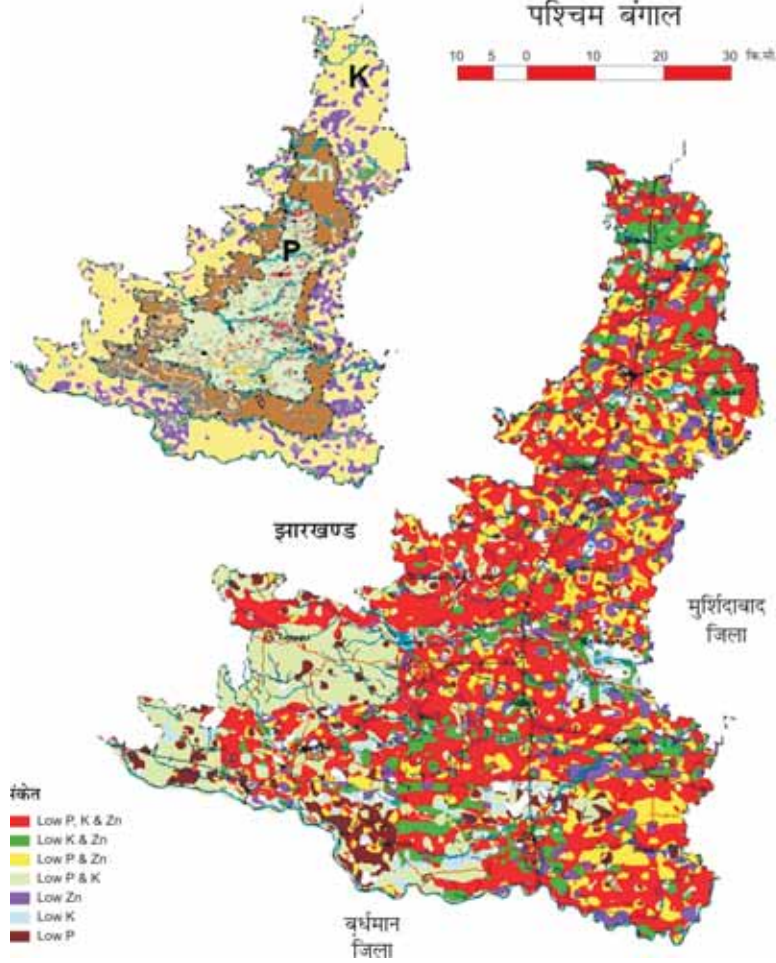




मृदा उत्पादकता प्रबंधन हेतु  
प्रमुख पोषक तत्वों की स्थिति

बीरभूम जिला  
पश्चिम बंगाल



महाराष्ट्र के प्रभावित क्षेत्र आते हैं। मृदा/कृषि संबंधी जलवायु इलाकों का भौगोलिक विश्लेषण लवण प्रभावित क्षेत्रों/क्षेत्र विशेष को दर्शाने के लिए किया गया।

**भारत के वर्षा से पूरित मुख्य उत्पादन तंत्रों में मृदा कार्बन संग्रह:** मृदा कार्बन पूल की महत्वता, मृदा की गुणात्मकता, पौधों के पोषक तत्व व परितंत्र सेवाओं में सहज ही देखी जा सकती है। भारत के शुष्क मृदा क्षेत्रों में कार्बन को विलग/पृथक करने की क्षमता है बशर्ते कि कृषि क्षेत्र का समुचित उपयोग व उचित प्रबंधन रणनीतियां अपनाई जाएं। मृदा कार्बन पूल यानी एस.ओ.सी. के संग्रह में देश के विभिन्न हिस्सों में व्याप्त मृदा के विन्यास में बहुत सी किस्में तथा एक क्रम विशेष यथा वर्टीसोल > इनसप्टीसोल > अल्फीसोल > एरीडीसोल देखने को मिला है। वर्टीसोल किस्म मृदा में अजैविक कार्बन तथा कुल कार्बन में अन्य मृदाओं से अधिक देखने को मिले हैं। अजैविक मृदा तथा कुल कार्बन संग्रह वर्टीसोल में अन्य मृदा की किस्मों से अधिक रहे थे। मृदा की गहराई में पहुंचने पर पाया गया कि जैविक कार्बन संग्रह कम हो गए जबकि अजैविक कार्बन संग्रह बढ़ गए थे। उत्पादन परितंत्रों में तथा सोयाबीन, मक्का, नारियल आधारित उत्पादन परितंत्रों में उच्च जैविक कार्बन संग्रह देखने को मिला जबकि अन्य उत्पादन परितंत्रों में ऐसा अपेक्षाकृत कम देखने को मिला। जैविक कार्बन का जमावड़ा कार्बन संग्रह में सबसे अधिक उपरिभूमि धान तंत्र में पाया गया। बारिश के बढ़ने

के साथ-साथ ( $r = 0.59$ ) जैविक कार्बन संग्रह मृदा की ऊपरी सतह में बढ़े जबकि अजैविक कार्बन संग्रह ऐसे स्थानों पर जहां पर बारिश (550 मि.मी.से कम) में अधिक पाए गए। केशन एक्सचेन्ज केपेसिटी (सी.ई.सी.) ने जैविक कार्बन संग्रह के साथ बेहतर सहसंबंध प्रदर्शित किया अपेक्षाकृत उन मृदाओं के जिनमें चिकनी मिट्टी के अंश ज्यादा थे।

**शुष्क क्षेत्रों में वर्षा जल संचयन:** शुष्क क्षेत्रों तथा वर्षा पूरित क्षेत्रों में सतत कृषि/खेतीबाड़ी के लिए जल सबसे महत्वपूर्ण संसाधन है। यद्यपि वर्षा के जल का अधिकतर भाग किसान के खेतों से होकर बिना प्रयुक्त हुए जल के रूप में बह जाता है। इस बहे हुए जल को तालाबों में बहाया जाता है। हल्की मृदा/असघन मृदा में खोदे गए तालाबों में इस जल को रखकर रिसाव प्रक्रिया से इसे भूजल में भेज दिया जाता है।

इस तकनीक को किसानों के खेतों तक सी.आर.आई.डी.ए. (क्रीडा टीम) के द्वारा सूखा दूर करने के उपायों के तहत सीथागोंथी गांव जो कि आंध्र प्रदेश के अदिलाबाद जिले में है, ले जाया गया। इस गांव में वर्षा जल की औसत 1,050 मि.मी. प्रति वर्ष है। इस तालाब को खोदने की लागत पहले वर्ष में ही प्राप्त हो जाती है क्योंकि इसी दौरान कृषि जिन्सों की फसलें यथा टमाटर, अरहर की फसल तथा मछली नर्सरी के पालन से प्राप्त की जाती है।

इस पहल का ही परिणाम था कि स्थानीय प्रशासन (अदिलाबाद) ने किसानों के उत्साह व तकनीक की स्वीकार्यता को दृष्टि में रखकर बीस लाख रुपये इस तकनीक के उच्चिकरण के लिए रखे गए।

**भूजल स्तर व जल उत्पादकता को उत्तर-पूर्व भारत में बढ़ाना:** कृषि का टिकाऊपन विशेषकर उत्तर-पश्चिमी राज्यों यथा पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश में खतरे में है और ऐसा लगातार आश्चर्यजनक रूप से गिरते भूजल स्तर, भूजल के दोहन हेतु पंप/ट्यूबवैल की बढ़ती लागत तथा वातावरण कारकों की बजह से हो रहा है। जल की उत्पादकता को बढ़ाना तथा जल को बहुउद्देश्यीय रूप से प्रयोग को बढ़ावा देना, तालाबों का जीर्णोद्धार सरीखे कार्यों को सी.एस.एस.आर.आई. ने हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश व गुजरात के 100 गांवों में लागू किया है। इस प्रोजेक्ट का मुख्य उद्देश्य भूजल संसाधनों को बढ़ाना तथा जल उत्पादकता प्रति बूंद को बढ़ाना व प्रयोग करना है, ताकि जलवायु परिवर्तन

व जल संकट से निबटा जा सके। हरियाणा, पंजाब व उत्तर प्रदेश के 55 जगहों पर रिचार्ज शॉफ्ट तथा रिचार्ज पोखर बनाए गए हैं। इसके अतिरिक्त लेजर भूमि समतल प्रक्रिया को 20 स्थानों पर पूरा किया जा चुका है। विभिन्न जगहों पर वर्षा जल के पुनः प्रयोग को मानसून समयावधि में रिचार्ज शॉफ्ट के माध्यम से भूजल स्तर व गुणात्मकता में काफी सुधार आया है।

**रिचार्ज फिल्टर-एक प्रभावशाली तथा मितव्ययी तरीका ताकि वासाद ( गुजरात ) में भूजल को बढ़ाया जा सके:** कम लागत वाला रिचार्ज फिल्टर भूजल में घुलनशील अशुद्धता को हटाने तथा जल को शुद्ध कर नई जान फूंकने में बेहद उपयोगी है। इस जल को खुले पड़े बेकार कुओं व ट्यूबवैलों जो कि शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्रों में हैं, को पुनः काम योग्य बना कर प्राप्त किया जा सकता है। यह डिजाइन छोटे किसानों के लिये विशेष रूप से उपयोगी रहा है, जिनके यहां पर जल बहाव न नष्ट होने का क्षेत्र

## एक अध्ययन

### सूखा ग्रसित बुंदेलखंड में जल संचयन प्रबंधन

योजना आयोग, भारत सरकार ने गारखुंदार-डाबार जिला-टीकमगढ़, मध्य प्रदेश, जो कि बुंदेलखंड क्षेत्र की समस्याओं का सही दृश्य प्रस्तुत करता है, को पहचान सबसे पिछड़ा जिला के रूप से चिन्हित किया है। झांसी स्थित भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की एक इकाई राष्ट्रीय कृषि वानिकी अनुसंधान केन्द्र ने यहां के लोगों की प्रतिभागिता बढ़ाने के उद्देश्य से वर्षा जल संचयन विकास कार्यक्रम सन 2005-06 में प्रारंभ किया। इस वर्षा जल संचयन में तीन ग्राम पंचायत (आंशिक रूप से) जिसमें 895 मानव व 2,648 पशु संख्या आती है। 72% सीमान्त किसान यहां पर छोटे-छोटे जोतों के मालिक हैं तथा बहुलता ओ.बी.सी. (50%), अनुसूचित जाति (28%) व जनजाति (16%) की है।

नाले की 10 किलोमीटर रास्ते में जल संचयन को संजोकर रखने के लिए आठ चेक डैम/बांध का निर्माण किया गया। इन बांधों का निर्माण तीसरे व चौथी स्तर स्ट्रीम्स के लिए किया गया है। इसके अतिरिक्त, 150 मिट्टी से भरे ढांचे विभिन्न आकारों के बनाए गए हैं और वह भी पहले व दूसरे स्तर पंक्ति पर ताकि गाद इत्यादि पानी में आकर न मिल सके। सिंचाई के स्तर पर तीन खादीन (जल फैलावक) निर्मित की गई हैं ताकि बहते हुए पानी को बरबाद होने से रोका जा सके। नाले के साथ छोटे-छोटे बंध/रूकावटें बनाई गई हैं। जिससे कि 40 हैक्टर भूमि को बचाया जा सके। इन बंध के साथ-साथ 15 उत्पलवमार्ग भी बनाए गए हैं ताकि सीमा से अधिक पानी को आसानी से बहाया जा सके।



इसके अतिरिक्त अनेक यांत्रिकी तौर-तरीके, 6000 पेड़ों को नाले के साथ लगाया जा चुका है। 12 कृषि वानिकी मॉडल्स को किसानों के जोतों (आकार 6.5 हैक्टर) में लगाया जा चुका है। साथ ही साथ फसल बचाव हेतु तकनीक प्रदर्शन इत्यादि कार्यक्रम सम्पन्न किये जा चुके हैं और तो और जीवनयापन में जीविका सहायता, लाख उगाने, मूल्य संवर्धन प्रोत्साहन कार्यक्रम/योजनाएं प्राकृतिक रूप से रेजिन व गोंद इत्यादि को जन मानस में पैठा दिया गया है। स्थानीय बेर की किस्म में भी सुधार किया गया ताकि अतिरिक्त आय का साधन बन सके। चार स्वयं सहायता समूह (2 पुरुषों व 2 स्त्रियों) का गठन किया गया तथा अन्य सफल स्वयं सहायता समूहों से परिचय कराया गया ताकि उनमें आत्मविश्वास व कार्यशक्ति का विकास संभव हो सके। अब इन स्वयं सहायता समूहों ने विभिन्न क्रियाकलापों यथा अगरबत्तियों, मिट्टी बर्तन का बनाना, बकरी पालन, मूर्ति बनाना, डीजल पम्पों को किराए पर देना-लेना, जलजीव पालन खाना बनाने वाले बर्तन इत्यादि को शुरू कर दिया गया। इन्हीं स्वयं सहायता समूह की एक महिला की शुद्ध परिसंपत्ति आय रुपये 31,856 तथा दूसरी महिला की शुद्ध परिसंपत्ति आय रुपये 25,000/- रही और 3 साल की समयावधि में दोनों स्वयं सहायता समूह छोटी-मोटी आवश्यकताओं को पूरा करने में समर्थ हो चुके हैं।

इस वर्ष वर्षा औसत से कम हुई है (24%) तिस पर समुचित सतही जल (24,000 मी.<sup>3</sup>) व उप स्तही जल (सभी 107 खुले कुएं पानी से भरे हुए हैं)। वर्षा जल संचयन स्थानों पर समुचित जल संचयन किया गया जबकि वर्षा जल संचयन गांवों से परे के स्थानों में 90% कुएं सूखे पड़े हुए हैं। वर्षा जल संचयन विकास कार्यक्रम के कारण फसलों के संघनीकरण में अपेक्षाकृत बेहतर बढ़ोतरी दर्ज (97-116%) की गई जबकि अन्य क्षेत्रों तथा उत्पादकता तथा 7,500 मानव कार्य दिवसों का रोजगार सृजन किया गया।



4.5 हैक्टर से कम है। रिचार्ज फिल्टर को बनाते समय एक मीटर के गड्ढे को जमीन में खोदा जाता है तथा एल.डी.पी.ई. (250 माइक्रोन मोटाई) की शीट को लगा भी दिया जाता है। इसका आधार बीचोंबीच रहता है जहां पर एक छेददार पाइप होता है जिसका संबंध रिचार्ज कुएं से बना रहता है। एक तार संजाल (2 सें.मी. × 2 सें.मी. खुला) वाला बक्सा जिसमें उपयुक्तता से छाने गए पत्थर/जियो टैक्सटाइल ठीक से पाइप के आसपास बैठा स्थित कर दिये जाते हैं ताकि धूल मिट्टी रहित साफ पानी प्राप्त हो सके। यह श्रेणीकृत फिल्टर सामग्री 30 से.मी. की तहों में बिछाई जाती है ताकि तल में पत्थरों की माप 40 मि.मी., बीच वाले पत्थरों की तह का माप 20 मि.मी. हो। ऊपरी तह में मोटा दानेदार रेत (साफ) अनाज दाने के आकार यथा 2 मि.मी. से अधिक का हो। सबसे नीचे बिछाई गई पत्थरों की तह वाले पत्थरों का आकार 40 मि.मी. से अधिक न हो। यह सुनिश्चित होना परमावश्यक है ताकि एल.डी.पी.ई. की शीट को कोई हानि न हो। रिचार्ज फिल्टर की सबसे ऊपर वाली तह कृषि नेट/जियोजूट (0.25 मि.मी. खुली) से आच्छादित रहे ताकि छोटे-छोटे कण रेत की सतह को जाम न कर दें। इस रिचार्ज फिल्टर को लगाने में मात्र 17,000 रुपये से लेकर 50,000 रुपये तक की लागत आती है तथा ट्यूबवैल का पुनरुद्धार या नये की लागत शामिल नहीं है।

**जिंक घुलनशील बैक्टीरिया-जिंक की कमी को समाप्त करने हेतु:** मक्का उत्पादकों के लिए एक कम लागत वाला, स्वीकार्य, परिवेश एवं वातावरण हितैषी, सुरक्षित रहने वाला जैविक-जिंक द्रव्य सूत्रीकरण किया गया है। क्रीडा में अपनी परियोजना एएमएएस के तहत दो जिंक घोलने वाले तत्वों यथा सूडोमोनास स्ट्रेन (पी 29 तथा पी 33) को अलग किया ताकि जिंक की कमी को पूरा किया जा सके। इन्हीं कारकों यथा स्ट्रेन को बहुत ही अधिक बढ़िया और तुलनात्मक रूप से अच्छा पाया गया यथा 25 कि०ग्रा०/प्रति हैक्टर जिंक सल्फेट के प्रयोग के साथ बीजों में बेहतर परिणाम देखने को मिलते हैं।

**पौधे में सूखे की विभीषका को जड़ से हटाना:** आनुवांशिकी एवं प्रबंधन विकल्प के अतिरिक्त, कम लागत वाले राईजोस्फीयर सूक्ष्मजीवों जिनमें सूखा झेलने के गुण हैं, को सूखे से निपटने हेतु अध्ययन किया गया। भारत के वर्षा वाले क्षेत्रों में अनेक सूडोमोनास स्ट्रेंस को विलग/अलग किया गया और उनमें बहुत से वांछित कारकों यथा पी. पुतीडा जी.ए.पी. 45 को रिजोस्फीयर के बहुलीकरण में सक्षम पाया गया तथा अतिरिक्त कोशकीय पॉली सेक्राइड व मृदा को एकत्र करने में बेजोड़ पाया गया। स्ट्रेंस के साथ उपचारित करने के बाद राईजोस्फीयर व मृदा एकीकरण बेहतर हुआ तथा इस कारण से मक्का व सूरजमुखी पौधों में जल की क्षमताएं भी बेहतर हुईं। गोंद तथा वायो फिल्म बढ़ने के कारण इन पौधों की जड़ों में मृदा को पकड़ने व रोकने में उल्लेखनीय सुधार देखा गया। विस्तृत अध्ययन में पाया गया कि सूक्ष्मजीवी के कारण नये प्रोटीन के युग्म पौधों में सूखे को झेलने की क्षमता का विकास हुआ। सूरजमुखी के खेतों के शुरुआती मूल्यांकन ने रुझान दिए हैं कि जिन बीजों को जी.ए.पी.-45 से उपचारित किया गया तथा खरीफ सीजन में वर्ष 2009 में बेहतर फसल और उपज प्राप्त हुई। ज्ञात हो कि वर्ष 2009 भीषण सूखे का वर्ष रहा। सूरजमुखी के छोटे पौधों (नर्सरी) को सूखे के प्रभाव से बचाने के लिए (पानी को सोखने के बाद) बीजों का उपचार सूडोमोनास पुटीडा जी.ए.पी.-45 से किया गया

**अंत: स्थलीय मत्स्य संसाधन मूल्यांकन:** दूर संवेदी छायाचित्रों का इस्तेमाल बंद जल निकायों की जल गुणवत्ता तथा जलसंभर के भू-उपयोग तरीकों के बीच संबंध स्थापित करने के लिए किया गया। डिजिटल एलीवेशन मॉडल तकनीक का इस्तेमाल भूमि उपयोग मानचित्र बनाने के लिए पश्चिम बंगाल में चार जल निकायों के लिए जलग्रहण क्षेत्र (हैचमेट एरिया) तथा धाराओं को चित्रित करने के लिए किया गया।

**सुधार व उपचार के लिए आर्सेनिक रूपांतरित रोगाणुओं का पृथक्करण:** जलीय पर्यावरण तथा अन्य जल स्रोतों से जीवाणु की 40 से अधिक प्रजातियों तथा वंशक्रमों को पृथक किया गया। ये वंशक्रम मृदा के आर्सेनिक को इसके ऑक्सीकारक द्वारा कम कर सकते हैं और इस प्रकार इसकी सक्रियता तथा विषाक्तता को कम करने में मदद मिलती है।

**अंत: स्थलीय खुले जल पर्यावरण में आर्सेनिक:** पश्चिम बंगाल की दामोदर नदी प्रणाली के आर्सेनिक प्रभावित तथा औद्योगिक रूप से दोहित क्षेत्रों के तालाबों तथा गीली भूमि में आर्सेनिक का सराहनीय स्तर पाया गया किन्तु यह अप्रभावित क्षेत्र नहीं था। आर्सेनिक प्रभावित क्षेत्र में मछली उत्पाद की खपत द्वारा आर्सेनिक विष का जोखिम *कतला-कतला* में आर्सेनिक संचयन (100 पीपीबी की अनुज्ञेय से ज्यादा 60% नमूने) सबसे ज्यादा था इसके बाद *लेबियो रोहिता* (39% नमूने >100 पीपीबी) तथा *चिरहीनस मृगला* (21% नमूने > 100 पीपीबी) में आर्सेनिक पाया गया।

**जल जीव पालन फार्म के आंकलन के लिए दूर संवेदन तकनीकें:** जलजीव पालन फार्म को स्वचालित रूप से चित्रण करने की प्रक्रिया विधि तैयार की गई। चुने हुए छायाचित्रों में जल श्रेणी, जल जीव पालन फार्म तथा कृषि आदि थे। डिजिटल छायाचित्र में जल श्रेणी विशेषताओं को अंकित करते हुए जल निकायों के लिए वैक्टर परत सृजित की गई। इस प्रक्रिया विधि के इस्तेमाल से विशाल क्षेत्र के जल जीव फार्म के स्वचालित रेखांकन के साथ उच्च समाधान आंकड़ों को कम समय में रेखांकित करना संभव हो गया है।

**झींगा (श्रिम्प) फार्म के निष्कासित जल का जैव सुधार:** प्रांगण परीक्षण तथा खेत परीक्षण द्वारा झींगा (श्रिम्प) फार्म से निष्कासित पानी से अमोनिया तथा नाइट्रेट को अलग करने के लिए खोई को जैव उत्तेजक पाया गया। खोई में नाइट्रेट संबंधी जीवाणु की वृद्धि में बढ़ोतरी देखी गई और आप्तिवक तकनीक के साथ-साथ आरटीपीसीआर तकनीक से इसकी पुष्टि हुई। अतः झींगा (श्रिम्प) जलजीव पालन में निष्कासित जल से अमोनिया तथा नाइट्रेट अलग करने के लिए जैव उत्तेजक के रूप में खोई का सफलतम रूप से इस्तेमाल किया जा सकता है। यह प्रौद्योगिकी किसानों के अपनाने हेतु उपलब्ध है।

**जी.आई.एस. प्लेटफार्म पर प्रवाल तथा स्प्रांज संसाधन:** कर्नाटक के नेत्रानी द्वीप, गोआ का ग्रांड द्वीप तथा पाल्क खाड़ी में जीआईएस प्लेटफार्म पर प्रवाल तथा स्प्रांज संसाधनों के दस्तावेजीकरण कार्य को 'लाईन इंटरसेप्ट ट्रांजैक्ट' विधि का इस्तेमाल करते हुए किया गया। इससे पता लगा है कि प्रवाल आच्छादित क्षेत्र में पाल्क खाड़ी में 41% से 13% की कमी हुई। वर्ष 2004 की तुलना में समुदाय ढांचों में बदलाव भी देखने में आया है।

□