ी क्षारीय है और मृदा लवणता 0.7 से 1.75 डेसी सीमन / मी. है। मृदा में जैविक कार्बन की मात्रा कम पायी गयी तथा कैल्शियम कार्बोनेट 3.6% से 5.9 % तक पाया गया। विनिमेय कैटायनों में कैल्शियम तथा इसके पश्चात मैग्नीशियम प्रभावी पाए गए, जबकि सोडियम और पोटेशियम मात्रा में अपेक्षाकृत कम पाए गए। कैटायन विनिमय क्षमता 41.2 cmol/किलो और विनिमेय सोडियम प्रतिशत (ईएसपी) 2.1 से 3.7 तक पाया गया जिसमें गहराई के साथ वृद्धि पायी गयी।

फसल की कटाई के बाद मिट्टी नमूने एकत्र किए गए तथा इनका विश्लेषण किया गया और यह पाया गया कि मृदा की लवणता और पीएच में कोई वृद्धि नहीं हुई हैं जो इस बात का संकेत करता है कि मृदा पर अपशिष्ट प्रवाह सिंचाई का कोई हानिकारक प्रभाव नहीं है। इसी तरह बुड़ी प्रजातियों के प्लाट की मृदा में उपचारित अपशिष्ट प्रवाह सिंचाई से मृदा की लवणता और पीएच में कोई वृद्धि नहीं हुई है। नीलगिरी, टर्मिनालिया और पोंगमिआ की वृद्धि में उपचारित अपशिष्ट प्रवाह सिंचाई का अच्छा प्रभाव पाया गया।

तीन चारा प्रजाति ज्वार CSV 21F, ज्वार GFS-5 तथा सूडान धास के साथ विभिन्न उपचार जैसे BAW (I1), BAW+ प्रवाह (1:1 के अनुपात) (I2) तथा शुद्ध उपचारित अपशिष्ट प्रवाह (I3) तथा नाइट्रोजन की विभिन्न मात्रा के साथ नियंत्रण (N 1), 40 कि.मी. N/ हेक्टेयर (N2) और 80 कि.मी. N/ हेक्टेयर (N3) किया गया। परिणामों से यह देखा गया है कि चारा ज्वार CSV 21F, ज्वार GFS-5 का सभी उपचारों में अच्छा प्रदर्शन था। BAW+ प्रवाह (1:1) के अनुपात (12) सभी प्रवाह उपचारों में सबसे अच्छा पाया गया (तालिका 52)।

**गुजरात की लवणीय काली मृदा में चारा अंतर सश्यन और छँटाई तीव्रता के साथ अमरुद का प्रदर्शन (डेविड कैम्पस, अनिल चिन्चमलातपुरे तथा विनायक निकम)**

गुजरात में अमरुद एक प्रमुख फल फसल है। चूंकि अमरुद



चित्र 35: अपशिष्ट प्रवाह के विभिन्न रासायनिक गुण

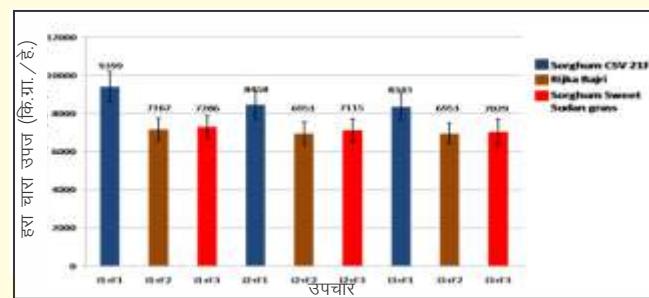
### तालिका 52: प्रवाह सिंचाई और विभिन्न नाइट्रोजन के सतर के साथ विभिन्न चारा प्रजाति के हरा चारा उपज (टन / हेक्टेयर)

उपचार	I1			I2			I3		
	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3
एफ1	24.83	29.94	32.33	26.55	34.66	40.77	29.94	35.14	32.60
एफ2	18.38	18.55	32.99	18.83	40.16	41.16	23.88	30.00	24.49
एफ3	11.16	12.01	13.49	12.02	19.52	19.77	16.16	22.38	18.66

चारा (5%) = 6.93; सिंचाई CD (5%), 6.71; नाइट्रोजन (5%) = 6.82  
 चारा ग सिंचाई ग नाइट्रोजन CD (5%) = 6.63  
 F1= ज्वार -CSV-21F; F2= ज्वार-GFS-5; F3= सूडान घास  
 I1= BAW; I2 = BAW+Effluent (1:1); I3= Effluent  
 N1= Control ; N2 = 40 kg N/ha; N3 = 80 kg N/ha

रोपण के 3–4 साल के बाद ही फल देना शुरू करता है अतः इस समय अंतराल में जमीन का पूर्ण रूप से उपयोग करने के लिए अमरुद के बगीचे में अंतर-सश्यन संभव है। इसके अलावा, गुजरात का देश में डेयरी उत्पादन में उच्चतम योगदान है और इस कारण यहाँ चारे के लिए बाजार में हमेशा मांग रहती है। इसलिए सीमान्त भूमि जैसे लवणीय काली मृदा जहाँ अन्य फसल नहीं उगाई जा सकती है अमरुद के बगीचे के साथ चारा उत्पादन के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। इस परिदृश्य को ध्यान में रखते यह प्रयोग समनी फार्म पर तीन चारा प्रजाति ज्वार (CSV 21F), रजका बाजरा तथा स्वीट सूडान घास के अमरुद के साथ अंतर सश्यन में प्रदर्शन का मूल्यांकन करने लिए किया गया। चारा फसलों को मानक पैकेज के अनुसार उगाया गया। सिंचाई उपचार में सर्वोत्तम उपलब्ध पानी (BAW), लवणीय पानी ( $EC_{iw}$  4 डेसीसीमन / मी) तथा अधिक लवणीय पानी ( $EC_{iw}$  8 डेसीसीमन / मी) अमरुद के बगीचे में दिया गया। अधिकतम हरा चारा घास उपज ज्वार CSV 21F में BAW के साथ सिंचित (5986 किलो हेक्टेयर), लवणीय पानी  $EC_{iw}$  4 डेसीसीमन / मी से सिंचित (5907 किलो / हेक्टेयर) तथा अधिक लवणीय पानी  $EC_{iw}$  8 डेसीसीमन / मी से सिंचित (5573 किलो/हेक्टेयर) अमरुद भूखंडों में दर्ज की गई। हालांकि अलग अलग लवणीय पानी से सिंचित ज्वार CSV 21F हरे चारे की पैदावार में कोई महत्वपूर्ण बढ़त नहीं पायी गयी। इसी तरह की प्रवृत्ति अन्य चारा फसलों में भी देखी गयी। हालांकि ज्वार CSV 21F की उपज रजका बाजरा तथा स्वीट सूडान घास से अपेक्षाकृत अधिक प्राप्त हुई (चित्र 36)।

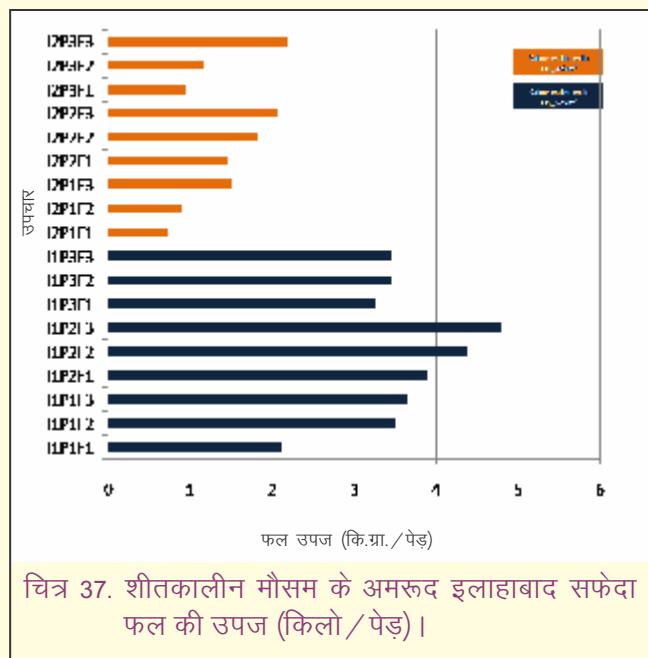
ज्वार CSV 21F में पौधे की उँचाई रिजका बाजरा तथा स्वीट सूडान घास से अपेक्षाकृत अधिक पायी गई। लेकिन पत्ता अनुपात जो चारे की गुणवत्ता का सूचक है, ज्वार CSV 21F में रिजका बाजरा तथा स्वीट सूडान घास की तुलना में कम पायी गयी। उपज के मामले में ज्वार CSV 21F से 25% कम उत्पादन देने वाले रिजका बाजरा तथा स्वीट सूडान घास गुणवत्ता में अच्छे पाए गए। अमरुद छंटाई में अच्छा प्रदर्शन देने वाली फसल है। इसलिए एक



चित्र 36: काली लवणीय मृदा में विभिन्न चारा फसलों की हरा चारा उपज (किलोग्राम / हेक्टेयर)

प्रयोग 8 साल के अमरुद के बगीचे में किया गया जिसमें पहले कोई छंटाई नहीं की गयी है। बाग में विभिन्न उपचार जैसे छंटाई तीव्रता, लवणीय पानी सिंचाई और खाद के विभिन्न सतर के विभिन्न संयोजनों के साथ दिए गए। अमरुद (इलाहाबाद सफेदा) की छंटाई जून 2015 के पहले सप्ताह में तीन छंटाई तीव्रता तने के शीर्ष से 25 सेमी और 50 सेमी तथा बिना छंटाई के साथ किया गया। संवेदनशील चरणों में सिंचाई और खाद उपचार प्रदान किया गया। 25 सेमी स्तर पर छंटाई में 50 सेमी के स्तर पर और बिना छंटाई की तुलना में सभी उपचार संयोजन में बेहतर परिणाम पाए गए। सर्दियों के मौसम में लवणीय 4 डेसीसीमन / मी पानी से सिंचित फसल में अधिकतम उपज पौधों की 25 सेमी स्तर पर छंटाई में (3.9–4.8 किलो / पेड़) इसके पश्चात 50 सेमी स्तर में (3.2–3.4 किलो / पेड़) और बिना छंटाई में (2.1–3.6 किलो / पेड़) में दर्ज की गयी। सभी छंटाई तीव्रता में लवणीय 8 डेसीसीमन / मी पानी से सिंचाई करने पर आधे से कम उत्पादन प्राप्त हुआ (चित्र 37)। फल धारणा प्रतिशत 25 सेमी स्तर (67–70 प्रतिशत) सेमी स्तर (61–70 प्रतिशत) और न्यूनतम बिना छंटाई के पेड़ों में पाया गया।

25% पर छंटाई के साथ 4 डेसीसीमन / मी का लवणीय पानी की सिंचाई और 1000g:250g:250g NPK/पेड़ / साल + 50 kg FYM/ पेड़ / साल (F3) के उर्वरक देने से अधिकतम उपज (4.81 kg/tree) मिली। लेकिन 500 g नाइट्रोजन के साथ भी तुलनात्मक उपज मिली। इसलिए 25% पर छंटाई



चित्र 37. शीतकालीन मौसम के अमरुद इलाहाबाद सफेदा  
फल की उपज (किलो/घेट्र)।

के साथ 4 कैउ<sup>1</sup> का लवणीय पानी की सिंचाई और 500g:250g:250g NPK/घेट्र/साल + 50 kg FYM/घेट्र/वर्ष लवणीय काली मृदा में बेहतर उपज के लिए उत्तम पाया गया।

**महाराष्ट्र के जल भराव एवं लवणयुक्त मिट्टी के सुधार के लिए उप सतह जल निकासी प्रौद्योगिकी के प्रभाव का मूल्यांकन (संजय वसंत कड़, आर.के.सिंह, राजू आर. और डी.एस. बुंदेला)**

मृदा लवणता और जल भराव की समस्यायें महाराष्ट्र में बड़ी और मध्यम सिंचाई परियोजनाओं देखी जा रही हैं। महाराष्ट्र में लवणीय प्रभावित भूमि का क्षेत्रफल 606759 हेक्टेयर है जिसमें से कमशः 422670 हेक्टेयर और 184,089 हेक्टेयर, क्षारीय और लवणीय मिट्टी है। जल भराव वाली लवणीय मिट्टी का बड़ा क्षेत्र पश्चिमी महाराष्ट्र के नहर सिंचाई कमांड और निचले इलाकों वाटरशेड के बहाव के अंत में सांगली, सतारा, कोल्हापुर और पुणे जिलों में देखा जा रहा है। अतिरिक्त ओर दोशपूर्ण सिंचाई विधियों, फसल प्रणाली, धीमी जल निकासी, नमकीन पानी और अर्धशुष्क जलवायु मृदा लवणता उत्पन्न करने के लिए मुख्य कारक हैं। लवणता और जल जमाव की समस्या पर नियंत्रण के लिए उपसतही जल निकासी (एसएसडी) एक उपयुक्त तकनीकी है जो मृदा लवणता के साथ-साथ पानी के स्तर को कम करती है। महाराष्ट्र राज्य के सांगली, कोल्हापुर, सतारा और पुणे जिलों की कुल 7145 हेक्टेयर में एसएसडी की स्थापना के लिए मंजूरी दी गई है, लेकिन केवल 2051 हेक्टेयर क्षेत्र को द्वितीय और तृतीय परियोजना में उपसतह जल निकासी के तहत रखा गया है। इसके अलावा, 648 हेक्टेयर में किसानों ने अपने स्वयं के संसाधनों का उपयोग कर एसएसडी स्थापित किया है।

इस अध्ययन का उद्देश्य महाराष्ट्र में उपसतही जल

निकासी प्रौद्योगिकी के मूल्यांकन तथा इससे फसल उत्पादकता, कृषि आय और किसानों की आजीविका सुरक्षा पर इसके प्रभाव तथा इसके पहले और बाद में किसानों को आ रही बाधाओं का पता लगाना है।

**अध्ययन क्षेत्र :** वर्तमान अध्ययन महाराष्ट्र के सांगली जिले के मिराज तालुका के कस्बे डीगराज गाँव में किया गया। कस्बे डीगराज गाँव कृष्णा नदी कमांड क्षेत्र में आता है और जहाँ लिफ्ट सिंचाई व्यवस्था है तथा जल भराव और लवणीय मिट्टी की समस्या है। जिले की औसत वार्षिक वर्षा 511 मिमी हैं। कस्बे डीगराज में उपसतही जल निकासी परियोजना आरकेवीवाई योजना के तहत स्थापित किया गया था। कस्बे डीगराज गाँव में जल भराव और लवणीय मिट्टी 1065 हेक्टेयर में है, जिसमें से 523 हेक्टेयर (49.10 प्रतिशत) भूमि Rs. 553.33 लाख की लागत के साथ एसएसडी के साथ कवर की गयी है, और 1159 किसानों को इस प्रौद्योगिकी से लाभान्वित किया गया। एसएसडी स्थापना की औसत लागत 52000/- रुपये प्रति हेक्टेयर परियोजना लागू करने के समय थी।

कस्बे डीगराज के 30 किसानों का डेटा, जिन्होंने अपने क्षेत्र में एसएसडी स्थापित किया, उनसे व्यक्तिगत साक्षात्कार, फोकस समूह चर्चा और PRA तकनीकी का उपयोग कर एकत्र किया गया। अधिकतर किसान (43.33%) अधिक आयु समूह, इसके बाद मध्यम आयु (36-66%) वर्ग में थे। 56% से अधिक किसान हाई स्कूल और उपर शिक्षा के स्तर वर्ग से थे। एसएसडी परियोजना से लाभान्वित होने वाले 50% किसान मध्यम और बड़े भूमि से संबंधित थे तथा 30% किसान सीमांत भूमि रखने वाले थे।

### उपसतही जल निकासी का प्रभाव

**फसल पद्धति:** परियोजना क्षेत्र में प्रमुख फसल में गन्ने की फसल हैं जिसका क्षेत्र 78% है। इसके बाद अनाज और दालों का (21%) फल और सब्जी का (7%) और तिलहन का (3%) क्षेत्र हैं। इस क्षेत्र के किसान ज्वार, बाजरा, गेहूँ, केला, अमरुद और आम जैसे फल, सोयाबीन और मूँगफली, मिर्च, टमाटर और बैंगन की खेती कर रहे हैं। एसएसडी परियोजना के बाद फसल पद्धति में पहले की तुलना में अधिक विविधता पायी गयी।

**औसत वार्षिक आय:** कृषि तथा डेयरी व्यवसाय आय का मुख्य स्रोत है। किसानों की औसत कृषि आय एसएसडी जल निकासी की स्थापना के बाद 1.25 लाख से 2.65 लाख (212%) प्रति वर्ष बढ़ गयी।

**प्रमुख फसलों की उपज:** उपसतह जल निकासी की स्थापना से पहले गन्ना, गेहूँ और मूँगफली की औसत उपज कमशः 48.9 टन/है., 9.6 और 7.8 कु/है. थी जो कि एसएसडी की स्थापना के बाद बढ़कर 106.0 टन/है. गन्ने की, 29.5 कु/है., गेहूँ की, 27.4 कु/है. सोयाबीन

की और 23.0 कु/है. मूंगफली के लिए दर्ज की गयी (तालिका 53)।

### किसानों को आ रही बाधाएं

अधिकतर किसानों ने माना कि ऋण की सुविधा का न मिलना ( $>70\%$ ), समय पर मशीन की अनुपलब्धता, कम गुणवत्ता वाली सामग्री ( $>45\%$ ), पीवीसी निकासी पाइप

की उच्च लागत ( $>80\%$ ), फंड में देरी तथा ज्ञान विशेषज्ञता की कमी गंभीर समस्यायें थीं। उपसतही जल निकासी की स्थापना के बाद, किसानों की आय और फसल की उपज में वृद्धि हुई। किसानों के बीच में सही नियोजन, कियान्वयन और इस प्रणाली के रखरखाव में सक्रिय भागीदारी करने के लिए, एसएसडी परियोजना की सफलता के लिए महत्वपूर्ण पहलू हैं।

तालिका 53: उपसतह जलनिकासी से पहले तथा बाद में फसलों की उपज

फसल	उत्पादन		उत्पादन में : बढ़ोत्तरी
	एसएसडी से पहले	एसएसडी के बाद	
गन्ना	48.9 टन/है.	106.0 टन/है.	217
गेहूँ	10.8 कु/हे.	29.5 कु/हे.	273
सोयाबीन	9.6 कु/हे.	27.4 कु/हे.	285
मूंगफली	7.8 कु/हे.	23.0 कु/हे.	294

## तटीय लवणता प्रबंधन

**सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना तंत्र के प्रयोग द्वारा परिचम बंगाल के तटीय क्षेत्रों में भूमि उपयोग व भूमि आवरण के संबंध में मृदा लवणता अध्ययन (शिशिर राउत, एस. के. सारंगी, बी. माजी व टी. डी. लामा)**

इस अध्ययन में तटीय परिचम बंगाल के तीन भिन्न खंडों कैनिंग 1, बसंती व गोसाबा ( $21^{\circ} 31' \text{उ} 22^{\circ} 21' \text{उ} 88^{\circ} 34' \text{पू}-88^{\circ} 44' \text{पू}$ ), में भूमि प्रयोग व भूमि आवरण में बदलाव का सुदूर संवेदन प्रौद्योगिकी व भौगोलिक सूचना तंत्र (जीआईएस) प्रणाली के प्रयोग द्वारा विश्लेषण किया गया। एआरसी-जीआईएस में भूमि प्रयोग मानचित्र बनाने के लिए 12 अप्रैल 2013 का आईआरएसपी 6 एल 3 सेटलाईट डैटा व 12 फरवरी 2013 का आईआरएसपी 6 एल 4 डेटा का विश्लेषण किया गया। ऑन स्क्रीन डिजीटाइजेशन द्वारा 10 भिन्न आकृतियां बनाई गई। भूमि उपयोग में इन वर्णों में हुए बदलावों का अध्ययन किया गया। वर्ष 2009–10 से 2014–15 का शुष्क मौसम का डेटा 30 किसानों से एकत्र करके क्षेत्र व उपज में बदलाव जानने के लिए सांख्यिकीय विश्लेषण किया गया। दोनों चित्रों से विभिन्न विशेषताओं जैसे धान, परती भूमि, वाटर बॉडी, वन क्षेत्र आदि के सामान्य अंतर वेजीटेशन इंडेक्स (एनडीवीआई) का भी अध्ययन किया गया। आईआरएसपी 6 एल 3 व आईआरएसपी 6 एल 4, दोनों की एनडीवीआई छवि में पाया गया कि धान का एनडीवीआई मूल्य 0.20–0.46 अनाच्छादित भूमि का एनडीवीआई मूल्य 0.11–0.20, वाटर बाड़ी का < 0, अकष्य धास 0.35–0.40 व वन क्षेत्र का एनडीवीआई मूल्य 0.36–0.55 था (चित्र 38)।

इन छवियों के माध्यम से विभिन्न भूमि प्रयोग जैसे बोई गई, वर्तमान बोई गई, वर्तमान परती, मत्स्य पालन, मडफ़लैट, सदाबहार वन, बस्ती, नदी आदि की पहचान की गई। 2013 में 445.3 वर्ग किमी कृषि क्षेत्र था जो कि कुल अध्ययन क्षेत्र (1327 वर्ग कि. मी.) का लगभग 33.6 प्रतिशत था। इस अवधि में लगभग 89 वर्ग किमी. क्षेत्र में फसल खड़ी थी। लगभग 98.5 वर्ग

किमी. परती चारागाह था (कुल क्षेत्र का 7.42 प्रतिशत)। लवणता बढ़ने के कारण किसानों ने अपनी कृषि भूमि को मत्स्य पालन तालाबों (45.2 वर्ग किमी) में परिवर्तित कर दिया था। छवियों में (छवि 77) 21.6 वर्ग किमी सदाबहार वन व 108.7 वर्ग किमी वन आवरण के तहत था। वर्ष 2015 में स्थाई कृषि व वर्तमान कृषि भूमि क्रमशः 385.8 वर्ग कि. मी. व 67.7 वर्ग कि. मी. वर्ष 2013 की कृषि व वर्तमान कृषि भूमि 445.3 वर्ग कि. मी. व 89 वर्ग कि. मी. की तुलना में कम थी। वर्ष 2015 में परती भूमि के रक्कें में 179.4 वर्ग कि. मी. की वृद्धि हुई। इस तरह से कृषि भूमि में 3.5 प्रतिशत व वर्तमान कृषि भूमि में 1.6 प्रतिशत कमी आई। इसी तरह साल 2015 में परती भूमि में 6.1 प्रतिशत की वृद्धि हुई। अन्य सुविधाओं के तहत क्षेत्र दोनों वर्षों में समान रहे। वर्ष 2009–10 की तुलना में वर्ष 2014–15 में धान उपज आंशिक रूप से कम थी। इसी प्रकार शुष्क मौसम में (0.15–0.2 है. प्रति फार्म) 2014–15 में, 2009–10 की तुलना में कम हो गया लेकिन परिवर्तन महत्वपूर्ण नहीं था। अध्ययन क्षेत्र में चार मिट्टी शृंखलाएं सोनाखली, गोसाबा, तंगराखली व निकारीघाटा शामिल हैं। इन्ही शृंखलाओं से धान उपज व क्षेत्र आंकड़े किसानों से एकत्र किये गये। सांख्यिकीय विश्लेषण द्वारा धान की उपज पर मिट्टी शृंखला के प्रभाव का परीक्षण किया गया। धान के औसत क्षेत्र में चारों मिट्टी शृंखलाओं में कोई अधिक फर्क नहीं था (एफ 3.30 = 2.07 : पी = 0.129)। हालांकि, धान उपज मिट्टी शृंखला के साथ महत्वपूर्ण रूप से भिन्न था (एफ 3.30 = 13.6 : P < 0.001)। निकारीघाटा शृंखला में उच्चतम औसत उपज (5.5 टन / है.) व तंगराखली ने निम्नतम औसत उपज (2 टन / है.) दर्ज की गई।

**परिचम बंगाल की तटीय मृदाओं में सौर ऊर्जा संचालित ड्रिप द्वारा सिंचित रबी फसलों पर लवणीय जल का प्रभाव (के. के. महंत, एस. के. सारंगी, यू. के. मंडल, डी. बर्मन व बी. माजी)**

सौर ड्रिप सिंचाई प्रणाली द्वारा लवणीय जल सिंचित विभिन्न



चित्र 38: भूमि उपयोग मैप (अ) अप्रैल, 2013 आईआरएसपी 6एल3) व (ब) फरवरी, 2015 (आईआरएसपी 6एल4)



रबी ऋतु के पूर्व फसल प्रक्षेत्र

सब्जियों के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए रबी मौसम (2014–15) में केनिंग टाऊन फार्म पर एक प्रयोग संचालित किया गया। 1 कि.ग्रा/वर्ग सीएम दबाव पर ड्रिप सिंचाई रेट 2.4 लीटर प्रति घंटा (एलपीएच) था। एकरूपता गुणांक व सिंचाई दक्षता क्रमशः 92.5 और 87.2 प्रतिशत मूल्यांकित की गई। चूंकि पंप सौर ऊर्जा द्वारा संचालित किया जाना था इसलिये कैनिंग टाऊन में विभिन्न महीनों के दौरान उपलब्ध सौर ऊर्जा की गणना भी की गई। एक दिन में प्राप्त सौर ऊर्जा जुलाई के महीनों में सबसे कम (1.3 एमजे) व सितम्बर के माह में अधिकतम (20.1 एमजे) थी। विभिन्न महीनों के प्रतिदिन औसत के आधार पर यह पाया गया कि यह मार्च के महीने में अधिकतम व दिसम्बर के महीने में सबसे कम थी।

वर्षा ऋतु के तुरन्त बाद क्षेत्र लवणीय नहीं था ( $\text{ईसीई} < 4$  डेसीमी.)। बाद में ड्रिप सिंचाई के कारण मूल क्षेत्र में लवणता में कमी आई परन्तु असिंचित मृदा में लवणता बढ़ गई। रबी के मौसम में प्रयोगात्मक फसलों के रूप में सात सब्जी फसलों नामतः टमाटर, चुकन्दर नाल—खोल, गोभी, फूलगोभी, बैगन व भिंडी को लगाया गया। इन फसलों को नवम्बर के महीने में बोया/रोपित किया गया। फसल अवधि में उर्वरक टैंक के माध्यम से उर्वरकों की सामान्य मात्रा को 3 बार में डाला गया। फूलगोभी, नाल खोल व बंदगोभी की फसल की कटाई के बाद उस भूखंड में भिंडी की फसल ली गई। उत्पादन के लिहाज से



रबी के मौसम में ड्रिप सिंचाई प्रणाली द्वारा टमाटर की फसल

सभी फसलों ने अच्छा निष्पादन किया। सब्जी फसलों की जल आवश्यकता 36–60 सेमी के बीच थी। बाजार मांग व कीमत अधिक होने के कारण टमाटर की समतुल्य उपज सबसे अधिक थी। इसलिये 2014–15 के रबी मौसम में टमाटर सबसे अच्छी फसल थी। रबी के मौसम में सौर ऊर्जा ड्रिप सिंचाई प्रणाली के प्रयोग में लाने से 60 प्रतिशत मजदूरी व 40 से 50 प्रतिशत सिंचित जल की बचत होने के कारण सब्जियों को उगाने की लागत में कमी आई। ड्रिप सिंचाई विधि द्वारा सब्जियों के उत्पादन में पारम्परिक ढंग से उत्पादन करने की तुलना में 20–30 प्रतिशत वृद्धि हुई (तालिका 54)।

#### तटीय लवणग्रस्त क्षेत्रों में किसानों की अर्थव्यवस्था पर सीएसआरआई की धान की लवण सहिष्णु प्रजातियों का प्रभाव (सुभाशीश मंडल, एस. के. सारंगी, डी. बर्मन, यू. के. मंडल व बी. माजी)

पश्चिम बंगाल अग्रणी धान उत्पादक है और वर्तमान में देश के कुल धान उत्पादन में 15 प्रतिशत (106 मिलियन टन) योगदान देता है। पश्चिम बंगाल के दक्षिण व उत्तर 24 परगना जिलों के तटीय क्षेत्र के 6 लाख हेक्टेयर (खरीफ व रबी दोनों मौसमों में) क्षेत्र में करीब 15 लाख टन धान का उत्पादन होता है। अनुसंधान केन्द्र पर प्रारंभ से ही धान की लवण सहिष्णु प्रजातियों के विकास के प्रयास जारी है। तटीय लवणीय क्षेत्रों के लिए धान की कई प्रजातियों का विमोचन किया गया है जिनमें मोहन (सीएसआर 4), सीएसआर 6, केनिंग 7, सीएस टी 7–1, सुमति (सीएसआरसी (एस) 2–17) उत्पला (सीएसआरसी (एस) 11–5–0–2), भूतनाथ (सीएसआरसी (एस) 5–2–2–5), सीएसआरसी (एस) 21–2–5–बी–1–1, सीएसआरसी (एस) 7–1–4 व अमलमान समिलित हैं। इन प्रजातियों का कृशकों द्वारा अंगीकरण बढ़ाने हेतु अनवरत प्रयास किए जा रहे हैं।

#### तटीय क्षेत्र में किसानों की धान प्रजाति

तटीय क्षेत्र के किसान खासतौर पर खरीफ के मौसम में धान की गई किस्में उगाते हैं। इनके बारे में विस्तार से जानने के लिए प्राथमिक सर्वेक्षण व केन्द्रित समूह चर्चा के जरिये सूचना एकत्र

तालिका 54: रबी फसलों की उपज टमाटर की समतुल्य

क्रम संख्या	फसल	किस्म	उपज (टन/है)	मूल्य (रु.)	टीईवाई
1	फूलगोभी	जूही 50	31.54	10	21.03
2	गोभी	डीसी 65	32.85	08	17.52
3	नाल—खोल	जूपीटर	21.33	10	14.22
4	टमाटर	देव	36.64	15	36.64
5	चुकन्दर	रेड ग्लोब	25.60	09	15.36
6	बैगन	नूरी	17.85	10	11.90
7	भिंडी	अवंतिका	05.36	12	04.29

तालिका 55: किसानों की धान किस्म की तुलना में सीएसएसआरआई की धान किस्म आर्थिक विश्लेषण (रु./है.)

विवरण	खरीफ		रबी किसानों की किस्म
	किसानों की किस्म	सीएसएसआरआई किस्म	
बीज	2250	2250	3150
श्रम	7500	7500	9375
फर्टिलाइज	1500	1500	9000
सिंचाई	0	0	11250
खाद	0	0	2250
कीटनाशक	1500	1500	3750
सांस्कृतिक संचालन	5625	5625	3000
कटाई, ले जाने और खलिहान	11250	11250	5625
कुल लागत	29625	29625	47400
उपज (टन/है)	2.62	3.85	4.95
धान का मूल्य	36750	50050	74250
उत्पाद का मूल्य	6750	6750	5250
सकल वापसी	43500	56800	79500
शुद्ध लाभ	13875	27175	32100
आउटपुट इनपुट अनुपात	1.47	1.92	1.68

तालिका 116. किसानों की धान किस्म की तुलना में सीएसएसआरआई की धान किस्म आर्थिक विश्लेषण (रु./है.)

की गई। यह पाया गया कि 38 प्रतिशत के करीब किसान धान की एक से अधिक प्रजातियों को उगा रहे थे व खरीफ के मौसम में करीब 7 प्रतिशत किसान धान की तीन प्रजातियों से अधिक को उगा रहे थे। प्रजातियों की अनुमानित औसत ऊपज 2.62 टन हेक्टेयर व खरीफ मौसम में औसत धान क्षेत्र 0.25 हेक्टेयर था। खरीफ के मौसम में मुख्य किसान प्रजाति दुधेश्वर, पंकज, मलबती, गोविंद भोग, पतनई, सबीता व गीतांजलि थीं। धान प्रजातियों के अर्थशास्त्र ने दर्शाया कि किसानों की वर्तमान किस्मों की तुलना में सीएसआरआई की धान की किस्म (अमलमन) ने अधिक ऊपज व लाभ दिया। सीएसएसआरआई द्वारा पहले विकसित धान प्रजातियों जैसे केनिंग 7 की लोकप्रियता धीरे-धीरे कम होती जा रही है। रबी के मौसम के लिए धान प्रजाति को चुनते समय किसान अधिक सतर्क रहते हैं और वे बाजार में अधिक मँग जाने वाली अधिक ऊपज दने वाली प्रजाति को महत्व देते हैं। इस क्षेत्र में किसानों के बीच अमलमन प्रजाति प्रचलित हो रही है और ऐसा अनुमानित है कि ये खरीफ मौसम की मौजूदा प्रजातियों की तुलना में 35–40 प्रतिशत अधिक ऊपज देगी (तालिका 55)। खरीफ व रबी मौसम में प्रजातियों की प्राथमिकताएं भिन्न हैं। रबी में उच्च ऊपज, अच्छी गुणवत्ता व अच्छा बाजार मूल्य प्राथमिक उददेश्य है जबकि खरीफ के मौसम में प्रजातियों के अंगीकरण के लिए कम जोखिम, ऊपज स्थिरता, लम्बी व लम्बी अवधि की फसलें मुख्य घटक हैं। अधिक लवणता के कारण रबी के मौसम में ऊपयुक्त धान प्रजातियों की कमी चुनौतीपूर्ण है। किसान लगातार ऐसी प्रजातियों के लिए आशावान हैं और रबी मौसम के लिए धान की प्रजातियों के विकल्प बढ़ाये जाने की आवश्यकता है।

### सीएसएसआरआई द्वारा विकसित लवण सहिष्णु धान प्रजातियों का किसानों की आय में योगदान

किसानों की आय पर धान प्रजातियों के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक प्रयोग किया गया। सीएसआरआई का क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र केनिंग धान की कई प्रजातियों को धान के बीज के रूप में उगा रहा है और धीरे-धीरे किसान इनको अपने खेतों में उगाने के लिए खरीद रहे हैं। एक बार किसानों द्वारा पसंद किये जाने पर इन प्रजातियों के बीज साथी किसानों के बीच अदले-बदले जाते हैं या किसान उनको अगले मौसम में लगाने के लिए अपने पास रख लेते हैं। इसी प्रकार से इनका प्रचार-प्रसार जारी है। क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, कैनिंग द्वारा उत्पादित व किसानों द्वारा खरीदी व अपनाई गई चयनित लवण सहिष्णु धान प्रजातियों (अमलमन, एसआर 26 बी, सबीता व केनिंग 7) का योगदान उनके अधीन कृषि व लवणग्रस्त क्षेत्रों में हुए आर्थिक लाभ द्वारा अनुमानित किया गया। धान उत्पादकों पर हुए प्राथमिक सर्वेक्षण ने दर्शाया कि अमलमन, एसआर 26 बी व सबीता व केनिंग 7 की औसत ऊपज क्रमशः 3.85, 3.05 व 4.50 टन/है. थी। प्रजातीय योगदान 358 मिलियन रुपये अनुमानित किया गया। 264 मिलियन 358 मिलियन, 136 मिलियन व 24 मिलियन क्रमशः एसआर-26 बी, अमलमन, सविता और केनिंग 7 का रहा

केनिंग केन्द्र पर 2001 से 2015 के बीच धान की विभिन्न किस्मों का उत्पादन व विक्रय किया गया। धान के बीजों की प्रजातीय वरीयता के विषय में किसानों का मिलाजुली संगत थी। क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, केनिंग द्वारा उत्पादित व किसानों द्वारा क्रय की गई प्रमुख लवण सहिष्णु धान प्रजातियों के अंगीकरण का क्षेत्र

तालिका 56: प्रक्षेत्र तालाब भू-आकार तकनीक के अंतर्गत मृदा लवणता एवं पोशक तत्वों की स्थिति।

भूमि स्थिति	कार्यान्वयन की अवधि	विचा (डेसीसीमन)	जैविक कार्बन (%)	उपलब्ध नत्रजन (कि.ग्रा./है.)	उपलब्ध पोटास (कि.ग्रा./है.)	उपलब्ध फास्फोरस (कि.ग्रा./है.)
उच्च	>15	3.09	0.91	287.2	288.3	20.1
	<5	3.82	0.56	256.4	305.6	20.5
मध्यम	>15	4.53	0.89	265.0	267.0	19.6
	<5	4.61	0.47	210.5	305.8	18.9
निचली	>15	7.84	0.48	223.4	320.0	14.7
	<5	7.56	0.47	225.5	300.3	18.6
तालाब	>15	1.76	1.23	367.8	389.1	40.8
	<5	1.89	1.24	367.0	359.5	36.4
नियन्त्रण	.	12.4	0.53	186.4	314.1	12.3

कवरेज व आर्थिक लाभ के रूप में योगदान यह दर्शाता है कि लवण सहिष्णु धान प्रजातियों में राष्ट्रीय कोश में योगदान देने का सामर्थ्य है और किसानों में इस तरह की प्रजातियों की मांग बढ़ रही हैं। रबी में उच्च बीज प्रति स्थापन दर (76 प्रतिशत) की खरीफ (22 प्रतिशत) से तुलना करने पर यह ज्ञात होता है कि लवण सहिष्णु धान प्रजाति की मांग रबी के मौसम में अधिक है इसलिए किसानों की आवश्यकता व वरीयताओं को देखते हुए रबी मौसम में उपलब्ध विकल्पों के विस्तार की आवश्यकता है।

**तटीय निम्नीकृत भूमि की मृदा व जल गुणवत्ता और उत्पादकता पर भूआकार देने वाली तकनीकों का दीर्घकालिक प्रभाव** (डी. बर्मन, यू. के. मंडल, एस. के. सारंगी, के. के. मंहत, एस. मंडल, एस. राऊत और बी. माजी)

तटीय क्षेत्र में भूआकार देने वाली तकनीक का अर्थशास्त्र व दीर्घकालिक स्थिरता का निर्धारण करने और इसके मृदा व जल गुणवत्ता पर वर्षा जल संचयन के दीर्घकालिक प्रभाव का अध्ययन करने के लिए इस अनुसंधान परियोजना को संचालित किया गया। विभिन्न भूआकार देने वाली तकनीकों नामतः फार्म तालाब, गहरे खूंड, उच्च रिज व धान—सह—मछली को 5 वर्ष से कम तथा 15 वर्षों से अधिक अवधि के लिए मृदा व जल गुणवत्ता और उसके अर्थशास्त्र का अध्ययन करने के लिए लगाया गया। विभिन्न भूआकार देने वाली तकनीकों के अंतर्गत वर्षा जल संचयन की लवणता पर वर्ष भर नजर रखी गई। फार्म तालाब

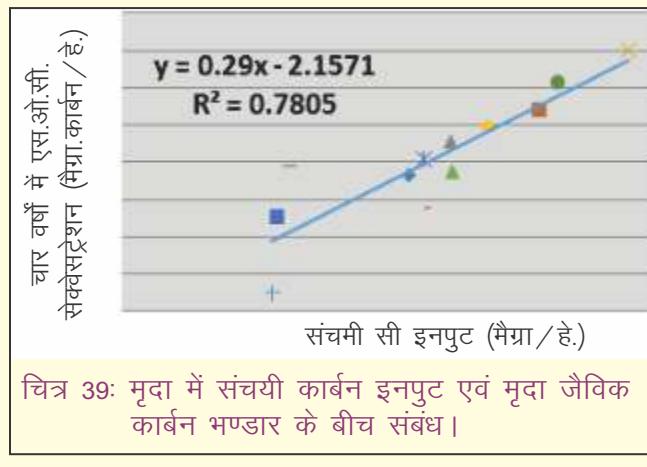


खरीफ में भूआकार देने वाली तकनीक

तकनीक के तहत तालाब व गहरे खूंड के तहत गहरे खूंड व उच्च रिज तकनीक में लवणता मानसून मौसम की तुलना में मानसून के बाद की अवधि में अधिक थी। जलाशय में नीचे 15 सेमी. गहराई तक लवणता की समय—समय पर जांच की गई। मानसून के बाद की अवधि में मृदा लवणता उच्च थी। जलाशय के जल व मृदा की लवणता शुरूवाती वर्ष से भिन्न नहीं थी। 5 वर्ष से कम और 15 वर्ष से अधिक की बनाई व लागू की गई फार्म तालाब तकनीकों की भिन्न भूमि हालातों जैसे उच्च भूमि, मध्यम भूमि और मूल कम की प्रोफाइल में मृदा लवणता ने दर्शाया कि कन्ट्रोल (भूआकार के बिना) की तुलना में सभी तरह के भूमि हालातों में मृदा लवणता निर्माण कम था। इतने वर्षों से फार्म तालाब आकार देने वाली तकनीक के तहत बनाई व लागू की गई भिन्न भू—हालात में जैविक कार्बन और उपलब्ध नत्रजन और फास्फोरस कन्ट्रोल की तुलना में अधिक थे (तालिका 56)। भिन्न वर्षों में लागू की गई भूआकार तकनीकों में जैविक कार्बन व उपलब्ध नत्रजन व फास्फोरस नये खंडों की तुलना में पुराने भूआकार खंडों में अधिक था। यही प्रवृत्ति गहरे कूंड व उच्च रिज और धान—सह—मछली भूआकार तकनीकों में भी पायी गयी।

**तटीय कृषि—पारिस्थितिकीय तंत्र में धान—कपास फसल प्रणाली के तहत अवशिष्ट नमी के उपयोग, मृदा स्वास्थ्य व फसल उपज पर संरक्षण जुताई का प्रभाव** (यू. के. मंडल, डी. बर्मन, एस. के. सारंगी और बी. माजी)

पश्चिम बंगाल के तटीय क्षेत्र के मृदा स्वास्थ्य पर संरक्षण जुताई के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए, इस धारणा के साथ कि धान आधारित फसल प्रणाली में संरक्षण जुताई का लाभ होता है, एक क्षेत्र प्रयोग संचालित किया गया। प्रयोग का अभिकल्प स्पिलिट—स्पिलिट प्लॉट था और मुख्य प्लॉट उपचार के रूप में फसल प्रणाली (धान—धान व धान—कपास) (खरीफ—रबी) था व सब प्लॉट उपचारों के रूप में जुताई प्रकार जैसे जीरो जुताई (जैड टी), कम जुताई (आर टी) व संरक्षण जुताई (सीटी) थे। अवशिष्ट (आर) और कोई अवशिष्ट नहीं (एनआर) को सब—सब प्लॉट उपचारों के रूप में लिया गया। गहराई अनुसार मृदा विशेषताओं ने इंगित किया कि सतह पर अन्य उपचारों के मुकाबले जैड ही अबार धनत्व में कमी और आर्गनिक सी में वृद्धि



हुई। मृदा आर्गेनिक सी स्टॉक 45 सेमी. मृदा गहराई तक निर्धारित होता है जो कि अवशिष्ट के साथ आर टी में उच्चतम था जिसका पीछा अवशिष्ट के साथ सीटी, अवशिष्ट के साथ जैड टी व अवशिष्ट रहित आर टी ने किया जबकि अवशिष्ट रहित जैड टी में यह न्यूनतम था। आर्गेनिक सी स्टॉक धान—कपास प्रणाली की तुलना में धान—धान प्रणाली में अधिक था। चार साल के प्रयोग के अंतर्गत मृदा आर्गेनिक सी की कुल जीविका मात्रा -1.51 से 5.05 किग्रा. सी/हे. के बीज रही जिसका मृदा के सी संचयी कुल आदानों के साथ रेखीय संबंध था (चित्र 39) परिणामों ने इंगित किया कि एसओसी स्तर (फसलों के लगाने से कोई परिवर्तन नहीं) के जीविका के लिए कम से कम 1.86 मि.ग्रा. सी प्रतिवर्ष प्रति हेक्टेयर आदानों के रूप में डालना आवश्यक है। उपचारानुसार मृदा आर्गेनिक सी के अंश जैसे बहुत अस्थिर, अस्थिर कम अस्थिर और गैर अस्थिर सी जो  $H_2SO_4$  व बायोमास सी एकाग्रता पर निर्धारित किए गये का भी विश्लेषण किया गया (तालिका 119) और जब उपचारों में फसल अवशिष्ट को मिलाया गया तो मृदा सी के एकिटव पूल की

तुलना में पैसिव पूल का अंश अधिक था। शून्य जुताई के प्रयोग के चार साल बाद दूसरे प्रयोगों की तुलना में 12 से 18 प्रतिशत उपज कम हुई। उपचारानुसार शुद्ध लाभ व बीसी रेशों की गणना की गई जो धान—धान प्रणाली में क्रमशः 29235 से 43267 रूपये/हे. और 1.8 से 2.34 के बीच और धान—कपास प्रणाली में 14464 से 29554 रूपये/हे. और 1.3 से 1.65 प्रति हेक्टेयर के बीच है।

**एनाईसीआरए :** तटीय क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तनशीलता के कारण समुद्र के पानी की घुसपैठ के प्रबंधन के लिए लवणग्रस्त मृदाओं हेतु जलवायु परिवर्तन शामन और अनुकूलन रणनीतियां (यू. के. मंडल, बी. माजी, के. के. महंत, एस. राऊत व ए. के. भारद्वाज)

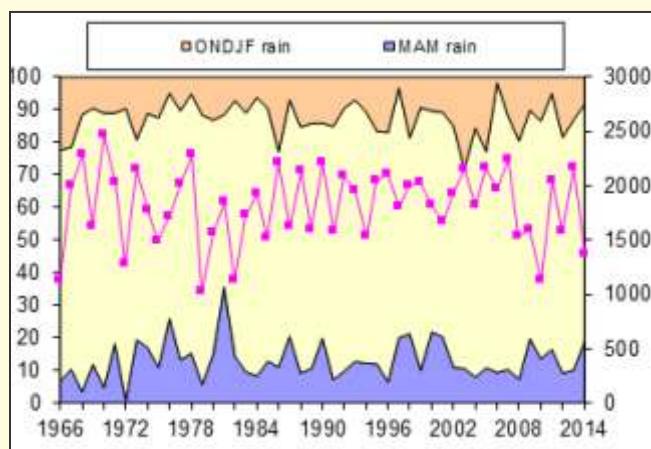
भारत के पश्चिम बंगाल का सुंदरवन क्षेत्र बंगाल की खाड़ी के पूर्वी तट पर अपनी रणनीतिक स्थान पर होने के कारण सबसे अधिक जलवायु परिवर्तन सुभद्रेय क्षेत्रों में आता है। भारतीय सुंदरवन का प्रतिनिधित्व करते मौसम मानदंडों के टेम्पोरल रुझानों का नॉन—पैरामीट्रिक मान—केन्डल टेस्ट व सैनंस स्लोप एपरोचिज द्वारा विश्लेषण किया गया। लंबी अवधि (1966–2014) के वर्षों के आंकड़ों ने इंगित किया कि केनिंग में औसत वार्षिक वर्षा प्रचुर परिवर्तन (सीबी = 18.95 प्रतिशत) के साथ 1818.5 एमएम ( $\pm 344.8$  एमएम) होती है। 49 वर्षों में से 35 वर्षों में सामान्य (लंबे समय में औसत  $\pm$  सीबी), 6 वर्षों में कम (25 प्रतिशत से 43 प्रतिशत) व 8 वर्षों में अधिक वर्षा (35 से 19 प्रतिशत) दर्ज की गई। परिणाम दर्शाते हैं कि कुल वार्षिक वर्षा रुझान 1.00 एमएम की दर से नाम सिग्नीफिकेन्टली कम हो गया (तालिका 57) औसतन कुल वर्षा (चित्र 40) में मानसून से पहले (मार्च, अप्रैल, मई की अवधि) 13.2 प्रतिशत मानसून वर्षा जून, जुलाई, अगस्त व सितम्बर के महीनों में 74.3 प्रतिशत व

तालिका 57: धान—धान एवं धान—कपास फसल प्रणालियों में जैविक कार्बन अंश एवं सूक्ष्मजीव जैवभार कार्बन का उपचार।

उपचार	एमबीसी ( $\mu\text{g g}^{-1}$ soil)	बहुत अस्थिर	अस्थिर	कम अस्थिर	अस्थिर नहीं
धान—धान					
जैड टी एनआर	287.17	0.152	0.066	0.132	0.272
जैड टीआर	412.44	0.195	0.110	0.107	0.378
आर टी एनआर	211.56	0.210	0.102	0.098	0.245
आर टी आर	408.68	0.224	0.083	0.117	0.327
सीटी एनआर	361.33	0.200	0.063	0.102	0.290
सीटीआर	448.51	0.180	0.071	0.100	0.300
धान—कपास					
जैड टी एनआर	308.25	0.156	0.083	0.083	0.243
जैड टीआर	299.32	0.127	0.093	0.102	0.342
आर टी एनआर	245.77	0.146	0.073	0.102	0.239
आर टी आर	345.20	0.117	0.159	0.105	0.371
सीटी एनआर	277.80	0.112	0.093	0.122	0.200
सीटीआर	374.16	0.161	0.132	0.078	0.322
प्रांभिक	.	0.175	0.0365	0.175	0.263

तालिका 58: कैनिंग में दीर्घावधि (1966–2014) के लिए वर्षा वितरण एवं वर्षा दिवसों की प्रवृत्ति का विश्लेषण

वर्षा (मि मि)	कुल वर्षा (मि मि)	मानसून से पहले (मार्च, अप्रैल, मई (मिमि))	मानसून (जून से सितम्बर) (मिमि)	मानसून के बाद (अक्टूबर से फरवरी) (मिमि)	वर्षा दिवस	अधिक वर्षा दिनों की संख्या जब एक दिन में वर्षा >100(मिमि)
कम	1030.8 (1979)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
अधिक	2461.3 (1970)	663.9	663.9	663.9	663.9	663.9
कुल	1818.5	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
एसडी	344.8	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0
सीवी(%)	18.9	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4
मान–केन्डल टेस्ट	-0.023	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
सैनंस स्लोप	-1.003	0.466	0.466	0.466	0.466	0.466



चित्र 40: कैनिंग टाउन में दीर्घावधि (1966–2014) के लिए वार्षिक एवं मौसमी वर्षा में लौकिक विविधता।

मानसून के बाद अक्टूबर से फरवरी 12.5 प्रतिशत का योगदान होता है। इस क्षेत्र में औसतन 84 वर्षा दिवस दर्ज किए गये। पिछले 10 वर्षों में (2005–2014) प्रतिवर्ष वर्षा दिवस कम हो कर 78.8 दिन रह गये। मानसून के महीनों का प्रतिवर्ष योगदान थोड़ा सा कम 0.60 एमएम जबकि मानसून के पहले व बाद के महीनों का योगदान नॉन सिग्नीफिकेन्टली क्रमशः 0.47 व 0.28 एमएम बढ़ गया है। अधिकतम तापमान ने मई से नवम्बर और फरवरी के बीच 8 महीनों में थोड़ा बढ़ता रुझान दिखाया और दिसम्बर, जनवरी, मार्च और अप्रैल की अवधि में घटता रुझान दिखाया जबकि न्यूनतम तापमान में मार्च से नवम्बर के मध्य बढ़ता रुझान व दिसम्बर से फरवरी की अवधि में घटता रुझान देखा गया (तालिका 58)। चमकीले घंटों में सिग्नीफिकेन्टली 0.05 घंटे/वर्ष की दर से कमी आई। एफएओ पैनमन–मान्टिएथ विधि द्वारा रेफरेन्स फसल इवैपो–ट्रासपिरेशन (ईटी) की गणना ने दर्शाया कि ईटी<sub>0</sub> 5.60 एमएम/वर्ष की दर सिग्नीफिकेन्टली कम हुई है जो शायद क्षेत्र में धीरे–धीरे कम होते चमकीले सूर्य प्रकाश घंटों के कारण है। मानसून से पहले व बाद की वर्षा फसल इवैपो–ट्रासपिरेशन मांग का 49 से 24 प्रतिशत पूरा करती है। मानसून की अवधि में यहां फसल इवैपो–ट्रासपिरेशन मांग से

2.7 गुणा अधिक वर्षा हुई थी जो मानसून के मौसम में जल रुद्धता से निपटने के लिए जल संचयन के बहुत अधिक गुंजाइश व हलके मौसम में सिंचाई हेतु ताजे जल की अनउपलब्धता का संकेत है। रुझान विश्लेषण के लिये समुद्र स्तर आंकड़े (एसएल) औसत समुद्र स्तर के लिए स्थाई सेवा (पीएसएसएसएल : [www.psmsl.org](http://www.psmsl.org)) वर्ड आरचिव ऑफ मीन मंथली एंड मीन एनुअल टाइड–गेज रिकार्ड्स से लिए गये। भारतवर्ष में 27 पीएसएसएसएल आंकड़े स्थल हैं। पीएसएसएसएल आंकड़ों को दो फारमेट में दर्शाया गया है। रिलेटिव टू कॉमन डाटम है। आरएलआर डाटा को मनमाने ढग से औसत समुद्र स्तर (एमएसएल) से लगभग 7 मी. नीचे से लिया गया है ताकि गेज रिकडिस में नकारात्मक मूल्यों को अनदेखा किया जा सके। भारत में वर्तमान में सर्वे ऑफ इंडिया (एसओआई) व नेशनल इन्स्टीट्यूट ऑफ ओशन टक्नोलाजी (एनआईओटी) द्वारा एक वास्तविक समय टाइड गेजेस नटवर्क स्थापित किया गया है। 50 कम्पनी (36 एसओआई द्वारा व 14 एनआईओटी) का नेटवर्क स्टेट ऑफ दी आर्ट टाइड गेजेस स्टेलाईल के माध्यम से वास्तविक समय आंकड़ों को इन्डियन नेशनल सैन्टर फार ओशन इनफरमेशन (आईएनसीओआईएस) हैदराबाद को संचारित कर रहा है। पश्चिम बंगाल के सुंदरवन क्षेत्र के हुगली के किनारे पर पीएसएसएसएल के सामगर गंगरा हल्दिया, डॉयमंड हार्बर, गार्डन रिसर्चर्ज, खिदिरपुर व ट्रिबेनी पर सात केन्द्र हैं। तीन केन्द्रों का टाइड गेज डैटा रुझान विश्लेषण के लिये प्रयोग में लागया गया जिसता नजीते दर्शाते हैं कि तीन केन्द्रों डायमंड हार्बन रीच व हल्दिया का समुद्र स्तर बदलाव दर + 4.85, + 8.22 व + 3.0 एमएम / वर्ष थी।

**अफ्रीका व दक्षिण एशिया (एसटीआरएसए चरण-2) की तटीय मृदा के लिए तनाव सहिष्णु धान (बी. माजी, डी. बर्मन, एस. सारंगी व सुभाशीष मण्डल)**

बिल व मेलिण्डा + गेट्स फाउंडेशन द्वारा वित्त पोशित अफ्रीका व दक्षिण एशिया के लिए तनाव सहिष्णु धान चरण-3 परियोजना, जिसमें शोधकर्ता प्रबंधन ट्रायल (मदर ट्रायल) और कृषक प्रतिबंधित परीक्षण बेबी ट्रायल शामिल हैं, में किसानों को

### तालिका 59: रबी और खरीफ ऋतुओं में मदर परीक्षण के अंतर्गत विभिन्न प्रविष्टियों की दाना उपज

रबी 2014 . 15		खरीफ 2015		
किस्मों / लाइनों	भीमुलहती गांव	किस्मों / लाइनों	गब्बीरिया गांव	दक्षिण मोकमवीरिया गांव
	अनाज उपज (टन/है.)		अनाज उपज (टन/है.)	
डब्ल्यू जीएल 20471 (लालमिनीकीट),	4.83	अमलमन	4.31	3.87
आईईटी 4786 सदामिनीकिट	4.34	गीतांजलि	4.03	3.99
अन्नदा	4.42	एसआर 26 बी	3.33	3.69
बाबी	4.38	सबीता	4.63	4.05
ललत	4.22	स्वर्ण सब-1	1.53	1.96
वीआरआरआई	4.24	सीएसआर (डी)		
धान- 47		21-2-5-बी-1-1	3.70	3.51
बीना-8	4.46	दिनेश	1.94	3.45
सीएसआर-34	3.79	पतनई-23	2.31	3.27
सीएसआर-22व-	4.02	सीएसटी 7-1	1.85	2.80
आईआर 64	4.12	सीडी (0.05)	0.70	0.32
सीडी (0.05)	0.28			

सम्मिलित किया गया। भागीदारी प्रजातीय पहचान के माध्यम से सबसे उपयुक्त धान किस्मों / नई लाइनों की पहचान व उनकी प्रबंधन क्रियाओं के साथ सुंदरवन के विभिन्न भागों में रबी व खरीफ के मौसम में द्रायल आयोजित किए गये। जिससे देश के पूर्वी तटीय क्षेत्रों के गरीब किसानों को अधिक खाद्य उत्पादन, अधिक आय सृजन और गरीबी व भूख को कम करने में सक्षम किया जा सके। इस परियोजना के अंतर्गत सीएसआरआई क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र केनिंग टाऊन के परीक्षण फार्म पर लवण सहिष्णु प्रजनन जालतंत्र (एसटीबीएन) परीक्षण भी संचालित किया गया।

#### पीवीएस परीक्षण के माध्यम से होनहार लवण सहिष्णु जर्मप्लाजम का मूल्यांकन

उत्तर 24 परगना जिले के संदेशखली-1 खंड के शीमुलहती गांव में वर्ष 2014–15 के रबी मौसम में एक प्रक्षेत्र मदर परीक्षण आयोजित किया गया। इस परीक्षण के अंतर्गत 10 आशाजनक प्रजातियों, नई लाइनों जैसे डब्ल्यू जीएल 20471 (लालमिनीकीट), आईईटी 4786 सदामिनीकिट, अन्नदा, बाबी, ललत, वीआरआरआई धान-47, बीना-8, सीएसआर-34,, सीएसआर-22 व आईआर 64- समतल का मूल्यांकन किया गया। पसंदीय विश्लेषण (पीए) में डब्ल्यू जीएल 20471 (लालमिनीकीट) व आईईटी 4786 (सदामिनीकिट) सबसे अधिक पसंद की जाने वाली किस्में थीं। किसानों द्वारा सबसे अधिक पसंदी की गई प्रजातियां लवण सहिष्णु उच्च उपज देने वाली कीट व बीमारी सहिष्णु थीं और इन्होंने अधिक बाजार मूल्य प्राप्त किया। किसानों ने सीएसआर 34 व सीएसआर 22 को उनके

छोटे व प्रति पुष्पगुच्छ कम अनाज और इनके कम उपज होने के अनुमान की वजह से पसंद नहीं किया। पसंदीय अंकों के बीच पीयरसन सहसंबंध ने दर्शाया कि पुरुष व महिला किसानों के पसंदीय अंकों में बहुत गहरा सहसंबंध था। सभी किसानों व अनुसंधानकर्ताओं के पसंदीय अंकों में मध्य प्रभावी सह-संबंध व सभी किसानों और धान प्रजातियों / लाइनों के पसंदीय अंकों के मध्य मजबूत सह-संबंध था। सबसे अधिक अनाज उपज डब्ल्यू जीएल 20471 (4.83 टन/है.) व सबसे कम अनाज उपज सीएसआर 22 (4.02 टन/है.) की रही। वर्ष 2015 के खरीफ के मौसम के दौरान उत्तर 24 परगना जिले के संदेशखली II खंड के गब्बीरिया गांव व दक्षिण 24 परगना जिले के बसंती खंड के दक्षिण मोकमवीरिया गांव में दो प्रक्षेत्र मदर परीक्षण संचालित किए गये। मदर परीक्षण के तहत 9 आशाजनक प्रजातियों / नई लाइनों जैसे अमलमन, गीतांजलि, एसआर 26 बी, सबीता, स्वर्ण सब-1, सीएसआर (डी) 21-2-5-बी-1-1 (नमीता दिती) दिनेश, पतनई-23, व सीएसटी 7-1 का यादृच्छिक पूर्ण ब्लाक डिजाइन (आसीबीडी) में एकल कारक प्रयोग तीन बार दोहरा कर मूल्यांकन किया गया। मदर परीक्षण में अमलमन, सबीता व गीतांजलि सबसे अधिक पसंद की गई प्रजातियों के रूप में उभरी। स्वर्ण सब-1 व सीएसटी 7-1 पीए में सबसे कम पसंद की गई प्रजातियां थीं। जिन प्रजातियों को किसानों द्वारा सबसे अधिक पसंद किया गया उनके मुख्य लक्षण पौधे के लम्बाई अधिक अनाज के साथ लम्बा पुष्पगुच्छ, कीटों व बीमारियों का प्रकोप नहीं या बहुत कम, अधिक फुटाव, अनाज की अच्छा प्रकार फसल का अच्छा समग्र निष्पादन, चारे के लिए

आर्थिक भूसा / ईंधन व अधिक उपज की उम्मीद थे। किसानों ने स्वर्ण सब-1 व सीएसटी 7-1 को उनके छोटे पुष्पगुच्छ के साथ अनउपजाऊ अनाज, कम फुटाव व कम उपज की उम्मीद के कारण पसंद नहीं किया। पसंदीय अंकों के बीच पीयरसन सह-संबंध ने दर्शाया कि पुरुष व महिला किसानों के पसंदीय सह-संबंध अंकों में बहुत गहरा सिगिनफिकेंट सह-संबंध सभी किसानों व अनुसंधानकर्ताओं के पसंदीय अंकों में मध्यम सिगिनफिकेंट सह-संबंध व सभी किसानों और धान प्रजातियों/लाईनों के पसंदीय अंकों के मध्य मजबूत सिगिनफिकेंट सह-संबंध था। सीता द्वारा सबसे अधिक (4.34 टन/है.) उपज व स्वर्ण सब-1 द्वारा सबसे कम (1.75 टन/है.) उपज उत्पादित की गई (तालिका 59)।

### किसानों द्वारा प्रबंधित परीक्षणों की होनहार प्रजातियों व प्रबंधन क्रियाकलापों का मूल्यांकन

सुंदरवन क्षेत्रों के दक्षिण 24 परगना व उत्तर परगना के विभिन्न गांवों के किसानों के खेतों में रबी के मौसम में 12 बेबी ट्रायल संचालित किए गये। रबी के मौसम में परीक्षण के लिए किसानों को तीन प्रजातियां डब्ल्यू जीएल 20471 (लालमिनीकिट), आईटी 4786 (सादामिनीकिट) व अन्नदा दी गई थी। बेबी परीक्षण में प्रबंधन क्रियाकलापों के रूप में रोपण उपचारों में संरक्षण पौध रोपण व लाइन अंतराल (20 सेमी. x 15 सेमी.) को लिया गया। किसानों के संरक्षण अंतराल क्रिया कलाप के मुकाबले लाइन अंतराल में धान प्रजातियों की अनाज उपज में 10 से 18 प्रतिशत सुधार हुआ।

### लवणता सहिष्णु प्रजनन नेटवर्क (एसटीवीएन)

खरीफ 2015 की अवधि में केनिंग प्रयोगात्मक फार्म पर एसटीवीएन ट्रायल संचालित किए गये। प्रयोगात्मक स्थान की मृदायें हाइपरथरमिक तापमान व जलीय नम रीजीन की थी। मृदायें बनावट में भारी (सिल्टी कले) व मृदा क्रिया में सामान्य थी। शुश्क महीनों में मृदा लवणता बहुत अधिक थी (ईसी 9-12 डेसी/मी.) हालांकि ये खरीफ के मौसम में 4 डेसी/मी. से कम थी। इस परीक्षण में 25 जीनोटाइप नामतः (आईआर 87830-बी-एसडीओआई-2-3 बी, आईआर 87938-1-3-2-1 बी, आईआर 87830-बी-एसडीओ 2-1-3 बी, आईआर 87938-1-2-2-1-3-बी, आईआर 87931-3-1-1-2-2 बेबी, आईआई 87938-1-1-2-1-3 बी, आईआर 87838-1-1-2-3-3-बी आईआर 87938-1-2-2-2-1 बी, आईआर 87937-6-1-3-1-2-2-बी, आईआर 87952-1-1-1-2-3 बेबी, आईआइ 87945-305-6-1-1-1, आईआर 87848-301-2-1-3-बी, आईआर 87948-6-1-1-1-3-बी, सीएसआर-2के-232, सीएआर-2के-228, ब्ल्क 216, आवाईटी-3207, सीएसआरसी (डी)7-0-4, जीएमएस 8-3-2-1, केआर 09011, टीआर 13-031, टीआर 13-083, एनडीआरके 11-13, सीएसआर 1209 व आरएयू-1478-5-4-3-2-2-2) चार चैक प्रजातियां (पूसा 44, सीएसआर 36, सीएसटी 7-1 व सीएसआर 27) और 2 लोकल चैक प्रजातियां

(केनिंग -7 व अमलमन) शामिल थी। परीक्षण यादृच्छिक ब्लाक अभिकल्प (आरबीडी) में 3 लप्लिकेशंस में लगाया गया था। परीक्षण में प्रविष्टियों के 50 प्रतिशत पुश्प आने के दिन 71 दिन (केआर 09011) से 115 दिन (सीएसआरसी (डी) 7-0-4 व अमलमन लोकल चैक व औसत 90 दिन था। प्रविष्टियों के पौधों की उंचाई 96 सेमी. (आरएयू-1478-5-4-3-2-2-2) से 173 सेमी. (अमलमन, लोकल चैक) के बीच व औसत उंचाई 118 सेमी. थी। वनस्पति चरण में तनाव संख्या। (आईआर 87938-1-2-2-1-3-बी, आईआर 87938-1-1-2-3-3, आरवाईटी 3207, केआर 09011, टीआर 13-031, सीएसएआर 1209, पूसा 44 व अमलमन (लोकल चैक) से 5 (आईआर 84645-305-6-1-1-1 व आईआर 87848-301-2-1-3-बी) के बीच और मूल्य 3 था। पुनः उत्पादित अवरथा पर तनाव संख्या। आईआर 87938-1-1-2-3-3 बी, आरवाईटी 3207, केआर 09011, टीआर 13-031, सीएसएसआर 1209, पूसा 44 व अमलमन (लोकल चैक) से 5 (आईआर 87848-301-2-1-3-बी, बीयूएलके 216 व सीएसआर 27) के बीच व औसत मूल्य 3 था। बीएलबी, ब्लास्ट और अन्य बीमारियों का कोई तनाव नहीं था। प्रविष्टियों की प्रति पौधा फुटाव संख्या 8 (आईआर 87938-1-1-3-2-1-बी, आईआर 87831-3-1-1-2-2-बीएवाईबी, आईआर 87938-1-1-2-3-3-बी, आईआर 84645-305-6-1-1-1, आरवाईटी-3207 और जीएमएस 8-3-2-1-2) से 16 (बीयूएलके 216) के बीच रहा और औसत मूल्य 10 था। पुनः उत्पादित फुटाव की संख्या 8 (आईआर 87937-6-1-3-2-2-बी, आर 87938-1-1-3-2-1-बी, आईआर 87831-3-1-1-2-2-बेबी, आईआर 87938-1-1-2-3-3-बी, आईआई 84645-305-6-1-1-1, आरवाईटी-3207 व जीएमएस 8-3-2-1-2) से 16 (बीयूएलके 216) के बीच और औसत मूल्य 10 था। परीक्षण के अंतर्गत विभिन्न प्रविष्टियों की लम्बाई 16.4 सेमी. (आरएयू-1478-5-4-3-2-2-2) से 27.4 सेमी. (आईटार 84645-305-6-1-1-1) के बीच और औसत 21.9 सेमी. थी। प्रति पुश्पगुच्छ बीजों की संख्या 42 (सीएसआर-2के-228) से 35 (टीआर 13-031) के बीच व प्रविष्टियों का औसत मूल्य 20.7 था। परीक्षण के अंतर्गत प्रविष्टियों की स्पाइकलैंट प्रजननशीलता 60.7 प्रतिशत (आईआर 87830-बी-एसडीओ-2-1-3-बी) से 85.8 प्रतिशत (सीएसएआर 1209) के बीच व औसत 75.8 प्रतिशत था। परीक्षण में प्रविष्टियों के 1000 दानों का भार 23.54 ग्राम (आईआर 87938-1-1-2-3-बी और आईआर 87948-6-1-1-1-3-बी) से 31.5 (सीएसआर-2के-232) के बीच व औसत भार 26.3 ग्राम था। प्रविष्टियों का दाना उपज 1736.5 से 4465 किग्रा/है. व औसत उपज 3089.5 किग्रा/है. के बीच रही (छवि 80) सभी प्रविष्टियों में उच्चतम अनाज उपज अमलमन (लोकल चैक) की (4465.6 कि./है.), सीएसआर 1209 (417.4 कि./है.), सीएसआर 36 (3932.3 कि./है.), एनडीआरके 11-13 (37725 कि./है.), टीआर 13-031 (3749.2 कि./है.), आईआर 87831-3-1-1-2-2-बेबी (3695.2 कि./है.),

आईआर 87952–1–1–1–2–3–बी (3561.9 कि. / है.) दर्ज की गई। प्रविष्टियों की भूसा उपज 3503.7 से 9397.9 कि. है। के बीच और औसत उपज 4896.0 कि. / है। रही।

### पूर्वी भारत में भविष्य वर्षा आधारित नीची भूमि धान प्रणाली (धान में फसल विकास और पोशक प्रबंधन प्रणाली) आईसीएआर डब्ल्यू 3 (बी. माजी और एस. के. सारंगी)

अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान (आईआरआरआई) द्वारा पूर्णतय वित्त पोषित पूर्वी भारत में भविष्य वर्षा आधारित नीची भूमि धान प्रणाली परियोजना के अंतर्गत गीले मौसम खरीफ व शुष्क मौसम रबी में प्रतिवेदित अवधि के दौरान केनिंग फार्म व किसान के खेतों पर प्रयोग संचालित किये गये। नीची भूमि धान में नत्रजन प्रयोग को प्रभावशाली (एनयूई) बनाने के लिए खरीफ 2015 के दौरान प्रिल्ड व नीम चढ़े यूरिया के प्रयोग के साथ परीक्षण संचालित किया गया। इस साधनों को विभिन्न समय और प्रयोग की विधियों जैसे मृदा व पर्णीय छिड़काव के साथ संयुक्त किया गया। परीक्षण में धान की अमलमन किस्म का प्रयोग किया गया। दाना उपज उस समय सिगिनिफिकेंटली उच्चतम थी जब नत्रजन साधन नीम चढ़े यूरिया था और 75 प्रतिशत मृदा में (50 प्रतिशत रोपण के सप्ताह बाद, 25 प्रतिशत फुटाव पर) व 25 प्रतिशत पुनः उत्पादित अवस्था पर पर्णीय छिड़काव द्वारा प्रयोग में लाया गया (तालिका 60)। हालांकि भिन्न नत्रजन प्रबंधन क्रियाकलापों की वजह से भूसा उपज प्रभावित नहीं हुई। एनसीयू के प्रयोग में कीटों के कम प्रकोप की वजह से खेती लागत कम थी। हालांकि कुल लाभ, शुद्ध लाभ व लाभ–लागत रेशों एनसीयू के प्रयोग में अधिक थी। प्रयोग की विधि से अर्थशास्त्र भिन्न नहीं था। 75 प्रतिशत एनसीयू का मृदा

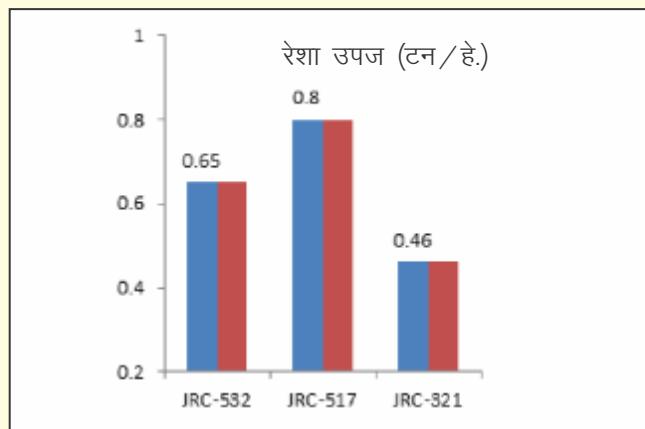
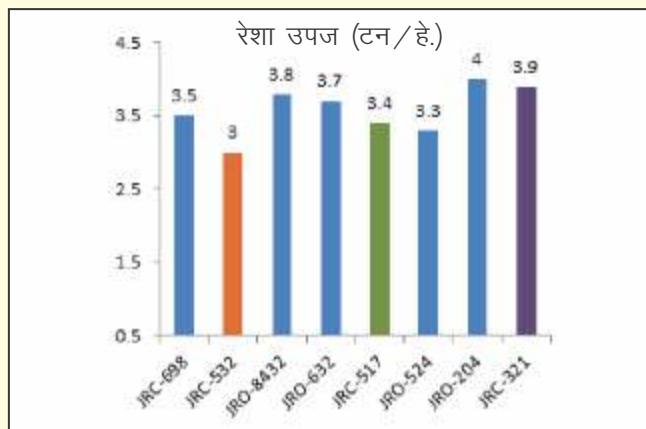
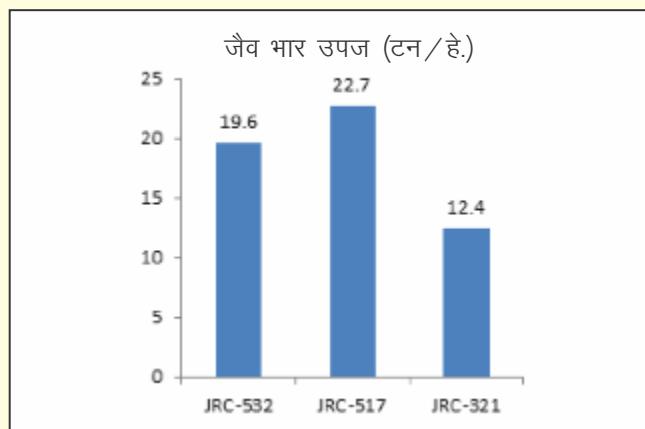
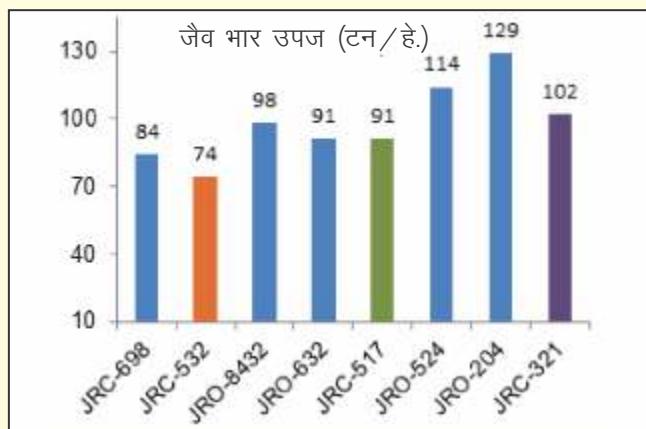
व 25 प्रतिशत का पर्णीय प्रयोग द्वारा शुद्ध लाभ 437 डालर प्रति है। था जो कि एनसीयू 100 प्रतिशत के मृदा (50 प्रतिशत बेसल, 25 प्रतिशत फुटाव व 25 प्रतिशत पीआई अवस्था) में प्रयोग से यूएस 375 डालर है। के समान था। इन दो उपचारों का बीसी रेशों क्रमशः 1.7 व 1.6 व अन्य उपचारों में यह 1.3–1.4 था। एनयूई व अर्थव्यवस्था को सुधारने पर स्टेशन पर किए गये अध्ययन के उत्तम परिणाम को पश्चिम बंगाल के सुन्दरवन क्षेत्र दक्षिण 24 परगना जिले के 2 प्रशासनिक खंडों के तीन गांव की 8 ऑन फार्म किसानों के क्रियाकलापों से तुलना कर मूल्यांकित किया गया। अध्ययन क्षेत्र में सुधरी प्रजातियों अमलमन व स्वर्ण–सब–1 के साथ नीम चढ़े यूरिया का प्रयोग किया गया। सुधरी प्रजातियों, किसानों की अपनी प्रजातियां (किसानों की भिन्न–भिन्न थी) के प्रत्येक स्थान पर चार एप्लीकेशन के साथ दो उर्वरक साधन (एनसीयू पीयू) मूल्यांकित किये गये। क्षेत्र परीक्षण में, चाहे जो भी प्रजाति प्रयोग में लाई गई उनमें एनसीयू पीयू से अच्छी साबित हुई। एक किसान सह–आपरेटर जिसने सीआर 1001 प्रजाति उगाई के अतिरिक्त अमलमन ने सभी किसान प्रजातियों से अधिक उपज प्रदान की। एनसीयू के प्रयोग जो कि पीयू के प्रयोग से 10 प्रतिशत अधिक था में स्वर्ण–सब–1 ने अधिकतम दाना उपज 4.52 टन/है। पैदा की। बोरो मौसम 2015–16 में पश्चिम बंगाल के दक्षिण 24 परगना जिले के दो गांव के दो स्थानों पर बीज उपचार रसायन उपचारित लवण सहिष्णु पहले से उगी ड्रम बीजाई, लाईन पौधारोपण और किसान क्रियाकलाप (रैनड्रम पौधारोपण) का मूल्यांकन किया गया। इस अवधि में किसानों को ड्रम सीडर मशीन के बारे में व्याख्या व प्रदर्शन दिये गये।

पूर्वी भारत में शुष्क मौसम धान (बोरो) के लिए पानी का साधन मुख्यतः छिछले नलकूप से भू–जल पम्पिंग व खासतौर पर

**तालिका 60: पश्चिम बंगाल के सुन्दरवन क्षेत्र में विभिन्न नाइट्रोजन प्रबंधन पद्धतियों में बरानी निचली भूमि धान की उपज एवं आर्थिक स्थिति (2014 एवं 2015 का औसत)।**

उपचार	अनाज उपज (टन / है.)	स्ट्रा उपज (टन / है.)	खेती की लागत (डालर / है.)	कुल लाभ (डालर / है.)	शुद्ध लाभ (डालर / है.)	बीसीआर
टी1	3.09	7.56	623	822	199	1.3
टी 2	3.43	8.15	617	836	219	1.4
टी 3	3.42	6.78	623	773	150	1.2
टी 4	3.51	7.42	619	801	182	1.3
टी 5	3.46	6.84	622	786	165	1.3
टी 6	3.64	7.13	614	839	224	1.4
टी 7	3.66	6.85	621	797	175	1.3
टी 8	4.57	8.81	616	1052	437	1.7
टी 9	3.31	7.29	619	841	223	1.4
टी 10	4.07	8.24	609	983	375	1.6
SEm±	0.13	0.57	2	046	046	0.1
एलएसडी	0.05	एनएस	5	137	137	0.2

T1: 50% N basal with Prilled Urea (PU) +50 % N foliar, T2: 50% N basal with Neem Coated Urea (NCU) + 50 % N foliar, T3: 50% N one week after transplanting (1 WAT) with PU + 50% N foliar, T4: 50% N 1 WAT with NCU + 50% N foliar, T5: 50% N basal with PU + 25% N at tillering with PU + 25 % N foliar, T6: 50% N basal with NCU + 25% N at tillering with NCU + 25% N foliar, T7: 50% N 1 WAT with PU + 25% N at tillering with PU + 25% N foliar, T8: 50% N 1 WAT NCU + 25% N at tillering with NCU + 25% N foliar, T9: Recommendation with PU (50% basal, 25% at tillering and 25% at PI), T10: Recommendation with NCU (50% basal, 25% at tillering and 25% at PI).



चित्र 41: ऊपरी और निचली भूमि दशाओं में जूट का कुल जैवभार एवं रेशा उपज

सब्जियों के उत्पादन हेतु प्रयोग किया जाने वाला फार्म तालाब में संरक्षित सतही जल है। बोरों धान की सिंचाई जल की आवश्यकता को कम करने के लिए खरीफ फसल के अपशिष्ट मृदा नमी का प्रभावी प्रयोग, बीजाई व रोपण का इष्टतम समय व लवण सहिष्णु प्रजातियों की आवश्यकता है। हमारी अवधारणा यह भी कि बोरों धान को अगेता लगाने से यह अवशिष्ट मृदा नमी का उपयोग कर लेगा जिससे सिंचाई जल की कम आवश्यकता होगी। अगेती बोई फसल फसल उगाने के मौसम के बाद के भाग में उच्च तापमान, वाष्णीकरण, भूजल स्तर व लवणता के प्रभाव को नकारेगा। नमी संरक्षण उपाय जैसे हाइट्रोजेल धान के लिए जल आवश्यकताओं को कम करेगा। इन तथ्यों को नजर में रखते हुए बोरों मौसम 2015–16 में एक परीक्षण संचालित किया गया।

#### जूट पर लवण तनाव का प्रभाव (सी. केस्यूलेटिस और सी. आलिटोरिसिय) (एम रमेश नाइक, धनंजय बर्मन, आर. टी. मारुथी व उत्तम कुमार मंडल)

जूट एक प्रमुख नकदी फसल है। खाद्य फसलों के अधीन अधिक क्षेत्र आवंटित करने के उद्देश्य से जूट को कम उत्पादक भूमि में उगाने का प्रयत्न किया जा रहा है। जूट की लवण सहिष्णु प्रजातियों का पता लगाने के लिए, जो तनावयुक्त हालातों में उगाई जा सके और सीमांत तटीय क्षेत्रों में अधिक उपज दे सके, के उद्देश्य से बैरकपुर के साथ अंतर संस्थागत सहयोग के

तहत एक परियोजना शुरू की गई। केनिंग अनुसंधान फार्म पर अप्रैल 2015 के आखिरी सप्ताह में उच्च भूमि हालातों में आलिटोरिसियस व केस्यूलेटिस की आठ प्रजातियां व मई के दूसरे सप्ताह में नीची भूमि हालातों में केस्यूलेटिस की तीन प्रजातियां बोई गईं। केनिंग में जुलाई में अत्याधिक वर्षा के कारण नीची भूमि क्षेत्र जुलाई से ही जलमग्न हो गई। उच्च भूमि हालातों में आलिटोरिसियस व केस्यूलेटिस की बायोमास व रेशा उपज क्रमशः 91 से 129 टन/थी। नीची भूमि हालात में केस्यूलेटिस की बायोमास व रेशा उपज काफी कम थी और वह 12.4 से 22.7 कु. /हे. व 0.46 से 0.8 टन/थी. थी (चित्र 41)।

**सुंदरवन के बाली टापू में उत्पादकता बढ़ाने व जीविका में सुधार लाने के लिए भू-उपयोग विकल्प** (कै. डी. शाह, कै. दास रेजा, टी. एच. दास, सुभाशीष मंडल, डी. बर्मन, यू. कै. मंडल, कै. के. मंहत, बी. माजी, एस. कै. सारगी व पी. पी. चक्रवर्ती)।

सुंदरवन गंगा-बहापुत्र डेल्टा प्रणाली के तहत एक उपजाऊ तटीय इको-प्रणाली है। ट्राइबल सब-प्लान (टीएसपी) के अंतर्गत एक अंतर-संस्थागत (आईसीएआर-एनवीएसएलयूएंडपी आरसी-कोलकाता, आईसीएआर-सीएसएसआरआई-आरआरएस केनिंग टाऊन व आईसीएआर-सीआईएफए, राहरा केन्द्र परियोजना शुरू की गई। इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य गरीब सामाजिक समूहों की

आजीविका सुरक्षा के लिए समेकित कृषि प्रणाली के माध्यम से कृषि से संबंधित गतिविधियों को बढ़ाना था। इस परियोजना का प्राथमिक लक्ष्य सुंदरनवन के तटीय लवणग्रस्त क्षेत्रों की उत्पादकता को टिकाऊ भूमि व जल प्रबंधन के माध्यम से बढ़ाकर कृषि आय को बढ़ाना था। परियोजना स्थल पर एनबीएसएसएंडएलयूपी सर्वेक्षण ने दर्शाया कि सतह पर मृदायें गहरी, ग्रे से ग्रेइश ब्लैक, जलनिकास कमी वाली, सिल्टी लोम से सिल्टी कले और उपसतह पर सिल्टी कले से कले थी। 0–25 सेमी. स्तर की मृदा थोड़ी अम्लीय (पीएच 5.4 से 6.6) व आंशिक लवणीय (ईसी<sub>2</sub> 1.4 से 2.4 डेसी सी / मी) थी जबकि 25 सेमी. से 100 सेमी. गहरी मृदाओं ने विनिमययुक्त अम्लता दर्शाई जोकि विनिमययुक्त AI<sup>13</sup> (3.2 से 5.1 सीएमओएल (पी+) कि.) की वजह से थी और ईसी<sub>2</sub> 1.8 से 2.64 डेसी सी / मी. थी। घुलनशील लवण अधिकतर सोडियम, मैग्नीशियम व कैल्शियम के क्लोराइड व सल्फेट थे। इनमें कार्बोनेट व बाईकार्बोनेट आयन नहीं पाए गये। घोल व विनिमय चरणों में सिल्टी कले लोम बनावट के साथ सोडियम और मैग्नीशियम की बहुलता मृदा को नमी के मौसम में चिपचिपा बनाती है व शुष्क मौसम में दरारों के साथ कठोर बनाती है। 46 से 82 सेमी. गहराई के बीच जरोसाईट की बहुरंगी अम्लीय सल्फेट परत मौजूद थी। सतह पर बेस सेचूरेशन 57 से 73 प्रतिशत की बीच था जो कि गहरा होने पर कम होता चला गया (42 से 50 प्रतिशत)। उपसतह की तुलना में सतह का विनिमययुक्त सोडियम अधिक था। बाली टापू की मृदाओं में पोटाशियम की बहुलता है, सूक्ष्म पोशक तत्वों की सही मात्रा है लेकिन फास्फोरस की बहुत कमी है। अध्ययन क्षेत्र से सामाजिक-आर्थिक जानकारी एकत्र की गई। बाली टापू के अधिकांश लोग बहुत गरीब हैं और आमतौर पर जीविका के लिए कृषि पर निर्भर हैं। अनुसूचित जाति व जनजाति टापू की जनसंख्या का क्रमशः 59 प्रतिशत व 4.5 प्रतिशत है। समग्र रूप से टापू के परिवारों के पास कृषि कार्यों के लिए बहुत कम भूमि है (0.64 हे.)। अधिकतर सीमांत किसान हैं जिनके पास इससे भी कम (0.43 हे.) कृषि भूमि है। समग्र रूप से 80 प्रतिशत किसानों के पास 1 हैक्टेयर से भी कम भूमि है जो कि कुल कृषि भूमि के आधे भाग से भी अधिक (56 प्रतिशत) है। कुल किसान परिवारों में 13 प्रतिशत छोटे किसान हैं जिनके पास नगण्य भूमि है। इसके अतिरिक्त अमलानीति गांव के जनजाति के किसानों की सामाजिक-आर्थिक हालात दर्शाते हैं कि उनके पास साधनों की बहुत कमी है। 83 प्रतिशत के पास बहुत ही छोटे जोत हैं (0.18 हे.) व 17 प्रतिशत भूमिहीन हैं। करीब 40 प्रतिशत किसान अनपढ़ हैं। 50 प्रतिशत से अधिक कृषि परिवारों के पास पर्याप्त भोजन उपलब्ध नहीं है। प्राथमिक रोजगार मजदूरी है और वे रोजगार के लिए (3 से 6 महीने) दूसरे राज्यों व नजदीक के शहरों में जाते हैं। कृषि संवर्धन के लिए कई प्रौद्योगिकियों जैसे फार्म तालाब, गहरे खूँड व उच्च रिज, छिला खूँड व मध्यम रिज व धान-सह-मत्स्य पालन को विकसित किया गया। इस क्षेत्र में खरीफ मौसम के लिए जल संरक्षण व बाद में रबी मौसम के लिए फार्म तालाब तकनीक बहुत प्रचलित है। मूलभूत जानकारी किसानों के व स्थल के चयन के भू-आकार के लिए

32 किसानों की भू-अनुकूलता व उत्थनन कार्यों को वार्तालाप करके पूर्ण कर लिया गया। शाक उत्पादन के माध्यम से घरेलू उत्पादन प्रणाली में सुधार आया है। शाक के लगाने (औसत क्षेत्र 0.08 हे.) से 3.51 गुण प्रतिलाभ हुआ जोकि धान में (औसत क्षेत्र 0.33 है) 1.65 गुण था। भू-आकार व मृदा प्रबंधन अंतः हस्तक्षेप से सकारात्मक लाभ प्राप्त हो रहा है और किसान इसको विश्वास के साथ अपना रहे हैं। कुछ साधन सम्पन्न किसान अपने पैसे से भू-आकार तकनीकों में निवेश कर रहे हैं।

### तटीय लवणीय सहिष्णु प्रजातीय परीक्षण (सीएसटीबीटी) (एस. के. सारगी व बी. माजी )

खरीफ, 2015 के मौसम में सीएसटीबीटी के तहत 2 परीक्षण किए गये। (1) आईवीटी-सीएमटीबीटी व (2) एवीटी-सीएसटीबीटी। आईवीटी-सीएमटीबीटी के अंतर्गत 64 प्रविष्टियों में से प्रविष्टि संख्या 4043 (6.39 टन/है.) प्रविष्टि संख्या 4013 (5.99 टन/है.) व प्रविष्टि संख्या 4008 (5.96 टन/है.) से अधिकतम उपज प्राप्त हुई। स्थानीय चैक केनिंग 7 से 4.95 टन/है उपज प्राप्त हुई। दो प्रजातियों (4042 व 4051) के बीज नहीं उगे इसलिये इनकी पौध नहीं बनाई जा सकती व इनके आंकड़े प्राप्त नहीं हो सके। प्रविष्टि 4002 में पत्तों पर भूरे धब्बे बीमारी देखी गई व प्रविष्टि 4014 सबसे उच्च लवण सहनशीलता पाई गई। 64 प्रजातियों में से 4041, 4043 व 4054 सबसे अधिक लवण सहिष्णुता पाई गई। लोकल चैक केनिंग 7 में 83 दिनों बाद फूल आए और जिन प्रजातियां में लोकल चैक के साथ फूल आए वे 4003, 4013 व 4035 थीं। जिन प्रजातियों में लोकल चैक से पहले फूल आए वे 4004, 4005, 4007, 4014, 4022, 4023, 4032, 4039 व 4062 थीं। अन्य प्रजातियों में लोकल चैक के बाद फूल आए। पौधे की उंचाई 67 सेमी. (प्रविष्टि संख्या 4039) से 134.3 सेमी. (प्रविष्टि संख्या 4002) के बीच रही। प्रति वर्ग मीटर पुष्पगुच्छ की संख्या अधिकतम (684) प्रविष्टि संख्या 4031 में व न्यूनतम (329) प्रविष्टि संख्या 4036 में रही।

एवीटी-सीएसटीबीटी के अंतर्गत प्रविष्टि संख्या 1803 से 5.4 टन/है. व प्रविष्टि संख्या 1814 से 5.0 टन/है. की अधिकतम दाना उपज प्राप्त हुई। लोकल चैक (सीएसआर 4 (मोहन)) की दाना उपज 4.3 टन/है. थी। 50 प्रतिशत फूल आने की अवधि 90 से 128 दिन के बीच रही। 1811 व 1816 प्रविष्टियों ने पुरुष आने में 90 दिन का समय लिया जबकि 1807



खरीफ, 2015 के मौसम में सीएसटीबीटी के तहत परीक्षण

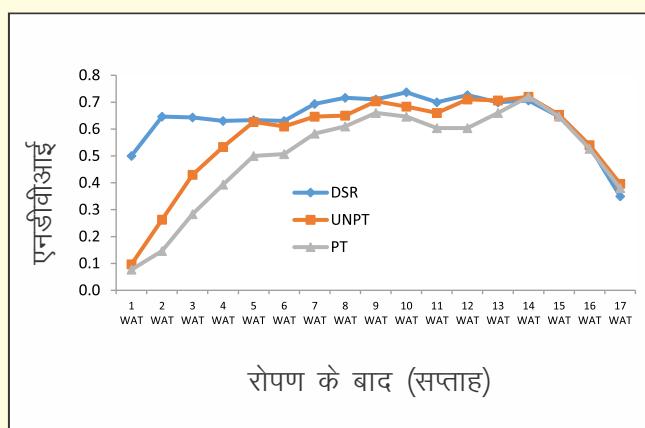
व 1814 ने 128 दिन लिए। लोकल चेक प्रजाति सीएसआर 4 पर 90 दिन बाद फूल आए। पौधे की उंचाई सबसे कम (68.3 सेमी) प्रविष्टि संख्या 1811 व अधिकतम (157 सेमी.) प्रविष्टि संख्या 1810 में थी। प्रति वर्ग मीटर पुष्पगुच्छ की औसत संख्या 366 से 566 के बीच प्रविष्टि संख्या 1801 और 1806 की थी।

### अखिल भारतीय समन्वित गेहूँ व जौ सुधार परियोजना (एस. के. सारंगी, बी. माजी व टी. डी. लामा)

भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान, करनाल से प्राप्त जौ की 19 प्रजातियों का 2015–16 के रबी के मौसम में मूल्यांकन आरबीडी में चार प्रतिकृतियों में किया गया। सभी में समान उर्वरक मात्रा 60 : 30 : 20 किलो नत्रजन, फास्फोरस व पोटाश प्रति है। (आधा एन + पूरा पी और के आधार, और शेश नत्रजन बुआई के 30 दिन बाद) व पंक्ति से पंक्ति की दूरी 23 सेमी. रखी गई। बिजाई 25 नवम्बर 2015 को की गई जब मृदा विद्युत चालकता 6.14 डेसीसी / मी. थी। प्रविष्टि संख्या एवीटीएसएसटी–16 की उपज सबसे अधिक 1.78 टन / है. थी। उसके बाद प्रविष्टि संख्या एवीटीएसएसटी 9 की उपज 1.62 टन / है. प्राप्त हुई। सबसे कम उपज 0.17 टन / है. व 0.21 टन / है. क्रमशः एवीटीएसएसटी–2 व एवीटीएसएसटी–5 में दर्ज की गई। एवीटीएसएसटी–8 और एवीटीएसएसटी–17 में भूरा धब्बा बीमारी पाई गई।

### तटीय लवणग्रस्त मृदा में धान आधारित फसल प्रणाली के लिए स्थापना विधियों का मूल्यांकन (सुकंता कुमार सारंगी, उत्तम कुमार मंडल व सुभाशीश मंडल)

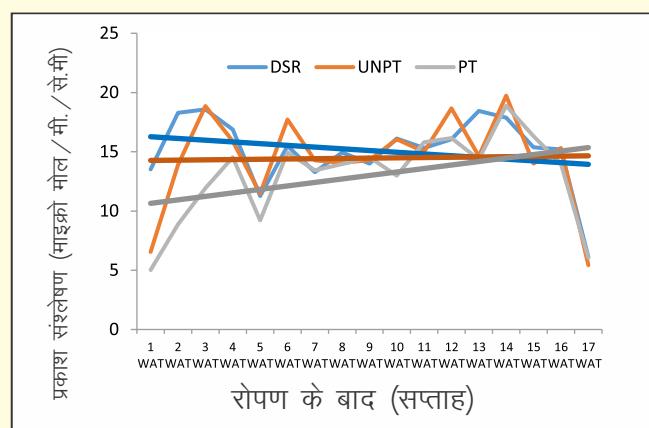
धान की वर्षा आधारित नीची भूमियों में रोपण के बाद अधिक समय तक जलमग्नता जैसे हालातों से जूझना पड़ा जिससे फसल को नुकसान हुआ। मान्यता यह है कि अगर फसल की मानसून से पहले सीधी बुआई कर दी जाए और मानसून की पहली बारिश से पहले फसल स्थापित हो जाय तो बाद की फसल अवस्थाओं में जलमग्नता से कम हानि होता है। मजदूरी की लागत को कम करने व आने वाली रबी की फसलों में ढेले बन जाने के नकारात्मक प्रभावों को कम करने के लिए धान के अलोश्टवती रोपण की संभावनाओं का पता लगाने के लिए रबी के मौसम में धान–परती क्षेत्रों में धान की फसल के अच्छे स्थापन



चित्र 42: सीधी शुष्क बिजाई, अनपडल्ड ट्रांस्प्लाट एवं पडल्ड ट्रांस्प्लाट उपचारों में बुआई के एक सप्ताह एनडीवीआई एवं शुद्ध प्रकाश संश्लेषण दर से 17 सप्ताह तक।

के माध्यम से फसल घनत्व को बढ़ाने के लिए एक प्रयोग संचालित किया गया। अध्ययन में मुख्य प्लॉट में खरीफ धान स्थापना की तीन विधियां शुष्क सीधी बीजाई, अलोश्टवती रोपण व लोश्टवती रोपण, रबी फसल स्थापना की तीन विधियां में उप प्लॉट में (धान की कटाई के बाद सीधी बुआई, सामान्य भूमि तैयारी के साथ बुआई व उंची उठाई गई क्यारियों / रिज बुआई और उप-उप प्लॉट में दो रबी फसल (रेपसीड व मक्का) सम्मिलित हैं।

वर्ष 2015 के खरीफ के मौसम में जुलाई के महीने में 834 मिमी वर्षा हुई जो कि जुलाई के महीने में 49 वर्षों के वर्षा औसत (372 मिमी) की तुलना में 224 प्रतिशत अधिक थी। अत्याधिक वर्षा के कारण लगाई गई फसल पौधे रोपण के प्रारंभिक 3 सप्ताहों के दौरान बाढ़ से प्रभावित हुई लेकिन सीधी बोई गई फसल इससे प्रभावित नहीं हुई क्योंकि वितान की उंचाई क्षेत्र जल स्तर से काफी अधिक थी। ग्रीन सीकर द्वारा एनडीवीआई मूल्यों का माप कर तीन उपचारों के अंतर्गत फसल की हरियाली को देखा गया और सीआई 340 द्वारा शुद्ध प्रकाश संश्लेषण दर को दर्ज किया गया। यह पाया गया कि डीएसआर फसल अच्छी थी उसके बाद यूएनपीटी व पीटी फसल का स्थान था (चित्र 42)। हालांकि यूएनपीटी और पीटी दोनों उपचार आरंभिक समय में बाढ़ ग्रस्त हुए, यूएनपीटी फसल ने पीटी के मुकाबले अधिक अच्छा प्रदर्शन किया। ऐसा हो सकता है कि बाद वाले की तुलना में पहले वाले की मृदा विशेषताएं अधिक अच्छी हों। डीएसआर में शुष्क हालातों में स्थापित पौधों की जड़ों की लंबाई अधिक थी और इन्होंने तदनुसार आकारिकी को अनुकूलित किया। यूएनपीटी व पीटी में जड़ों की लंबाई एक दूसरे के समान रही। दो वर्षों के अध्ययन के बाद डीएसआर मृदा में इन अध्ययनों में जो विभिन्नता देखी गई वह हो सकता है मृदा की अच्छी विशेषताओं जैसे आर्गनिक कार्बन, विपुल घनत्व के कारण हों। दाना व भूसा उपज पर धान स्थापना विधियों के प्रभाव का तीन वर्षों तक अध्ययन किया गया (तालिका 61)। दाना उपज पर विभिन्न उपचारों में कोई सार्थक भिन्नता नहीं थी। तीसरे वर्ष में भूसा उपज लोछवती रोपित धान की अपेक्षा डीएसआर में सार्थक रूप से अधिक था। हालांकि

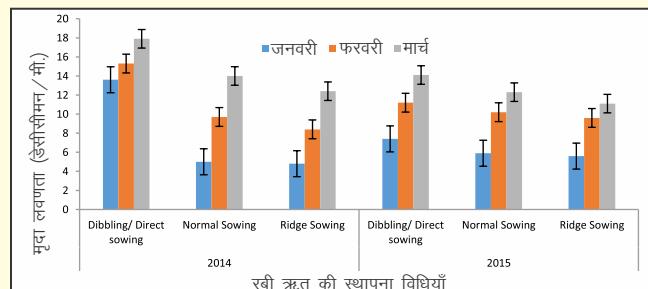


तालिका 61: धान रोपण विधियों का दान एवं भूसा उपज पर प्रभाव

उपचार	अनाज उपज (टन/है.)			स्ट्रा उपज (टन/है.)		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
डीएसआर	4.93	4.95	4.34	09.87	8.42	12.34
यूएनपीटी	4.55	4.42	4.46	10.43	9.01	10.82
पीटी	5.08	5.53	4.74	10.83	7.70	09.35
SEm±	0.46	0.77	0.37	00.78	0.85	00.77
सी डी (P=0.05)	एनएस	एनएस	एनएस	एनएस	एनएस	2.66

तालिका 62: विभिन्न रोपण विधियों का खरीफ धान के लाभ लागत अनुपात पर प्रभाव (रु. 000/है.)

उपचार *	कुल लाभ			खेती की लागत			शुद्ध लाभ			BCR		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
DSR	69	68	64	25	32	36	44	37	28	2.7	2.2	1.8
UNPT	65	62	64	32	37	44	33	25	20	2.0	1.7	1.5
PT	72	75	66	42	50	53	30	25	14	1.7	1.5	1.3



चित्र 43: विभिन्न फसल स्थापना विधियों में रबी ऋतु में मूदा लवणता।

उपचारों का जब आर्थिक रूप से मूल्यांकन किया गया तो यह पाया गया कि दूसरे उपचारों की तुलना में डीएसआर में शुद्ध लाभ व लाभ-लागत अनुपात अधिक था। उत्पादन लागत यूएनटीपी व डीएसआर की तुलना में पीटी में क्रमशः 20 व 47 प्रतिशत अधिक थी (तालिका 62)।

खरीफ की धान फसल काटने के बाद तीन स्थापना विधियों : सीधी/हाथ से बुआई (डीएस), सामान्य बुआई (एनएस) व रिज बुआई (आरएस) के अंतर्गत रबी में मक्का व तोरिया को उगाया

गया। ये उपचार खरीफ मौसम के विन्यास में थे जिनमें मुख्य प्लॉट में धान स्थापना की तीन विधियों : जैसे शुष्क सीधी बुआई (डीएसआर), लोष्ठवती रोपण (यूएनपीटी) व लोष्ठवती रोपण (पीटी) शामिल थे। उप प्लॉट में रबी फसल स्थापना विधियां थीं व उप-उप प्लॉट में दो रबी फसलें तोरिया व मक्का थीं।

अध्ययन की गई दो रबी फसलों के शुद्ध लाभ व बीसी अनुपात की बात करें तो तोरियां की अपेक्षा मक्का का निश्चादन अच्छा था। मक्का में यह 29030 प्रति हैक्टेयर रूपये व 1.68, जबकि तोरिया में यह क्रमशः 2910 प्रति हैक्टेयर रूपये व 1.1 था (चित्र 43)।

#### धान जननद्रव्य का बीज उत्पादन, रखरखाव व मूल्यांकन (एस. के. सारंगी व बी. मार्जी)

वर्ष 2015 के खरीफ के मौसम में अमल—मन, भूतनाथ, उत्पला, केनिंग—7 ददसल, गीतांजली, सविता, एसआर 26 बी, स्वर्ण सब—1 व डब्ल्यू जीएल 20471 के ट्रूफूली लेबल्ड बीज उत्पादित किए गये। वर्ष 2015 के दौरान विभिन्न भू—हालांतों व मौसमों में धान जर्मप्लाजम जिनमें आईसीएआर—सीएसएसआरआई, आईआरआरआई, स्थानीय लैंडरेस जारी किस्म व लाईस सम्मिलित हैं, का रखरखाव व मूल्यांकन किया



सुंदरवन क्षेत्र में उन्नत विधियों द्वारा मक्का की खेती

गया। खरीफ 2015 के मौसम में आईसीआर—सीएसएसआरआई की 29 प्रजातियों (सीएसआर 1, सीएसआर 2, सीएसआर 4, सीएसआर 8, सीएसआर 10, सीएसआर 12, सीएसआर 13, सीएसआर 14, सीएसआर 16, सीएसआर 20, सीएसआर 21, सीएसआर 22, सीएसआर 23, सीएसआर 25, सीएसआर 26, सीएसआर 27, सीएसआर 28, सीएसआर 29, सीएसआर 31, सीएसआर 32, सीएसआर 33, सीएसआर 34, सीएसआर 35, सीएसआर 36, सीएसआर 37, सीएसआर 38, सीएसआर 39, सीएसआर 40 व सीएसआर 41) का मूल्यांकन किया गया। अर्ध—गहरे जलभराव हालांतों में 25 प्रजातियों (गीतांजली, स्वर्ण सब-1, एसआर 26—बी, सबीता, तिलक कंचरी, नजानी, सदा मोता, सीएसआरसी (डी) 5—2—2—2, सीएसआरसी (डी) 7—0—4, सीएसआरसी (डी) 7—12—1, सीएसआरसी (डी) 13—16—19, सीएसआरसी (डी) 2—0—8,

सीएसआरसी (डी) 2—17—5, सी 300 बीडी —50—11, असफलत, एनसी 678 और गाविर सर्ल) का मूल्यांकन किया गया व अधिकतम अनाज उपज सीएसआरसी (डी) 12—8—12 से 4.4 टन/है. प्राप्त की गई (तालिका 63)। नीची भूमि हालांतों के तहत 22 प्रविष्टियों (अमलमन, उत्पला, सुभति, एसआर 26 बी, ददसल, सीएसटी 7—1, भूतनाथ, नमीता दिप्ति, चमर मनी, दुदेश्वर, बक तुलसी, सीएसआर 1, सीएसआर 2, सीएसआर 6, तलमुगुर, मोनाबोकारा, पंकज, पोकली, सीएन 1233—33—9, सीएन 1231—11—7, सीएन 1039—9 व स्वर्ण सब 1) का मूल्यांकन किया गया। अधिकतम अनाज उपज (4.5 टन/है.) अमलमन में दर्ज की गई। इसके बाद सुमति व नमीता की उपज क्रमशः 4.3 टन/है. व 4.2 टन/है. रही। रबी के मौसम में 40 प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया जा रहा है।

#### तालिका 63: धान रोपण विधियों का दान एवं भूसा उपज पर प्रभाव

प्रजाति	पौधे की ऊचाई (सैमी)	अनाज उपज (टन/है.)	प्रजाति	पौधे की ऊचाई (सैमी)	अनाज उपज (टन/है.)
गाविर सर्ल	140.3	3.1	नजानी	169.7	3.9
एन सी 678	190.7	2.6	तिलक कंचरी	172.3	2.9
असफल	188.0	3.0	मानस सवाराबार	156.0	2.5
सी 300 बीडी —50—11	175.0	4.1	नलीनी	179.0	2.9
सीएसआरसी (डी) 2—17—5	168.7	4.1	अम्बिका	170.0	3.8
सीएसआरसी (डी) 2.0.8	194.7	2.5	पुरनेडु	176.0	3.4
सीएसआरसी (डी) 7.5.4	165.0	2.8	दिनेश	174.0	3.4
सीएसआरसी (डी) 12.8.12	177.3	4.4	पनटनई - 23	174.3	3.3
सीएसआरसी (डी) 13.16.19	171.7	4.1	सबीता	175.7	3.5
सीएसआरसी (डी) 7.12.1	187.0	3.2	एसआर 26 - B	161.3	3.6
सीएसआरसी (डी) 7.0.4	185.0	4.3	स्वर्णा सब- 1	099.3	4.2
सीएसआरसी (डी) 5.2.2.2	175.3	4.1	गीतांजली	173.0	3.4

## अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना लवणग्रस्त मृदाओं का प्रबंध एवं खारे जल का कृषि में उपयोग

**व्यावसायिक सब्जी फसलों का संरक्षित कृषि संरचना के अन्तर्गत लवणीय वातावरण में मूल्यांकन (रामेश्वर लाल मीणा, बाबू लाल मीणा एवं अंशुमान सिंह)**

यह प्रयोग अगस्त 2015 के दौरान शुरू किया गया जिसमें तीन व्यवसायिक सब्जी फसलें शिमला मिर्च (किस्म इन्द्रा), हरी मिर्च (किस्म क्रान्ति) व टमाटर (किस्म सिबेलिया) प्राकृतिक हवादार पॉलीहाउस संरचना में उगाई गई। इस प्रयोग में 6 प्रकार के लवणीय जल द्वारा तीनों फसलों की सिंचाई गई। शिमला मिर्च तथा हरी मिर्च को 4 अगस्त व टमाटर को 26 अगस्त 2015 को रोपित किया गया तथा आरंभिक 15 दिनों के बाद लवणीय जल द्वारा सिंचाई की शुरूआत की गई। इन सब्जियों को 15 सेमी उठे हुये बेड पर 45x30 सेमी की दूरी पर रोपित किया गया। लवणीय जल को सतह से 1 मीटर की उचाई पर टैंक में भरकर उर्जा रहित दबाव द्वारा ड्रिप प्रणाली द्वारा सिंचाई की गई। उर्वरकों की संस्तुत मात्रा को पानी के टैंक में घोलकर ड्रिप सिंचाई के साथ दिया गया। प्रथम वर्ष के अध्ययन से प्राप्त परिणाम दर्शाते हैं कि लवणग्रस्त परिस्थितियों में पॉलीहाउस स्थापित करवाकर लवणीय जल का सब्जियों की सिंचाई के

लिए उपयोग किया जा सकता है। इस शोध में शिमला मिर्च का सर्वाधिक उत्पादन (63 टन प्रति हैक्टर) अच्छे जल के साथ प्राप्त हुआ जो कि विद्युत चालकता 6 डेसीसीमन/मीटर से प्राप्त उपज 62.2 टन प्रति हैक्टर के समतुल्य था। विद्युत चालकता 8 डेसीसीमन/मीटर से 58.2 टन प्रति हैक्टर शिमला मिर्च की उपज प्राप्त की गई। इसी प्रकार, हरी मिर्च की सर्वाधिक उपज (48.5 टन प्रति हैक्टर) विद्युत चालकता 6 डेसीसीमन/मीटर लवणीय सिंचाई जल द्वारा जबकि वैद्युत चालकता 10 डेसीसीमन/मीटर में 45.7 टन प्रति हैक्टर की उपज प्राप्त की गई। टमाटर की सर्वाधिक उपज (116.2 टन प्रति हैक्टर) वैद्युत चालकता 6 डेसीसीमन/मीटर लवणीय सिंचाई जल द्वारा प्राप्त हुई जबकि 10 व 4 डेसीसीमन/मीटर लवणीय जल द्वारा 111 टन प्रति हैक्टर की उपज प्राप्त की गई। इस प्रयोग के प्रारंभिक परिणाम से यह ज्ञात होता है कि यदि लवणीय परिस्थितियों में पॉलीहाउस जैसी कम लागत वाली संरचना का उपयोग किया जाये तो ऐसे वातावरण में भी अच्छा सब्जी उत्पादन प्राप्त पाया जा सकता है जिससे सीमित संसाधनों वाले क्षेत्रों में किसानों की आजीविका सुरक्षा सुनिश्चित की जा सकती है।



टमाटर व शिमला मिर्च की लवणीय जल सिंचाई में प्रदर्शन



लवणीय जल सिंचाई द्वारा उत्पादित शिमला मिर्च व हरी मिर्च के फल

## लवणग्रस्त मृदाओं में बाजरा—सरसों फसल प्रणाली में जस्ते व लोहे की आवश्यकता का निर्धारण करना (बी.एल. मीणा, प्रवीण कुमार, अश्वनी कुमार एवं आर.एल. मीणा)

मृदा में उच्च नमक सांद्रता के कारण पौधों की वृद्धि रुक जाती है। परासरणीय तनाव के अलावा, विशिष्ट आयन विषाक्तता, अपर्याप्त पोषक तत्वों की उपलब्धता और धनायन के असंतुलन की वजह से भी फसलों की उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है इसलिए, नमक प्रभावित मिट्टीयों में फसल पोषक तत्वों के उचित प्रबंधन पर प्रमुख जोर दिया जाना चाहिए। इन मिट्टी में अक्सर एक या एक से अधिक सूक्ष्म पोषक तत्वों, विशेष रूप से जस्ता (जिंक) और लोहा (आयरन) की कमी पाई जाती है। नमक प्रभावित मिट्टी की रासायनिक संरचना में बदलाव के कारण, अवक्षेप—विघटन प्रतिक्रियाओं, अधिशोषण काइनेटिक्स, पोषक तत्वों की परिवर्तनों, और फसल की प्रतिक्रियाएं पोषक तत्वों के प्रबंधन के लिए काफी भिन्न होती हैं। इसे ध्यान में रखते हुए 2013 में नैन अनुसंधान फार्म पर बाजरा—सरसों फसल प्रणाली में जस्ते एवं लोहे की आवश्यकता का अनुकूलन करने के लिए प्रयोग जारी रखा गया। इस प्रयोग में 12 उपचारों का आर. बी.डी. में 3 बार पुनरावर्तन किया गया। उपचार का विवरण तालिका 107 में दिए गए हैं। जस्ता एवं लोहा क्रमशः बुआई के समय जिंक सल्फेट और फेरस सल्फेट के द्वारा दिया गया। बाजरे की बुआई के 30 और 45 दिनों बाद पत्तों पर जस्ता एवं लोहे का छिड़काव किया गया। प्रयोग के 2014–15 के परिणाम यह बताते हैं बाजरे के दानों की उपज (3.76 टन/हेक्टेयर) और

सरसों के बीज (2.29 टन/हेक्टेयर), नियंत्रण की तुलना में 5 किलोग्राम जिंक + 10 किलोग्राम आयरन + 10 टन गोबर की खाद (टी१) के उपयोग करने से बाजरा व सरसों की उपज क्षमता में क्रमशः 57 व 44 प्रतिशत की वृद्धि हुई। तालिका 64 से यह पता चलता है कि सरसों में 10 टन गोबर की खाद डालने पर मृदा उर्वरता के कारकों में सार्थक वृद्धि हुयी। दूसरे उपचारों की तुलना में 5 किलोग्राम जिंक + 10 किलोग्राम आयरन + 10 टन गोबर की खाद में उच्चतम मृदा कार्बनिक कार्बन (0.51 प्रतिशत), 0.43 प्रतिशत टी१ में और टी२ में दर्ज किया। अधिकतम डी.टी.पी.ए.—जिंक (0.84 मिलीग्राम प्रति किलोग्राम) और आयरन (5.93 मिलीग्राम प्रति किलोग्राम) टी१ में दर्ज किया। परिणाम यह भी बताते हैं कि नियंत्रण की तुलना में 5 किलोग्राम जिंक + 10 किलोग्राम आयरन + 10 टन गोबर की खाद (टी१) के प्रयोग से सरसों की कटाई के उपरान्त मृदा में नाइट्रोजन और फास्फोरस के स्तरों में क्रमशः 55.8 व 35.7 प्रतिशत की वृद्धि हुई। पोटेशियम की मात्रा टी१ को छोड़कर सभी उपचारों के अंतर्गत कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं मिला। मृदा की उपरी सतह में पोटेशियम की मात्रा 570 से 720 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर थी और पोटेशियम की उच्च मात्रा पोटेशियम वाले खनिज (इलाइट और बायोटाइट) की उपस्थिति के कारण हो सकती है। कार्बनिक पदार्थ को डालने से मिट्टी में कार्बनिक कार्बन और फसल की जड़ों, पोषक तत्वों की उपलब्धता और कुल माइक्रोबियल बायोमास कार्बन के सुधार पर इसका लाभकारी प्रभाव होता है। जिंक और लोहे का गोबर की खाद के साथ अनुप्रयोग से नमक प्रभावित मृदाओं की 0–15 सेमी

**तालिका 64:** सरसों की फसल के बाद जिंक और लोहे के आवेदन का कार्बनिक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम, जिंक और लोहे पर प्रभाव

उपचार	कार्बनिक कार्बन (प्रतिशत)	उपलब्ध नाइट्रोजन (किलोग्राम/हेक्टेयर)	उपलब्ध फास्फोरस (किलोग्राम/हेक्टेयर)	उपलब्ध पोटेशियम (किलोग्राम/हेक्टेयर)	जिंक— (मिलीग्राम/डी.टी.पी.ए. किलोग्राम)	लोहा—डी.टी.पी.ए. (मिलीग्राम/किलोग्राम)
टी१	0.33	139	10.7	570	0.69	4.50
टी२	0.36	151	12.4	590	0.78	4.61
टी३	0.37	157	13.6	606	0.80	4.73
टी४	0.40	170	13.9	618	0.83	4.79
टी५	0.38	174	12.7	608	0.72	5.02
टी६	0.38	157	13.9	622	0.73	5.21
टी७	0.41	165	14.3	648	0.73	5.27
टी८	0.43	174	15.4	663	0.81	5.32
टी९	0.51	189	18.2	720	0.84	5.93
टी१०	0.33	144	11.7	585	0.72	4.54
टी११	0.34	149	11.9	589	0.69	4.83
टी१२		157	12.2	590	0.72	4.72
क्रांतिक अंतर (5 प्रतिशत)	0.07	15	2.09	54	0.08	0.81

टी१—नियंत्रण, टी२—5 किलोग्राम जिंक, टी३—<sub>6.25</sub> किलोग्राम जिंक, टी४—<sub>7.5</sub> किलोग्राम जिंक, टी५—<sub>7.5</sub> किलोग्राम आयरन, टी६—<sub>10</sub> किलोग्राम आयरन, टी७—<sub>12.5</sub> किलोग्राम आयरन, टी८—<sub>5</sub> किलोग्राम जिंक + 10 किलोग्राम आयरन, टी९—<sub>5</sub> किलोग्राम जिंक + 10 किलोग्राम आयरन + 10 टन प्रति हेक्टेयर गोबर खाद, टी१०—जिंक सल्फेट 0.5 प्रतिशत का पत्तों पर छिड़काव (दो बार), टी११—फेरस सल्फेट 1 प्रतिशत का 30 व 45 दिन बाद दो बार पत्तों पर छिड़काव और टी१२—प्रतिशत जिंक सल्फेट 1 प्रतिशत फेरस सल्फेट का 30 व 45 दिन बाद दो बार पत्तों पर छिड़काव

गहराई में उपलब्ध एनपीके और सूक्ष्म पोषक तत्वों का उचित स्तर बनाये रखने में सहायक है।

### प्लास्टिक लोटनल तकनीकी में लवणीय जल की बूँद-बूँद सिंचाई द्वारा बौमौसम सब्जी फसलों का उत्पादन (आगरा केन्द्र)

टमाटर व करेले का उत्पादन सतही सिंचाई प्रणाली में लवणता के बढ़ते स्तर के साथ सार्थक रूप से कम होता है। जबकि प्लास्टिक लोटनल में बूँद-बूँद प्रणाली द्वारा सिंचाई करने पर लवणता के सभी स्तरों पर टमाटर का उत्पादन एक समान रहता है। टमाटर में 4 वर्षों के औसत फल उत्पादन को देखने पर ज्ञात होता है कि प्लास्टिक लोटनल में लवणीय जल (ईसी 4 व 8 डेसीसीमन प्रति मीटर) को बूँद-बूँद सिंचाई द्वारा उपयोग करने पर उत्पादन में 7.3 व 15.1 प्रतिशत की गिरावट दर्ज की गई जोकि सतही सिंचाई में क्रमशः 16.1 व 30.1 प्रतिशत रही। करेले में 3 वर्षों के औसत उत्पादन के आधार पर यह गिरावट 5.1 व 13.9 प्रतिशत बूँद-बूँद सिंचाई तथा 21.8 व 39.8 प्रतिशत सतही सिंचाई प्रणाली में पायी गयी। टमाटर तथा करेले का फल उत्पादन सतही सिंचाई की तुलना में बूँद-बूँद सिंचाई द्वारा लगभग 30 प्रतिशत सिंचाई जल की बचत के साथ 2.5 गुणा अधिक पाया गया।

बूँद-बूँद सिंचाई द्वारा जल उपयोग दक्षता विभिन्न लवणता स्तरों पर क्रमशः 678.9, 621.9 तथा 578.8 किलोग्राम/हे.-मी. जबकि सतही सिंचाई द्वारा क्रमशः 207.0, 180.7 तथा 147.1 किलोग्राम/हे.-मी. पायी गयी। आईडब्ल्यू/सीपीई अनुपात 0.75 पर जल उपयोग दक्षता अन्य आईडब्ल्यू/सीपीई अनुपात की तुलना में बूँद-बूँद सिंचाई में 771.0 किलोग्राम/हे.-मी. तथा सतही सिंचाई में 228.6 किलोग्राम/हे.-मी. पायी गयी। टमाटर फसल के उपरान्त मृदा परीक्षण से ज्ञात होता है कि सतही मृदा (0–10 सेमी) की 4 वर्षों की औसत विद्युत चालकता 0, 4 व 8 डेसीसीमन/मीटर लवणीय सिंचाई जल स्तरों पर

क्रमशः 3.77–4.05, 8.1–8.7 तथा 11.27–12.05 डेसीसीमन/मीटर पायी गयी।

### तुंगभद्रा सिंचाई कमाण्ड की लवणीय वर्टीसोल मृदाओं में नियंत्रित जलनिकास प्रणाली का मूल्यांकन (गंगावती केन्द्र)

परियोजना के गंगावती केन्द्र पर वर्तमान परंपरागत उपस्तही जलनिकास प्रणाली (कन्वेन्शनल एसएसडी) में आंशिक बदलाव कर नियंत्रित जलनिकास प्रणाली विकसित की गयी जिसमें दो लाईनों के बीच की दूरी 50 मीटर रखी गयी। 4 वर्षों तक धान की कटाई के समय दो जलनिकास प्रणालियों के अध्ययन से ज्ञात होता है कि परंपरागत जलनिकास की तुलना में नियंत्रित जलनिकास द्वारा लगभग 13, 13.9, 26 व 34.1 सेमी सिंचाई जल की बचत की गई। तालिका 65 के आँकड़े दशातें हैं कि सभी 4 फसल मौसम के दौरान औसत जलनिकास 3.28 मिमी/दिन परंपरागत प्रणाली में तथा 1.11 मिमी/दिन नियंत्रित जलनिकास प्रणाली में पाया गया। सभी मौसम में निष्कासित जल की औसत लवणता व लवण निष्कासन क्रमशः 3.02 डेसीसीमन/मीटर व 3.5 टन/हे. परंपरागत प्रणाली तथा 2.95 डेसीसीमन/मीटर व 1.0 टन/हैक्टर नियंत्रित प्रणाली में पाया गया। लवणों का जमाव (1.58 टन/हे.) तथा निष्कासन (3.5 टन/हे.) दोनों परंपरागत प्रणाली में अनियमित जलनिकास के कारण अधिक रहा तथापि नियंत्रित जलनिकास में लवणों का जमाव (1.11 टन/हे.) तथा निष्कासन (1.0 टन/हे.) दोनों कम रहे। इन आँकड़ों से स्पष्ट है कि नियंत्रित जलनिकास की अपेक्षा परंपरागत जलनिकास द्वारा सुधार प्रक्रिया तीव्र गति से होती है परन्तु नाइट्रोजन की हानि नियंत्रित प्रणाली की तुलना में 52.5 प्रतिशत अधिक रही। धान की उपज परंपरागत प्रणाली में 38.4 (पूर्व एसएसडी) से बढ़कर 51.4 कुण्टल/हैक्टर तथा व नियंत्रित जलनिकास में 37.6 (पूर्व एसएसडी) से बढ़कर 48.3 विंटल/हे. तक प्राप्त की गयी।

**तालिका 65: विभिन्न जलनिकास तंत्रों में जलनिकास दर, लवणता, लवण जमाव व निष्कासन**

अवधि	परंपरागत जलनिकास					नियंत्रित जलनिकास		
	जलनिकास दर (मिमी/दिन)	लवणता (डेसी/मी.)	लवण जमाव (टन/हे.)	लवण निष्कासन (टन/हे.)	जलनिकास दर (मिमी/दिन)	लवणता (डेसी/मी.)	लवण जमाव (टन/हे.)	लवण निष्कासन (टन/हे.)
खरीफ 2012	5.91	2.90	1.48	1.94	2.06	2.03	1.31	0.56
खरीफ 2013	2.60	3.61	1.53	4.61	0.79	3.21	1.35	1.22
रबी 2013–14	2.60	3.10	1.31	3.64	1.20	3.50	1.39	1.16
खरीफ 2014	2.03	2.50	2.03	3.85	0.42	3.07	0.42	1.09

## क्षारीय पर्यावरण में फल वृक्षों के प्रदर्शन पर सिंचाई के तरीकों एवं पानी की गुणवत्ता का प्रभाव (एआईसीआरपी इंदौर केन्द्र)

यह अध्ययन मध्य प्रदेश की क्षारीय काली मिट्ठी में किया गया। शुरू में तीन फलों वाली फसलों [ बेर (बनारसी कड़का) और चीकू (काली पती) और अनार ] को स्पष्ट किया गया। तीन सिंचाई प्रणाली (चेक बेसिन, ड्रिप और एम्बेडेड पाइप 40 सेमी लंबाई की खड़ी पीवीसी पाइप में 100 मिमी व्यास छिद्रित) के साथ पानी की दो गुणवत्ता (सामान्य और डाइलुटेड डिस्टलरी या पतला आसवनी अपशिष्ट जल) को इस्तेमाल किया गया। अनार जीवित रहने में विफल रहा है और उसे 2010–11 में चीकू द्वारा बदल दिया। तालिका 126 में प्रस्तुत डेटा यह बताते हैं कि दिसंबर में उच्चतम पैदावार (18.56 टन/हे.) और चीकू (5.2 टन/हे.) डाइलुटेड डिस्टलरी स्पेन्ट वाश (1:30 के अनुपात) पानी के साथ एम्बेडेड पाइप सिंचाई पद्धति में दर्ज किए गए। चेक बेसिन पद्धति की तुलना में एम्बेडेड पाइप और ड्रिप सिंचाई विधियों में क्रमशः 84.8 और 41.3 प्रतिशत बेर के फल की पैदावार अधिक थी। इसी तरह चीकू की उपज में भी चेक बेसिन की तुलना में एम्बेडेड पाइप और ड्रिप सिंचाई विधियों में क्रमशः 85.7 और 42.9: की वृद्धि हुई। आंकड़े यह भी बताते हैं कि सबसे अच्छा उपलब्ध पानी की तुलना में सिंचाई के सभी विधियों से सिंचाई करने पर उपज में सुधार हुआ।

## मिट्ठी के गुणों और गन्ने की उपज पर डिस्टलरी एफलुएंट के दीर्घकालिक प्रभाव

### (एआईसीआरपी त्रिची केन्द्र)

डिस्टलरी एफलुएंट का पौधे के बुवाई से पहले अनुप्रयोग से मिट्ठी के भौतिक गुणों, मृदा उर्वरता की स्थिति, कैटायनों विनिमेय में बदलाव, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटॉशियम के विभिन्न संयोजनों के साथ पोस्ट मेथेनेटेड डिस्टलरी एफलुएंट (पी.एम.ई.) के विभिन्न दरों का दीर्घकालिक प्रभाव का मूल्यांकन करने एवं गन्ने की उपज पर इसके प्रभाव जानने के लिए एक प्रयोग किया गया था। नियंत्रण की तुलना में गन्ने (को. 86032) की उपज में वृद्धि 52.1, 64.3, 76.4 और 84.8 प्रतिशत क्रमशः 1.25, 2.5, 3.75 और 5.0 लाख लीटर/हे. पी.एम.ई. प्रयोग करने से (तालिका 66) हुयी। सहसंबंध के अध्ययन से ज्ञात हुआ कि

पी.एम.ई. को 1.25 लाख लीटर/हे. दर से एन.पी. उर्वरको के साथ मिलाकर अनुप्रयोग करने से गन्ना की उच्च उपज प्राप्त करने के लिए सबसे उपयुक्त उपचार पाया गया। जबकि 5.0 लाख लीटर पी.एम.ई./हे. के अनुप्रयोग से आरंभिक मृदा का पीएच 8.42 से घटकर 8.0 हो गया। डिस्टिलरी एफलुएंट (पी.एम.ई.) 1.25, 2.50, 3.75 और 5.0 लाख लीटर/हे. के अनुप्रयोग की दर से प्रारंभिक स्तर से घुलनशील नमक की मात्रा में मामूली क्रमशः 0.121, 0.135, 0.142 और 0.153 डेसी. प्रति मीटर वृद्धि हुई। पी.एम.ई. के दीर्घकालिक उपयोग से मिट्ठी कैटायन विनिमेय में विशेष रूप से लाभप्रद कैटायनों (कैल्शियम, मैग्नेशियम और पोटेशियम) में वृद्धि हुई। नियंत्रण उपचार की तुलना में डिस्टिलरी एफलुएंट 1.25, 2.50, 3.75 और 5.0 लाख लीटर/हे. की दर से अनुप्रयोग करने से विनिमेय कैल्शियम क्रमशः 0.69, 0.82, 0.99 और 1.36 सेन्टीमोल (पी+) / किलोग्राम बढ़ा।

## गेहूँ की किस्मों का सिंचाई जल के विभिन्न लवणता स्तरों पर प्रक्षेत्र प्रदर्शन (बीकानेर केन्द्र)

गेहूँ की चार किस्मों के आरएल 19, केआरएल 210, केआरएल 213 व राज 3077 का लवणीय सिंचाई जल के विभिन्न स्तरों पर आंकलन किया गया। सिंचाई जल के तीन स्तरों, अच्छा जल, अच्छा व लवणीय जल का चक्रीय प्रयोग तथा लवणीय जल (विद्युत चालकता 11.5 डेसीसीमन/मीटर) का प्रयोग किया गया। फसल में कुल 6 सिंचाई की गई। परिणाम दर्शाते हैं कि गेहूँ किस्म राज 3077 की उपज (2.54 टन/हे.), किस्म केआरएल 213 की उपज (2.53 टन/हे.), को छोड़कर केआरएल 210 (2.34 टन/हे.), केआरएल 19 (2.37 टन/हैक्टर), से सार्थक रूप से बेहतर पायी गयी। अच्छे व लवणीय जल के चक्रीय प्रयोग द्वारा गेहूँ की उपज 2.86 टन/हे. प्राप्त हुई जो अच्छे जल द्वारा प्राप्त उपज 3.05 टन/हे. के समान थी। इससे यह स्पष्ट होता है कि उपज को प्रभावित किये बिना गेहूँ में लवणीय जल की 3 सिंचाईयाँ आसानी से की जा सकती हैं। तथापि, अच्छे जल तथा अच्छे व लवणीय जल के चक्रीय प्रयोग से प्राप्त उपज की तुलना में केवल लवणीय जल द्वारा सिंचाई से 53.1 तथा 50 प्रतिशत की सार्थक गिरावट दर्ज की गई। उपचारों के संयुक्त प्रभाव दर्शाते हैं कि गेहूँ की सभी चार किस्मों का प्रदर्शन चक्रीय विधि में समान रहा परन्तु अच्छे जल की तुलना में सभी किस्मों की उपज में कमी पायी गयी।

**तालिका 66: फसल कटाई के बाद मिट्ठी की भौतिक गुणों पर पी.एम.ई. और उर्वरकों का प्रभाव**

पी.एम.ई. के उपचार	उर्वरकों के स्तर						
	बिना उर्वरक	एन.	एन.पी.	एन.कै.	पी. कै.	एन.पी.कै.	औसत
नियंत्रण	38.6	52.2	68.4	62.6	48.4	76.5	57.8
1.25, लाख लीटर/हैक्टर	65.0	86.8	108	85.1	76.2	106.2	87.9
2.50, लाख लीटर/हैक्टर	76.0	92.6	112.1	93.6	82.3	113.4	95.0
3.75 लाख लीटर/हैक्टर	84.0	102.0	117.2	101.4	89.0	118.2	102.0
5.0 लाख लीटर/हैक्टर	91.3	106.0	120.1	108.2	95.2	120.0	106.8
औसत	71.0	87.9	105.2	90.2	78.2	106.9	89.8
क्रांतिक अंतर (5 प्रतिशत)	एम=6.0	एस=9.2	एस×एम=13.0		एम × एस =14.5		

एन. = नाइट्रोजन, पी. = फॉस्फोरस, कै. = पोटॉशियम

**तालिका 67: चावल—झींगा एकीकरण का लाभःलागत अनुपात**

फसल	खेती की लागत (₹)	रिटर्न (₹)	लाभःलागत अनुपात
चावल	37,700	50,000	1.32
झींगा	17,200	60,750	3.53
चवल—झींगा एकीकरण	54,900	1,10,750	2.02

### पोकाली में चावल—झींगा एकीकरण (एआईसीआरपी वाइटिला, कोच्चि केन्द्र)

इस प्रयोग का उद्देश्य कुम्बालांगी, एर्नाकुलम के किसानों के खेतों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए चावल—मछली / झींगा की एकीकृत प्रणाली का पोकाली भूमि में एकीकरण का मूल्यांकन करने के लिए किया गया था। चावल (वाइटिला-6) की खेती करने के पश्चात् खेत से पानी को बाहर निकालकर और झींगा खेती के लिए खेत को तैयार किया। कीट और रोगों का नियंत्रण के लिए खेत में महुआ केक 125 कि.ग्रा./हे. की दर से प्रयोग किया गया। इसके बाद ताजा पानी खेत में देकर और 5मार्च 2015 को टाइगर झींगा के बच्चे 37,500/हे. की दर से डाले गए। मई, 2015 को झींगा की उपज 0.38 टन/हे. दर्ज की

गयी। चावल, झींगा और चावल—झींगा एकीकरण प्रणाली के लिए लाभःलागत अनुपात क्रमशः 1.3, 3.5 और 2.02, (तालिका 67) पाया गया। झींगा खेती के बाद, मृदा पीएच 5.72 से बढ़कर 6.92, ई.सी.इ. 2.8 से 8.95 डेसी. प्रति मीटर, लोहा 150.6 से 870.6 पीपीएम और जैविक कार्बन 1.89 से 2.12 प्रतिशत की बढ़ोतरी दर्ज की गयी।

### संसाधनों का मानचित्रण एवं स्थानिक—सामयिक अवलोकन (पोर्ट ब्लेयर केन्द्र)

समग्र निकोबार द्वीप समूह में भूजल की गुणवत्ता उदासीन से क्षारीय की श्रेणी में है (तालिका 68) जिसका पीएच मान 7.5 से 8.5 है। यह सामान्यतया कैल्शियम कार्बोनेट प्रकार का है जिसमें बाईकोर्बोनेट की मात्रा 81–207 पीपीएम (औसत 127.3 पीपीएम) है। क्लोराईड की मात्रा 46–218 पीपीएम है। विद्युत चालकता का विस्तार इंगित करता है कि भूजल की गुणवत्ता औसत विद्युत चालकता (डेसीसीमन/मीटर) मान्य सीमा में है। इसी प्रकार, सोडियम अधिशोषण अनुपात (एसएआर) भी 1.5 से कम है। द्वीप समूह के किसी भी भाग में अवशिष्ट सोडियम कार्बोनेट (आरएससी) नहीं पायी गयी। इसका प्रमुख कारण द्वीप समूह में मानसून की अच्छी वर्षा (2500 मिमी) होना रहा। साथ ही शुष्क मौसम के दौरान समुद्रतटीय भूजल स्रोतों में समुद्री जल प्रवेष (सी वाटर इन्टूजन) का भी अवलोकन किया जा रहा है।

**तालिका 68: कार निकोबार में मानसून के पश्चात् (दिसम्बर 2014) के दौरान एकत्रित भूजल नमूनों के मुख्य लक्षण**

गाँव का नाम	पीएच	विद्युत चालकता (डेसी. / मी.)	बाईकार्बोनेट (मिग्रा. / ली.)	क्लोराईड (मिग्रा. / ली.)	क्लोराईड / बाईकार्बोनेट
टारोंग	8.20	1.08	121	109	0.90
बड़ा लापाथी	8.10	0.69	89	85	0.96
चुकचुका	8.30	0.73	88	96	1.09
ककाना	8.20	0.37	85	51	0.60
कीमियस	8.10	1.52	206	218	1.06
कीमियस पुराना	8.40	1.42	180	202	1.12
कीमियस तटीय	8.45	1.45	180	205	1.14
कीनमई	8.00	1.10	142	57	0.40
कीनयुका	8.20	0.70	96	90	0.94
मलाकका	7.80	0.34	142	82	0.58
मस	8.40	0.79	92	112	1.22
परका	7.90	0.80	83	78	0.94
सवाई	8.30	1.70	207	150	0.72
छोटा लापाथी	8.10	0.61	94	46	0.49
टमालू	8.10	1.10	171	143	0.84
टेपोइमिंग	8.40	0.61	81	88	1.09
टी—टोप	8.30	1.30	150	140	0.93
वेस्ट लैण्ड (पश्चिम)	7.80	0.56	142	82	0.58
वेस्ट लैण्ड (दक्षिण)	8.10	0.61	81	88	1.09
फोरेस्ट	7.45	0.60	115	95	0.83
औसत	8.1	0.9	127.3	110.9	0.9
मानक अंतर	0.2	0.4	43.4	50.3	0.2

## प्रौद्योगिकी मूल्यांकन एवं हस्तांतरण

**हरियाणा आपरेशनल पायलट परियोजना :** जलग्रस्त लवणीय भूमियों के सुधार हेतु उपसतही जलनिकास (एसएसडी) एक दक्ष तकनीकी है। पिछले 10 वर्षों में हरियाणा प्रदेश में यह तकनीक लगभग 6700 हैं। क्षेत्र में क्रियान्वित की जा चुकी है। हरियाणा में लेजर नियंत्रित मशीनों द्वारा प्रतिवर्श लगभग 1000 हैक्टेयर क्षेत्र में उपसतही जलनिकास प्रणाली स्थापित की जाती है। वर्तमान मूल्य दरों पर, एक हैक्टेयर क्षेत्र में एसडी स्थापना की कीमत लगभग रुपये 70,000 आती है जिसमें प्रयुक्त सामग्री और क्रियान्वयन की लागत सम्मिलित है। केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान नए एसएसडी स्थलों के चयन, प्रस्तावित योजनाओं में वांछित बदलाव, नयी एसएसडी योजनाओं का खका तेयार करना, देरना और पूरी की गई योजनाओं के प्रभाव का मूल्यांकन करना जैसे मुद्दों पर हरियाणा आपरेशनल पायलट प्रौजेक्ट को सलाह देता है।

जून 2014 से दिसम्बर 2015 के बीच संस्थान की वैज्ञानिक टीम ने हरियाणा आपरेशनल पायट प्रौजेक्ट द्वारा 7 जिलों में चिन्हित 23 नए स्थलों का निरीक्षण किया जिनका कुल क्षेत्र 5650 हैक्टेयर है और यहां एसएसडी प्रस्तावित है। समस्या के विस्तार और गंभीरता के आधार पर सीएसएसआरआई—एचओपीपी टीम ने कुल 3,800 हैक्टेयर जलग्रस्त लवणीय भूमि में एसएसडी स्थापना की संस्तुति की है जिसमें पांच जिले सिरसा (300 हे.), सोनीपत (200 हे.), झज्जर (1200 हे.), फतेहाबाद (600 हे.) एवं रोहतक (1500 हे.) सम्मिलित हैं। इन सभी स्थानों पर उथले भूजल स्तर (छ 2 मी.) एवं आंशिक से अत्यधिक मृदा/जल लवणता की समस्या देखी गई। प्रक्षेत्र निरीक्षणों के आधार पर वर्ष 2015–16 में सीएसएसआरआई ने सोनीपत जिले के बानवासा, कोल्ला, कथूरा और कटवाड़ा गांवों में स्थित 1331 हैक्टेयर जलग्रस्त लवणीय भूमि में एसएसडी स्थापना हेतु

डिजाईन एवं खाका योजनाओं को स्वीकृति दी।

वर्ष 2015–16 में सिवानामाल (जींद), मोखरा खेड़ी (रोहतक) एवं गड़वाल (सोनीपत) में क्रियान्वित एसएसडी योजनाओं के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। मोखरा खेड़ी स्थित योजना में 4 ब्लाकों में लगातार पर्याप्त से भूमि की गुणवत्ता में वांछित सुधार हुआ जिसका कारण मृदा और भूजल लवणता में सार्थक गिरावट थी। इसी प्रकार सिवानामाल में सिति ब्लाक बी 4 के 34 हैक्टेयर क्षेत्र में भी मृदा में प्रभावी सुधार देखा गया। इएम-38 प्रोब द्वारा प्रक्षेत्र निरीक्षण और मृदा विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि 0–60 सेमी. मृदा स्तर में 8 डेसीसीमन/मी. से अधिक लवणता वाला क्षेत्र 58 प्रतिशत (एसएसडी स्थापना से पूर्व) मई, 2012 से घटर 35.3 प्रतिशत (सुधार के बाद, मई 2015) हो गया। समय से उचित और उचित ढंग से स्थापित कुछ एसएसडी योजनाओं के बुरे प्रदर्शन की वजह अपर्याप्त पंपिंग और देखरेख में कमी के कारण है।

### कर्नाटक के नहर सिंचित क्षेत्रों में उपसतही जलनिकास प्रौद्योगिकी के प्रभाव का आंकलन:

कर्नाटक के बेलगाम जिले के अथानी तालुक के उगार बुद्धुक गांव में उपसतही जल निकास परियोजना के प्रभाव का आंकलन किया गया। वहां 944 हैक्टेयर लवणीय भूमि जलभाव से भी प्रभावित है। वहां पर बंजर भूमि होने के कारण आंशिक रूप से खेती की जाती थी (तालिका 69)। भाकृअनुप—केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा के सुझाव से तथा किसानों द्वारा किये गये निरन्तर प्रयास से उपसतही जल निकासी प्रौद्योगिकी स्थापना के माध्यम से बंजर भूमि को उपजाऊ बनाया गया। 499.51 लाख रुपये खर्च करके 925 हैक्टेयर भूमि को सुधारा गया। इसमें औसतन रु. 52,000 प्रति हैक्टेयर भूमि को सुधारने में खर्च हुए। भूमि सुधार के लिए खर्च की गई कुल राशि में भारत सरकार के भूमि संसाधन विभाग द्वारा

**तालिका 69: उगार बुद्धुक गांव में उपसतही जल निकास परियोजना की मुख्य विशेषताएं**

पैरामीटर	विवरण
उपसतह जल निकास के तहत क्षेत्र (हे.)	925
कुल किसान/लाभान्वित होने वाले किसानों की संख्या	644
पाइप जल निकासी के प्रकार	प्राकृतिक सांमजस्य के साथ जल निकास की व्यवस्था
आकार (मिली मीटर)–व्यास	80
गहराई (मीटर)	1 से 2 (छिद्रित पीवीसी पाइप)
रिक्ति (मीटर)	30
आउटलेट की कुल संख्या / ब्लाक (बंद नालियां)	22(3)
मेनहोल की कुल संख्या	35
स्थापना वर्ष	2009–10 से 2012–13
उपसतही जल निकास परियोजना की कुल लागत (रु. लाख में)	499.51
स्थापना की अनुमानित लागत (रु. / हे.)	52000
परियोजना का समय (वर्षों में)	50

**तालिका 70: खरीफ 2015 के दौरान विभिन्न स्थितियों में सीएसआर 30 बासमती धान का मृदा एवं जल की गुणवत्ता अनुसार पैदावार क्षमता का आंकलन**

जिला	गांव	प्रदर्शन की संख्या	औसत उपज (टन/है.)	मृदा		जल		
				ईसी (डेसीसीमन /मी.)	पीएच मान	ईसी (डेसीसीमन /मी.)	पीएच मान	विनिमय सोडियम अवयव
जींद	सिवानामाल	10	2.82	0.52–1.89	7.82–8.78	0.42–4.79	7.01–8.53	—
करनाल	सांभली	1	3.75	—	—	—	—	—
	खेड़ी सिकंदर	1	3.25	—	—	—	—	—
कैथल	मुंदड़ी	17	2.81	0.24–1.35	7.38–9.19	0.46–2.34	7.34–8.66	3.4–7.0
	सांपली खेड़ी	3	3.00	0.44–0.52	8.56–9.02	0.96–1.64	7.42–7.70	2.8–5.4
	ग्योंग	5	3.50	0.33–0.90	8.54–8.80	0.53–1.62	8.00–8.65	3.6–6.2
कुल		37	293					

**तालिका 71: रबी 2014–15 के दौरान गेहूँ की केआरएल 210 और एचडी 2967 के अग्रिमपंक्ति प्रदर्शनी प्लाटों में तुलनात्मक अध्ययन**

जिला	गांव	प्रदर्शन की संख्या	औसत उपज (टन/है.)	
			केआरएल 210	एचडी 2967
जींद	सिवानामाल	15	3.02	2.73
कैथल	मुंदड़ी	6	3.91	3.57
	ग्योंग	2	4.35	4.00
	कठवाड़	2	3.90	3.80
कुल		25	3.42	3.13

60 प्रतिशत, कर्नाटक सरकार द्वारा 20 प्रतिशत एवं किसानों द्वारा 20 प्रतिशत योगदान दिया गया। उपसतही जल निकास परियोजना की मुख्य विशेषताएं तालिका 70 व 71 में दी गई हैं।

उपसतही जल निकास परियोजना द्वारा भूमि सुधार से लगभग 644 किसानों को फायदा हुआ। इस तकनीक के क्रियान्वयन से 82.3 प्रतिशत छोटे और सीमांत किसान लाभान्वित हुए।

2.46 डेसी/मी. और पीएच मान 8.56 था। सुधारी गई मृदाओं की औसत विद्युत चालकता इस गांव में जल निकास परियोजना से पहले भूमि का मूल्य 1.6 लाख/एकड़ था जा सुधार के बाद 8.6 लात्रख/एकड़ तक पहुंच गई। अत्याधिक प्रभावित भूमियों के मूल्य में भी सुधार के बाद लगभाग 6 गुना वृद्धि हुई। सुधारी गई भूमियों की कीमत में वृद्धि का श्रेय मृदा गुणों में हुई वृद्धि को दिया गया।

गन्ना उगार बुद्धुक गांव की मुख्य फसल है। कुल खेती योग्य भूमि में 90 प्रतिशत रस्थान गन्ना का है जिसके बाद तिलहन (5.7 प्रतिशत), फल और सब्जियां (1.2 प्रतिशत) और अनाज व दालों का (0.5 प्रतिशत) का स्थान है। सुधारी गई भूमियों में विभिन्न फसलों की पैदावार में 300 प्रतिशत तक की वृद्धि देखी गई। गन्ने एवं पेड़ी-I की उपज जल निकास तकनीक से पहले क्रमशः 42 टन/हेक्टेयर और 26 टन/हेक्टेयर थी जो जल निकास तकनीक के बाद में क्रमशः 119 टन/हेक्टेयर और 82 टन/हेक्टेयर हो गई।

**सीएसआर बायो प्रौद्योगिकी की सफलता गाथा :** एक गतिशील मीडियम में बैसिलस फ्यूमिलिस, बैसिलस थर्यरिजेनसिस और ट्राइकोडर्मा हारजिएनम के माइक्रोबियल संघ का उपयोग कर सीएसआर-बायो का उत्पादन किया गया है। इस जैव उत्पाद का पेटेंट और वाणिज्यीकरण एनएआइपी कराया जा चुका है। इस जैव उत्पाद को उत्पादित करने के लिए तीन फर्मों ने लाइसेंस प्राप्त किया है। इन फर्मों के अलावा भाकृअनुप-के.मृ.ल.अ.स., क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र-लखनऊ में भी सीएसआर बायो का उत्पादन किया जा रहा है। यह तकनीक देश के सात राज्यों की 10800 हे. कृषि भूमि पर पहुंच चुकी है जिससे औसत रूप से फसलों का उत्पादन 19.75 प्रतिशत तक बढ़ा है। दक्षिणी तमिलनाडु और कर्नाटक के 18400 किसान बड़े पैमाने पर इस प्रौद्योगिकी को केला एवं फूल उत्पादन में अपना रहे हैं। उत्तर प्रदेश, उत्तराखण्ड, बिहार और मध्य प्रदेश के विभिन्न क्षेत्रों में यह व्यापक रूप से आलू, मिर्च, टमाटर और ग्लैडियोलस के उत्पादकों द्वारा प्रयोग की जा रही है।

जैव उत्पाद के प्रयोग के कारण 3000 ली० तक रासायनिक कीटनाशी एवं कवकनाशी का उपयोग कम हुआ है, जिसके परिणाम स्वरूप विभिन्न विशाक्त पदार्थों की मात्रा खाद्य श्रृंखला में कम होने के फलस्वरूप पर्यावरण एवं मानव स्वास्थ्य को इनसे होने वाली हानि से बचाया जा रहा है। विभिन्न फसलों पर ट्रायल के फलस्वरूप कई संस्थानों जैसे बीज अनुसंधान निदेशालय, मज़ और वाईएसआर कृषि विश्वविद्यालय, आन्ध्र प्रदेश ने इस

तकनीक को बढ़ावा दिया है।

इस जैव उत्पाद के प्रयोग से एकजोरा, केला, टमाटर, मिर्च, धनिया तथा धान के विभिन्न रोगों का प्रभावी नियंत्रण संभव होता है।

### लवण सहिष्णु प्रजातियों का आर्थिक प्रभाव

वर्ष 2015–16 में बासमती धान, गैर–बासमती धान, गेहूँ और भारतीय सरसों के प्रजनक एवं टूथफूल बीजों का उत्पादन क्रमशः 17.7 टन, 7.1 टन, 26 टन एवं 0.7 टन था। उत्पादित बीजों का वितरण विभन्न बीज उत्पादक संस्थाओं, किसानों और अन्य हितधारकों के बीच किया गया। इलन उन्नत बीजों की खेती लगभग 0.66 मि. हेक्टेयर लवण प्रभावित भूमियों में की गई जिसमें लवण सहिष्णु बासमती धान का स्थान प्रथम (0.36 मि. हे.) व उसके बाद और गैर–बासमती धान (0.28 मि. हे.), सरसों (0.009 मि. हे.) गेहूँ (0.02 मि. हे.) का स्थान था। धान, गेहूँ एवं सरसों की इनल वण सहिष्णु प्रजातियों की खेती से वर्ष 2015–16 में होने वाला अतिरिक्त उत्पादन 16.1 लाख टन अनुमानित किया गया जिससे राश्ट्रीय स्तर पर रूपये 2302 करोड़ का राजस्व प्राप्त होगा।

धान–गेहूँ फसल चक्र में क्षारीय जल के सतत प्रयोग हेतु उन्नत प्रबंधन तकनीकियों की दक्षता प्रदर्शित करने के लिए किसानों के खेतों पर एक प्रयोग प्रारंभ किया गया। प्रायोगिक प्रक्षेत्र गांव मूदडी, जिला कैथल (हरियाणा) में स्थित है। यहां पर भूजल में क्षारीयता की समस्या (आरएससी 5–7 मिली समतुल्य / ली.) है। धान की दो प्रजातियों (बासमती सीएसआर 30 / पूसा 1121) चार क्षारीय जल उदासीनीकरण उपचारों क्रमशः क्षारीय जल, क्षारीय जल + जिप्सम @ 3.75 टन/हे. + प्रेसमड @ 5 टन/हे. के साथ उगाई गई। संस्तुत फसल प्रबंधन पद्धतियों का पालन किया गया।

विभिन्न क्षारीयता उदासीनीकरण उपचारों की मात्रा के साथ पूसा 1121 ने बासमती सीएसआर 30 से लगभग 10.7 प्रतिशत अधिक उपज दी। हालांकि क्षारीयता में वृद्धि के साथ (5 से 7 मिली समतुल्य / ली.) सीएसआर 30 ने पूसा 1121 की तुलना में अच्छा प्रदर्शन किया जिसका कारण इस प्रजाति में कम परागकण बंध्यता, अधिक सापेक्ष जल मात्रा एवं तनों व जड़ों में कम सोडियम/पोटेशियम अनुपात था। क्षारीय जल के एकल प्रयोग की तुलना में जिप्सम/प्रेसमड उपचारित जल से सिंचाई करने पर 16.8–23.7 प्रतिशत अधिक धान उपज प्राप्त हुई।

**जलाकान्त क्षारीय मृदाओं में उत्थित एवं गर्तित भू पट्टिकाओं पर लवण एवं जल गतिकी तथा फसल प्रदर्शन का अध्ययन**

भू–आकार तकनीक के प्रयोग से जल निकास में सुधार होता है और जलस्तर क्रांतिक गहराई से नीचे रहता है जिससे लवणता की समस्या कम होती है। इनत थ्यों के दृश्टिगत शारदा सहायक नहरी कमान में सिति लखनऊ जिले के ललईखेड़ा, पटवाखेड़ा और सलेमपुर अचाका गांवों में एक प्रयोग संचालित किया गया।

किसानों ने तालाब के किनारों पर सब्जियों जैसे लौकी, कदू तोरी और भिण्डी की खेती की। पटवाखेड़ा और सलेमपुर अचाका गांवों में तालाबों में मत्स्य अंगुलिकाएं भी डाली गईं। सलेमपुर अचाका गांव में मछली उत्पादन के साथ मुर्गी पालन भी किया गया। ललईखेड़ा और पटवाखेड़ा गांवों में धान और सब्जियों की उत्पादकता में काफी वृद्धि हुई जिससे कुल लाभ क्रमशः रूपये 14840 और रूपये 6345 तक था।

यहाँ खेत की सीमाओं के सीमांकन के बाद जून 2015 में जेसीबी एवं हाइड्रोलिक ट्रैक्टर ट्राली की सहायता से तीन समेकित कृषि प्रणाली प्रतिरूपों का निर्माण किया गया उत्थित पट्टिका का समतलीकरण ट्रैक्टर माउंटेड लेवेलिंग ब्लेड द्वारा किया गया ललईखेड़ा, पटवाखेड़ा एवं सलेमपुर अचाका के तालाबों का क्षेत्रफल क्रमशः २३५६, ८९७ और १२२५ मी<sup>2</sup> एवं उत्थित प्रक्षेत्र का क्षेत्रफल २३३६, ९३०७ एवं २०४९ मी<sup>2</sup> था समेकित कृषि प्रणाली प्रतिरूपों का कुल क्षेत्रफल क्रमशः ४६६२, २११४ और ३२६६ मी<sup>2</sup> था ललईखेड़ा, पटवाखेड़ा और सलेमपुर अचाका में तालाब निर्माण के तुरंत पश्चात उत्थित पट्टिका का मृदा पी.एच. मान क्रमशः ८.९६–९.६९, ९.४७–९.९३ और ७.४९–७.९८ के मध्य था।

**कृशक प्रक्षेत्रों पर क्षारीय जल का सतत प्रयोग :** इस सन्दर्भ में जिला कैथल के गाँव मूदडी में दो प्रायोगिक प्रक्षेत्रों का चुनाव किया जिसकी पानी की गुणवत्ता के विश्लेशण का विवरण तालिका न. 1 में दिया गया है। प्रायोगिक प्रक्षेत्रों में स्थापित ट्यूबवैल के पानी की क्षारीयता का मान क्रमशः 6.93 और 5.10 मिली त्रुल्य/लीटर आंका गया। धान–गेहूँ फसल चक्र में सिंचाई के लिये प्रयुक्त होने वाले क्षारीय जल के सतत उपचार हेतु दो तकनीकियों का निर्धारण किया गया जिनका विवरण इस प्रकार है। बाकी सभी कृशि कियाओं के लिये धान एवं गेहूँ की फसल में सिफारिशों के आवश्यकतानुसार पालन किया गया।

#### (क) उन्नत किस्में :

- धान – सीएसआर 30 बासमती, पूसा 1121
- गेहूँ – केआरएल 210, एचडी 2967

#### (ख) क्षारीय जल का उपचार :

- अनुपचारित क्षारीय जल,
- जिप्सम @ 7.5 टन/है.,
- प्रेसमड @ 10 टन/है.,
- जिप्सम @ 3.75 टन/है. + प्रेसमड @ 5 टन/है.

गेहूँ में क्षारीय जल के उपचार हेतु एकीकृत एवं संयुक्त तौर पर अपनाई गई प्रबन्धन तकनीकियों के अंगीकरण से फसल के अनुपचारित सिंचाई जल की अपेक्षा लगभग 10.2 से 16.5 प्रतिशत तक अधिक पैदावार प्राप्त हुई। इसके साथ–साथ मृदा का पीएच मान भी घटा। दोनों प्रायोगिक प्रक्षेत्रों पर गेहूँ की

## तालिका 72: क्षारीय जल के उदासीकरण हेतु प्रबंधन तकनीकियों तथा उन्नत किस्मों का धान की पैदावार पर असर (खरीफ 2015)

उपचार	उत्पादन (टन/है.)						औसत उत्पादन (टन/है.)	
	प्रायोगिक प्रक्षेत्र-1 आरएससी ≈ 7.0 मिलीतुल्य/ली.द्व			प्रायोगिक प्रक्षेत्र-2 (आरएससी ≈ 5.0 मिलीतुल्य/ली.)				
	सीएसआर 30	पूसा 1121	औसत	सीएसआर 30	पूसा 1121	औसत		
अनुपचारित क्षारीय जल	2.333	2.590	2.462	2.728	3.136	2.932	2.697	
जिप्सम / 7.5 टन/है.	2.804	3.043	2.924	3.177	3.577	3.377	3.150	
प्रैसमड / 10 टन/है.	2.967	3.106	3.037	3.375	3.742	3.599	3.297	
जिप्सम / 3.75 टन/है.	2.982	3.208	3.095	3.327	3.823	3.575	3.335	
प्रैसमड / 5 टन/है.								
औसत उत्पादन (टन/है.)	2.771	2.987		3.152	3.570			

लवण सहनशील प्रजाति के आरएल 210 का प्रदर्शन अपेक्षाकृत अच्छा रहा। इस प्रजाति के अंगीकरण से एच. डी. 2967 की अपेक्षा लगभग 14.4 से 18.1 प्रतिशत तक अधिक गेहूँ की पैदावार प्राप्त हुई।

### धान 2015

दोनों प्रायोगिक क्षेत्रों की औसत उपज के आधार पर यह पाया गया कि धान की किस्म पूसा 1121 ने सीएसआर 30 बासमती की अपेक्षा लगभग 10.7 प्रतिशत (0.317 टन/है.) अधिक पैदावार दी (तालिका 72)। हालांकि यह देखा गया कि जैसे—जैसे सिंचाई जल में क्षारीयता की मात्रा बढ़ती है, वैसे—वैसे सीएसआर 30 बासमती का प्रदर्शन पूसा 1121 की अपेक्षा अच्छा रहता है। इसका मुख्य कारण धान के कल्लों (टिलर) का बांझपन रहा जोकि सीएसआर 30 बासमती में अपेक्षाकृत कम था। इसके साथ—साथ सीएसआर 30 में सापेक्ष जल की मात्रा अपेक्षाकृत अधिक तथा सोडियम : पोटाशियम अनुपात (पर्याय एवं जड़ीय भाग में) कम पाया गया जो कि धान की इस प्रजाति के प्रतिकूल परिस्थितियों में अच्छे प्रदर्शन हेतु अन्य कारक हैं। धान में क्षारीय जल के सतत प्रयोग हेतु जिप्सम तथा प्रैसमड (एकीकृत तथा संग्रहित) के कारण अनुपचारित जल की अपेक्षा लगभग 16.8 ये 23.7 प्रतिशत अधिक पैदावार हुई।

### पद्धति उत्पादकता

धान—गेहूँ फसल प्रणाली में विभिन्न प्रबन्धन तकनीकियों के अन्तर्गत प्राप्त कुल उत्पादकता (सिस्टम/पद्धति उत्पादकता) हेतु धान की दो फसलों (खरीफ 2014 एवं 2015) तथा गेहूँ की एक फसल (रबी 2014–15) की पैदावार का आंकलन किया गया। इससे यह निश्कर्ष निकला कि यदि धान—गेहूँ फसल चक्र में क्षारीय जल के उपचार हेतु जिप्सम या प्रैसमड (एकीकृत एवं संग्रीहित) का प्रयोग किया जाये तो लगभग 14.5 प्रतिशत अधिक पैदावार प्राप्त की जा सकती है। इसके साथ—साथ मृदा के पीएच मान तथा विनिमय सोडियम अवयवों के मानकों में घटाव भी पाया गया जोकि ऐसी परिस्थितियों में लाभदायक है।

**मृदा स्वास्थ्य कार्ड का वितरण :** संतुलित उर्वरक प्रयोग और संवहनीय मृदा स्वास्थ्य हेतु माननीय प्रधानमंत्री के आहवान पर

भाकृअनुप—केमूलअनुसं, करनाल व इसके लिखनऊ को मृदा स्वास्थ्य कार्ड प्रदान करने के लिए आवश्यक प्रयोग शुरू किए हैं। यह परिषद द्वारा संचालित 'मेरा गांव मेरा गौरव' योजना का एक मुख्य घटक है। किसानों के खेतों से एकत्र किए गए मृदा नमूनों का प्रयोगशाला में विश्लेषण कर विभिन्न मानकों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड के रूप में तैयार किया जाता है। वर्ष 2015 में 346 किसानों के खेतों से मिट्टी के नमूने लिए गए जो हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश, गुजरात और पश्चिम बंगाल प्रदेशों के विभिन्न 78 गांवों से थे। एकत्रित नमूनों के विश्लेषण द्वारा मिट्टी से संबंधित समस्याएं चिन्हित कर उन्हें मृदा स्वास्थ्य कार्ड का रूप दिया गया और किसानों के बीच वितरित किया गया।

उत्तर प्रदेश राज्य में वर्ष 2013–14 तक 712216 हे. क्षारीय भूमियों का केमूलअनुसं. द्वारा विकसित जिप्सम तकनीक द्वारा किया जा चुका है। कुल सुधारी गई भूमियों में अतिप्रभावित भूमियों का भाग सर्वाधिक (65 प्रतिशत) है जिसके बाद मध्यम प्रभावित (25 प्रतिशत) एवं आंशिक प्रभावित (10 प्रतिशत) भूमियों का स्थान है। सुधारी गई कुल भूमियों का लगभग 0.2 प्रतिशत भाग बागवानी फसलों के अधीन है। धान का सर्वाधिक अतिरिक्त उत्पादन (3.9 टन/हे.) सर्वाधिक प्रभावित भूमियों से प्रतिवर्ष धान का 2.45 मिलियन टन अतिरिक्त उत्पादन हुआ। आंशिक द१शिट से इससे रुपये 33048 मिलियन राजस्व का सृजन हुआ। इसी प्रकार, धान के अतिरिक्त उत्पादन से लगभग 31,290,000 व्यक्तियों की खाद्य सुरक्षा सुनिष्ठित हुई। गेहूँ का सर्वाधिक अतिरिक्त उत्पादन (3.17 टन/हे.) मध्यम प्रभावित भूमियों से प्राप्त हुई जिसके बाद अत्यधिक प्रभावित (2.75 टन/हे.) एवं आंशिक प्रभावित (0.67 टन/हे.) भूमियों का स्थान था। सुधारी गई क्षारीय भूमियों से प्रतिवर्ष गेहूँ का 1.84 मिलियन टन अतिरिक्त उत्पादन हुआ। गेहूँ के अतिरिक्त उत्पादन से 20,430,000 व्यक्तियों की खाद्य सुरक्षा सुदृढ़ हुई। सुधारी गई भूमियों से हुए कुल उत्पादन में अत्यधिक प्रभावित भूमियों का भाग सर्वाधिक (56 प्रतिशत) था व उसके बाद मध्यम प्रभावित (21 प्रतिशत) एवं आंशिक प्रभावित भूमियों (3 प्रतिशत) का स्थान था। सुधारी गई क्षारीय भूमियों से प्रतिवर्ष 430 मिलियन टन खाद्यान्न उत्पादन हो रहा है जो भारत के कुल खाद्यान्न उत्पादन का लगभग 2 प्रतिशत है।

## अग्रिमपंक्ति प्रदर्शन में धान तथा गेहूँ (रणधीर सिंह, प्रवेन्द्र श्योराण, रंजय के. सिंह, के. थिम्माप्पा एवं आर. राजू)

**धान:** जींद, करनाल और कैथल जिले के 37 गांवों में लवणीय/क्षारीय भूमि एवं निम्न गुणवत्ता जल वाले क्षेत्रों में धान की लवणसहनशील किस्म सीएसआर 30 बासमती के अग्रिमपंक्ति प्रदर्शनी प्लाट लगाए गए। जींद जिले के चयनित क्षेत्रों में लवणीय मृदा का ई.सी. 0.52–1.89 डेसीसीमन/मी. था जबकि करनाल जिले में क्षारीय मृदा की प्रमुखता थी। कैथल जिले में उच्च आरएससी पानी के साथ–साथ क्षारीय मिट्टी की समस्या थी। जींद और कैथल जिलों की तुलना में करनाल में सीएसआर 30 की पैदावार क्षमता अधिक पाई गई। विभिन्न पारिस्थितिकीय प्रक्षेत्र प्रदर्शनी में धान की औसत उपज 2.93 टन/हेक्टेक्टर है।

आमतौर पर धान की रोपाई मजदूरों द्वारा कराई जाती है जिनका प्रति यूनिट क्षेत्र के हिसाब से निर्धारित पौधों की संख्या पर कोई विशेष ध्यान नहीं होता। यह देखा गया कि दैनिक भत्ता मजदूर आधारित रोपाई में पौधों की संख्या निर्धारित क्षेत्र (एकड़ या है) की अपेक्षा लगभग 60–65 प्रतिशत ही रहती है। लवणग्रस्त क्षेत्रों में यह और भी हानिकारक समस्या हो सकती है क्योंकि वहां पर धान की पौध (सीडलिंग) की मृत्युदर सामान्य परिस्थितियों की अपेक्षा अधिक होती है। इसको ध्यान में रखते हुए कुल सात अग्रिमपंक्ति प्रदर्शनी प्लाटों पर धान की रोपाई की गई जिसमें दो अलग–अलग प्लाट लगाये गये। पहला जिसमें पौधों की प्रति यूनिट क्षेत्र को ध्यान में रखते हुए 20×15 सेमी. की दूरी पर धान की रोपाई की गई। दूसरा जिसमें कृषक आधारित (मजदूरों द्वारा) रोपाई की गई।

औसत आधार पर यह पाया गया कि जहां पर धान के पौधों की रोपाई 20×15 सेमी. थी वहां पर लगभग 8.5 से 25.2 प्रतिशत अधिक पैदावार प्राप्त हुई। विभिन्न परिस्थितियों में अग्रिम पंक्ति प्लाटों में धान की पौध (सीडलिंग) की मृत्युदर के बाद कटाई के समय पौधों की संख्या 81.6 प्रतिशत रही जबकि कृषक आधारित प्लाटों में यह संख्या लगभग 55.4 प्रतिशत रही।

**गेहूँ** :— कैथल और जींद जिले के चार गांवों में गेहूँ की लवण सहनशील प्रजाति के 25 प्रदर्शन लगाए गए। जींद जिले के प्रक्षेत्रों में मृदा का औसत पीएच और ई.सी. क्रमशः 8.37 और 2.24 डेसी सीमन भी था। कैथल जिले में मृदा का पीएच मान 7.38 से 9.19 और ईसी 0.24 से 0.90 डेसीसीमन/मीटर और पानी की क्षारीयता 2.8 से 7.0 मिली तुल्य/लीटर थी। जींद जिले के सिवानामाल गांव में 15 प्रदर्शनी प्लाटों से प्राप्त उपज के आधार पर यह पाया गया कि लवण सहनशील प्रजाति केआरएल 210 के अंगीकरण से एचडी 2967 की अपेक्षा लगभग 10.6 प्रतिशत अधिक गेहूँ की पैदावार प्राप्त हुई। इसी प्रकार कैथल जिले में लगाये गये 10 अग्रिम पंक्ति प्रदर्शनी प्लाटों में केआरएल 210 प्रजाति लगाने से लगभग 7.1 प्रतिशत अधिक पैदावार प्राप्त हुई।

**बौद्धिक संपदा प्रबंधन और स्थानांतरण / कृषि प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण पुनर्नामकरण ‘राष्ट्रीय कृषि नवीनता स्थापना’ (दिनेश कुमार शर्मा, प्रवीन कुमार, डी.एस. बुदेला, रंजय कुमार सिंह, जोगेन्द्र सिंह, अशुमान सिंह)**

बौद्धिक संपदा अधिकार (आईपीआर) अविष्कार को उनकी नवीनतम प्रौद्योगिकी के लिए अधिकार प्रदान करता है। प्रौद्योगिकियों के बौद्धिक संपदा अधिकारों के व्यावसायीकरण की सुविधा वाणिज्यिक, सहकारी और सार्वजनिक क्षेत्रों के माध्यम से हस्तांतरित होती है। आईपीआर का भारतीय कृषि के क्षेत्र में विशेष महत्व है जो कि तकनीक के इस्तेमाल के लिए आविश्कारक को रॉयलटी या अन्य शुल्क का एक अवसर प्रदान करता है। परियोजना ‘बौद्धिक संपदा प्रबंधन और स्थानांतरण / कृषि प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण’ पुनर्नामकरण ‘राष्ट्रीय कृषि नवीनता स्थापना’ के उद्देश्य इस प्रकार हैं।

- 1) भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद प्रणाली के भीतर उत्पन्न बौद्धिक संपदा (आईपी) के प्रबंधन/रक्षा के लिए एक संस्थागत प्रणाली की स्थापना।
- 2) आईपी प्रबंधन और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण/व्यवसायीकरण एवं अधिक से अधिक रचनात्मक और नवीनता को प्रोत्साहित करने के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के दिशा निर्देशों में शामिल प्रोत्साहन प्रणाली को लागू करना।
- 3) आईसीएआर संस्थान द्वारा प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को अधिक से अधिक बढ़ाने और आईपी के व्यावसायीकरण के माध्यम से आय/संसाधनों को उत्पन्न करने के लिए।

**भाकृअनुप—केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल** ने कुल 38 प्रौद्योगिकियों को विकसित एवं वाणिज्यीकरण किया है जैसे कि क्षारीय भूमि का जिस्सम द्वारा सुधार, जल भराव लवणीय भूमि सुधार के लिए उपसतह जल निकासी प्रौद्योगिकी, लवणीय भूमि में वनरोपण के लिए आगर–होल प्रौद्योगिकी, भूजल पुनर्भरण तकनीक, निम्न गुणवत्ता जल प्रबंधन तकनीक और लवण सहिष्णु प्रजातियां (धान, गेहूँ, सरसों एवं चना) आदि।

फसलों की प्रजातियों की सुरक्षा हेतु पादप प्रजाति और कृषक अधिकार सरक्षण अधिनियम 2001 के तहत सात लवण सहिष्णु धान किस्मों (बासमती–सीएसआर 30, सीएसआर 36, सीएसआर 43, सीएसआर 23, सीएसआर 27, सीएसआर 13 और सीएसआर 10), चार लवण सहिष्णु गेहूँ किस्मों (केआरएल 213, केआरएल 210, केआरएल 19 और केआरएल 1–4) एवं तीन लवण सहिष्णु सरसों किस्मों (सीएस 52, सीएस 54 और सीएस 56) का पंजीकरण किया गया है। इन लवण सहिष्णु प्रजातियों की खेती लगभग 16,22,004 हेक्टेक्टर में हत्त्वपूर्ण योगदान है। वर्ष 2014–15 में इन किस्मों का कुल ब्रीडर बीज उत्पादन 89.0 किंवंटल हुआ और आईपी संरक्षित प्रौद्योगिकी के व्यवसायीकरण

के माध्यम से रूपये 85.5 लाख का राजस्व उत्पन्न हुआ। सीएसआर—बायो जो कि कृषि एवं बागवानी फसलों में सामान्य एवं क्षारीय भूमि में जैव विकास को बढ़ाने हेतु विकसित किया गया है उसका पेटेंट दायर किया गया है। सीएसआर—बायो के व्यावसायीकरण के लिए समझौता ज्ञापन के माध्यम से मैसर्स कृषि केयर बायोइन्पुट, तिरुचिरापल्ली (तमिलनाडू), मैसर्स जय विसन्स एग्रीटेक, गाजियाबाद (उत्तर प्रदेश) और मैसर्स अलविन इंडस्ट्रीज भोपाल (मध्य प्रदेश) के साथ सार्वजनिक—निजी भागीदारी की गई है। पौधों की वृद्धि को बढ़ाने हेतु सात लवण सहिष्णु बैक्टेरियल आइसोलेट्स (बेसिलस ऐरोफिलस एसटीबी-1), बेसिलस ऐरोफिलस (10 एसटीबी -7 बी), बेसिलस लिचेनोफोरमिस (एसटीबी -80), बेसिलस लिचेनोफोरमिस (10 एसटीबी 3सी/1), बेसिलस सोनोरेनसिस (15 एसटीबी -2सी), बेसिलस स्ट्रेटोसफेरिकस (15 एसटीबी 5सी), बेसिलस

लिचेनोफोरमिस (एसटीबी133) की खोज की गई है जिनमें से चार बेहतर क्षमता के बैक्टीरियल आइसोलेट्स को राष्ट्रीय कृषि उपयोगी सूक्ष्मजीव ब्यूरो, मऊ नाथ भंजन, उ.प्र. में जमा किया गया है। उलटदाब मापने के उपकरण का एक पेटेंट फाइल किया है जो कि उपस्तही टपकदार सिंचाई पद्धति में निम्न गुणवत्ता जल के साथ उपयोगी है। एक कापी राईट जिपकल: डेस्कटॉप आधारित साफटवेयर का भी फाइल किया गया है जो कि मानक प्रोटोकॉल के साथ क्षारीय मिट्टी सुधार के लिए जिप्सम की मात्रा त्वरित निर्णय लेने में सहायक है।

इन प्रौद्योगिकियों की लवण प्रभावित मिट्टी और पानी की उत्पादकता को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका है। इन प्रौद्योगिकियों में से सत्रह सार्वजनिक अनुक्षेत्र में उपलब्ध हैं और देश भर के किसानों, गैर सरकारी संगठनों और राज्य सरकार के संस्थानों द्वारा अपनाया गया है। इन प्रौद्योगिकियों को अपनाने से देश के विभिन्न भागों के हजारों गरीब किसानों की आजीविका में सुधार हुआ है।



## सामान्य / विविध





ISO 9001:2008

## अनुसंधान परियोजनाओं की सूची

### परियोजना का नाम

#### लवणग्रस्त मृदाओं और खराब गुणवत्ता जल पर आंकड़ा संग्रह

- 1 पी 1–2011 / डीबीआर 3.1–आईएसआर–एफ 24 / एफ 20 मध्य हरियाणा में सुदूर संवेदी व भू–संकेत पद्धति (जीआईएस) द्वारा लवणग्रस्त मृदाओं का चित्रण एवं अभिलक्षण (ए. के. मंडल, रणबीर सिंह, पी. के. जोशी एवं दिनेश कुमार शर्मा)
- 2 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201400400862 हरियाणा के रेवाड़ी एवं महेन्द्रगढ़ जिलों में सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना तंत्र के प्रयोग द्वारा लवण प्रभावित मृदाओं का मूल्यांकन एवं मानचित्रीकरण (मधुरमा सेठी, अनिल आर. विंचमलातपुरे, असीम दत्ता, अनिल यादव, एम. एल. खुराना एवं निर्मलेन्दु बसक)

#### क्षारीय मृदाओं का सुधार एवं प्रबंधन

- 3 पी 1–2011 / एएसएम 4.6–आईएसआर–ए 00 / पी 00 / एफ 27. धान—गेहूँ फसल चक्र में संसाधन संरक्षण रणनीतियाँ (रणबीर सिंह, डी. के. शर्मा, पी. के. जोशी, आर. एस. त्रिपाठी, एवं सत्येंद्र कुमार)
- 4 पी 1–2011 / एएसएम 5.1–आईएसआर–एफ 25 / एफ 27 / 0150 / 0180. सुधारी लवणीय मृदा में स्थायी धान और गेहूँ उत्पादन के लिए तत्व प्रबन्धन रणनीति (ए. के. भारद्वाज, निर्मलेन्दु बसक, सुरेश कुमार चौधरी एवं डी. के. शर्मा)
- 5 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201200300844 सरसों—बाजरा फसल प्रणाली के अंतर्गत बॉयोडिग्रेडेबल नगरपालिका ठोस अपशिष्ट खाद एवं जिप्सम समृद्ध खाद के द्वारा लवण प्रभावित मिट्टी की उत्पादकता में सुधार (एम.डी.मीना, प्रवेन्द्र श्योराण, पी.के. जोशी अनिल आर. विंचमलातपुरे एवं बी.नार्जरी)
- 6 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201300400849 विभिन्न संरचना वाली लवण प्रभावित मिट्टी के माध्यम से धनायन विनियम समतुल्यता और विलेय परिवहन (निर्मलेन्दु बसक, एस. के. चौधरी एवं दिनेश कुमार शर्मा)
- 7 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201300700852 लवणग्रस्त मृदाओं में बाजरा—सरसों फसल प्रणाली में जस्ते व लोहे की आवश्यकता का निर्धारण करना (बाबू लाल मीना, प्रवीण कुमार, अश्वनी कुमार एवं आर.एल. मीना)
- 8 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201301300858 सुधारी हुई क्षारीय भूमि में किसान की भागीदारी के साथ विविधिकरण (गजेद्र, रवि शंकर पाण्डेय, आर. राजू एस.के. अम्बष्ट, कै.एस.कादियान एवं दिनेश कुमार शर्मा)

- 9 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201400100859 भूमि उपयोग का लवणीय मृदाओं के गुणों एवं लवण वितरण पर प्रभाव (असीम दत्ता, निर्मलेन्दु बसक, अनिल विंचमलातपुरे एवं राकेश कुमार गर्ग)
- 10 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201400600864 सिंधु गंगा के मैदानी क्षेत्रों में उत्पादकता बढ़ाने एवं जलवायु परिवर्तन कम करने हेतु वृक्षारोपण वानिकी और कृषि भूमि प्रयोग में कार्बन जब्कीकरण क्षमता का परीक्षण (प्रवीण कुमार, सुरेश कुमार चौधरी एवं दिनेश कुमार शर्मा)

- 11 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201501300889. द्वितीयक लवणता तथा अन्य प्राकृतिक तनावों का कृषि प्रणाली पर प्रभाव : दक्षिणी पश्चिमी पंजाब के किसानों की समस्याओं का विश्लेषण (रंजय के. सिंह, सत्येन्द्र कुमार, अंशुमान सिंह, निर्मलेन्दु बसक, रणधीर सिंह एवं डी.के. शर्मा)

#### जलाक्रांत / लवणीय मृदाओं का प्रबंधन

- 12 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201401000868 कर्नाटक के नहरी क्षेत्रों में उपस्तही जल निकासी प्रणाली के प्रभाव का आंकलन (आर. राजू के थिम्पा एवं सत्येन्द्र कुमार)
- 13 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल हरियाणा में उप—सतही जल निकास टेक्नोलोजी का निष्पादन मूल्यांकन और परिचालन प्रदर्शन एवं प्रभाव में सुधार के लिए हस्तक्षेप लागू करना (डी.एस.बुंदेला, भास्कर नर्जरी, असलम पठान, आर.राजू, परवेन्द्र श्योराण, आरके.सिंह, एस.के.कामरा एवं डी.के.शर्मा)

#### निम्न गुणवत्ता जल का प्रबंधन

- 14 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201300700847 खारे मिट्टी एवं भूजल पर्यावरण के अन्तर्गत वर्षा जल संचयन प्रणाली की पन—भौतिक मूल्यांकन (भास्कर नर्जरी, सत्येन्द्र कुमार, एम.डी.मीना, एस.के.कामरा एवं दिनेश कुमार शर्मा)
- 15 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201400300861 धान—गेहूँ उत्पादन प्रणाली में क्षारीय जल के सतत प्रयोग द्वारा उत्पादकता में वृद्धि (प्रवेन्द्र श्योराण, आर.के.यादव, निर्मलेन्दु बसक, के.थिम्पा एवं रंजय के.सिंह)
- 16 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201400700865 सीमित सिंचाई जल उपलब्धता की स्थिति में लवणीय मृदाओं के उत्पादकता में वृद्धि हेतु संरक्षित जुताई, मल्विंग एवं समेकित जल उपयोग की रणनीति (अरविन्द कुमार राय, आर.के.यादव, अनिल आर.विंचमलातपुरे, निर्मलेन्दु बसक, सत्येन्द्र कुमार, भास्कर

- नर्जरी, गजेन्द्र, ए. के, भारद्वाज एवं डी. के. शर्मा)
- 17 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201500300879. व्यावसायिक सब्जी फसलों का संरक्षित कृषि संरचना के अन्तर्गत लवणीय वातावरण में मूल्यांकन (रामेश्वर लाल मीणा, बाबू लाल मीणा एवं अंशुमान सिंह)
- 18 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201501500891. जिप्सम बेड में सिंचाई जल के अवशोषित सोडियम कार्बोनेट को निश्क्रय करने में प्रैसमड उपयोग का आंकलन (आर. के. यादव, एम. डी. मीणा, सत्येन्द्र कुमार, मधु चौधरी, पारूल सुंधा एवं डी. के. शर्मा )
- 19 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201502100897 पादप वृद्धि को बढ़ाने वाले जीवाणुओं का फसल में लवणता तनाव कम करने हेतु पृथक्करण, पहचान व मूल्यांकन (मधु चौधरी, पी. के. जोशी, गजेंदर, एम. डी. मीणा व विनीथ टी. वी.)
- लवणता, क्षारीयता और जलभराव स्थिति में फसल सुधार**
- 20 पी 1–2011 / सीआईएस 4.7–आईएसआर–एफ 30 / 0338. भारतीय सरसों में लवण सहिष्णु व उच्च उपज जीनोटाईप का विकास (जोगेन्द्र सिंह एवं पी.सी. शर्मा)
- 21 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201200100842 लवण और जलमण्न परिस्थितियों के लिये गेहूँ का अनुवांशिक सुधार (नीरज कुलश्रेष्ठ, अरविन्द कुमार, पी. सी. शर्मा, एस. के. शर्मा और जी. जी. राव)
- 22 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201300700851. पादप कार्यकी एवं जैव रासायनिक आधार पर धान–गेहूँ फसल चक्र में लवणता और सूखा तनाव का अध्ययन (अश्वनी कुमार, एस. के. शर्मा, नीरज कुलश्रेष्ठ और कृष्णामूर्ति एस.एल.)
- 23 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201400900867 लवण तनाव दशाओं में अमरुद (सिडियम ग्वाजवा एल. प्रजाति इलाहाबाद सफेदा) एवं बेल (एगल मारमेलास कोरिया प्रजाति नरेन्द्र बेल 5) की वृद्धि एवं कार्यकी (अंशुमान सिंह, राजेन्द्र कुमार यादव, अश्वनी कुमार एवं असीम दत्ता)
- 24 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201500800884 अनार की अधिक उपज देने वाली और लवण सहिष्णु आनुवांशिक रूप की पहचान करना (राजकुमार, अनिता मान, मुरली धर मीणा, अंशुमान सिंह, आर के यादव और डी. के. शर्मा)
- 25 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 2015009000886 टमाटर एवं भिंडी में लवण सहनशीलता के लिये आनुवांशिक सुधार (एस. के सनवाल, पी. सी. शर्मा, अनिता मान, राजकुमार और ए.के. राय)
- 26 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201501000886. पादप कार्यकी और प्रजनन उपागमों

के माध्यम से चने में लवण सहिष्णुता का सुधार (अनिता मान, पी सी शर्मा और जोगेन्द्र सिंह)

- 27 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201501100887. लवण सहनशीलता के लिये धान का आनुवांशिक सुधार (एस. एल. कृष्णामूर्ति, पी. सी. शर्मा, रविकिरण .के . टी . विनीत टी.वी , वाई. पी. सिंह और एस. के. सारंगी)

### नमक प्रभावित मिट्टी में कृषि वानिकी

- 28 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201400800866 कृषि वानिकी प्रणालियों द्वारा लवणीय जल द्वारा सिंचित लवणीय मृदाओं की उत्पादकता में वृद्धि (राकेश कुमार गर्ग, आर. के. यादव, भास्कर नर्जरी, प्रवेन्द्र श्योराण, एम. डी. मीणा और डी. के. शर्मा)

### तटीय लवणीय मिट्टी का उद्धार और प्रबंधन

- 29 पी 1–2011 / सीएसएम 3.7–आईएसआर–एफ 22/एफ 26 / एफ 27/0150/0430. तटीय कृषि पारिस्थितिकी तंत्र में धान-कपास फसल प्रणाली के तहत अवशिष्ट नमी, मृदा स्वास्थ्य और फसल उपज के उपयोग पर संरक्षण जुताई का प्रभाव (यू. के. मंडल, डी बर्मन, एस. के. सारंगी एवं बी. माजी)

- 30 पी 1–2011 / सीएसएम 3.9–आईएसआर/पी 10/ई 50/8145 तटीय पर्यावरण में खारे जल कृषि का आंकलन और इसके सतत उपयोग हेतु रणनीतियाँ (डी बर्मन, यू. के. मंडल, सुभाशीष मंडल, बी. माजी व के. के. महंत)

- 31 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201300300848. तटीय लवणग्रस्त मृदाओं में धान आधारित फसल प्रणाली के लिए फसल की स्थापना के तरीकों का मूल्यांकन (एस. के. सारंगी, यू. के. मंडल और एस. मंडल)

- 32 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201300500850 पश्चिम बंगाल की तटीय मृदाओं में सौर ड्रिप सिंचित रबी फसलों पर लवणीय जल का प्रभाव (के.के. महंत, एस. के. सारंगी, यू. के. मंडल, डी. बर्मन व बी. माजी)

- 33 एनआरएमए सीएसएसआरआई सीआईएल 201300900854 रिमोट सेन्सिंग एवं जीआईएस के प्रयोग द्वारा पश्चिम बंगाल के तटीय क्षेत्रों के भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण के संबंध में मृदा लवणता अध्ययन (शिशिर राउत, एस. के. सारंगी व बी. माजी)

- 34 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201300800853 तटीय लवण प्रभावित क्षेत्रों में किसानों की अर्थव्यवस्था पर केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान की लवण सहिष्णु धान की किस्मों का प्रभाव (सुभाशीष मंडल, एस. के. सारंगी, डी. बर्मन, यू. के. मंडल एवं बी. माजी)

- 35 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201401100869 तटीय बेकार भूमि में मिट्टी व जल की गुणवत्ता और

उत्पादकता पर आकार देने वाली तकनीकों के दीर्घकालिक प्रभाव (डी. बर्मन, यू. के. मंडल, एस. के. सारंगी, एस. मंडल, के. के. महंत, एस. राजत व बी. माजी)

### लवण प्रभावित काली मृदा का सुधार और प्रबंधन

- 36 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201200400845 लवणीय काली मृदा में लवण सहिष्णुता के लिए फसलों का मूल्यांकन एवं प्रजनन (जी. गुरुराजा राव एवं डी. के. शर्मा)
- 37 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201300100846 वर्टिसोल की भूमिगत लवणता में मृदा के भौतिक गुणधर्मों एवं पोषक तत्व की गतिशीलता (जी. गुरुराजा राव)
- 38 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201400200860 लवणीय काली मृदा में गेहूँ की लवण सहिष्णु प्रजातियों एवं देसी कपास की संभावना का अध्ययन (निकम विनायक रमेश एवं डी.के. शर्मा)
- 39 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201500200878 गुजरात की लवणीय काली मृदा में चारा अंतर सश्यन और छटाई तीव्रता के साथ अमरुद का प्रदर्शन (डेविड केमस, अनिल चिंचमलातपुरे तथा विनायक निकम)
- 40 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201501200888 महाराष्ट्र के जल भराव एवं लवणयुक्त मिटटी के सुधार के लिए उप-सतही जल निकासी प्रौद्योगिकी के प्रभाव का मूल्यांकन (संजय वसंत कड़, आर.के.सिंह, राजू आर. और डी.एस बुंदेला)

### केन्द्र और पूर्वी सिंधु-गंगा के मैदानों की क्षारीय मृदाओं का सुधार व प्रबंधन

- 41 पी 1–2011/ईजीएसएम 2.1–आईएसआर– पी 10/पी 20. सिन्धु गंगा के मैदानी क्षेत्रों की लवण प्रभावित मृदा पर धान गेहूँ फसल प्रणाली के लिये वैकल्पिक प्रबंधन प्रथाओं द्वारा जलवायु-परिवर्तन शमन क्षमता का मूल्यांकन (एस. के. झा, ए. के. भारद्वाज, वी. के. मिश्रा, वाई. पी. सिंह, टी. दामोदरन एवं डी. के. शर्मा)
- 42 पी 1–2011/ईजीएसएम 2.2–आईएसआर– –एफ 27/पी 10/पी 12. आंशिक रूप से सुधरी क्षारीय मृदाओं में बोयी जाने वाली धान—गेहूँ फसल प्रणाली में नियंत्रित सिंचाई विधि द्वारा जल एवं ऊर्जा दक्षता हेतु प्रबंधन (अतुल कुमार सिंह, छेदी लाल वर्मा, यशपाल सिंह एवं संजय अरोड़ा)
- 43 एनआरएमए सीएसएसआरआई सीआईएल 201301000855 शारदा नहर के अधीन क्षेत्र में खेती पद्धति के उपयोग द्वारा आजीविका बढ़ाने के लिए जलमग्न लवणीय मृदा की उत्पादन क्षमता का दोहन (विनय कुमार मिश्र, छेदी लाल वर्मा, यशपाल सिंह, टी. दामोदरन, सुनील कुमार झा, संजय अरोड़ा, अतुल कुमार सिंह, पी. के. वार्ष्ण्य एवं दिनेश कुमार शर्मा,)

44 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201301100856 आंशिक रूप से सुधरी हुई क्षारीय मृदा पर धान गेहूँ फसल प्रणाली के लिये संसाधन और उर्जा संरक्षण प्रथाओं में पोषक गतिशीलता को बढ़ाने हेतु रणनीति (एस० के० झा, वी० के० मिश्रा, ए० के० सिंह, वाई० पी० सिंह, एवं डी० के० शर्मा)

- 45 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसआईएल 201301200857 ऊसर प्रभावित मृदा में कार्बनिक संशोधनों एवं सूक्ष्मजीव उपचार की मध्यस्तता से जिप्सम तथा कैल्शियम कार्बोनेट विघटन और पोषक परिवर्तनों की रासयनिक प्रक्रिया का अध्ययन (संजय अरोड़ा, ए. के. सिंह, वी. के. मिश्रा, यशपाल सिंह एवं डी. के. शर्मा)
- 46 एनआरएमए सीएसएसआरआई सीआईएल 201500700883. उत्तर प्रदेश के उन्नाव जनपद में पलोराइड दूषित जल के निवारण हेतु भू जल का पुनर्पूरण (छेदी लाल वर्मा, एस. के. झा, वी. के. मिश्रा, एस. के. कामरा एवं डी. के. शर्मा)

### बाह्य वितीय सहायता प्राप्त अनुसंधान परियोजनाओं की सूची

- 1 सी 2–2009 / एएसएम 4.1–आईएसआर–एफ 00/पी००/एफ 27 दक्षिण एशिया के लिये धान्य प्रणाली प्रारम्भ करना—उद्देश्य—2 कपोनेंट। (डी.के. शर्मा प्रबोध चन्द्र शर्मा एवं असीम दत्ता)
- 2 बौद्धिक संपदा प्रबंधन और स्थानांतरण/कृषि प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण पुनर्नामकरण 'राष्ट्रीय कृषि नवीनता स्थापना (दिनेश कुमार शर्मा, प्रवीन कुमार, डी.एस. बुंदेला, रंजय कुमार सिंह, जोगेन्द्र सिंह एवं अशुमान सिंह)
- 3 हरियाणा में समस्याग्रस्त क्षेत्रों की पहचान करना और भूमिगत जलनिकास परियोजनाओं के डिजाइन और मूल्यांकन पर मार्गदर्शन करना (डी.के. शर्मा, सुशील कुमार कामरा, आर. एस. त्रिपाठी, अनिल आर चिंचमलातपुरे, प्रवीन कुमार, सत्येन्द्र कुमार, आर. एल. मीणा, भास्कर नारजरी एवं के थिमपा)
- 4 सी 2–2006/सीआईएस 3.6–आईएसआर–एफ 30 /एफ 26 / 0150. ट्रांसजैनिक फसलों पर राष्ट्रीय परियोजना (कार्यात्मक जीनोमिस घटक) धान में लवण सहिष्णुता (एस.एल. कृष्णामूर्ति एवं एस. के. शर्मा)
- 5 आणविक उपागमों से लवण सहिष्णुता के लिये गेहूँ में सुधार (नीरज कुलश्रेष्ठ एवं पी. सी. शर्मा)
- 6 धान के राष्ट्रीय डेटाबेस की स्थापना( एस.एल. कृष्णामूर्ति, एवं जोगेन्द्र सिंह )
- 7 डीबीटी भारत आईआरआरआई परियोजना के तहत क्यूटीएल विविधता के लिये ऊजैव प्रजनन द्वारा धान की किस्में में लवणता, सूखा और जलमग्न के प्रति सहिष्णुता (एस.एल. कृष्णामूर्ति एवं पी. सी. शर्मा )

- 8 बीएमजीएफ परियोजना के अंतर्गत अफ्रीका और दक्षिणी एशिया के गरीब किसानों के लिए प्रतिबल (स्ट्रेसा) सहनशील धान (स्ट्रेसा चरण 3) (दिनेश कुमार शर्मा, एस. के. शर्मा, एस. एल. कृष्णामूर्ति, बी. माजी, डी. बर्मन, बी. के. बन्धोपाध्य, एस. के. सारंगी, सुभाशीष मंडल वी. के. मिश्रा एंव वाई.पी. सिंह)
- 9 पंजाब एवं हरियाणा में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने के लिय भू—जल संसाधन प्रबन्धन (सत्येंद्र कुमार, एस. के. कामरा, भास्कर नर्जरी राजेन्द्र कुमार यादव)
- 10 खाद्य संसाधनों के बढ़ावे के लिए अत्यधिक लवणीय तथा क्षारीय कच्छ मैदानों में वन्य चारा हैलोफाइट्स की अनुकूलन क्रियाविधि समझना (अश्वनी कुमार, देवी दयाल, शामशुदेन मगालाशेरी, अरविन्द कुमार एवं जे. पी. सिंह)
- 11 फलाई ऐश के उपयोग द्वारा उत्तर प्रदेश की क्षारीय भूमियों के जल—भौतिक व्यवहार में सुधार के द्वारा फसल उत्पादकता में वृद्धि (वी. के. मिश्रा, टी. दामोदरन, एस. के. झा एंव शेफाली श्रीवास्तव )
- 12 लवण प्रभावित मिट्ठी में नमक तनाव कम करके उच्च फसल उत्पादन के लिए प्रभावी नमक सहिष्णु सूक्ष्मजीवी का विकास (पी. के. जोशी)
- 13 लवणीय मृदाओं की उत्पादन क्षमता का दोहन करने के लिये रासायनिक सुधारकों के साथ महानगरीय अपशिष्ट पदार्थों का निर्धारण (यशपाल सिंह, संजय अरोड़ा, एवं वी. के. मिश्रा)
- 14 उत्तर प्रदेश राज्य की ऊसर प्रभावित मृदा का लवण सहिष्णु सूक्ष्मजीवों द्वारा जैविक उपचार कर जैविक खेती प्रोत्साहन (संजय अरोड़ा एवं यशपाल सिंह)
- 15 जलाक्रान्त क्षारीय मृदाओं में उथित एवं गर्तित भू पट्टिकाओं पर लवण एवं जल गतिकी तथा फसल प्रदर्शन का अध्ययन (छेदी लाल वर्मा, यशपाल सिंह, टी. दामोदरन, अतुल कुमार सिंह, एस. के. झा, वी. के. मिश्रा, एवं डी. के. शर्मा)
- 16 एनआरएमए सीएसएसआरआई सीओएल 201401600874. क्षारीय वातावरण में उगायी जाने वाली प्रमुख फसलों की वर्तमान सिंचाई पद्धतियों का आंकलन एवं शोधन (अतुल कुमार सिंह, यशपाल सिंह, छेदी लाल वर्मा एवं संजय अरोड़ा)
- 17 एनआरएमए सीएसएसआरआई सीओएल 201401700875. क्षारीय मृदाओं में व्यावसायिक फसलों हेतु लवण सहिष्णु सूक्ष्मजीवियों एवं गतिशील सब्सट्रेट का विन्हीकरण। (टी. दामोदरन, एस. के. झा., वी. के. मिश्रा, डी. के. शर्मा एवं वाई. पी. सिंह)—अमास
- 18 एनआरएमए सीएसएसआरआई सीओएल 201401800876. पूर्वी भारत में भविष्य की बरानी, निम्न भूमि दशाओं हेतु धान प्रणालियों (धान में फसल एवं पोषक तत्व प्रबंधन उपायों का विकास) (बी. माजी एवं एस. के. सारंगी—कैनिंग टाऊन) एवं वाई. पी. सिंह एवं वी. के. मिश्रा, लखनऊ।
- 19 एनआरएमए सीएसएसआरआई सीओपी 201500400880. लवण प्रभावित मृदाओं के लिए जलवायु परिवर्तन अनुकूलन रणनीतियां (ए. के. भारद्वाज, रणबीर सिंह, आर. के. सिंह, पारूल सुधा, डी. के. शर्मा, यू. के. मण्डल, शिशिर राउत, के. के. महन्ता एवं बी. माजी) निक्रा— भा.कृ.अनु.पं।
- 20 एनआरएमए सीएसएसआरआई सीओपी 201500500881. नैनोटेक्नोलॉजी के माध्यम से क्षारीय मृदाओं के सुधार हेतु जिप्सम हेतु लागत दक्ष वैकल्पिक सुधारकों का विकास (ए. के. भारद्वाज एवं नितीश वर्मा—आईआईटी कानपुर)।
- 21 एनआरएमए सीएसएसआरआई सीओपी 201500600882. भारत में जलभाव लवणता एवं पोषक तत्व विशाक्तता हेतु गेहूँ का आनुवांशिक सुधार (पी. सी. शर्मा, अरविन्द कुमार एवं निर्मलेन्दु बसक)।
- 22 धान, गेहूँ चना व् सरसों में शीथ ब्लाइट काम्प्लेक्स जीनोमिक्स के साथ सहिष्णुता/प्रतिरोध का आण्विक आनुवांशिक विश्लेषण (पी.सी. शर्मा, अनीता मान और जोगेंद्र सिंह)
- 23 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसओएल 201501600892. आण्विक आनुवांशिक विश्लेषण (धान सब प्रोजेक्ट 1—करनाल) (एस. एल. कृष्णामूर्ति एवं पी. सी. शर्मा एवं रवि किरण के. टी.)
- 24 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसओएल 201501700893. कार्यात्मक जीनोमिक्स घटक : एमएजीआईसी (एस. एल. कृष्णामूर्ति एवं पी. सी. शर्मा)
- 25 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसओएल 201501800894. सीआरपी एग्रोबायोडाइवर्सिटी धान जर्मलाजम का मूल्यांकन (एस. एल. कृष्णामूर्ति, पी. सी. शर्मा एवं किरण के. टी.)
- 26 एनआरएमए सीएसएसआरआई एसओएल 201501900895. कृशक सहभागी रीति में बेर (जिजिफस मारीशिना लैम) के लवण सहिष्णु मूलवृतों का विन्हीकरण (अंशुमान सिंह, अश्वनी कुमार, प्रवेन्द्र श्योराण, रंजय कुमार सिंह, दिनेश कुमार शर्मा, राजकुमार एवं राजेन्द्र कुमार यादव)

## कार्यशाला, संगोष्ठी, प्रशिक्षण, स्थापना दिवस तथा किसान मेलों का आयोजन

धान की सीधी बिजाई एवं फसल अवशेष के समुचित प्रबंधन हेतु सामाजिक जागरूकता पर कार्यशाला का आयोजन

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली एवं अंतर्राष्ट्रीय मक्का एवं गेहूँ विकास केन्द्र, मेक्सिको के संयुक्त तत्वाधान में दिनांक 1 मई 2015 को गांव बीड़नारायणा, करनाल में धान की सीधी बिजाई को बढ़ावा देने एवं धान अवशेषों को जलने से बचाने हेतु सामाजिक जागरूकता विषय पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य किसानों को धान की खेती में टिकाऊ प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन से अवगत कराना था। इस कार्यशाला में लगभग 300 किसानों ने भाग लिया। कार्यक्रम के विशिष्ट अतिथि डा. आलोक कुमार सिक्का, उपमहानिदेशक (प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन) एवं डा. अशोक कुमार सिंह, उपमहानिदेशक (कृषि प्रसार) ने किसानों से संरक्षित खेती और कृषि विविधिकरण के व्यावसायिक अंगीकरण की अपील की। उन्होंने स्थानीय अनुसंधान केन्द्रों द्वारा इस दिशा में किए जा रहे प्रयासों की प्रशंसा की। कार्यक्रम में प्रगतिशील किसानों ने संरक्षण खेती में अपने अनुभवों को दूसरे किसानों एवं वैज्ञानिकों के साथ साझा किया। डा. सुरेश गहलावत, कृषि विभाग, हरियाणा ने संरक्षण खेती को बढ़ाने हेतु हरियाणा सरकार द्वारा क्रियान्वित विभिन्न योजनाओं एवं अवयव छूट संबंधी विभिन्न योजनाओं का विस्तारपूर्वक वर्णन किया। डा. आर. एस. आंटिल, निदेशक, विस्तार शिक्षा, चौ.च.सिं.ह.कृ.वि.वि., हिसार ने मृदा स्वास्थ्य में तेजी से हो रही गिरावट पर गंभीर चिंता व्यक्त करते हुये मृदा परीक्षण आधारित संतुलित उर्वरक प्रयोग पर बल दिया। कार्यक्रम में डा. (श्रीमती) इन्दु शर्मा, निदेशक भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान, करनाल, डा. एस. के. चौधरी, सहायक महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली, डा. रामेश्वर सिंह एवं डा. एम. एल. जाट ने भी अपने विचार किसानों के साथ साझा किए। केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल के कार्यकारी निदेशक डा. पी. सी. शर्मा ने संस्थान द्वारा संरक्षण खेती एवं कृषि विविधिकरण को बढ़ावा देने हेतु किये जा

रहे अनुसंधान की विस्तृत जानकारी दी। कार्यशाला में विभिन्न ज्वलंत मुद्दों जैसे गिरते भूजल स्तर, मृदा स्वास्थ्य में गिरावट, पर्यावरणीय प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन, घटती उपज आदि पर गहन विचार-विमर्श हुआ।

### हरियाणा हेतु खरीफ 2015 में कृषि आकस्मिकताओं की तैयारी में बढ़ोत्तरी पर अंतरापृष्ठ बैठक

भा.कृ.अनु.प.—के.मू.ल.अ.सं., करनाल में हरियाणा प्रदेश हेतु खरीफ 2015 में कृषि आकस्मिकताओं की तैयारी में बढ़ोत्तरी पर अंतरापृष्ठ विषय पर एक बैठक 26 मई, 2015 आयोजित की गई। इस बैठक में कृषि विभाग, हरियाणा कृषि विज्ञान केन्द्रों व भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के लगभग 150 अधिकारियों/वैज्ञानिकों ने भाग लिया। संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा ने अपने स्वागत भाषण में कहा कि संस्थान ने लवणीय भूमि सुधार व प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है जो देश की खाद्यान्न आपूर्ति में महत्वपूर्ण योगदान दे रही है। उन्होंने कहा कि यदि वर्षा का वितरण सामान्य रहे तो कम वर्षा होने पर भी फसलोत्पादन पर गंभीर प्रभाव नहीं पड़ता। उन्होंने कहा कि कम वर्षा की स्थिति में भूजल स्तर गिरता है तथा किसान लवणीय/क्षारीय जल को फसलों में प्रयोग करते हैं जिससे फसलों की उत्पादकता कम हो जाती है। डा. श्रीनिवास राव, निदेशक, केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र कृषि अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद ने कहा कि भारतीय मौसम विभाग ने इस वर्ष 7 प्रतिशत कम वर्षा होने का अनुमान लगाया है जिसके लिए हमने 580 जिलों की आकस्मिक योजना तैयार की है जिसमें यह दर्शाया गया है कि कम वर्षा होने से कौन—कौन सी कृषि विधियों का प्रयोग करना चाहिए। उन्होंने 2001 से 2015 तक वर्षा में कमी का उल्लेख करते हुये कहा कि 2009 देश में सूखा वर्ष माना गया था जब सामान्य से लगभग 23 प्रतिशत वर्षा कम हुई थी। उन्होंने सूखाग्रस्त क्षेत्रों में स्थिर खाद्यान्न उत्पादन के लिये महत्वपूर्ण सुझाव दिये और कहा कि हमें जल प्रबंधन, कम समय में पकने वाली प्रजातियों (जैसे धान की पूसा 1509 तथा पूसा 1121), वर्षा के पानी का संरक्षण, लवण सहनशील प्रजातियों की खेती, धान की सीधी बिजाई आदि महत्वपूर्ण विकल्प हैं। उन्होंने यह भी



डा. आलोक कुमार सिक्का, किसानों का संरक्षण खेती और कृषि विविधिकरण से होने वाले लाभ की जानकारी देते हुए





### डा. के.एस. खोखर, कुलपति चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार बैठक को सम्बोधित करते हुए

कहा कि पोषक तत्वों का प्रयोग मिट्टी की जांच पर आधारित होना चाहिए तथा फसल अवशेषों को जलाने से रोकना चाहिए।

श्री रमेश कृष्ण, कृषि महानिदेशक, हरियाणा सरकार ने कहा कि कृषि विभाग ने कम वर्षा की समस्या से निपटने के लिए उचित प्रबंध शुरू कर दिये हैं जिसमें फसलों के प्रमाणित बीजों को किसानों को उपलब्ध करवाना, उर्वरकों की पर्याप्त मात्रा का प्रबंध करना, जल प्रबंधन फुव्वारा सिंचाई पर जोर देना तथा भूमि का लेजर लैड लेवलिंग द्वारा समतलीकरण करना इत्यादि।

डा. के.एस. खोखर, कुलपति चौ.च.सि.ह.कृ.वि.वि., हिसार ने कहा कि 80 प्रतिशत वर्षा जून से सितम्बर के मध्य होती है। वर्षा 10–15 दिनों या एक महीने की देरी से होने पर होने वाली समस्याओं के समस्या हेतु विश्वविद्यालय द्वारा एक आकस्मिक योजना बनाई गई है और हम इन योजनाओं को लागू करने के लिए तत्पर हैं।

डा. अनिल कुमार श्रीवास्तव, निदेशक व कुलपति, राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान ने कहा कि सामान्यतः सूखाग्रस्त क्षेत्रों में दूध का अधिक उत्पादन देखा गया है जैसे कि राजस्थान में दूध का उत्पादन 73 प्रतिशत होता है। उन्होंने कहा कि हरियाणा में दूध की उपलब्धता 780 ग्राम प्रति व्यक्ति प्रति दिन है। उन्होंने यह भी कहा कि फीड तथा चारे की उपलब्धता उनकी मांग से कम है। हमें प्रति पशु अधिक दूध उत्पादन लेने के लिए पशुओं की संख्या को कम करना होगा। उन्होंने कहा कि चारे की अधिक उपज वाली किस्मों को विकसित करना चाहिए और सूखे की स्थिति में पशुओं की के स्वास्थ्य का विशेष ध्यान रखना चाहिए।

डा. बी. मोहन कुमार, सहायक महानिदेशक (सर्स्य, कृषि वानिकी)

एवं जलवायु परिवर्तन), भा.कृ.आ.प., नई दिल्ली ने कहा कि रबी के मौसम में अधिक वर्षा और ओला वृष्टि के कारण फसलों की उत्पादकता में आई गिरावट से अनुमान लगाया जा सकता है कि जलवायु परिवर्तन फसल उत्पादकता में कितना घातक सिद्ध हो सकता है। हमें जलवायु परिवर्तन सहनशील फसल प्रजातियों का विकास करना होगा और ऐसी समस्याओं से निपटने के लिए ऐसी बैठक करके भविष्य की रणनीति तय करनी होगी।

विभिन्न संस्थाओं से आये अधिकारियों ने खरीफ 2015 में वर्षा में संभावित कमी से निपटने के लिए तैयार की गई आकस्मिक योजना को लागू करने के लिए गहन विचार विमर्श किया जिससे फसल उत्पादकता में होने वाली कमी से बचा जा सके।

### अंतर्राष्ट्रीय मृदा वर्ष समारोह

संयुक्त राष्ट्र संघ के अंतर्गत खाद्यान्न एवं कृषि संगठन, रोम ने वर्ष 2015 को अंतर्राष्ट्रीय मृदा वर्ष घोषित किया है। यह निर्णय संयुक्त राष्ट्र संघ की 68वीं सामान्य सभा में लिया गया था। इस निर्णय के अंतर्गत विद्यालयों के छात्रों में मृदा के विषय में जागरूकता बढ़ाने के लिये संस्थान में 'स्वस्थ जीवन के लिए स्वस्थ मृदा' विषय पर चित्रकला व आशुभाषण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। चित्रकला प्रतियोगिता में विभिन्न विद्यालयों के 34 मेधावी प्रतिभागियों व आशुभाषण प्रतियोगिता में 32 प्रतिभागियों ने भाग लिया और उपरोक्त विषय पर प्रत्येक प्रतिभागी ने अपने विचार चित्रकला व भाषाण के माध्यम से व्यक्त किये। प्रतियोगिता के अवसर पर संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा ने बताया कि देश की जनसंख्या तेजी से बढ़ रही है व आने वाले दिनों में यह चीन के बराबर हो जायेगी जबकि खेती



### मुख्य अतिथि डा. आई. पी. अबरोल द्वारा सम्बोधन

योग्य भूमि दिन प्रतिदिन घट रही है इसलिए बढ़ती हुई जनसंख्या की अन्न पूर्ति के लिए कृषि योग्य भूमि का उपयोग व फसलों का उत्पादन बढ़ाना आवश्यक है। उन्होंने लवणग्रस्त मृदा औं के सुधार व निम्न गुणवत्ता वाले पानी का कृषि में उपयोग, फसल विविधीकरण, बहुउद्देशीय खेती, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, पानी के रिचार्ज की तकनीक, जीरो टिलेज तकनीक, गेहूँ की विकसित प्रजातियों आदि के बारे में संस्थान में हो रहे नवीन शोधों के बारे में विद्यार्थियों को जागरूक किया व सभी विद्यालयों के प्रधानाचार्यों, शिक्षकों व विद्यार्थियों का संस्थान में आने के लिए बहुत धन्यवाद किया।

अंतर्राष्ट्रीय मृदा वर्ष 2015 की श्रृंखला में संस्थान में किसानों को जागरूक करने के लिये 'मृदा स्वास्थ्य पर किसानों में जागरूकता' विषय पर किसान गोष्ठी आयोजित की गई। इस किसान गोष्ठी में 185 किसानों ने भाग लिया। किसानों ने अपनी—अपनी भूमि व जल संबंधी समस्याओं के विषय में संस्थान के विभिन्न वैज्ञानिकों से प्रश्न पूछे व अपनी समस्याओं का समाधान प्राप्त किया। इस गोष्ठी में जिला करनाल के 27 गांवों के 185 किसानों ने भाग लिया। इस गोष्ठी का उद्घाटन हरियाणा के माननीय कृषि एवं सिंचाई मंत्री श्री ओम प्रकाश धनखड़ ने किया। उन्होंने कहा कि किसानों को अधिक से अधिक मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवाने चाहिये और इनके अनुसार ही अपने खेत में खाद डालनी चाहिये। हमें अपनी सेहत की तरह मिट्टी की सेहत ठीक रखनी चाहिये और इसमें गोबर की खाद, फसलों के अवशेष व कम्पोस्ट खाद डालनी चाहिए ताकि भूमि में जैविक अंश ज्यादा हो जाये जिनसे मृदा की उर्वरता शक्ति बढ़ जाती है। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा ने संबोधित करते हुये मृदा स्वास्थ्य के महत्व के बारे में अपने विचार व्यक्त किये। उन्होंने बताया कि हमारे देश की जनसंख्या इस समय 127 करोड़ है जो कि सन् 2050 में 165 करोड़ हो जायेगी जबकि कृषि योग्य भूमि ।

142 मिलियन हेक्टेयर है जो नहीं बढ़ेगी बल्कि शहरीकरण व औद्योगिकी के कारण कम हो जायेगी। बढ़ी हुई जनसंख्या को खाद्यान्न की आपूर्ति करना आवश्यक है इसके लिए उत्पादन बढ़ाना है और हमे नई—नई प्रौद्योगिकियों का प्रयोग करना है। डा. शर्मा ने मृदा के स्वास्थ्य को सुधारने के लिए बताया कि हमें गोबर व हरी खाद, धान का पुआल व गेहूँ का भूसा भी खेतों में डालना चाहिये क्योंकि इनमें सूक्ष्म पोषक तत्व मौजूद होते हैं। उन्होंने बताया कि इससे जमीन का स्वास्थ्य अच्छा होगा और खेतों में अधिक व उत्तम खाद्यान्न पैदा होगा।

अंतर्राष्ट्रीय मृदा वर्ष 2015 की श्रृंखला में ही संस्थान में 'बदलते परिवेश में लवणता ग्रस्त मृदा ज्ञान पूर्ति एवं सुधार सशक्तिकरन' विषय पर देश के अंतर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त कृषि वैज्ञानिकों ने विचार मंथन किया। इस बैठक में डा. आई. पी. अबरोल, निदेशक कासा, नई दिल्ली मुख्य अतिथि थे। गोष्ठी की अध्यक्षता डा. गुरबचन सिंह, अध्यक्ष, कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल ने की।

समारोह के मुख्य अतिथि डा. अबरोल ने हर वर्ग को मृदा व जल

के स्वास्थ्य के बारे में जागरूक करने पर बल दिया व कहा कि मृदा का पोषण बहुत जरूरी है जब तक हम मृदा को संतुलित पोषण नहीं देंगे तब तक मृदा मानवता को पोषण नहीं देगी। उन्होंने मृदा पोषण हेतु गोबर, हरी व कम्पोस्ट खाद डालने का आहवान किया। उन्होंने वैज्ञानिकों, किसानों व विद्यार्थियों में आधुनिक तकनीकियों के प्रचार प्रसार के लिए मृदा ग्रुप बनाने का आहवान भी किया।

डा. गुरबचन सिंह ने अपने अध्यक्षीय भाषण में कहा कि आज सारा विश्व खाद्यान्न के लिए चिंतित है इसका मुख्य कारण मृदा का गिरता हुआ स्वास्थ्य है। उन्होंने बताया कि इस वर्ष भारत में 13–14 मिलियन कम खाद्यान्न का उत्पादन हुआ है। मृदा प्रकृति का अनमोल उपहार है। हमें इसका स्वास्थ्य हर हाल में बनाये रखना है। भारत में 15 कृषि जलवायु जोन हैं जिनमें सभी प्रकार की फसलें पैदा हो सकती हैं जबकि यूरोपीय देशों में ऐसा संभव नहीं है। हमें टिकाऊ व अधिक पैदावार हेतु अपने सभी उपलब्ध संसाधनों का उचित उपयोग करना होगा। उन्होंने कम जोत वाले किसानों हेतु बहुउद्देशीय मॉडल पर खेती करने का आहवान किया और बताया कि इससे किसान कम भूमि से भी अधिक आर्थिक लाभ ले सकते हैं।

## हर घर हरियाली हर घर खुशहाली अन्तर्गत 66वां वन महोत्सव मनाया गया

संस्थान में हर घर हरियाली योजना के अन्तर्गत 66वां वन महोत्सव मनाया गया। इस अवसर पर निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा के नेतृत्व में संस्थान के सभी अधिकारियों व कर्मचारियों ने 160 फलदार पौधों को रोपित किया। डा. दिनेश कुमार ने संस्थान के सभी सदस्यों को सम्बोधित करते हुये कहा कि वन ही जीवन है व पर्यावरण को बनाए रखने का सर्वोत्तम उपाय है। उन्होंने आहवान किया कि प्रत्येक व्यक्ति हर वर्ष कम से कम एक पौधा अवश्य लगाये और उसका पालनपोषण भी करे ताकि वह भविष्य में प्रकृति व मानवता के लिए लाभदायक सावित हो।

## हिन्दी पखवाड़े का आयोजन

संस्थान करनाल में 14 से 28 सितम्बर 2015 तक आयोजित किए जा रहे हिन्दी पखवाड़े का शुभारम्भ मुख्य अतिथि डा. आर्जव शर्मा, निदेशक राष्ट्रीय पशु



हर घर हरियाली हर घर खुशहाली योजना के अन्तर्गत पौधारोपण



### डा. आर्जव शर्मा का हिन्दी पखवाड़ा के दौरान सम्बोधन

आनुवांशिक संसाधन ब्यूरो, करनाल ने दीप प्रज्जवलित करके किया। हिन्दी पखवाड़ा समिति के अध्यक्ष डा. राजेन्द्र कुमार यादव ने हिन्दी के महत्व को बताते हुए राजभाषा के नियमों व अधिनियमों की जानकारी दी। उन्होंने हिन्दी पखवाड़ा के दौरान किए जाने वाले कार्यक्रमों का विस्तृत विवरण दिया।

मुख्य अतिथि डा. आर्जव शर्मा ने संस्थान में हिन्दी में हो रहे कार्य की सराहना की और उन्होंने कहा कि हिन्दी पखवाड़े के दौरान इस भाषा का अधिक से अधिक संचार होता है। उन्होंने कहा कि भारत एक महान देश जो कि विविधिताओं से भरा हुआ है और भाषा सारे विविधिताओं को जोड़ने के लिए कड़ी का काम करती है। हिन्दी भाषा एक सरल, सशक्त एवं वैज्ञानिक भाषा है इसको सुदृढ़ करने के लिए हमें अधिक से अधिक हिन्दी में काम करना होगा। हिन्दी राष्ट्रीय एकता व राष्ट्रीय स्वाभिमान की भाषा है इसके प्रयोग से हमें गौरवान्वित महसूस करना चाहिये। संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा ने बताया कि यह दिवस हमें अपने संवैधानिक उत्तरदायित्व के प्रति सचेत करता है। उन्होंने कहा कि राजभाषा के प्रति प्रेम और समर्पण से ही स्वदेश के प्रति प्रेम की भावना जागृत होती है जिसके लिये केन्द्र सरकार का राजभाषा विभाग व सभी संस्थायें हर संभव कोशिश कर रहे हैं ताकि कार्यालयों में हिन्दी का अधिकाधिक उपयोग हो।

### संरक्षण खेती की तकनीकियों के उपयोग पर अन्तर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन

संस्थान में संरक्षण खेती के सिद्धांतों पर आधारित समयानुसार एवं लचीली फसल प्रणाली विकसित करने के लिए एक अन्तर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन किया गया। यह कार्यक्रम 2–11 सितम्बर, 2015 तक किया गया। यह अन्तर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल एवं सीसा प्रोजेक्ट, अंतर्राष्ट्रीय मक्का एवं गेहूँ अनुसंधान केन्द्र, मैक्सिसको के संयुक्त प्रयास द्वारा आयोजित किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन संभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली के 7 संस्थानों के 10 प्रतिभागी, अंतर्राष्ट्रीय मक्का एवं गेहूँ अनुसंधान केन्द्र, भारत के 3 प्रतिभागी, नेपाल कृषि अनुसंधान परिषद के 2 प्रतिभागी और कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय कर्नाटक के 1

प्रतिभागी ने भाग लिया।

प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन डा. गुरबचन सिंह, अध्यक्ष कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल नई दिल्ली ने किया। उन्होंने में कहा कि संरक्षित खेती आने वाले समय में देश के लिये बहुत उपयोगी सिद्ध होगी। उन्होंने युवा वैज्ञानिकों का आहवान करते हुए कहा कि वे उत्पादन बढ़ाने वाली तकनीकियों का विकास करें तथा शून्य टिलेज, फसल विविधिकरण, कृषि अवशेषों का उपयोग, प्राइवेट सेक्टर की भागीदारी, लेजर लैंडलेवलिंग का उपयोग, किसान गुप बनाने आदि पर बल दें।

डा. दिनेश कुमार शर्मा बताया कि सीमिट ने हरियाणा, उत्तर प्रदेश व बिहार में प्रशंसनीय कार्य किये। उन्होंने कहा कि मृदा



### मुख्य अतिथि डा. गुरबचन सिंह जी के साथ प्रतिभागी

स्वास्थ्य दिन प्रतिदिन गिर रहा है, जल व ऊर्जा की कमी हो रही है। कृषि की लागत में कई गुण वृद्धि हो रही है। एक किलोग्राम धान के लिये 3000 किलोग्राम पानी की आवश्यकता होती है। यदि हम सीधी बीजाई व टपकदार सिंचाई करें तो 50 प्रतिशत पानी बच सकते हैं जिससे कृषि लागत में कमी आती है। खेती की लागत कम करने के लिये उन्होंने सीधी बीजाई, टपकदार सिंचाई, हरी खाद अवशेषों व शहरी कचरे की कम्पोस्ट बनाना तथा लवणसहनशील प्रजातियों का प्रयोग करने पर बल दिया।

डा. एम.एल. जाट ने बताया कि अब हमें संरक्षित खेती से आगे टिकाऊ व गहन खेती के बारे में भी विचार करने की आवश्यकता है। इसके पाँच मॉड्यूल हैं तथा विश्वविद्यालयों से विद्यार्थियों को लाकर नई प्रौद्योगिकियों के बारे में सिखाना है।

डा. आर.के. मलिक ने मौजूदा कृषि प्रणालियों में उभरती चुनौतियों एवं खाद्यान्नों की बढ़ती मांग को ध्यान में रखते हुए कृषि प्रणालियों में विविधिकरण को अहम भूमिका अदा करने की बात कही।

संरक्षण खेती के प्रशिक्षण कार्यक्रम के संयोजक डा. पी. सी. शर्मा ने इस कार्यक्रम की रूपरेखा एवं संरक्षण खेती की तकनीकियों के प्रायोगिक प्रदर्शन का विस्तार से ब्योरा दिया तथा यह बताया कि धान—गेहूँ फसल प्रणाली में मूंग को शामिल करने से भूमि स्वास्थ्य, उत्पादकता के साथ—साथ उर्वरा शक्ति को बरकरार रखने व प्रभावी खरपतवार नियंत्रण करने में मदद मिलती है। मृदा के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों में सुधार आना टिकाऊ उत्पादन के लिए एक अच्छा संकेत है।

### **कृषि जलवायु क्षेत्र-6 (द्रांस—गंगा का मैदानी क्षेत्र) की उच्च स्तरीय कार्यशाला का आयोजन**

संस्थान में कृषि जलवायु क्षेत्र-6 (द्रांस—गंगा का मैदानी क्षेत्र) की उच्च स्तरीय कार्यशाला का आयोजन दिनांक 5 अक्टूबर 2015 को किया गया। इस कार्यशाला की अध्यक्षता डा. के. एम. एल. पाठक उपमहानिदेशक, भा.कृ.अनु. परिषद नई दिल्ली ने की। संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा इस कार्यशाला के नोडल अधिकारी रहे।

उच्च स्तरीय कार्यशाला में विचार विमर्श इस कार्यशाला में इस जोन-6 में द्वितीय हरित क्रांति लाने के लिये विभिन्न पहलुओं पर विचार मंथन किया गया। कृषि एवं संबंधित क्षेत्रों में वर्तमान स्थिति क्या है? हमारे पास कौन—कौन सी ऐसी तकनीकें उपलब्ध हैं जिनकों ज्यादा लोगों तक पहुँचाया जा सकता है? तकनीकों को कृषकों एवं अन्य हितधारकों तक पहुँचाने में क्या समस्याएं आ रही है? तथा भविष्य में इस जोन के लिये क्या शोध व प्रसार कार्य किये जाने हैं जैसे विषयों पर विचार—विमर्श हुआ ताकि सभी किसानों एवं हितधारकों का लाभ बढ़ाया जा सके। फसलों के विविधिकरण, अधिक उपज देने वाली प्रजातियों का विकास, संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों का विकास व उपयोग, कम पानी से अधिक उत्पादन, अच्छे भूजल की कमी व खराब गुणवत्ता वाले जल की अधिकता, मृदा स्वास्थ्य कार्ड, पशुओं की बीमारियों का उपचार, दूध उत्पादकता बढ़ाना इत्यादि विषयों पर विस्तार से विचार मंथन किया गया।



उच्च स्तरीय कार्यशाला में विचार विमर्श

कार्यशाला के अध्यक्ष डा. पाठक ने बताया कि प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी के आवाहन मेरा गांव मेरा गौरव योजना सारे भारत में चलाई जा रही है। इस योजना के अंतर्गत भारतवर्ष को 15 कृषि जलवायु क्षेत्रों में बांटा गया है। जिसमें कृषि जलवायु क्षेत्र नं. 6 में हरियाणा, पंजाब, नई दिल्ली चण्डीगढ़ व राजस्थान का श्रीगंगा नगर जिला आता है। उन्होंने इस कार्यशाला में हरियाणा के रेवाड़ी, करनाल, सिरसा, अम्बाला, चरखीदादरी, पंजाब के होशियारपुर, लुधियाना, पटियाला जिला के 28 किसान समस्याओं को ध्यानपूर्वक सुना व और उनका उपाय सुझाया। उन्होंने किसानों का आहवान किया कि वे अपनी भूमि व पशुओं के स्वास्थ्य कार्ड बनवाएं व पोस्ट कार्ड, टेलीफोन के माध्यम से अपनी समस्याएं बताएं। उनका निदान जल्दी से जल्दी किया जाएगा। उन्होंने कहा कि आने वाले समय में बहु तनाव सहनशील प्रजातियों, फसल उत्पादकता बढ़ाने के लिये अनुसंधान, फूलों की खेती, पशुओं में दूध उत्पादन बढ़ाने, जल्दी से गिर रहे भूजल स्तर को रोकने हेतु रोडमेप तैयार किया जाएगा ताकि किसान खेती करना न छोड़ें व उनको अधिक से अधिक आर्थिक लाभ हो।

संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा ने कहा कि हरियाणा में बिजाई क्षेत्र 3.5 मिलियन हेक्टेयर है, पंजाब में 4.8 मिलियन हेक्टेयर तथा उन्होंने कहा कि धान—गेहूँ चक्र को बदलने की आवश्यकता है। 1 किलो धान में 3000 लीटर जल की आवश्यकता होती है जिससे जल का अति दोहन हो रहा है। हरियाणा में 85 ब्लाक में 100 प्रतिशत से ज्यादा पंजाब में 200 प्रतिशत तक ज्यादा दोहन हो रहा है। जिससे भूजल स्तर नीचे जा रहा है। उन्होंने आहवान किया कि हमें खादों का समुचित उपयोग करना होगा, फसलों का विविधिकरण जरूरी है। धान के पुआल को गढ़े में डालकर कम्पोस्ट खाद बनाएं तथा बताया कि हमारे संस्थान में बहुउद्देशीय खेती माडल पर 2 हेक्टेयर में किसान खुद खेती करके लाभ कमा रहे हैं।

इस अवसर पर पर डा. बी. एस. ढिल्लों, कुलपति, पंजाब कृषि विश्व विद्यालय, डा. के. एस. खोखर, कुलपति हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, डा. रामेश्वर सिंह, डा. बी. एस. प्रकाश, डा. ए. के. श्रीवास्तव, डा. इन्दु शर्मा, डा. राजबीर सिंह, डा. आर्जव शर्मा, संस्थान के वैज्ञानिकगण तथा लगभग 30 प्रगतिशील किसान उपस्थित रहे।

### **संस्थान द्वारा ग्योंग, जिला कैथल में प्री—रबी किसान मेला आयोजित**

इस मेले के मुख्य अतिथि संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा ने किसानों को संबोधित करते हुए कहा कि गेहूँ—धान फसल चक्र को बदलने की आवश्यकता है क्योंकि इसके कारण भूजल स्तर काफी नीचे जा चुका है। धान की जगह मक्का उगाने की प्राथमिकता देनी चाहिये ताकि जलस्तर और नीचे न जाये। उन्होंने कहा कि संस्थान द्वारा विकसित लवण सहनशील गेहूँ प्रजाति केआरएल 210 के बीज किसानों हेतु उपलब्ध हैं।

कृषि विज्ञान केन्द्र, कैथल के समन्वयक डा. हरिओम ने चिंता व्यक्त की कि किसान अंधाधुंध कीटनाशक व अन्य रसायनों का



**निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा किसानों को संबोधित करते हुए**

प्रयोग करते हैं जिससे मृदा उर्वरता व स्वारूप्य प्रभावित होता है, उत्पादन लागत बढ़ती है और कीटों तथा बीमारियों का अधिक प्रकोप होता है। उन्होंने कहा कि फसलों में कीट और बीमारी नियंत्रण हेतु संस्तुत रसायनों का उचित मात्रा में प्रयोग करना चाहिये। डा. रामेश्वर लाल मीणा ने पोली हाउस तकनीक के बारे में जानकारी देते हुए बताया कि इस तकनीक में टपकदार सिंचाई द्वारा 10 डेसीसीमन / से.मी. तक के खारे जल का प्रयोग शिमला मिर्च, हरी मिर्च, टमाटर आदि सब्जियों में सम्भव है जिससे लवणीय वातावरण में किसान अधिक लाभ प्राप्त करते हुए स्वच्छ जल की बचत भी कर सकते हैं तथा पानी की बचत भी होती है।

इस मेले में लगभग 250 किसानों ने भाग लिया। इस मेले में किसानों ने अपनी भूमि व पानी संबंधी समस्याएं प्रस्तुत की जिनके समुचित निदान हेतु वैज्ञानिक उपाय सुझाए गये। इस अवसर पर किसानों को लवण सहनशील प्रजातियों के गेहूँ के बीज दिये गये। किसानों के मिट्टी व पानी के नमूने जांचे गये व मौके पर ही उनको रिपोर्ट दी गई।

### **मेरा गाँव मेरा गौरव' के अन्तर्गत संस्थान द्वारा विभिन्न गांव में प्री—रबी किसान गोष्ठी आयोजित**

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली द्वारा भारत सरकार की कृषि विकास योजना 'मेरा गाँव मेरा गौरव' के अन्तर्गत केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा ने 16 विभिन्न टीमों में विभाजित 63 वैज्ञानिकों की एक टीम गठित

की है तथा 76 गांवों को गोद लिया है। इस सरकार की कृषि विकास योजना 'मेरा गाँव मेरा गौरव' के अन्तर्गत गांव सांच, कैथल में एक प्री—रबी किसान गोष्ठी का आयोजन किया गया। इस गोष्ठी के मुख्य अतिथि संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा रहे। कार्यक्रम की विधिवत शुरूआत से पूर्व कार्यक्रम संयोजक डा. अनिता मान ने मुख्य अतिथि और अन्य वैज्ञानिकों व कृषि अधिकारियों से किसानों का परिचय करवाया। उन्होंने इस किसान गोष्ठी के आयोजन और इसके उद्देश्यों के बारे में विस्तार से चर्चा की। गोष्ठी के नोडल अधिकारी डा. रणधीर सिंह ने मुख्य अतिथि का स्वागत करते हुए कहा कि भारत सरकार की कृषि विकास योजना 'मेरा गाँव मेरा गौरव' योजना के अन्तर्गत संस्थान द्वारा 80 गांवों का चुनाव किया गया है। इस योजना के अन्तर्गत सभी किसानों को संस्थान द्वारा विकसित विभिन्न तकनीकों की जानकारी दी जा रही है।

डा. प्रवेन्द्र श्योराण ने गेहूँ की फसल में कीटनाशी व खरपतवार नाशी दवाइयों के समुचित उपयोग के बारे में विस्तार से जानकारी दी। राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान के डा. सुरेन्द्र गुप्ता ने दूध प्रसंस्करण के लिए छोटे—छोटे यूनिट लगाकर मख्खन, पनीर व धी बनाकर बाजार में विक्रय करने के लिए किसानों को सलाह दी। डा. विजय मान ने हरियाणा सरकार द्वारा किसानों के हित के लिए चलाई जा रही योजनाओं की जानकारी दी। डा. पी. सी. शर्मा ने गेहूँ की लवण सहिष्णु प्रजातियों के बारे में जानकारी दी। डा. आर. के. यादव ने लवणीय व क्षारीय जल के खेती में प्रयोग हेतु वैज्ञानिक उपाय



**संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा किसानों को कृषि संबंधी जानकारी देते हुए**

सुझाए। डा. एस. के. कामरा ने भू—जल रिचार्ज तकनीकी और खारे पानी से सिंचाई पर प्रकाश डाला। कृषि विज्ञान केन्द्र, कैथल के विषयवस्तु विशेषज्ञ समन्वयक डा. वर्मा ने गेहूँ में जीरो टिलेज से हाने वाले संसाधनों की बचत तथा मृदा स्वास्थ्य में होने वाले सुधारों पर प्रकाश डाला। डा. रामेश्वर लाल मीणा ने पोली हाउस तकनीक के बारे में जानकारी देते हुए बताया कि इस तकनीक में ट्यूकदार सिंचाई द्वारा 10 डेसीसीमन/से.मी. तक के खारे जल का प्रयोग शिमला मिर्च, हरी मिर्च, टमाटर आदि सब्जियों में सम्भव है जिससे लवणीय वातावरण में किसान अधिक लाभ प्राप्त करते हुए स्वच्छ जल की बचत भी कर सकते हैं तथा पानी की बचत भी होती है।

मुख्य आतिथि डा. दिनेश कुमार शर्मा ने किसानों को संबोधित करते हुए कहा कि गेहूँ—धान फसल चक्र को बदलने की आवश्यकता है क्योंकि इसके कारण भूजल स्तर काफी नीचे जा चुका है। धान की जगह मक्का उगाने की प्राथमिकता देनी चाहिये ताकि जलस्तर और नीचे न जाये। उन्होंने कहा कि संस्थान द्वारा विकसित लवण सहनशील गेहूँ प्रजाति के आरएल 210 व 213 के बीज किसानों हेतु उपलब्ध हैं। उन्होंने कहा कि अधिक से अधिक किसान इस प्रजाति के बीज का प्रयोग करें जिससे लवणप्रभावित मृदाओं में गेहूँ की पैदावार में वृद्धि हो। उन्होंने बताया कि किसान प्रायः आवश्यक मात्रा में सूक्ष्म पोषक तत्वों का प्रयोग फसलों में नहीं करते और साथ ही यूरिया और डी.ए.पी. जैसे उर्वरकों का असंतुलित और अधिक प्रयोग करते हैं। इस कारण से मृदा स्वास्थ्य में गिरावट हो रही है और फसल उपज तथा गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है। उन्होंने कहा कि मृदा उर्वरता बनाए रखने हेतु किसानों को नियमित रूप से मिट्टी की जांच करानी चाहिये और जैविक खादों जैसे गोबर की खाद व हरी खाद का प्रयोग करना चाहिये। उन्होंने कहा कि एक किलोग्राम धान पैदा करने के लिये 3000 लीटर पानी की आवश्यकता होती है जिसके कारण भूजल तेजी से नीचे जा रहा है और उसकी गुणवत्ता खराब हो रही है। पानी की बचत के लिये हमें धान की सीधी बिजाई तथा स्प्रिंकलर सिंचाई का प्रयोग करना चाहिये जिससे पानी की खपत में प्रभावी बचत होगी।

इस किसान गोष्ठी में लगभग 150 किसानों ने भाग लिया व अपनी भूमि व पानी संबंधी समस्याएं प्रस्तुत की जिनके समुचित निदान हेतु वैज्ञानिक उपाय सुझाए गये। किसानों के मिट्टी व पानी के नमूने जांचे गये व मौके पर ही उनको रिपोर्ट दी गई। इस अवसर पर डा. अश्वनी कुमार, डा. अंशुमान सिंह, डा. एस. के. सनवाल और जनसम्पर्क अधिकारी अनिल कुमार शर्मा, सांच गाँव के सरपंच तथा आस—पास के पास गाँवों के किसान भी उपस्थित रहे।

### ‘स्वच्छ भारत अभियान’ के अन्तर्गत ‘जागरूकता दिवस’

20 जनवरी, 2016 को भारत सरकार के निर्देशानुसार ‘स्वच्छता जागरूकता दिवस’ गाँव डबरी, जिला करनाल में आयोजित किया गया। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा मुख्य अतिथि थे। सर्वप्रथम संस्थान के वैज्ञानिकों, राजकीय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, डबरी के अध्यापकों व



डा. दिनेश कुमार शर्मा विद्यालय, के विद्यार्थियों के साथ

विद्यार्थियों ने प्रभात फेरी निकाल कर गाँव के लोगों को स्वच्छता अभियान के बारे में जागरूक किया। डा. दिनेश कुमार शर्मा ने विद्यार्थियों को संबोधित करते हुए कहा कि उन्हें डा. दिनेश कुमार शर्मा विद्यालय, के विद्यार्थियों के साथ सफाई के बारे में सकारात्मक दृष्टिकोण रखना चाहिये। उन्होंने कहा कि प्लास्टिक, कूड़ा—करकट आदि को खुले स्थान में न डालकर कूड़ेदान में डालना चाहिये। खेतों में धान का पुआल जलाने से बहुत ज्यादा प्रदूषण होता है व कई प्रकार की बीमारियाँ हो जाती हैं इसलिये हमें धान का पुआल नहीं जलाना चाहिये अपितु धान के पुआल व गोबर को अच्छी तरह से सङ्कार खेत में ही डालना चाहिये जिससे भूमि की उर्वरा शक्ति बढ़ती है। उन्होंने संस्थान द्वारा किये जा रहे अनुसंधानों के बारे में विस्तार से जानकारी दी। इससे पहले वरिष्ठ वैज्ञानिक डा. रंजय कुमार सिंह ने स्वच्छता जागरूकता विषय पर एक प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता का संचालन किया। प्रश्नोत्तरी कार्यक्रम दिनर्चय में आने वाली वस्तुओं तथा स्वास्थ्य, पर्यावरण एवं हमारे संस्कारों से संबंधित बदलावों पर आधारित था। डा. दिनेश कुमार शर्मा, डा. रणधीर सिंह व श्रीमती रमनदीप कौर द्वारा प्रतियोगिता विजेताओं को प्रमाण—पत्र वितरित किये गये। नगर निगम के प्रतिनिधि श्री प्रवीण वर्मा ने सरकार द्वारा चलाई जा रही स्वच्छता योजनाओं के बारे में विस्तार से जानकारी दी और बताया कि इस योजना का उद्देश्य खुले में शौच से मुक्ति, घर—घर शौचालय, ठोस कचरे का प्रबंधन, पीने का स्वच्छ जल, गंदे पानी की निकासी व सामुदायिक केन्द्रों में शौचालयों का प्रबन्ध करना है।

**उत्तर—पश्चिमी भारत में क्षेत्रीय खाद्य एवं जल सुरक्षा हेतु सहभागिता आधारित सिंचाई प्रबन्धन विषय पर अन्तर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम**

संस्थान में “उत्तर—पश्चिमी भारत में क्षेत्रीय खाद्य एवं जल सुरक्षा हेतु सहभागिता आधारित सिंचाई प्रबन्धन” विषय पर चार दिवसीय अन्तर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन 16 से 19 फरवरी, 2016 के मध्य किया गया। सर्वप्रथम प्रभागाध्यक्ष डा. रणधीर सिंह ने अन्तर्राष्ट्रीय कृषि विकास संस्थान, आस्ट्रेलिया से आए डा. जे. कमिन्स, निदेशक, तथा डा. एस्ले लिपमैन, सिंचाई एवं जल प्रबन्धन विशेषज्ञ तथा 30 प्रतिभागियों का परिचय करवाया और इस प्रशिक्षण के दौरान होने वाली



**डा. प्रबोध चन्द्र शर्मा, निदेशक (कार्यवाहक)  
उद्घाटन संबोधन देते हुए**

गतिविधियों का विस्तृत व्यौरा प्रस्तुत किया। संस्थान के निदेशक व कार्यक्रम के मुख्य अतिथि डा. प्रबोध चन्द्र शर्मा ने अपने संबोधन में कहा कि हरियाणा में भूजल का अत्यधिक दोहन हो रहा है जिस कारण भूजल स्तर प्रतिवर्ष एक मीटर तक नीचे जा रहा है जोकि गंभीर चिंता का विषय है। इसी कारण हरियाणा राज्य के अधिकतर ब्लॉक ब्लैक जोन में आ चुके हैं। इस तथ्य को ध्यान में रखते हुए हमें ज्यादा से ज्यादा जल की बचत करनी होगी और प्रति बूँद से अधिक फसलोत्पादन प्राप्त करना होगा।

इस प्रशिक्षण शिविर के समापन समारोह के मुख्य अतिथि डा. गुरबचन सिंह, अध्यक्ष कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल, नई दिल्ली थे। उन्होंने कहा कि हरियाणा में तेजी से गिरता भूजल स्तर गंभीर चिंता का विषय है। हमें ज्यादा से ज्यादा जल की बचत करनी होगी और प्रति बूँद से अधिकतम फसलोत्पादन प्राप्त करने हेतु प्रयास करने होंगे।

इस प्रशिक्षण कार्यशाला में हरियाणा, बिहार, पश्चिमी बंगाल और मध्य प्रदेश राज्यों तथा नेपाल से आए 30 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस कार्यशाला में क्षेत्रीय हाईड्रोलाजीकल मुद्दों, सस्य और सिचाई जल प्रबन्धन द्वारा लवणीय क्षारीय भूमियों का प्रबन्धन, युवा कृषि व्यवसायी विशेषतः महिलाओं के लिये कृषि क्षेत्र में विकास के अवसर पैदा करना आदि विषयों पर विचार विमर्श किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य जल की बचत कर अधिक उत्पादन प्राप्त करने वाली



**मुख्य अतिथि डा. गुरबचन सिंह, अध्यक्ष कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल, प्रतिभागियों को प्रमाण पत्र देते हुए**

रणनीतियों पर चर्चा करना था।

### **संस्थान का 47वां स्थापना दिवस समारोह**

डा. अरविन्द कुमार का संस्थान के 47वें स्थापना दिवस समारोह पर संबोधन संस्थान में 1 मार्च, 2016 को 47 वां स्थापना दिवस समारोह आयोजित किया गया। सर्वप्रथम संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा ने मुख्य अतिथि माननीय डा. अरविन्द कुमार, कुलपति, रानी लक्ष्मीबाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झांसी से स्वागत करते हुए लवणीय व क्षारीय मृदाओं को उपजाऊ बनाने हेतु संस्थान द्वारा विकसित विभिन्न प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी दी। तत्पश्चात्, मुख्य अतिथि डा. अरविन्द कुमार जी ने अपने उद्बोधन में कहा कि प्रकृति द्वारा प्रदान किये गए चार मुख्य संसाधनों में मृदा एवं जल अति महत्वपूर्ण संसाधन हैं। पिछले चार दशकों में इन संसाधनों का अत्यधिक दोहन हुआ है। भारत में 6.73 मिलियन हेक्टेयर भूमि लवणता एवं क्षारीयता प्रभावित है जिन्हें सुधार कर उपजाऊ भूमि में परिवर्तित करने की आवश्यकता है। उन्होंने कहा कि कृषि क्षेत्र में बदलती हुई आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु नई प्रौद्योगिकियाँ विकसित करनी होंगी। उन्होंने कहा कि उन्नत कृषि पद्धतियों जैसे एकीकृत कृषि प्रणाली संसाधन संरक्षण कृषि, जैविक खेती, शून्य जुताई इत्यादि का मृदा संरक्षण एवं संवर्धनीय खाद्य उत्पादन में महत्वपूर्ण स्थान है। मुख्य अतिथि ने विभिन्न तकनीकी, प्रशासनिक एवं कुशल सहायक कर्मियों को केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार 2015 भी प्रदान किया।



**डा. अरविन्द कुमार का संस्थान के 47वें स्थापना दिवस समारोह पर संबोधन**



## रबी किसान मेला

5 मार्च, 2016 को संस्थान में रबी किसान मेले का आयोजन किया गया। मेले का उद्घाटन माननीय श्री हरविन्द्र कल्याण, विधायक तथा चेयरमैन हैफेड, हरियाणा सरकार ने किया। डा. दिनेश कुमार शर्मा, निदेशक केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल ने समारोह की अध्यक्षता की। श्री हरविन्द्र कल्याण ने अपने उद्घाटन भाषण में संस्थान की उपलब्धियों की प्रशंसा करते हुए वैज्ञानिकों से किसानों की सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों के अनुसार अनुसंधान करने की अपील की ताकि देश की कृषि पैदावार में टिकाऊपन आ सके। उन्होंने कृषि उत्पादों की गुणवत्ता में वृद्धि करके अन्तर्राष्ट्रीय स्तर का बनाने पर बल दिया। उन्होंने किसानों को बताया कि केन्द्र व हरियाणा सरकार किसानों के हित में विभिन्न योजनाएं चला रही हैं। किसानों को इन योजनाओं का लाभ उठाना चाहिये।

माननीय श्री हरविन्द्र कल्याण उद्घाटन भाषण देते हुए उन्होंने कहा कि वैज्ञानिकों व किसानों के सामने यह बड़ी चुनौती है कि किस प्रकार उत्पादन बढ़ाया जाये व लागत कम की जाये तभी किसानों को अधिकतम लाभ होगा। उन्होंने किसानों को आहवान किया कि वे उत्पादन बढ़ाने हेतु वैज्ञानिकों से समय—समय पर विचार विमर्श करें तथा उनकी सलाह के अनुरूप ही खेती करें। उन्होंने मेले में विभिन्न प्रदर्शनी स्टालों का अवलोकन किया व संस्थान के विभिन्न प्रभागों द्वारा चलाए जा रही अनुसंधान परियोजनाओं का निरीक्षण करके उनकी सराहना

की। उन्होंने 18 प्रगतिशील किसानों को प्रमाण पत्र तथा स्मृति चिन्ह प्रदान किया। इससे पूर्व संस्थान के निदेशक डा. दिनेश कुमार शर्मा ने समारोह के मुख्य अतिथि, विशिष्ट अतिथि, विशेषज्ञों, किसानों, प्रसार कार्यकर्ताओं, प्रेस तथा मीडिया, स्कूल के बच्चों तथा अन्य आगन्तुकों का स्वागत किया तथा संस्थान की गतिविधियों एवं उपलब्धियों पर विस्तार से प्रकाश डालते हुए कहा कि संस्थान द्वारा लवणग्रस्त भूमि व जल की उत्पादकता बढ़ाने हेतु पिछले पांच दशकों से अथक प्रयास किए गए हैं।

मेले में संस्थान के अतिरिक्त सरकारी, गैर सरकारी तथा निजी संस्थाओं द्वारा बीज, खाद, व रसायनों आदि के लगभग 50 स्टाल लगाये गये। किसान मेले के दौरान किसानों के लिये एक किसान गोष्ठी भी आयोजित की गई जिसमें वैज्ञानिकों, विषय वस्तु विशेषज्ञों द्वारा किसानों की कृषि संबंधित समस्याओं का समाधान बताया गया। इस अवसर पर लवणग्रस्त मृदाओं के सुधार व निम्न गुणवत्ता वाले जल के उपयोग, भूजल रिचार्ज तकनीक, फसल विविधिकरण, बहुउद्देशीय खेती, प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन एवं जीरो टिलेज तकनीक की जानकारी के अतिरिक्त किसानों द्वारा उनके खेत व ट्यूबवैल से लाए गए मिट्टी एवं पानी के नमूनों की निःशुल्क जांच की गई। मेले के दौरान धान की लवण सहनशील उन्नत प्रजातियों जैसे सीएसआर 30, सीएसआर 36, सीएसआर 43 व पूसा 44 के बीज का भी विक्रय हुआ। कुछ किसानों ने भी अपने विचार रखते हुए खुशी जाहिर की कि इस संस्थान से हरियाणा के किसानों को काफी लाभ मिल रहा है।



माननीय श्री हरविन्द्र कल्याण उद्घाटन भाषण देते हुए





## व्यय की जाने वाली धन राशि

वर्ष 2015–16 के दौरान योजना एवं गैर योजना के अंतर्गत आवंटन एवं व्यय की गई राशि की मात्रा का विवरण निम्नलिखित है:

(यूनिट लाख रुपयों में)

बजट	स्वीकृत धन राशि	शुद्ध व्यय
गैर योजना	2746.63	2665.83
योजना	0340.00	0336.33
ए आई सी आर पी (गैर योजना)	0024.00	0021.59
ए आई सी आर पी (योजना)	0560.00	0559.99
कुल	3670.63	3583.74

## कर्मचारियों का विवरण

संस्थान के कुल कर्मचारियों की संख्या 351 है। विभिन्न श्रेणी के अनुसार विवरण निम्नलिखित है:

पद संवर्ग	स्वीकृत पद	भरे हुए पदों की स्थिति
वैज्ञानिक	81	67
तकनीकी	117	99
प्रशासनिक	58	45
कुशल सहायक कर्मचारी	95	62
कुल	351	273

**भाकृअनुप—केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान  
का  
परिणाम रूपरेखा दस्तावेज (आरएफडी)  
(2014–2015)**  
**अनुभाग: 1**  
**दृष्टि, लक्ष्य, उद्देश्य एवं कार्यदृष्टि**

### दृष्टि

विविध कृषि पारिस्थितिकियों में लवण प्रभावित भूमि और निम्न गुणवत्ता जल संसाधनों का गुणकारी उपयोग करना।

### लक्ष्य

नवीनतम ज्ञान विकसित करना, सुधार प्रक्रिया को समझना और लवणीय भूमि एवं जल की गुणवत्ता बनाए रखने और उसमें सुधार के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास करना।

### उद्देश्य

- विभिन्न कृषि परिस्थितिकी क्षेत्रों में लवण प्रभावित मिट्टी सुधार एवं प्रबंधन और निम्न गुणवत्ता सिंचाई जल के सतत् फसल उत्पादन के लिए उपयुक्त कृषि-रासायनिक/ जैविक/ हाईड्रोलिक प्रौद्योगिकियों को विकसित करने हेतु अनुसंधान।
- निवारक/ सुधारात्मक प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने वाली कार्यनीतियों का विकास, मूल्यांकन और संस्तुति करना।
- लवण प्रभावित मिट्टी और पानी के प्रबंधन के संसाधनों की जानकारी का भंडारण करना।
- लवणता प्रबंधन पर शोध का केन्द्र बनाने हेतु अथवा स्थान-विशेष प्रौद्योगिकियों को उत्पन्न करने और परीक्षण के लिए देश के विश्वविद्यालयों, संस्थानों और एजेंसियों के साथ अनुसंधान का समन्वय/ सहयोग स्थापित करना।
- देश एवं क्षेत्र में लवणता शोध में प्रशिक्षण के लिए केन्द्र के रूप में कार्य करना, परामर्श प्रदान करना एवं ऊपर दर्शाये गये लक्ष्यों को प्राप्त करने में प्रासंगिक राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों के साथ सहयोग करना।

### कार्य

- लवण प्रभावित भूमि के पुर्नवास और सिंचाई के लिए निम्न गुणवत्ता जल के सतत् उपयोग के लिए उपयुक्त प्रौद्योगिकियों का विकास करना।
- लवण प्रभावित भूमि के विकास में निवारक उपाय अपनाने के लिए नीति तैयार करना और लवणग्रस्त भूमि सुधार एवं निम्न गुणवत्ता जल उपयोग के लिए विशेषज्ञता, प्रशिक्षण और परामर्श प्रदान करना।

**अनुभाग: 2**  
**मुख्य उद्देश्य, सफलता संकेतक और लक्ष्य के सम्बंध में प्राथमिकताएँ**

क्र.सं.	उद्देश्य	अक्टूबर (%)	कार्यवाही	सफलता संकेतक	इकाई	अंक (%)	लक्ष्य / मापदण्ड मान	उत्कृष्ट 100%	बहुतअच्छा 90%	अच्छा 80%	ठीक 70%	कम 60%
1	लवण प्रभावित मृदा की विशेषता और प्रबंधन	45	प्रौद्योगिकी विकास	लवणीय और क्षारीय भूमि का प्रबंधन और सुधार के लिए प्रौद्योगिकी	नं.	35.0	8	7	6	5	4	
				लवण सहिष्णु लाइनों की रखीनिंग और अभिज्ञान	नं.	10.0	2000	1700	1500	1000	800	
				प्रजनक बीज उत्पादन	विचंटल	5.0	68	65	63	45	35	
				लवण प्रभावित मृदा और जल का आंकलन एवं चित्रण	लवण प्रभावित मृदा संसाधन (नक्शे/रिपोर्ट/डाटाबेस)	नं.	5.0	4	4	3	2	1
2	निम्न गुणवत्ता जल का कृषि उपयोग	24	प्रौद्योगिकी विकास	जल प्रबंधन प्रौद्योगिकी	नं.	18.0	6	5	4	3	2	
				आलीकरण प्रौद्योगिकियों का विकास	आलीकरण प्रौद्योगिकियों का विकास	नं.	6.0	5	4	3	2	1
3	मानव संसाधन विकास और क्षमता निर्माण	11	प्रौद्योगिकी का हरसंतरण	फ्रंटलाईन प्रदर्शन/किसान मेला/किसान दिवस/प्रदर्शनियाँ	नं.	6.0	39	38	35	27	22	
				जगारकता और ज्ञान का सूजन	एसएमएस/अधिकारियों/फील्ड कार्यकर्ताओं का प्रशिक्षण	नं.	5.0	9	8	7	5	4
4	प्रकाशन/प्रलेखन	5	शोध लेखों का NAAS रेटिंग $\geq 6.0$ में प्रकाशन संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट का समय पर प्रकाशन (2013–2014)	अनुसंधान लेख प्रकाशित वार्षिक रिपोर्ट प्रकाशित	नं.	3.0	25	24	22	20	18	
					विनांक	2.0	जून 30, 2014	जूलाई 02, 2014	जुलाई 04, 2014	जुलाई 07, 2014	जुलाई 09, 2014	जुलाई 2014

5	वित्तीय वर्ष में संसाधन प्रबंधन	2	जारी किये गये योजना निधि का उपयोग	उपयोग की गई योजना निधि	:	2.0	98	96	94	92	90
6	आरएफडी प्रणाली का कुशल प्रबंधन	3	वर्ष 2014–15 की आरएफडी का समय पर प्रस्तुतिकरण	समय पर प्रस्तुत करना	दिनांक	2.0	मई 15, 2014	मई 16, 2014	मई 19, 2014	मई 20, 2014	मई 21, 2014
			समय पर वर्ष 2013–14 के परिणामों का प्रस्तुतिकरण	समय पर प्रस्तुत करना	दिनांक	1.0	मई 1, 2014	मई 2, 2014	मई 5, 2014	मई 7, 2014	मई 7, 2014
7	पारदर्शिता में वृद्धि / मंत्रालय या विभाग की सेवा वितरण में सुधार	3	सिटीजन/ग्राहक चार्टर की स्वतंत्र लेखा परीक्षा की रेटिंग	प्रतिबद्धताओं के क्रियान्वयन का परिणाम	:	2.0	100	95	90	85	80
			शिकायत निवारण प्रबंधन प्रणाली के क्रियान्वयन की स्वतंत्र ऑडिट	शिकायत निवारण प्रबंधन प्रणाली सफलता का परिणाम	:	1.0	100	95	90	85	80
8	प्रशासनिक सुधार	7	संस्थानात्मक कार्यनीति का संशोधन	दिनांक	2.0	नवम्बर 1, 2014	नवम्बर 2, 2014	नवम्बर 3, 2014	नवम्बर 4, 2014	नवम्बर 5, 2014	नवम्बर 5, 2014
			प्राथमिकताओं के साथ तालमेल के लिए अपडेट	भ्रष्टाचार के संभावित जोखिम को कम करने हेतु स्वीकृत रणनीतियों का सहमति से क्रियान्वयन	क्रियान्वयन का प्रतिशत	1.0	100	90	80	70	60
			आई एस औ 9001 का क्रियान्वयन	क्रियान्वयन का प्रतिशत	:	2	100	95	90	85	80
			अनुमोदित नवीन क्रिया योजना का क्रियान्वयन	क्रियान्वयन का प्रतिशत	:	2	100	90	80	70	60

अनुभाग: 3

### सफलता संकेतकों के लिए प्रवृत्ति मूल्य

क्र.सं.	उद्देश्य	कार्यवाही	सफलता संकेतक	इकाई 2012–13 के लिए वास्तविक मान	वित्त वर्ष 2013–14 के लिए लाक्षित मान	वित्त वर्ष 2014–15 के लिए लाक्षित मान	वित्त वर्ष 2015–16 के लिए लाक्षित अनुमानित मान	वित्त वर्ष 2016–17 के अनुमानित मान
1.	तत्वणा प्रभावित मृदा की विशेषता और प्रबंधन	प्रौद्योगिकी विकास	तत्वणीय और शारीय भूमि का प्रबंधन और सुधार के लिए प्रौद्योगिकी	न.	6	7	7	8
2	निम्न गुणवत्ता जल का कृषि में उपयोग	तत्वण प्रभावित मृदा और जल का आँकलन एवं वित्तण प्रौद्योगिकी विकास	तत्वण प्रभावित मृदा संसाधन (नक्शे / रिपोर्ट / जाटाबेस)	विवरण लाइनों की स्फीन्निंग और अभिज्ञान	विवरण लाइनों की स्फीन्निंग और अभिज्ञान	विवरण लाइन उत्पादन	60 3	63 3
3	मानव संसाधन विकास और क्षमता निर्माण	NAAS रेटिंग ≥6.0 में प्रकाशन	शोध लेखों का अनुसंधान लेख प्रकाशित	अत्यधिकरण प्रौद्योगिकियों का विकास फ्रंटलाइन प्रदर्शन / किसान मेला / किसान दिवस / प्रदर्शनियाँ	अत्यधिकरण प्रौद्योगिकियों का विकास फ्रंटलाइन प्रदर्शन / किसान मेला / किसान दिवस / प्रदर्शनियाँ	जागरूकता और ज्ञान का निर्माण	एसएमएस / अधिकारियों / फील्ड कार्यकर्ताओं का प्रशिक्षण	जागरूकता और ज्ञान का निर्माण
4	प्रकाशन / प्रलेखन	NAAS रेटिंग ≥6.0 में प्रकाशन	NAAS रेटिंग ≥6.0 में प्रकाशन	वार्षिक रिपोर्ट का संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट प्रकाशित	वार्षिक रिपोर्ट प्रकाशित	विनांक	28	.

5	वित्तीय वर्ष में संसाधन प्रबंधन	जारी किये गये योजना निधि का उपयोग	उपयोग की गई योजना निधि	%	96	
6	आरएफडी प्रणाली का कुशल प्रबंधन	वर्ष 2014–2015 की समय पर प्रस्तुत करना आरएफडी का समय पर प्रस्तुतिकरण	दिनांक		मई	
		समय पर वर्ष 2013–2014 के परिणामों का प्रस्तुतिकरण	समय पर प्रस्तुत करना	दिनांक	16, 2014 मई 2, 2014	
7	पारदर्शिता में वृद्धि / मंत्रालय या विभाग की सेवा वितरण में सुधार	सिटीजन / ग्राहक चार्टर की स्वतंत्र लेखा परीक्षा की रोटिंग	प्रतिबद्धताओं के क्रियान्वयन प्रतिबद्धताओं के क्रियान्वयन %	%	95	
8	प्रशासनिक सुधार	शिकायत निवारण प्रबंधन प्रबंधन प्रणाली के कार्यालयन की स्वतंत्र ऑडिट	शिकायत निवारण प्रबंधन प्रणाली सफलता का परिणाम	%	95	
		संस्थानात्मक कार्यालयीति का संशोधित प्राथमिकताओं के साथ तालमेल के लिए अपडेट	दिनांक		नवम्बर 2, 2014	
		भ्रष्टाचार के संभावित क्रियान्वयन का प्रतिशत जोखिम को कम करने हेतु स्थीकृत रणनीतियों का सहमति से क्रियान्वयन	क्रियान्वयन का प्रतिशत	%	90	
		आई एस ओ 9001 का क्रियान्वयन का प्रतिशत	क्रियान्वयन का प्रतिशत	%	95	
		अनुमोदित नीति का क्रियान्वयन का प्रतिशत	क्रियान्वयन का प्रतिशत	%	90	

## अनुभाग: 4

### विवरण और सफलता सूचक की परिभाशाएँ और प्रस्तावित मापन क्रिया

**लक्ष्य 1:** लवण ग्रस्त भूमि के सुधार और प्रबंधन के लिए लवणीय, क्षारीय और जलभराव मृदा में प्रयोगों का आयोजन करके प्रौद्योगिकी विकसित की जाएगी। संसाधन संरक्षण, एकीकृत जल और पोषक तत्व प्रबंधन, निम्न गुणवत्ता जल के उपयोग, बहुउद्यमी कृषि और कृषि वानिकी मॉडलों पर प्रयोग आयोजित किये जायेंगे। लवण प्रभावित मिटटी के प्रबंधन में सबसे महत्वपूर्ण लवण सहिष्णु धान और गेहूँ की किस्मों का मूल्यांकन एवं उत्पादन करना है। संस्थान ने लवण प्रभावित भूमि के लिए लवण सहिष्णु धान, गेहूँ, सरसों के प्रजनक बीजों का उत्पादन किया जाता है। लवण प्रभावित मिटटी और निम्न गुणवत्ता जल के डाटाबेस के विकास के संदर्भ से कार्य बिन्दु/सफलता संकेतक का लवण प्रभावित क्षेत्रों के विभिन्न जिलों में मूल्यांकन और वित्रण आदि। ये जी आई एस/जी पी एस तकनीक और दूर संवेदी प्रणाली द्वारा किये जायेंगे तथा भू—सत्यापन के लिए चयनित जिलों के लवण प्रभावित क्षेत्रों से मृदा स्तरों का अवलोकन किया जायेगा एवं उपलब्ध नकशों का डिजिटाईजेशन किया जाएगा।

**लक्ष्य 2:** जल का बहुउद्देशीय उपयोग, वर्षा जल संग्रह, सिंचाई प्रौद्योगिकी और पुनर्भरण फिल्टर, कार्य बिन्दु/सफलता संकेतक में निम्न गुणवत्ता भूजल सुधार के लिए प्रौद्योगिकियों के विकास/मूल्यांकन, भूजल में वृद्धि, निम्न गुणवत्ता जल का उपयोग, सीवरेज पानी का बागवानी फसलों में उपयोग आदि। इन्हें वर्षा जल संग्रह करके सतही जल को अन्तःक्षेपण विधि द्वारा भूजल में प्रवाहित करके किया जा सकता है और आधुनिक सिंचाई व्यवस्था के उपयोग जैसे स्प्रिंकलर, ड्रिप द्वारा निम्न गुणवत्ता जल उपयोग से बागवानी फसलों की सिंचाई और जल उत्पादकता में सुधार किया जा सकता है। इसमें विभिन्न छन्नक सामग्री के द्वारा छन्नकों का विकास तथा विभिन्न वानस्पतिक

अवरोधों का जैविक छन्नक के रूप में आंकलन करके जल पुनर्भरण में गाद का लोड कम किया जा सकता है। बागवानी फसलों में सीवरेज पानी के उपस्तही ड्रिप सिंचाई द्वारा वापरसी दबाव मापने के लिए एक ढाँचा विकसित किया जायेगा। सीवरेज का पानी खेत में एक उपस्तह भंडारण टैंक में एकत्र किया जायेगा और प्राथमिक उपचार के बाद उपस्तही ड्रिप प्रणाली द्वारा इसका मूल्यांकन किया जायेगा। लवण प्रभावित मिटटी के विवरण हेतु पीएच, वैद्युत चालकता, सोडियम अधिशोषण अनुपात और विनियम सोडियम प्रतिशत का निर्धारण एवं निम्न गुणवत्ता जल हेतु पीएच, वैद्युत चालकता, सोडियम अधिशोषण अनुपात और अवशिष्ट सोडियम कार्बोनेट का विश्लेषण किया जायेगा।

**लक्ष्य 3:** प्रौद्योगिकी मूल्यांकन और प्रभाव आंकलन में संस्थान द्वारा विकसित विभिन्न प्रौद्योगिकियों का मूल्यांकन सम्मिलित है। किसानों से आवश्यक जानकारी उचित तकनीक का उपयोग कर इकट्ठा की जाती है। डाटा का विश्लेषण प्रौद्योगिकियों का सामाजिक—आर्थिक प्रभाव का पता लगाने के लिए किया गया है जिसमें प्रमुख तकनीक लाभ—लागत अनुपात, शुद्ध वर्तमान मूल्य, रिटर्न की आंतरिक दर, श्रम वापसी अवधि आदि है। प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए संस्थान द्वारा फ्रंटलाइन प्रदर्शन किसान मेला/किसान दिवस का आयोजन खेत एवं संस्थान स्तर पर किया जाता है। किसान मेला का आयोजन रबी और खरीफ में किया जाता है। हितधारकों की क्षमता के विकास हेतु विषय विशेषज्ञ, राज्य स्तर के अधिकारियों और किसानों के प्रशिक्षण का आयोजन किया जाता है। किसानों की समस्याओं का समाधान टोल फ्री फोन के माध्यम से किया जाता है। किसानों के लाभ के लिए विभाग द्वारा मिटटी और पानी परीक्षण की सुविधा का प्रबन्ध किया जाता है।

### अनुभाग: 5 अन्य विभागों से विशिष्ट आवश्यकताएँ

1. क्षारीय/लवणीय जलभराव भूमि सुधार हेतु प्रौद्योगिकियों के विस्तार के लिए राज्य कृषि विभाग, कमाण्ड क्षेत्र विकास प्राधिकरण, हरियाणा भूमि सुधार विकास निगम, उत्तर प्रदेश भूमि विकास सुधार निगम, राज्य कृषि विभाग, कमाण्ड क्षेत्र विकास प्राधिकरण, राज्य कृषि विश्वविद्यालय
2. कृषि विज्ञान केन्द्र और सरकारी संस्थाओं से प्रौद्योगिकी अपनाने में सक्रिय भूमिका की अपेक्षा की जाती है।

### अनुभाग: 6 संस्थान/मंत्रालय की गतिविधियों के परिणाम/प्रभाव

क्रं. सं.	परिणाम/ संस्था का प्रभाव	इन परिणामों/प्रभावों के लिए निम्नलिखित संस्थाएं संयुक्त रूप से जिम्मेदार हैं	सफलता सूचक	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-16	2016-17
1	लवणीय, क्षारीय, जलमग्न मृदा एवं निम्न गुणवत्ता जल का सफल उपयोग	हरियाणा भूमि सुधार विकास निगम, उत्तर प्रदेश भूमि विकास सुधार निगम, राज्य कृषि विभाग, कमाण्ड क्षेत्र विकास प्राधिकरण, राज्य कृषि विश्वविद्यालय	भूमि सुधार (हेक्टेयर)	9500	10000	11000	12000	12500
			सुधरी भूमि से उत्पादित खाद्यान्न (टन/वर्ष)	57000	60000	66000	72000	75000

## वैज्ञानिक, तकनीकी एवं प्रशासनिक स्टाफ की सूची

### दिनेश कुमार शर्मा, पी.एच.डी., निदेशक

#### **मृदा एवं फसल प्रबन्ध प्रभाग**

आर. के. यादव, पी.एच.डी. (28.05.2015)<sup>व</sup>  
 मधुरमा सेठी, पी.एच.डी. अध्यक्ष (अ) (27.05.2015)<sup>अ</sup>  
 पी.के.जोशी, पी.एच.डी.  
 ए.के.मण्डल, पी.एच.डी.  
 रणबीर सिंह, पी.एच.डी.  
 प्रवीन कुमार, पी.एच.डी.  
 अरविन्द कुमार राय, पी.एच.डी.  
 राकेश कुमार गर्ग, पी.एच.डी. (16.09.2015)<sup>अ</sup>  
 ए.के.भारद्वाज, पी.एच.डी.  
 राकेश बान्याल, पी.एच.डी. (01.09.2015)<sup>व</sup>  
 गजेन्द्र यादव, पी.एच.डी  
 मधु चौधरी, एम.एस.सी.  
 अंशुमान सिंह, पी.एच.डी.  
 मुरली धर मीणा, पी.एच.डी.  
 नरमालेन्दु बसक, पी.एच.डी  
 असीम दत्ता, एम.एस.सी.  
 डेविड कैमस डी, एम.एस.सी. (06.08.2015)<sup>अ</sup>  
 पारुल सुंधा पी.एच.डी (13.04.2015)<sup>व</sup>  
 राजकुमार पी.एच.डी (27.04.2015)<sup>व</sup>

#### **तकनीकी अधिकारी**

नरेश कुमार, पी.एच.डी.

राजकुमार

सुखदेव प्रसाद

साहिब सिंह (31.08.2015)<sup>स</sup>

दिलबाग सिंह

#### **फसल सुधार प्रभाग**

प्रबोध चन्द्र शर्मा, पी.एच.डी., अध्यक्ष  
 सतीश कुमार सनवाल, पी.एच.डी  
 अनिता मान, पी.एच.डी  
 एस.एल.कृष्णमूर्ति, पी.एच.डी.  
 जोगिन्द्र सिंह, पी.एच.डी.  
 अश्वनी कुमार, पी.एच.डी  
 अरविन्द कुमार, पी.एच.डी.  
 विनीत ठी वी, एम.एस.सी. (13.04.2015)<sup>व</sup>  
 रवि किरन, एम.एस.सी. (13.04.2015)<sup>व</sup>  
 विजेता सिंह, पी.एच.डी. (01.01.2016)<sup>व</sup>

#### **तकनीकी अधिकारी**

पी.एस.तोमर, बी.एस.सी. (31.12.2015)<sup>स</sup>

जी.सी.पूर्णि

रोशन लाल

#### **जलनिकास एवं सिंचाई अभियांत्रिकी प्रभाग**

डी.एस.बुन्देला, पी.एच.डी..(30.12.2015)<sup>व</sup>

एस.के.कामरा, पी.एच.डी., अध्यक्ष (अ). (30.12.2015)<sup>अ</sup>

आर.एस.पाण्डेय, पी.एच.डी.(30.12.2015)<sup>स</sup>

सत्येन्द्र कुमार, पी.एच.डी.

भास्कर नर्जरी, पी.एच.डी.

असलम लतीफ पठान, एम.टैक (13.04.2015)<sup>व</sup>

#### **तकनीकी अधिकारी**

राजीव कुमार, एम.एस.सी.

एस.के.श्रीवास्तव, डिप्लोमा ऑटो इंजी.

जयप्रकाश, एम.एस.सी.

एस.के.दहिया

सतपाल

राम पाल (31.05.2015)<sup>स</sup>

बृज मोहन (30.06.2015)<sup>स</sup>

#### **तकनीकी मूल्यांकन एवं प्रौद्योगिकी प्रभाग**

रणधीर सिंह पी.एच.डी. अध्यक्ष (10.08.2015)<sup>व</sup>

आर.के.सिंह, पी.एच.डी. अध्यक्ष (09.08.2015)<sup>व</sup>

प्रवेन्द्र श्योरान, पी.एच.डी

आर.राजू, पी.एच.डी.

के.थिमाप्पा, पी.एच.डी.

संजय वसन्त कड, एम.एस.सी. (31.10.2014)<sup>व</sup>

#### **तकनीकी अधिकारी**

एस.के.त्यागी, पी.एच.डी.

#### **ए.आई.सी.आर.पी. (सैलाइन वाटर)**

एम.जे.कलाडोणकर, पी.एच.डी., परियोजना समन्वयक (28.03.2016)<sup>व</sup>

दिनेश कुमार शर्मा, पी.एच.डी., परियोजना समन्वयक (27.03.2016)<sup>व</sup>

आर.एल.मीणा, पी.एच.डी.

बाबू लाल मीणा, पी.एच.डी.

#### **तकनीकी अधिकारी**

अनिल कुमार शर्मा, एम.ए. (अंग्रेजी)

#### **क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, केनिंग टाउन**

डी.बर्मन, पी.एच.डी.अध्यक्ष,(01.01.2016)

बी.माजी, पी.एच.डी.,

एस.के.सारंगी, पी.एच.डी.

सुभाशीष मण्डल, पी.एच.डी.

यू.के.मण्डल, पी.एच.डी.

शिशिर रौत, पी.एच.डी.

के.के.महन्ता, पी.एच.डी

टी डी लामा, पी.एच.डी,(18.05.2015)

#### **तकनीकी अधिकारी**

डी.पाल, पी.एच.डी.

एन.बी.मण्डल, आई.टी.आई.

शिवाजी राय, एम.एस.सी.

पी.के.धर, बी.एस.सी.  
एस.मण्डल, बी.एस.सी.  
ऐ.के. प्रामनिक  
लखन नायक  
डी.मुखर्जी  
डी.बनर्जी

### निजी सहायक अध्यक्ष

ए.के.नन्दी, बी.एस.सी.  
**क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, भरुच**  
अनिल आर.चिचमलातपुरे, पी.एच.डी. अध्यक्ष (31.10.2014)<sup>व</sup>  
जी.गुरुराजा राव, पी.एच.डी., अध्यक्ष (अ) (30.10.2014)<sup>व</sup>

श्रवण कुमार, एम.एस.सी.  
इन्दीवर प्रसाद, एम.एस.सी.

डेविड केमस डी, एम.एस.सी. (07.08.2015)<sup>व</sup>  
निकम विनायक रमेश, एम.एस.सी. (31.10.2014)<sup>व</sup>  
मोनिका शुक्ला, एम.एस.सी. (01.05.2015)<sup>व</sup>

### तकनीकी अधिकारी

एम.बी.एस.राजेश्वर राव, एम.एस.सी.  
अक्षय कुमार

### क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, लखनऊ

वी.के.मिश्रा, पी.एच.डी., अध्यक्ष  
वाई.पी.सिंह, पी.एच.डी.  
छेदी लाल वर्मा, पी.एच.डी.

टी.दामोदरन, पी.एच.डी.  
अतुल कुमार सिंह, पी.एच.डी.

संजय अरोड़ा पी.एच.डी.

एस.के.झा, पी.एच.डी.

### तकनीकी अधिकारी

सी.एस.सिंह, पी.एच.डी.

हरी मोहन वर्मा, एम. टेक

### प्रशासनिक और सपोर्टिंग अनुभाग

#### प्रशासनिक

अभिषेक श्रीवास्तव, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी

वेद प्रकाश, वित्त एवं लेखा अधिकारी

रणधीर सिंह, कनिष्ठ लेखा अधिकारी

ए.के. मिश्रा, सहायक प्रशासनिक अधिकारी

तरुण कुमार, सहायक प्रशासनिक अधिकारी

रणजीत सिंह, सहायक प्रशासनिक अधिकारी

#### आर.टी.आई. प्रकोष्ठ

के.थिमाप्पा, पी.एच.डी., सी.पी.आई.ओ.

रणधीर सिंह, पी.एच.डी., ए.पी.आई.ओ. (30.06.2015)<sup>स</sup>

#### पारदर्शिता अधिकारी

ऐ. के. राय, पी.एच.डी.

### पी.एम.ई. एवं आई.टी.एम. यूनिट

प्रवीन कुमार, पी.एच.डी. सी.ओ.

### तकनीकी अधिकारी

विनोद कुमार, एम.ए.

### पी.एण्ड एस.एस. इकाई

प्रवीन कुमार, पी.एच.डी., सी.ओ.

अंशुमान सिंह, पी.एच.डी. प्रभारी अधिकारी. (01.07.2015)<sup>व</sup>

रणधीर सिंह, पी.एच.डी., प्रभारी अधिकारी. (30.06.2015)<sup>स</sup>

मदन सिंह, एम.ए. (भूगोल)

### हिन्दी प्रकोष्ठ

अभिषेक.श्रीवास्तव, प्रशासनिक अधिकारी, सी.ओ.

### तकनीकी अधिकारी

एस.के.त्यागी, पी.एच.डी.

### निदेशक प्रकोष्ठ

श्रीमती सन्तरा, पी.एस.

### जनसम्पर्क अधिकारी

अनिल कुमार शर्मा, एम.ए. (01.07.2016)<sup>व</sup>

रणधीर सिंह, पी.एच.डी. (30.06.2015)<sup>स</sup>

### निजी सचिव, अध्यक्ष

श्रीमती दिनेश गुगनानी

श्रीमती रीटा आहूजा

श्रीमती सुनीता मल्हौत्रा

शशी पाल

### फार्म अनुभाग

एच.एस.तोमर, एम.ए. फार्म प्रबन्धक

चन्द्र गुप्त

सेठ पाल

जसवन्त सिंह

### पुस्तकालय

मीना लूथरा, एम. लिब., प्रभारी अधिकारी

### चिकित्सा इकाई

डा. महती प्रकाश, एम.बी.बी.एस. प्रभारी अधिकारी

चंचल रानी

सुनीता ढींगड़ा

गीता रानी

### सम्पदा अनुभाग

सत्येन्द्र कुमार, पी.एच.डी., सी.ओ.

एन.के.वैद्य, एम.टैक, प्रभारी अधिकारी

एस.के.दहिया, प्रभारी अधिकारी, सुरक्षा

अश्विनी कुमार, मैकेनिक में डिप्लोमा

कुलबीर सिंह, सिविल इंजीनियर में डिप्लोमा



# भाकृअनुप - केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान

करनाल - 132 001 भारत

दूरभाष : + 91 - 184 - 2290501, फैक्स : + 91 - 184 - 2290480, 2292489  
ईमेल : [director.cssri.gov.in](mailto:director.cssri.gov.in), वेबसाइट : [www.cssri.org](http://www.cssri.org)