# वार्षिक प्रतिवेदन
## 2017-18

Evolving Till Posterity

भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो
लखनऊ

**ICAR-National Bureau of Fish Genetic Resources**
Lucknow

## *मुख्य पृष्ठ*

**वंशावली तक उद्विकासी**

सौजन्य सहित चित्रों का विवरण

1. मछली पकड़ने की एक पारम्परिक नौका, अंडमान (@ ICAR – NBFGR)
2. साधारण पारम्परिक फिशिंग गीयर; कास्ट नेट (@ ICAR – NBFGR)
3. मछुआरों द्वारा मछली पकड़ने में उपयोग किया जाने वाला पारम्परिक जाल (@ ICAR – NBFGR)
4. पिंजरों की बैट्री (@ दास एवं कुमार, वाराणसी)
5. एक प्रारुपिक सघन झींगा प्रक्षेत्र (@ ICAR – NBFGR)
6. जैसन एडवर्ड्स द्वारा प्रदत्त *डिप्लोमिस्टस डेण्टेटस*, के एक मत्स्य जीवाश्म, का फोटोग्राफ) (http ://fineartamerica.com/featured/a-fish-fossil-deplomystus-dentatus-jason-edwards.html)
7. हॉर्स शू क्रैब, लिमुलस प्रजाति का सजीव जीवाश्म, (http ://ismaeljsnature.blogspot.com/2013/09/limulo-polyphemus-o-limulo-limulus html)
8. प्राचीन काल के मत्स्य; ऑस्टियोग्लॉसीफार्मस, *चिताला चिताला* (@ ICAR – NBFGR)
9. टाइगर झींगा, *पीनियस मोनोडॉन* (@ ICAR – NBFGR)
10. भारतीय प्रमुख कॉर्प, *लेबियो रोहिता* (@ ICAR – NBFGR)

# वार्षिक प्रतिवेदन

## 2017 - 2018

भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो
कैनाल रिंग रोड, डाकघर दिलकुशा, लखनऊ-226 002, उत्तर प्रदेश, भारत
फोन : (0522) 2442440, 2441735, 2440145, 2442441, फैक्स : (0522) 2442403
ई-मेल : director@nbfgr.res.in; nbfgr@sancharnet.in
वेबसाइट : www.nbfgr.res.in

*समन्वय* : डॉ. कुलदीप के. लाल
डॉ. एस. एम. श्रीवास्तव

*योगदान* : विभागाध्यक्ष एवं परियोजना के साथ सम्बद्ध परियोजना कार्मिक

*पुनरीक्षण समिति* : डॉ. शरद कुमार सिंह
श्री आदित्य कुमार
श्री सुभाष चन्द्र
डॉ. एस. एम. श्रीवास्तव
श्री अभिषेक कुमार सिंह
श्री राम सकल

*मुख्य पृष्ठ, पार्श्व पृष्ठ तथा कार्यक्रम पृष्ठ संकल्पना व रूपरेखा* : डॉ. संगीता मण्डल
श्री मुरली, एस.
डॉ. अनुतोष पारिया
सुश्री चिन्मयी मुदुली
श्री रवि कुमार

*प्रकाशक* : निदेशक, भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ–226 002, (उत्तर प्रदेश), भारत

भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो का वार्षिक प्रतिवेदन बिक्री के लिए नहीं है। मानार्थ प्रतियों के प्राप्तकर्ताओं को आंशिक अथवा पूर्ण रूप में इसकी फोटोकॉपी करके बेचने की अनुमति नहीं है। इस प्रतिवेदन में अप्रसंस्कृत अथवा अर्ध–प्रसंस्कृत डाटा सम्मिलित है जो कि आने वाले समय में वैज्ञानिक पेपर का आधार बनेगा। इस प्रतिवेदन में शामिल पाठ्य सामग्री का उपयोग इस संस्थान की अनुमति के बिना नहीं किया जाए। इसका प्रयोग केवल वैज्ञानिक संदर्भ के रूप में दर्शाने के लिए ही किया जाए।

*उद्धरण :*
वार्षिक प्रतिवेदन 2017–18, भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो
लखनऊ–226 002, (उत्तर प्रदेश), भारत

*रूपरेखा एवं मुद्रण :*
मैसर्स रॉयल ऑफसेट प्रिन्टर्स, ए–89/1, नारायणा इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–I ,नई दिल्ली–110 028, फोन: 9811622258

# प्रस्तावना

भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार के तहत कार्यरत सात ब्यूरो में से एक है। इस अनुसंधान संस्थान का अधिदेश देश में जलजीव जीनोम संसाधन प्रबंधन से संबंधित ज्ञान आधारित योजना प्रक्रिया प्रदान करने पर केंद्रित है। जैसा कि भारत में लगभग 9.5 प्रतिशत मत्स्य आनुवंशिक संसाधन हैं, वर्ष 1983 में भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो की स्थापना करके इन व्यापक आनुवंशिक संसाधनों का प्रबंधन करने की दिशा को साकार रूप दिया गया। जलजीव जीनोम संसाधनों के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान का नेतृत्व करने के साथ–साथ संस्थान द्वारा पशु पालन, डेयरी एवं मात्स्यिकी विभाग, राष्ट्रीय जैव विविधता प्रधिकरण तथा समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्रधिकरण (वाणिज्य मंत्रालय) जैसे अनेक नीतिगत संबंधी निकायों को तकनीकी सहयोग प्रदान करने में एक प्रमुख भूमिका निभाई जा रही है। इस संस्थान की सतत् प्रगति में एक महत्वपूर्ण बिन्दु के रूप में ग्लोबल प्रौद्योगिकीय प्रगति तथा जरूरत आधारित अनुसंधान के साथ गति बनाये रखने में इसकी घरेलू विशेषज्ञता शामिल है। भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा मूल मत्स्य स्टॉक को सुरक्षित बनाने और जलकृषि पद्धतियों का विविधीकरण करने के लिए राष्ट्रीय कार्रवाई योजनाओं को वैज्ञानिक रूप से सहयोग प्रदान करके वैश्विक प्रासंगिकता का एक संस्थान बनने की दिशा में प्रयास किया जा रहा है।

संस्थान द्वारा प्रतिवेदित अवधि–2017–18 में अनेक नदियों, नमभूमि, झीलों और समुद्री परिस्थितकीय प्रणालियों अंर्तगत् अभी तक अन्वेषण रहित मूल जल जीव जनन द्रव्य को दस्तावेजी रूप देने का प्रयास किया गया। महानदी, कावेरी नदी तथा समुद्रीय द्वीपसमूहों में अन्वेषण को जारी रखते हुए संस्थान द्वारा गण्डक, बूढ़ी गण्डक, बागमती नदी तथा केरल की खारा जल वाली झीलों में अनेवषणात्मक सर्वेक्षण की पहल की गई। कृष्णा नदी से पाई गई नई प्रजाति *पंगेसियस सिलेसी* को दस्तावेजी रूप देने की प्रक्रिया प्रारंभ की गई जो कि भावी सघनीय जलजीव पालन प्रणाली के लिए एक साम्थर्यवान प्रजाति हो सकती है। जीनोम स्तर पर प्रमुख जलजीव जननद्रव्यों का लक्षणवर्णन भी संस्थान के अग्रणी अनुसंधान का हिस्सा बना हुआ है। इस दिशा में, व्यवसायिक रूप से महत्वपूर्ण तीन पंखमीन प्रजातियों, रोहू, *मागुर* तथा हिल्सा और एक ऊओमायीसिटीज रोगजनक, *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* का सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रमण उत्पन्न किया गया और प्रमुख जीन की पहचान का कार्य प्रगति पर है। संस्थान द्वारा संकटग्रस्त जलजीव जननद्रव्य के बहिः स्थाने और स्वः स्थाने संरक्षण के एक अन्य लक्षित क्षेत्र में भी कार्य किया जा रहा है और कोशिका वंशक्रमों का विकास करके तथा उन्हें संरक्षित रखकर एवं सरोगेसी के माध्यम से व्यवहारिक अथवा जीवनक्षम संतति उत्पन्न करने की दिशा में अनेक प्रयास किए जा रहे हैं। इनके अलावा, गंगा नदी में स्वदेशी आनुवंशिक संख्या के स्वः स्थाने संरक्षण के लिए गंगा नदी की कुछ मूल प्रजातियों से उत्पन्न 2.0 लाख भारतीय प्रमुख कार्प आंगुलिकाओं के एक रैन्चिंग कार्यक्रम को चलाया गया। संस्थान का प्रमुख ध्यान आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण विदेशी जलजीव जन्तु रोगों और उभरते रोगों की नैदानिकी, निगरानी और उस पर अनुसंधान करके जलजीव पालन सेक्टर को सहयोग प्रदान करने के लिए केन्द्रित है। इसके अलावा, रोग प्रकोप के कारण होने वाले उत्पादन नुकसान को न्यूनतम करने हेतु इन रोगजनकों के विरूद्ध चिकित्सीय तथा निवारक उपाय विकसित करने में संस्थान के अनुसंधानकर्मियों द्वारा अनेक प्रयास किए जा रहे हैं।

भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो की ओर से मैं, डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली को उनके लगातार प्रोत्साहन, मार्गदर्शन एवं सहयोग के लिए हार्दिक आभार प्रकट करता हूं। मैं, डॉ. जे.के. जेना, उप महानिदेशक (मात्स्यिकी विज्ञान), भा.कृ.अनु.प. का उनके सतत् प्रयासों व मार्गदर्शन के लिए हृदय से आभारी हूं। साथ ही मैं, डॉ. पी. प्रवीन, सहायक महानिदेशक (समुद्रीय मात्स्यिकी); डॉ. सुधीर रायजादा, सहायक महानिदेशक (अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी) एवं प्रधान वैज्ञानिक, डॉ. अनिल अग्रवाल एवं डॉ. यास्मीन बसाडे और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद में मात्स्यिकी विभाग के अन्य कार्मिको को हमारे प्रयासों में अपना सहयोग एवं मदद देने के लिए हार्दिक आभार व्यक्त करता हूं।

इस अवसर पर मैं श्री तरूण श्रीधर, सचिव, पशु पालन, डेयरी एवं मात्स्यिकी विभाग तथा संयुक्त सचिव (मात्स्यिकी), डॉ. ई. रमेश कुमार का उनके द्वारा दिए गए मार्गदर्शन एवं राष्ट्रीय महत्व के विभिन्न कार्यक्रमों में संस्थान को शामिल करने के लिए आभार व्यक्त करता हूं। साथ ही मैं इस संस्थान को अपना सहयोग देने के लिए मैं सुश्री आई. रानी कुमुदिनी, मुख्य कार्यकारी, राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड का धन्यवाद करता हूं।

इस अवसर पर मैं, संस्थान द्वारा की गईं नवीन पहलों में अपना सहयोग देने के लिए विभिन्न संगठनों, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, मैन्ग्रोव सेल, महाराष्ट्र एवं बायोवर्सिटी इंटरनेशनल के प्रति अपना आभार व्यक्त करता हूं। साथ ही मैं विभिन्न कार्यक्रमों और परामर्श में इस संस्थान के साथ अपनी भागीदारी बनाये रखने के लिए नेटवर्क ऑफ एक्वाकल्चर इन एशिया पैसीफिक, बैंकाक का भी आभारी हूं।

संस्थान की सम्पूर्ण प्रकाशन टीम को इस वार्षिक प्रतिवेदन 2017–18 का समय से प्रकाशन करने में उनके गंभीर प्रयासों और प्रतिबद्धताओं के लिए हार्दिक धन्यवाद देता हूं।

**(कुलदीप के. लाल)**
निदेशक

# विषय-सूची


| | | |
|---|---|---|
| 1. | प्रस्तावना | iii |
| 2. | कार्यकारी सारांश | vii |
| 3. | परिचय | 1 |
| 4. | अनुसंधान उपलब्धियां | 5 |
| 4.1 | मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का अन्वेषण, प्रजाति लक्षणवर्णन तथा सूचीकरण | 7 |
| 4.2 | आनुवंशिक संसाधनों, अंतरा–विशिष्ट विविधता तथा आनुवंशिक स्टॉक का लक्षणवर्णन एवं मूल्यांकन | 21 |
| 4.3 | प्रमुख मछलियों के लिए जीनोमिक संसाधन | 33 |
| 4.4 | *बहिः स्थाने* तथा *स्वः स्थाने* संरक्षण | 43 |
| 4.5 | भारत के मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का दस्तावेजीकरण | 51 |
| 4.6 | मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का मूल्यांकन : विदेशज तथा स्वास्थ्य प्रबंधन | 57 |
| 5. | कार्यशाला / संगोष्ठी / प्रशिक्षण कार्यक्रम / बैठक का आयोजन | 67 |
| 6. | प्रसार गतिविधियां | 78 |
| 7. | अनुसंधान परियोजनाएं | 83 |
| 8. | प्रकाशन | 88 |
| 9. | सेमिनार / संगोष्ठी / कार्यशाला / प्रशिक्षण कार्यक्रम / बैठक में प्रतिभागिता | 93 |
| 10. | पुस्तकालय एवं सूचना सेवाएं | 106 |
| 11. | स्टाफ की गतिविधियां | 107 |
| 12. | विशिष्ट आगन्तुक | 110 |
| 13. | भारत सरकार एवं भा.कृ.अनु.प. की सामाजिक पहल के प्रति प्रतिबद्धता | 112 |
| 14. | गंगा एक्वेरियम : मत्स्य विविधता पर सार्वजनिक जागरूकता | 117 |
| 15. | कार्मिकों की सूची | 119 |
| 16. | परिशिष्ट–I | 123 |

# कार्यकारी सारांश

## कार्यक्रम : मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का अन्वेषण, प्रजाति लक्षणवर्णन तथा सूचीकरण

- **निचला महानदी बेसिन**

  निचले महानदी बेसिन में मत्स्य विविधता को दस्तावेजी रूप देने के लिए, महानदी और इसकी तीन मुख्य जलधाराओं जैसे इब, टेल तथा ओंग के कुल 28 स्थानों को शामिल करते हुए प्राथमिक अन्वेषणात्मक सर्वेक्षण किए गए। अभी तक, 13 गणों, 40 कुलों और 80 वंश से जुड़ी कुल 112 प्रजातियों को दर्ज किया गया। कॉर्प (कुल : साइप्रिनिडे) सर्वाधिक प्रचुर वर्ग (32 प्रजातियां, 39 प्रतिशत) था और उसके बाद कैटफिश (18 प्रजातियां, 22 प्रतिशत) का स्थान था। मत्स्य विविधता की स्थिति, इसकी गिरावट, मुद्दों तथा संरक्षण और पारम्परिक इकोलॉजिकल जानकारी के लिए संभावित उपायों की स्थिति पर मछुआरा समुदाय की अनुभूतियों और अनुभवों को दस्तावेजी रूप दिया गया और इसके लिए निचले महानदी बेसिन क्षेत्रों के अन्वेषण स्थानों पर मछुआरा समुदाय का साक्षात्कार लिया गया।

- **गंगा नदी की सहायक नदियां**

  पहली बार, गण्डक, बूढ़ी गण्डक तथा बागमती जो कि गंगा नदी की प्रमुख सहायक नदियां हैं, में अन्वेषणात्मक सर्वेक्षण किए गए। गर्मियों में और मानसून के उपरान्त सैम्पलिंग की गई जिसमें इन नदियों पर स्थित चयनित 14 स्थानों को शामिल किया गया। अन्वेषण में उत्तरी बिहार के पूर्वी चम्पारण, पश्चिमी चम्पारण, शिवहर, मुजफ्फरपुर, समस्तीपुर, वैशाली और दरभंगा जिलों को शामिल किया गया। अध्ययन के दौरान गण्डक नदी के उपरी प्रभाग पर वाल्मीकि नगर, बागमती पर वेलवाघाट तथा सोनपुर में गण्डक नदी में प्रचुर मत्स्य विविधता वाले स्थान पाए गए। अन्वेषण के दौरान, उपरोक्त 60 से भी अधिक मत्स्य प्रजातियों को दर्ज किया गया। गण्डक नदी से 8 गणों, 17 कुलों और 37 वंशों से जुड़ी लगभग कुल 54 मत्स्य प्रजातियों को दर्ज किया गया। सरैयामौन जो कि घोड़े की नाल की आकृति की झील है और पूर्वी चम्पारण में बेतिया के निकट 319 हेक्टेयर क्षेत्र में स्थित है, तथा उनका भी अध्ययन किया गया।

- **कावेरी नदी बेसिन**

  होगनाक्कल पर स्थित जलप्रपात और अमरावती नदी के साथ इसके संगम जो कि नदी के साथ लगभग 200 किलोमीटर की दूरी पर स्थित है, के बीच कावेरी नदी (7 स्टेशन) के मध्य विस्तार में और पिलुर बांध तथा कावेरी के साथ इसके संगम जो कि लगभग 160 किलोमीटर की दूरी पर स्थित है, के बीच भवानी नदी (6 स्टेशन) पर अन्वेषणात्मक सर्वेक्षण किए गए जिसमें स्टेनली और भवानीसागर जलाशय भी शामिल थे। सर्वेक्षण में 14 स्थानिक प्रजातियों और 13 विदेशज प्रजातियों सहित कुल 81 मत्स्य प्रजातियों को संकलित किया गया।

- **केरल में रामसर स्थल**

  केरल में रामसर स्थलों यथा सष्टमकोटा, वेम्बानाड तथा अष्टमुडी झील में अन्वेषणात्मक सर्वेक्षण किए गए और कुल 127 प्रजातियों (703 वैयक्तिक) को संकलित किया गया। सष्टमकोटा झील से 20 प्रजातियों को दर्ज किया गया जो 11 कुलों के 16 वंश से संबंधित थीं, अष्टमुडी झील से 25 कुलों के 40 वंश से जुड़ी 80 प्रजातियों, तथा वेम्बानाड झील से 53 कुलों के 76 वंश से जुड़ीं 104 प्रजातियों को संकलित किया गया। वेम्बानाड झील से दस नए रिकॉर्ड पाए गए। वेम्बानाड झील और अष्टमुडी झील से क्रमशः 104 एवं 16 प्रजातियों के लिए डीएनए अनुक्रमों को उत्पन्न किया गया। इन नदीमुख जल में वितरित गोबीज, फ्लैटहैड्स तथा सोल्स के बीच वर्गीकरण अस्पष्टता को दर्ज किया गया।

- **अंडमान द्वीपसमूह**

  अंडमान द्वीपसमूह के पांच विभिन्न स्थानों पर अन्वेषणात्मक सर्वेक्षण किया गया। संकलित किए गए कुल 85 नमूनों के बीच, 79 प्रजातियों (38 कुल) की पहचान की गई। इसके अलावा, ऊतक नमूनों तथा वाउचर नमूनों को भण्डारित किया गया। वर्गीकरण अस्पष्टता का समाधान करने के लिए कुल नमूनों हेतु माइटोकॉण्ड्रियल (सीओआई) जीन के अनुक्रम उत्पन्न किए गए।

- **प्रजाति लक्षणवर्णन**

  नई प्रजातियों की खोज : कृष्णा नदी से एक नई

पेंगेसियस प्रजाति को खोजा गया जिसे *पेंगेसियस सिलेसी* नाम दिया गया। आकृतिविज्ञान की दृष्टि से पी. सिलेसी अपने कनजीनर पी. पेंगेसियस से लक्षणों के संयोजन द्वारा भिन्न है। अनेक आकृतिविज्ञान लक्षणों के लिए, *पी. सिलेसी, म्यांमार* से पाई गई *पी. म्यांमार* से भी भिन्न है और इसका *पी. पेंगेसियस* के साथ अति–व्यापी वितरण है। *पी. सिलेसी* में वोमेरो–पैलाटिन डेन्टीशिन सभी अन्य पेंगेसियस प्रजातियों के लिए पाई गई डेन्टीशन संरचनाओं से भिन्न है।

उत्तर–पूर्व भारत की चिन्दविन तथा बराक नदी बेसिन के पांच विभिन्न सैम्पलिंग स्थलों से वंश *ऑस्टियोब्रैमा* की चार प्रजातियों को संकलित किया गया जिनका नाम *ओ. बेलेंगेरी, ओ. कोटियो, ओ. कुन्मा* तथा *ओ. फेई* है, का लक्षण वर्णन किया गया। मार्फोमीट्रिक डाटा, आणविक मार्कर तथा ट्रस विश्लेषण के संयोजन के माध्यम से प्रजातियों की स्थिति में ओ. कुन्मा का प्रमाणन किया गया। वंश *ऑस्टियोब्रैमा* का लक्षणवर्णन करने से इन अत्यधिक स्थानिक तथा संकटग्रस्त मत्स्य प्रजातियों विशेषकर ओ. बेलेंगेरी के भावी प्रबंधन तथा संरक्षण कार्यक्रम के लिए योगदान करेगा।

मिजोरम की 16 जल धाराओं से संकलित 46 प्रजातियों से जुड़े 236 मत्स्य नमूनों में सीओआई तथा साइटोक्रॉम बी माइटोकॉण्ड्रियल जीन अनुक्रम उत्पन्न किए गए। 11 मत्स्य वंश यथा *एमब्लिसेप्स, बैरीलियस, क्रासोचिलस, गारा, लॉबुका, लेपिडोसिफेलीथीस, नीयोलिसोचिलस, पेटिया, स्यूडोलेगुविया, सिलोरैन्कस,* तथा *सिस्टुरा* का सीओआई तथा साइटोक्रोम बी जीन का उपयोग करके जातिवृत्तीय विश्लेषण किया गया। विश्लेषण में वंश *एमब्लिसेप्स* के अंतर्गत नई प्रजातियों के बारे में पता लगाया गया जिसकी तुलना मार्फो–मेरीस्टिक गुणों के आधार पर सहजीन के साथ की गई।

क्लूपीफॉर्म्स के बीच जातिवृत्तीय सम्बद्धता का पता लगाने के लिए, तमिल नाडु, केरल, कर्नाटक, गोवा, पुडुचेरी, माहे तथा अंडमान व निकोबार द्वीपसमूह के तटों पर अन्वेषण किए गए और 30 प्रजातियों से जुड़े 400 वाउचर नमूनों को संकलित किया गया। सीओआई अनुक्रमण तथा वर्गीकरण पुष्टि की जा रही है। कुल 237 सीओआई अनुक्रमों को उत्पन्न किया गया जो कि 42 क्लूपीफार्म मत्स्य प्रजातियों से संबंधित थे। प्रतिनिधि वाउचर नमूनों को भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो म्यूजियम में रखा गया।

प्रजातियों के चयनित मोलस्क समूह के लिए जातिवृत्तीय सम्बद्धता को स्पष्ट करने के लिए कोनीडिये कुल से जुड़ीं कुल 27 प्रजातियों (90 वैयक्तिक) तथा स्ट्राम्बिडी की 8 प्रजातियों (40 वैयक्तिक) का लक्षद्वीप द्वीपसमूह सहित भारत के दोनों तटों के साथ–साथ सात सैम्पलिंग स्थानों से संकलन किया गया। सभी संकलित नमूनों के लिए माइटोकॉण्ड्रियल जीनों (सीओआई 12एस आरएनए 16एस आरएनए), न्यूक्लियर जीन (एच 3) का उपयोग करके प्रजाति विशिष्ट आणविक सिग्नेचर्स उत्पन्न किए गए।

## कार्यक्रम : आनुवंशिक संसाधनों, अंतरा-विशिष्ट विविधता और आनुवंशिक स्टॉक का लक्षणवर्णन एवं मूल्यांकन

- ***चिताला चिताला* के लिए सूक्ष्म सेटेलाइट मार्करों का प्रमाणन**

  भारत की तीन विशिष्ट नदीय संख्या (सोन, सतलुज एवं ब्रहमपुत्र) से 75 वैयक्तिकों के लिए वैयक्तिक जीनोटाइप डाटा का सृजन करने के लिए कुल 28 नवीन बहुरूपीय सूक्ष्म सेटेलाइट मार्करों का उपयोग किया गया। युग्मवार एफएसटी सीमा 0.0357 (सोन–ब्रहमपुत्र) से 0.0604 (सोन –सतलुज) के बीच थी। अध्ययन से संख्या आनुवंशिकी के लिए मार्करों की उपयोगिता का पता चला।

- **व्यापक स्तरीय सूक्ष्म सेटेलाइट *लोसाई* का विकास**

  एकल अणु यथार्थ समय (एसएमआरटी) कोशिकाओं पर सी4 रसायनविज्ञान का उपयोग करके पैसीफिक बायोसाइन्स (PacBio) RS II अनुक्रमण प्लेटफार्म पर *थुन्नस ऐल्बाकेरस, लिटोपीनियस वन्नामीय, स्कॉम्बरोमोरस कॉमर्सन, ट्रैकीनोटस ब्लॉकाई* जैसी चार प्रमुख मत्स्य प्रजातियों के जीनोम से सूक्ष्म सेटेलाइट अनुक्रमों की पहचान की गई।

- **आनुवंशिक स्टॉक लक्षणवर्णन**

  भारत के 14 भिन्न नदीय तन्त्रों यथा नर्मदा, केन, सोन, महानदी, बेतवा, गोदावरी, गण्डक तथा गोमती से *चिताला चिताला* (22), *सिलोनिया सिलोन्डिया* (63), *टोर टोर* (81) *सिस्टोमस सेराना सेराना* (118) तथा *म्यूजिल सिफेलस* (33) जैसी लक्षित प्रजातियों के कुल 374 ऊतक (मांसपेशी, फिनक्लिप, गोनाड) नमूनों को संकलित किया गया।

  भारतीय तट के साथ साथ *पर्ना विरिडिस* का संख्या आनुवंशिक विश्लेषण किया गया जिसमें माइटोकॉण्ड्रियल साइटोक्रोम बी जीन (855 बीपी) तथा एटीपेस 6 जीन (714 बीपी ) का उपयोग किया गया जिसमें तीन विशिष्ट उप संख्याओं यथा पश्चिमी तट, पूर्वी तट तथा अंडमान द्वीपसमूह का पता चला।

  *सिलेगो सिहामा* और पर्ना विरिडिस के आनुवंशिक स्टॉक की पहचान करने हेतु मल्टीप्लेक्स सूक्ष्म सेटेलाइट मार्कर पैनल विकसित किए गए। *एस. सिहामा* में, प्रत्येक तीन पाइमरों के चार पैनल तथा प्रत्येक दो प्राइमरों के पांच पैनल का मानकीकरण किया गया और *पी. विरिडिस* में, प्रत्येक दो प्राइमरों के छः पैनल विकसित किए गए।

## कार्यक्रम : प्रमुख मत्स्य के लिए जीनोमिक संसाधन

- ***क्लेरियस मागुर* की जीनोमिक्स (हैमिल्टन, 1822)**

  *क्लेरियस मागुर* के एकत्रित मसौदा जीनोम का डि नोवो जीन पूर्वानुमान करने के परिणामस्वरूप 81,493 कल्पित अथवा आभासी जीन का पता चला। जीनों की कार्यपरक व्याख्या करने पर पता चला कि 59,934 ब्लास्ट हिट्स और 33,974 जीन की GO टर्म्स में व्याख्या की गई थी। *क्लेरियस मागुर* का रिपीट विश्लेषण करने पर पता चला कि रिपीट्स में लगभग 40 प्रतिशत जीनोम तथा रिट्रो–इलीमेन्ट्स शामिल थे और डीएनए ट्रांसपोसोन्स में लगभग 17 प्रतिशत जीनोम शामिल थे।

  7 AMPs यथा BPI _ 1, BPI_2, LEAP, NK लाइजिन टाइप 1, NK लाइजिन टाइप 2, NK लाइजिन टाइप 3 एवं हेप्सिडिन के भिन्नता विश्लेषण के परिणामस्वरूप BPI _ 1, BPI _ 2, NK लाइजिन टाइप 2 तथा हेप्सिडिन जीन में एसएनपी की पहचान की जा सकी।

  ट्रिनिटी सॉफटवेयर का उपयोग करके नर तथा मादा मस्तिष्क दोनों का ट्रांसक्रिप्टोम एकत्रीकरण किया गया जिसके परिणामस्वरूप 143,600 ट्रांसक्रिप्ट्स उत्पन्न हुए जिनमें से 1702 तथा 1023 क्रमशः नर तथा मादा में अनूठे थे। पुनः DeSeq का उपयोग करके मस्तिष्क ट्रांसक्रिप्ट्स का भिन्नात्मक प्रकटन विश्लेषण करने पर नर एवं मादा मस्तिष्क में क्रमशः 6507 जीन का उर्ध्व–नियमन एवं 7218 जीन का अधो–नियमन हुआ।

  ट्रांसक्रिप्टोम डाटा का सृजन किया गया ताकि यथार्थ समय प्रकटन के माध्यम से कंट्रोल (26 $^0$C )के साथ साथ 34 $^0$C के बढ़े हुए तापमान में प्रकटित *क्लेरियस मागुर* के लिवर अथवा यकृत और मांसपेशी में जीन प्रकटन प्रोफाइल का अध्ययन किया जा सके। ट्रांसक्रिप्टोम एसेम्बली के परिणामस्वरूप 423 बेसिस मीडियन कॉन्टिग लंबाई, 840 बेसिस औसत कॉन्टिग लंबाई, 1512 बेसिस कॉन्टिग N 50 तथा 42.76 प्रतिशत GC मात्रा के साथ कुल 7,55,418 ट्रांसक्रिप्ट्स उत्पन्न हुए। तापमान का दबाव होने पर *मागुर* के मांसपेशी, लिवर, किडनी तथा मस्तिष्क ऊतकों में यथार्थ समय प्रकटन पाया गया जिससे कि मांसपेशी ऊतक में 34 0 सेल्सियस तापमान पर Park 2, Hsp 70 तथा Hsp 90 जीनों का तथा किडनी में Nupr 1 जीन के अधिकतम प्रकटन का पता चला।

- **एनाड्रोमस हिल्सा शैड, टेनुआलोसा इलिशा (हैमिल्टन, 1822) का जीनोम**

  *टेनुआलोसा इलिशा* के एक उच्च गुणवत्ता मसौदा जीनोम एसेम्बली (763.19 Mb) को उत्पन्न किया गया जिसमें एक जैसी टेलियोस्ट प्रजातियों के साथ उच्च संस्पर्शता, तुलनात्मक सत्वशास्त्र (Ontology) तथा सिनटिनी (synteny) प्रदर्शित हुई। बिना किसी अस्पष्ट आधार के 2.63 Mb के N 50, 17.43 Mb की सबसे बड़ी कॉन्टिग लंबाई तथा कुल 2,867 कॉन्टिग पाए गए। इसके अलावा, *टी. इलिशा* में कुल 1,61,4,914 माइन्ड सिम्पल सिक्वेंश रिपीट्स के साथ मसौदा जीनोम से संख्या जीनोमिक्स अध्ययनों का सूचीकरण करने में गतिशीलता प्रारंभ होती है जिससे इस प्रमुख मत्स्य प्रजाति के लिए बेहतर प्रबंधन एवं संरक्षण रीतियों के लिए अंतर्दृष्टि मिलती है।

- **कृषि योग्य मीठाजल मत्स्य में दबाव सहिष्णुता प्रतिक्रिया**

  भारतीय प्रमुख कॉर्प यथा *कतला कतला* तथा *लेबियो रोहिता* को विभिन्न जल तापमान में प्रकटित किया गया ताकि उनकी तापीय सहिष्णुता का अनुमान लगाया जा सके। यह तापीय सहिष्णुता क्रमशः 39$^0$ सेल्सियस और 41$^0$ सेल्सियस पाई गई। प्रकटित नमूनों के रक्त पैरामीटरों का भी अनुमान लगाया गया और उनकी तुलना कंट्रोल यथा 18$^0$ सेल्सियस तापमान के साथ की गई। *लेबियो रोहिता* में, कंट्रोल की तुलना में यूरिया, हीमोग्लोबिन, ग्लूकोज और कॉलेस्ट्राल का बढ़ा हुआ स्तर लेकिन सीरम प्रोटीन का घटा हुआ स्तर पाया गया।

- ***चिताला चिताला* के सम्पूर्ण माइटोजीनोम का अनुक्रमण एवं व्याख्या**

  चिताला चिताला के सम्पूर्ण माइटोजीनोम का अनुक्रमण (16375 bp) किया गया और मानचित्रण किया गया ताकि 13 प्रोटीन कोडिंग जीन (PCG), 22 ट्रांसफर RNA जीन, 2 rRNA जीन (12S तथा 16SrRNA) एवं एक कंट्रोल रीजन की पहचान की जा सके। समानार्थक एवं गैर–समानार्थक प्रतिस्थापनों (Ka/Ks) के अनुपात से पता चला कि शुद्धीकरण चयन के तहत 10 जीन शामिल थे। ऑस्टियोग्लॉसीफार्म्स के साथ साथ अन्य सात गणों के साथ इसकी वर्गीकरण सम्बद्धता की पुष्टि करने के लिए श्रेणीबद्ध 12 PCGs के आधार पर जातिवृत्तीय वृक्ष का निर्माण किया गया।

## कार्यक्रम : *बहि स्थाने* तथा *स्वः स्थाने* संरक्षण

- **मत्स्य कोशिका वंशक्रमों की राष्ट्रीय रिपोजिट्री (NRFC)**

  सी. अब्दुल हकीम कॉलेज, वेल्लोर द्वारा पांच नए कोशिका वंशक्रमों (तीन यथा DrG (डेनियो रेरियो गिल), DrRPE (डी.रेरियो रेटिना) तथा CSCVE (चन्ना स्ट्रियेटस, कार्डियोवैस्कुलर) और भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा दो यथा (चन्ना स्ट्रियेटस, थाइमस) तथा (ऑरियोक्रॉमिस नीलोटिकस, लिवर) को रखरखाव एवं वितरण के प्रयोजन हेतु एनआरएफसी में जमा कराया गया। सीओआई जीन के अनुक्रमण माध्यम से जहां तीस कोशिका वंशक्रमों का लक्षणवर्णन किया गया

वहीं 18 कोशिका वंशक्रमों का लक्षणवर्णन कैरियोटाइपिंग के माध्यम से किया गया। शेष कोशिका वंशक्रमों के लक्षणवर्णन का कार्य प्रगति पर है।

*टिलेपिया लेक वायरस* (TiLV) का प्रभावी प्रवर्धन करने के लिए *नील टिलेपिया, ऑरियोक्रॉमिस नीलोटिकस* से दो कोशिका वंशक्रमों यथा *ऑरियोक्रॉमिस नीलोटिकस* मस्तिष्क (OnIB) तथा *ऑरियोक्रॉमिस नीलोटिकस* लिवर (OnIL) का विकास एवं लक्षण वर्णन किया गया।

- **इण्डियन कैटफिश *क्लेरियस मागुर* के मृत ब्रूडर्स से जीवनक्षम संतति का सृजन**

तुरंत मरी हुई (मृत्यु के तीन घंटे बाद) लैंगिक रूप से परिपक्व *क्लेरियस मागुर* से जीवनक्षम संतति का सृजन किया गया। मृत्यु के तीन घंटे उपरान्त, कृत्रिम निषेचन के लिए नर युग्मकों का उपयोग किया गया। मृत प्रदाता से उत्पन्न युग्मक से निषेचन सफलता 85 से 93 प्रतिशत पाई गई जबकि जीवित कंट्रोल प्रदाता से इसकी सफलता दर 90 से 95 प्रतिशत थी। भ्रूण में सामान्य विकास प्रदर्शित हुआ और इसके परिणामस्वरूप 88 से 92 प्रतिशत की जीवनक्षम संतति का सृजन हुआ जो कि कंट्रोल प्रदाता (92 से 93 प्रतिशत) से उत्पन्न संतति के समान था।

## कार्यक्रम : भारत के मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का प्रलेखीकरण

मल्टीयूजर डाटा इन्ट्री एवं जिज्ञासा प्रवीणता के साथ एक ऑन–लाइन मत्स्य आनुवंशिक संसाधन सूचना प्रणाली को URL http : //mail.nbfgr.res.in/FGRBase में वर्ल्ड वाइड वेब पर क्रियान्वित किया गया। वर्तमान में प्रणाली द्वारा मत्स्य चित्रों के साथ 3055 प्रजातियों पर वर्गीकरण, वितरण, प्रजाति नमूना तथा अन्य सूचना प्रदान की गई है। प्रत्येक प्रजाति के लिए जीनोमिक सूचना की ब्राउजिंग करने के लिए HRGFish, FMiR, FishMicrosat, Fish Karyome तथा FBIS फैसिलीटेट्स यूजर जैसे जीनोमिक डाटाबेस के साथ जोड़ा गया।

51,119 घटना रिकॉर्ड को शामिल करते हुए 3035 मत्स्य प्रजातियों का एक जीआईएस आधारित घटना मानचित्र प्रकाशित किया गया और भारत की 3,827 मोलस्क प्रजातियों पर मौजूदा डाटाबेस को लगभग 1550 प्रजातियों की वर्गीकरण सूचना को शामिल करके अद्यतन बनाया गया।

एक ऑफ–लाइन डाटाबेस नामतः FASGBase : मत्स्य में अजैविक दबाव उत्तरदायी जीन डाटाबेस को विकसित किया गया जिसमें वर्तमान में 26 मत्स्य कुलों से जुड़ीं 40 मत्स्य प्रजातियों में तापमान, अमोनिया तथा लवणता दबाव में उत्तरदायी 38 चिन्हित जीन टाइप से 853 जीन पर जानकारी को शामिल किया गया है।

## कार्यक्रम : मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का मूल्यांकन (विदेशज एवं स्वास्थ्य प्रबंधन

- ***टिलेपिया लेक वायरस* नैदानिकी**

पहली बार पश्चिम बंगाल और केरल से *टिलेपिया लेक वायरस* (TiLV) के संक्रमण की रिपोर्ट की पुष्टि, RT-PCR, ऊतकविज्ञान, विलगन द्वारा की गई जिसमें कोशिका वंशक्रमों OnIL एवं OnIB तथा जैव–आमाप का इस्तेमाल किया गया। TiLV के साथ संक्रमण की पुष्टि का अनुपालन करते हुए राज्य मात्स्यिकी विभागों, उद्योग जगत तथा पशु संगरोध एवं प्रमाणन सेवाओं सहित सक्षम प्राधिकरण और हितधारकों को कार्रवाई बिन्दुओं के साथ चेतावनी भेजी गई। TiLV को रोगग्रस्त *टिलेपिया* नमूनों से अलग किया गया और 20 अवतरण के लिए इन कोशिका वंशक्रमों में लगातार प्रवर्धित किया गया और अधिकतम TiLV टिट्रे OnIL एवं OnIB में क्रमशः 107.3 + 0.05 तथा 107.0 + 0.96 पहुंचा।

- **विदेशी प्रजातियों से जोखिम का आकलन**

प्राकृतिक जल धाराओं में विदेशज मत्स्य की मौजूदगी का अध्ययन करने के लिए सर्वेक्षण किया गया जिसमें पता चला कि कावेरी नदी, में अनेक स्थानों पर *क्लेरियस* गैरिपिनस, टिलेपिया, नाइल टिलेपिया, *आरियोक्रॉमिस नीलोटिकस* दोनों प्रजातिया तथा *मोजाम्बिकस टिलेपिया, आरियोक्रॉमिस मोजाम्बिकस* और कावेरी नदी के निचले विस्तार में सकर कैटफिश, *टेरिगोप्लाईक्थिस* प्रजाति अच्छी संख्या में मौजूद थी। कालीकट में श्री कृष्ण मंदिर के तालाब तथा थेक्काडी, केरल में पेरियार झील जैसे संरक्षित क्षेत्रों में अफ्रीकन कैटफिश, *क्लेरियस गैरिपिनस* बहुत अधिक संख्या में मौजूद थी। सीओई अनुक्रम विश्लेषण से सकर कैटफिश की चार प्रजातियों यथा *टेरिगोप्लाईक्थिस एनिस्टिस, पी. डिसजंक्टिवस, पी. पार्डेलिस,* तथा *पी. ऐम्ब्रोसेटाँई* की मौजूदगी प्रदर्शित हुई।

देश में विदेशज मत्स्य प्रजातियों की स्थिति की समीक्षा की गई जिसके तहत सभी उपलब्ध साहित्य एवं ऑन–लाइन सर्च की खोज की गई। विभिन्न उपयोगों के लिए विदेशज मत्स्य प्रजातियों की शुरूआत के ऐतिहासिक पहलुओं पर जानकारी को एकत्रित किया गया और इन विदेशज मत्स्य प्रजातियों की प्रविष्टि और विस्तार के लिए उत्तरदायी विभिन्न संभावित मार्गों की खोज की गई। पुनः विश्व स्तर पर उपलब्ध जोखिम लाभ आकलन मॉडलों का उपयोग करते हुए विदेशी प्रजातियों की शुरूआत के प्रभावों का प्रारंभिक मूल्यांकन किया गया।

दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारी विज्ञान'' विषय पर एक अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन

किया गया। दिनांक 22 अप्रैल, 2017 को ''भारत में जलीय जन्तु रोग निगरानी'' विषय पर रणनीति योजना कार्यशाला का आयोजन और दिनांक 24–28 अप्रैल, 2017 को अंतर्राष्ट्रीय संसाधन व्यक्तियों को शामिल करते हुए ''जलीय जन्तु रोग पर महामारी विज्ञान प्रशिक्षण'' का आयोजन किया गया।

- **ईयूएस रोगजनक, *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स***

अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स के संक्रमण पर महामारी विज्ञान अध्ययनों के लिए उत्तर प्रदेश के महाराजगंज जिले में स्थित कुल 358 मत्स्य तालाबों में से 248 का चयन यादृच्छिक तरीके से किया गया। कुल 196 मत्स्य कृषकों से पिछली फसल के दौरान रोग जन्यता और जोखिम कारकों के बारे में सूचना को संकलित किया गया। प्रयोगात्मक रूप से संक्रमित कॉमन कॉर्प से कुल RNA को अलग किया गया और वन टाइम प्वाइंट पर उत्पन्न RNASeq डाटा का विश्लेषण किया जा रहा है।

*अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के बीजाणुकजनन तथा अंकुरण पर CIFAX की भिन्न सान्द्रता के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। बीजाणुकजनन को रोकने में CIFAX की 500 पीपीएम की मात्रा प्रभावी पाई गई।

जैसा कि आपेक्षिक प्रतिशत उत्तरजीविता द्वारा मूल्यांकन किया गया, सहायक मोन्टानाइड के साथ इमल्सीफाइड ए. इन्वाडैन्स के निष्क्रिय अंकुरित अलैंगिक जल बीजाणु (जूस्पोर) द्वारा ए. इन्वाडैन्स के संक्रमण के विरूद्ध उल्लेखनीय बचाव प्रदान किया गया और यह बचाव विशिष्ट एंटीबॉडी स्तर तथा कुल एंटीप्रोटियेज सक्रियता के साथ सकारात्मक रूप से जुड़ा हुआ था।

- **अंतरा–विशिष्ट स्तर पर स्वाभाविक प्रतिरक्षा भिन्नता**

बड़े आकार वाली *क्लेरियस मागुर* (25.18$\pm$3.0 सेमी. लंबाई; 116$\pm$31.53 ग्राम भार) और छोटे आकार वाली मत्स्य (13.71$\pm$1.34 सेमी. लंबाई; 18$\pm$4.54 ग्राम भार) के बीच स्वाभाविक प्रतिरक्षा में भिन्नता की तुलना की गई। इसके लिए, चार स्वाभाविक प्रतिरक्षा पैरामीटरों यथा मायलीपेरॉक्सीडेज (MPO), लाइसोजाइम, कुल एंटीप्रोटियेज तथा जीवाणुनाशक गतिविधि को 12 बड़े आकार वाली तथा 8 छोटे आकार वाली मत्स्य से संकलित म्यूकस और सीरम (500 µg/mL कुल प्रोटीन) में मापा गया। बड़े आकार वाली मत्स्य में, सीरम के मुकाबले म्यूकस में लाइसोजाइम तथा जीवाणुनाशक गतिविधि कहीं अधिक पाई गई। सीरम की तुलना में म्यूकस में कुल एंटी–प्रोटियेज तथा एमपीओ में कमतर मान प्रदर्शित हुए। छोटे आकार की मत्स्य में भी म्यूकस और सीरम में एकजैसी प्रतिरक्षा स्थिति प्रदर्शित हुई, लेकिन इनका स्तर भिन्न था। प्रतिरक्षा जीनों का अध्ययन करने के लिए, *क्लेरियस मागुर* के TLR पाथवे के प्रतिरक्षा जीनों की पहचान करने हेतु प्राइमरों की डिजाइन तैयार की गई। लिवर अथवा यकृत और किडनी ऊतकों में TLR 3, TLR 20, TLR 22, TRAF 6, IRF 7, IRAK 4 तथा IL – 1 β जीन से सफलतापूर्वक प्रवर्धन हासिल किए गए।

## प्रकाशन

संस्थान द्वारा वर्ष 2017–2018 के दौरान विभिन्न लोकप्रिय लेखों के साथ विभिन्न समीक्षित पत्रिकाओं में कुल 50 शोध पत्र प्रकाशित किए गए।

## नई पहल

जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा वित्त पोषित कार्यक्रम ''जलजीव पालन के लिए *क्लेरियस मागुर* (हैमिल्टन, 1822) स्परमैटोजोआ के उत्पादन हेतु जैव प्रौद्योगिकीय तकनीक का विकास''

बायोवर्सिटी इंटरनेशनल प्रायोजित परियोजना ''टिकाऊ जलीय पारिस्थितकीय को संरक्षित करने के लिए उत्तरदायी कृषि की ओर : जलीय खाद्य श्रंखला पर कृषि अपवाह के प्रभाव का आकलन''

मैन्ग्रोव बोर्ड, महाराष्ट्र द्वारा वित्त पोषित कार्यक्रम ''रत्नागिरी में समुद्रीय सजावटी मत्स्य गांव की स्थापना : मैन्ग्रोव निवासियों तथा जैव विविधता संरक्षण में आजीविका को बढ़ावा देने में भावी कदम''

## क्षमता विकास कार्यक्रम

### किसान उन्मुख कार्यक्रम

जनजातीय उप योजना (TSP) के अंतर्गत, जनजातीय समुदाय के लिए चार–चार दिन की अवधि के दो विशेष आवासीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनका विषय ''मत्स्य संवर्धन तथा संरक्षण : आदिवासियों की आजीविका के लिए एक विकल्प'' था। इस कार्यक्रमों में 69 जनजातीय किसानों ने भाग लिया।

असम राज्य में जनजातीय योजना के अंतर्गत, ''मात्स्यिकी में आदिवासियों के लिए मत्स्य संवर्धन, प्रजनन एवं आजीविका अवसर'' विषय पर 3 दिन की अवधि के दो प्रशिक्षण कार्यक्रम चलाए गए। इन कार्यक्रमों के आयोजन में पूर्वोत्तर क्षेत्र के स्थानीय भागीदारों का सहयोग लिया गया। इन कार्यक्रमों में कुल 59 जनजातीय किसानों ने भाग लिया।

प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (PMKSY)–वाटरशेड विकास के तहत प्रायोजित योजना के तहत, कृषक लाभान्वितों के कौशल विकास के लिए मत्स्य संवर्धन एवं बागवानी पर तीन एवं पांच दिवसीय कुल 8 ऑन–परिसर आधारित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें कुल 244 अभ्यर्थियों ने भाग लिया।

एकीकृत मत्स्य पालन के लिए क्षारीय मृदा का उपयोग करते हुए, भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो तथा भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय लवणता मृदा अनुसंधान संस्थान लखनऊ की सहयोगात्मक संस्थागत परियोजना के अंतर्गत प्रति वर्ष प्रति हेक्टेयर 5 टन का कॉर्प मत्स्य उत्पादन स्तर हासिल किया गया। अन्य कृषि फसलचक्र प्रणाली के साथ–साथ शून्य उत्पादित भूमि में जलजीव पालन से लाभ : लागत अनुपात 5.1 : 1 था।

भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो तथा भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय लवणता मृदा अनुसंधान संस्थान, लखनऊ की सहयोगात्मक बाह्य वित्त पोषित (उत्तर प्रदेश कृषि अनुसंधान परिषद) परियोजना के अंतर्गत, जलाक्रांत वाली क्षारीय मृदा युक्त मृदा परिस्थिति में तालाब पर एकीकृत कृषि प्रणाली के विभिन्न उत्पादों के साथ 8 माह के पालन में 0.23 हेक्टेयर जल क्षेत्र में 6500 किग्रा. के स्तर पर पेंगेसियस का उत्पादन किया गया।

भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में विश्व मृदा दिवस, 2017 के अवसर पर लखनऊ के समेशी, संसारपुर, चौरिया, डमरिया, लाउलई गांवों तथा बाराबंकी जिले के गंगवारा तथा कुरसी रोड के कुल 26 मत्स्य पालकों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरित किए गए।

भारत सरकार की जनजातीय उप योजना के अंतर्गत, भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा देश के विभिन्न क्षेत्रों में आदिवासी समुदाय के सामाजिक–आर्थिक विकास के लिए अनेक प्रसार कार्यक्रम और गतिविधियां चलाई गईं। इन्हें उत्तर प्रदेश के सोनभद्र जिला, तथा असम के कामरूप (ग्रामीण) एवं दीमा हसाओ जिलों में आयोजित किया गया।

## सहकर्मी अनुसंधानकर्मियों एवं स्टाफ का क्षमता निर्माण

- भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा दिनांक 25–30 नवम्बर, 2017 को ''मत्स्य वर्गीकरण विज्ञान'' विषय पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया जिसमें कुल 14 प्रशिक्षुओं ने भाग लिया।
- दिनांक 5–10 फरवरी, 2018 के दौरान ''मीठाजल मत्स्य में एकीकृत वर्गीकरण विज्ञान एवं प्रणाली विज्ञान'' पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- दिनांक 12–17 फरवरी, 2018 को प्रायद्वीपीय समुद्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन केन्द्र, भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, कोच्चि में ''मत्स्य कोशिका संवर्धन तकनीक'' विषय पर एक अल्पावधि प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- दिनांक 5–9 मार्च, 2018 के दौरान, ''मत्स्य कोशिका संवर्धन तकनीक : कोशिका वंशक्रम विकास एवं अनुप्रयोग'' पर एक अनुभवजन्य प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का आयोजन किया गया।
- दिनांक 12–17 मार्च, 2018 को ''जीनोम अनुक्रमण : विधियां एवं अनुप्रयोग'' विषय पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के स्टाफ सदस्यों के कौशल और दक्षता को बढ़ाने के लिए दिनांक 6–10 नवम्बर, 2017 के दौरान ''कौशल एवं दक्षता संवर्धन'' विषय पर एक मानव संसाधन विकास सप्ताह मनाया गया। इस प्रशिक्षण माड्यूल का मुख्य फोकस कुशल सहायी स्टाफ के तकनीकी कौशल में सुधार लाना था।

## फार्म संबंधी गतिविधियां

- भारतीय प्रमुख कॉर्प एवं विदेशी कॉर्प का बीज उत्पादन 700 लाख अंडजनन से अधिक था और कॉर्प अंडजनन, जीरा, मत्स्य अंगुलिका तथा मछली की बिक्री करके रूपये 8.0 लाख से अधिक का राजस्व सृजित किया गया। मत्स्य किसान दिवस, 2017 के अवसर पर मेरा गांव–मेरा गौरव कार्यक्रम के अंतर्गत, अंगीकृत किए गए गांवों के किसानों को 10 लाख से भी अधिक मत्स्य बीज का वितरण किया गया।
- बिठूर, उत्तर प्रदेश में गंगा नदी पर धार्मिक रूप से संरक्षित क्षेत्र में गंगा नदी के ही मूल प्रजनकों से उत्पन्न 2 लाख आंगुलिकाओ को प्रवाहित किया गया। इस कार्यक्रम का उद्घाटन प्रो. एस.पी.एस. बघेल, माननीय मंत्री, पशुधन, मत्स्य और लघु सिंचाई, उत्तर प्रदेश सरकार ने किया।

# परिचय

## संक्षिप्त इतिहास

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार के त्तवावधान में वर्ष 1986 में भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो की स्थापना करके मत्स्य आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन पर अनुसंधान की शुरूआत की गई। भारत, ऐसे कुछ देशों में शामिल है जिसने मत्स्य आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन पर त्वरित वैज्ञानिक अनुसंधान में अग्रता हासिल की है। अपनी स्थापना के समय से ही भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा अपना मूल्यवान योगदान दिया गया है और यह संस्थान देश में मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों पर तकनीकी सहयोग प्रदान करने का एक केंद्रीय बिन्दु बन गया है। भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा प्रौद्योगिकीय प्रगति के साथ कदमताल करते हुए भारत में मत्स्य आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन की बदल रहीं जरूरतों के संबंध में जानकारी का सृजन करने और अनुसंधान योग्य मुद्दों का समाधान करने की दिशा में घरेलू क्षमता का विकास करने पर लगातार कार्य किया गया है।

वर्ष 1983 मे एक लघु परियोजना के रूप में अपनी शुरूआत करते हुए भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा जननद्रव्य संसाधनों का संरक्षण करने से जुड़े मुद्दों का समाधान करने में स्वयं को एक अग्रणी संस्थान के रूप में स्थापित कर लिया है। ब्यूरो ने शानदार रूप से निर्मित किए गए प्रशासनिक एवं प्रयोगशाला सुविधाओं में अपनी अनुसंधान यात्रा को जारी रखा। त्तपश्चात् अनुसंधान की बहु–आयामीय जरूरतों और अन्य सुविधाओं के लिए हेचरी, नम प्रयोगशालाओं, सार्वजनिक एक्वेरियम, अतिथि गृह, स्टाफ क्वार्टर्स और जरूरी प्रयोगात्मक टैंकों और तालाबों जैसी अनेक नई बुनियादी सुविधाओं को

सृजित किया गया। मत्स्य जननद्रव्य संसाधनों के प्रबंधन की उल्लेखनीय विशिष्टता को देखते हुए यह महसूस किया गया कि आनुवंशिक संसाधनों को समझने और उनका संरक्षण करने के लिए मजबूत वैज्ञानिक आधार को दस्तावेजी रूप देना जरूरी है ताकि इनका उपयोग मानव की पोषणिक एवं पर्यावरणीय सुरक्षा के लिए किया जा सके।

समय के साथ, ब्यूरो द्वारा अनेक अनुसंधान क्षेत्रों यथा मत्स्य डाटाबेस का विकास, आनुवंशिक लक्षणवर्णन, जीन बैंक, मत्स्य जननद्रव्य और मूलवास इन्वेन्ट्री, विदेशज प्रजातियों का जोखिम विश्लेषण, ओ आई ई अधिसूचित रोगजनकों के लिए नैदानिकी, जलीय रोगाणु तथा स्वदेशी और विदेशी मूल की प्राथमिकता वाली मत्स्य कृषि जैव विविधता पर ध्यान केंद्रित करते हुए जननद्रव्य संरक्षण के अन्य क्षेत्रों में उत्कृष्ट बुनियादी सुविधाओं, और विशेषज्ञता का सृजन किया गया।

भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ की शानदार यात्रा को न केवल बुनियादी सुविधाओं के सृजन में देखा जा सकता है वरन् इसे अनुसंधान कार्यक्रमों के विस्तार में भी महसूस किया जा सकता है जिसमें शामिल प्रमुख क्षेत्र हैं : सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रमण, संरक्षण आनुवंशिकी, कार्यपरक जीनोमिक्स, आणविक रोग नैदानिकी, जलजीवों के रोग के लिए राष्ट्रीय निगरानी कार्यक्रम, नए भौगोलिक क्षेत्रों और मत्स्य विविधता का आकलन करने के लिए बिना खोजे जा सके जलीय संसाधनों का अन्वेषण करना, आदि। घरेलू विशेषज्ञता विकास और नेटवर्क के साथ जुड़कर कार्य करना भा.कृ. अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ की अन्तर्निहित शक्ति है और संस्थान द्वारा देश के वृहद विस्तार एवं विविध मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों के लिए आउटरिच प्रयास किएं जा रहे हैं।

## विजन

बौद्धिक सम्पदा संरक्षण, टिकाऊ उपयोगिता और समृद्धि के लिए मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का मूल्यांकन एवं संरक्षण करना।

## मिशन

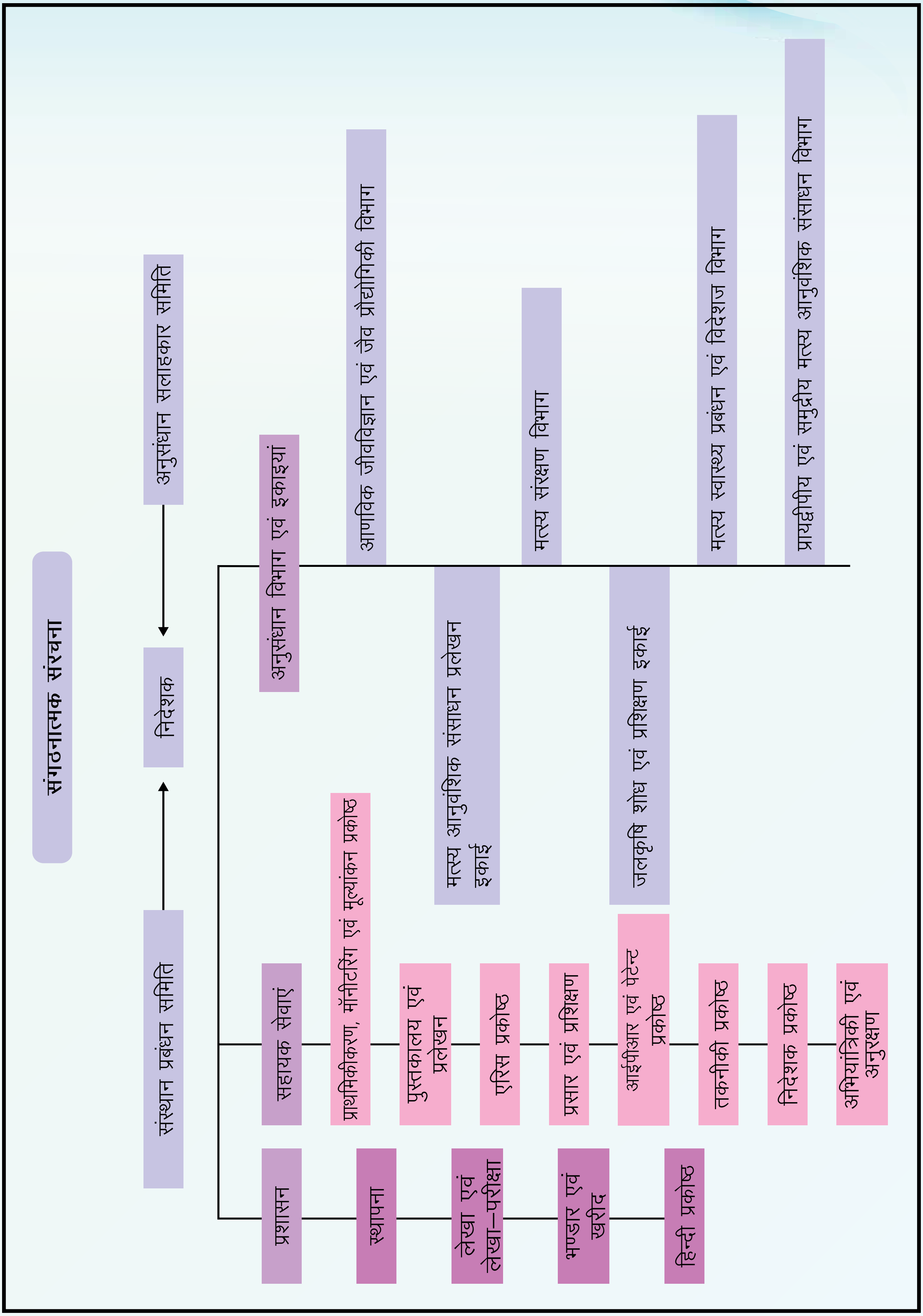
साझेदारी तथा उत्कृष्ट नवीनतम प्रौद्योगिकियों की परिचालनीय रणनीतियों का उपयोग करते हुए मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का संकलन, सूचीकरण तथा प्रलेखन करना।

## अधिदेश

मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का अन्वेषण, लक्षणवर्णन और सूचीकरण करना;

प्राथमिकता वाली प्रजातियों के संरक्षण एवं उपयोगिता हेतु मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का रख–रखाव तथा परिरक्षण करना;

जोखिम आकलन एवं मत्स्य स्वास्थ्य सहित स्वदेशी और विदेशी मत्स्य जननद्रव्य का मूल्यांकन करना


संगठनात्मक संरचना
अनुसंधान सलाहकार समिति
निदेशक
संस्थान प्रबंधन समिति
अनुसंधान विभाग एवं इकाइयां
आणविक जीवविज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी विभाग
मत्स्य संरक्षण विभाग
मत्स्य स्वास्थ्य प्रबंधन एवं विदेशज विभाग
प्रायद्वीपीय एवं समुद्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन विभाग
मत्स्य आनुवंशिक संसाधन प्रलेखन इकाई
जलकृषि शोध एवं प्रशिक्षण इकाई
सहायक सेवाएं
प्राथमिकीकरण, मॉनीटरिंग एवं मूल्यांकन प्रकोष्ठ
पुस्तकालय एवं प्रलेखन
एरिस प्रकोष्ठ
प्रसार एवं प्रशिक्षण
आईपीआर एवं पेटेन्ट प्रकोष्ठ
तकनीकी प्रकोष्ठ
निदेशक प्रकोष्ठ
अभियांत्रिकी एवं अनुरक्षण
प्रशासन
स्थापना
लेखा एवं लेखा–परीक्षा
भण्डार एवं खरीद
हिन्दी प्रकोष्ठ

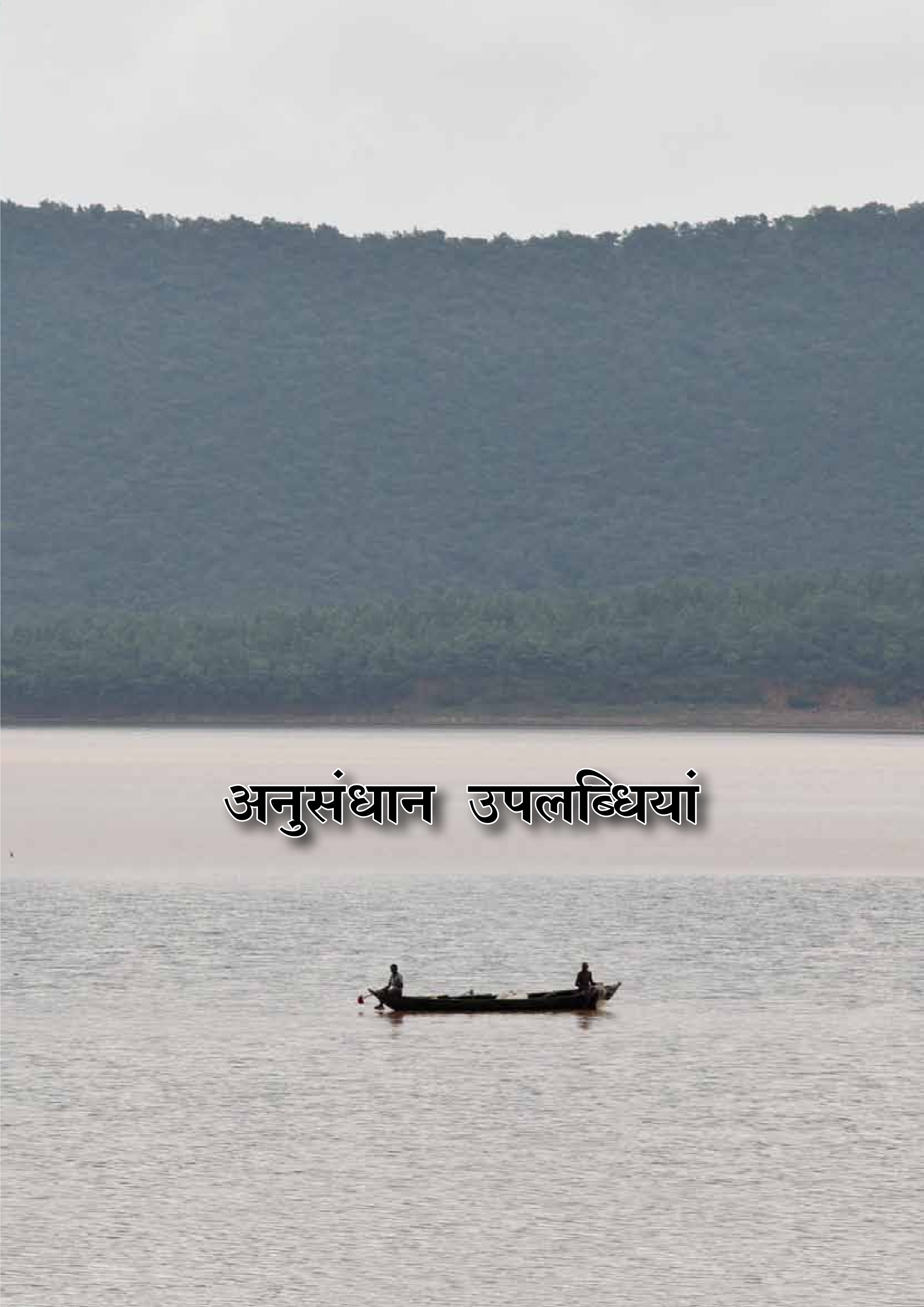
# भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ का वित्तीय विवरण

वर्ष 2017–2018 के दौरान निधि का आवंटन एवं व्यय का विवरण इस प्रकार है :

(रूपये लाख में)

| बजट आवंटन | व्यय |
|---|---|
| 2412.00 | 2410.29 |

*ऋण एवं अग्रिम सहित



# अनुसंधान उपलब्धियां

# परियोजना 4.1 : मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का अन्वेषण, प्रजाति लक्षणवर्णन एवं सूचीकरण

जैविक विविधता के संघटकों के बारे में जानकारी हासिल करने को विश्व स्तर पर एक महत्वपूर्ण सफलता माना जाता है ताकि इसकी सहायता से सटीक प्रबंधन योजनाएं बनाईं जा सकें। जानकारी के अभाव में, जैविक विविधता की अनेक महत्वपूर्ण इकाइयों की विद्यमानता को पहचाने बिना ही उन्हें खोने का जोखिम रहता है। भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो की चालू गतिविधियों में अन्वेषण करना भी शामिल है जो कि जलजीव पालन आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन पर वैज्ञानिक अनुसंधान का एक हिस्सा है। नई प्रजातियों की खोज करने अथवा विभिन्न जलीय संसाधनों से प्रजातियों की सीमा के विस्तार को दर्ज करने में अन्वेषण कार्य की भूमिका महत्वपूर्ण होती है जिसका कि इसके पारिस्थितिकीय अथवा व्यावसायिक महत्व की पुष्टि करने के लिए पुनः मूल्यांकन किया जा सकता है। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा इस गतिविधि को निजी तौर पर अथवा नेटवर्क के माध्यम से आगे बढ़ाया गया है और नदियों, नमभूमि तथा अन्य संसाधनों से अनेक प्रजातियों को शामिल किया गया है। चूंकि, देश के अनेक जलजीव संसाधनों को या तो अभी तक खोजा नहीं जा सका है अथवा उनकी खोज अल्प स्तर पर हुई है, इसलिए देश की मत्स्य विविधता को अद्यतन करने के लिए अन्वेषण करना अनिवार्य है जिसमें विदेशी मत्स्य प्रजातियां और विभिन्न जल निकायों में प्रत्येक प्रजाति की स्थिति का सही आकलन करना शामिल है। समुचित संरक्षण उपायों और प्रजातियों के लिए पालन प्रोटोकॉल के विषय में सुझाव देने के लिए इस गतिविधि की जरूरत है।

**परियोजना :** **समुद्रीय द्वीपीय पारिस्थितिकी प्रणालियों तथा कावेरी नदी बेसिन से मत्स्य विविधता का अन्वेषण एवं सूचीकरण**

**उप परियोजना I :** **कावेरी नदी बेसिन से मत्स्य विविधता का अन्वेषण एवं सूचीकरण**

**अवधि :** **अप्रैल, 2014 से मार्च, 2019**

**कार्मिक :** **वी.एस. बशीर (परियोजना अन्वेषक), टी. राजा स्वामीनाथन, चरन रवि एवं सी.पी. राजूल शानिस**

**वित्तीय सहयोग :** **संस्थागत, भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ**

अन्वेषण सर्वेक्षण में लगभग 250 किमी. की दूरी को शामिल करते हुए कुल 7 स्थानों पर कावेरी नदी के मध्य में, इसकी सहायक नदियों में तथा लगभग 160 किमी. की दूरी के लिए 6 स्थानों पर भवानी नदी एवं स्टेनली एवं भवानीसागर जलाशयों को शामिल करते हुए अन्वेषण सर्वेक्षण किए गए। नदी विस्तार में मत्स्य मूलवास अधिकांशतः प्रचुर जल प्रपातों के साथ आधारीय चट्टान और महाशिला अथवा पत्थरों के ऊपर तेज प्रवाह के रूप में संयोजित था। भवानी नदी, भवानीसागर जलाशय का उर्ध्वप्रवाह नदी के ऊपर विस्तारित कैनोपी कवर के साथ गहन वन क्षेत्रों में होता है। सर्वे में मीठाजल मत्स्य की 20 और प्रजातियां जुड़ीं जिससे इनकी कुल संख्या 92 तक पहुंच गई जो कि 8 गणों, 23 परिवारों अथवा कुलों तथा 55 वंश से संबंधित थीं। प्रलेखित प्रजातियों में शामिल हैं : 19 स्थानिक, 57 देशी, 6 स्टॉक्ड अथवा भण्डारित और 10 विदेशज शामिल हैं। साइप्रीनिडे सर्वाधिक प्रचुर गण है जिसका कि कावेरी के मत्स्य जीवजंतु में 51 प्रतिशत का योगदान है तदुपरान्त बैगरीडिये का स्थान है जिसका कि कुल मत्स्य प्रजातियों में 9 प्रतिशत की प्राप्ति हुई, दूसरी सर्वाधिक प्रचुरता है। *क्लेरियस गैरीपाइनस* कावेरी नदी के सभी नमूना स्टेशनों पर प्राप्त हुई, लेकिन ऐसा भवानी नदी में देखने को नहीं मिला। जलाशयों के निकट स्थित सभी मछली अवतरण केन्द्रों पर *टिलेपिया* प्रचुरता में उपलब्ध थी जिसमें कि मछली पकड़ में *ओ. नीलोटिकस* का प्रभुत्व देखने को मिला। नदी के इस विस्तार में हमलावर सूकर माउथ कैटफिश का कोई नमूना नहीं पाया गया। आईयूसीएन स्थिति के अनुसार, अधिकांश मत्स्य कम चिंता वाली संरक्षण स्थिति के तहत थे जबकि एक प्रजाति गंभीर रूप से संकटग्रस्त और चार प्रजातियां संकटग्रस्त श्रेणी के तहत थीं।

वर्ष 2015–16 तथा 2016–17 में कम मानसून के कारण, अधिकांश जलाशयों में पानी का स्तर कम था और बड़ी आकार की प्रजातियाँ भी आसानी से बहुतायत में प्राप्त हुई। भवानीसागर जलाशय में 38 प्रजातियों के साथ सर्वाधिक विविध मत्स्य–प्रजातियाँ देखने को मिली जबकि इसके बाद होगेनाक्कल और हेमाइज दोनों में 34–34 प्रजातियां पकड़ी गईं। नदी के इस विस्तार में व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण स्वदेशी प्रजातियों में : *हिप्सेलोबार्बस कारनैटिकस, वालैगो अट्टू, ओम्पोक बाइमैकुलेटस, इट्रोप्लस सूरतेन्सिस, स्पेरेटा* प्रजाति तथा *लेबियो* प्रजाति शामिल थीं। मछुआरों का साक्षात्कार करने पर पता चला कि डाइनामाइट तथा रेत माइनिंग जैसी विध्वंसात्मक मछली पकड़ने की विधियो के कारण नदी में मत्स्य संख्या पर नकारात्मक प्रभाव पड़ा और इस समस्या का समाधान प्राथमिकता के आधार पर करने की जरूरत है। क्षेत्र में मछली पकड़ने की अधिकांश गतिविधियां गिल नेट्स पर आधारित है और नदी के कुछ विस्तार क्षेत्र में ओटर्स सफाई कार्य वाले नेट मत्स्य के कारण मछुआरों को भी अत्यधिक नुकसान हुआ है।

**परियोजना :** **समुद्रीय द्वीपीय पारिस्थिति प्रणाली तथा कावेरी नदी बेसिन से मत्स्य विविधता का अन्वेषण एवं सूचीकरण**

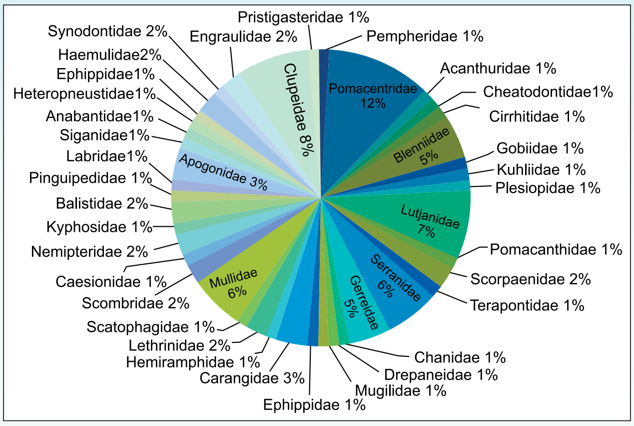
**उप–परियोजना 2 :** **समुद्रीय द्वीपसमूह (अंडमान व लक्षद्वीप) से मत्स्य का सर्वेक्षण एवं संकलन**

**अवधि :** **अप्रैल, 2017–मार्च, 2019**

**कार्मिक :** **टी.टी. अजित कुमार (परियोजना अन्वेषक), ए.के. पाण्डियन एवं टीना जयकुमार, टी.के.**

**वित्तीय सहयोग :** **संस्थागत, भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ**

**चित्र 1 : अध्ययन के दौरान नमूना स्थानों का मानचित्र**




**चित्र 2 : अध्ययन के दौरान पाई गई मत्स्य प्रजातियों का कुल वार वितरण एवं अनुपात**

जंगलीघाट, वन्डूर, बाथु बस्ती, चिडिया टापू, रॉस तथा हैवलॉक द्वीप में मछली अवतरण केन्द्रों, बाजारों और ज्वारीय पूल में सर्वे किया गया (चित्र 1)। 8 गणों, 41 कुलों अथवा परिवारों और 66 वंश से संबंधित समुद्रीय मत्स्य की कुल 86 प्रजातियों को दस्तावेजी रूप दिया गया (चित्र 2)।

गण बलेन्नीडिये के नमूनों में वर्गीकरण अस्पष्टता पाई गई। चिडिया टापू और जंगलीघाट नमूना स्थानों से *पेम्फेरिस एडस्टा, प्लेसियॉप्स कोरालीकोला, सिफैलोफॉलिस नाइग्रीपेनिस,* तथा *हेमिरैम्फस ल्यूटकई* की प्राप्ति दुर्लभ घटना मानी गई। नमूना स्थानों से प्रमुख जल गुणवत्ता मानकों को दर्ज किया गया।

**परियोजना :** **निचले महानदी बेसिन में मत्स्य विविधता आकलन एवं पारम्परिक पारिस्थितिकी जानकारी के लिए अन्वेषण**

**अवधि :** **अप्रैल, 2016 से मार्च, 2019**

**कार्मिक :** **ललित के. त्यागी (परियोजना अन्वेषक), संगीता मण्डल, त्रिवेश एस. मायेकर, रजनी चन्द्रन, अमित एस. बिष्ट एवं संजय के. सिंह**

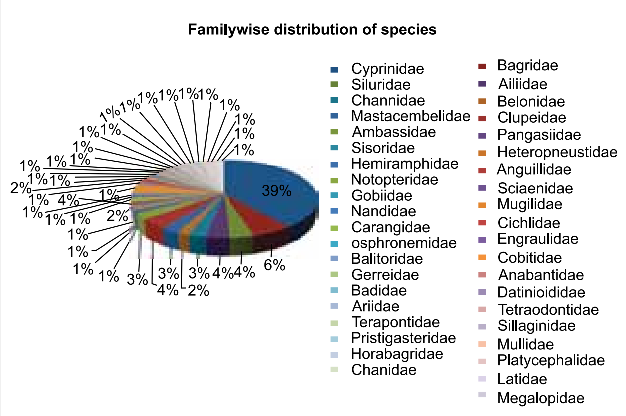
**वित्तीय सहायता :** **संस्थागत, भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ**

रिपोर्टाधीन वर्ष में तीन प्राथमिक अन्वेषणात्मक सर्वेक्षण किए गए। सर्वेक्षण के दौरान मत्स्य एवं ऊतक संकलनों के लिए निचले बेसिन में नदी महानदी और इसकी तीन मुख्य सहायक जलधाराओं (इब, टेल तथा ओंग) के कुल 28 स्थानों को चिन्हित किया गया (चित्र 3)। अन्वेषणात्मक सर्वे के दौरान दर्ज की गई मत्स्य नमूनों की वर्गीकरण पहचान आकृतिविज्ञान तथा गणनीय लक्षणों के आधार पर की गई। पहले वर्ष (2016–17) में दर्ज की गईं कुल 67 प्रजातियों के अलावा, इस वर्ष (2017–18) के दो अन्वेषणों में कुल 45 अतिरिक्त प्रजातियों की पहचान की गई और तीसरे अन्वेषण (कुल 6) संकलन के लिए पहचान का कार्य प्रगति पर है। अभी तक, 13 गणों, 40 कुल तथा 80 वंश से जुड़ी कुल 112 पंखमीन प्रजातियों की पहचान की गई है। कुल 13 गणों में, साइप्रिनीफॉर्म्स सर्वाधिक प्रबल गण था जिसमें कुल 46 प्रजातियां शामिल थीं, इसके बाद पर्सीफॉर्म्स (21 मत्स्य प्रजातियां) तथा सिलुरीफॉर्म्स (20 मत्स्य प्रजातियां) का स्थान था। साइप्रिनिडे सर्वाधिक प्रबल कुल था जिसमें कुल 44 प्रजातियां शामिल थीं (चित्र 4)।

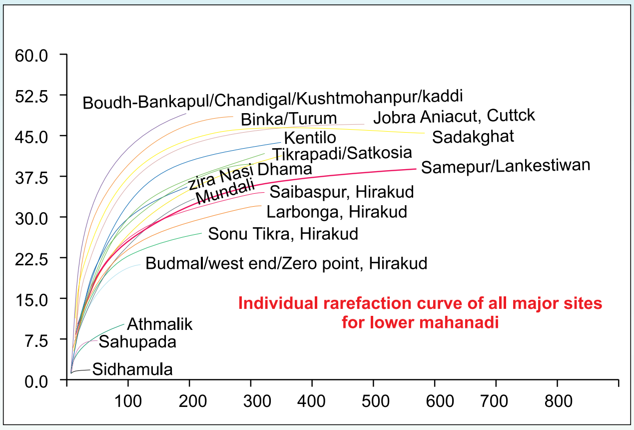
निचले महानदी बेसिन के लिए स्थल वार मत्स्य विविधता संबंधी आंकड़ों का विश्लेषण किया गया। परिणामों में तीन मौसमों में निचले महानदी बेसिन के सभी प्रमुख स्थलों में कम प्रजाति प्रबलता, उच्च विविधता और उच्च समतलता का पता चला (तालिका 1)। निचले महानदी बेसिन के सभी प्रमुख स्थलों का निजी विरलीकरण कर्व खींचा गया जिसमें हासिल विविधता के लिए मत्स्य नमूना की पर्याप्ता प्रदर्शित हुई (चित्र 5)। विरलीकरण कर्व के आधार पर विरलीकरण द्वारा प्रत्येक निजी नमूनों की दी गई संख्या के लिए प्रजाति समृद्धता की गणना करने में मदद मिलती है। यह कर्व नमूनों की संख्या के कार्य के रूप में प्रजातियों की संख्या का एक प्लॉट है। सर्वाधिक प्रचुर प्रजाति 6.46 प्रतिशत के साथ *सिराइनस रेबा* एवं तदुपरान्त 4.83 प्रतिशत व 4.3 प्रतिशत के साथ क्रमशः *रीटा क्राइसी* तथा *लेबिया बाटा* प्रजाति थी। पांच विदेशी प्रजातियों नामतः *ओरियोक्रॉमिस मोजाम्बीकस, ओरियोक्रॉमिस निलोटिकस, टीनोफैरिंगोडॉन इडेला, साइप्रिनस कार्पियो* तथा *हाइपोथैलेमीकस मोलीट्रिक्स* को भी दर्ज किया गया। इनकी आपेक्षिक प्रचुरता क्रमशः 0.89 प्रतिशत, 0.78 प्रतिशत, 0.52 प्रतिशत, 0.36 प्रतिशत एवं 0.07 प्रतिशत थी। स्थल वार तेल (Tel), ओंग (Ong) तथा इब (Ib) सहायक जलधाराओं के लिए मत्स्य विविधता आंकड़ों का विश्लेषण किया गया। परिणामों से दोनों नदियों के सभी प्रमुख स्थलों के बीच कम प्रजाति प्रबलता, उच्च विविधता और उच्च समतलता आदि का पता चला (तालिका 2–4)। वर्ष के दौरान, कुल 3366 मत्स्य नमूनों पर आंकड़ों (लंबाई, भार तथा ट्रस इमेज) को दर्ज किया गया।

महसीर, *टोर* प्रजाति के मामले में वर्गीकरण निकटता का समाधान करने हेतु, प्रजाति पुष्टिकरण के लिए साइटोक्रोम सी ऑक्सीडेज आई (सीओआई) के 25 अनुक्रम बनाये गए। सभी अनुक्रम *टोर प्यूटिटोरा* के निकट पाए गए। मत्स्य प्रजातियों की

**चित्र 3 : निचले महानदी बेसिन में मत्स्य विविधता का अन्वेषण**




चित्र 4 : अध्ययन के दौरान निचले महानदी बेसिन में मत्स्य प्रजातियों का कुल वार वितरण




चित्र 5 : निचले महानदी बेसिन के लिए सभी प्रमुख स्थलों का निजी विरलीकरण वक्र

तालिका 1 : अध्ययन के दौरान निचले महानदी बेसिन में स्थल वार मत्स्य विविधता

| सूचकांक | निचले महानदी स्थल | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | लारबोन्गा, हीराकुड | बलबासपुर, हीराकुड | सोनू टिकरा, हीराकुड | बुडमल/वेस्ट एंड/ हीराकुड | सडक घाट | धामा | बिनका/ तुरूम | सोनपुर/लंकेश्वरी/ साहुपदा | बोध–बांकापुल/ चंडीगल/कुष्ठमोहनपुर | अथमलिक | टिकरापाडा/ सतकोसिया | केन्टिलो/सिद्धमूला | मुन्डली | जोबरा, कटक | जिला नासी |
| डोमीनेन्स_D | 0.047 | 0.039 | 0.057 | 0.084 | 0.057 | 0.045 | 0.034 | 0.0489 | 0.032 | 0.187 | 0.056 | 0.041 | 0.090 | 0.029 | 0.053 |
| शैनन_H | 3.310 | 3.446 | 3.096 | 2.831 | 3.38 | 3.417 | 3.582 | 3.4 | 3.66 | 1.919 | 3.258 | 3.454 | 2.969 | 3.69 | 3.303 |
| समतलता_e H/S | 0.677 | 0.747 | 0.691 | 0.678 | 0.554 | 0.648 | 0.705 | 0.525 | 0.762 | 0.567 | 0.530 | 0.645 | 0.512 | 0.756 | 0.663 |
| मार्गालेफ | 6.901 | 7.768 | 5.733 | 5.022 | 8.679 | 8.028 | 8.973 | 8.329 | 9.173 | 2.427 | 8.163 | 8.26 | 6.97 | 8.953 | 7.834 |

तालिका 2 : इस अध्ययन के दौरान तेल नदी में स्थल वार मत्स्य विविधता

| | तेल नदी स्थल | | | |
|---|---|---|---|---|
| | मनमुण्डा | पानमुरा | बेलगांव | किसिंगा |
| टैक्सा_S | 39 | 30 | 39 | 7 |
| वैयक्तिक | 216 | 144 | 214 | 19 |
| डॉमीनेन्स_D | 0.1705 | 0.05883 | 0.05053 | 0.2355 |
| सिम्पसन_1–D | 0.8295 | 0.9412 | 0.9495 | 0.7645 |
| शैनन_H | 2.718 | 3.038 | 3.252 | 1.658 |
| समतलता_e H/S | 0.3884 | 0.6955 | 0.6624 | 0.7499 |
| मार्गालेफ | 7.069 | 5.835 | 7.082 | 2.038 |

तालिका 3 : इस अध्ययन के दौरान ओंग नदी में स्थल वार मत्स्य विविधता

| पैरामीटर/सूचकांक | ओंग नदी स्थल | | |
|---|---|---|---|
| | धौरा खमन | सेल भाटा | बेलुडा पादर |
| टैक्सा_S | 20 | 20 | 8 |
| वैयक्तिक | 91 | 99 | 36 |
| डॉमीनेन्स_D | 0.1011 | 0.1025 | 0.1667 |
| सिम्पसन_1–D | 0.8989 | 0.8975 | 0.8333 |
| शैनन_H | 2.57 | 2.559 | 1.91 |
| समतलता_e H/S | 0.6531 | 0.6463 | 0.8445 |
| मार्गालेफ | 4.212 | 4.135 | 1.953 |

तालिका 4 : इस अध्ययन के दौरान इब (Ib) नदी में स्थल वार मत्स्य विविधता

| पैरामीटर / सूचकांक | Ib नदी स्थल | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | बारघाट | सुन्दरगढ़ | भोगापल्ली | समदामा | पामसला | रानीकोम्बो |
| टैक्सा_S | 49 | 48 | 24 | 22 | 13 | 13 |
| वैयक्तिक | 1576 | 1304 | 383 | 293 | 217 | 200 |
| डॉमीनेन्स_D | 0.04234 | 0.02902 | 0.05284 | 0.05895 | 0.09197 | 0.08595 |
| सिम्पसन_1–D | 0.9577 | 0.971 | 0.9472 | 0.941 | 0.908 | 0.9141 |
| शैनन_H | 3.542 | 3.689 | 3.022 | 2.929 | 2.467 | 2.501 |
| समतलता_e H/S | 0.7049 | 0.8337 | 0.8554 | 0.8503 | 0.907 | 0.938 |
| मार्गालेफ | 6.519 | 6.552 | 3.867 | 3.697 | 2.231 | 2.265 |

पहचान में सहयोग करने के लिए अनेक अन्य नमूनों के लिए सीओआई अनुक्रमण किया गया। अनुक्रम डाटा का विश्लेषण किया गया और उसकी तुलना आकृति–गणनीय पहचान के साथ की गई। मूलवास पैरामीटरों यथा सूक्ष्म मूलवास टाइप, तटवर्ती तथा जलीय वनस्पति, प्रबल पोषाधार को सभी सर्वे वाले स्थानों से दर्ज किया गया और साथ ही जल पैरामीटरों यथा तापमान, घुलनशील ऑक्सीजन, लवणता, कुल घुलनशील ठोस और मैलापन को भी दर्ज किया गया जिन्हें तालिका रूप देकर विश्लेषण किया जा रहा है। तेल तथा ओंग नदियों के साथ सटे 6 गांवों में चयनित नदियों के साथ सूक्ष्म स्तर पर मछुआरा समुदाय के सामाजिक आर्थिक पहलुओं एवं पारम्परिक पारिस्थितिकीय जानकारी तथा मत्स्य विविधता के बारे में अन्य हितधारकों व मछुआरा समुदायों की अनुभूतियों का दस्तावेजीकरण किया गया।

**परियोजना :** मध्य हिमालय क्षेत्र की जलधाराओं तथा गंगा नदी प्रणाली की नमभूमि में मत्स्य विविधता का अन्वेषण एवं मूल्यांकन

**अवधि :** अप्रैल, 2017–मार्च, 2019

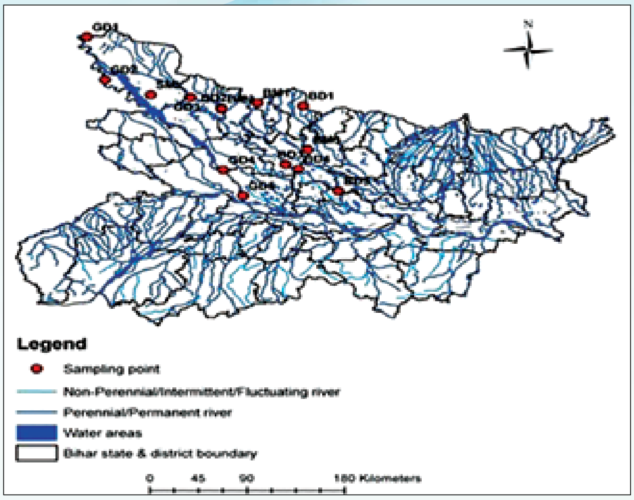
**कार्मिक :** कृपाल दत्त जोशी (प्रधान अन्वेषक), अजेय के. पाठक, संतोष कुमार, राजेश दयाल, अजय के. सिंह एवं रवि कुमार

**वित्तीय सहयोग :** संस्थागत, भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ

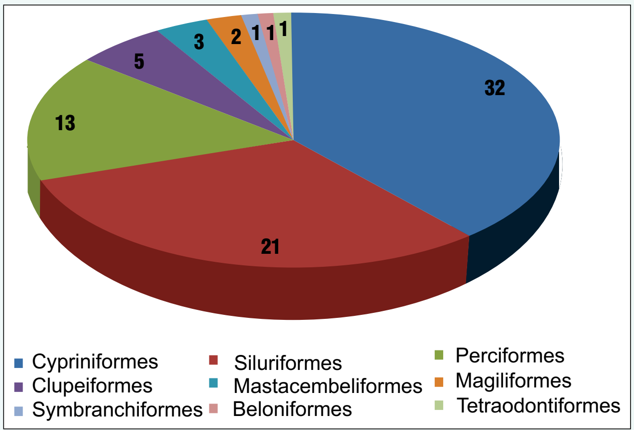
मध्य हिमालयी क्षेत्र की तीन सबसे कम अध्ययन की गई जलधाराओं नामतः गण्डक, बूढ़ी गण्डक और उत्तर बिहार में गंगा नदी की बागमती में मत्स्य विविधता का अन्वेषण करने की पहल सबंधी नवीन कार्य किया गया। चयनित नदियों में ग्रीष्म और मानसून पूर्व मौसम के दौरान दो अन्वेषणात्मक सर्वे किए गए जिनमें पूर्वी चम्पारण, पश्चिमी चम्पारण, सीहोर, मुजफ्फरपुर, समस्तीपुर, वैशाली तथा दरभंगा जिलों को शामिल किया गया। सभी नदियां, गंगा नदी की सहायक जलधाराएं हैं जो कि गंगा नदी में गिरने से पहले उत्तरी बिहार में 300 से 394 किमी. की दूरी तय करती हैं (तालिका 5)। गण्डक तथा बूढ़ी गण्डक प्रत्येक नदी से 5–5 स्थानों तथा बागमती में 4 स्थानों को शामिल करके कुल 14 स्थानों से मत्स्य विविधता और संबंधित पैरामीटरों के लिए नमूनों को संकलित किया गया और उनका विश्लेषण किया गया (चित्र 6)। पहली बार नदियों की मत्स्य विविधता को दस्तावेजी रूप दिया गया जिसमें 9 गणों, 23 कुलों और 64 वंश के तहत कुल 79 मत्स्य

तालिका 5 : उत्तरी बिहार की चयनित नदियों की विशेषताएं

| नदी | कुल लंबाई (किमी.) | बिहार, भारत में लंबाई (किमी.) | कैचमेंट क्षेत्र (वर्ग किमी.) | नमूना स्थलों का नाम | टिप्पणी |
|---|---|---|---|---|---|
| गण्डक | 640 | 300 | 46,300 | बाल्मीकिनगर, बगहा (धनाडा पुल), डुमरीगांव, बडीचक, बरियापुर, रेवाघाट, हडसरगंज, हाजीपुर | परिवर्तनशील प्रकृति के साथ बर्फ से पोषित नदी |
| बूढ़ी गण्डक | 320 | 320 | 12,180 | डुमरी, सगौली, थारघाटवा–ललमनिया, महुआ गांव, गंगाती, सैदपुर, सिंघिया घाट | परिवर्तनशील प्रकृति वाली झरना पोषित नदी |
| बागमती (कोसी की सहायक नदी) | 589 | 394 | 14,384 | धेंग, मनियारी, बेलवाघाट, केवटसा, अकरा | बर्फ पोषित, मुख्य नदी कोसी को पिछले 250 सालों के दौरान 120 किमी. से अधिक पार्श्वीय चैनल में बदलाव के लिए जाना जाता है। |




चित्र 6 : विभिन्न नदियों तथा नमूना स्थलों को दर्शाते हुए क्षेत्र का मानचित्र




चित्र 7 : उत्तरी बिहार की तीन नदियों से विभिन्न गणों के अंतर्गत मत्स्य प्रजातियों का वितरण

प्रजातियां शामिल थीं (चित्र 7)। गण्डक नदी की अपस्ट्रीम से एक शीतजल की दुर्लभ मत्स्य प्रजाति *टोर प्यूटिटोरा* को भी संकलित किया गया। पहली बार, इन नदी प्रणालियों से एक दुर्लभ मत्स्य, *साइसर रियोफिलस* को संकलित किया गया।

## नदियां एवं उनकी मत्स्य विविधता

**गण्डक नदी** : गण्डक नदी से 9 गणों, 22 कुल तथा 51 वंश के तहत कुल 67 मत्स्य प्रजातियों का संकलन करके उनकी पहचान की गई। शीतजल संकटाकालीन मत्स्य *टोर प्यूटिटोरा* को बाल्मीकिनगर स्थल की ऊपरी धारा से संकलित किया गया। आईयूसीएन के अनुसार, दर्ज की गई कुल 67 प्रजातियों में से एक प्रजाति को संकटाकालीन, 5 को लगभग संकटाकालीन, 58 कम चिन्ताजनक पाया गया और एक प्रजाति का मूल्यांकन नहीं किया गया (NE) व एक प्रजाति में डाटा अल्पता (DD) थी।

**बूढ़ी गण्डक** : बूढ़ी गण्डक नदी से 9 गणों, 20 कुल तथा 47 वंश के तहत कुल 60 मत्स्य प्रजातियों का संकलन किया गया और उनकी पहचान की गई। आईयूसीएन के

चित्र 8 : साइसर रीयोफिलस (Ng, 2003), बेलवाघाट में बागमती नदी से संकलित एक अति दुर्लभ कैटफिश प्रजाति जिसकी इस प्रणाली से पहली बार रिपोर्ट प्राप्त हुई है।

अनुसार, अभी तक संकलित की गई कुल 60 प्रजातियों में से, 5 प्रजातियां संकटाकालीन के निकट हैं और 55 कम चिन्ताजनक हैं।

**बागमती नदी** : इस नदी की कुल लंबाई लगभग 589 किमी. है। बिहार में इसकी लंबाई लगभग 394 किमी. और शेष नेपाल में है। कुल 9 गणों, 22 कुलों और 50 वंश के तहत इस नदी से कुल 63 मत्स्य प्रजातियों का संकलन किया गया और उनकी पहचान की गई। आईयूसीएन वर्गीकरण के अनुसार, एक प्रजाति का वर्गीकरण संकटाकालीन (EN) के तहत, 5 प्रजातियां संकटाकालीन के निकट (NT) वाले वर्ग में, 56 कम चिंताजनक (LC) और एक डाटा अल्पता (क्क) वर्ग में है। एक दुर्लभ प्रजाति, साइसर रीयोफिलस (चित्र 8) को बेलवाघाट में बागमती नदी से संकलित किया गया जो कि इस प्रणाली में पहली रिपोर्ट है।

## सरायमौन नमभूमि

सरायमौन (E 84° 26.112', N 26° 48.798') एक घोडे की नाल की आकृति वाली नमभूमि है जो कि बिहार के पश्चिमी

चित्र 9 : घोडे की नाल की आकृति वाली सरायमौन नमभूमि का गूगल मानचित्र

| False Colour Composite Image (January 2008) | False Colour Composite Image (March 2012) | False Colour Composite PCA Image |
|---|---|---|

चित्र 10 : दो विभिन्न वर्षों के लिए अध्ययन क्षेत्र हेतु उत्पन्न मिथ्या रंग कम्पोजिट चित्र एवं पीसीए चित्र

चम्पारण जिले में बेतिया से लगभग 8 किमी. दूर स्थित है (चित्र 9)। यह नमभूमि औसत समुद्र तल से 65 मीटर की ऊंचाई पर स्थित है। इस क्षेत्र में सरायमौन मछली पकड़ने, पर्यटन महत्व तथा साथ ही जल के लिए प्रसिद्ध है और स्थानीय लोगों द्वारा पाचन विसंगति में इसका चिकित्सीय महत्व माना जाता है। यह नमभूमि नदी विस्तार का त्याग करने के कारण बनी हुई लगती है। यह नमभूमि 319 हेक्टेयर क्षेत्रफल में फैली हुई है जो कि मझरिया गांव की जमीन पर एक द्वीप के रूप में बनी हुई है जो कि मौसम में एक छोटी नदी से जुड़ जाती है। यहां जल का मुख्य स्रोत वर्षा और कैचमेण्ट क्षेत्र से बहकर आने वाला जल है। पहले यह नमभूमि गण्डक नदी से जुड़ी हुई थी लेकिन बाद में मानवजनित गतिविधियों के कारण कट गई। नमभूमि की औसत गहराई लगभग 6.0 मीटर है जबकि अधिकतम गहराई 9.0 मीटर है। तटवर्ती क्षेत्र में मिश्रित वन पाया जाता है जिसमें जामुन वृक्ष (*सिजीजियम क्यूमनाई*), आम फलोद्यान, कृषि खेत तथा मछुआरा समुदाय सहित मानव बसावट है।

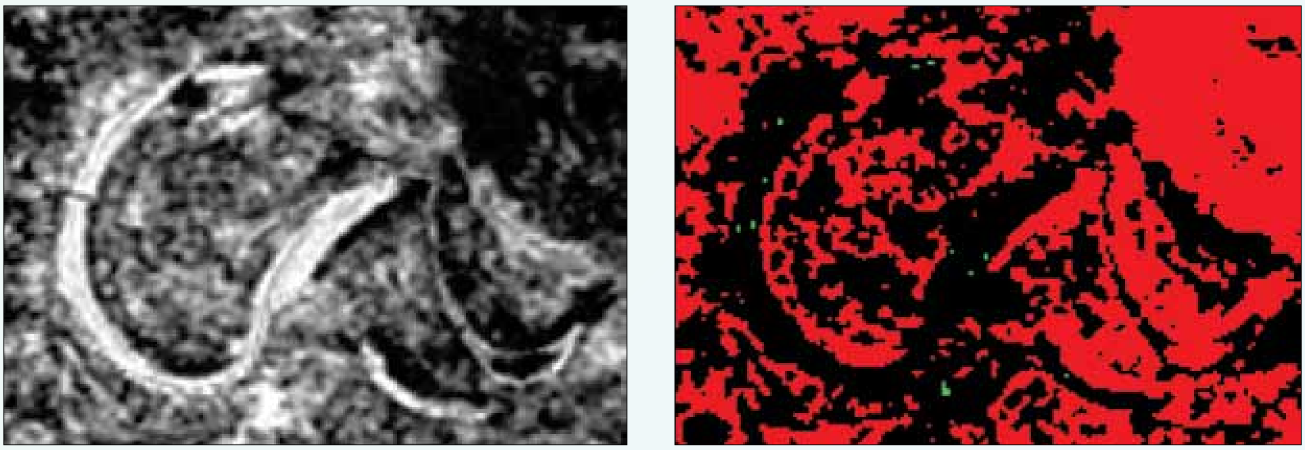
नमभूमि क्षेत्र से कुल 58 मत्स्य प्रजातियों का संकलन करके उनकी पहचान की गई जो कि 9 गणों, 23 कुल और 22 वंश से संबंधित हैं। मछली पकड़ने की व्यापक स्तरीय गतिविधियों के कारण यहां मछलियों का आकार छोटा था।

## नमभूमि का सतही जल एवं वनस्पति विश्लेषण

जल सीमा में बदलाव, गुणवत्ता तथा तटवर्ती कवर का आकलन करने के लिए सरायमौन नमभूमि में रिमोट सेन्सिंग तकनीकों (पैन्क्रोमैटिक तथा मल्टी–स्पेक्ट्रल) को आजमाया गया। अध्ययन क्षेत्र के लिए विभिन्न समय अवधियों के सेटेलाइट डाटा को डाउनलोड करने में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन के एक भारतीय भू–प्लेटफार्म, भुवन का उपयोग किया गया।

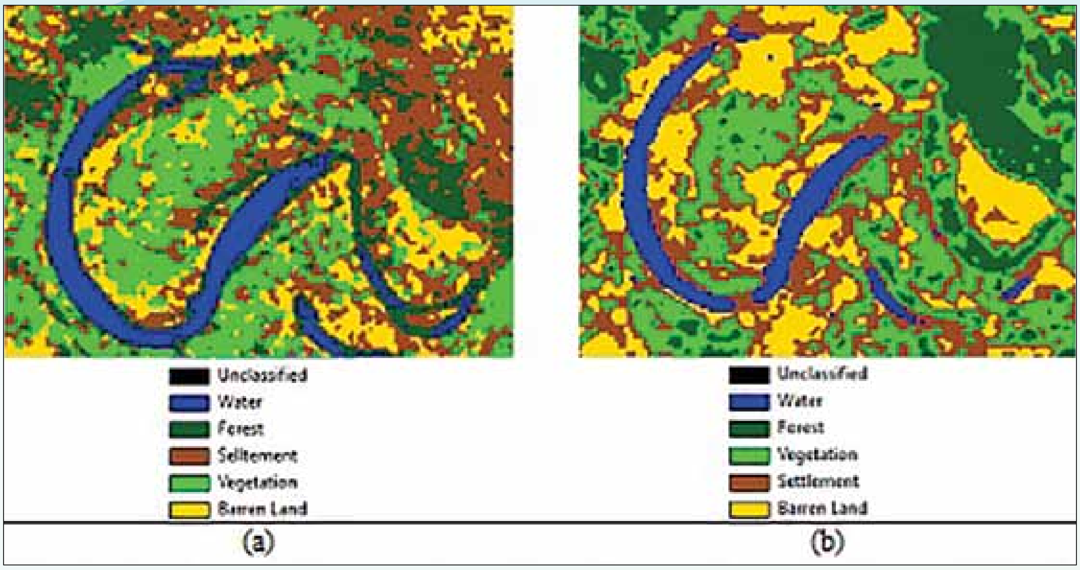
जल स्तर, जल सीमा और मैलापन में बदलाव का आकलन करने के लिए नमभूमि की जल सतह मानीटरिंग करने के लिए प्रधान संघटक विश्लेषण (पीसीए) किया गया (चित्र 10) जिसमें दो विभिन्न वर्षों के लिए अध्ययन क्षेत्र हेतु उत्पन्न मिथ्या रंग कम्पोजिट प्रतिबिम्ब का पता चला।

वनस्पति आच्छादन जो कि भूमि के किसी टुकडे पर हरित इमेज के घनत्व का निर्धारण करता है, में परिवर्तन और नुकसान का आकलन करने में सामान्यीकृत भिन्नता वनस्पति सूचकांक (NDVI) को आजमाया गया। वनस्पति द्वारा परिलक्षित दृष्टव्य तथा निकट–इन्फ्रारेड प्रकाश से एनडीवीआई की गणना की गई। विभिन्न वर्षों की वनस्पतियों अथवा पेड–पौधों का आकलन करने के लिए, वर्ष 2008 तथा 2012



जनवरी, 2008 एवं मार्च, 2012 के बीच एनडीवीआई भिन्नता प्रतिबिम्ब अथवा इमेज इमेज द्वारा वनस्पति में वृद्धि अथवा कमी को प्रदर्शित किया जा रहा है

चित्र 11 : जनवरी, 2008 एवं मार्च, 2012 के बीच एनडीवीआई भिन्न प्रतिबिम्ब




चित्र 12 : क) जनवरी, 2008; एवं ख) मार्च, 2012 के अध्ययन क्षेत्र का भूमि उपयोग/भूमि आच्छादन मानचित्र

के बैण्ड 3 तथा बैण्ड 4 का उपयोग करते हुए एनडीवीई इमेज उत्पन्न की गई। वर्ष 2008 तथा 2012 की इमेज अथवा प्रतिबिम्ब (चित्र 11) से पता चला कि नमभूमि के आसपास वाले इलाके में वनस्पति अथवा पेड–पौधों में चार वर्षों की अवधि के दौरान भरपूर वृद्धि हुई और कुछ स्थानों पर जल क्षेत्र की ओर अतिक्रमण देखने को मिला।

जल के आपेक्षिक नुकसान, झील क्षेत्र में सिकुडन, गैर–निरन्तरता, मैलापन व वनस्पति में बदलाव से पीसीए के परिणामों को समर्थन मिला। इन वर्गीकृत इमेज अथवा प्रतिबिम्ब का उपयोग करके एनडीवीआई विश्लेषण किया गया (चित्र 12)।

## नदियों तथा सरायमौन नमभूमि में मात्स्यिकी एवं मछली पकड़ने संबंधी गतिविधियां

गण्डक, बूढ़ी गण्डक और बागमती नदियों के अधिकांश विस्तार में बड़े अनुपात में मछुआरा जनसंख्या का वास है जिसमें कि सभी तरह के गीयर्स का उपयोग करते हुए मछली पकड़ने के कार्य में मछुआरों की अच्छी संख्या शामिल है। गीयर्स में विभिन्न प्रकार के जाली आकार, रॉड तथा लाइनिंग व ट्रैप के गिल नेट और कास्ट शामिल थी। अत्यधिक मात्रा में मछली पकड़ने के कारण केवल मानसून के मौसम को छोड़कर पूरे वर्ष आमतौर पर छोटे आकार वाली मछलियां ही पकड़ी गईं। सामान्यतया प्रणालियों में चलाये जाने वाले गीयर्स संसाधन विशिष्ट होते हैं। मछली पकड़ने की सबसे अधिक गतिविधि मानसून से लेकर मानसून उपरांत मौसम में देखने को मिली और इसकी सघनता विलगित जल तथा बाढ़ के उपरांत बाढ़ग्रस्त मैदानी इलाकों में कहीं अधिक देखने को मिली। कास्ट एवं ड्रैग नेट का उपयोग करके गहरे तालाबों को लक्षित किया जाता है। प्रचलन में विभिन्न गीयर्स यथा मोनोफिलामेन्ट एवं मल्टी फिलामेन्ट गिल नेट, ड्रैग नेट, कास्ट नेट, मच्छर नेट, सीन्स, ट्रैप्स और बॉस्केट : हुक एवं लाइन्स, तथा हारपून्स को क्षेत्र से रिकॉर्ड किया गया।

**परियोजना :** मिजोरम से मत्स्य का लक्षण वर्णन एवं डीएनए बारकोडिंग

**अवधि :** दिसम्बर, 2014–मई, 2018

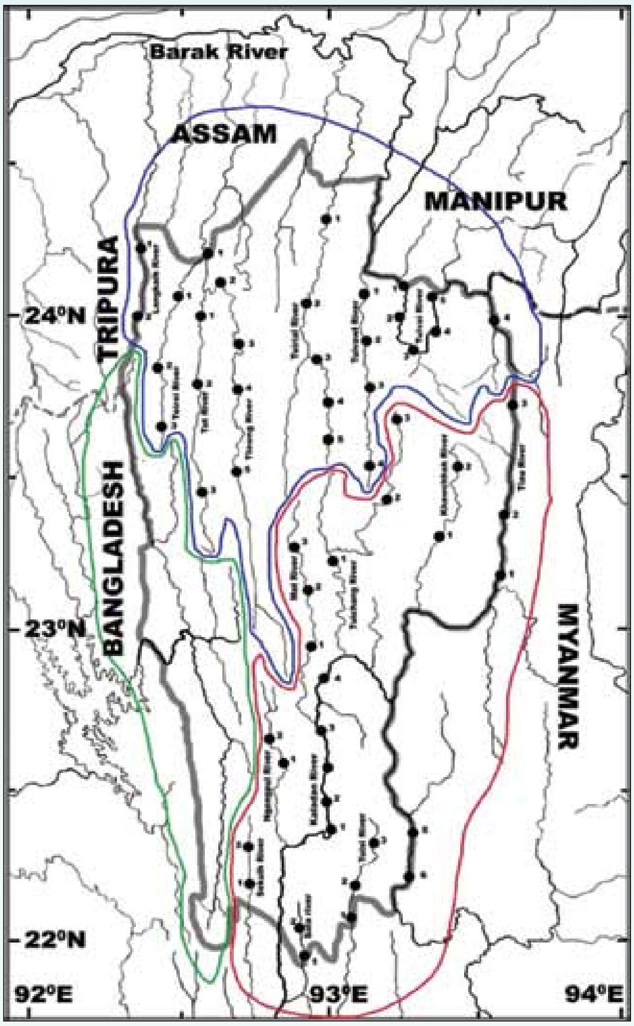
**कार्मिक :** महेन्द्र सिंह (प्रधान अन्वेषक)

**वित्तीय सहयोग :** जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार

वर्ष 2017–18 के दौरान, करनाफुली नाला अथवा जलनिकास प्रणाली (मानचित्र में हरी रेखा से वृताकार) (चित्र 13), पांच नदियों (डी, सेलिंग, कैजालम, ऐवापुई तथा मार) से 24 स्थानों का सर्वेक्षण किया गया। कलादन एवं बराक नदियों की जलनिकास प्रणाली का पुनः दौरा किया गया। प्रत्येक स्थान पर एक बार दौरा किया गया। कास्ट नेट, ड्रैग नेट तथा मछली पकडने की अन्य स्थानीय विधियों का उपयोग करके मत्स्य का संकलन किया गया। नमूनों की उपलब्धता पर निर्भर करते हुए, अच्छी गुणवत्ता वाले अल्कोहल में 4–5 नमूनों को परिरक्षित करके रखा गया और अन्य 4–5 नमूनों को फार्मेल्डेहाइड में परिरक्षित किया गया ताकि प्रयोगशाला में नमूनों का आकृतिविज्ञान आकलन किया जा सके। विभिन्न संकलित स्थानों (भले ही समान प्रजाति से संबंधित हो) से नमूनों को अल्कोहल तथा फार्मेलिन में अलग अलग करके परिरक्षित किया गया ताकि जीन संयोजन और आकृतिविज्ञान में किसी भी प्रकार की भिन्नता का विश्लेषण किया जा सके।

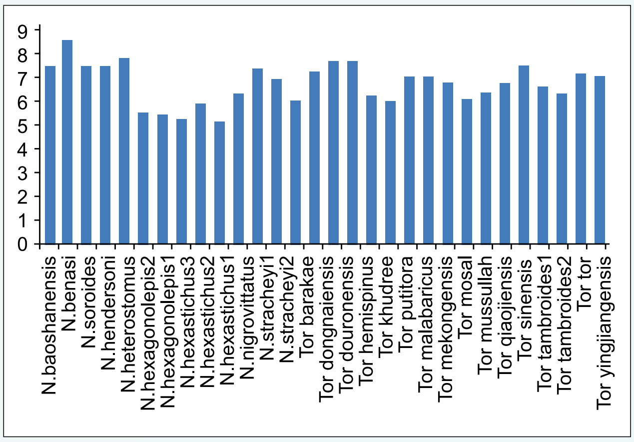
कुल 395 नमूनों के लिए डीएनए विलगन किया गया जिसमें पूर्व में संकलित 176 ऊतक नमूने और 23 प्रजातियों के नए संकलित नमूनों का पुनः विलगन शामिल था। कुल 516 नमूनों के लिए साइटोक्रॉम सी ऑक्सीडेज आई के लिए पीसीआर प्रवर्धन किया गया और चयनित पीसीआर उत्पाद का इस्तेमाल

24 प्रजातियों, 228 नमूनों, का अग्रगामी/प्रतिलोम प्राइमरों से 448 अनुक्रमण प्रतिक्रियाओं के लिए किया गया। इसी प्रकार, 396 नमूनों के लिए साइटोक्रॉम बी हेतु पीसीआर प्रवर्धन किया गया और चयनित पीसीआर उत्पाद का इस्तेमाल 23 प्रजातियों के 198 नमूनों से जुड़े अग्रगामी/प्रतिलोम प्राइमरों के साथ 328 डीएनए अनुक्रमण प्रतिक्रियाओं के लिए किया गया।




Encircling Green line– Rivers of Karnaphuli drainage
Encircling Blue line– Rivers of Barak drainage
Encircling Red line - Rivers of Kaladan drainage

चित्र 13 : मिजोरम की नदी प्रणाली मानचित्र द्वारा विभिन्न जलनिकासी एवं संकलन स्थानों को दर्शाया जा रहा है।




चित्र 14 : *निओलिसोचिलस* तथा *टोर* वंश (X-axis) की 24 प्रजातियों/क्लैड्स के विरूद्ध गणना की गई *निओलिसोचिलस* प्रजाति की आनुवंशिक दूरी (%, Y - axis)

कुल ग्यारह वंश नामतः *ऐम्बिलीसेप्स; बैरीलियस; क्रोसोचीलस; गैरा; लॉबुका; लेपिडोसिफैलीकाइट्स; निओलिसोचिलस; पेथिया; स्यूडोलाग्विया; सिलोरींकस*; तथा *सिस्टुरा* के लिए सीओआई एवं सीबी जीन का उपयोग करके जातिवृत्तीय विश्लेषण किया गया। विश्लेषण से एक नई प्रजाति के बारे में पता चला (चित्र 14) जिसकी तुलना आकृति गणना लक्षणों के आधार पर सजातियों के साथ की जा रही है।

**परियोजना :** **हमारी नमभूमियों का अन्वेषण करना : केरल में रामसर स्थलों की पंखमीन एवं शल्कमीन हेतु डीएनए बारकोड्स की स्थापना करना**

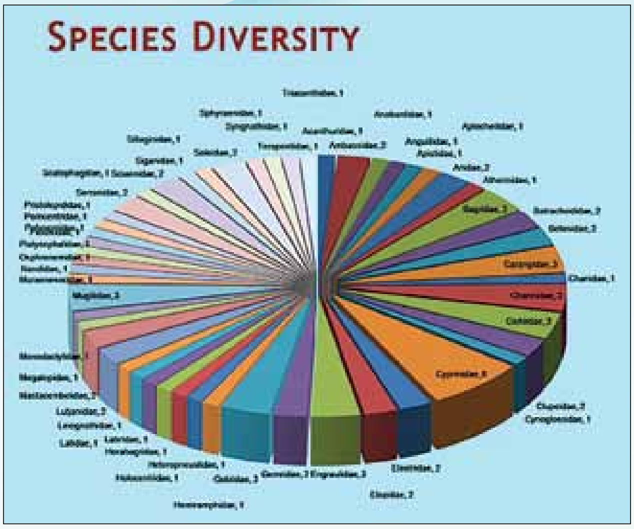
**अवधि :** **जनवरी, 2016–जनवरी, 2019**

**कार्मिक :** **पी.आर. दिव्या (प्रधान अन्वेषक)**

**वित्तीय सहयोग :** **केरल विज्ञान प्रौद्योगिकी एवं पर्यावरण राज्य परिषद, केरल सरकार**

सष्टमकोटा झील के पांच नमूना स्थलों (सष्टमकोटा, वॉटर टैक मछली बाजार, अंजलीमूड, पेरूवेलिक्करा तथा मुथुपिलाक्कडु) मे से चार स्थलों से दोबारा संकलन किया गया। 11 कुल के 16 वंश सहित सष्टमकोटा झील से कुल 20 प्रजातियों का संकलन किया गया। अष्टमुडी झील के आठ नमूना स्थलों (कोइविला, थेक्कमभागम, शक्तिकुलंगरा, कवानाड, सम्ब्रानीकोडी, अष्टमुडी, पेरूमन तथा इडाचल) से प्रत्येक से तीन तीन संकलन किए गए और 25 कुल के 40 वंश को शामिल करके अष्टमुडी झील से कुल 80 प्रजातियों का संकलन किया गया। चित्र 15 में गिलनेट्स का उपयोग करके अष्टमुडी झील से संकलित प्लोटोसस प्रजाति की चित्र को दर्शाया गया है। वेम्बानाड झील के तीन प्रमुख नमूना स्थलों से अतिरिक्त दो संकलन किए गए। झील से संकलित 104 प्रजातियां 53 कुलों के 76 वंश से संबंधित थीं। सबसे अधिक प्रबल वर्ग साइप्रिनिडे था तथा इसके उपरान्त क्रमशः गोबीडे,

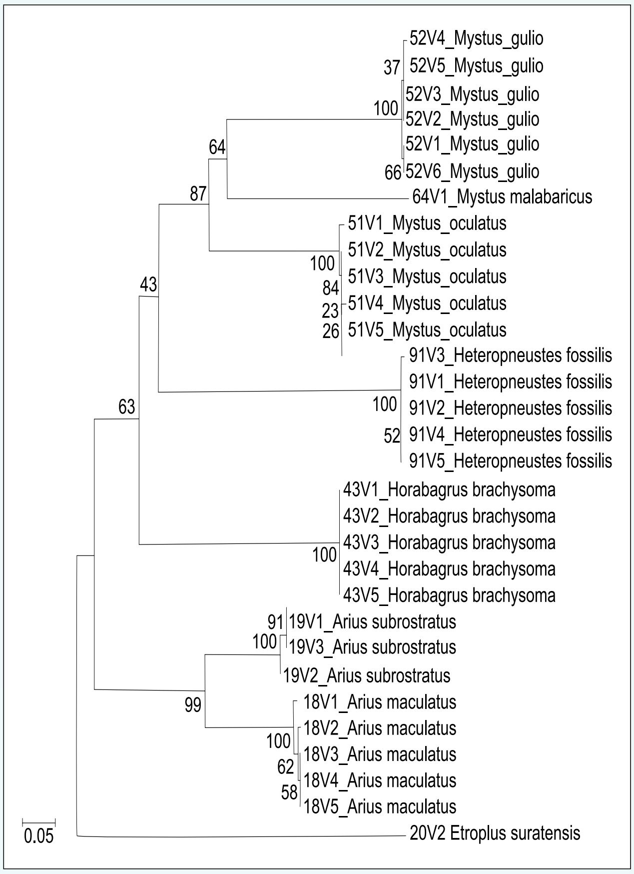
चित्र 15 : अष्टमुडी झील से संकलित *प्लोटोसस* प्रजाति



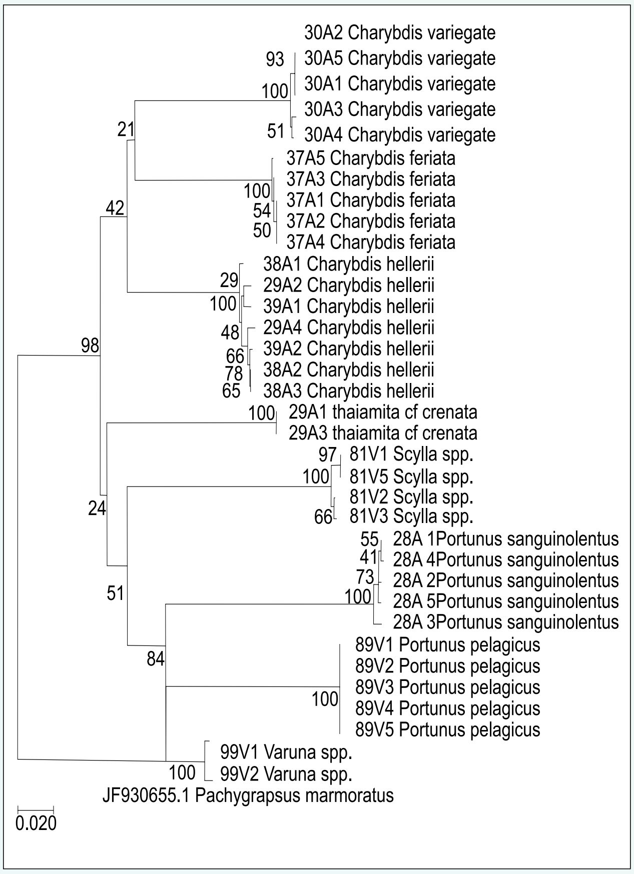

**चित्र 16 : कुल वार प्रजाति विविधता का वितरण**

चिचलीडे, चैन्नीडे, इन्गरूलीडे, बागरिडे तथा कैरांगीडे था (चित्र 16)। इस क्षेत्र से नई रिकॉर्ड की गईं प्रजातियों में शामिल हैं : *एपिस्टस कैरीनेटस, बुटिस कोइलोमैटोडॉन, ओडण्टमब्लायोपस रोजियस, माइरीप्रिस्टिस* व्यावसायिक मत्स्य (cf) *बरन्डटी, बोडियानस* व्यावसायिक मत्स्य (cf.) *नीलाई, माइरीप्रिस्टिस* व्यावसायिक मत्स्य (cf.) *बरन्डटी, मोनोडैक्टिलस अर्जेन्टियस* तथा *अबुडेडफ* व्यावसायिक मत्स्य (cf.) *वैजियेन्सिस*।

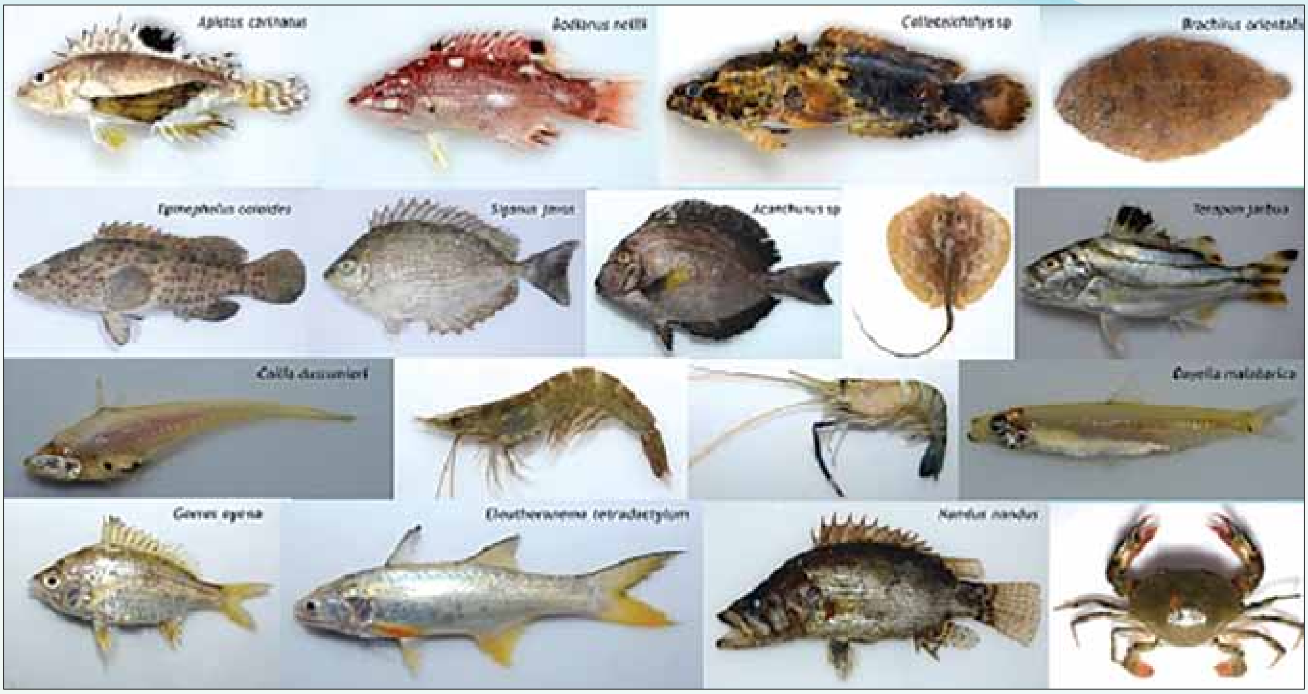
संकलित किए गए वाउचर नमूनों में टैगिंग करके उनका रखरखाव भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो रिपोजिट्री में किया गया। अध्ययन के दौरान संकलित सभी नमूनों से डीएनए निष्कर्षण का कार्य पूरा किया गया। सष्टमकोटा झील की 11 प्रजातियों के लिए, अष्टमुडी झील की 35 प्रजातियों तथा वेम्बानाड झील की 104 प्रजातियों के लिए साइटोक्रॉम ऑक्सीडेज आई रीजन (डीएनए बारकोड) के 655 इच रीजन्स को उत्पन्न किया गया। वेम्बानाड झील की विभिन्न प्रजातियों के बीच जातिवृत्तीय पारस्परिकता का आकलन बायोएडिट तथा मेगा 5.0 सॉफटवेयर का उपयोग करके सी ओ आई जीन का विश्लेषण करते हुए किया गया। झील में पाए गए प्रमुख गणों यथा क्लूपीफार्म्स, सिलुरीफार्म्स, साइप्रिनीफार्म्स तथा पर्सीफार्म्स की प्रजातियों के मध्य सीओआई अनुक्रम के आधार पर औसत आनुवंशिक विविधता मूल्य क्रमशः 0.26, 0.20, 0.16 तथा 0.23 पाया गया। गणों यथा क्लूपीफार्म्स, सिलुरीफार्म्स, साइप्रिनीफार्म्स तथा पर्सीफार्म्स की प्रजातियों के मध्य संक्रमण अनुप्रस्थ अनुपात क्रमशः 2.3, 1.9, 2.02 तथा 2.0 पाया गया। झील में पाए गए इन प्रमुख गणों की प्रजातियों का जातिवृत्तीय विश्लेषण किया गया और सिलुरीफार्म्स और डेकापोडा गण के लिए इमेज अथवा प्रतिबिम्ब को क्रमशः चित्र 17 व 18 में दिया गया है। अष्टमुडी झील से संकलित विभिन्न प्रजातियों के केकड़ों के बीच औसत आनुवंशिक दूरी 0.15 से 0.35 पाई गई। *ग्लोसागोबियस, प्लैटाइसिफैलस, ब्रैक्यूरस, साइनोग्लोसस* तथा *मैक्रोगनैथस* की प्रजातियों के बीच मौजूदा




**चित्र 17 : गण सिलुरीफॉर्म्स की प्रजाति का जातिवृत्तीय विश्लेषण**




**चित्र 18 : गण डेकापोडा की प्रजाति का जातिवृत्तीय विश्लेषण**



**चित्र 19 : अध्ययन के दौरान वेम्बानाड झील में पाई गई कुल प्रमुख पंखमीन एवं शल्कमीन प्रजातियां**

वर्गीकरण संस्पर्शता अथवा निकटता का समाधान पुनः जांच करके किए जाने की आवश्यकता है।

रामसर स्थलों के मात्स्यिकी संसाधनों पर एक सम्पूर्ण हैण्डबुक तैयार करने के प्रयोजन से वाउचर नमूनों के लिए सेकेण्डरी सूचना संकलित की जा रही है। वेम्बानाड झील के मत्स्य फोटोग्राफ (चित्र 19) को हैण्डबुक तैयार करने के लिए उपयोग किया गया।

**परियोजना :** **भारतीय तट के कोन्स (कोन, घेंघा) तथा स्ट्रॉम्ब्स (मोलस्क, गैस्ट्रोपोडा) का आणविक वर्गीकरण तथा जातिवृत**

**अवधि :** **नवम्बर, 2015–नवम्बर, 2018**

**कार्मिक :** **लक्ष्मीलता, पी. (प्रधान अन्वेषक), रंजीत एल. (भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि); ए. कादिरवेल पाण्डियन (भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, पीएमएफजीआर केन्द्र, कोच्चि)**

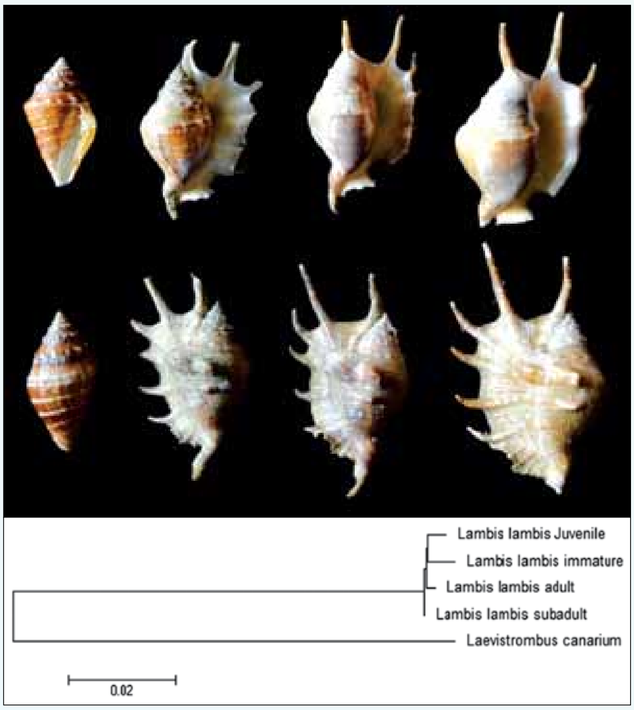
**वित्तीय सहयोग :** **जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार**

भारत के लक्षद्वीप द्वीपसमूह (कालपेनी, कावारत्ती, अगाती, कदामत एवं एण्ड्रोथ) के साथ सटे पांच स्थानों से कुल कोनीडे (15) तथा स्ट्रॉम्बीडे की 21 प्रजातियों से कुल मिलाकर 52 वैयक्तिक नमूनों को संकलित किया गया। इन नमूनों की पहचान शेल आकृतिविज्ञान तथा मार्फोमेट्रिक के आधार पर की गई और गणनीय आंकड़ों को दर्ज किया गया। कोनस तथा स्ट्राम्बिड नमूनों के पैर अथवा मैण्टल से मांसपेशीय ऊतकों का उपयोग उत्पादक के अनुदेशों के अनुसार समुद्रीय जन्तु किट का उपयोग करके कुल जीनोमिक डीएनए निष्कर्षण के लिए किया गया। उच्चतम गुणवत्ता वाले डीएनए को हासिल करने के लिए डीएनए पृथक्करण का मानकीकरण किया गया। पॉलीमिरेज श्रृंखला प्रतिक्रिया का उपयोग करके *इन विट्रो* प्रवर्धन के लिए सांचे के तौर पर प्रत्येक जीनोमिक निष्कर्षण से डीएनए (50–75 ng) का उपयोग किया गया। माइटोकॉण्ड्रियल जीनों 12 S rRNA, 16 S rRNA, साइटोक्रॉम ऑक्सीडेज सब–यूनिट आई (सीओआई) तथा न्यूक्लियर H 3 जीन के विखण्डनों को प्रवर्धित किया गया जिसके लिए सार्वभौमिक प्राइमरों 12 S 1/12 SB का उपयोग किया गया। जैसा कि ऊपर बताया गया है, सभी चार जीनों के लिए कुल कोनीडे तथा स्ट्राम्बिडे की 21 प्रजातियों से 52 वैयक्तिक का पीसीआर प्रवर्धन पूरा किया गया। 640 bp (सीओआई); 420 bp (12 s rRNA), 510 bp (16 s rRNA) तथा 320 bp का उत्पाद आकार हासिल किया गया।

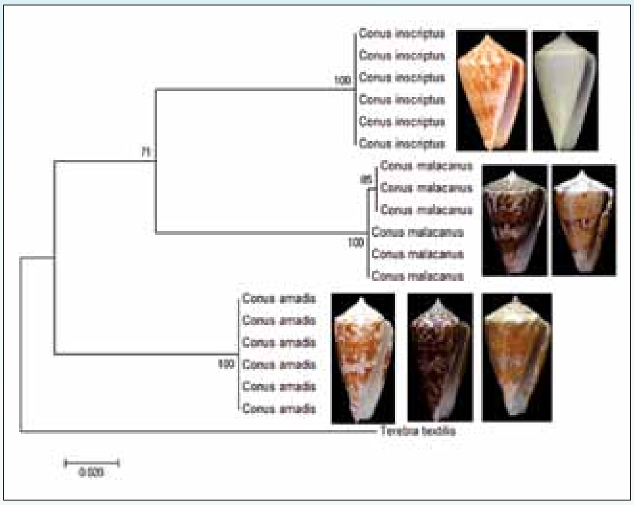
थुटुक्कडी तथा मंडपम से स्ट्राम्ब, *लैम्बिस लैम्बिस* को विभिन्न जीवन अवस्थाओं में संकलित किया गया। चूंकि प्रजाति द्वारा विभिन्न अवस्थाओं के दौरान उल्लेखनीय आकृतिविज्ञान भिन्नताएं प्रदर्शित की जाती हैं, इसलिए तीन माइटोकॉण्ड्रियल (COI, 16 s rRNA तथा 12 s rRNA) और एक न्यूक्लियर (H 3) जीन का उपयोग करते हुए विभिन्न जीवन अवस्थाओं में प्रजाति की पुष्टि करने के लिए आणविक विश्लेषण किया गया (चित्र 21)। वंश *कोनस, कोनस इन्सक्रिप्टस, सी. अमाडिस* तथा *सी. मालाकैनस* की तीन–तीन प्रजातियों के मार्फोटाइप्स की आणविक पुष्टि की गई जिसमें दो भिन्न रंग पैटर्न पाया

गया। कोलम, मंडपम और थुटुक्कडी से संकलित प्रजातियों के भिन्न नमूनों की आनुवंशिक पहचान की पुष्टि करने के लिए तीन माइटोकॉण्ड्रियल (सीओआई, 16 s rRNA एवं 12 s rRNA) तथा एक न्यूक्लियर (H 3) जीन का उपयोग करके आणविक विश्लेषण किया गया जिससे प्रजातियों की आकृतिविज्ञान सुनम्यता का पता चला (चित्र 22)। *कोनस* प्रजाति के चार नमूनों जिन्हें एण्ड्रोथ, लक्षद्वीप से संकलित किया गया था, की आकृतिविज्ञान पैरामीटरों का उपयोग करते हुए *सी. डिस्टैंस* के तौर पर प्रारंभिक पहचान की गई। हालांकि, आणविक विश्लेषण (COI, 16 s rRNA, 12 s rRNA तथा H 3 जीन) से भारतीय जल निकायों में *सी. डिस्टैन्स* में रहस्यमयी विशिष्टता का पता चला जिसकी पुष्टि करने के लिए पुनः अध्ययन करना आवश्यक है।

**चित्र 20 : लक्षद्वीप द्वीपसमूह में क्षेत्र सैम्पलिंग के माध्यम से संकलित नमूने**




**चित्र 21 : माइटोकॉण्ड्रियल COI जीन का उपयोग करके स्ट्राम्ब, *लैम्बिस लैम्बिस* की जीवन अवस्थाओं की आणविक पहचान**




**चित्र 22 : माइटोकॉण्ड्रियल सीओआई जीन का उपयोग करके वंश *कोनस* के तहत तीन प्रजातियों के मार्फोटाइप्स की आणविक पुष्टि**

**परियोजना :** **भारतीय क्लूपीफार्म मछलियों की प्रणाली विज्ञान समीक्षा एवं विकासपरक अध्ययन**

**अवधि :** **अप्रैल, 2017–मार्च, 2019**

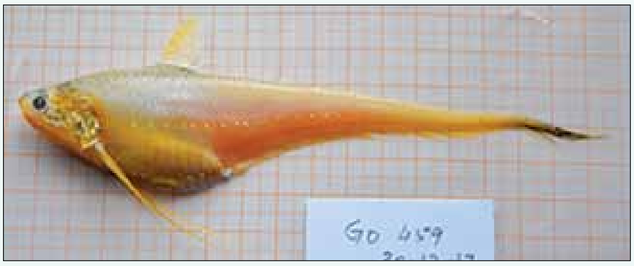
**कार्मिक :** **महेन्द्र सिंह (प्रधान अन्वेषक), टी. टी. अजितकुमार, टीना जयकुमार, टी.के. एवं अखिलेश के. मिश्रा**

**वित्तीय सहयोग :** **जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार**

समुद्रीय जल में अन्वेषण करते समय, पम्बन (मंडपम), पुन्नाकयल (तूतीकोरिन), पट्टिनापक्कम (चेन्नई), पुडुचेरी, कुडालोर (चिदम्बरम), नागपट्टीनम, अंडमान, माहे, गोवा, करवर, मंगलौर तथा कालीकट से 33 क्लूपीफार्म प्रजातियों के 557 ऊतक नमूने (चित्र 23) और चयनित वाउचर नमूने संकलित किए गए। वाउचर नमूनों की कोडिंग की गई, उनके चित्र लिए गए और उन्हें फार्मेल्डहाइड में परिरक्षित किया गया जबकि ऊतक नमूनों को 95 प्रतिशत इथानॉल में परिरक्षित किया गया। सभी नमूनों के लिए मार्फोमेरिस्टिक लक्षणों का अध्ययन किया गया। सभी नमूनों के लिए डीएनए पृथक्करण किया गया और डीएनए नमूनों की सान्द्रता व गुणवत्ता का मूल्यांकन किया

गया। डीएनए पृथक्करण के लिए उपयोग किए गए कुल 557 ऊतक नमूनों में से, प्रति माइक्रोलिटर 50 नैनोग्राम से ऊपर की सान्द्रता तथा 1.8–2.0 की 260/280 स्पेक्ट्रोफोटोमीटर अवशोषण दर वाले 426 डीएनए नमूनों में एगारोज जैल पर सुगठित बैण्ड प्रदर्शित हुआ, जिनका उपयोग माइटो–कॉण्ड्रियल जीन साइटोक्रॉम सी ऑक्सीडेज आई (सीओआई) के पीसीआर प्रवर्धन के लिए किया गया। शेष 131 नमूनों को डीएनए पृथक्करण हेतु पुनः प्रसंस्कृत किया गया। कुल 351 डीएनए नमूनों के लिए सीओआई हेतु पीसीआर प्रवर्धन किया गया। अग्रगामी एवं प्रतिलोम प्राइमरों के साथ 351 नमूनों का डीएनए अनुक्रमण किया गया। समीपस्थ समान अनुक्रम मिलान के लिए एनसीबीआई जीनबैंक में सम्पादित अनुक्रमों का ब्लास्ट कराया गया। न्यूक्लिओटाइड संयोजन, बहुरूपीय स्थलों की संख्या (S), युग्मवार आनुवंशिक दूरी, तथा अधिकतम संभाव्यता पर आधारित जातिवृत्तीय विश्लेषण के लिए मेगा 7 सॉफटवेयर का उपयोग करते हुए बहु अनुक्रम संरेखण द्वारा अनुक्रमों का विश्लेषण किया गया। 33 क्लूपीफार्म मत्स्य प्रजातियों के 351 नमूनों के लिए सीओआई डीएनए अनुक्रमण का कार्य पूरा किया गया। साहित्य में पाए गए प्राइमरों के विभिन्न सेटों का संरेखण एनसीबीआई से क्लूपीफार्म मत्स्य के आरएजी 1 जीन अनुक्रमण के साथ किया गया। पीसीआर प्रवर्धन के लिए प्राइमरों के चार सेट का इस्तेमाल किया गया और एनसीबीआई में उपलब्धता के तौर पर अधिकतम उपयोग के आधार पर एक सेट को अंतिम रूप दिया गया।

**चित्र 23 : ऊतक नमूनों के संकलन हेतु संकलित नमूनों का प्रसंस्करण**



**चित्र 24 : एक वाउचर नमूना**

# कार्यक्रम 4.2: आनुवंशिक संसाधनों, अंतरा–विशिष्ट विविधता एवं आनुवंशिक स्टॉक का लक्षणवर्णन एवं मूल्यांकन

व्यावसायिक अथवा पर्यावरण की दृष्टि से महत्वपूर्ण प्राकृतिक संख्या में आनुवंशिक विविधता को दस्तावेजी रूप प्रदान करना अनिवार्य होता है ताकि प्राकृतिक जीन पूल के पालन, आनुवंशिक सुधार और संरक्षण के लिए आवश्यक योजना बनाई जा सके। जैविक विविधता के संघटकों को समझने के लिए प्रजातियों में अंतरा–विशिष्ट विविधता अगला स्तर होता है। किसी प्रजाति अथवा आनुवंशिक स्टॉक की भिन्न संख्या स्थानीय रूप से विकासशील इकाइयां होती हैं जिनमें विविधीकृत वातावरण की अनुकूलनीय विशिष्टता के गुण विकसित होते हैं। प्रजातियों में अंतरा–विशिष्ट विविधता के माध्यम से विकसित विविधता जलजीव पालन और आनुवंशिक सुधार में क्षमताशील अनुप्रयोग के साथ उपयोगी गुणों का एक स्रोत होगा। लक्षित प्रजातियों के मौजूदा आनुवंशिक स्टॉक को पूरी तरह से समझना प्रजातियों के आनुवंशिक सुधार के लिए एक महत्वपूर्ण टूल बन सकेगा। आनुवंशिक स्टॉक और इसके उत्पादन डिस्क्रिप्टर्स पर जानकारी अभाव एक अन्तराल है जिसे जलजीव पालन में सुधार लाकर पाटने की जरूरत है। अतः संवर्धित प्रजातियों में जैव विविधता, आनुवंशिक ह्रास, आईपीआर संरक्षण एवं प्रौद्योगिकीय प्रगति से जुड़े मुद्दों का समाधान निकालने में प्रजातियों की आनुवंशिक विविधता का खुलासा करने की जरूरत है। आणविक मार्कर, आनुवंशिक विविधता का सीधा आकलन करने में उपयोगी हो सकते हैं और चिन्हित आनुवंशिक स्टॉक का आकलन संवर्धन में प्रदर्शन के लिए किया जा सकता है। भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो मानकीकृत आणविक मार्करों और जैविक विधियों का उपयोग करते हुए प्रमुख भारतीय मत्स्य प्रजातियों में आनुवंशिक स्टॉक का निर्धारण करने में संख्या आनुवंशिकी पर कार्य करने में संलग्न है।

**परियोजना :** मत्स्य आनुवंशिक स्टॉक पर आउटरिच गतिविधि (चरण II)

**अवधि :** अप्रैल, 2014–मार्च, 2019

**समन्वयक :** कुलदीप के. लाल

**सह–समन्वयक एवं अग्रणी केन्द्र प्रधान अन्वेषक :** राजीव के. सिंह

**कार्मिक (मुख्यालय) :** राजीव के. सिंह (प्रधान अन्वेषक), विंध्या मोहिन्द्रा, संगीता मण्डल, रजनी चन्द्रन, अचल सिंह, अमर पाल, रमा शंकर शाह एवं राजेश कुमार

**कार्मिक (पी.एम.एफ.जी.आर.) :** पी.आर. दिव्या (प्रधान अन्वेषक), वी.एस. बशीर, ए.के. पाण्डियन एवं चरन रवि

**वित्तीय सहयोग :** संस्थागत, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ

प्राकृतिक मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों के वैज्ञानिक प्रबंधन हेतु आनुवंशिक विविधता का आकलन करना महत्वपूर्ण होता है। यह भिन्नता विकासपरक बलों यथा देशान्तरण, उत्परिवर्तन, चयन और आनुवंशिक ड्रिफ्ट के लिए उत्तरदायी होता है। आणविक मार्करों में विभिन्न उप–संख्याओं के बीच आनुवंशिक भिन्नता का पता लगाने की क्षमता होती है। इस परियोजना के अंतर्गत, आणविक मार्करों का उपयोग करते हुए आठ प्रमुख मत्स्य/शल्कमीन प्रजातियों की उनके आकृतिविज्ञान डिस्क्रिप्टर्स के साथ जांच की जा रही है ताकि प्रकृति में मौजूद आनुवंशिक विविधता पर आधारित जानकारी का परिमाणन किया जा सके। इस कार्यक्रम को दो उप–परियोजनाओं के साथ लागू किया गया है। एक उप परियोजना को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ मुख्यालय में एवं दूसरी उप–परियोजना को पीएमएफजीआर केन्द्र, कोच्चि पर लागू किया गया है। भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में जहां कुल छः प्रजातियों (*चिताला चिताला, एंग्विला बंगालेन्सिस, सिस्टोमस सेराना सेराना, सिलोनिया सिलोन्डिया, म्यूजिल सिफैलस, टोर टोर*) की अन्वेषण की जा रही है जबकि पीएमएफजीआर, कोच्चि में दो प्रजातियों (*पर्ना विरिडिस* एवं *सिलागो सिहामा*) की अन्वेषण की जा रही है।

नौ नदियों नामतः नर्मदा, केन, महानदी, गोदावरी, बेतवा, गंगा, गण्डक, सोन, गोमती और आठ समुद्रीय/नदीमुख स्थलों से जुड़े 15 स्थानों से कुल 445 ऊतक नमूनें (मांसपेशी, रक्त एवं पंख) संकलित किए गए। संकलित की गई प्रजातियों में : *चिताला चिताला* (n = 38), *टोर टोर* (n = 81), *एंजिला बंगालेन्सिस* (n = 18), *म्यूजिल सिफैलस* (n = 54), *सिस्टोमससेराना सेराना* (n = 118), *सिलोनिया सिलोन्डिया* (n = 63), *सिलागो सिहामा* (n = 63) तथा *पर्ना विरिडिस* (n = 10) शामिल है।

## माइटोकॉण्ड्रियल जीन अनुक्रम में आनुवंशिक विविधता

### *चिताला चिताला*

*चिताला चिताला* प्रजाति के 13 विभिन्न स्थानों से संकलित किए गए नमूनों (n = 309) के लिए माइटोकॉण्ड्रियल ATPase 6/8 जीन (842 bp) प्रवर्धित किए गए। आनुवंशिक विभिन्नता का निर्धारण करने के लिए ATPase जीन के दो विखण्डनों का एकसाथ विश्लेषण किया गया। कुल मिलाकर 28 भिन्न हैप्लोटाइप्स पाए गए। संरेखण करने पर, 808 न्यूक्लिओटाइड्स संरक्षित पाए गए जबकि 34 स्थान परिवर्तनीय थे। Ts/Tv जहां 7.77 था वहीं अमोवा विश्लेषण के परिणामस्वरूप संख्या के भीतर विभिन्नता 72.81 प्रतिशत थी। सतलुज, घाघरा और ब्रहमपुत्र सहित कुछ नदियों में अनूठे हैप्लोटाइप्स पाए गए। ब्रहमपुत्र नदी से संकलित नमूनों में तजीमा डी उल्लेखनीय रूप से नकारात्मक पाया गया।

*सी. चिताला* के नमूनों (n = 441) वैयक्तिक से पूर्ण लंबाई माइटोकॉण्ड्रियल जीन साइटोक्रॉम बी (1139 bp) का विश्लेषण किया गया। कुल 27 हैप्लोटाइप्स पाए गए जिसमें 24 परिवर्तनीय पॉजीशन्स तथा 19 मितव्ययिता सूचनाप्रद स्थल शामिल थे। न्यूक्लिओटाइड्स की औसत आवर्ती : A (30.3 %), T (26.7 %), C (29.4 %), G (13.7 %)। सीवाईटीवी के न्यूक्लिओटाइड अनुक्रम में A + T की समृद्धता (57 प्रतिशत) थे। अमोवा के परिणामों से पता चलता है कि कुल भिन्नता में से, 65.96 प्रतिशत का योगदान समूह के कारण था। हैप्लोटाइप नेटवर्क द्वारा दो विशिष्ट क्लैड्स की मौजूदगी प्रदर्शित हुई (चित्र 25)।

### *एंगुला बंगालेन्सिस*

*एंगुला बंगालेन्सिस* में, माइटोकॉण्ड्रियल जीनोम के साइटोक्रॉम बी जीन का उपयोग करके वैयक्तिक नमूनों (n = 42) का विश्लेषण किया गया। अनुक्रमों के संरेखण में 26 हैप्लोटाइप्स प्रदर्शित हुए। समूह के बीच भिन्नता जहां 1.07 प्रतिशत थी वहीं समूह के भीतर आबादी के बीच भिन्नता 34.64 प्रतिशत और आबादी में भिन्नता 64.29 प्रतिशत थी। समग्र Fst 0.35 पाया गया। गोदावरी नदी से संकलित किए गए नमूनों में निजी हैप्लोटाइप्स पाए गए। गोदावरी नदी के राजामुन्द्री और धवलेश्वरम स्थलों में ताजीमा D तथा Fu's Fs सार्थक रूप से नकारात्मक पाए गए।

### *सिस्टोमस सेराना सेराना*

*सिस्टोमस सेराना सेराना* के कुल 182 वैयक्तिक नमूनों को छः विभिन्न नदियों यथा गण्डक (19), गंगा (36), गोदावरी (4), कृष्णा (27) तथा महानदी (68) से संकलित किए गए तथा उनकी न्यूक्लिओटाइड भिन्नता का पता लगाने के लिए विश्लेषण किया गया। कुल 46 विशिष्ट हैप्लोटाइप द्वारा आनुवंशिक भिन्नता का प्रतिनिधित्व किया गया। पदानुक्रमिक विश्लेषण (AMOVA) से

ज्ञात हुए की समूहों के भीतर संख्या के बीच 21.69 प्रतिशत जबकि आबादी के भीतर 78.31 प्रतिशत की भिन्नता प्रदर्शित की गई। समग्र समूहों के अन्दर आबादी में भिन्नता 21.62 प्रतिशत जबकि Fst 0.21 पाया गया।

### *सिलोनिया सिलोन्डिया*

*सिलोनिया सिलोन्डिया* में, कुल 139 वैयक्तिक नमूनों में माइटोजीन साइटोक्रॉम बी में भिन्नता का विश्लेषण किया गया। कुल 14 हैप्लोटाइप्स पाए गये यथा गंगा (8), नर्मदा एवं सोन (प्रत्येक में 4), केन एवं महानदी (प्रत्येक में 5)। भिन्नता अथवा प्रसरण का पदानुक्रमिक विश्लेषण द्वारा समूह के भीतर आबादी के बीच 19.43 प्रतिशत जबकि आबादी के भीतर 81.83 प्रतिशत की भिन्नता पायी गई। समग्र Fst 0.18 पाया गया। सभी नमूना स्थलों के लिए उदासीनता अथवा निरपेक्षता जांच सार्थक नहीं पायी गयी।

### *म्यूजिल सिफैलस*

*म्यूजिल सिफैलस* के पांच नदीमुख तथा तीन समुद्रीय स्थानों से संकलित 227 वैयक्तिक नमूनों में साइटोक्रॉम b जीन विखण्डन का विश्लेषण करने पर 29 विभिन्न स्थानों का पता चला जबकि सात स्थल मितव्ययी सूचनात्मक थे तथा पंद्रह स्थल सिंगलटन्स पाए गए। न्यूक्लिओटाइड संयोजन था : T – 28.0 %, C – 31.6 %, A – 25 %, G – 14.5 % a T (s)/t (v) 6.81 था। कुल 131 *म्यूजिल सिफैलस* नमूनों के साथ ATPase 6/8 जीन अनुक्रम का संरेखण किया गया तथा यह पाया गया की कुल परिवर्तनीय स्थल 22 थे जिनमें 15 स्थल सिंगलटन्स थे। न्यूक्लिओटाइड संयोजन इस प्रकार था : T – 28 %, C – 33 %, A – 27.6 %, G – 11.4 %। विभिन्न हैप्लोटाइप्स की अंतर–सम्बद्धता को चित्र 26 में प्रस्तुत किया गया है।

### *पर्ना विरिडिस*

भारतीय जल निकायों के पांच स्थानों से संबंधित *पी. विरिडिस* (n = 175) के लिए माइटोकॉण्ड्रियल बलज b जीन अनुक्रमों (885 bp) का विश्लेषण किया गया। कुल 58 हैप्लोटाइप की पहचान की गई और न्यूक्लिओटाइड की औसत आवृत्ति इस प्रकार थी : A = 22.4 %, T = 43.9 %, C = 12.5 %, G = 21.2 %। हैप्लोटाइप तथा न्यूक्लिओटाइड विविधता की सीमा क्रमशः 0.4038 से 0.9013 एवं 0.000675 से 0.002818 के बीच थी। आबादी के लिए हैप्लोटाइप नेटवर्क वृक्ष का निर्माण PopART सॉफटवेयर में किया गया (चित्र 30)। आनुवंशिक भिन्नता के गुणांक (Fst : 0.255) तथा एमोवा से तीन पापुलेशन यथा भारतीय जल क्षेत्र के पूर्वी तट, पश्चिमी तट और अंडमान के बीच उल्लेखनीय आनुवंशिक भिन्नता का पता चला।

*पी. विरिडिस* के नमूनों (n = 170) में आनुवंशिक भिन्नता का निर्धारण करने हेतु ATPase 6 जीन के 714 bp विखण्डन की कुल लंबाई का प्रवर्धन किया गया तथा कुल 58 हैप्लोटाइप्स की पहचान की गई। औसत न्यूक्लिओटाइड आवृत्ति थी : A = 24.4 %, T = 44.1 %, G = 22 % rFkk C = 9.5 %। हैप्लोटाइप तथा न्यूक्लिओटाइड विविधता की सीमा क्रमशः 0.5141 से 0.9167 तथा 0.001190 से 0.007066 के बीच थी। पापुलेशन के लिए हैप्लोटाइप नेटवर्क वृक्ष का निर्माण PopART में किया गया। आनुवंशिक भिन्नता के गुणांक (Fst : 0.252) तथा एमोवा से तीन पापुलेशन यथा भारतीय जल क्षेत्रों के पूर्वी तट, पश्चिमी तट एवं अंडमान के बीच सार्थक रूप से आनुवंशिक भिन्नता का पता चला।

### *सिलागो सिहामा*

चार स्थानों यथा रत्नागिरी, गोवा, मंगलौर और कोच्चि से संकलित किए गए *एस. सिहामा* (n=80) नमूनों में माइटोकॉण्ड्रियल ATPase 6/8 जीन (842 bp) का प्रवर्धन किया गया। पाए गए कुल 13 बहुरूपीय स्थलों में, 8 स्थल जहां सिंगलटोन परिवर्तनीय थे वहीं 5 मितव्ययी सूचनाप्रद थे। न्यूक्लिओटाइड आवृत्तियाँ इस प्रकार थी : 22.96 प्रतिशत (A), 30.92 प्रतिशत (T/U), 30.71 प्रतिशत (C) तथा 15.40 प्रतिशत (G)। हैप्लोटाइप तथा न्यूक्लिओटाइड विविधता की सीमा क्रमशः 0.73 से 0.84 एवं 0.0006 से 0.001 के बीच थी। औसत हैप्लोटाइप (जीन) विविधता (Hd) 0.817 और औसत न्यूक्लिओटाइड विविधता (Pi) 0.0015 पाई गई। हैप्लोटाइप नेटवर्क वृक्ष का निर्माण भी किया गया (चित्र 31)। एमोवा तथा आनुवंशिक भिन्नता के गुणांक (F st) से भारतीय जल निकायों में *एस. सिहामा* के इकाई स्टॉक का पता चला।

## सूक्ष्म सेटेलाइट (SSR) जीनोटाइप विश्लेषण

### *चिताला चिताला*

मीठाजल मत्स्य, *चिताला चिताला*, प्राचीन गण ऑस्टियोग्लॉसीफार्म्स का एक महत्वपूर्ण व्यावसायिक मत्स्य है। वर्तमान अध्ययन के अंतर्गत, एसएसआर मार्करों के माध्यम से वन्य संख्या में आनुवंशिक विविधता का आकलन किया गया है। तीन नदियों नामतः सोन, सतलुज तथा ब्रहमपुत्र से कुल n = 72 सदस्यों की जीनोटाइपिंग की गई जिसके लिए 28 बहुरूपीय सूक्ष्म सेटेलाइट मार्करों का उपयोग किया गया। प्रति लोकस युग्मविकल्पी की संख्या 2 से 11 के बीच थी। पीआईसी मान जहां 0.281 से 0.901 के बीच था वहीं सोन व सतलुज नदी के बीच युग्मवार Fst 0.0604, सोन तथा ब्रहमपुत्र नदी के बीच 0.0424 पाया गया। समग्र Fst 0.04 था और एमोवा परिणामों से पता चला कि पॉपुलेशन के बीच 4.78 प्रतिशत भिन्नता, पापुलेशन के भीतर वैयक्तिक में 9.84 प्रतिशत भिन्नता और वैयक्तिक में 85.38 पापुलेशन प्रतिशत भिन्नता थी।

### *सिस्टोमस सेराना सेराना*

*सिस्टोमस सेराना* में, तीन नदियों नामतः कृष्णा, गोदावरी और महानदी की संख्या से कुल n = 75 सदस्यों की जीनोटाइपिंग की गई जिसमें 11 बहुरूपीय सूक्ष्म सेटेलाइट मार्करों का उपयोग किया गया। प्रति लोकस युग्मविकल्पी की

संख्या 2 से 11 के बीच थी। पीआईसी मान 0.281 से 0.901 की सीमा में थे।

### *टोर टोर*

तीन नदियों नामतः गोदावरी (दो सहायक नदियां सतनाला एवं पेनगंगा), नर्मदा और मधार जलाशय (उदयपुर) से संबंधित *टोर टोर* के कुल n = 96 नमूनों का विश्लेषण किया गया जिसमें 22 बहुरूपीय सूक्ष्म सेटेलाइट *लोकी* का उपयोग किया गया। प्रजाति–विशिष्ट टैल्ड प्राइमरों का जीनोटाइपिंग के लिए बहुभागी किया गया जिसका कार्य प्रगति पर है।

## *एंगुला बंगालेन्सिस*

*एंगुला बंगालेन्सिस* में, तीन नदियों नामतः गोदावरी, गंगा तथा चम्बल से जुड़े कुल n = 85 सदस्यों का विश्लेषण बहुरूपीय सूक्ष्म सेटेलाइट के लिए किया गया। जीनोटाइपिंग के लिए प्रजाति–विशिष्ट टैल्ड प्राइमरों को बहुभागी किया गया।

### *सिलोनिया सिलोन्डिया*

*एस. सिलोन्डिया* में, पहले से मौजूद 11 प्रमाणित मार्करों के अलावा, एनजीएस के माध्यम से सूक्ष्म सेटेलाइट *लोकी* की पहचान की गई ताकि संख्या का आनुवंशिक दृष्टि से लक्षणवर्णन किया जा सके। सूक्ष्म सेटेलाइट रिपीट्स वाले कॉन्टिग्स की पहचान की गई और प्राइमरों को डिजाइन किया गया।

### *पर्ना विरिडिस*

*पर्ना विरिडिस* में कुल 16 बहुरूपीय सूक्ष्म सेटेलाइट की पहचान की गई। कुल 16 बहुरूपीय सूक्ष्म सेटेलाइट में से, 12 लोसाई का मानकीकरण किया और उनका उपयोग पुनः विश्लेषण के लिए किया गया। n = 240 नमूनों (चार स्थानों) के लिए 5 *लोकी* पर जीनोटाइपिंग की गई।

### *सिलागो सिहामा*

*एस. सिहामा* में, कुल 22 बहुरूपीय *लोसाई* का मानकीकरण किया गया और उनका पुनः विश्लेषण करने के प्रयोजन से चयन किया गया। कुल 9 बहुभागी जीनोटाइपिंग पैनल का इष्टतमीकरण किया गया। इसमें प्रत्येक 2 प्राइमर के साथ पांच पैनल और प्रत्येक तीन प्राइमरों के साथ चार पैनल शामिल थे।

## लंबाई भार पारस्परिकता

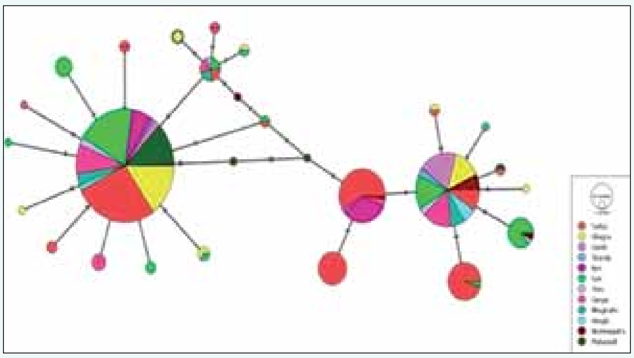
मत्स्य की लंबाई–भार पारस्परिकता का उपयोग लंबाई से भार का अनुमान लगाने में किया गया। यह अध्ययन मात्स्यिकी प्रबंधन में एक व्यापक पैमाने पर प्रयोग की जाने वाली युक्ति है जो कि स्टॉक परिस्थिति पर जानकारी प्रदान करती है। दो प्रमुख मत्स्य प्रजातियों के लिए लंबाई–भार पारस्परिकता की जांच की गई। सात भिन्न स्थानों से संकलित *एस. सिलोन्डिया* के कुल 281 नमूनों की जांच की गई ताकि रिग्रेशन पैरामीटरों और निर्धारण गुणांक को सुनिश्चित किया जा सके। एक एक्सपोनेंट के तौर पर वृद्धि पैटर्न को मापा गया जिसकी सीमा 1.15 से 3.17 के बीच थी। चार नदियों में निर्धारण का उच्च गुणांक ($R^2$) पाया गया जिससे समीकरण की रैखिकता का पता चलता है। गेरूआ, चम्बल, बेतवा तथा गंगा नदियों में मत्स्य की बेहतर पोषणिक परिस्थितियां इसका उदाहरण हैं। *एस. सिलोन्डिया* में भिन्न स्थानों के बीच परिस्थिति कारक में उल्लेखनीय भिन्नता देखने को मिली (चित्र 27)।

विभिन्न स्थानों से संकलित *एम. सिफैलस* की लंबाई–भार पारस्परिकता की गणना की गई। विभिन्न स्थानों यथा मनाकुडी नदीमुख (14), वेल्लार नदीमुख अथवा मुहाना (56), कोल्ली डैम (16), पांडिचेरी (11), मरकानम (13), कुडालोर (6), पुलीकट झील (13), तूतीकोरिन (16) तथा पुन्नाकयाल (12) से नमूनों का संकलन किया गया। सभी स्थानों के लिए लम्बाई व भार की लघुगुणक मान के लिए रिग्रेशन विश्लेषण उल्लेखनीय था (चित्र 28 क एवं ख)। विभिन्न स्थानों के बीच परिस्थिति कारक में कोई उल्लेखनीय भिन्नता देखने को नहीं मिली।

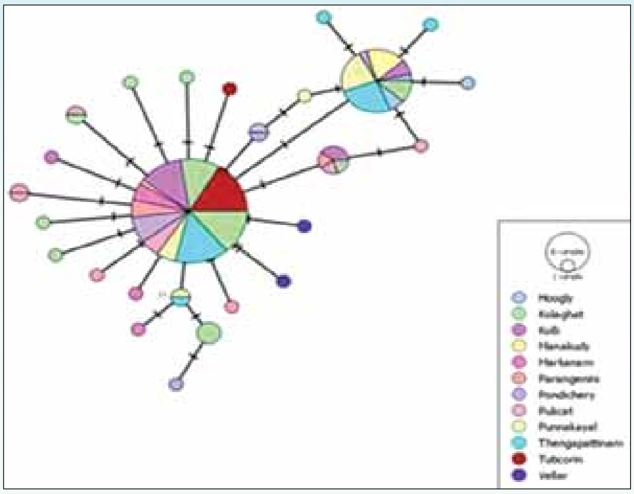
## ट्रस नेटवर्क विश्लेषण

ट्रस मार्फोमिट्रि एक प्रतिबिम्ब आधारित प्रणाली है जिसके माध्यम से आकृति संबंधी विशेषताओं की जांच की जाती है। मत्स्य में, इस जिओमीट्रिक विधि का व्यापक पैमाने पर उपयोग किया जाता है। वर्तमान अध्ययन के लिए *एम. सिफैलस* के कुल 244 नमूनों का उपयोग किया जिसमें प्रत्येक नमूनों को 13 विभेदक चिन्हों द्वारा आच्छादित किया गया। कुल 77 ट्रस पैरामीटरों के साथ, 12 पी.सी. (आइगेन मान > 1) द्वारा 92.27 प्रतिशत भिन्नता में योगदान किया गया। प्रत्येक पी.सी. पर उल्लेखनीय सकारात्मक (अथवा नकारात्मक) ट्रस लोडिंग से ट्रस नेटवर्क प्रणाली द्वारा *एम. सिफैलस* नमूनों की पहचान करने में मदद मिली। कैनोलिक भेदभावपूर्ण विश्लेषण (चित्र 29) से पता चला कि 77.5 प्रतिशत मूल समूह मामले सही तरीके से वर्गीकृत थे तथा डी.ए. विश्लेषण 50.4 प्रतिशत क्रास प्रमाणित समूह मामले सही तरीके से वर्गीकृत थे।

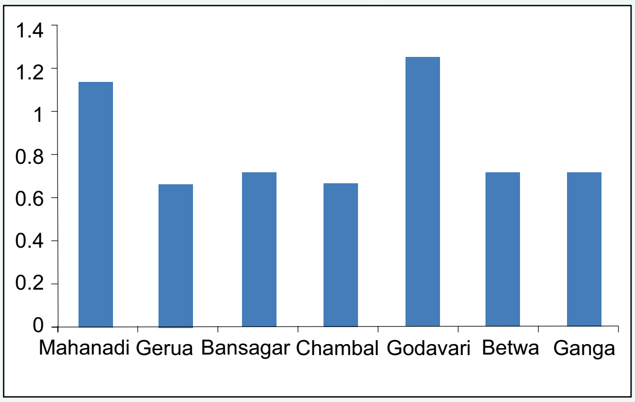
*एस. सिहामा* में, नमूनों का संकलन भारत के पश्चिमी तट में स्थित रत्नागिरी (n = 26), मंगलौर (n = 17), कोच्चि (n =



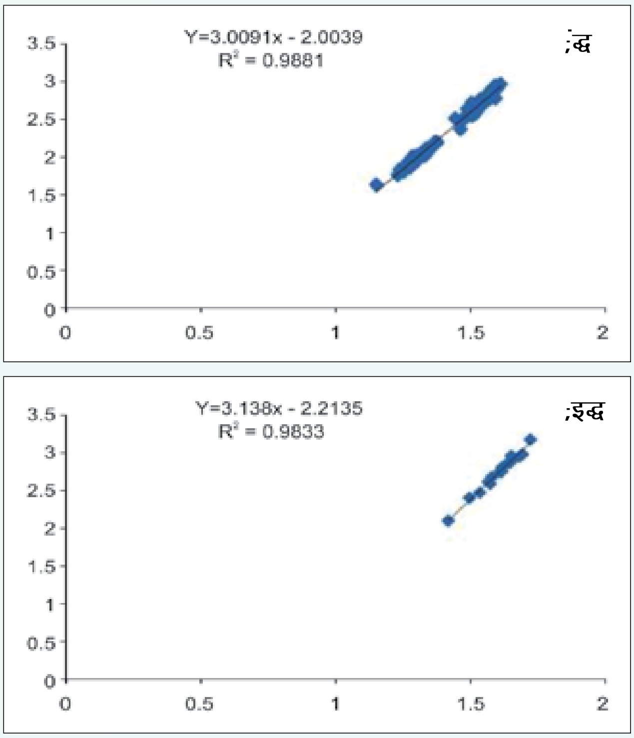
**चित्र 25 : साइटोक्रॉम इ जीन के आधार पर *सी. चिताला* का हैप्लोटाइप नेटवर्क**



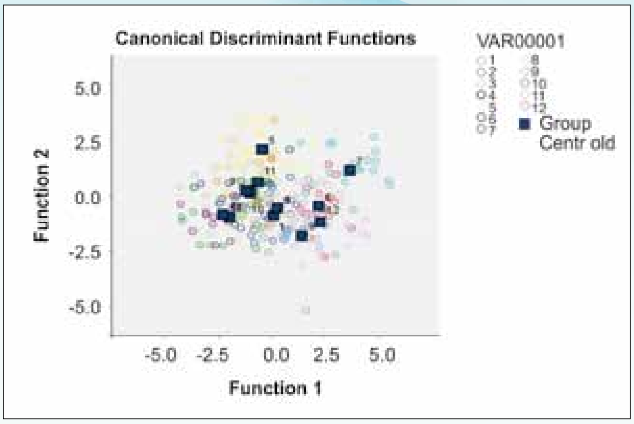
चित्र 26 : ATPase 6/8 जीन के आधार पर *एम. सिफैलस* में हैप्लोटाइप की अंतर–पारस्परिकता




चित्र 27 : विभिन्न नदियों से *एस. सिलोन्डिया* में परिस्थिति कारक (K) में भिन्नता




चित्र 28 : क) वेल्लार नदीमुख तथा ख) तूतीकोरिन से *एम. सिफैलस* हेतु रेखीय समाश्रयण प्लॉट

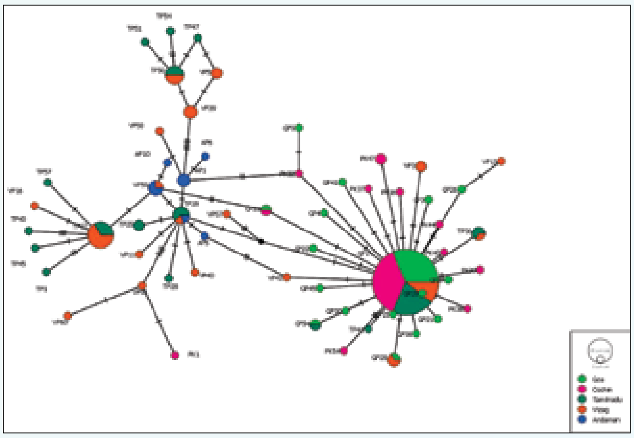



चित्र 29 : *एम. सिफैलस* में कैनोलिक भेदभावपूर्ण विश्लेषण

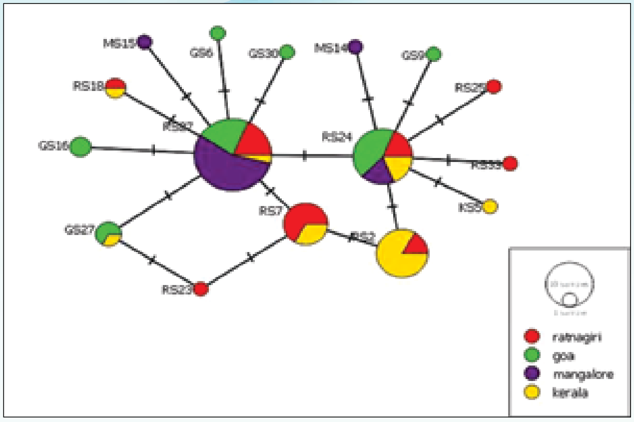
20) से किया गया। पूर्वी (विशाखापटनम, पश्चिम बंगाल तथा तमिल नाडु) और पश्चिमी तट से सभी स्थानों से संकलित सिलागो प्रजाति के नमूनों का विश्लेषण ट्रस मॉर्फोमीट्रि का इस्तेमाल करते हुए किया गया। परिणामों से इस बात की पुष्टि हुई कि केवल गुजरात को छोड़कर पश्चिमी तट में स्थित चार स्थानों से संकलित नमूने *एस. सिहामा* से संबंधित थे। 18 ट्रस पैरामीटर परिवर्त के साथ 10 विभेदक चिन्हों का उपयोग करते हुए चार नमूना स्थानों से ट्रस मार्फोमीट्रिक विश्लेषण हेतु कुल 75 *एस. सिहामा* के नमूनों का संकलन किया गया। संख्या संरचना में भिन्नता का पता लगाने के लिए PAST सॉफटवेयर का उपयोग करके पी.सी. विश्लेषण करते हुए रूपांतरित ट्रस मापन किया गया। आकार संशोधित परिवर्त पर पी.सी. विश्लेषण से भारतीय जल निकायों में एक एकल स्टॉक के रूप में *एस. सिहामा* की मौजूदगी का पता चला।

## व्यापक स्तरीय सूक्ष्म सेटेलाइट खोज

एसएमआरटी अनुक्रमक, पैक बायो RS-II पर अनुक्रमित लघु सन्निविष्ट लाइब्रेरीज का निर्माण प्रमुख प्रजातियों जैसे कि *लिटोपीनियस वन्नामी, क्लेरियस मागुर, लेटीज कैलकरीफर, मैक्रोब्रैकियम रोजेनबर्जाई, स्कॉम्बरोमोरस कमर्सन, थुन्नस एल्बाकेयर्स* तथा *ट्रैकीनोटस ब्लॉकाई* के लिए किया गया।



चित्र 30 माइटो एटीपेस 6 जीन का उपयोग करते हुए भारतीय जलक्षेत्रों से पर्ना विरडिस के चार पापुलेशन के हेप्लोटाइप नेटवर्क ट्री




**चित्र 31 एमटी एटीपेस जीन का उपयोग करते हुए भारतीय जल क्षेत्रों से *एस. सिहामा* के चार पापुलेशन के हेप्लोटाइप नेटवर्क ट्री**

अनुक्रमों से सूक्ष्म सेटेलाइट का निष्कर्षण किया गया और इनका उपयोग आनुवंशिक विविधता अध्ययनों में इनकी उपयोगिता हेतु किया गया। इससे प्रमुख मत्स्य प्रजातियों के लिए सूक्ष्म सेटेलाइट मार्करों के प्रमाणित सेट को स्थापित करने में मदद मिलेगी।

तीन प्रजातियों के लिए हासिल किए गए आंकडे इस प्रकार हैं। *एस. कमर्सन, टी. एल्बाकेयर्स* तथा *टी. ब्लॉकाई* में रिपीट मॉटिफ के साथ क्रमशः कुल 671, 298 तथा 2157 कॉन्टिग्स पाए गए। *एस. कमर्सन, टी. एल्बाकेयर्स* तथा *टी.ब्लॉकाई*में पाए गए मॉटिफ में एसएसआर की संख्या क्रमशः 472, 150 तथा 813 थी। सूक्ष्म सेटेलाइट प्राइमरों की डिजाइन तैयार की गई जिसमें सॉफटवेयर PRIMER 3.0 टूल का उपयोग करके विभिन्न गुणों यथा Tm, GC मात्रा तथा सेकेण्डरी संरचनाओं पर विचार किया गया। *टी. एल्बाकेयर्स* में, 69 द्वि रिपीट मॉटिफ, 25 त्रि रिपीट्स एवं 6 चतुर्थ अथवा टेट्रा रिपीट्स को शामिल करते हुए 100 सूक्ष्म सेटेलाइट प्राइमरों की डिजाइन तैयार की गई। एस. कमर्सन में, 131 द्वि रिपीट मॉटिफ, 52 त्रि रिपीट्स, 16 चतुर्थ अथवा टेट्रा रिपीट्स एवं 4 पंचम अथवा पेन्टा रिपीट्स को शामिल करते हुए कुल 203 सूक्ष्म सेटेलाइट प्राइमरों की डिजाइन तैयार की गई। *टी.ब्लॉकाई* में, 75 द्वि रिपीट मॉटिफ, 96 त्रि रिपीट्स, 33 चतुर्थ अथवा टेट्रा रिपीट्स, 8 पंचम अथवा पेन्टा रिपीट्स को शामिल करते हुए कुल 215 सूक्ष्म सेटेलाइट प्राइमरों की डिजाइन तैयार की गई। विकसित प्राइमरों का प्रमाणन चयनित मत्स्य प्रजातियों के आनुवंशिक संरचना विश्लेषण में उपयोगिता प्रयोजन के लिए किया जाएगा।

**परियोजना :** **प्रमुख मीठाजल मत्स्य प्रजाति, *टोर प्यूटिटोरा* तथा *क्लेरियस मागुर* में प्राकृतिक चयन तथा जीनोमिक विविधता के सिग्नेचर**

**अवधि :** **मई, 2014–मार्च, 2018**

**कार्मिक :** **विंध्या मोहिन्द्रा (प्रधान अन्वेषक) एवं त्रिवेश एस. मायेकर**

**वित्तीय एजेन्सी :** **संस्थागत, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ**

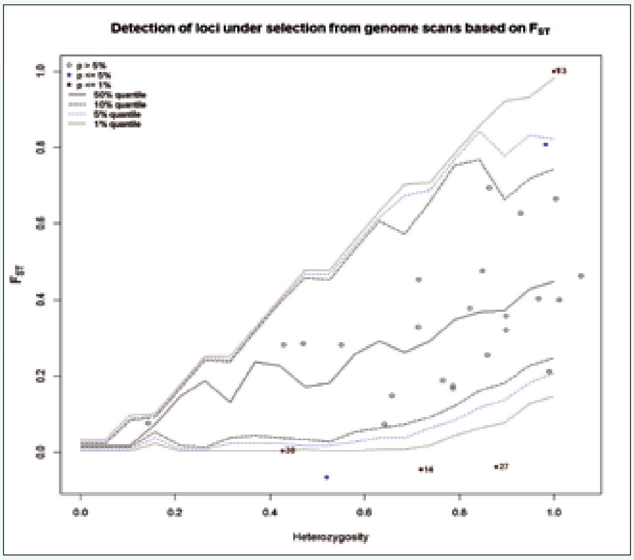
मात्स्यिकी संरक्षण तथा प्रबंधन में आनुवंशिक विविधता पर जानकारी का विशेष महत्व है। वर्तमान में, आनुवंशिक आधारित अध्ययनों में निरपेक्ष अथवा उदासीन आनुवंशिक मार्करों की बड़ी संख्या में उपयोग किया जाता है जिसमें उत्परिवर्तजन गतिशीलता एवं भौगोलिक प्रभावों द्वारा भिन्नता प्रभावित होती है न कि चयन द्वारा। हालांकि, यदि संख्या में हालिया विचलन अथवा भिन्नता हो तब ये युक्तियां निष्प्रभावी हो सकती है क्योंकि यह निरपेक्ष अथवा उदासीन *लोकी* में परिलक्षित नहीं होता। अभी हाल ही में, जीनोमिक स्तर पर आनुवंशिक भिन्नता का मापन करने की सुविधा प्रदान करने हेतु आणविक मार्करों यथा जीनोमिक (gSSRs) तथा प्रकटित अनुक्रम टैग–उत्पन्न सिम्पल सिक्वेंश रिपीट्स (EST-SSRs) का उपयोग करके संख्या संरचना का अध्ययन करने के लिए विधियां विकसित की गई हैं। इनमें से, गैर–निरपेक्ष अथवा गैर उदासीन (आउटलियर) लोकी, पर्यावरणीय कारकों से संबंधित हैं और इनके द्वारा आनुवंशिक संरचना का पक्षपातपूर्ण आकलन किया जा सकता है क्योंकि चयन द्वारा या तो लाभप्रद युग्मविकल्पी (सकारात्मक चयन) के पक्ष में एक विशिष्ट रीजन में आनुवंशिक विविधता में कमी लाकर अथवा संख्या के बीच भिन्नता के समान स्तरों को बनाये रखकर (संतुलित चयन) विशिष्ट लोकी पर जीनोम को प्रभावित किया जाता है। तथापि, इन *लोकी* द्वारा अनुकूलनीय आनुवंशिक विविधता को बेहतर तरीके से वर्णित किया जा सकता है जिसकी कि गणना उदासीन अथवा निरपेक्ष *लोकी* द्वारा नहीं की जाती और चयन के फुटप्रिन्ट की खोज की जाती है क्योंकि ये कोडिंग रीजन्स अथवा अनुक्रम में घटित होते हैं जो कि नजदीक होते हैं। इस परियोजना का उद्देश्य जीनोमिक संसाधनों का निर्माण करना और कार्यपरक जैव विविधता के बारे में जानकारी हासिल करना है जिसे कि प्रमुख मीठाजल मत्स्य प्रजातियों, *टोर प्यूटिटोरा* एवं *क्लेरियस मागुर* की जैव विविधता का पर्याप्त प्रबंधन करने में उपयोग किया जा सकता है।

## *टोर प्यूटिटोरा* में जीनोमिक बहुरूपीय एसएसआर लोसाई की पहचान

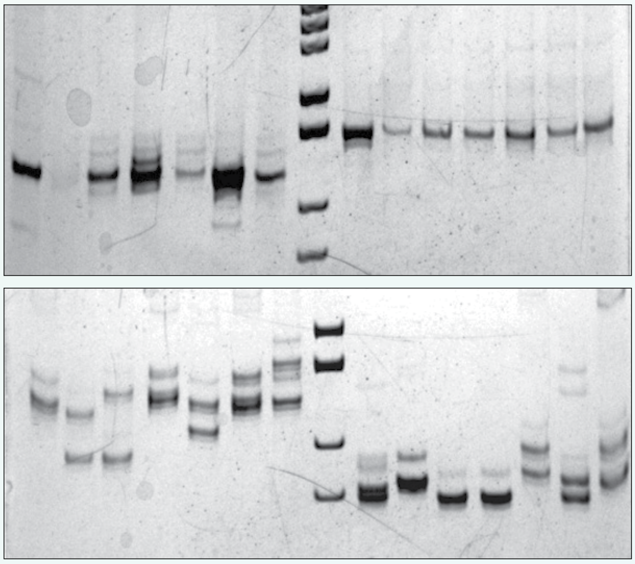
1.5 Kb जीनोमिक DNA लाइब्रेरी का अनुक्रमण करने के उपरान्त, अनुक्रमों को 1,478 कॉन्टिग में एकत्रित किया गया और विभिन्न एसएसआर रिपीट्स को *टोर प्यूटिटोरा* के 524 कॉन्टिग्स में एकत्रित किया गया। इनमें से, 257 की व्याख्या की गई और इन अनुक्रमों में 356 एसएसआर रिपीट्स पाए गए (तालिका 6)। व्यास नदी, पठानकोट, कोसी नदी, रामनगर तथा महानदी नदी के नमूनों से प्रवर्धन करने के प्रयोजन से कुल 172 जीन सम्बद्ध सूक्ष्म सेटेलाइट के लिए प्राइमरों की जांच की गई। इनमें से, 52 प्राइमर बहुरूपीय पाए गए, दोहराने योग्य 30 थे तथा 36 एकलरूपीय एवं 32 बहु बैण्ड वाले थे।

तालिका 6 : पैक बायो **RSII** के साथ अनुक्रमित 1.5 kb लाइब्रेरी से *टोर प्यूटिटोरा* में जीनोमिक बहुरूपीय एसएसआर लोकी की पहचान

| एसएसआर टाइप | कुल कॉन्टिग्स | अनुक्रमों के साथ सम्बद्ध कुल एसएसआर की संख्या | |
|---|---|---|---|
| | | व्याख्यात्मक | गैर–व्याख्यात्मक |
| कम्पाउंड | 170 | 76 | 246 |
| डाइ–न्यूक्लिओटाइड | 359 | 172 | 531 |
| ट्राइ–न्यूक्लिओटाइड | 152 | 70 | 222 |
| टेट्रा–न्यूक्लिओटाइड | 63 | 31 | 94 |
| पेंटा–न्यूक्लिओटाइड | 10 | 7 | 17 |
| हेक्स–न्यूक्लिओटाइड | 2 | 0 | 2 |
| | **756** | **356** | **1112** |




चित्र 32 : दो भिन्न पोपुलेशन से विश्लेषित *टोर प्यूटिटोरा* में चयन दबाव के अंतर्गत *लोसाई*



चित्र 33 : दो पोपुलेशन में आउटलियर सूक्ष्म सेटेलाइट *लोसाई*

दो संख्या यथा कोसी नदी, रामनगर तथा महानदी नदी की आउटलियर *लोसाई* की पहचान के लिए दोहराने योग्य 30 सूक्ष्म सेटेलाइट बहुरूपीय *लोसाई* के साथ जीनोटाइपिंग की गई (चित्र 32 व 33)।

सूक्ष्म सेटेलाइट के साथ सम्बद्ध दो एवं चार जीन क्रमशः पॉजीटिव तथा संतुलित चयन पाए गए। चयन के तहत दोनो लोकस में दोनों संख्या के लिए भिन्न आणविक भार वाले युग्मविकल्पी थी और लगभग सभी *लोसाई* में एक अथवा दोनों संख्याओं के लिए निजी युग्मविकल्पी प्रदर्शित हुए।

सभी तीन डाटा सेटों के लिए, चयन के अंतर्गत सभी 30 *लोसाई*, 24 निरपेक्ष अथवा उदासीन *लोसाई*, 2 आउटलियर *लोसाई* तथा उदासीन + 2 आउटलियर *लोसाई* की गणना की गई (संतुलित चयन के तहत 4 *लोसाई* को लेकर) और पोपुलेशन के बीच भिन्नता का प्रतिशत क्रमशः 32.31, 33.34, 100 एवं 43.84 प्रतिशत पाया गया जबकि $F_{st}$ मान क्रमशः 0.3231, 0.3334, 1.0 तथा 0.43839 पाए गए (तालिका 7)।

तालिका 7 : *टोर प्यूटिटोरा* की दो पोपुलेशन में सभी तीन डाटा सेटों के लिए प्रतिशत भिन्नता (AMOVA) एवं $F_{st}$ मान

| संख्या | डाटा सेट | प्रतिशत भिन्नता एमोवा (AMOVA) | $F_{st}$ मान |
|---|---|---|---|
| 1. | कुल 30 लोसाई | 32.31 प्रतिशत | 0.3231 |
| 2. | 24 निरपेक्ष अथवा उदासीन लोसाई | 33.34 प्रतिशत | 0.3334 |
| 3. | 2 आउटलियर लोसाई (पॉजीटिव चयन) | 100 प्रतिशत | 1.0 |
| 4. | निरपेक्ष + 2 आउटलियर लोसाई | 43.84 प्रतिशत | 0.43839 |

परिणामों से सुझाव मिला कि दोनो मार्कर सेटों के संयोजन के तौर पर उदासीन अथवा निरपेक्ष से विश्लेषण से पूर्व अनुकूलनीय सूक्ष्म सेटेलाइट को अलग नहीं किया जाए। इसके परिणामस्वरूप अकेले मार्कर सेट की तुलना में पोपुलेशन के बीच आनुवंशिक भिन्नता का बेहतर समाधान होता है। इन परिणामों से एक नॉन मॉडल जीव में संख्या आनुवंशिक संरचना का समाधान करने हेतु अनुकूलनीय *लोसाई* की उपयोगिता प्रदर्शित होती है।

**परियोजना :** सीआरपी कृषि जैव विविधता : कृषि जैव विविधता प्रबंधन पर राष्ट्रीय नेटवर्क

**अवधि :** अप्रैल, 2017–मार्च, 2019

**कार्मिक :** कुलदीप के. लाल (प्रधान अन्वेषक), सुल्लिप के. माझी, संतोष कुमार, अजय के. सिंह, टी.टी. अजितकुमार, आदित्य कुमार एवं चरन रवि

**वित्तीय सहयोग :** भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली

तीन स्थानों यथा भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो मुख्यालय, लखनऊ; पीएमएफजीआर, कोच्चि तथा नागार्जुन सागर, तेलंगाना में मत्स्य जननद्रव्य संसाधन केन्द्र स्थापित करने हेतु सुविधा सृजित करने के प्रयास किए गए। पालन सुविधाओं और कार्य प्रबंधन हासिल करने में संबंधित प्राधिकरण से समझौते किए गए। केरल सरकार द्वारा भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के पीएमएफजीआर केन्द्र, कोच्चि को उपयोग करने के लिए कुफोस परिसर, कोच्चि में फार्म क्षेत्र उपलब्ध कराया गया और राज्य मात्स्यिकी विभाग, तेलंगाना ने नागार्जुन सागर में फार्म सुविधा उपलब्ध कराई। इस परियोजना का उद्देश्य वन्य क्षेत्र से संकलित स्थानिक मत्स्य प्रजातियों को बढ़ाना तथा इनके जैविक गुणों और प्रजनन के लिए इनका मूल्यांकन करना है।

## भाकृअनुप-राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो मुख्यालय, लखनऊ

मुख्यालय के लिए लक्षित प्रजातियां हैं : इण्डियन मेजर कॉर्प, *क्लेरियस मागुर* तथा *ओम्पोक बाइमैकुलेटस*। फार्म पर रख रखाव किए जा रहे पुराने ब्रूडस्टॉक के अलावा, *लेबियो रोहिता* (11–18 सेमी. लंबाई तथा 11.5–70.5 ग्राम भार) की 705 प्रगत आंगुलिक मछलियों का संकलन घाघरा नदी से किया गया। इसके साथ ही अब संस्थान में घाघरा और गंगा नदियों से वन्य टाइप संकलन विद्यमान है। साथ ही संस्थान में 800 से अधिक *क्लेरियस मागुर* स्टॉक (150–300 ग्राम) मौजूद है जिसे फार्म पर पाला गया है और पालन में उपयोग करने हेतु इसका मूल्यांकन किया जाएगा। आने वाले मौसमों के दौरान असम, बिहार तथा छत्तीसगढ़ से कुछ प्रमुख प्रजातियों के वन्य टाइप का संकलन करने की व्यवस्थाएं की गई हैं। 165 *ओम्पोक बाइमैकुलेटस* का संकलन शारदा नदी से किया गया और अब उनका पालन फार्म पर किया जा रहा है। इसके अलावा, कुछ अन्य संकटाकालीन प्रजातियों यथा *चिताला चिताला* (50) और *रीटा रीटा* (113) को भी शारदा नदी से संकलित किया गया और इनका पालन फार्म पर किया जा रहा है।

## नागार्जुन सागर, तेलंगाना

लक्षित प्रजातियां *पेंगेसियस सिलेसी, ओम्पोक बाइमेकुलेटस* तथा *इट्रोप्लस मैकुलेटस* है। उपरोक्त तीनों प्रजातियों की स्टॉकिंग करने के प्रयोजन से नागार्जुन सागर जलाशय में दो पिंजरे (आकार : 5 x 4 x 4 मीटर) लगाये गए। भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो की अनुसंधान गतिविधियों को और अधिक विस्तार देने के प्रयोजन से तेलंगाना सरकार द्वारा जलाशय से 36 किमी. दूर थुम्माडम में स्थित एक फार्म क्षेत्र को भी उपलब्ध कराया गया है। इस कार्यक्रम का औपचारिक शुभारंभ श्री टी. श्रीनिवास यादव, माननीय मात्स्यिकी एवं पशु पालन मंत्री, तेलंगाना सरकार ने डॉ. गौरव उप्पल, आईएएस, कलेक्टर, नालगोण्डा जिला की गरिमामयी उपस्थिति में दिनांक 14 सितम्बर, 2017 को किया गया।

*पेंगेसियस सिलेसी* एक नई प्रजाति है जिसे अभी हाल ही में इस क्षेत्र से भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा खोजा गया है। इसे स्थानीय मछुआरों से हासिल किया गया और परिवहन व्यवस्था का मानकीकरण किया गया। अगस्त–दिसम्बर, 2017 के दौरान पिंजरों में स्टॉक की गईं 45 *पी. सिलेसी* मछलियों में से, पिंजरों में 30 मछलियों में अच्छी उत्तरजीविता बनी रही। मछलियों का आकार 290.0 से 950.0 ग्राम के बीच था जिसमें कि प्रगतिशील वृद्धि दर पाई गई। निष्क्रिय आहार के साथ आहार व्यवस्था के मानकीकरण का कार्य प्रगति पर है। *पी. सिलेसी* द्वारा घेंघा का उपभोग करना पाया गया और इसमें बॉटम फीडिंग का पता चला। मत्स्य की पोषणिक प्रोफाइल (अमीनो तथा वसा अम्ल) पर प्रारंभिक अध्ययन भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि में किए गए और भारतीय मछली बाजारों में उपलब्ध *पेंगेसियानोडोन हाइपोथैलेमस* एवं वियतनाम से भारत आ रहीं वासा फिलेट्स के साथ तुलना की गई। परिणामों से पता चला कि *पी. सिलेसी* में खाद्य मत्स्य के रूप में अच्छी गुणवत्ता है।

जैसा कि *ओ. बाइमैकुलेटस* एवं *ई. मैकुलेटस* की भोज्य खपत के साथ साथ अलंकारिक मान के रूप में बाजार में अच्छी मांग है, और साथ इस जलाशय से इनका अत्यधिक दोहन भी किया जा रहा है, संस्थान द्वारा ब्रूडस्टॉक विकास एवं हैचरी प्रवर्धन के लिए इन दो मत्स्य प्रजातियों की स्टॉकिंग को

**चित्र 34 : नागार्जुन सागर जलाशय में भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा स्थापित पिंजरे**

**चित्र 35 : भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा एक नव वर्णित मत्स्य, *पेंगेसियस सिलेसी* के संरक्षित जलजीव पालन कार्यक्रम का शुभारंभ करते हुए माननीय पशु पालन एवं मात्स्यिकी मंत्री, तेलंगाना सरकार द्वारा नागार्जुन सागर, तेलंगाना**

प्रारंभ किया गया। कुल 150 *ओ. बाइमैकुलेटस* (औसत आकार 122–278 ग्राम) तथा 500 *ई. मैकुलेटस* (औसत आकार 5–8 ग्राम) को जलाशय से संकलित किया गया और दो महीनों तक पिंजरों में पाला गया एवं तदुपरान्त प्रजनन कार्यक्रम प्रारंभ करने के लिए थुम्माडम फार्म पर स्थानान्तरित किया गया। *ओ. बाइमैकुलेटस* में प्रगतिशील वृद्धि (130–283 ग्राम) पाई गई और जननांग परिपक्वता देखी गई।

## भाकृअनुप-राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, पीएमएफजीआर केन्द्र, कोच्चि

लक्षित प्रजातियां *क्लेरियस डुसुमियेराई, होराबैग्रस ब्रैकीसोमा* तथा *लेबियो डुसुमियेराई* है। भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो तथा कोच्चि द्वारा अनुसंधान सहयोग और कुफोस के परिसर में लगभग 1.0 हेक्टेयर फार्म भूमि हस्तांतरित करने के लिए एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। समझौता ज्ञापन पर श्रीमती मर्सी कुट्टी अम्मा, माननीय मात्स्यिकी मंत्री की गरिमामयी उपस्थिति में हस्ताक्षर किए गए। तालाब तैयार के उपरान्त, 140 से अधिक *एच. ब्रैकीसोमा* का भण्डारण तालाब में ब्रूडस्टॉक विकास प्रयोजन हेतु किया गया। *सी. डसुमेरी,* हवा में सांस लेने वाली कैटफिश प्रजाति है जो कि पश्चिमी घाट की स्थानिक है और हालिया वर्षों के दौरान वितरण की इसकी पूरी सीमा के साथ इसकी पकड़ में एक तीव्र गिरावट देखने को मिली है। जननद्रव्य का संरक्षण करने की दिशा में, *सी. डसुमेरी* की वयस्क मछलियाँ जिनका आकार 90 से 150 ग्राम के बीच था, का संकलन थोडापुझा, केरल से किया गया। ब्रूडर्स के पांच युग्मों के साथ कंडीशनिंग एवं उत्प्रेरित अंडजनन परीक्षण सफलतापूर्वक किए गए। 85 प्रतिशत की हैचिंग दर और उर्वरता दर के साथ प्रति मादा लगभग 2000 अंडों की प्रजनन क्षमता पाई गई। लार्वा पालन प्रयोग दो विभिन्न स्थितियों यथा एफआरपी टैंकों तथा मिट्टी के तालाबों में किया गया। पालन अवधि के 6 माह उपरान्त 16.5 सेमी. तथा 22 सेमी. की लंबाई के सादृश्य पाए गए औसत भार क्रमशः 35 ग्राम एवं 80 ग्राम के साथ वृद्धि दर दर्ज की गई। व्यापक स्तरीय प्रजनन कार्यक्रम हेतु ब्रूडस्टॉक के रूप में बढ़ाने के लिए मत्स्य का रखरखाव तालाबों और जल टैंकों में किया जा रहा है। लार्वा पालन के दौरान फीडिंग परीक्षण किए गए जिनमें चार भिन्न आहारों यथा लार्वा आहार (A), निरूपित आहार (B), व्यावसायिक स्टार्टर आहार (C) तथा फ्रोजन आर्टीमिया (D) का इस्तेमाल किया गया। हैचिंग के उपरान्त 8 दिन की आयु अवस्था वाले लार्वा को प्रति टैंक 20 मत्स्य की सघनता पर 12 प्लास्टिक टैंकों में यादृच्छिक रूप से वितरित किया गया। फ्रोजन आर्टीमिया से पोषित मत्स्य में सभी पैरामीटरों में (60 दिनों के बाद) उल्लेखनीय उच्च वृद्धि ($p < 0.05$) दर्ज की गई जबकि तदुपरान्त व्यावसायिक स्टार्टर आहार का प्रयोग करने पर वृद्धि देखने को मिली जबकि सबसे कम वृद्धि निरूपित आहार का प्रयोग करने पर पाई गई।

| | |
|---|---|
| **परियोजना :** | **भारतीय कैटफिश *क्लेरियस मागुर* के दो भिन्न स्टॉक में *ऐरोमोनास हाइड्रोफिला* के विरूद्ध प्रतिरक्षा विज्ञान तथा रोग संवेदनशीलता में भिन्नता का पता लगाना** |
| **अवधि :** | **नवम्बर, 2016–मार्च, 2019** |
| **कार्मिक :** | **गौरव राठौर (प्रधान अन्वेषक), चिन्मयी मुदुली, राजीव के. सिंह, अनुतोष पारिया एवं रंजना श्रीवास्तव** |
| **वित्तीय सहयोग :** | **संस्थागत, भाकृअनुप– राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो** |

### सीरम एवं म्यूकस में क्लेरियस मागुर के प्रतिरक्षा पैरामीटरों का आकलन

लखनऊ के निकटवर्ती स्थानों से 24 स्वस्थ *क्लेरियस मागुर* का संकलन किया गया और उनका भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ स्थित नम प्रयोगशाला में अनुकूलीकरण किया गया। संकलित मत्स्य में, जहां बारह की लम्बाई 25.18±3.0 सेमी. व भार (116±31.53 ग्राम) वाली मछलियाँ थीं जबकि शेष आठ 13.71±1.34 सेमी. (18±4.54 ग्राम) लंबाई व भार वाली मछलियाँ थीं। पांच स्वाभाविक अथवा जन्मजात पैरामीटरों यथा मायलोपेरॉक्सीडेज, लाइसोजाइम, कुल एंटीप्रोटियेज, प्रोटियेज तथा जीवाणुनाशक गतिविधि का मापन सभी 24 मछलियों से संकलित म्यूकस और सीरम (500 µg/mL कुल प्रोटीन) में किया गया। विश्लेषण से ज्ञात हुआ की म्यूकस की तुलना में सीरम में एमपीओ गतिविधि उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर ($p \leq 0.01$) थी। सर्दी महीनों की तुलना में गर्मी में सीरम में उल्लेखनीय रूप से कहीं उच्चतर स्तर ($p \leq 0.01$) प्रदर्शित हुआ। सर्दियों के मुकाबले में गर्मियों में सीरम तथा म्यूकस दोनों में उल्लेखनीय रूप से उच्चतर स्तर

($p \leq 0.05$) प्रदर्शित हुआ। बड़े आकार वाली मछलियों में सर्दियों के दौरान सीरम में लाइसोजाइम का उल्लेखनीय रूप से उच्चतर स्तर ($P \leq 0.01$) प्रदर्शित हुआ। म्यूकस में लाइसोजाइम की गतिविधि पर मत्स्य आकार का कोई उल्लेखनीय प्रभाव देखने को नहीं मिला।

## क्लेरियस मागुर के प्रतिरक्षा जीनों का आणविक लक्षणवर्णन

### टीएलआर पाथवे के प्रतिरक्षा जीनों की प्राइमर डिजाइनिंग एवं आंशिक प्रवर्धन

कैटफिश तथा साइप्रिनिड्स को शामिल करते हुए सुपर ऑर्डर ऑस्टेरियोफिजी से टीएलआर पाथवे के प्रतिरक्षा जीनों के उपलब्ध अनुक्रम को एनसीबीआई (n = 10) से डाउनलोड किया गया। हासिल अनुक्रमों का CLUSTALW के साथ संरेखण किया गया और मेगा (MEGA) 7.0 सॉफटवेयर के माध्यम से संरक्षित रीजन्स की पहचान की गई। *क्लेरियस मागुर* के टीएलआर सिग्नलिंग पाथवे से जुड़े जीनों के लिए प्राइमरों की डिजाइन संरक्षित रीजन्स से की गई। जीनों में शामिल है : TNF रिसेप्टर एसोसिएटिड फैक्टर–3 (TRAF- 3), TRAF- 6, इण्टरफेरॉन रेगुलेटरी फैक्टर 3 (IRF-3), IRF–7, IRAK –4 (IL–1 रिसेप्टर एसोसिएटिड प्रोटीन काइनेज), TIRAP (एडैप्टर प्रोटीन वाला TIR डोमेन) तथा TBK –1 (TANK बाइन्डिंग काइनेज)। ऑन–लाइन उपलब्ध एनसीबीआई प्राइमर डिजाइनिंग टूल का उपयोग करके बाइन्डिंग के लिए प्राइमरों की डिजाइन तैयार की गई उनकी जांच की गई।

आरएनए निष्कर्षण, बक्छ। संश्लेषण तथा पीसीआर प्रवर्धन : *क्लेरियस मागुर* से किडनी और लिवर ऊतक संकलित किए गए और कुल आरएनए से रिवर्ट ऐड फर्स्ट स्ट्राण्ड cDNA संश्लेषण किट (थर्मो वैज्ञानिक) द्वारा cDNA तैयार किया गया। डिजाइन किए गए प्राइमरों का उपयोग करते हुए लक्षित प्रतिरक्षा जीनों का प्रवर्धन किया गया। लिवर तथा किडनी ऊतकों दोनों में TRAF – 6, IRF – 7 तथा IRAK – 4 जीन के लिए सफल प्रवर्धन हासिल किए गए। इन जीनों के प्रवर्धित विखण्डनों का अनुक्रमण किया गया और आंशिक सीडीएस अनुक्रम हासिल किए गए। TRAF – 6 जीन के दो अनुक्रम (301 बीपी तथा 404 बीपी), IRF – 7 जीन के दो अनुक्रम (168 बीपी एवं 295 बीपी); तथा IRAK – 4 जीन का एक अनुक्रम (400 बीपी) हासिल किया गया। इन अनुक्रमों की समजातीयता में *इक्टालुरस पंक्टेटस* के साथ 80–85 प्रतिशत समानता प्रदर्शित हुई।

### क्लेरियस मागुर में भिन्न टीएलआर जीन के प्रवर्धन हेतु चैनल कैटफिश प्राइमरों का क्रास-प्रजाति मूल्यांकन

*क्लेरियस मागुर* से किडनी, लिवर और गलफड़ों को संकलित किया गया और प्रत्येक ऊतक से निष्कर्षित कुल आरएनए से रिवर्ट ऐड फर्स्ट स्ट्राण्ड cDNA संश्लेषण किट (थर्मो वैज्ञानिक) द्वारा cDNA तैयार किया गया। विभिन्न टीएलआर जीन (TLR – 1, TLR – 2, TLR – 3, TLR – 4, TLR – 5, TLR – 7, TLR – 8, TLR – 9, TLR – 18, TLR – 19, TLR – 20, TLR – 21, TLR – 22, TLR – 25, TLR - 26) के लिए RT पीसीआर प्राइमरों (चैनल कैटफिश में पाये जाने वाले) जिनका कि *क्लेरियस मागुर* की किडनी, लिवर तथा गलफड ऊतकों में क्रास–प्रवर्धन के लिए मूल्यांकन किया गया। TLR – 3 को जहां सभी ऊतकों में प्रवर्धित किया गया वहीं TLR – 20 व TLR - 22 जीन को *मागुर* की किडनी और गलफड़ में पाया गया। चैनल कैटफिश से पाए गए प्राइमरों के साथ अन्य TLRs को प्रवर्धित नहीं किया जा सका।

### क्लेरियस मागुर में अन्य प्रतिरक्षा जीन के प्रवर्धन हेतु चैनल कैटफिश प्राइमरों का क्रास-प्रजाति मूल्यांकन

*क्लेरियस मागुर* से किडनी, लिवर और गलफड़ों को संकलित किया गया और प्रत्येक ऊतक से निष्कर्षित कुल आरएनए से रिवर्ट ऐड फर्स्ट स्ट्राण्ड cDNA संश्लेषण किट (थर्मो वैज्ञानिक) द्वारा cDNA तैयार किया गया। प्रतिरक्षा जीन के लिए RT पीसीआर प्राइमर (C 3, B/C 2 A, IFN – y , IL 1 - β, MHC –I, MHC – II) जो कि चैनल कैटफिश में पाए गए, का मूल्यांकन *क्लेरियस मागुर* में क्रास–प्रवर्धन के लिए किया गया। जांचे गए सभी ऊतकों में IL 1 - β तथा MHC - I जीन में प्रवर्धन हासिल किया गया; जबकि C 3 को *मागुर* के गलफड़ और लिवर ऊतकों में ही प्रवर्धित किया जा सका।

**परियोजना :** हैचरी पालन इंडियन मेजर कॉर्प में आनुवंशिक अन्तर्गमन और भिन्नता का आकलन

**अवधि :** दिसम्बर, 2015–दिसम्बर, 2020

**कार्मिक :** रूपेश कुमार (प्रधान अन्वेषक) एवं राजीव के. सिंह (सुपरवाइजर)

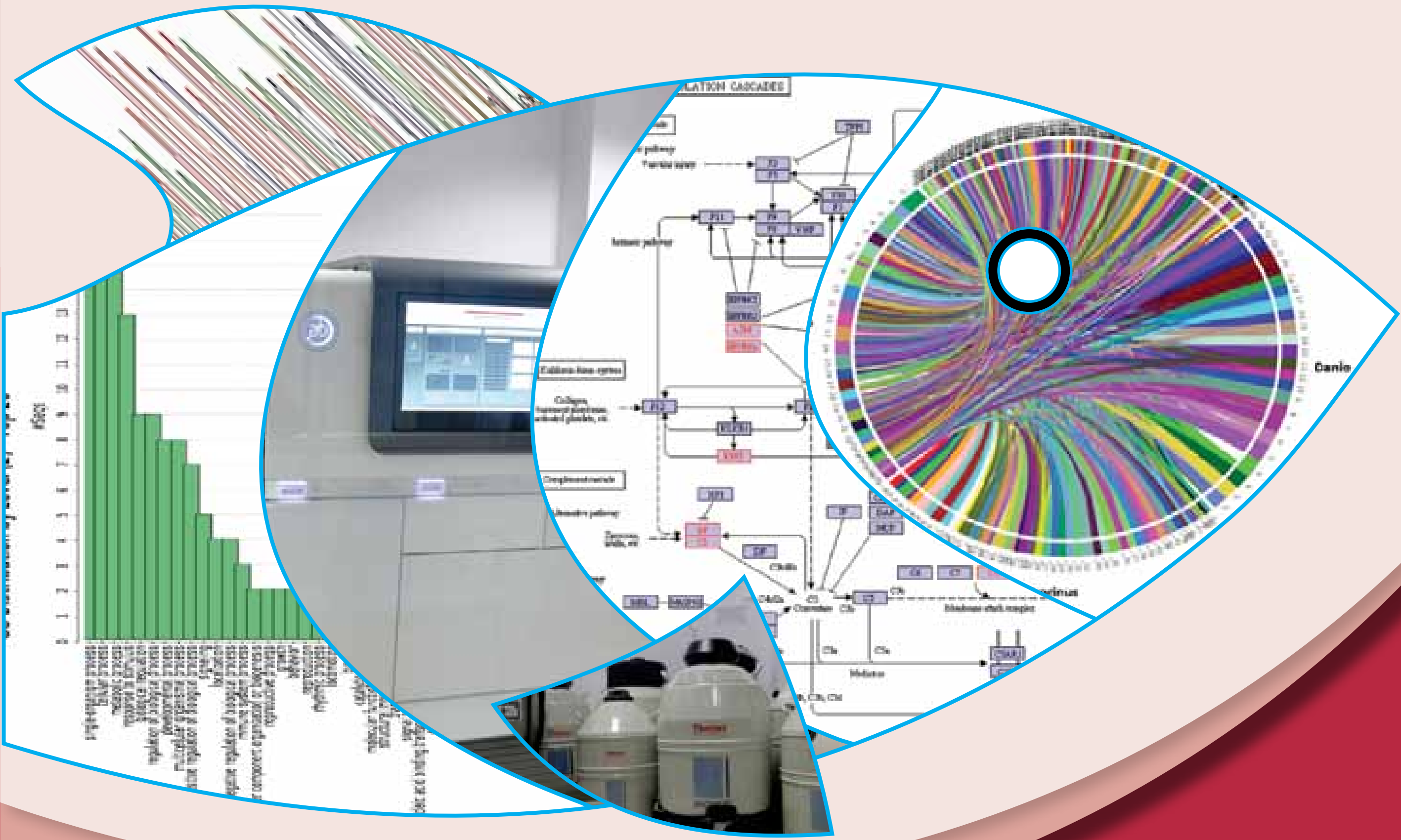
**वित्तीय सहयोग :** विश्वविद्यालय अनुदान आयोग राजीव गांधी फेलो

उत्तर प्रदेश (मोठ एवं बरूआसागर), मध्य प्रदेश (धजरई तथा बेनीगंज) और पश्चिम बंगाल (बांकुरा एवं बडतला) की छः विभिन्न हैचरियों से तीन इण्डियन मेजर कार्प प्रजातियों के लिए सैम्पलिंग की गई। सैम्पलिंग में, प्रजनन सीजन के दौरान और उसके बाद प्रत्येक मत्स्य नमूना (आंगुलिक मछली) से ऊतक संकलन शामिल था। ब्रूड मत्स्य की सैम्पलिंग फिन क्लिप्स, गैर–आक्रामक तरीके से की गई। उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश और पश्चिम बंगाल (n ~ 50/ हैचरी) राज्यों में छः भिन्न हैचरी से तीन इण्डियन मेजर कॉर्प प्रजातियों (*लेबियो रोहिता*–258; *सिराइनस मृगला*–255; *कतला कतला*–250) के कुल 763 ऊतक नमूनों को संकलित किया गया। चयनित हैचरी से कुल 340 नमूनों (*लेबियो रोहिता*–166; *सिराइनस मृगला*–72; *कतला कतला*–102) को संकलित (प्रति हैचरी n ~ 50 ऊतक नमूने) किया गया और फिनोल–क्लोरोफार्म विधि का उपयोग

करके डीएनए का निष्कर्षण किया गया तथा एगारोज जैल पर तथा साथ ही स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रीकली रूप से परिमाणित किया गया।

पहले से चिन्हित 21 बहुरूपीय सूक्ष्म सेटेलाइट लोसाई, Lro 43*, Lro 34*, Lro 14*, Lro 44*, Lro 25*, MFW 1*, Lr 45*, Lr 37*, Lro 49*, Lro 33*, Lro 12*, Lr 28*, Lro 37*, Lr 14a*, Lr 41*, Lro 31*, Lr 128*, Lr 147*, Lr 158*, Lr 63* तथा Lro 23* का इष्टतमीकरण आनुवंशिक भिन्नता विश्लेषण के उपयोग हेतु *लेबियो रोहिता, सी. मृगला* तथा *सी. कतला* प्रत्येक के सात नमूनों के साथ पॉलीसैकराइड जैल इलेक्ट्रोफोरेसिस पर किया गया। बहुरूपीय *लोकी* का उपयोग करके सूक्ष्म सेटेलाइट जीनोटाइपिंग की जा रही है। सैम्पलिंग के समय कुल 655 ट्रस इमेज (*लेबियो रोहिता*–188; *सिराइनस मृगला*–239; *कतला कतला*–228) को संकलित किया गया और तीन इण्डियन मेजर कॉर्प के लिए आवंटित 13 सीमा चिन्ह के साथ टीपीएस प्रारूप में रूपांतरित किया गया।

# कार्यक्रम 4.3 : महत्वपूर्ण मत्स्य प्रजातियों के लिए आनुवंशिक संसाधन




आनुवंशिक अनुसंधान ने वैश्विक स्तर पर जीवविज्ञान संबंधी आयाम को परिवर्तित किया है। अनुक्रमण प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में प्रगति और अभिकलनात्मक क्षमता में बढ़ोतरी द्वारा बड़ी संख्या में जीनोम संबंधी आंकड़े जैसे कि सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रम सूचना, विशिष्ट ऊतकों की ट्रांसक्रिप्ट सूचना, बीएसी संसाधन, ईएसटी, बृहद स्तर पर माइटोजीनोम आंकड़ों की उत्पत्ति आदि प्राप्त किए जा सके हैं। यह संसाधन *बहि स्थाने* संरक्षण की एक अवस्था के रूप में ही महत्वपूर्ण नहीं हैं बल्कि जीवविज्ञान संबंधी विभिन्न प्रक्रियाओं को समझने, विभिन्न परिस्थितियों में भिन्न.भिन्न रूप से अभिव्यक्त जीनों की पहचान करने, जटिल ऊतकों का निर्माण करने वाले विभिन्न कोशिका प्रकारों के विकास एंव कार्यों को समझने आदि के लिए भी महत्वपूर्ण हैं। जीनोम व्याख्या, जीन की खोज एवं विकास से संबंधित अध्ययनों में तुलनात्मक जीनोमिक्स विधियों के संबंध में ज्ञान, अनुकूलन संबंधी आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण गुणों के त्वरित चयन तथा लक्षित प्रजातियों में सुधार के लिए प्रौद्योगिकियां उपलब्ध करा सकता है।

भाकृअनुप. भारतीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ नॉन मॉडल प्रजातियों की जीनोमिक्स के संदर्भ में अग्रणी रहा है। जीनोम और तीन फिनफिश प्रजातियों, रोहू, भारतीय कैटफिश एवं हिल्सा तथा एक ऊमायसीट मत्स्य रोगजनक के ट्रांसक्रिप्टोम अनुक्रमण का कार्य पूरा कर लिया गया है और जीनों की बायोप्रोस्पेक्टिंग में उसका उपयोग किया जा रहा है। भाकृअनुप. भारतीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने भारतीय कैटफिश में प्रतिरक्षा अनुक्रिया और हायपोक्सिया सहनशीलता में सम्मिलित जीनों के जैव पूर्वेक्षण का कार्य पूरा कर लिया है। घरेलू क्षमता निर्माण, जीन की खोज एवं आबादी जीनोमिक्स के क्षेत्र में अनुसंधान को आगे ले जा रहा है।

| | |
|---|---|
| **परियोजना :** | **भाकृअनुप.–सीआरपी जीनोमिक्सः एनाड्रोमस भारतीय शाद, *टेनुआलोसा इलिशा* (हेमिल्टन, 1822)** |
| **अवधि :** | **जुलाई 2015 . मार्च, 2020** |
| **समन्वयक :** | **जे. के. जेना** |
| **कार्मिक :** | **विंध्या मोहिन्द्रा (प्रधान अन्वेषक), राजीव के. सिंह, बासदेव कुशवाहा एवं लाब्रेचाई एम. चौधरी** |
| **वित्तीय सहायता :** | **भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली** |

*टेनुआलोसा इलिशा* (हेमिल्टन, 1822), हिल्सा शाद, एक बहुत अधिक स्वादिष्ट मत्स्य प्रजाति है और अपने पोषक गुण, स्वाद एवं कोमलता के कारण उपभोक्ताओं द्वारा पसंद की जाती है। हाल के वर्षों में, अनेक कारकों जैसे कि, वयस्क एवं किशोर मछलियों के अत्यधिक दोहन, वासस्थान- रूपांतरण, आबादी लोड बढ़ने आदि के कारण इनके भंडारों, विशेष रूप से हुगली की खाड़ी में इनका घटता क्रम देखा गया है और इसलिए *टी. इलिशा* को मध्यम स्तरीय सुभेद्य श्रेणी में श्रेणीकृत किया गया है। इसलिए यहां इनका संरक्षण एवं पुनर्वास अत्यावश्यक है और इस मत्स्य प्रजाति का प्रजनन एवं संवर्धन करने के लिए पालन किया जाना चाहिए ताकि इस प्रकार से जलजीव पालन द्वारा इसका पूरा लाभ प्राप्त किया जा सके। प्रस्तुत कार्य का उद्देश्य *टी. इलिशा* के सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रम को ज्ञात करना एवं संबद्ध संसाधनों के बारे में सूचना प्राप्त करना है। अनुक्रममित जीनोम के विषय में समग्र जानकारी प्राप्त होने से आनुवंशिक विधियों को समझने में सहायता मिलेगी जो इस जलजीव पालन हेतु सक्षम प्रजाति के उत्पादन संबंधी गुणों को प्रभावित करती हैं तथा उत्पादन संबंधी गुणों में सुधार करने के लिए उपर्युक्त संसाधनों का समेकन एवं कार्यान्वयन किया जा सकेगा।

## परिवर्तनशील लवणता के लिए अनुकूलन में सम्मिलित महत्वपूर्ण जीनों की पहचान हेतु हिल्सा के जीनोम की व्याख्या एवं जैव.सूचनात्मक विश्लेषण

इस अध्ययन से *टी. इलिशा* के 92.2% जीनोमिक क्षेत्र (827 Mb अनुमानित जीनोम परिणाम) को कवर करने वाली 762.512 डइ की जीनोम असेम्बली का उच्च कोटि का ड्राफ्ट जीनोम प्राप्त किया गया है जिसने समान टेलियोस्ट प्रजातियों के साथ अत्यधिक समीपता, ऑर्थोलॉजी एवं सिन्टेनी दर्शाई है। 17.43 Mb की अधिकतम कोन्टिग लंबाई तथा बिना किसी संदिग्ध बेस व्यवस्था के, कुल 2864 कोन्टिग सहित 2.36 Mb का $N_{50}$ देखा गया। 3 BUSCO डाटाबेस के विरूद्ध PacBio सेल्फ–करेक्टेड एवं इलयूमिना करेक्टेड ड्राफ्ट असेम्बली के जीनोम पूर्णता विश्लेषण ने 96.4% जीनोम पूर्णता का एक अधिकतम गुणवत्ता आकलन दर्शाया है।

*टी. इलिशा* की ड्राफ्ट असेम्बली से BlastP सर्च ($e < 10^{-5}$) द्वारा स्विसप्रोट एवं NR डाटाबेस के विरूद्ध जीन मॉडल पूर्वानुमान एवं टिप्पण ने डाटाबेसेज में अनुक्रमों के विरूद्ध मैच करने वाले कुल 33702 जीन मॉडल दर्शाए गये। विश्लेषण किए गए 12 मत्स्य प्रोटियोम्स के बीच कुल 28249 ऑर्थोग्रुप्स प्राप्त किए गए। इनमें से, 17015 ऑर्थोग्रुप्स, *टी. इलिशा* में देखे गए जबकि 18 ऑर्थोग्रुप्स *टी. इलिशा* के लिए विशिष्ट थे ओर इनमें 55 प्रोटीन अनुक्रम सम्मिलित थे।

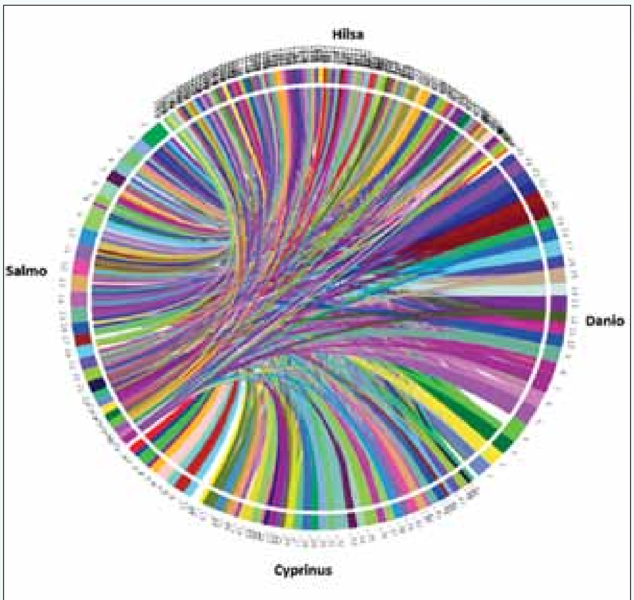
2864 कोन्टिग के साथ योजित ड्राफ्ट जीनोम में कुल 17280 आवर्ती तत्वों की पहचान की गई जिनमें इंटरस्पर्स्ड एवं टैन्डेम रिपीट, दोनों सम्मिलित थे। पहचाने गए टैन्डेम रिपीट ने संपूर्ण जीनोम का 0.2% भाग (11,87,926 बेस पेयर साइज) कवर किया जबकि सिम्पल सीक्वेंस रिपीट (SSR) ने ड्राफ्ट जीनोम कें 8.39% भाग (64006510 bp) को प्रस्तुत किया।

*टी. इलिशा* ड्राफ्ट जीनोम के सिन्टेनी विश्लेषण तथा *दानियो रेरियो, साल्मो सालर* एवं *साइप्रिनस कार्पियो* की क्रोमोसोम स्तर की असेम्बी के परिणामस्वरूप, *डेनियो रेरियो* (25 गुणसूत्र), *साल्मो सैलार* (29) एवं *साइप्रिनस कार्पियो* (50) के विरूद्ध *टी. इलिशा* (> 100 kb साइज) से 660 अनुक्रमों की मैपिंग की गई (चित्र 36)। *टी. इलिशा* के असेम्बल किए गए सबसे बड़े कोन्टिग (कोन्टिग 630) की *एस. सैलार* एवं *डी. रेरियो* के साथ तुलनाओं ने, *एस. सैलार* के दो गुणसूत्रों (गुणसूत्र 11 एवं गुणसूत्र 26) जबकि *डी. रेरियो* के एक गुणसूत्र (गुणसूत्र 7) के साथ अत्यधिक अनिश्चित एंकर्स दर्शाए। यह भी पाया गया है कि सिन्टेनिक ब्लॉक्स की सभी तीन तुलनाओं में लगभग 50% ब्लॉक व्युत्क्रमित थे और *एस. सैलार* गुणसूत्र 26 के साथ, 21 ब्लॉक व्युत्क्रमित थे जिसके पश्चात, *एस. सैलार* गुणसूत्र 11 एवं *डी. रेरियो* गुणसूत्र 7 के विरूद्ध क्रमशः 13 एवं 10 व्युत्क्रमित ब्लॉक थे।

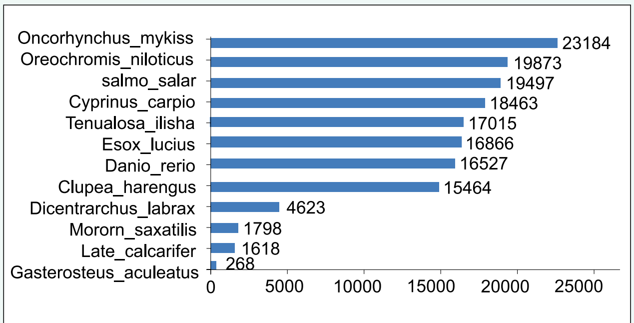
चयनित सभी मत्स्य प्रजातियों में, विश्लेषण किए गए 12 मत्स्य प्रोटियोम्स के बीच कुल 28249 ऑर्थोग्रुप्स प्राप्त किए गए जिनमें 3175 जीनों द्वारा बने 518 प्रजाति विशिष्ट ऑर्थोग्रुप्स थे। उनमें से, 17015 ऑर्थोग्रुप्स, *टी. इलिशा* में देखे गए (चित्र 37), जबकि 18 ऑर्थोग्रुप्स, *टी. इलिशा* के लिए विशिष्ट थे और उनमें 55 प्रोटीन अनुक्रम सम्मिलित थे। कुल मिलाकर 39 ऑर्थोग्रुप्स थे जिनमें सभी चयनित प्रजातियां उपस्थिति थीं जबकि *टी. इलिशा* से 2721 प्रोटीन अनुक्रम किसी भी ऑर्थोग्रुप के लिए नियत नहीं थे। इसके अतिरिक्त, *टी. इलिशा* के 91.9: (30981/33702) प्रोटीन अनुक्रमों को ऑर्थोग्रुप्स में सम्मिलित किया गया। ऑर्थो वेन डाटाबेस के परिणामों ने दर्शाया कि कुल 9157 ऑर्थोग्रुप्स, *टी. इलीशा, क्लूपी हारेंगस, डी. रेरियो, ओराइजियस लैटीपेज, पीसीलिया फॉर्मोसा* एवं *जिफोफोरस मैक्यूलेटस* प्रजातियों के लिए कॉमन थे।

*टी. इलिशा* जीनोम में, क्लाउडिन्स 68 (प्रतियां), एक्वापोरिन्स (21 प्रतियां), गैप जंक्शन/कनेक्सिन (55 प्रतियां)

एवं एडीनायलेट सायक्लेज (32 प्रजातियां) जीनों की पहचान की गई है। अलग–अलग जीनों के ऑर्थोलॉजी विश्लेषण ने दर्शाया कि इन जीनों के आधार पर, अधिकांश प्रजातियों में एक समान ऑर्थोग्रुप थे। औसत रिफरेंस कन्सेंसस कॉनकोर्डेन्स सहित इसके 16745 बेस के सम्पूर्ण माइटोकोन्ड्रियल जीनोम की यथार्थता 99.83% थी। *टी. इलिशा* माइटोजीनोम में 13 प्रोटीन कोडिंग जीनों, 2 राइबोसोमल RNA, 22 tRNAs एवं एक D-loop क्षेत्र पाया गया है।




**चित्र 36: *डेनियो रेरियो* गुणसूत्रों (25), *साल्मो सैलार* (29) एवं *साइप्रिनस कार्पियो* (50) के विरूद्ध *टी. इलिशा* की मैपिंग को दर्शाता सिन्टेनी विश्लेषण**




**चित्र 37 : अन्य मत्स्य प्रजातियों की तुलना में, *टी. इलिशा* में ऑर्थोग्रुप रखने वाली प्रजातियों की संख्या (n : 17015) दर्शाता ऑर्थोफाइंडर परिणाम**

**परियोजना :** **भारतीय कैटफिश *क्लेरियस मागुर* में प्रथम संतति लिंकेज मानचित्र के लिए मैपिंग एवं मार्कर पैनल की स्थापना**

**अवधि :** **अप्रैल 2014–मार्च, 2018**

**कार्मिक :** **राजीव के. सिंह (प्रधान अन्वेषक), संतोष कुमार, रमा शंकर साह, राजेश कुमार एवं विकास साहू**

**वित्तीय सहायता :** **संस्थागत, भाकृअनुप. भारतीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ**

भारतीय कैटफिश, *क्लेरियस मागुर* जलजीव पालन के लिए उपयोग में लाई जाने वाली एक महत्वपूर्ण मत्स्य प्रजाति है और भाकृअनुप–भारतीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ इस महत्वपूर्ण प्रजाति पर समग्र रूप से अनुसंधान करने में कार्यरत है। हायपोक्सिया सहनशीलता एवं इम्यून अनुक्रिया में सम्मिलित, आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कई जीनों की पहचान की गई है। आनुवंशिक सुधार में, इस प्रजाति की कम वृद्धि क्षमता में सुधार करने की क्षमता है। आनुवंशिक सुधार करने के लिए, आनुवंशिक लिंकेज मैप, आवश्यक एवं प्रभावशाली युक्तियां हैं। क्यूटीएल मैपिंग, जीनोम टिप्पण एवं तुलनात्मक जीनोमिक्स, आनुवंशिक मानचित्रों के सर्वाधिक महत्वपूर्ण अनुप्रयोग हैं।

## मैपिंग पापुलेशन

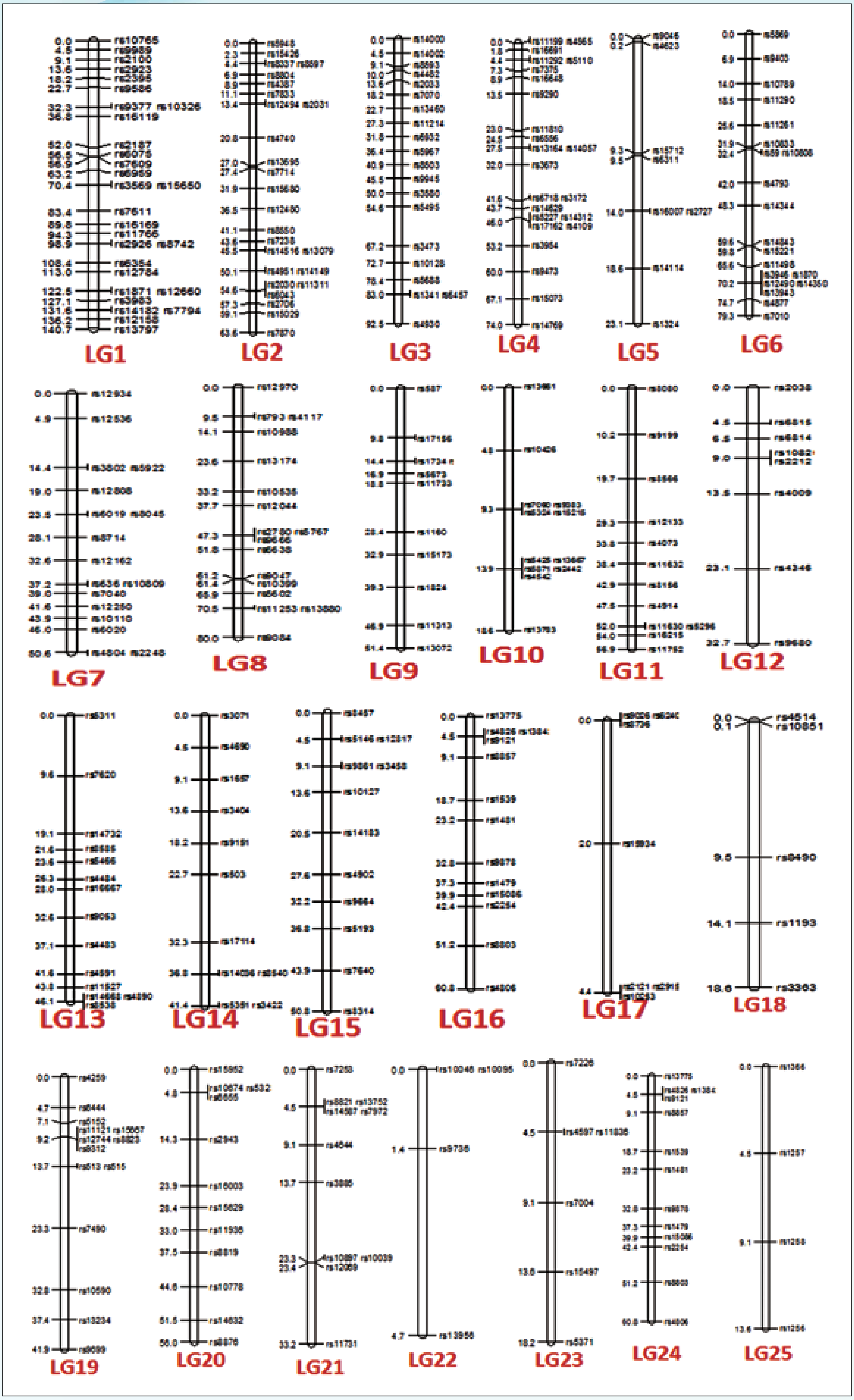
क्रमशः मध्य प्रदेश एवं झारखंड से प्राप्त एक सी. *मागुर* मादा और नर जनक के बीच संकरण से व्युत्पन्न $F_1$ संकरों के समागम अथवा मेटिंग द्वारा पूर्ण सहोदर $F_2$ कुल अथवा परिवार प्राप्त किए गए। नर के लिए 1 मि.ली. प्रति कि.ग्रा. शरीर भार और मादा में 2 मि.ली. की दर से गोनोप्रो के अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) द्वारा ब्रूडर्स तैयार किए गए। 17 घंटे पश्चात नर को मार कर वृषण (टेस्टीज) प्राप्त किए गए। टेस्टीज़ को लवणीय घोल से साफ किया गया और कार्यिकीय लवणीय घोल के साथ भिगोकर मुलायम बनाया गया। इनसे प्राप्त निष्कर्ष का उपयोग, मादा की स्ट्रिपिंग से प्राप्त अंडों को निषेचित करने में किया गया। फालतू वीर्य को साफ करने के लिए जल के साथ धुलाई (2–3 बार) की गई। इन निषेचित अंडों का फ्लो थ्रू सिस्टम में उष्मायन किया गया। 20–20 घंटे पश्चात अंडजोत्पत्ति (हैचिंग) देखी गई। योक सैक के अवशोषण के पश्चात किशोरों (जुवेनाइल) को जन्तु–प्लवक खिलाए गए। एक महीने के पश्चात, एफआरपी टैंकों में किशोरों का कुल अथवा परिवार–वार पालन किया गया।

## ऊतक का नमूना लेना :

अलग–अलग, लगभग 50 नमूने प्रत्येक कुल अथवा परिवार से लिए गए और 95% इथेनॉल में उनका परिरक्षण किया गया। फीनोल–क्लोरोफॉर्म क्रियाविधि का उपयोग कर उच्च गुणवत्ता के जीनोमिक डीएनए का निष्कर्षण किया गया तथा एगरोज जैल पर तथा साथ ही माइक्रोवोल्यूम स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, नैनोड्रॉप द्वारा उसका प्रमाणीकरण किया गया। आण्विक अध्ययनों के लिए, अधिक आण्विक भार एवं अधिक शुद्धता के डीएनए का उपयोग किया गया।

## मार्कर विकास एवं जीनोटाइपिंग

SNPs के अंतर्वेशन द्वारा मार्कर पैनल को ddRAD अनुक्रमण




चित्र 38 : *क्लेरियस मागुर* में मादा विशिष्ट, लिंकेज मैप

के माध्यम से समृद्ध बनाया गया जो यादृच्छिक रूप से सीमित जीनोम का कम कवरेज अनुक्रमण है। उच्च गुणवत्ता वाले जीनोमिक डीएनए का तत्संबंधी कुलों के जनकों/किशोरों के रक्त ऊतक से निष्कर्षण किया गया। सीमित एंजायमों, NlaIII एवं Mluc1 के एक संयोजन के साथ डाइजेशन द्वारा ddRAD लायब्रेरी तैयार की गईं। पाचन किए गए जीनोमिक डीएनए का एडेप्टर्स के लिए लाइगेशन किया गया एवं तत्पश्चात फॉरवर्ड एवं रिवर्स प्राइमर्स के साथ पीसीआर–प्रवर्धन किया गया जिससे विशिष्ट नमूने की पहचान करने वाले इंडेक्स अनुक्रमों एवं इल्यूमिना फ्लोसैल एनीलिंग अनुक्रमों का योजन हुआ। पर्याप्त कवरेज गहराई के साथ व्यष्टियों के बीच सैंपलिंग समजात सीमित स्थानों की संभावना में बढ़ोतरी करने के लिए एगरोज जैल पर डीएनए का परिमाण–चयन किया गया। अनुक्रमण के पश्चात, नमूनों की पहचान की गई और पीसीआर के दौरान योजित बारकोड्स के अनूठे संयोजन का उपयोग कर डीमल्टीप्लेक्सिंग की गई। वेरिएंट काल के लिए स्टेक्स पाइपलाइन का उपयोग कर आंकड़ों का विश्लेषण किया गया। स्माल इन्जर्ट लायब्रेरी का उपयोग कर एसएसआर मार्करों की पहचान की गई। जिनका PacBioRSII पर अनुक्रमण किया गया। कुल 529 प्राइमर्स में से, 337 प्राइमर्स का प्रवर्धन हुआ जिनमें से 145 जनकों (एक या दोनों) में बहुरूपी पाए गए।

### लिंकेज मानचित्रों का निर्माण :

ज्वाइनमैप 4.1 (क्वाज्मा, वेजेनिन्जेन, नीदरलैंड्स) पर विश्लेषण के लिए इनपुट के रूप में जीनोमिक वंशावली आंकड़ों का उपयोग कर नर एवं मादा विसंयोजन के आधार पर लिंग विशिष्ट लिंकेज मानचित्र तैयार किए गए। मातृ एवं पितृ संबंधी जीनप्ररूपों को 11:1:1:1-ratio type (♀ × ♂: AB × CD or AB × AC), 1:1 ♀ type (AB × AA or CC), और 1:1 ♂ type (AA or CC × AB) से परिवर्तित किया गया। सभी सांख्यिकीय विश्लेषण, पर–परागित (CP) कोडिंग स्कीम के साथ किए गए। संभावित मेंडेलियन विसंयोजन ढंग से विपथनों के मूल्यांकन के लिए एक काई–स्क्वायर (गुडनैस–ऑफ.फिट) टैस्ट का उपयोग किया गया। पुनर्योजन दर (T) के लिए LOD (लॉगरिथ्म ऑफ दी ऑड्स) स्कोर के आकलन द्वारा मार्करों के बीच लिंकेज की जांच की गई और कोसाम्बी मानचित्रण फलन का उपयोग कर मानचित्र पर दूरियों की गणना की गई। विसंयोजन आंकड़ों के आधार पर लिंकेज समूहों को तैयार करने के लिए, मादा मानचित्र हेतु LOD स्कोर 5.0–7.0 की सीमा में थे। मैपिंग पैनल की जीनोटाइपिंग के लिए कुल SNP 4579 का उपयोग किया गया। नर मैप (nn x np) तैयार करने के लिए कुल 2231 लोकाई का उपयोग किया गया। 887 लोकाई पर विसंयोजन विरूपण पाया गया। विरूपित लोकाई एवं समान लोकाई को हटाने के पश्चात, 25 लिंकेज समूहों के भीतर 401 एसएनपी निर्दिष्ट किए गए। मादा मैपिंग के लिए, लिंकेज हेतु 2348 एसएनपी की तैनाती की गई। विरूपित लोकाई एवं समान लोकाई को हटाने के पश्चात, 486 एसएनपी को निर्दिष्ट किया जा सका (चित्र 38)। लिंकेज समूहों पर मार्करों की संख्या 8 स 26 मार्कर्स की सीमा में थी। मादा मैप की कुल लंबाई 847.1 cM थी जबकी नर मैप 785 cM लम्बा था। इन परिणामों का श्रेष्ठ गुणों के लिए क्यूटीएल मैपिंग के द्वारा, मार्कर की सहायता से चयन कार्यक्रम में अनुप्रयोग है।

| | |
|---|---|
| **परियोजना :** | **आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण दो मत्स्य प्रजातियों –*लेबियो रोहिता* एवं *क्लेरियस बैट्रेकस (क्लेरियस मागुर)* में सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रमण एवं सम्बद्ध जीनोमिक संसाधनों का विकास** |
| **समन्वयक :** | **जे. के. जेना** |
| **अवधि :** | **सितंबर, 2013 – मार्च, 2018** |
| **कार्मिक :** | **बासदेव कुशवाहा (प्रधान अन्वेषक), रवीन्द्र कुमार एवं महेन्द्र सिंह** |
| **वित्तीय सहायता :** | **जैव–प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार** |

*क्लेरियस बैट्रेकस* जिसे अब *मागुर* के नाम से जाना जाता है, भारत में एक लोकप्रिय कैटफिश है जिसमें उत्कृष्ट सुगंध, उच्च कोटि की प्रोटीन और एकल केन्द्रीय अस्थि होती है तथा जलजीव पालन क्षमता बहुत अधिक होती है। इस अध्ययन का उद्देश्य, विभिन्न NGS प्लेटफॉर्म एवं जैवसूचना विधियों द्वारा ड्राफ्ट जीनोम सूचना उत्पन्न करना था। इस महत्वपूर्ण पालन योग्य प्रजाति के लिए उत्पन्न ड्राफ्ट जीनोम, अपने आपमें इस प्रकार की प्रथम सूचना है और इससे देश में समग्र रूप से मत्स्य उत्पादकता को बढ़ाने के लिए, मत्स्य तुलनात्मक जीनोमिक्स के लिए मार्ग प्रशस्त होगा।

### *क्लेरियस मागुर* जीनोम की असेम्बली एवं स्काफोल्डिंग:

MaSuRCA जीनोम एसेम्बलर का उपयोग कर विभिन्न अनुक्रमण प्लेटफॉर्म द्वारा NGS डाटा उत्पन्न कर एवं तत्पश्चात स्काफोल्डिंग एवं गैप क्लोजिंग द्वारा *क्लेरियस मागुर* का ड्राफ्ट जीनोम सफलतापूर्वक पूरा किया गया है। *क्लेरियस मागुर* के ड्राफ्ट जीनोम के परिणामस्वरूप, अधिकतम 5.2 Mb स्कैफोल्ड के साथ लगभग 93% कवरेज प्राप्त की गई (तालिका 8)। ज्ञात कशेरूकी जीनों के 93% पूर्वानुमान सहित BUSCO द्वारा असेम्बल किए गए जीनोम की गुणवत्ता का मूल्यांकन किया गया।

### *क्लेरियस मागुर* के सम्पूर्ण जीनोम पर रिपीट विश्लेषण

विभिन्न रिपीट पहचान युक्तियों का उपयोग कर, *क्लेरियस मागुर* जीनोम में रिपीट का विश्लेषण किया गया। Repbase, TE लाइब्रेरी (रिलीज 17.0) के विरूद्ध समजात खोज के आधार पर, ज्ञात TE की पहचान हेतु रिपीट मास्कर (v.3.3.0) का अनुप्रयोग किया गया। TE रिलेवेंट प्रोटीनों की पहचान के लिए रिपीट प्रोटीन मास्क (v.3.3.0) का उपयोग किया गया। इसके

पश्चात, नई रिपीट लाइब्रेरी बनाने के लिए एलटीआर फाइंडर एवं रिपीट मॉडेलर (v.1.05) का डिफॉल्ट पैरामीट से प्राचलों के साथ उपयोग किया गया। इसके अतिरिक्त, नई रिपीट लाइब्रेरी के विरूद्ध अनूठे TE की पहचान एवं वर्गीकरण के लिए रिपीट मास्कर का उपयोग किया गया। अंत में रीडन्डेंट रिपीटीटिव अनुक्रमों को फिल्टर कर सभी रिपीट्स को परस्पर जोड़ा गया (चित्र 39)। इन रिपीट ने लगभग 40% जीनोम को कवर किया। जीनोम के लगभग 17% को क्रमशः रिट्रोएलीमैंट एवं डीएनए ट्रांस्पोसोन कवर करते हैं।

## *क्लेरियस मागुर* के व्याख्या किए गए जीनों का विकासात्मक विश्लेषण

जीन ऑर्थोलॉजी ज्ञात करने के लिए *मागुर* के असेम्बल किए गए जीनोम अनुक्रम की जेब्राफिश, चैनल कैटफिश एवं फुगू के जीनोम के साथ तुलना की गई। समजात गुणसूत्र, अधिकतम जीन समजातीयता वाले जीनोम पाए गए। पहले, मागुर, जेब्राफिश, चैनल कैटफिश एवं फुगू की सभी प्रोटीनों को योजित किया गया तथा 1e-5 के एक अधिक e-मान के साथ, सभी–बनाम–सभी BLASTP किया गया। न्यूनतम 50% लम्बाई कवरेज एवं 1e-5 के अधिकतम e-मान के साथ, प्रोटीन समानताएं ज्ञात करने के लिए OrthoMCL पाइपलाइन का उपयोग किया गया। MCL ने मागुर, फुगू, चैनल फिश एवं जेब्राफिश के बीच 1.5 पर स्फीति पैरामीटर सैट के साथ सक्षम ऑर्थोलॉग संबंध उत्पन्न किए। मागुर, जेब्राफिश, चैनल कैटफिश एवं फुगू के बीच कुल 2760 सिंगल कॉपी जीनों की पहचान की गई जबकि चैनल कैटफिश एवं *मागुर* में 1412 जीनें अनुपस्थित थीं किंतु जेब्राफिश में उपस्थित थीं।

## *क्लेरियस मागुर* जीनोम में जीन पूर्वानुमान एवं उसकी व्याख्या

*क्लेरियस मागुर* के गोपित जीनोम में जीनों के नए पूर्वानुमान हेतु तीन भिन्न–भिन्न सॉफ्टवेयर अर्थात, ऑगस्टस (Augustus), Glimmer Hmm एवं GeneMark का उपयोग किया गया। इनके द्वारा क्रमशः 27832, 715180, 50957 जीनों का पूर्वानुमान किया जा सका। डिफॉल्ट पैरामीटरों के साथ Hisat टूल का उपयोग कर, *क्लेरियस मागुर* जीनोम पर मस्तिष्क वृषण, अण्डाशय, त्वचा एवं मांसपेशी ऊतकों की मैपिंग की गई और Stringtie का उपयोग कर ट्रांसक्रिप्ट में एकत्रित किया गया। इसके परिणामस्वरूप 136447 जीनों की पहचान की जा सकी। इन जीनों का आगे Augustus में ट्रेनिंग सैट के रूप में उपयोग किया गया एवं तत्पश्चात जीन पूर्वानुमान के परिणामस्वरूप 45838 जीनों की पहचान की जा सकी। इसके अतिरिक्त, एनसीबीआई से, *क्लेरियस मागुर* से संबंधित mRNAs एवं ESTs डाउनलोड किए गए और एक्जोनेरेट सॉफ्टवेयर का उपयोग कर *क्लेरियस मागुर* जीनोम पर उनकी मैपिंग की गई। इसे परिणामस्वरूप 532283 जीनों की पहचान की गई। अंत में, नए पूर्वानुमान, ट्रांसक्रिप्टोम और साथ ही EST पर आधारित पूर्वानुमान के आधार पर जीन मॉडल से, lpred एवं तत्पश्चात cuffcompare का उपयोग कर एक व्यापक एवं नॉन–रिडन्डेंट जीन सैट तैयार किया गया। इसके परिणामस्वरूप 53,591 जीनों की पहचान की गई। दोहराई गई जीनों तथा 150 bp से कम परिमाण वाली जीनों को हटाकर इन जीनों को और अधिक परिष्कृत किया गया। इसके परिणामस्वरूप 51,200 जीनों की पहचान की गई। Uniprot डाटाबेस के विरूद्ध BLAST2GO का उपयोग कर तथा तत्पश्चात इंटरप्रो मैपिंग द्वारा इन जीनों की आगे व्याख्या की गई और इसके परिणामस्वरूप 34,666 जीनों की व्याख्या की गई है (चित्र 40 एवं 41)।

## *क्लेरियस मागुर* में सूक्ष्मजीव विरोधी पेप्टाइड जीनों का संरचनात्मक भिन्नता परिवर्तन विश्लेषण

Bowtie एवं Mpileup का उपयोग कर 7 सूक्ष्मजीव विरोधी पेप्टाइड जीनों अर्थात BPI_1, BPI_2, I EAP, NK lysine type2, NK lysine type 3 एवं haepcidin पर तीन आबादियों अर्थात, सीबीएच, सीबीएम एवं सीबीओ (*क्लेरियस मागुर* हैचरी, पश्चिम बंगाल से *क्लेरियस बैट्रेकस* वन्य आबादी एवं ओडिशा से *क्लेरियस बैट्रेकस* वन्य आबादी) के NGS इल्यूमिना नेक्स्ट सीक्वेंस रीड्स की मैपिंग की गई। इसके परिणामस्वरूप BPI_1, BPI_2, NK lysine type2 एवं haepcidin में एसएनपी परिवर्तन की पहचान हुई है। तत्पश्चात इन जीनों की मस्तिष्क, वृषण, अण्डाशय, त्वचा, लिवर एवं मांसपेशी ऊतकों की ट्रांसक्रिप्टोम असेम्बली पर मैपिंग की गई। अंडाशय ने सूचित की गई उपर्युक्त 7 जीनों के लिए कोई हिट नहीं दर्शाया किंतु लिवर, मांसपेशी एवं त्वचा में सभी 7 जीनों की मैपिंग पाई गई (तालिका 9)।

## *क्लेरियस मागुर* के नर एवं मादा मस्तिष्क ऊतकों का ट्रांसक्रिप्टोम अभिव्यक्ति विश्लेषण

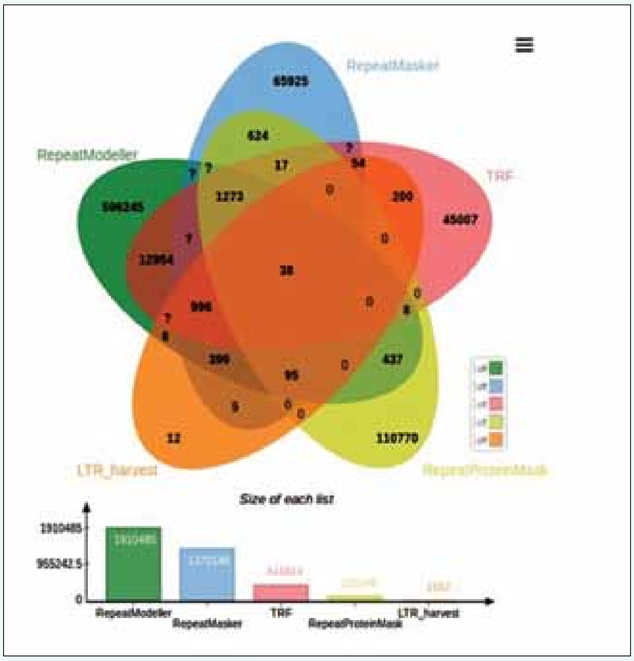
ट्रिनिटी का उपयोग कर नर एवं मादा मस्तिष्क, दोनों की ट्रांसक्रिप्टोम असेम्बली की गई जिसके परिणामस्वरूप 143600 ट्रांसक्रिप्ट प्राप्त हुए जिनमें से 1702 जीन नरों के लिए विशिष्ट थीं और 1023 जीन मादाओं के लिए विशिष्ट थीं। इसके अतिरिक्त, Deseq का उपयोग कर मस्तिष्क ट्रांसक्रिप्ट की विभेदक अभिव्यक्ति की गई जिसके परिणामस्वरूप नर और मादा मस्तिष्क में 6507 अप–रेग्यूलेटेड जीन तथा 7218 डाउन–रेग्यूलेटेड जीन प्राप्त हुईं।

तालिका 9 : *क्लेरियस बैट्रेकस* के विभिन्न ऊतकों / अंगों में सूक्ष्मजीव विरोधी पेप्टाइड जीनों का अभिव्यक्ति विश्लेषण

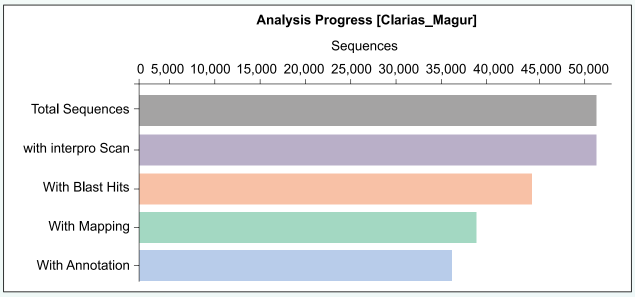
| ऊतक | BPI_1 | BPI_2 | NK Lysin-1 | NK Lysin-2 | NK Lysin-3 | LEAP2 | Hepcidin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| मादा मस्तिष्क | + | + | + | + | + | - | + |
| नर मस्तिष्क | + | - | + | + | + | + | - |
| वृषण | + | - | + | + | + | - | + |
| अंडाशय | - | - | - | - | - | - | - |
| मांसपेशी | + | + | + | + | + | + | + |
| यकृत (लिवर) | + | + | + | + | + | + | + |
| त्वचा | + | + | + | + | + | + | + |

तालिका 8 : 1 Kb परिमाण वाले स्काफोल्ड्स की एसेम्बली सांख्यिकी

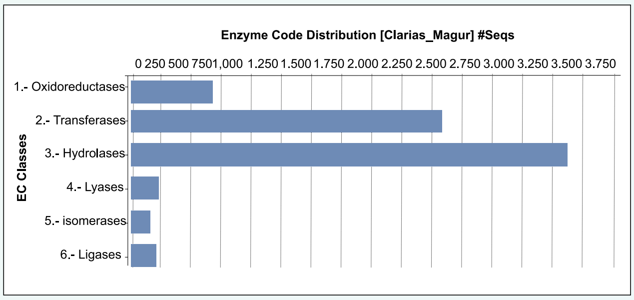
| | |
|---|---|
| उत्पन्न स्काफोल्ड | 35,313 |
| अधिकतम स्काफोल्ड लंबाई (bp) | 5,216,833 |
| औसत स्काफोल्ड | 135,582 |
| कुल स्काफोल्ड लंबाई (bp) | 1,010,309,606 |
| गैर-ATGC गुण (%) | 6.906 |
| स्काफोल्ड आकार ≥ 1 Kb | 35,313 |
| स्काफोल्ड आकार ≥ 10 Kb | 8,001 |
| स्काफोल्ड आकार ≥ 1 Mb | 139 |
| N50 मान | 332,510 |




चित्र 39 : विभिन्न प्रकार के रिपीट विश्लेषण सॉफ्टवेयर का उपयोग कर पहचाने गए *क्लेरियस मागुर* (*क्लेरियस बैट्रेकस*) के एसेम्बल किए गए जीनोम में रिपीट्स के वितरण का वेन डायग्राम एवं बार डायग्राम




चित्र 40 : *क्लेरियस मागुर* (*क्लेरियस बैट्रेकस*) जीनों के Blast2Go टिप्पण की विश्लेषण प्रगति




चित्र 41 : *क्लेरियस मागुर* (*क्लेरियस बैट्रेकस*) जीनों के Blast2Go टिप्पण के परिणामस्वरूप एंजाइम कोड वितरण

परियोजना : कृषि जैव सूचना एवं कंप्यूटेशनल जीवविज्ञान पर नेटवर्क परियोजना

उप–परियोजना : *क्लेरियस मागुर* जीनोम के भौतिक मानचित्र का निर्माण

अवधि : मई 2017–मार्च, 2020

कार्मिक : रविन्द्र कुमार (प्रधान अन्वेषक), बासदेव कुशवाहा, महेन्द्र सिंह, अजय के. पाठक एवं मुरली एस.

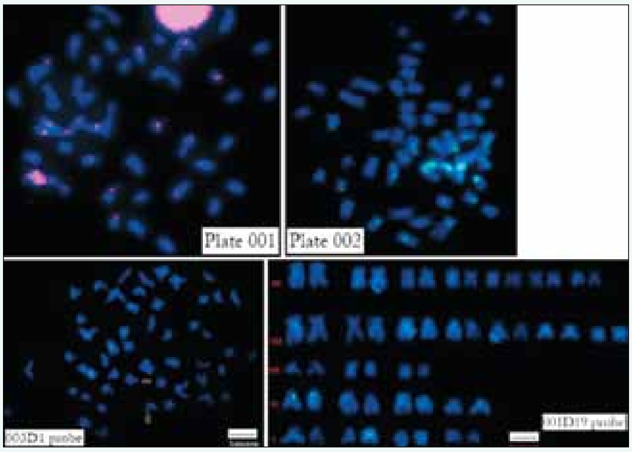
वित्तीय सहायता : भाकृअनुप–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

देश में मत्स्य आनुवंशिकी, आण्विक जीवविज्ञान एवं जीनोमिक्स संबंधी पहलुओं पर तेजी से अनुसंधान कार्य किया जा रहा है। जीनोम संबंधी अभिलक्षण के रूप में, *क्लेरियस मागुर* में, जीवाणु संबंधी कृत्रिम गुणसूत्र (BAC) लाइब्रेरी के साथ–साथ जीनोम अनुक्रम के संबंध में सूचना व संसाधन पहले से तैयार किए जा चुके हैं। इन BAC संसाधनों का आगे अधिक उपयोग नहीं हुआ है। *क्लेरियस मागुर* के लिए सम्पूर्ण जीनोम संबंधी संसाधन तैयार करने के लिए भौतिक मानचित्रण की आवश्यकता है। प्रस्तुत अध्ययन का उद्देश्य, बीएसी क्लोन्स का उपयोग कर *क्लेरियस मागुर* का भौतिक मानचित्र तैयार करना है।

कई 384 वैल प्लेट्स (मुख्यतया प्लेट नंबर 6 एवं 7 से) से कुल मिलाकर 429 BAC क्लोन्स को पुनर्जीवित किया गया और उनका संवर्धन किया गया। इन संवर्धित क्लोन्स से कुल मिलाकर 421 क्लोन्स का, डीएनए विलगन के लिए उपयोग किया गया। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, सेंगर की चेन टर्मिनेटिंग डाइडीऑकसीन्यूक्लियोटाइड विधि द्वारा ABI जेनेटिक एनालाइजर पर, T7 एवं pbRP2 प्राइमर्स का उपयोग कर, प्लेट संख्या 6 एवं 7 से कुल 108 फॉरवर्ड तथा साथ ही रिवर्स BAC सिरा–अनुक्रम उत्पन्न किए गए। सिरा-अनुक्रमों की लंबाई 44–910 bp की सीमा में थी। *क्लेरियस बैट्रेकस* (मागुर) सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रमण परियोजना में उत्पन्न कोन्टिग पर इन सिरा–अनुक्रमों की मैपिंग की गई।

*फ्लोरेसीन* 12-dUTP एवं रोडामीन 5-dUTP फ्लोरोफोर के साथ लेबलिंग द्वारा कुल 4 प्रोब्स तैयार किए गए। BAC प्लेट 001 (384 वैल) को एक साथ पूल किया गया और निक ट्रांसलेशन का उपयोग कर फ्लोरेसीन 12-dUTP एवं 5-dUTP फ्लोरोफोर के साथ उसकी लेबलिंग की गई। इसी प्रकार से, प्लेट 002 के पूल किए गए डीएनए की फ्लोरेसीन 12-dUTP के साथ लेबलिंग की गई। प्लेट संख्या 001 के क्लोन संख्या D-19 की फ्लोरेसीन 12-dUTP के साथ लेबलिंग की गई। *क्लेरियस मागुर* के जीनोम अनुक्रम के जैवसूचनात्मक विश्लेषण ने दर्शाया है कि प्लेट संख्या 001 के D-19 क्लोन में लगभग 39 जीन हैं। इसी प्रकार से प्लेट संख्या 003 के D1 क्लोन की रोडमीन 5-dUTP के साथ लेबलिंग की गई। इन चार डीएनए प्रोब्स का *क्लेरियस मागुर* के मेटाफेज गुणसूत्र अनुपूरकों पर मैपिंग के लिए उपयोग किया गया। सभी चार डीएनए प्रोब्स की *क्लेरियस मागुर* के मेटाफेज गुणसूत्र पर मैपिंग की गई जिन्होंने गुणसूत्रों पर विभिन्न परिस्थितियां दर्शाई। पूल किए गए डीएनए प्रोब्स में, अनेक गुणसूत्रों पर प्रोब्स के स्थिरण की पहचान की गई किंतु सिंगल क्लोन डीएनए प्रोब में समजात गुणसूत्रों पर सिंगल सिग्नल देखा गया (चित्र 42)।

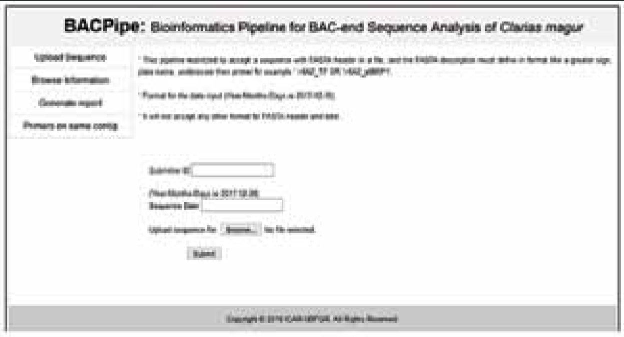
*क्लेरियस मागुर* के संपूर्ण जीनोम अनुक्रम डाटा में उत्पन्न कोन्टिग्स/स्काफोल्ड्स पर फारवर्ड एवं रिवर्स BAC एंड अनुक्रमों की मैपिंग की गई। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, कोन्टिग्स पर कुल 108 BAC एंड अनुक्रमों की मैपिंग की गई जहां 11 एंड अनुक्रमों ने कोन्टिग्स पर कोई हिट नहीं दर्शाई। *क्लेरियस मागुर* के संपूर्ण जीनोम अनुक्रम के कोन्टिग्स/स्काफोल्ड पर एंड अनुक्रम के विश्लेषण हेतु बायोइनफॉर्मेटिक्स पाइपलाइन विकसित की गई (चित्र 43)। मैपिंग के पश्चात, यह पाइपलाइन कई सूचनाएं उपलब्ध कराती है जैसे कि, स्काफोल्ड संख्या और साथ ही स्काफोल्ड का परिमाण, सिम्पल सीक्वेंस रिपीट (SSR), जीसी अंश (%) क्वेरी कवरेज, स्थित जीनों की संख्या आदि (तालिका 10)।




**चित्र 42 : *क्लेरियस मागुर* में प्लेट संख्या 001 एवं 002 के BAC क्लोन तथा 001D19 क्लोन डीएनए 003D1 and karyotype को दर्शाते मेटाफेट गुणसूत्र**

**तालिका 10 : कोन्टिग्स पर BAC एंड अनुक्रमों की मैपिंग पर सैम्पल डाटा**

| क्र. सं. | अनुक्रमण की तारीख | क्लोन आईडी_प्राइमर | अनुक्रम लंबाई (bp) | SSR | GC% |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 2017.08.24 | 006A17_pbRP1 | 401 | (C)17: 70..86 | 38.15 |
| 2. | 2017.08.24 | 006A3_pbRP1 | 835 | (TTTA)3: 253..264, (TATT)6: 767..790, (TTAT)5: 794..813 | 37.05 |
| 3. | 2017.08.24 | 006A3_T7 | 552 | - | 40.26 |
| 4. | 2017.08.24 | 079A17_T7 | 789 | - | 43.58 |
| 5. | 2017.08.24 | 007A3_pbRP1 | 439 | (GAAG)3: 274..285 | 33.72 |




चित्र 43 : सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रम के कोन्टिग पर **BAC** के मानचित्रण के लिए जैव सूचनाप्रणाली टूल, '**BACPipe**'

**परियोजना :** पालन योग्य ताजा जल मत्स्य प्रजातियों में दबाव सहनशील अनुक्रिया

**अवधि :** अप्रैल, 2017–मार्च, 2018

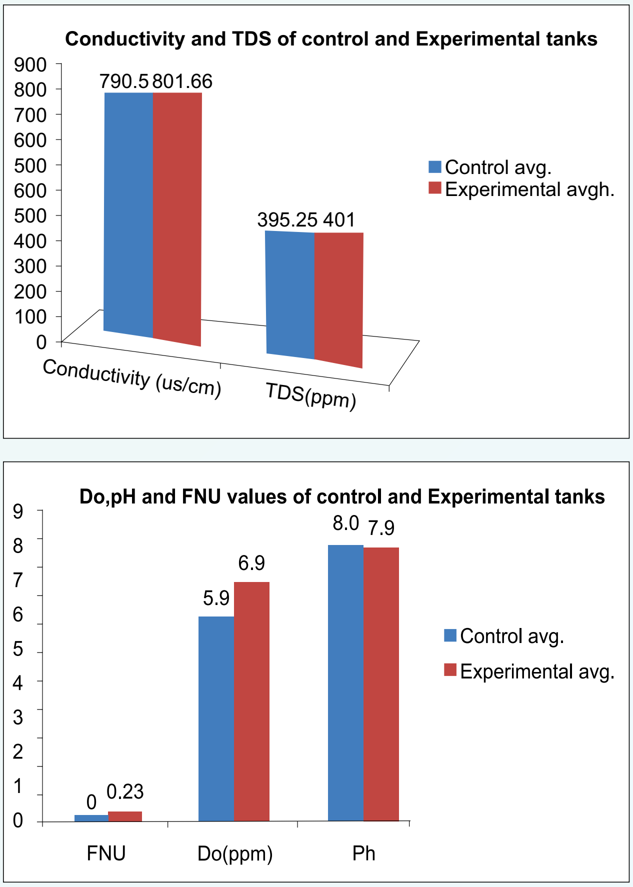
**कार्मिक :** सतीश के. श्रीवास्तव (प्रधान अन्वेषक), रविन्द्र कुमार एवं मुरली एस.

**वित्तीय सहायता :** संस्थागत, भाकृअनुप. भारतीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ

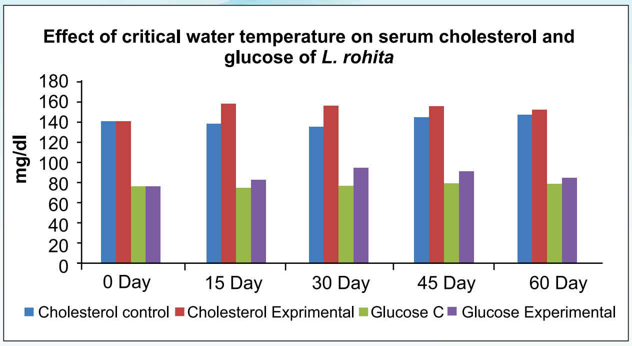
जलवायु परिवर्तन का पूर्वानुमान एक प्रमुख चुनौती के रूप में देखा जाता है जिसके मत्स्य प्रजातियों पर प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष, दोनों प्रकार के प्रभाव पड़ते हैं। वैश्विक स्तर पर इसके ठोस प्रमाण हैं कि जलवायु परिवर्तन ने मत्स्य आबादियों और समुदायों को प्रभावित किया है। पाले गए जीव, प्रतिबल अथवा दबाव कारकों की विस्तृत सीमा यथा, तापमान, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, लवणता आदि के प्रति संवेदनशील होते हैं जिनके कारण जलजीव पालन उद्योग आर्थिक रूप से प्रभावित हो सकते हैं। मत्स्य प्रजातियों में इन अजैविक प्रतिबलों अथवा दबावों की सीमाओं का आकलन करने तथा इन अजैविक प्रतिबलों के संपर्क में रहने के दौरान जीवों में होने वाले जीवविज्ञान संबंधी परिवर्तनों को ज्ञात करने के उद्देश्य से इस नए क्षेत्र में कार्य किया गया है। इस प्रयोग के लिए एक पुनःपरिसंचारी जल प्रणाली डिजायन की गई और कंट्रोल टैंक के जल गुणवत्ता संबंधी पैरामिटरों यथा जल का तापमान, पीएच मान, विलीन ऑक्सीजन एवं TDS की निगरानी की गई (चित्र 45)। उच्च जल तापमान प्रतिबल के अंतर्गत, *लेबियो रोहिता* एवं *कतला कतला* के लिए ताप सहनशीलता सीमाएं क्रमशः $41^0$ सें. एवं $39^0$ सें. पाई गईं। *लेबियो रोहिता* एवं *कतला कतला* दोनों मत्स्य समूहों में उच्च तापमान सीमा पर, व्यवहार संबंधी परिवर्तन जैसे कि असामान्य रूप से तैरना एवं फिन का अधिक फैलाव होना देखा गया है।

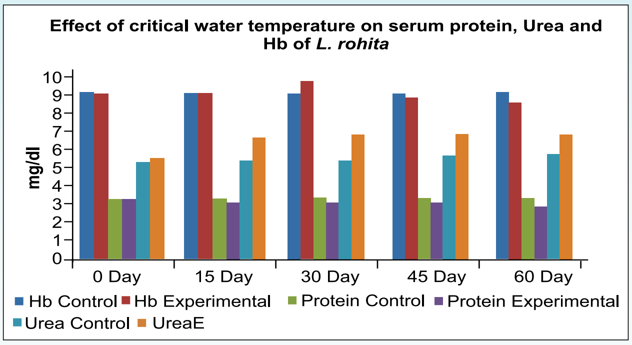
60 दिन की दीर्घावधि में उप–घातक ताप सीमाओं पर *लेबियो रोहिता* ($40^0$ सें.) एवं *कतला कतला* ($38^0$ सें.) तथा कंट्रोल नमूनों को कार्यिकीय पैरामीटर रिकॉर्ड किए गए और उनका विश्लेषण किया गया। उप–घातक ताप सीमाओं पर कंट्रोल एवं प्रतिबलयुक्त *लेबियो रोहिता* एवं *कतला कतला* के नमूनों का सीरम प्रोटीन, यूरिया, हीमोग्लोबिन, ग्लूकोज एवं कॉलेस्ट्रॉल स्तरों के लिए विश्लेषण किया गया। *लेबियो रोहिता* के कंट्रोल नमूनों में रक्त कॉलेस्ट्रॉल 142.0 mg/dl पाया गया जबकि ग्लूकोज 74 mg/dl, सीरम प्रोटीन 3.0 mg/dl तथा यूरिया 5.0 mg/dl पाया गया है। 410 सें. जल तापमान पर रखे गए नमूनों में, यूरिया, हीमोग्लोबिन, ग्लूकोज एवं कॉलेस्ट्रॉल के स्तर कंट्रोल की तुलना में बढ़े हुए पाए गए जबकि सीरम प्रोटीन का स्तर कम था (चित्र 46)। *कटला कटला* में भी ऐसे ही परिणाम देखे गए।

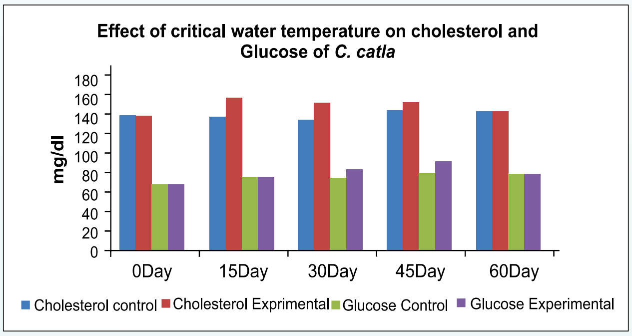
चित्र 44 : प्रयोग के लिए डिजाइन एवं निर्माण किया गया जल पुनः परिसंचारी तंत्र

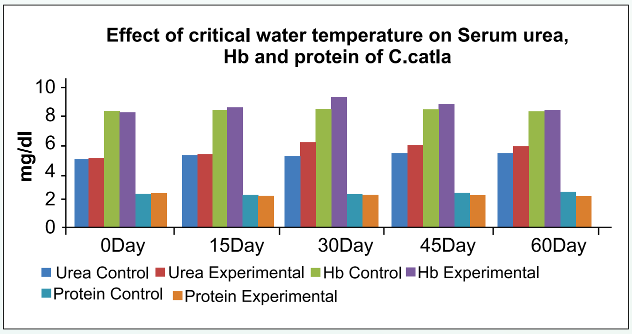



चित्र 45 : प्रायोगिक टैंक में जल गुणवत्ता संबंधी पैरामीटर




चित्र 46 : सीरम कॉलेस्ट्रॉल, ग्लूकोज, यूरिया, हीमोग्लोबिन एवं सीरम प्रोटीन पर क्रांतिक जल तापमान का प्रभाव

# कार्यक्रम 4.4 : *बर्हि स्थाने* एवं *स्वः स्थाने* संरक्षण

जैव–विविधता कनवेंशन की धारा 9.0 के तहत, आनुवंशिक संसाधनों के *बर्हि स्थाने* सरंक्षण तथा उनके मूल वासस्थान वितरण में आनुवंशिक संसाधनों की रिपोजिट्रीज के संबंध में प्रकाश डाला गया है। भारत के जैव.विविधता कानून, 2002 में भी इस प्रकार की कार्यनीतियों पर जोर दिया गया है। जलीय आनुवंशिक संसाधनों को प्राकृतिक एवं मानवजन्य प्रतिबलों अथवा दबावों सहित अनेक तनावकारकों से उत्पन्न गंभीर चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है। इसके परिणामस्वरूप, अनेक प्रजातियों की मूल वासस्थान वितरण सीमा में, संख्या एवं परिमाण में कमी हो रही है। इसलिए इन संसाधनों के दीर्घावधि उपयोग के लिए, कृषि जैव–विविधता में मत्स्य अनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण एक अत्यंत महत्वपूर्ण पहलू है। इस प्रकार के अनुसंधान का उद्देश्य, सूचना पुनर्प्राप्ति, संरक्षण एवं जलजीव पालन की दृष्टि से, समाप्त होने जा रहे महत्वपूर्ण जननद्रव्य के पुनर्जीवन, वन्य संबंधियों एवं आबादियों के भंडार में बढ़ोतरी आदि के लिए आनुवंशिक सामग्री का परिरक्षण करना है। भाकृअनुप . राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ अपनी स्थापना के प्रारंभ से ही अनुंसधान के इस क्षेत्र में कार्य कर रहा है। इस संस्थान की मुख्य गतिविधियों में, फिनफिश प्रजातियों के लिए प्रजाति.विशिष्ट शुक्राणुओं के हिम परिरक्षण हेतु प्रोटोकॉल का विकास, ऊतक बैंकिंग तथा कुछ फिनफिश प्रजातियों के लिए बंदी स्थिति में प्रजनन सम्मिलित हैं। हाल ही में की गई पहलों से, स्टेम कोशिकाओं के संरक्षण युक्तियों के रूप में उपयोग हेतु क्षमता निर्माण में सफलता मिली है और इनके द्वारा शुक्राणु के माध्यम से, हेप्लॉयड अथवा अगुणित भंडारण के विपरीत डिप्लॉयड अथवा द्विगुणित जननद्रव्य को भंडारित किया जा सकता है। आगामी दिनों में, शुक्राणु संबंधी समस्याओं को कम करने के लिए यद्यपि शुक्राणु हिम परिरक्षण एक उपयोगी जलजीव पालन युक्ति हो सकती है तथापि, जननद्रव्य के दीर्घावधि संरक्षण हेतु स्टेम कोशिकाएं एक आशावान विधि है।

**परियोजना :** महत्वपूर्ण मत्स्य जनन वंशक्रमों के लिए सरोगेट ब्रूडस्टॉक का प्रगुणन

**अवधि :** अप्रैल, 2014–मार्च, 2019

**कार्मिक :** सुल्लिप के. माझी (प्रधान अन्वेषक) एवं लाब्रेचाई एम. चौधरी

**वित्तीय सहायता :** संस्थागत, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ

बहुमूल्य आनुवंशिक संसाधनों के प्रगुणन हेतु प्ल्यूरीपोटेंट स्टेम सैल रोपण, आशावान सहायतार्थ पुनरूत्पादक प्रौद्योगिकियों में से एक है। यह तकनीक, संकटापन्न मत्स्य प्रजातियों के सरंक्षण में एक अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। इस अध्ययन का उद्देश्य, प्राप्तकर्ता मत्स्य प्रजाति (*साइप्रिनस कार्पियो*) में अंतर्जात जनन कोशिकाएं तथा अंतरा–वृषण कोशिका रोपण के माध्यम से सरोगेट ब्रूडस्टॉक विकसित करने के लिए प्रोटोकॉल का मानकीकरण करना था जिससे सीमित संख्या में दाता व्युत्पन्न कार्यात्मक कार्यशील युग्मक (गैमीट) उत्पन्न किए जा सकते हैं।

गैर चिकित्सीय मध्यस्थता (कॉमन यूरोजेनाइटल पैपिला के माध्यम से) द्वारा युवा गोल्डफिश (*कैरासियस ऑरेटस*) से विलगित स्पर्मेटागानियल कोशिकाओं का वयस्क कॉमन कार्प (*साइप्रिनस ऑरेटस*) के वृषणों के भीतर रोपण किया गया जिनमें ब्यूसल्फान (40 मि.ग्रा./कि.ग्रा. BW; कुल 5 खुराक) एवं उच्च जल तापमान (38° सें.) उपचारों के संयोजन द्वारा

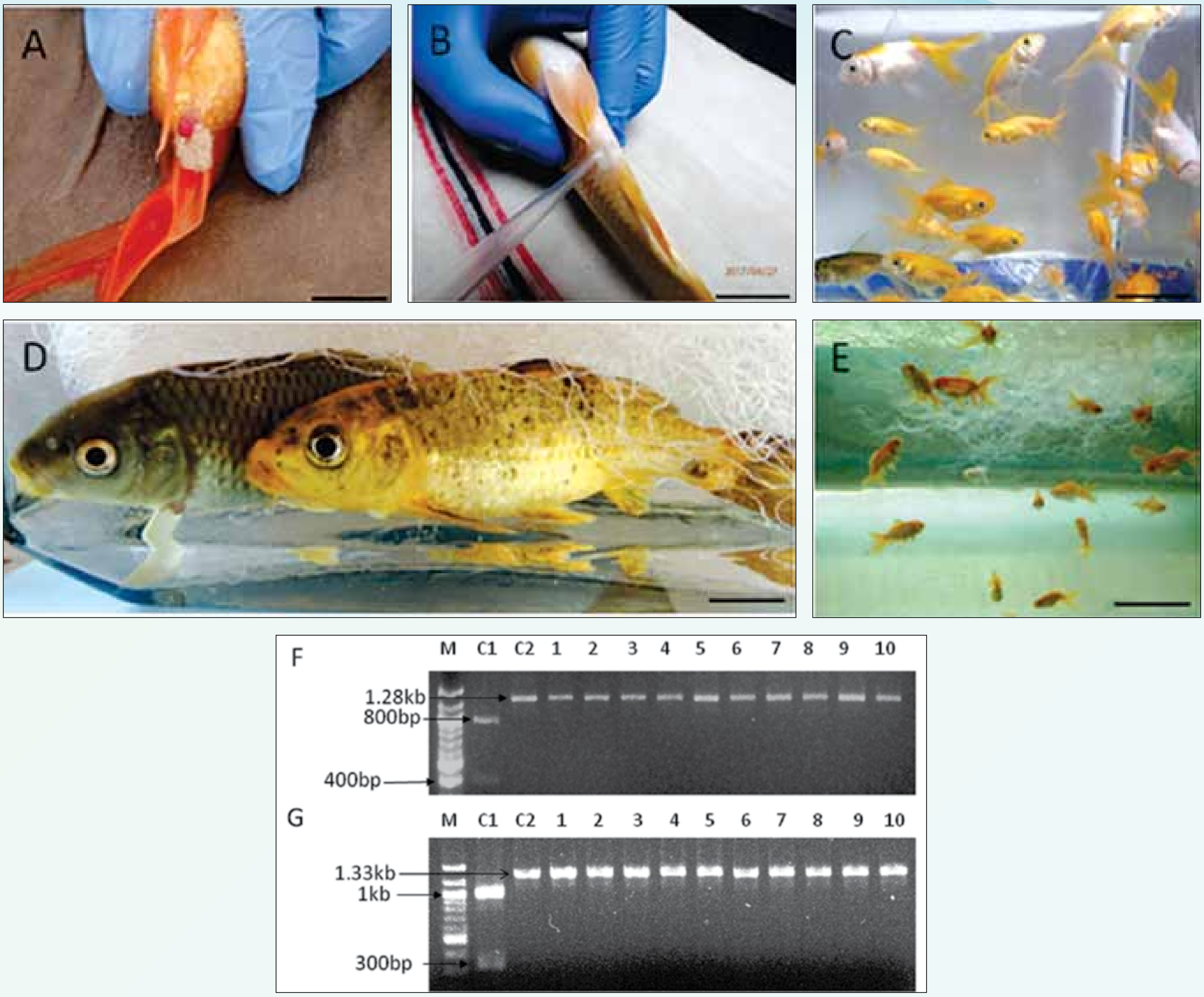
तालिका 11 : सरोगेट *साइप्रिनस कार्पियो* फादर (*सी. ऑरेटस* जनन कोशिकाओं के साथ रोपित) से व्युत्पन्न शुक्र (स्पर्म) के साथ *सी. ऑरेटस* के अंडों के कृत्रिम वीर्यसेचन परिणाम

| सरोगेट *साइप्रिनस कार्पियो* फादर | वाइल्ड *सी. औरेटस* मदर से व्युत्पन्न अंडे (n) | निषेचन (%) (n) | हैचिंग (%) (n) | दाता व्युत्पन्न जर्मलाइन पारेषण (%) (n) |
|---|---|---|---|---|
| #1 | 81 | 93.8 (76) | 89.4 (68) | 100 (68) |
| #2 | 96 | 90.6 (87) | 93.1 (81) | 100 (81) |
| #3 | 75 | 93.3 (70) | 90.0 (63) | 100 (63) |
| #4 | 88 | 96.5 (85) | 90.5 (77) | 100 (77) |
| #5 | 102 | 94.1 (96) | 93.7 (90) | 100 (90) |
| Control | 79 | 92.4 (73) | 93.1 (68) | NA |

तालिका 12 : सरोगट *साइप्रिनस कार्पियो* फादर एवं मदर (दोनों *सी. औरेटस* कोशिकाओं के साथ रोपित) के बीच प्राकृतिक अंडजनन परीक्षण के परिणाम

| सरोगेट *सी. कार्पियो* फादर | सरोगेट *सी. कार्पियो* मदर ;दद्ध | वाइल्ड *सी. औरेटस* मदर से व्युत्पन्न अंडे (n) | निषेचन (%) (n) | हैचिंग (%) (n) | दाता व्युत्पन्न जर्मलाइन पारेषण (%) (n) |
|---|---|---|---|---|---|
| #1 | #1 | 60 | 96.6 (58) | 89.6 (52) | 100 (52) |
| #2 | #2 | 82 | 93.9 (77) | 92.2 (71) | 100 (71) |
| #3 | #3 | 103 | 88.3 (91) | 92.3 (84) | 100 (84) |
| #4 | #4 | 55 | 81.8 (45) | 91.1 (41) | 100 (41) |
| #5 | #5 | 68 | 89.7 (61) | 81.9 (50) | 100 (50) |
| Control | | 95 | 88.4 (84) | 86.9 (73) | NA |

चित्र 47 : प्राप्तकर्ता वृषणों के भीतर दाता कोशिकाओं का इंट्रा–पैपिलर रोपण (क) दाताओं को एक ऑपरेशन प्लेटफार्म पर रखना और प्रोसीजर के दौरान गिल्स के माध्यम से एयरेटेड एनास्थेटिक जल के स्थिर फ्लक्स (ख) जेनाइटल पैपिला के माध्यम से दाता कोशिकाओं का इंजेक्शन देना, तथा (ग) स्वच्छ जल में पुनर्जीवित करना, 2 सें.मी. की लंबाई को दर्शाता स्केल बार




**चित्र 48 : सरोगेट जनकों से संतति उत्पादन में सम्मिलित चरण क–ग) सरोगेट फादर से दाता व्युत्पन्न स्पर्मेटोजोआ लिए गए और सरोगेट संतति उत्पन्न करने के लिए उनके द्वारा गोल्डफिश मदर से व्युत्पन्न अंडों का कृत्रिम रूप से निषेचन किया गया, च–छ) जीन से विकसित मार्करों का उपयोग कर सरोगेट संतति की आण्विक पुष्टि की गई। 2 सें.मी. लंबाई को दर्शाता स्केल बार (क–ड.)**

अंतर्जात जनन कोशिकाओं की गंभीर रूप से कमी की गई थी। प्राप्तकर्ता वृषणों के भीतर दाता कोशिकाओं के व्यवहार ने दर्शाया कि रोपित वृषण कोशिकाएं, रोपण क्रिया के बाद 4–5 महीनों के भीतर, दाता व्युत्पन्न गैमीट का निर्माण करने के लिए स्थानांतरण, कॉलोनी–निर्माण एवं आगे विभेदन होने में सक्षम थी। 90 प्राप्तकर्ताओं में पीसीआर द्वारा दाता–व्युत्पन्न गैमीट की उपस्थिति की पुष्टि की गई। दाता व्युत्पन्न (गोल्डफिश से उत्पत्ति) संतति का उत्पादन करने के लिए कृत्रिम निषेचन एवं प्राकृतिक स्पॉनिंग अथवा अंडजनन के माध्यम से इन सरोगेट (कॉमन कार्प) जनकों की क्रॉसिंग की गई (तालिका 11 एवं 12 तथा चित्र 47 एवं 48)।

**परियोजना :** ***एट्रोप्लस सूरतेन्सिस* एवं *सहयाद्रिया डेनीसोनाई* (पश्चिमी घाटों की स्थानिक मत्स्य प्रजातियां) से स्पर्मेटोगोनियल स्टेम कोशिकाओं (SSC) की स्थापना (विकास एवं अभिलक्षणन)**

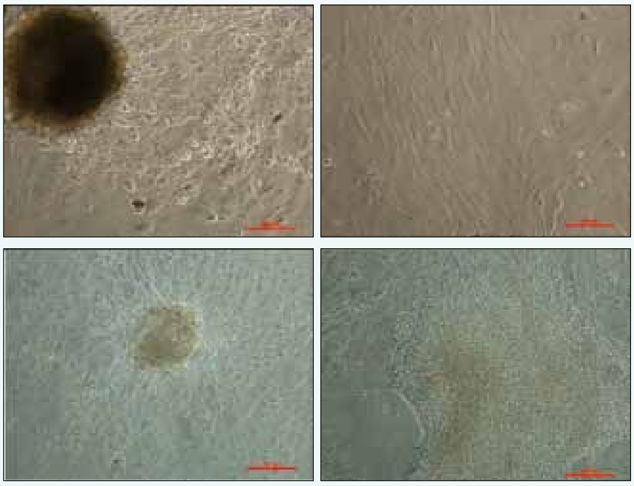
**अवधि :** **अप्रैल 2015–मार्च, 2018**

**कार्मिक :** **टी. राजा स्वामीनाथन (प्रधान अन्वेषक) एवं चरण रवि**

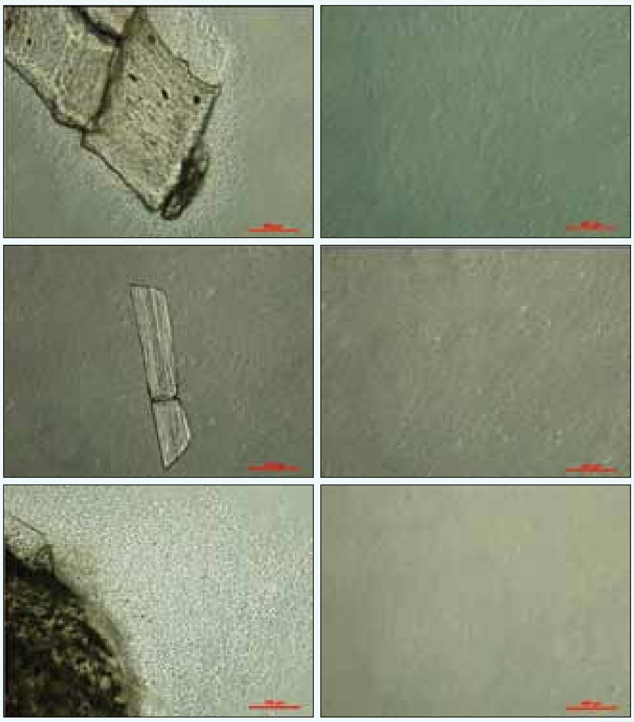
**वित्तीय सहायता :** **संस्थागत, भाकृअनुप . राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ**

पर्लस्पॉट के वृषण युग्मित, लम्बे, नलिकाकार एवं धागे के समान होते हैं। एक अकेली मछली से ऐसे वृषण ऊतक निकालने चाहिएं जो पूर्णतया परिपक्व न हों और इनका उपयोग स्पर्मेटोगोनियल कोशिकाओं के फाई–कॉल प्रवणता पृथक्करण में किया जाता है। इसलिए, आगे किए जाने वाले प्रयोग के लिए हमने एक अन्य मत्स्य प्रजाति, *क्लेरियस डुसुमीरी* का चयन किया। एसएससी हेतु वृषण कर्तोतक तैयार करने के लिए सजीव वयस्क *क्लेरियस डुसुमीरी* का शरीर भार 30–40 ग्रा. एवं लंबाई 14–16 सें.मी. (n=10) थी जिनको बंदी प्रजनन से उत्पन्न कर कांच के एक्वेरियम में रखा

गया था। कर्तोतक (एक्सप्लांट) विधि एवं वियोजन विधियों (कोलेजिनेज) का उपयोग कर *क्लेरियस डुसुमीरी* वृषणों के तीन प्राथमिक संवर्ध तथा वियोजन विधियों (कोलेजिनेज) का उपयोग कर *क्लेरियस डुसुमीरी* सेमिनल वेसाइकल के दो प्राथमिक संवर्ध तैयार किए गए। इस संवर्धों को सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखने पर पता चलता है कि इनमें कायिक (सोमेटिक) कोशिकाओं तथा चलनशील शुक्राणुओं सहित स्पर्मेटागोनियल कोशिकाएं उपस्थित होती हैं। संवर्धों को तैयार करने के 10 दिन पश्चात *क्लेरियस डुसुमीरी* सेमिनल वेसाइकल के संवर्धों के सैल मास में ऐंठन देखी गई और संवर्धन के 20 दिन तक सतत रूप से यह ऐंठन देखी गई। *क्लेरियस डुसुमीरी* के एसएससी की मोनोलेयर की स्थापना की गई उसका 5



**चित्र 49 : कर्तोतक एवं वियोजन विधियों द्वारा *क्लेरियस डुसुमीरी* वृषण एवं सेमिनल वेसाइकल के प्राथमिक संवर्ध**



**चित्र 50 : *होराबैग्रस ब्रैकाइसोमा, क्लेरियस डुसुमीरी* एवं *एट्रोप्लस सूरतेन्सिस* के कॉडल फिन ऊतक का प्राथमिक संवर्ध**

बार पैसेज किया गया। एसएससी कोशिकाओं की स्थापना के दौरान *क्लेरियस डुसुमीरी* के वृषणों की सर्टोली कोशिकाओं की मोनोलयर्स की भी स्थापना की गई (चित्र 49)। पश्चिमी घाटों की तीन स्थानिक मत्स्य प्रजातियों अर्थात *क्लेरियस डुसुमीरी*, ए. सूरतेन्सिस एवं एच. ब्रैकाइसोमा के कॉडल फिन ऊतक के प्राथमिक संवर्ध तैयार किए गए और तत्संबंधी मत्स्य प्रजातियों के फिन संवर्धों को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के एनएफआरसी में जमा किया गया (चित्र 50) ताकि उनका कायिक सैल बैंकिंग के भावी क्षमता निर्माण कार्यक्रम में उपयोग किया जा सके।

**परियोजना :** **एनबीएफजीआर में मत्स्य कोशिका वंशक्रमों की राष्ट्रीय रिपोजिट्री, फेज II**

**अवधि :** **मई 2017–मई, 2020**

**कार्मिक :** **बासदेव कुशवाहा (प्रधान अन्वेषक), रविन्द्र कुमार, मुरली एस, अखिलेश के. मिश्रा एवं विजय कुमार**

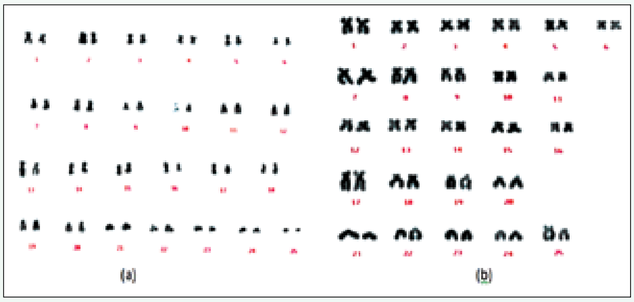
**वित्तीय सहायता :** **जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार**

अनुसंधानकर्ताओं द्वारा आठ नए मत्स्य कोशिका वंशक्रम नामतः DrG (*डेनियो रेरियो* गिल), DrRPE (*डेनियो रेरियो* रेटिना) एवं CSCVE (*चैना स्ट्रियेटस* कार्डियोवैस्कुलर ऊतक), OST (*चैना स्ट्रियेटस* थायमस), CMP (*सिरहिनस मृगला* पेरिटोनियल), PHF (*पेंगेसिया नोडॉन हायपोथैलेमस* फिन), TL (*आरियोक्रोमिस नीलोटिकस* लिवर) एवं AFF (*प्टेरोफाइलम स्कालेयर* फिन) जमा किए गए। ये कोशिका वंशक्रम जीवाणु एवं कवक सदूषण से मुक्त पाए गए। NRFC कोड देने के लिए इन कोशिका वंशक्रमों की वैधता एवं अभिलक्षणन का कार्य प्रगति पर है जिसमें दो नए कोशिका वंशक्रमों के लिए पुष्टि की गई सीओआई अनुक्रम सूचना सहित चार कोशिका वंशक्रमों से डीएनए का विलगन किया गया।

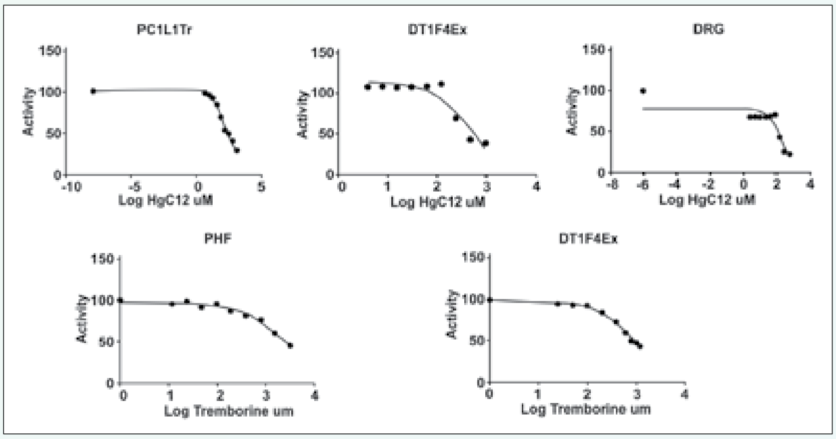
कर्तोतक विधि का उपयोग कर *क्लेरियस मागुर* की वृषण उत्पत्ति वाली कोशिकाओं का *पात्रे* संवर्धन किया गया और 5वें पैसेज तक उन्हें उगाया गया। कोशिका वृद्धि के लिए $28^0$ सें. तापमान पर 20% FBS सहित लीबोविज-15 (L-15) वृद्धि माध्यम इष्टतम पाया गया है। आकारिकी में एपिथीलियम कोशिका जैसी कोशिकाएं देखी गईं जिसकी इम्यूनोसायटोकैमिस्ट्री द्वारा पुष्टि की गई। गुणसूत्र निरीक्षण ने 50 गुणसूत्रों की द्विगुणित (डिप्लॉड) संख्या दर्शाई (चित्र 51)। दो माइटोकोन्ड्रिया संबंधी मार्करों अर्थात सीओआई एवं 16S rRNA के द्वारा सवंर्धित कोशिकाओं की प्रजाति विशिष्टता की पुष्टि की गई। इस अवधि के दौरान, कोशिका वंशक्रमों का अभिलक्षणन किया गया और 42 कोशिका वंशक्रमों को पुनर्जीवित किया गया एवं उनका हिम परिरक्षण किया गया। सीओआई जीन के अनुक्रमण द्वारा कुल 38 कोशिका वंशक्रमों का पुनः सत्यापन किया गया। गुणसूत्र तैयार करने के कार्य का मानकीकरण

किया गया और दो कोशिका वंशक्रमों के लिए कैरयोटाइपिंग सहित 18 कोशिका वंशक्रमों के लिए यह कार्य किया गया।

तीन कोशिका वंशक्रमों अर्थात PC1L1Tr (*पोमासेंट्रस सीरूलियस* लिवर), DT1F4Ex (*डैसीलस ट्राइमेक्यूलेटस* फिन) एवं DRG (*डेनियो रेरियो* गिल) में एलामार ब्ल्यू आमापन का उपयोग कर भारती धातु मरकरी क्लोराइड का स्व : *पात्रे* विषाक्तता आकलन किया गया। इसी प्रकार से, दो कोशिका वंशक्रमों अर्थात PHF (*पेंगेसिया नोडॉन हायपोथैलेमस* फिन) एवं DT1F4Ex (*डैसीलस टाइमैक्यूलेटस* फिन) में एलेमार ब्ल्यू आमापन का उपयोग कर एक नए आए शाकनाशी, टेम्बोट्रायोन का *पात्रे* विषाक्तता आकलन किया गया। GaphPad Prism



**चित्र 51 : मत्स्य कोशिका वंशक्रम से तैयार 51 कैरयोटाइप (क) *एम्फीप्रियोन सेबी* का (CFFN2) (ख) *क्लेरियस मागुर* की वृषण व्युत्पन्न कोशिकाएं**




**चित्र 52 : पांच कोशिका वंशक्रमों के डोज अनुक्रियात्मक वक्र (क)PC1L1Tr, (ख) DT1F4Ex एवं (ग) भारी धातु मरकरी क्लोराइड की विभिन्न मात्राओं के साथ उपचारित DRG; तथा (घ) शाकनाशी, टेम्बोट्रियोन की विभिन्न मात्राओं के साथ उपचारित PHF एवं DT1F4Ex**

v6 सॉफ्टवेयर का उपयोग कर IC50 मानों की गणना की गई जो परीक्षण किए वंशक्रमों में क्रमशः 2014एवं 1317 μM पाए गए (चित्र 52)।

कोशिका वंशक्रम आदान.प्रदान कार्यक्रम के एक भाग के रूप में सी. अब्दुल हकीम कॉलेज के एक्सेस केन्द्र से पांच मत्स्य कोशिका वंशक्रम एनआरएफसी, भाकृअनुप . राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ को स्थानांतरित किए गए जबकि भंडारण एवं वितरण के उद्देश्य से 18 कोशिका वंशक्रम, एनआरएफसी से एक्सेस केन्द्र को स्थानांतरित किए गए। एक्सेस केन्द्र पर वर्तमान में 18 में से 11 मत्स्य कोशिका वंशक्रमों का सफलतापूर्वक रखरखाव किया जा रहा है। अनुसंधान के उद्देश्य से, पांच अनुसंधान संस्थाओं को सत्रह कोशिका वंशक्रम वितरित किए गए हैं।

| | |
|---|---|
| **परियोजना :** | **विशेष रूप से भारतीय प्रजातियों के संदर्भ में मत्स्य प्रजातियों में हाइपोथैलेमस–पिट्यूरी–गोनेडल एक्सिस का विकास संबंधी माडल** |
| **अवधि :** | **नवंबर 2017–अक्तूबर 2018** |
| **कार्मिक :** | **अजय के पाण्डेय (प्रधान अन्वेषक)** |
| **वित्तीय सहायता :** | **संस्थागत, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ** |

हाइपोथैलेमस–पिट्यूरी–गोनेड एक्सिस के संबंध में एक डाटाबेस तैयार करने के लिए भारतीय मत्स्य प्रजातियों सहित 456 संदर्भ एकत्रित किए गए और उनका प्रलेखन किया गया। गोनेडोट्रोपिन रिलीजिंग हार्मोन जो कशेरूकियों में प्रमुख जनन नियामक है और जो जातिवृत्तीय रूप से सर्वप्रथम नीडेरियन्स (तंत्रिका तंत्र विकसित होने के बाद सीलेटरेट्स) में दिखाई पड़ता था, मोलस्क, इकाइनोडर्म एवं प्रोटोकोर्डेट से सूचित किया गया है। एचपीजी एक्सिस के विकास के पश्चात, यह कोर्डेट्स में अत्यधिक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। नॉन–हाइपोथैलेमस ऊतकों से भी GnRH सूचित किया गया है किंतु इसकी भूमिका, प्रकृति में ऑटोक्राइन/पैराक्राइन प्रतीत होती है।

सामान्यतया, टीलियोस्ट्स के हाइपोथैलेमस की आर्कीटैक्चर, न्यूक्लियस प्रीऑप्टिकसए न्यूक्लियस प्रीऑप्टिकस पैरावेंट्रीकुलेरिसए न्यूक्लिस लेटरेलिस ट्यूबेरिस एवं न्यूक्लियस प्रीऑप्टिकस बैसेलिस लेटरेलिस का निर्माण करने वाली न्यूरोसीक्रीटरी कोशिकाओं के साथ इसी के समान ढंग को अपनाती है। NPO एवं NLT की न्यूरोसीक्रीटरी कोशिकाएं, इनफन्डीबुलम से पिट्यूटरी ग्रंथि तक कॉमन हायपोफिजिकल ट्रैक बनाने के लिए वयस्क मादाएं बीडेड एक्सॉन का योगदान करती हैं। एक्सॉन की बीडेड संरचना, संभवतया न्यूरोसीक्रीटरी पदार्थ के संचयन के कारण हो सकती है। चूंकि GnRH इम्यूनोएक्टिविटी NLT कोशिकाओं में अधिक सीमित रहती है इसलिए ऐसा प्रतीत होता है कि ये टीलियोस्ट के अण्डाशय परिपक्वन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं जबकि NPO की न्यूरोसीक्रीटरी कोशिकाएं की सक्रियता, अंडजनन व्यस्तता के दौरान बढ़ जाती है इसलिए चिकनी मांसपेशी के संकुचन में इसकी भूमिका का सुझाव मिलता है जिसके परिणामस्वरूप युग्मजों (गैमिट) की निर्मुक्ति होती है। इस

प्रकार की रिपोर्ट उपलब्ध हैं कि मछलियों में पोर्टल रक्त परिसंचार नहीं होता है और न्यूट्रॉन, स्रावी सामग्रियों को न्यूरॉन के माध्यम से सीधे पिट्यूटरी ग्रंथि की तत्संबंधी कोशिकाओं में स्थानांतरित करते हैं। कुछ रिपोर्ट के अनुसार ये वायु से सांस लेने वाली भारतीय टीलियोस्ट में विद्यमान होती हैं। हमारे निरीक्षण दर्शाते हैं कि मत्स्य प्रजातियों की विभिन्न उप–कक्षाओं में, हाइपोथैलेमस की स्थिति एवं विवरण, उल्लेखनीय रूप से भिन्न होते हैं।

यद्यपि कुछ भारतीय टीलियोस्ट में एचपीजी एक्सिस का प्रलेखन किया जा चुका है, उन मत्स्य प्रजातियों में प्रजनन के साथ इस एक्सिस के आपेक्षिक रूप से सम्मिलित होने की तुलना का कार्य करने का प्रयास किया जा रहा है और इसमें *लेबियो रोहिता, टॉर प्यूटिटोरा, हेटेरोन्यूस्टेस फॉसिलिस, जीनेन्टोडॉन कैन्सिला, लेट्स कैलकरीफर, हिल्सा केली रैस्ट्रीलाइजर कनागुर्टा, मेगालेप्सिस कॉर्डायला, डेकाप्टेरस टेब्ल, डेकाप्टेरस रसेलाई, एरियोम्मा इंडिका* एवं *स्फायरीना ऑब्ट्यूसेटा* में किए गए निरीक्षण सम्मिलित हैं। इन मत्स्य प्रजातियों की पिट्टूटरी ग्रंथि में सुस्पष्ट स्टॉक होता है जिसे रोस्ट्रल पार्स डिस्टेलिस (RPD) प्रॉक्सिमल पार्स डिस्टेलिस (PPD) एवं पार्स इन्टरमीडिया (PI) में विभक्त किया जा सकता है जो क्रमशः एक दूसरे के बाद व्यवस्थित होते हैं। कॉर्टिकोट्रॉफ (ACTH कोशिकाएं) एवं लैक्टोट्रॉफ (LTH–प्रोलेक्टिन कोशिकाएं, आरपीडी में प्रमुख कोशिका प्रकार थे जबकि पीपीडी में मुख्यतया सोमेटोट्रॉफ (STH कोशिकाएं), गोनेडोट्रॉफ (GTH कोशिकाएं) एवं थायरोट्रॉफ (TSH कोशिकाएं) थीं। वयस्क नमूनों में सायनोफिल (गोनेडोट्रॉफ), पीपीडी के प्रमुख कोशिका प्रकार थे। क्षीण अभिरंजन सादृश्यता सहित कुछ क्रोमोफोबिक कोशिकाओं का वितरण भी पिट्यूटरी ग्रंथि के सभी तीनों भागों में देखा गया है। तुलनात्मक अध्ययन में, *लेटीज कैलकेरीफर* के वयस्क नमूनों के एंटीरियर न्यूरोहाइपोफायसिस (ANH) में भिन्न–भिन्न परिमाण वाली 3–5 एसिड फचसिन धनात्मक हेरिंग बॉडी देखी गईं, तथापि, ऐसी संरचनाओं का ताजा जल टीलियोस्ट में दिखाई पड़ना दुर्लभ है। इन संरचनाओं के विकास संबंधी एवं कार्यिकीय महत्व ज्ञात नहीं है।

**परियोजना :** **हायड्रोपावर अवसंरचना के प्रति *टॉर प्यूटिटोरा* (गोल्डन महासीर) की जीवविज्ञानी अनुक्रिया का आकलन तथा अलकनंदा एवं भागीरथी नदी बेसिन में संचालन**

**अवधि :** **जून 2017–मई 2019**

**कार्मिक :** **सौरभ दीवान (प्रधान अन्वेषक) एवं विंध्या मोहिन्द्रा (सुपरवाइजर)**

**वित्तीय सहायता :** **विज्ञान एवं अभियांत्रिकी अनुसंधान बोर्ड**

हाइड्रोपावर अवसंरचना, प्रवाह में बदलाव, अवरोधों तथा पोषक तत्वों में परिवर्तन के द्वारा स्थानीय जलीय पर्यावरण को परिवर्तित करती है जिससे डाउनस्ट्रीम मत्स्य प्रजातियों जैसे कि *टॅार प्यूटिटोरा* जो हिमालयी नदियों में रहने वाली एक प्रमुख प्रजाति है, पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। महासीर के अधिकांश नदी वास स्थानों पर हायड्रोपावर उत्पादन के लिए नियमन का कार्य किया गया है या किया जा रहा है। हाल के वर्षों में संरक्षणकर्ताओं ने, बांधों के गंभीर प्रभावों के अतिरिक्त, असीमित फिशिंग के कारण इसकी घट रही आबादियों पर चिंता व्यक्त की है। इस परियोजना का उद्देश्य मूलभूत जीवविज्ञान संबंधी अनुक्रियाओं के बारे में कार्यिकीय एवं आण्विक युक्तियों का उपयोग कर संकटापन्न महासीर आबादियों का समुचित प्रबंधन करना है।

वर्तमान प्रस्ताव का चार जल विद्युत परियोजना स्थानों : श्रीनगर एवं बिरही गंगा (अलकनंदा बेसिन में), टिहरी–I एवं मानेरी भाली–II (भागीरथी बेसिन में) पर कार्यान्वयन किया जा रहा है। गोल्डन महाशीर के दीर्घावधि संरक्षण के लिए परियोजना के स्कोप, उद्देश्यों एवं महत्व पर विचार–विमर्श करने के लिए उत्तराखंड में परियोजना के अधिकारियों, जिला वन अधिकारियों एवं अन्य नियामक प्राधिकारियों के साथ औपचारिक बैठकें की गई हैं। तत्पश्चात, परियोजना स्थलों के विभिन्न नदी फैलावों से मत्स्य प्रजाति का नमूना लेने के लिए श्रीनगर एवं बिरही गंगा परियोजना के प्राधिकारियों से लिखित अनुमति ली गई है।

इन सभी स्थानों पर *टॅार प्यूटिटोरा* के वर्तमान भंडार समुच्चयन तथा लंबाई भार पैटर्न को ज्ञात करने के लिए स्वयं तथा स्थानीय मछुआरों की विशेषज्ञता का उपयोग कर दोनों प्रकार से प्रायोगिक फिशिंग की गई हैं कुल मिलाकर, एएचपीसी श्रीनगर स्थल से 28 नमूने, बिरही एचईपी से 15 नमूने और टीएचडीसी टिहरी स्थल से 14 नमूने एकत्रित किए गए। उत्तराखंड की मानेरी भाली–II जल विद्युत परियोजना के आस–पास से कोई नमूना एकत्रित नहीं किया जा सका। तथापि, देवप्रयाग में अवरोध रहित नायर धारा से 17 नमूने रिकॉर्ड किए गए और सतपुली से 18 नमूने रिकॉर्ड किए गए। मत्स्य आबादी की वृद्धि, वृषण संबंधी विकास एवं सामान्य रूप से अच्छे रहन.सहन का अध्ययन करने में मत्स्य प्रजाति का लंबाई–भार संबंध अत्यधिक महत्वपूर्ण है। यह ज्ञात करने के लिए कि इन स्थानों से *टॅार प्यूटिटोरा* के मस्य नमूनों की वृद्धि एल्लोमेट्रिक रूप से हो रही थी या आइसोमेट्रिक रूप से हो रही थी, यहां $b$ मान की गणना की गई। एक साथ मिलाए गए सभी नमूनों का $b$ मान 2.9 पाया गया जो यहां लगभग आइसोमेट्रिक वृद्धि को दर्शाता है, 3 से कम मान, सैंपल साइज का छोटा होना हो सकता है अथवा यह कारण हो सकता है कि यहां मत्स्य प्रजाति की लंबाई की तुलना में भार–वृद्धि का कम होना हो सकता है।

प्रत्येक परियोजना में प्रभावित क्षेत्र का मूल्यांकन करने के लिए प्रक्षेत्र मूल्यांकन स्थल का सर्वेक्षण द्वारा एवं साथ ही परियोजना अधिकारियों के साथ परामर्श एवं पूर्ववर्ती पर्यावरणीय

प्रभाव मूल्यांकन रिपोर्टों के आधार पर किया गया।

तद्नुसार, नमूना लेने के लिए बारह स्थानों की पहचान की गई अर्थात, हायड्रोपावर प्रचालनों एवं अवसंरचनात्मक विकास के कारण जल की गुणवत्ता एवं वास स्थान परिवर्तन के बारे में सूचना एकत्रित करने के लिए चार हायड्रोइलेक्ट्रिक परियोजना स्थलों एवं चार अबाधित प्रवाह स्थलों में से प्रत्येक पर एक अपस्ट्रीम एवं डाउनस्ट्री। अक्तूबर, 2017 से आरंभ कर, मासिक आंकड़े एकत्रित किए गए तथा अपस्ट्रीम जलाशयों एवं डाउनस्ट्रीम नदी फैलावों के बीच वास स्थान गुणवत्ता और जल की रासायनिक संरचना में महत्वपूर्ण परिवर्तन देखे गए। जलाशयों में दिसंबर से मार्च के बीच तापमान का तेजी से बढ़ना (24$^0$ से. तक) देखा गया क्योंकि कम प्रवाह दर के कारण ऊर्जा संयंत्र बिजल पैदा करने के बजाय जल का संग्रह कर रहे थे। इसी प्रकार फरवरी–मार्च के दौरान जलाशयों का पीएच मान अधिक (8.3 तक) रिकॉर्ड किया गया जिसका कारण तापमान में वृद्धि से होने वाली प्रकाश संश्लेषण क्रिया तथा एलोक्थोनोमस पदार्थ के निम्नीकरण में बढ़ोतरी होना हो सकता है। चूंकि वर्षा द्वारा जलाशयों में निलम्बित पदार्थ लाए जाने से ऑक्सीजन की मांग बढ़ जाती है और गंदलेपन के कारण प्रकाश संश्लेषण द्वारा ऑक्सीजन का उत्पादन कम हो जाता है, इसलिए बांध–जलाशयों में, ऑक्सीजन सांद्रता कम (6.2 मि.ग्रा./ली. तक) हो जाती है। डाउनस्ट्रीम अबाधित प्रवाह की कुल क्षारीयता ने व्यापक सीमा में उतार–चढ़ाव (40–50 मि.ग्रा./ली.) दर्शाया जो स्थान, तली में जमाव एवं ऋतु में परिवर्त के कारण हो सकता है, जबकि अपस्ट्रीम में अपेक्षाकृत कम परिवर्तनशीलता (65–90 मि.ग्रा./ली.) देखी गई। जलाशयों में, मानसून के बाद के महीनों में नाइट्रेट्स एवं फॉस्फेट्स का अधिक स्तर देखा गया (क्रमशः 0.085 एवं 0.9 मि.ग्रा./ली.)। समीपस्थ, उर्वरक एवं शाकनाशीयुक्त कृषि भूमि से वर्षा के बाद वाहित जल के कारण ऐसा हो सकता है और परिणामस्वरूप जलाशयों में इनकी सांद्रता बढ़ जाती है। अपस्ट्रीम मानों में, चालकता में महत्वपूर्ण परिवर्तन (59-240 µS/cm) देखा गया है जो वर्षा जल के इनफ्लक्स द्वारा तनुता और बाद में शुष्क ऋतु आरंभ होने के कारण वाष्पन के कारण जलाशयों में जल स्तर कम हो जाने के कारण हो सकता है। अनियमित नदी फैलावों (72–165 मि.ग्रा./ली.) की तुलना में, जलाशयों में ठोस पदार्थों का अधिक मात्रा में संचयन (105–339 मि.ग्रा./ली.) रिकॉर्ड किया गया है जो प्रकाश–बेधन को कम कर सकता है और प्रकाश संश्लेषण सक्रियता को कम कर सकता है जिससे जलीय पारिस्थितिक तंत्र में उत्पादकता कम हो जाती है।

| | |
|---|---|
| **परियोजना :** | **स्वदेशी संसाधन का उपयोग कर समेकित मत्स्य पालन मॉडल के माध्यम से आजीविका में सुधार** |
| **अवधि :** | **अप्रैल, 2017–मार्च, 2020** |
| **कार्मिक :** | **शरद के सिंह (प्रधान अन्वेषक), ललित के. त्यागी एवं अखिलेश के. यादव** |
| **वित्तीय सहायता :** | **संस्थागत, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ** |

यह विचार किया गया कि वैज्ञानिक–किसान साझेदारी मोड के माध्यम से उत्तर प्रदेश की बंजर एवं कम उपजाऊ भूमि में सर्वश्रेष्ठ जलजीव पालन प्रबंधन प्रक्रियाएं (BMP's) विकसित की जा सकती हैं। कालांतर में, इन क्षेत्रों में जलजीव पालन में मत्स्य प्रजातियों के विविधीकरण के माध्यम से टिकाऊ जलजीव पालन उत्पादकता प्राप्त की जा सकती है जिससे भागीदार परिवारों और समाज के सुभेद्य वर्ग की आय एवं जीवन स्तर में सुधार हो सकता है। इस परिवर्तन के लिए, स्वदेशी संसाधनों पर आधारित प्रमुख घटक के रूप में जलजीव पालन सहित कृषि प्रणाली के प्रभाव का अध्ययन आवश्यक है जिसके द्वारा ग्रामीण क्षेत्र में आजीविका सुधार तथा खराब गुणवत्ता वाली भूमि क्षेत्र का सामाजिक एवं आर्थिक रूप से सशक्तिकरण किया जाएगा। उपयुक्त कृषक क्षेत्र के चयन हेतु लखनऊ जिले का सर्वेक्षण किया गया। पहचान

**चित्र 53. लाभार्थी तालाबों का सर्वेक्षण**

किए गए क्षेत्र में, उस स्थान का कई बार दौरा करने पर, एक महिला किसान, श्री संतोष कुमार की पत्नी श्रीमती सपना देवी, गांव एवं डाकघर समेशी, मोहनलागंज, जिला लखनऊ, जो एक बंद पड़े सरकारी लीज तालाब क्षेत्र (1.250 हे.) की स्वामिनी थी, परियोजना की गतिविधियों के संचालन हेतु 0.4 हे. क्षेत्र उपलब्ध कराने पर सहमत हो गई (चित्र 53)। इस क्षेत्र से मृदा नमूने लिए गए और उनका विश्लेषण किया गया। रिकॉर्ड किए गए मृदा पैरामीटर इस प्रकार थे : pH (8.2-8.3), EC (0.2-0.3 dS/m), जैविक कार्बन (0.20-0.30%), उपलब्ध नाइट्रोजन (4.5-6.0 मि.ग्रा./100 ग्रा. मृदा), उपलब्ध फास्फोरस (0.5-1.0 मि.ग्रा./100 ग्रा. मृदा) एवं उपलब्ध पोटाश (15.0-18.0 मि.ग्रा./100 ग्रा. मृदा)। समीपस्थ स्रोतों के जल की गुणवत्ता, जलजीव पालन संबंधी गतिविधियों के लिए अनुकूलित थी।

# परियोजना 4.5: भारत के मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का प्रलेखन

देश के सभी मौजूदा आनुवंशिक संसाधनों को दस्तावेजी रूप प्रदान करना अनिवार्य है ताकि क्षमताशील संसाधनों का टिकाऊ दोहन किया जा सके और साथ ही विश्व स्तर पर इसकी सुरक्षा की जा सके। जैविक विविधता सम्मेलन के तहत ऐची (Aichi) जैव विविधता लक्ष्यों और एफएओ के अंतर्गत स्टेट ऑफ वर्ल्ड एक्वाटिक जिनेटिक रिसोर्सिज ऑफ सीजीआरएफए जैसी अंतर्राष्टीय जरूरतों की दिशा में देश की प्रतिबद्धताओं को पूरा करने के लिए भी यह जानकारी जरूरी है। विषय के महत्व को ध्यान में रखते हुए, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा अपनी स्थापना के समय से ही मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों के सूचीकरण और दस्तावेजीकरण की दिशा में मजबूत प्रयास किए जा रहे हैं। मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों के प्रबंधन हेतु रणनीतिपरक योजना और निर्माण प्रक्रिया के लिए सृजित डाटाबेस कहीं अधिक महत्वपूर्ण बन गया है। संस्थान द्वारा आनुवंशिकी, जीनोमिक्स तथा रोग आदि पर वर्धित सूचना के साथ वेब पारस्परिक प्रारूप में मत्स्य आनुवंशिक संसाधन डाटाबेस को दस्तावेजी रूप देने की दिशा में कार्य किया जा रहा है ताकि इसका व्यापक उपयोग किया जा सके। विद्यमान सूचना के लिए एक एकल खिडकी फ्रेमवर्क प्रदान करने हेतु यह की गई पहल का एक हिस्सा है।

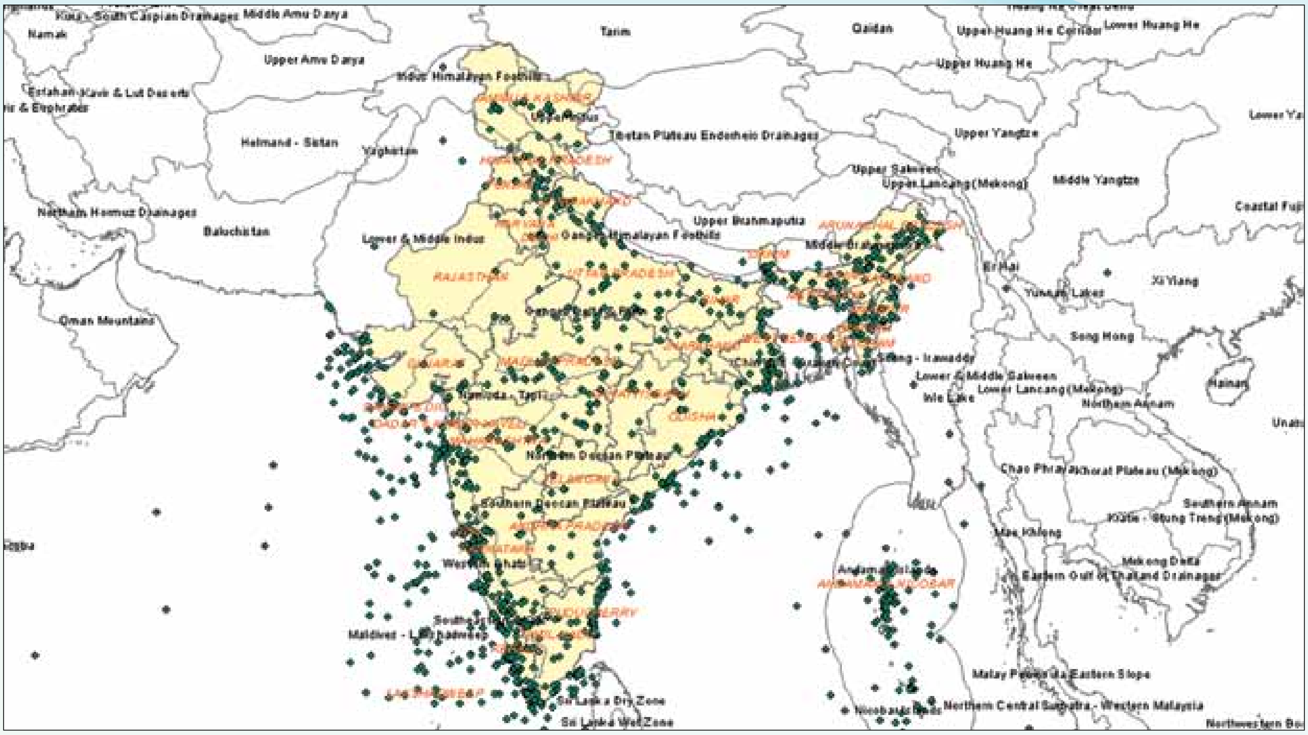
| | |
|---|---|
| **परियोजना :** | **भारत के मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों पर सूचना आधार** |
| **अवधि :** | **अप्रैल, 2012 – मार्च, 2018** |
| **कार्मिक :** | **अजय के. पाठक (प्रधान अन्वेषक), टी.टी. अजितकुमार, महेन्द्र सिंह, पूनम जे. सिंह, रजनी चन्द्रन, राजेश दयाल, रीता चतुर्वेदी एवं रवि कुमार** |
| **वित्तीय सहयोग :** | **संस्थागत, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ** |

भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा भारत के मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का संकलन करने और उनका सूचीकरण करने की दिशा में अपने प्रयासों को निरन्तर जारी रखा है। भारत के मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों पर सूचना आधार को पुनः संरचित किया गया जिसमें लाइनक्स ऑपरेटिंग प्लेटफार्म के अंतर्गत MySQL डाटाबेस प्रबंधन प्रणाली का उपयोग किया गया। वर्तमान में, डाटाबेस में 3055 प्रजातियों की सम्पूर्ण चैकलिस्ट सूचना शामिल है। पुनः प्रकाशित स्रोतों से संकलित 987 मत्स्य प्रजातियों की प्रविष्टि की गई। मत्स्य तथा फिशबेस की सूचीपत्र जैसे ऑन–लाइन वेब डाटा स्रोतों के साथ–साथ पुस्तकों व डाटाबेस स्रोतों जैसे ऑफ–लाइन स्रोतों का उपयोग सूचना का संकलन करने के लिए किया गया। संकलित सूचना की छंटाई की गई और उसका मिलान किया गया। डाटाबेस में रिकॉर्ड को जमा करने के लिए कुल 26 तालिकाओं की डिजाइन तैयार की गई। सभी तालिकाओं में मत्स्य के बारे में जानकारी शामिल है। मत्स्य पर संकलित सूचना को लोकप्रिय बनाने के लिए लाइनक्स एपाचे –MySQL – PHP (LAMP) का उपयोग करके डाटा प्रबंधन क्षमता के साथ एक वेब आधारित डाटा प्रविष्टि इन्टरफेस को एकीकृत किया गया। चयनित उपयोगकर्ताओं के लिए डाटा प्रविष्टि को समर्थ बनाने के लिए, डाटाबेस प्रशासक द्वारा व्यवस्थित एक प्रमाणीकृत माड्यूल विकसित किया गया है। इस माड्यूल के माध्यम से एक इन्टरफेस की सुविधा प्रदान की जाती है जिससे डाटा प्रविष्टि करने और देखने के लिए उपयोगकर्ता को स्वयं को रजिस्टर करने की अनुमति प्रदान की जाती है। पंजीकरण के उपरान्त, पंजीकृत उपयोगकर्ता डाटा को प्रविष्ट कर सकता है। डाटा प्रविष्टि खण्ड में कई विकल्प शामिल होते हैं जैसे कि वर्गीकरण वंशावली, जीवविज्ञान, आणविक सूचना, पेटेन्ट एवं अन्य जानकारी। इस खण्ड को क्रियान्वित करने के उपरान्त, उपयोगकर्ता द्वारा विभिन्न पैरामीटरों पर आंकडों को दर्ज कर सकता है। जेब्रा मत्स्य से संबंधित पेटेन्ट युक्त न्यूक्लिओटाइड सूचना का संकलन 167 रिकॉर्ड के लिए किया गया और इस सूचना को प्रविष्टि के लिए सूचीबद्ध किया गया। उपयोगकर्ताओं को और उनके द्वारा दर्ज रिकॉर्ड का प्रबंधन करने के लिए, प्रशासक के लिए एक डैशबोर्ड विकसित किया गया है। यह डैशबोर्ड केवल डाटाबेस प्रशासक के लिए पहुंच योग्य है और डाटाबेस प्रशासक के पास उपयोगकर्ता व डाटा प्रबंधन के अधिकारों को सुरक्षित रखने का पूर्ण अधिकार है।

सर्च तथा क्वेरी टूल्स के साथ एकीकृत सूचना की ब्राउजिंग करने के लिए एक वेब इन्टरफेस की डिजाइन तैयार की गई और LAMP प्रौद्योगिकी का उपयोग करके इसका क्रियान्वयन किया गया। इस वेब इन्टरफेस को FGRBase के रूप में जाना जाता है; मत्स्य आनुवंशिक संसाधन सूचना प्रणाली में प्रश्नों अथवा जिज्ञासा और सर्च टूल्स का सेट एवं ब्राउजिंग पृष्ठ शामिल होते हैं। इसके अलावा, इसमें शामिल विकल्प हैं यथा होम पेज, यूजर गाइड, डाउनलोड्स, मत्स्य फोटो गैलरी, नई प्रजातियों को शामिल करना, जीआईएस घटना मानचित्र आदि। होमपेज विकल्पों में मान दर्ज करके अथवा उपयोगकर्ता द्वारा चयन करके डाटाबेस से सूचना को पुनः प्राप्त करने के लिए विभिन्न प्रश्न अथवा जिज्ञासाएं और सर्च टूल्स भी शामिल हैं। सभी जिज्ञासा अथवा क्वेरी टूल्स चयनित मोड में कार्य करते हैं और एक समय में केवल एक जिज्ञासा अथवा प्रश्न को ही डाटाबेस से सूचना की बहाली के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। संस्थान में विकसित सभी आणविक डाटाबेस यथा HRGFish, FBIS, FishKaryome, FishMicrosat एवं FMir को भी एकीकृत किया गया और डाटाबेस में शामिल प्रत्येक प्रजाति के लिए सूचना को हासिल करने के लिए लागू किया गया है। मत्स्य प्रजातियों की स्थानिक घटना सूचना को एकीकृत करने के लिए, मत्स्य प्रजातियों की घटना पर एक स्थानिक डाटासेट का विकास ARCGIS वातावरण के अंतर्गत किया गया और मानचित्र को प्रकाशित किया गया (चित्र 54) है।

भारत में पाई गई मोलस्क की प्रत्येक प्रजाति के लिए प्रजाति–विशिष्ट सूचना का संकलन प्रकाशित स्रोतों से किया गया। मोलस्क की 200 अतिरिक्त प्रजातियों पर सूचना हासिल करने पर इनकी संख्या बढ़कर कुल 1750 तक पहुंच गई जो कि 299 कुलों, 66 गण और 6 क्लास का प्रतिनिधित्व करती हैं । 3,827 की चैकलिस्ट में से इसे वर्गीकरण, मूलवास, समानार्थक, प्रचलित नाम, संदर्भ, लेखक एवं वर्ष पर सूचना को प्रचलित करके अद्यतन बनाया गया है।

साहित्य में उपलब्ध जानकारी के माध्यम से 26 मत्स्य में ट्रांसक्रिप्शन कारकों की पहचान की गई और सूचना का संकलन करने के प्रयोजन से 17 गुणों/पैरामीटरों को अंतिम रूप दिया गया। इन गुणों में शामिल हैं : प्रजाति का नाम, ट्रांसक्रिप्शन कारक नाम, कुल का नाम, ensembl_ID, जीन _ID, प्रतीक, उर्फ अथवा छद्म नाम, पूरा नाम, क्रोमोसॉम मानचित्र स्थान, जीन उन्मुखता, जीन की लंबाई, जीन की स्थिति, ट्रांसक्रिप्ट्स, सत्वशास्त्र (Ontology), पैरालॉग तथा क्रास संदर्भ। 26 मत्स्य प्रजातियों के संबंध में ट्रांसक्रिप्शनल सूचना को हाथ से व्यवस्थित किया गया और साहित्य तथा एनसीबीआई, Pfam, UniProt तथा TRANSFAC जैसे ओपन




चित्र 54 : मत्स्य आनुवंशिक संसाधन डाटाबेस में मत्स्य प्रजातियों का घटना मानचित्र

डाटा स्रोतों की समीक्षा करके लक्षणवर्णन किया गया। प्रत्येक प्रजाति के जीन, जीनोमिक तथा जीन सत्वशास्त्र संबंधी सूचना को पुनः प्राप्त किया गया और आईडी के आधार पर संबंधित डाटा स्रोत के साथ जोड़ा गया। इसे पूरा करने के लिए, डाटाबेस के एक वेब इन्टरफेस की डिजाइन तैयार की गई और LAMP प्रौद्योगिकी का उपयोग करके इसका क्रियान्वयन भी किया गया जो कि (http ://mail.nbfgr.res.in/fishtf/index.php) पर उपलब्ध है। जिज्ञासा अथवा प्रश्न टूल्स की डिजाइन तैयार की गई और डाटाबेस से सूचना की बहाली अथवा पुनः प्राप्ति के लिए इन्टरफेस में लागू किया गया तथा साथ ही विस्तृत सूचना तक पहुंच स्थापित करने के प्रयोजन से अन्य डाटा स्रोतों से भी जोड़ा गया है। प्रत्येक वर्गीकृत ट्रांसक्रिप्शनल कारक की हिडन मार्कोव मॉडल (HMM) प्रोफाइलिंग को पुनः प्राप्त किया जा रहा है जिसमें कि पफैम स्कैन डाटाबेस (http://www.ebi.ac.uk/Tools/pfa/pfamscan) का उपयोग किया जा रहा है। Pfam डाटाबेस से मिलने वाला आउटपुट, डाटाबेस में डाटा को प्रचलित करने हेतु संकलन प्रक्रिया में सन्निहित है। डाटाबेस में प्रचलित करने वाले एचएमएम प्रोफाइलिंग के पैरामीटर हैं : seq id, संरेखण स्टार्ट, संरेखण समाप्ति, इन्वेलप स्टार्ट, इन्वेलप समाप्ति, hmm acc, hmm नाम, hmm टाइप, स्टार्ट, hmm समाप्ति, hmm लंबाई, बिट स्कोर, ई–मान, विशिष्टता तथा क्लैन।

**परियोजना :** मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों के रणनीति परक प्रबंधन हेतु नीतिगत मुद्दों एवं पेटेन्ट का तकनीकी–कानूनी विश्लेषण

**अवधि :** अप्रैल, 2015 – मार्च, 2018

**कार्मिक :** पूनम जे. सिंह (प्रधान अन्वेषक), अजय के. पाण्डेय, अमर पाल, अमित एस. बिष्ट एवं रवि कुमार

**वित्तीय सहयोग :** संस्थागत, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो

## उपयोगी सूचना बहाली के लिए नवीन अनुक्रमों हेतु पेटेन्ट विश्लेषण के माध्यम से मत्स्य जैव विविधता की खोज करना

कुल 746 पेटेन्टिड प्रोटीन अनुक्रमों की छंटाई की गई जिसमें से 500 अनुक्रम साइप्रिनीफॉर्म्स से संबंधित हैं। कुल 486 पेटेन्टिड प्रोटीन अनुक्रमों की छंटाई पेटेन्ट दस्तावेज में मूल घोषणा और जेब्राफिश के आनुवंशिक संसाधनों के लिए विनिमय और पेटेन्टिंग हेतु देश के दिशानिर्देशों के खुलासे के प्रयोजन से की गई । मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों से संबंधित पेटेन्टिड और गैर पेटेन्टिड न्यूक्लिओटाइड, तथा प्रोटीन अनुक्रमों का संकलन किया गया ताकि सार्वजनिक डाटाबेस डिजीटल अनुक्रमों की शासन व्यवस्था का विश्लेषण किया जा सके। इससे जैव चोरी के लिए एक संरचित आदान प्रदान करने में मदद मिलेगी जिस पर TRIPS को लागू करने से पहले बहस की गई थी जहां विकासशील राष्ट्र अपनी सूचना और पारम्परिक जानकारी का हिस्सा चाहते थे।

प्रीमियम मूल्य वर्धन के लिए यूरोपियन संघ के मॉडल का उपयोग करके विशेषकर पूर्वोत्तर भारत के लिए एक पारम्परिक

विशेषता के तौर पर भौगोलिक संकेतकों का उपयोग करने के लिए नीतिगत पेपर का संकलन किया जा रहा है। यूरोपियन संघ में ताजा मत्स्य, मोलस्क तथा क्रस्टाशियन से जुड़े क्लास 1.7 के तहत ऐसे 46 उत्पाद पंजीकृत हैं। मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों से जुड़े क्षमताशील भौगोलिक संकेतकों के लिए विश्लेषण रिपोर्ट का संकलन किया जा रहा है जिसका सदुपयोग नवोन्मेष के लिए किया जा सकेगा।

**परियोजना :** **कृषि प्रौद्योगिकी स्कीम (अप–स्केलिंग मौजूदा संघटक यथा बौद्धिक सम्पदा अधिकार) का बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन एवं हस्तांतरण/व्यावसायीकरण**

**अवधि :** **अप्रैल, 2017 – मार्च, 2020**

**कार्मिक :** **पूनम जे. सिंह (प्रधान अन्वेषक एवं नोडल अधिकारी)**

**वित्तीय सहयोग :** **राष्ट्रीय कृषि नवोन्मेष निधि, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद**

विश्व बौद्धिक सम्पदा संगठन द्वारा 26 अप्रैल को विश्व बौद्धिक सम्पदा दिवस घोषित किया गया है। दिनांक 26 अप्रैल, 2017 को प्राथमिक विद्यालय अम्बेडकर जोन–1, लखनऊ में विश्व बौद्धिक सम्पदा दिवस मनाया गया जिसे विश्व बौद्धिक सम्पदा संगठन द्वारा भी प्रकाशित किया गया (चित्र 55)।

''उद्यमशीलता तथा टिकाऊ आजीविका इनक्यूबेशन के लिए प्रणालीबद्ध डिजाइन युक्ति के माध्यम से स्वतः सहायता समूहों का सशक्तिकरना करना'' विषय पर दिनांक 19 नवम्बर, 2017 को एक शिक्षण एवं प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला का प्रयोजन उद्यमशीलता तथा आजीविका संवर्धन की दिशा में जागरूकता को बढ़ाना था और इसमें लखनऊ के निकट काली पश्चिम क्षेत्र का प्राथमिक सर्वेक्षण करके तथा उसके आधार पर प्रणालीबद्ध डिजाइन रणनीतियों का उपयोग करना शामिल था। साथ ही जागरूकता कार्यशाला का उद्देश्य नवोन्मेष की दिशा में सरलता और प्रेरणा का सदुपयोग करके प्रणालीबद्ध डिजाइन सोच युक्ति का उपयोग करके क्षमताशील कृषि स्टार्ट–अप के लिए कार्य अनुभव एवं मेंटरशिप की सुविधा प्रदान करना था। इस कार्यक्रम

**चित्र 55 : प्राथमिक विद्यालय, अम्बेडकर जोन–1, लखनऊ में ''बच्चों के लिए आनंदमय इनोवेशन घंटे के दौरान जीवन में सुधार हेतु इनोवेशन'' विषय पर विश्व बौद्धिक सम्पदा दिवस का आयोजन**

1. बच्चों द्वारा मुख्य अतिथि, सुश्री स्वाति सिंह, माननीय राज्य मंत्री, उत्तर प्रदेश सरकार के लिए पेन्टिंग ; 2. सृजनात्मक पेन्टिंग में सृजनात्मक हाथों में शक्ति को दर्शाया जा रहा है जो कि बच्चों के भविष्य का सूचक है, इसे बच्चों द्वारा उत्तर प्रदेश के माननीय मुख्य मंत्री के लिए बनाया गया; 3. बच्चों के साथ माननीय मंत्री; 4. समस्याओं और उनके समाधान की डिजाइन के साथ बच्चे; 5. सूक्ष्मदर्शी की मदद से बच्चे प्रकृति के बारे में जानकारी हासिल करते हुए; 6. गंगा एक्वेरियम, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में शिक्षकों व आयोजकों के साथ बच्चे; 7. मत्स्य प्रजातियों को निहारते हुए बच्चे; 8. बच्चों में उत्साह ; तथा 9. गंगा एक्वेरियम में जागरूकता सामग्री के साथ बच्चे

के माध्यम से उद्यमशीलता पर मूलभूत जागरूकता प्रदान करते हुए महिलाओं को सशक्त बनाया गया जो कि भविष्य में कृषि आधारित व्यवसाय इनक्यूबेशन के लिए एक प्रमुख क्षेत्र होगा। इस कार्यक्रम में प्रत्येक स्वः सहायता समूह (SHGs) में कुल 16 महिलाओं के साथ कुल 5 स्वः सहायता समूहों ने भाग लिया। स्वतः सहायता समूहों में उद्यमशीलता और वित्तीय कौशल का विकास करने के उद्देश्य से एक आउटरीच कार्यक्रम ''उद्यमशीलता एवं नवोन्मेष के लिए समग्र वित्तीय साक्षरता के माध्यम से स्वः सहायता समूह की महिला सदस्यों का क्षमता निर्माण'' का आयोजन किया गया । इसे दिनांक 17 जनवरी, 2018 को प्रधानमंत्री कौशल विकास योजना केन्द्र, काली पश्चिम, लखनऊ में AWOKE इंडिया फाउण्डेशन एवं लखनऊ मैनेजमेन्ट एसोसिएशन (LMA) के सहयोग से आयोजित किया गया। उक्त कार्यशाला में काली पश्चिम गांव, लखनऊ के मौजूदा स्वः सहायता समूहों को वित्तीय साक्षरता पर मूलभूत जागरूकता प्रदान करके सशक्त बनाया गया । महिलाओं द्वारा इस मुद्दे पर भी चर्चा की गई कि किस प्रकार इनके कौशल का उपयोग उद्यमशीलता अवसरों का सृजन करने में किया जा सकता है। इस कार्यक्रम में सरकारी स्वः सहायता समूहों (SHGs) के साथ पंजीकृत कुल 40 महिलाओं ने भाग लिया।

एक सृजनात्मक मामला अध्ययन के रूप में, स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री का उपयोग करते हुए टेरारियम बनाने के लिए महिलाओं को कौशल प्रदान किया गया। महिलाओं द्वारा खिलौने यथा मत्स्य, बीड्स तथा झोंपडी बनाने में अपने

चित्र 56 : पंक्ति ए : स्वः सहायता समूहों के साथ प्राथमिक पारस्परिकता, प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं मेंटरिंग ; पंक्ति बी : स्वः सहायता समूहों द्वारा टेरारियम तैयार करना और सिबटैनाबाद इमामबाडा में स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री का उपयोग करते हुए बनाए गए टेरारियम का प्रदर्शन ; पंक्ति सी : स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री का उपयोग करके सृजित डिजाइन ; पंक्ति डी : अंतिम उत्पाद ; एवं पंक्ति ई : वित्तीय समावेशन के लिए प्रोत्साहन

पारम्परिक कौशल का उपयोग किया गया। सजावटी फूल बनाने में मत्स्य स्केल्स का पुनः उपयोग किया गया। आरयिश द्वारा ऑर्डर मिलने पर निर्भर करते हुए टेरारियम की मार्केटिंग की गई। यह एक छोटी पहल थी जिसमें महिलाओं को यह सिखाया गया कि किस प्रकार ऐसी चीजों को बनाया जा सकता है जो कि कस्टम निर्मित होती हैं। कार्यशाला के एक माह के भीतर ही, महिलाओं द्वारा लखनऊ के मेयर द्वारा उद्घाटन की गई एक प्रदर्शनी में अपने टेरारियम को प्रदर्शित किया गया और मेयर द्वारा भी स्वः सहायता समूहों के प्रयासों की सराहना की गई (चित्र 56)।

दिनांक 22 जुलाई, 2017 को आईटीएम विश्वविद्यालय, ग्वालियर, मध्य प्रदेश के आगन्तुक परा स्नातक छात्रों को तथा दिनांक 9 अगस्त, 2017 को मात्स्यिकी कॉलेज, श्री वेंकटश्वेर पशु चिकित्सा विश्वविद्यालय, मुथुकर, आन्ध्र प्रदेश के आगन्तुक छात्रों को कृषि मात्स्यिकी में बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन एवं सृजनात्मकता पर उन्मुखता कार्यक्रम की सुविधा प्रदान की गई। उद्यमशीलता तथा बौद्धिक सम्पदा से जुड़े प्रश्नों का उत्तर देने के लिए स्वः सहायता समूह समुदाय के लिए एक पोस्टकार्ड संचार श्रृंखला को कुल 140 स्वयं के पते वाले पोस्ट कार्ड के साथ प्रारंभ किया गया।

# कार्यक्रम 4.6 : मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का मूल्यांकन : विदेशज एवं स्वास्थ्य प्रबंधन

जलजीव पालन एवं स्वदेशी जननद्रव्य के लिए विदेशज रोग, प्रमुख जोखिमों में से एक हैं। कानून एवं अंतरराष्ट्रीय बाध्यताओं के तहत, प्रभावी निगरानी एवं महामारियों से बचाव के लिए, नैदानिकी एवं रिपोर्टिंग अत्यंत महत्वपूर्ण एवं आवश्यक है। भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो ने अपनी क्षमता को स्थापित किया है और वह इस दिशा में कार्यक्रम का नेतृत्व कर रहा है। सजीव मत्स्य प्रजातियों का सीमा पार आवागमन, बहुत पुरानी प्रक्रिया है जो वैश्वीकरण के कारण विगत कुछ दशकों के दौरान बढ़ी है। हमारे देश में अत्यधिक मत्स्य विविधता उपलब्ध होने के बावजूद, जलजीव पालन हेतु आधारभूत भंडार को और अधिक व्यापक बनाने, झीलों में मात्स्यकी विकास, क्रीडा मात्स्यकी एवं सजावटी मत्स्य व्यापार के उद्देश्य से, जानबूझ कर अथवा अनजाने में, भारत में विदेशी प्रजातियों का आयात किया गया है। इसके अतिरिक्त, कुछ खतरनाक मत्स्य प्रजातियों के गुप्त रूप से आगमन की भी कुछ रिपोर्टें हैं। यद्यपि भारतीय खुले जल में एलियन अथवा विदेशी मत्स्य प्रजातियों के प्रसार को नियंत्रित करने एवं उस पर रोक लगाने के लिए, बचाव संबंधी अनेक उपाय पहले से ही विद्यमान हैं, फिर भी खुले जल में एलियंस के अचानक प्रकटन एवं प्रसार को दर्शाने वाली कुछ घटनाएं सामने आई हैं। इसलिए, सीमा पार से एलियन मत्स्य प्रजातियों के अनियमित आगमन को नियंत्रित करने के लिए एक जोखिम लाभ आकलन मॉडल का होना अत्यावश्यक है।

**परियोजना :** एक इम्यून मार्कर का विकास तथा मैक्रोफाज कोशिका वंशक्रम का उपयोग कर आतिथेय–*अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* पारस्परिक क्रिया

**अवधि :** अप्रैल, 2014 – मार्च, 2018

**कार्मिक :** नीरज सूद (प्रधान अन्वेषक), प्रभात के. प्रधान एवं चिन्मयी मुदूली

**वित्तीय सहायता :** संस्थागत, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो

ऊमायसीट रोगजनक के प्रति मत्स्य मैक्रोफाज की आण्विक अनुक्रिया को समझने के लिए, संक्रमण के पश्चात विभिन्न समयान्तरालों पर वास्तविक समय पीसीआर का उपयोग कर *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के विरूद्ध कटला मैक्रोफेज के साथ ही रोग महामारियों के आने के नियमन में तालाब पर्यावरण की भूमिका ज्ञात करने पर ध्यान केन्द्रित किया गया है। कोशिका वंशक्रम की अनुक्रिया की जांच की गई। *ए. इन्वाडैन्स* के चल बीजाणुओं (जूस्पोर्स) के साथ संक्रमण के पश्चात, प्रो. इनफ्लेमेटरी सायटोकाइन जीनों, इंटरल्यूकिन -1β (IL-1β) एवं व्रण–उत्तिक्षय (ट्यूमर नेक्रोसिस) कारक एल्फा (TNFα) ने अप–रेग्यूलेशन दर्शाया। *ए. इन्वाडैन्स* की उपस्थिति में, बहिर्जात एंटीजन के लिए इम्यून अनुक्रियाओं में सम्मिलित क्लास II प्रमुख ऊतक संगतता जीन (MHC II) का डाउन रेग्यूलेशन पाया गया। MHC II जीन का डाउन रेग्यूलेशन, एक किस्म का इम्यून बचाव उपाय है क्योंकि MHC II, बहिर्जात एंटीजन की पहचान करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। तथापि, MHC I जीन में कोई परिवर्तन नहीं पाया गया। विषाणुरोधी प्रोटीन को क्रोडित करने वाली Mx जीन एवं संपूरक घटक C3 जीन ने ऊमायसीट रोगजनक की अनुक्रिया में, अभिव्यक्ति में कोई परिवर्तन नहीं दर्शाया। 53 हायब्रिडोमा से अधिप्लवी (सुपरनेटेंट) की कटला मैक्रोफाज के साथ प्रतिक्रियाशीलता की जांच की गई। तथापि, किसी भी हायब्रिडोमा की कतला मैक्रोफाज के साथ प्रतिक्रिया नहीं देखी गई।

**परियोजना :** एशियन जलजीव पालन में सामाजिक–आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण दो प्रमुख रोगों से बचाव एवं भविष्य में नियंत्रण द्वारा गरीबी उपशमन

**अवधि :** मई, 2016 – मई, 2019

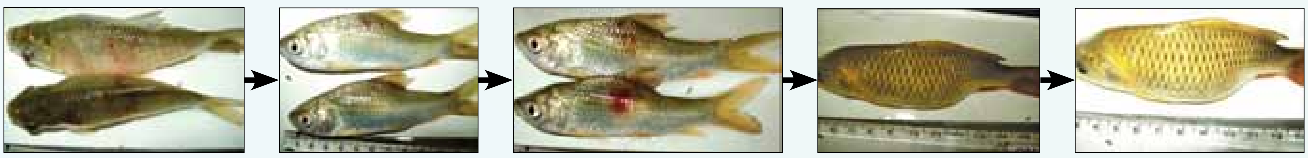
**कार्मिक :** नीरज सूद (प्रधान अन्वेषक), प्रभात के. प्रधान एवं विंध्या मोहिंद्रा

**वित्तीय सहायता :** जैव–प्रौद्योगिकी विभाग एवं जीवविज्ञानी परिषद – अंतरराष्ट्रीय विकास विभाग (DBT-BBSRC-DFID)

DBT-BBSRC-DFID द्वारा वित्त पोषित एक ट्राइलेटरल कंसोर्शियम जिसमें भारत, बाग्लादेश एवं यूनाइटेड किंगडम के अनुसंधान सम्मिलित हैं, कार्प एवं झींगा के एशिया में पाए जाने वाले प्रमुख रोगों, अर्थात, क्रमशः *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के साथ संक्रमण एवं व्हाइट स्पॉट रोग, पर कार्य कर रहा है। इस परियोजना के अंतर्गत डायनेमिक रोग परिस्थिति में आतिथेय–रोगजनक पारस्परिक क्रियाओं की समझ विकसित करना, इन दो रोगों के सामाजिक–आर्थिक प्रभावों का अध्ययन करना।

भाकृअप–एनबीएफजीआर, लखनऊ में *ए. इन्वाडैन्स* के संक्रमण, जो सर्दी के महीनों में इंडियन मेजर कार्प में होने वाली बीमारी के लिए जिम्मेदार है, पर फोकस किया गया है। इस बीमारी के द्वारा सामाजिक–आर्थिक विश्लेषण हेतु, कार्यपालन करने वाले क्षेत्रों पर फोकस किया गया। महाराजगंज के पांच भिन्न–भिन्न ब्लॉक से कुल 17 गांवों का फील्ड वर्क के लिए दौरा किया गया तथा इस फील्ड वर्क में कुल 150 प्रश्नावलियां, 15 सघन साक्षात्कार, 10 फोटो डायरी एवं एक बजट डायरी संबंधी कार्य पूरा किया गया। सभी साक्षात्कारों एवं फोटो डायरी का अंग्रेजी में अनुवाद किया गया और आंकड़ों का विश्लेषण किया जा रहा है। महामारी विज्ञान से संबंधी अध्ययनों के लिए, उत्तर प्रदेश के महाराजगंज जिले में 358 फार्म से कुल 248 किसानों का यादृच्छिक रूप से चयन किया गया। चयनित किसानों के पत्राचार द्वारा संपर्क किया गया। एक प्रश्नावली में 198 किसानों से, चल रही वृद्धि ऋतु में आए रोगों तथा साथ ही जोखिम कारकों के विषय में सूचना प्राप्त की गई। इन आंकड़ों का विश्लेषण किया जा रहा है।

ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण के लिए प्रायोगिक रूप से संक्रमित नमूनों में संक्रमण की प्रगत अवस्थाओं पर RNASeq की गई (चित्र 57)। परिणामों के प्राथमिक विश्लेषण ने दर्शाया कि लगभग 40 - 50% रीड्स की मैपिंग, आतिथेय के जीनोम पर हुई जबकि शेष 0.02 - 0.07% रीड्स की मैपिंग रोगजनक के जीनोम पर हुई। आगे विश्लेषण का कार्य प्रगति पर है।



**चित्र 57 : *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के प्रयोगात्मक संक्रमण का पालन करते हुए संवेदनशील रोहु तथा प्रतिरोधी कॉमन कॉर्प की अनुक्रमिक सैम्पलिंग**

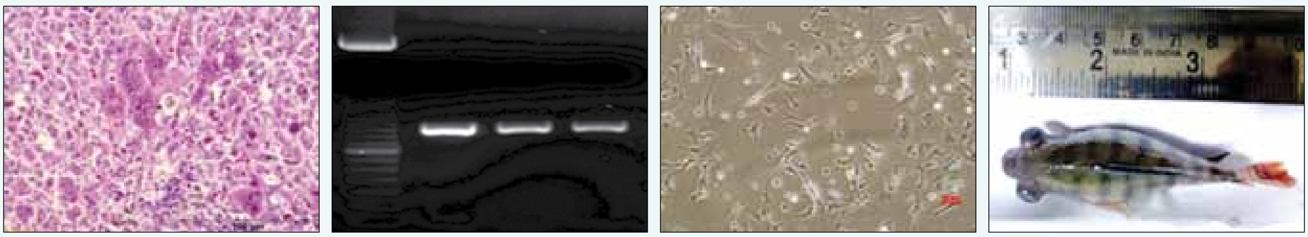
| | |
|---|---|
| **परियोजना :** | **जलीय पशु रोगों के लिए राष्ट्रीय निगरानी कार्यक्रम** |
| **अवधि :** | **फरवरी, 2013 – सितंबर, 2019** |
| **समन्वयक :** | **जे. के. जेना, उप–महानिदेशक (मात्स्यकी विज्ञान)** |
| **सह–समन्वयक :** | **कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ** |
| **कार्मिक :** | **नीरज सूद (प्रधान अन्वेषक), प्रभात के. प्रधान, टी. राजा स्वामीनाथन एवं गौरव राठौर** |
| **वित्तीय सहायता :** | **राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, हैदराबाद** |

जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय निगरानी कार्यक्रम का 24 सहयोगी साझेदारों के माध्यम से, वर्तमान में 16 राज्यों एवं 03 संघशासित प्रदेशों में कार्यान्वयन किया जा रहा है। चल रहे इस निगरानी कार्यक्रम का उद्देश्य नए एवं उभरते रोगजनकों की त्वरित पहचान करना, स्थानिक रोगजनकों की उपस्थिति एवं उनके वितरण के बारे में जानकारी प्राप्त करना तथा अंतरराष्ट्रीय संगठनों को रोग की रिपोर्टिंग में सुधार करना है।

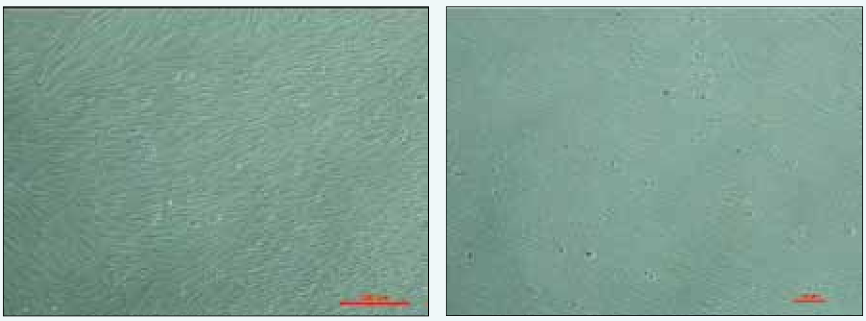
एक उभरते रोग, *तिलापिया* लेक वायरस (TiLV) के साथ संक्रमण को वैश्विक *तिलापिया* उद्योग के लिए एक चुनौती समझा जाता है। विगत वर्ष के दौरान, दो राज्यों, पश्चिम बंगाल एवं केरल में पाली जा रही *तिलापिया* प्रजाति में मृत्युदर रिकॉर्ड की गई हैं। रोगी मछली ने भारी संख्या में सुस्ती सहित लैदरी, इनऐपेटेंस एवं त्वचा अपरदन दर्शाए। TiLV के खण्ड 3 के प्रवर्धन एवं अनुक्रमण, ऊतक रोग विज्ञान, मत्स्य कोशिका वंशक्रम के संक्रमण एवं जैव आमापन के आधार पर TiLV संक्रमण की पुष्टि की गई (चित्र 58)। TiLV के खण्ड 3 के आंशिक अनुक्रमों के जातिवृत्तीय विश्लेषण ने दर्शाया कि पश्चिम बंगाल के नॉर्थ 24 परगना (MF502419) तथा दक्षिण 24 परगना (MF582636) ने इजरायल (KJ605629.1) के साथ 97.2% समानता दर्शाई जबकि एर्नाकुलम, केरल (MF574205) ने 96.4% समानता दर्शाई। ऊतक रोग विज्ञान में, लिवर में टिपिकल सिनसायटिकल बृहद कोशिकाएं तथा मस्तिष्क ऊतक की काटों में हीमरेज अथवा रक्तस्राव के सहारे रक्त शिराओं में संकुलन देखा गया। प्रभावित *तिलापिया* के लिवर एवं मस्तिष्क से तैयार फिल्टर किए गए ऊतक होमोजिनेट ने प्रिस्टोलेपिस फेसियेटस से व्युत्पन्न CFF कोशिका वंशक्रम में सायटोपैथिक प्रभाव उत्पन्न किए। संक्रमित कोशिका वंशक्रम से कल्चर सुपरनेटेंट का इंजेक्शन देने के बाद, *तिलापिया* में रोग का सफलतापूर्वक पुनरूत्पादन किया गया और प्रायोगिक रूप से संक्रमित *टिलेपिया* से TiLV का सफलतापूर्वक पुनः विलगन किया गया (चित्र 58)। यह भारत से TiLV की प्रथम सूचना है।

*नील तिलापिया, (ओरियोक्रोमिस नीलोटिकस)* के मस्तिष्क (OnIB) एवं लिवर (OnIL) से दो कोशिका वंशक्रम विकसित किए गए और TiLV के सक्षम प्रगुणन हेतु उनका अभिलक्षणन किया गया। 45 से अधिक बार व्दसस सहित उनका उप–संवर्धन किया गया और आगे प्रसार के लिए उन्हें एनआरएफसी, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो में जमा कर दिया गया (चित्र 59)।

पशु संगरोध एवं प्रमाणन सेवाओं से प्राप्त सजावटी मत्स्य प्रजातियों, सालमोन, मत्स्य आहार, स्क्विड एवं ऑयस्टर सॉस के नमूनों का वांछित ओआईई–सूचीबद्ध रोगजनकों के लिए विविक्तकर निरीक्षण किया गया। सहयोगी केंद्रों को उनकी आवश्यकतानुसार, पॉजिटिव कंट्रोल दिए गए।



**चित्र 58 : टिलेपिया लेक वायरस के संक्रमण का ऊतक रोग विज्ञान, प्रवर्धन एवं अनुक्रमण, मत्स्य कोशिका वंशक्रम एव जैव आमापन के माध्यम से पुष्टिकरण।**



**चित्र 59 : सीडिंग के 4 दिन बाद पैसेज 25 पर *ओरियोक्रॉमिस नीलोटिकस* से लिवर कोशिकाओं (OnIL) तथा मस्तिष्क कोशिकाओं (OnIB) की मोनोलेयर**

**उप–परियोजना 1 :** उत्तर प्रदेश और हरियाणा में ताजा जल मत्स्य प्रजातियों एवं शैलफिश के रोगों की निगरानी

**परियोजन कार्मिक :** प्रभात के. प्रधान (प्रधान अन्वेषक), नीरज सूद, आदित्य कुमार एवं गौरव राठौर

**अवधि :** फरवरी, 2013 – सितंबर, 2018

**वित्तीय सहायता :** राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड, हैदराबाद

NSPAAD के भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो घटक के तहत, अभिलेखी नमूनों एवं सर्वेक्षण से प्राप्त नए नमूनों की रूटीन रोगजनक स्क्रीनिंग सहित अन्य कार्य किए गए। *टिलेपिया* एवं इंडियन मेजर कार्प्स के अभिलेखी नमूनों का *टिलेपिया* लेक वायरस (TiLV) के लिए विविक्तकर निरीक्षण किया गया और सभी नमूने नेगेटिव पाए गए। इसके अतिरिक्त, लखनऊ के विभिन्न स्थानों पर एक्वेरियम दुकानों से गोल्डफिश नमूने (n=58) एकत्रित किए गए और सायप्रीनिड हर्पीज विषाणु–2 के साथ संक्रमण ज्ञात करने के लिए उनका विविक्तकर निरीक्षण किया गया। प्रथम चरण में, दो नमूने पॉजिटिव पाए गए जबकि इनके अतिरिक्त पांच अन्य नमूने, नेस्टेड पीसीआर में पॉजिटिव पाए गए। लखनऊ के एक फार्म से, *लेबियो रोहिता* के गलफड़ों में *थेलोहानेलस कादरी* एवं *मिक्सोबोलस मृगालहायटी* का संक्रमण देखा गया। संस्थान ने स्थापना दिवस एवं एआरटीयू, चिनहट में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों के दौरान मत्स्य पालकों में रोग निगरानी के बारे में जागरूकता उत्पन्न की। इसके अतिरिक्त फिनफिश हैचरी में बेसलाइन रोग स्थिति ज्ञात करने के लिए, उत्तर प्रदेश के महाराजगंज एवं कुशीनगर जिलों की विभिन्न हैचरी का सर्वेक्षण किया गया (चित्र 60)। इनके अलावा, राष्ट्रीय जलीय जन्तु रोग डाटाबेस में प्रविष्टियां की गईं और विभिन्न घटकों, जैसे कि मूलभूत सूचना (n= 976 फार्मद्धए फिनफिश के संबंध में जीवविज्ञान संबंधी सूचना (n=271), श्रिम्प संबंधी जीवविज्ञान सूचना (n=12) एवं महामारी (n=24) सहित डाटाबेस में आंकड़ों का वैधीकरण किया गया।

चित्र 60 : महाराजगंज एवं कुशीनगर जिले में हैचरीज का सर्वे

**उप–परियोजना 2 :** **केरल और तमिलनाडु राज्यों में सजावटी मत्स्य प्रजातियों के जलजीव रोगों के लिए निगरानी कार्यक्रम**

**अवधि :** **अप्रैल, 2013 – मार्च, 2018**

**कार्मिक :** **टी. राजा स्वामीनाथन (प्रधान अन्वेषक) एवं वी. एस. बशीर**

**वित्तीय सहायता :** **राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, हैदराबाद**

केरल (एर्नाकुलम, त्रिशूर, एलापुझा, कोट्टायम एवं कोल्लम) एवं तमिलनाडु (चेन्नै एवं मदुरई) से कुल 120 सजावटी मत्स्य नमूने एकत्रित किए गए। रोगी मत्स्य के उपचार हेतु 12 सजावटी मत्स्य पालक किसानों को सजावटी मत्स्य रोग प्रबंधन के बारे में परामर्श दिया गया और वास्तविक जीवाणु रोगकाकरक की पहचान करने के लिए 8 प्रतिरक्षी संवदेनशीलता परीक्षण किए गए। केरल में >85% मर्त्यता अथवा सुस्ती के साथ पाली गई *टिलेपिया* मर्त्यताओं से *टिलेपिया लेक विषाणु* (TiLV) का संक्रमण सूचित किया गया है। RT–PCR, TiLV के खंड 3 के अनुक्रमण, ऊतक रोगविज्ञान, मत्स्य सैल लाइन के संक्रमण एवं जैव आमापन के आधार पर ज्पस्ट के संक्रमण की पुष्टि की गई है। प्रजाति विशिष्ट कोशिका वंशक्रमों अर्थात् मस्तिष्क (OnlB) एवं यकृत (OnlL) से नील *टिलेपिया* (*ओरियोक्रोमिस नीलोटिकस*) सैल लाइनों का उपयोग कर रोगी *टिलेपिया* से ज्पस्ट का विलगन किया गया और 200 पासेज के लिए उनका इन कोशिकाओं में प्रगुणन किया गया। सजावटी मत्स्य नमूनों (n=120) को केरल एवं तमिलनाडु से एकत्रित किया गया और महत्वपूर्ण OIE रोगजनकों अर्थात् Koi हर्पीज विषाणु (KHV) तथा कार्प का स्प्रिंग वीरीमिया (SVC) किया गया और सभी नमूने ऋणात्मक परिणाम देने वाले पाए गए।

**परियोजना :** **मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में सूक्ष्मजीव विरोधी प्रतिरोधिता के मूल्यांकन पर नेटवर्क परियोजना**

**अवधि :** **अक्तूबर, 2016 – मार्च, 2020**

**कार्मिक :** **गौरव राठोर (प्रधान अन्वेषक), चन्द्रभूषण कुमार, अनुतोष पारिया, चिन्मयी मुदूली, सत्येन्द्र एम. श्रीवास्तव एवं विकास साहू**

**वित्तीय सहायता :** **संस्थागत, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ**

नामित परियोजना कार्यकारी समूह से, भाकृअनुप–मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थानों के साथ एएमआर का नेटवर्क स्थापित किया गया है। इस नेटवर्क की प्रारंभिक कार्यशाला मार्च, 2018 में आयोजित की गई थी जहां साझीदारों के साथ परामर्श कर इस परियोजना को अंतिम रूप दिया गया। एएमआर के लिए मानक संचालन प्रक्रियाओं पर एक मैन्युअल तैयार किया जा रहा हैं

**परियोजना :** **विदेशज प्रजातियों के लिए जोखिम एवं लाभ मूल्यांकन मॉडलिंग**

**अवधि :** **अप्रैल, 2017 – मार्च, 2019**

**कार्मिक :** **कृपाल दत्त जोशी (प्रधान अन्वेषक), वी. एस. बशीर, आदित्य कुमार, सत्येन्द्र एम. श्रीवास्तव एवं विकास साहू**

**वित्तीय सहायता :** **संस्थागत, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ**

संक्रमण के आयाम का मूल्यांकन करने तथा उसके लिए समुचित नीति प्रेसक्रिप्शन विकसित करने के लिए, सभी उपलबध पठन सामग्री, रिपोर्ट, ऑनलाइन अनुसंधान एवं संस्थान डाटाबेस से देश में मौजूद मत्स्य प्रजातियों की स्थिति की समीक्षा की गई। इसके प्रमुख अंश प्रस्तावना, विभिन्न प्राकृतिक जल निकायों में उपस्थित प्रजातियों का विस्तार, अन्य देशी प्रजातियों के पाथवेज और उनका प्राकृतिक मत्स्य प्रजातियों पर प्रभाव से संबंधित थे। देश में उपलब्ध बहुत अधिक मत्स्य विविधता के बावजूद, अभी तक देश में 500 अन्य देशी प्रजातियां (14.14%) भी बाहर से लाकर आरंभ की गई हैं और इसका विशिष्ट उद्देश्य जलजीव पालन, स्पोर्ट एवं अलंकरण में विविधीकरण करना तथा मच्छर के लार्वा को नियंत्रित करना था। भारत में बाहर से लाकर आरंभ की गई सूची में खाद्य मत्स्य प्रजातियां (29), स्पोर्ट (2), मच्छर नियंत्रण (3) एवं शेष सजावटी मत्स्य प्रजातियां सम्मिलित हैं।

यह देखा गया है कि देश की नदियों, नम भूमियों एवं जलाशयों सहित अधिकांश अंतःस्थलीय खुले जल संसाधनों में उनके अनुकूल कुछ विदेशी प्रजातियों द्वारा घुसपैठ की गई है। कुछ साहसी एवं अनुकूल विदेशी प्रजातियां नामतः *ओरियोक्रोमिस नीलोटिकस, ओ. मोजाम्बिकस* एवं *साइप्रिनस कार्पियो*, स्वयं को देश के अनेक अंतःस्थलीय खुले जल निकायों में प्रभावी रूप से स्थापित कर चुकी हैं। इसके अतिरिक्त, देर से पहुंची कुछ प्रजातियां जैसे कि, *टेरिगोप्लाईकैथीस एनिस्टिस* प्रजातियां एवं *क्लेरियस गैरियेपिनस* भी खुले जल क्षेत्रों में स्वयं को स्थापित करने में लगी हुई हैं और कुछ नमभूमियों से सूचित की गई हैं। अंतःस्थलीय खुले जल में इन विदेशी प्रजातियों के दिखाई पड़ने के मुख्य कारण एवं इनका स्रोत, सजावटी मत्स्य व्यापार, जलजीव पालन का तेजी से विस्तार, खाद्य संकट संभावित क्षेत्रों में मत्स्य पालन तथा पड़ोसी देशों से इनका अनाधिकृत रूप से आयात होना है। मत्स्य प्रजातियों के इस प्रकार से अविवेकपूर्ण आगमन से, देश की मूलनिवासी संवेदनशील मत्स्य प्रजातियों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ने की संभावना है, अज्ञात रोगों के फैलने का खतरा है और यहां के जलीय पारिस्थितिकी तंत्रों के लिए यह खतरा है।

विषय से संबंधित उपलब्ध लेखों की समीक्षा दर्शाती है कि अन्य देशों से यहां लाई गई अधिकांश मत्स्य प्रजातियां जीवविज्ञान संबंधी अपने अनुकूलन गुणों के अनुसार भली–भांति जीवित रहती हैं। किंतु कुछ अन्य, विशेष रूप से शीत जल वासस्थानों में लाई गई मत्स्य प्रजातियां, तापीय क्षेत्र में विभिन्नताओं के कारण अधिक समय तक जीवित नहीं रह पाती हैं। इन सबमें, बाहर से लाई गई अधिकांश मत्स्य प्रजातियां, तालाबों में मछली पालन को बढ़ावा देने, स्पोर्ट मात्स्यकी तथा मच्छर के लार्वा को नियंत्रित रखने और सजावटी मत्स्य उद्योग के लिए प्रजातियों के विविधीकरण में उपयोगी सिद्ध हुई हैं। अन्य देशों से लाई गई ग्रास कार्प (*टीनोफैराइनगोडॉन आईडैला*), सिल्वर कार्प (*हाइपोफ्थेल्मिक्थायस मॉलीट्रिक्स*) एवं कॉमन कार्प (*साइप्रिनस कार्पियो*), भारतीय मेजर कार्प्स के साथ तुलनीय हैं और विभिन्न ट्रॉफिक क्षेत्रों से उपलबध भोजन के इष्टतम उपयोग सहित तालाबों में मत्स्य उत्पादन को बढ़ावा देने में सहायक हैं। इस कारण से, बाहर से लाई गई कार्प प्रजातियों को पॉली कल्चर प्रणाली में मत्स्य पालकों द्वारा व्यापक अनुकूलन प्राप्त हुआ है। तथापि, कुछ अन्य प्रजातियां यथा, *टेरिगोप्लाईकैथीस* प्रजातियां पारिस्थितिक तंत्र को दुष्प्रभावित कर रही हैं और ऋणात्मक प्रजातियां हैं। विदेशज मत्स्य प्रजातियां अपने साथ अनेक समस्याएं भी लाई हैं जिनमें स्वदेशी मत्स्य प्रजातियों का विनाश अथवा उन्मूलन भी सम्मिलित है। विदेशज प्रजातियां भोजन एवं वासस्थान के लिए स्वदेशी प्रजातियों के साथ प्रतिस्पर्धा करती हैं और उनमें से अनेक स्वदेशी प्रजातियों का शिकार भी करती हैं, अपने साथ नए–नए परजीव एवं रोग लाती हैं, संकर उत्पादन होता है तथा स्वदेशी प्रजातियों का ''अपरदन'' होता है और जलीय पारिस्थितिक तंत्र की भौतिक–रासायनिक प्रकृति में बदलाव होता है। संभावित परिणाम केवल जैव–विविधता पर केवल प्रभाव हीं नहीं है बल्कि इन पर जीवन निर्वाह करने वाले मानव समुदाय से संबंधित सामाजिक आर्थिक पहलू भी शामिल हैं।

अन्य देशी मत्स्य प्रजातियों के नियंत्रण एवं भारतीय खुले जल में उनके प्रसार को रोकने के लिए सावधानी बरतने से संबंधित अनेक उपाय पहले से ही विद्यमान हैं, फिर भी, विदेशी मत्स्य प्रजातियों के दिखाई पड़ने एवं उनके प्रसार की घटनाएं देखी जाती हैं। वासस्थान में अभाव की स्थिति में, खुले जल निकायों में इस प्रकार के आक्रमण का दबाव अधिक गंभीर हो गया है। अपघटित नदी मूलवास स्थानों तथा भोजन के अभाव वाले जल निकायों पर विदेशी मत्स्य प्रजातियां आक्रमण करती हैं। यह सूचित किया गया है कि गंगा नदी और इसकी सहायक नदियों में, कुल मत्स्य प्रजातियों में से, 2.46 से 5.35 प्रतिशत विदेशी प्रजातियां पाई गई हैं। उत्तर प्रदेश के इटावा में, यमुना नदी से कुल मत्स्य कैच का 93.0 प्रतिशत विदेशी मत्स्य प्रजातियों के होने का अधिकतम आक्रमण का उदाहरण रिकॉर्ड किया गया है।

**परियोजना :** **मत्स्य प्रजातियों में संक्रमण की प्रक्रिया को समझने के लिए अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स जीनोम का खुलासा करना**

**अवधि :** **अप्रैल, 2015 – मार्च, 2018**

**कार्मिक :** **पर्वत के. प्रधान (प्रधान अन्वेषक) एवं विंध्या मोहिंद्रा, नीरज सूद एवं राजीव के. सिंह**

**वित्तीय सहायता :** **संस्थागत, भाकृअनुप – राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो**

विभिन्न योजकों, नामतः MaSuRCA, CISA एवं स्काफोर्ड बिल्डर का उपयोग कर, PacBio रीड्स एवं इल्यूमिना पेयर्ड एंड रीड्स की हाइब्रिड एसेम्बली तैयार की गई। कानू असेम्बलर का उपयोग कर केवल PacBio रीड्स की सम्पूर्ण जीनोम एसेम्बली तैयार की गई । उपयोग में लाए गए विभिन्न सेम्बलर में से, MaSuRCA एसेम्बली ने 71,359,239 की कुल लंबाई उपलब्ध कराई जो EBI में उपलब्ध संदर्भ *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* जीनोम (71,402,472) के साथ तुलनीय है।

अलग–अलग एसेम्बलर द्वारा उत्पन्न कोन्टिग्स को ए. *इन्वाडैन्स* की विभिन्न अवस्थाओं (जूस्पोर्स, अंकुरित जूस्पोर्स एवं कवकजाल) के RNASeq डाटा के साथ संरेखण किया गया और विभिन्न एसेम्बलर्स की संरेखण सांख्यिकी ने दर्शाया कि CANU एसेम्बली के साथ रीड्स की अधिकतम संख्या की मैपिंग पाई गई जिसके पश्चात MaSuRCA एवं CISA एसेम्बली का स्थान रहा। कवक एवं स्ट्रामेनोफिल्स डाटाबेस के विरूद्ध BUSCO का उपयोग कर, जीन सेट पूर्णता के लिए चयनित जीनोम एसेम्बली की जांच की गई। सभी एसेम्बली में से MaSuRCA में, जीन पूर्णता अधिकतम पाई गई (अर्थात् क्रमशः कवक _ODB9 एवं एल्वियोटेला_स्ट्रामेनोफिल्स_एनसेम्बल) और इसलिए आगे डाउनस्ट्रीम विश्लेषण के लिए इसका उपयोग किया गया।

Augustus का उपयोग कर EBI में 18,622 जीन (केवल PacBio डाटा का उपयोग कर FALCON एसेम्बली) एवं 20,816 जीन के विरूद्ध, कुल मिलाकर 19,732 जीन का पूर्वानुमान लगाया गया है। सीक्रोटोम विश्लेषण ने कल्पित स्रावी प्रोटीनों के रूप में कुल 916 प्रोटीन दर्शाईं। PHI बेस प्रोटीन डाटाबेस के विरूद्ध पूर्वानुमानित सीक्रोटोम (n=916) के BlastP विश्लेषण ने PHI बेस के साथ महत्वपूर्ण समानता रखने वाली 33 स्रावी प्रोटीनों को दर्शाया।

**परियोजना :** **भाकृअनुप वैक्सीन एवं नैदानिकी पर कंसोर्शिया अनुसंधान प्लेटफार्म**

**उप–परियोजना :** **भाकृअनुप–एनबीएफजीआर घटकः *अफैनोमायसीज* इन्वाडैन्स के साथ संक्रमण के विरूद्ध सुरक्षा**

पर इम्यूनाइजेशन के प्रभाव का मूल्यांकन

**अवधि :** अगस्त, 2015 – मार्च, 2020

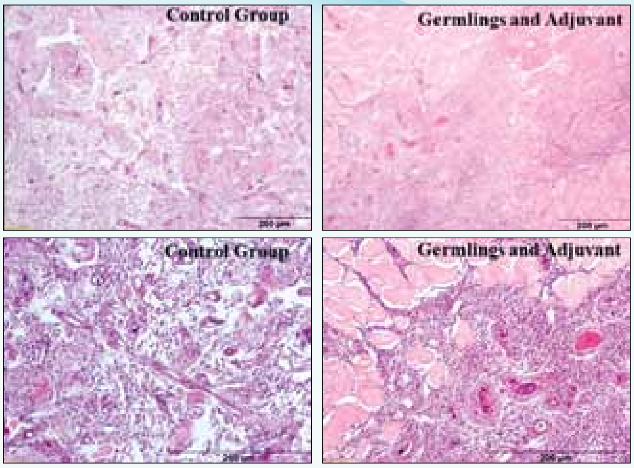
**कार्मिक :** पर्वत के. प्रधान (प्रधान अन्वेषक) एवं नीरज सूद एवं चंद्र भूषण कुमार

**वित्तीय सहायता :** भाकृअप, नई दिल्ली

*अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के संक्रमण के विरूद्ध सुरक्षा प्रदान करने के लिए, एडजुवेंट मोन्टेनाइड ISA 763 के साथ और उसके बिना *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के निष्क्रिय किए गए अंकुरित जूस्पोर्स की प्रभाविता का मूल्यांकन करने के लिए प्रयोग किया गया। प्रायोगिक रोहू, *लेबियो रोहिता* (n = 160, 74 ± 12g) को चार समूहों (C, A, G एवं GA) में विभक्त किया गया और प्रत्येक समूह में 40 मछलियां थीं। इन समूहों अर्थात् C, A, G एवं GA की मछलियों को क्रमशः पीबीएस, पीबीए के साथ पायसीकृत (इमल्सीफाइड) एडजुवेंट, निष्क्रिय किए गए अंकुरित अलैंगिक चल बीजाणुओं (जूस्पोर्स) तथा पीबीएस सहित निष्क्रिय किए गए अंकुरित जूस्पोर्स के साथ पेरीटोनियम के भीतर इंजेक्शन दिया गया। टीकाकरण के 21 दिन बाद, उपर्युक्त ढंग से ही मछलियों को एक बूस्टर डोज दी गई। बूस्टर डोज देने के 7 दिन पश्चात, आपेक्षिक प्रतिशत उत्तरजीविता (RPS) ज्ञात करने के लिए इन्हें *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के जूस्पोर्स द्वारा चुनौती दी गई। परिणामों ने दर्शाया कि C, A एवं G समूह की सारी मछलियां संक्रमण (0% RPS) के कारण मर गईं, तथापि C समूह की तुलना में A एवं G समूहों की मछलियों की मर्त्यता में देरी हुई। वैसे ळ। समूह की मछलियों ने महत्वपूर्ण रूप से अधिक ($p<0.05$) सुरक्षा (66.7% RPS) दर्शाई।

*अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के जूस्पोर्स के साथ चुनौती देने से पहले एवं बाद में इनडायरेक्ट एलाइजा (ELISA) द्वारा एंटीबॉडी अनुक्रिया ज्ञात की गई। चुनौती देने के पहले, अन्य सभी समूहों की तुलना में GAH समूह में एंटीबॉडी का स्तर अधिक था, किंतु यह अंतर केवल कंट्रोल के संदर्भ में ही सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण ($p<0.05$) था। *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* जूस्पोर्स से चुनौती मिलने के बाद, अन्य सभी वर्गों ($p<0.05$) की तुलना में 14 DPI पर GAH वर्ग में एंटीबॉडी स्तर उल्लेखनीय रूप से कहीं ज्यादा था।

विभिन्न समूहों की मछलियों से लिए गए पूल्ड सीरम नमूनों का वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण किया गया और सीरम द्वारा पहचाने गए पेप्टाइड्स दर्शाए गए। GA के पूल्ड सीरम के विरूद्ध लगभग 54 किलो डाल्टन पर एक तीव्र प्रतिक्रिया देखी गई, जबकि G समूह के सीरम के मामले में 54 किलो डाल्टन की हल्की बैंड पहचानी गई। एंटीप्रोटिएज सक्रियता के विश्लेषण ने दर्शाया कि चुनौती से पहले विभिन्न मत्स्य समूहों में कोई महत्वपूर्ण अंतर ($p>0.05$) नहीं दर्शाया। तथापि, *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* द्वारा चुनौती के पश्चात GAD मत्स्य समूह सहित, सभी समूहों में मछली की एंटीप्रोटिएज सक्रियता महत्वपूर्ण रूप से कम ($p<0.05$) थी। मांसपेशी ऊतक (चित्र 61) की ऊतक रोगविज्ञान संबंधी जांच ने दर्शाया कि GA समूह की मछलियों में कोई समग्र क्षति नहीं दर्शाई किंतु वहां भली–भांति विकसित ग्रेन्यूलोमस एवं एक्सटेंसिव मोनोन्यूक्लियर सैल इनफिल्ट्रेशन थे जो इंजेक्शन देने वाले स्थान तक सीमित थे, जबकि अन्य समूहों में, कवक तंतुओं में प्रचरोद्भवन सहित सघन मांसपेशी ऊतकक्षय पाया गया है।




**चित्र 61. नियंत्रण एवं इम्यूनाइज्ड रोहू में मांसपेशी ऊतकों की ऊतक रोगविज्ञान संबंधी जांच**

**परियोजना :** अखिल भारतीय मत्स्य स्वास्थ्य नेटवर्क परियोजना

**अवधि :** जुलाई, 2013 – मार्च, 2020

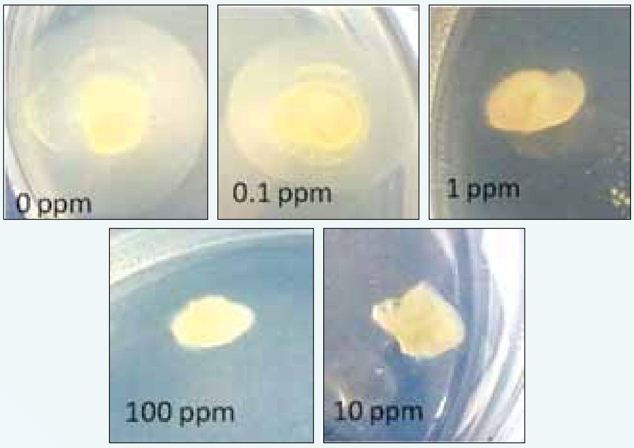
**कार्मिक :** प्रभात के. प्रधान (प्रधान अन्वेषक), गौरव राठौर, नीरज सूद एवं अनुतोष पारिया

**वित्तीय सहायता :** भाकृअनुप, नई दिल्ली

*अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के विरूद्ध, जलजीव पालन में सामान्यतया उपयोग में लाए जाने वाले रसायनों एवं कवकविरोधी दवाइयों की प्रभाविता का *स्व: पात्रे* अध्ययन किया गया। चयन किए गए रसायनों एवं दवाइयों में सिफेक्स, आयोडीन घोल, सोडियम थायोसल्फेट एवं क्लोट्रिमेजोल सम्मिलित थे। *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के जूस्पोर्स उत्पादन, बीजाणुओं के अंकुरण (चित्र 62) और कवक तंतुओं की वृद्धि (चित्र 63) पर उपर्युक्त उत्पादों की विभिन्न मात्राओं के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। परिणामों ने दर्शाया कि 100 पीपीएम तक सिफेक्स (CIFAX) का जूस्पोर्स के उत्पादन एवं तत्पश्चात उनके अंकुरण पर कोई प्रभाव नहीं था। इसलिए, इसके बाद किए गए प्रयोग में पांच भिन्न–भिन्न सांद्रताओं अर्थात सिफेक्स का 100, 200, 500, 1000 एवं 10000 पीपीएम पर उपयोग किया गया। यह पाया गया कि सिफेक्स की 200 पीपीएम सांद्रता तक बीजाणु निर्माण तथा साथ ही उनका अंकुरण भी हुआ। सिफेक्स की अधिक सांद्रता अर्थात 500 पीपीएम अथवा उससे अधिक

पर बीजाणुजनन नहीं देखा गया। कंट्रोल की तुलना में, 1 पीपीएम सांद्रता पर आयोडीन घोल में जूस्पोर्स के उत्पादन में कमी पाई गई किंतु महत्वपूर्ण रूप से कमी केवल अधिक सांद्रता, अर्थात 10 पीपीएम पर देखी गई। 100 पीपीएम सांद्रता पर जूस्पोर उत्पादन का पूर्णरूपेण संदमन पाया गया है। तथापि, 1 पीपीएम एवं उससे अधिक सांद्रता पर बीजाणुओं का अंकुरण नहीं देखा गया है। इसके अतिरिक्त, यह पाया गया है कि 1 पीपीएम की सांद्रता पर आयोडीन घोल ने, उपचार के 36 घंटे पश्चात कवक तंतुओं की वृद्धि का संदमन किया। सोडियम थायोसल्फेट ($Na_2S_2O_3$) की विभिन्न सांद्रताओं (1, 10, 100 एवं 500 पीपीएम) ने स्पोर्स अथवा बीजाणुओं की संख्या में तो कमी की किंतु बीजाणु निर्माण का पूर्णरूपेण संदमन, 500 पीपीएम की उच्चतम मात्रा पर देखा गया। 0.1 पीपीएम

**चित्र 62 : *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* के चल बीजाणुओं के अंकुरण पर कवक विरोधी कारकों का प्रभाव**




**चित्र 63 : *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स* की वृद्धि पर कवक विरोधी कारकों का प्रभाव**

की बहुत कम मात्रा पर भी स्पोर्स अथवा बीजाणु की संख्या में कमी करने में कवक विरोधी औषधि, क्लोट्रिमेजोल प्रभावी पाई गई है और 1 पीपीएम पर अंकुरण का पूर्णरूपेण संदमन देखा गया है।

**परियोजना :** **भारत में गोल्डफिश हर्पीज वायरल हीमेटोपाइटिक ऊतकक्षय के प्रबंधनार्थ वैक्सीन एवं नैदानिक किट का विकास**

**अवधि :** **अप्रैल, 2017 – मार्च, 2022**

**कार्मिक :** **टी. राजा स्वामीनाथन (प्रधान अन्वेषक)**

**वित्तीय सहायता :** **भाकृअनुप राष्ट्रीय अध्येता**

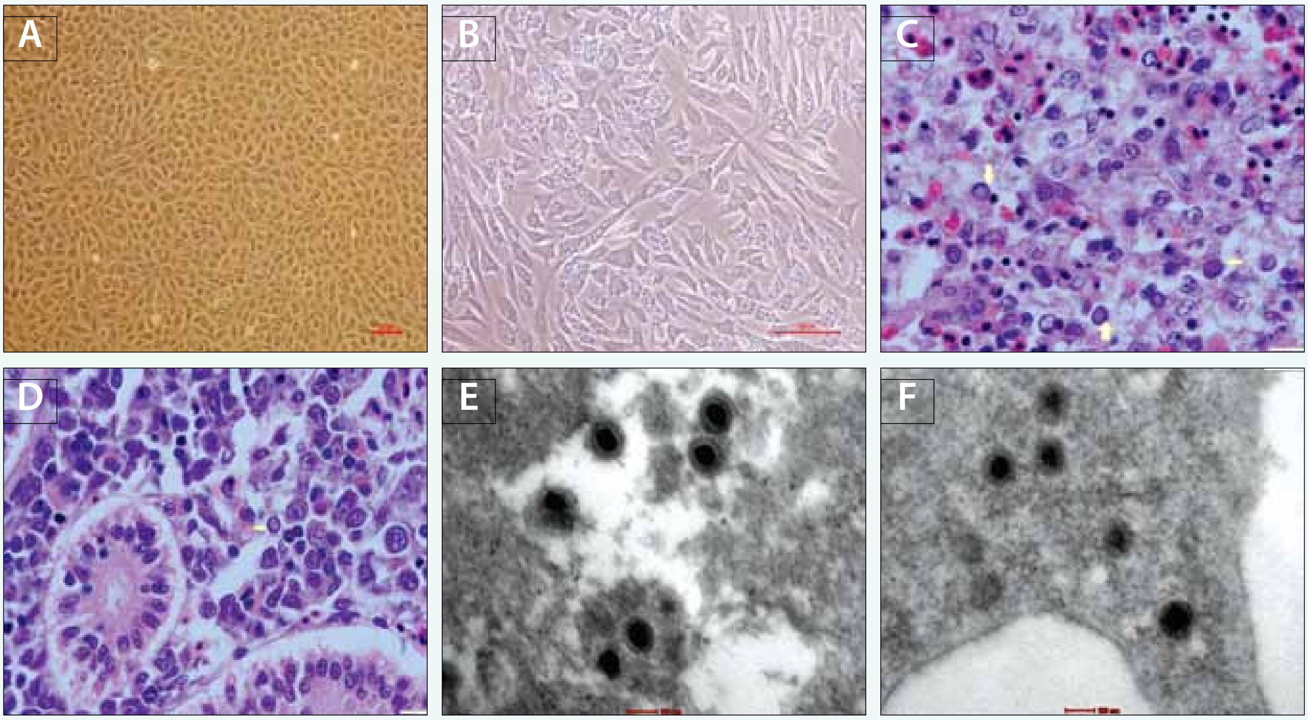
## परियोजना

फैनटेल गोल्डफिश के पूंछ फिन से की एक नई सैल लाइन, FtGF (फैनटेल गोल्डफिश फिन), विकसित की गई है जो गुणसूत्रों की द्विगुणित (डिप्लॉयड) संख्या (2n=104) वाली मुख्यतया फाइब्रोब्लास्टिक कोशिकाओं की बनी होती है। यह $28^0$ सें. के वृद्धि तापमान पर, 10% FBS के साथ L-15 संवर्धन माध्यम में उगती है। विषाणु का टाइटर $10^{7.8\pm0.26}$ $TCID_{50}$ ml-1 पर 28° सें. तापमान पर मापा गया जो एक उच्चतर उष्मायन तापमान है और सायप्रीनिड हर्पीजविषाणु 2 (CyHV-2) के लिए अन्य अध्ययनों में पहले से सूचित टाइटर से काफी अधिक है। संक्रमित FtGF कोशिकाओं के सुपरनैटेन्ट का उपयोग कर, मूलनिवासी गोल्डफिश के प्रायोगिक संक्रमण में 100% मृत्युदर देखी गई और निवेशित की गई मछली में CyHV-2 संक्रमण की पुष्टि, DNA पॉलीमरेजी जीन के प्रवर्धन, ऊतक रोगविज्ञान एवं पारेषण इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शिता (चित्र 64) द्वारा की गई। CyHV-2 की विशेष रूप से पहचान करने के लिए जीनबैंक (अभिगम संख्या NC019495) में CyHV-2 विद्यमान अनुक्रम से की प्रमुख कैप्सिड प्रोटीन (MCP) जीन के 932 आंशिक अनुक्रम के प्रवर्धन हेतु Primer3 v.0.4.0 (http://bioinfo.ut.ee/primer3-0.4.0/) में एक नया प्राइमर (F 5'TCA GAT GGT CTT GGA TCT GCT 3' R 5' GAA CTT TTG CAC GTG ATA GGC 3') डिजाइन किया गया। विभिन्न विषाणु न्यूक्लिक अम्ल यथा, स्प्रिंग वायरेमिया ऑफ कार्प वायरस (SVCV), सायप्रीनिड हर्पीजवायरस-3 (CyHV-3, जिसे Koi Herpesvirus, KHV के नाम से भी जाना जाता है), वायरल नर्वस नेक्रोसिस वायरस (VNNV) आदि के परीक्षण द्वारा इस नए डिजाइन किए गए प्राइमर की विशिष्टता का मूल्यांकन किया गया। 20 ng से 20 pg/µl की सीमा में CyHV-2 DNA की विभिन्न सांद्रताओं के परीक्षण द्वारा संवदेनशीलता का मूल्यांकन किया गया। CyHV-2 DNA की कम सांद्रता से 331 इच उत्पाद के प्रवर्धन हेतु नेस्टेड प्राइमर के एक सेट (IF 5' CCC GTC TGA GAA AGT GCT TC 3' IR 5' AAG GCG CTT GGG AAG TAG AT 3') को भी डिजाइन किया गया। यूकैरयोटिक एक्सप्रैशन वैक्टर के लिए डिजाइन किए गए जीन विशिष्ट प्राइमर के साथ PCR द्वारा सायप्रीनिड हर्पीजवायरस 2 के भारतीय विलगन के जीनोमिक DNA से CyHV-2 प्रमुख कैप्सिड प्रोटीन (CyHV-2-ORF92) के लिए जीन कोडिंग का प्रवर्धन किया गया। जीनबैंक (अभिगम संख्या JQ815364) में उपलब्ध CyHV-2 के न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम पर आधारित फॉरवर्ड एवं रिवर्स प्राइमर विकसित किए गए। कैप्सिड जीन के प्रवर्धन हेतु उपयोग में लाए गए प्राइमर्स के रेस्ट्रिक्शन साइट्स एवं तत्संबंधी एनीलिंग तापमानों सहित अनुक्रम, तालिका 13 में दिए गए हैं।

लगभग 3.789 Kb लंबाई की, CyHV-2 की प्रमुख कैप्सिड प्रोटीन जीन (MCP) के ओपन रीडिंग फ्रेम (ORF) हेतु जीन एनकोडिंग का जीन विशिष्ट प्राइमर्स का उपयोग कर PCR द्वारा प्रवर्धन किया गया। pcDNA3.1 CyHV2MCP उत्पन्न

तालिका 13. CyHV-2 की प्रमुख कैप्सिड जीन के प्रवर्धन हेतु प्रयुक्त प्राइमर्स का विस्तृत विवरण

| प्राइमर | उत्पाद परिमाण | अनुक्रम (5'-3') | एनीलिंग तापमान |
|---|---|---|---|
| CyHV2-ORF92 EF | 3789 bp | CG<u>GAATTC</u>CCACCATGTCTAGTCAACAGTACAT EcoRI | 60°C |
| CyHV2-ORF92 ER | | CCC<u>AAGCTT</u>GGGTTAAACAGAGTGATTGGGAT Hind III | 60°C |




**चित्र 64 : संक्रमित FtGF कोशिकाओं से प्राप्त अधिप्लवी द्रव का उपयोग कर प्रकृत गोल्डफिश का प्रायोगिक संक्रमण एवं इसकी पुष्टि**
a. नेगेटिव कंट्रोल के रूप में निर्जमित L-15 संवर्धन माध्यम के साथ निवेशित FtGF कोशिकाएय b. कोशिका रोग संबंधी प्रभाव दर्शाने वाले CyHV-2 संभावित ऊतक समांगीकृत के साथ निवेशित FtGF कोशिकाएं; c. CyHV-2 से संक्रमित कोशिका संवर्ध क साथ प्रायोगिक रूप से निवेशित गोल्डफिश के प्रभावित लिवर के ऊतकरोग संबंधी क्षतय d. CyHV-2 से संक्रमित कोशिका संवर्ध के साथ प्रायोगिक रूप से निवेशित गोल्डफिश की प्रभावित किडनी के ऊतक रोग संबंधी क्षतय e. पारेषण सूक्ष्मदर्शी द्वारा गोल्डफिश के प्रभावित लिवर ऊतक में परिपक्व CyHV-2 का प्रदर्शन और f. पारेषण सूक्ष्मदर्शी द्वारा गोल्डफिश के प्रभावित गिल ऊतक में परिपक्व CyHV-2 का प्रदर्शन

करने के लिए अर्ली सायटोमेगालोवायरस प्रोमोटर के पीछे, एक यूकैरयोटिक एक्सप्रैशन वैक्टर pcDNA3.1 (इनविट्रोजन) के भीतर MCP जीन की क्लोनिंग की जाएगी। DNA वैक्सीन की प्रभाविता का मूल्यांकन करने के लिए चुनौती देने संबंधी प्रयोग में गोल्डफिश के किशोरों (जुवेनाइल) का उपयोग किया जाएगा।

**परियोजना :** **सायप्रीनिड हर्पीज विषाणु 2 (CyHV-2) संक्रमण के लिए गोल्डफिश, *कैरासियस ऑरेटस* में जीवाणु विरोधी सायटोटॉक्सिक टी–कोशिका अनुक्रिया और रोहू, *लेबियो रोहिता* के साथ तुलनात्मक प्रतिरक्षा जीन अभिव्यक्ति**

**अवधि :** **जुलाई, 2016 – मार्च, 2018**

**कार्मिक :** **श्वेता दास (प्रधान अन्वेषक) एवं टी. राजा स्वामीनाथन (पर्यवेक्षक)**

**वित्तीय सहायता :** **विज्ञान एवं अभियांत्रिकी अनुसंधान बोर्ड**

व्यावसायिक दुकानों से गोल्डफिश एकत्रित की गईं और समुचित हवा एवं भोजन के साथ उन्हें प्लास्टिक की बाल्टियों में रखा गया। कोशिका संवर्धित अधिप्लवी से, पहले से एकत्रित 200 माइक्रो लीटर विषाणु निष्कर्ष के साथ मछली को टीका दिया गया। दो सप्ताह पश्चात, थक्काविरोधी पदार्थ के साथ रक्त को एकत्रित किया गया और HiSep (हाइमीडिया) का उपयोग कर घनत्व प्रवणता अपकेन्द्रण किया गया। संक्षेप में, CyHV2 निष्कर्ष के साथ पेरिटोनियम के भीतर टीका देने के एक सप्ताह बाद थक्काविरोधी पदार्थ सहित रक्त को एसेप्टिक रूप से एकत्रित किया गया। हीमोमीटर में गणना द्वारा कोशिका गणना 1.32x106 कोशिकाएं/मि.ली. पाई गई। गाइम्सा (Giemsa) अभिरंजन के पश्चात कोशिकाओं को इनवर्टेड सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा गया। अधिकांश कोशिकाएं (80-90%) मोनोसाइट एवं लिम्फोसाइट थीं। पर्यनुकूलन के

एक सप्ताह पश्चात, कोशिकाओं को 72 घंटे तक 10 मि. ग्रा./मि.ली. फाटोहीमाग्लूटिनिन या PHA (हाइमीडिया) के साथ उद्दीपित किया गया। PHA उद्दीपन के साथ लिम्फोसाइट आबादी में उल्लेखनीय रूप से अधिक वृद्धि देखी गई।

गोल्डफिश फिन (GF) कोशिकाओं को रातभर 96–वैल प्लेट में संवर्धित किया गया। तत्पश्चात, PBS कंट्रोल सहित संक्रमित कोशिकाओं से पहले से एकत्रित CyHV2 कोशिका संवर्ध निष्कर्ष के साथ कोशिकाओं को ट्रिप्लीकेट में संक्रमित किया गया। परिणामों ने आमापन के दूसरे एवं पांचवें दिन पर, सभी तीनों प्रायोगिक नमूनों (संक्रमित ल्यूकोसाइट, असंक्रमित ल्यूकोसाइट तथा ल्यूकोसाइट रहित कंट्रोल) में, CyHV2 से संक्रमित एवं PBS कंट्रोल GF कोशिकाओं में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं दर्शाया। चौथे दिन, विषाणु संक्रमित कोशिकाओं एवं कंट्रोल GF कोशिकाओं के बीच कोशिका घनत्व में महत्वपूर्ण बढ़ोतरी ($p<0.05$) देखी गई। यह दर्शाता है कि गोल्डफिश फिन कोशिकाओं में चौथे दिन CyHV2 विशिष्ट कोशिका–मीडिएटेड लिम्फोसाइट प्रचुरोद्भवन (proliferation) हुआ और CyHV2 विशिष्ट ल्यूकोसाइट पारस्परिक क्रिया को दर्शाता है।

स्वस्थ गोल्डफिश के किडनी (स्टिमुलेटर कोशिकाएं) ऊतक से, हैड किडनी ऊतक को PBS में लेकर एकत्रित किया गया। ऊतकों को समांगीकृत किया गया और 100 माइक्रो मीटर के एक सैल स्ट्रेनर से होकर छाना गया। तत्पश्चात, कोशिकाओं की PBS के साथ तनुता की गई तथा HiSep के साथ घनत्व प्रवणता अपकेन्द्रण का उपयोग कर पूर्वोक्त विधि द्वारा ल्यूकोसाइट्स को एकत्रित किया गयां कोशिकाओं का गाइक्सा के साथ अभिरंजन किया गया और इनवर्टेड सूक्ष्मदर्शी द्वारा उन्हें देखा गया। कुछ इम्यून जीनों से प्राइमर्स डिजाइन किए गए तथा गोल्डफिश के CyHV2 संक्रमित ऊतकों (किडनी, लिवर, तिल्ली, गिल एवं रक्त) में अभिव्यक्तियों की जांच की गई और गैर – संक्रमित कंट्रोल ऊतकों के साथ तुलना की गई।

| | |
|---|---|
| **परियोजना :** | **मेटा–जीनोमिक एवं मेटा–ट्रांसक्रिप्टोमिक विधियों का उपयोग कर, पहचाने नहीं गए मत्स्य रोग प्रस्फोटों से अनूठे विषाणु हेतुविज्ञान की पहचान एवं अभिलक्षण** |
| **अवधि :** | **जून, 2017 – जून, 2019** |
| **कार्मिक :** | **गौरव के. राय (प्रधान अन्वेषक) एवं गौरव राठौर (पर्यवेक्षक)** |
| **वित्तीय सहायता :** | **विज्ञान एवं अभियांत्रिकी अनुसंधान बोर्ड** |

जलनमूनों में विषाणु कणों की इष्टतम संवृद्धि तथा गैर–विषाणु न्यूक्लिक अम्लों को दूर करने के लिए मानकीकरण किए गए। गैर–विषाणु न्यूक्लिक अम्लों को दूर करने के लिए DNase1 एवं RNase की विभिन्न सांद्रताओं के साथ नमूनों का पाचन किया गया किंतु न्यूक्लिएज की बढ़ती सांद्रताओं पर कोई महत्वपूर्ण सुधार नहीं देखा गया। rRNA अणुओं को छोड़कर, आरंभिक सांद्रता अर्थात 60 u/ml DNase1 एवं 700 u/ml RNase A/T1 मिक्स, गैर–विषाणु न्यूक्लिक अम्लों को हटाने में सक्षम है। rRNA को हटाने पर बढ़ती न्यूक्लिएज सांद्रताओं का कोई प्रभाव नहीं देखा गया। मेटाजीनोमिक लाइब्रेरी तैयार करने के दौरान, विषाणु जीनोमों के इष्टतम प्रतिनिधित्व हेतु मानकीकरण भी किए जा रहे हैं। इल्यूमिना NextSeq प्लेटफार्म पर मेटाजेनिक अनुक्रमण के लिए वर्तमान में 4 नमूने आउट–सोर्स कर दिए गए हैं।

# कार्यशालाओं, संगोष्ठियों, प्रशिक्षण कार्यक्रमों एवं बैठकों का आयोजन

## कार्यशाला एवं संगोष्ठी

### टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी

एक्वेटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ और जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम के साथ सहयोग करके दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान पर एक अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया। श्री आशुतोष टंडन, माननीय प्रौद्योगिकी एवं चिकित्सा शिक्षा मंत्री, उत्तर प्रदेश सरकार ने संगोष्ठी का उद्घाटन किया। संगोष्ठी का उद्घाटन करते हुए श्री टंडन ने प्रदूषण की रोकथाम करने, तथा गंगा नदी का संरक्षण एवं पुनरूद्धार करने में भारत सरकार के अग्रणी कार्यक्रम 'नमामि गंगे के बारे में संक्षेप में बताया। साथ ही इन्होंने राज्य में जल/नदी प्रदूषण को कम करने में उत्तर प्रदेश सरकार की प्रतिबद्धता के बारे में बताया और आशा व्यक्त की कि जल प्रदूषण को रोककर, मछुआरों तथा किसानों को लाभ पहुंचाया जा सकेगा। माननीय मंत्री महोदय ने भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के परिसर में स्थित गंगा एक्वेरियम का भी भ्रमण किया और इस बात की सराहना की कि इस सुविधा को जनता तथा स्कूली बच्चों के लिए खोला गया है जिससे उनमें मत्स्य विविधता के संरक्षण के बारे में जागरूकता उत्पन्न होगी। अपने अध्यक्षीय सम्बोधन में, डॉ. जे.के. जेना, उप महानिदेशक (मात्स्यिकी विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने एशिया क्षेत्र में विशेषकर रोग प्रकोप के कारण होने वाले व्यापक नुकसान के कारण जलजीव पालन उद्योग द्वारा महसूस की जा रहीं चुनौतियों के बारे में बताया। डॉ. जेना ने मौजूदा जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम, मत्स्य में रोग प्रतिरोधिता को बढ़ाने हेतु चयनित प्रजनन कार्यक्रमों तथा प्रति–सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता कार्यक्रम के संबंध में कुछ नवीन पहलों के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी। डॉ. जेना ने इस बात पर बल दिया कि देश में जलीय जन्तु स्वास्थ्य विशेषज्ञता की मौजूदगी और इसे मिल रहा अंतर्राष्ट्रीय सहयोग जलीय जन्तु रोगों के कारण उभर रही चुनौतियों का सामना करने में सक्षम है। प्रोफेसर केण्टन लॉयड मॉर्गन, प्रतिष्ठित अवकाशप्राप्त प्रोफेसर, लिवरपूल विश्वविद्यालय, यूनाइटिड किंग्डम ने विशिष्ट अतिथि के रूप में जलजीव पालन की संधारणीयता में महामारीविज्ञान की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डाला। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने मत्स्य संवर्धन, संरक्षण और मत्स्य स्वास्थ्य प्रबंधन पर किसानों को प्रशिक्षण प्रदान करने में भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो की सक्रिय भूमिका पर संक्षिप्त जानकारी दी। इस संगोष्ठी में देशभर से तथा विदेशों से 200 से भी अधिक विशिष्ट जलीय जन्तु स्वास्थ्य वैज्ञानिकों, तकनीकीविदों, नीति निर्माताओं, छात्रों और उद्यमियों ने भाग लिया। इस अवसर पर, प्रतिभागियों हेतु एक प्रदर्शनी भी लगाई गई।

**दीप प्रज्ज्वलित करके संगोष्ठी का उद्घाटन करते हुए श्री आशुतोष टंडन, माननीय प्रौद्योगिकी एवं चिकित्सा शिक्षा मंत्री, उत्तर प्रदेश सरकार**

**संगोष्ठी को सम्बोधित करते हुए डॉ. जे.के. जेना, उप महानिदेशक (मात्स्यिकी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली**

प्रतिभागियों का दृश्य

प्रदर्शनी का अवलोकन करते हुए माननीय मंत्री महोदय

## जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम की वार्षिक समीक्षा बैठक

जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम (NSPAAD) की एक वार्षिक समीक्षा बैठक का आयोजन दिनांक 16–18 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में किया गया। इस बैठक की अध्यक्षता डॉ. जे.के. जेना, उप महानिदेशक (मात्स्यिकी विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने की। इस बैठक में प्रो. केन्टन लॉयड मॉर्गन, प्रतिष्ठित अवकाशप्राप्त प्रोफेसर, महामारीविज्ञान, पशु चिकित्सा विज्ञान संस्थान, लिवरपूल विश्वविद्यालय, यू.के. तथा डॉ. इद्या करूणासागर, वरिष्ठ सलाहकार, एफएओ विशिष्ट अतिथि के रूप में उपस्थित रहे। सभी भागीदारों द्वारा जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम के अंतर्गत किए गए अपने कार्य पर प्रस्तुतिकरण दिया गया जिसकी समीक्षा विशेषज्ञों ने की। इस बैठक में 100 से भी अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया जिसमें प्रधान अन्वेषक, सह अन्वेषक तथा सहयोगी केन्द्रों के अनुसंधान स्कॉलर शामिल थे।

जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम की वार्षिक समीक्षा बैठक में सम्बोधित करते हुए डॉ. कुलदीप के. लाल निदेशक

## भाकृअनुप-जीनोमिक्स पर कंसोर्शियम अनुसंधान प्लेटफार्म की तृतीय समीक्षा कार्यशाला

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में दिनांक 26–27 जुलाई, 2017 को जीनोमिक्स पर भाकृअनुप–कंसोर्शियम अनुसंधान प्लेटफार्म के लिए तीसरी समीक्षा कार्यशाला का आयोजन किया गया। डॉ. जे.के. जेना, उप महानिदेशक (मात्स्यिकी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने कार्यशाला की अध्यक्षता की जबकि डॉ. ए.के. शासनी, सीएसआईआर–सीआईएमएपी, लखनऊ और डॉ. श्रीधर सिवासुब्बू, सीएसआईआर–आईजीआईबी, नई दिल्ली ने परियोजनाओं की प्रगति का मूल्यांकन करने वाली समीक्षा समिति के सदस्य के रूप में भाग लिया। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा सीआरपी–जीनोमिक्स के तहत नौ प्रतिभागी संस्थानों के प्रधान अन्वेषक और सह प्रधान अन्वेषक इस कार्यशाला में उपस्थित थे। डॉ. जेना ने अपने प्रारंभिक उद्बोधन में डॉ. एस. अय्यप्पन, पूर्व सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप तथा डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप की अध्यक्षता में दूसरी समीक्षा बैठक में सीआरपी–जीनोमिक्स प्रस्तावों की समीक्षा पर संक्षिप्त प्रकाश डाला। सभी भागीदार संस्थानों के प्रधान अन्वेषकों ने अपनी परियोजनाओं के तहत कार्य प्रगति पर प्रस्तुतिकरण दिया। कंसोर्शियम का उद्देश्य यथा विभिन्न कृषि डोमेन को एकसाथ जीनोमिक्स के मंच पर लाना और राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली में मानव संसाधन विकसित करना की सभी ने सराहना की और इस दिशा में की गई उल्लेखनीय उपलब्धियों की पहचान की गई। इस प्लेटफार्म के अंतर्गत सृजित जीनोम सूचना का उपयोग विभिन्न प्रजातियों में मार्कर पैनल का

भाकृअनुप सीआरपी–जीनोमिक्स की समीक्षा कार्यशाला की अध्यक्षता करते हुए डॉ. जे.के. जेना, उप महानिदेशक (मात्स्यिकी एवं पशु विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली

विकास करने और साथ ही क्षेत्र में इसके व्यावहारिक प्रयोग हेतु उद्योगों के साथ एक सम्पर्क के तौर पर किया जा सकता है। डॉ. जेना ने विशेषज्ञ समिति के दोनों सदस्यों को उनके सकारात्मक सुझावों के लिए धन्यवाद दिया और यह महसूस किया कि सीआरपी–जीनोमिक्स सही दिशा में आगे बढ़ रहा है।

### बायोवर्सिटी इंटरनेशनल एवं भाकृअनुप-राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो सहयोगात्मक परियोजना की प्रारंभिक कार्यशाला

बायोवर्सिटी इंटरनेशनल तथा भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के संयुक्त सहयोग से परियोजना ''टिकाऊ जलीय पारिस्थितिकी प्रणालियों का संरक्षण करने हेतु उत्तरदायी कृषि की ओर : जलीय खाद्य वेब्स पर कृषि अपवाह के प्रभाव का आकलन'' को दिनांक 7 फरवरी, 2018 को डॉ. एन.के. कृष्ण कुमार, क्षेत्रीय प्रतिनिधि, दक्षिण एवं मध्य एशिया, बायोवर्सिटी इंटरनेशनल, नई दिल्ली; डॉ. जे.के. जेना, उप महानिदेशक (मात्स्यिकी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली तथा डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो की गरिमामयी उपस्थिति में भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में प्रारंभ किया गया। इस अवसर पर, डॉ. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो ने अतिथियों का स्वागत करते हुए परियोजना की जरूरत और प्रयोजन के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी। डॉ. जेना ने कहा कि जलीय पारिस्थितिकी प्रणाली की संधारणीयता निकटवर्ती क्षेत्रों में प्रचलित कृषि/औद्योगिक रीतियों पर निर्भर करती है। इस अवसर पर बोलते हुए डॉ. कृष्ण कुमार ने अर्थव्यवस्था के संबंध में पारिस्थितिकी प्रणाली की विशिष्टता पर बल दिया। उन्होंने वर्तमान परिदृश्य में इसकी प्रासंगिकता के बारे में बताया और कहा कि जैव विविधता, उद्योग, पर्यावरणविद् और लाभान्वित को एकसाथ मिलकर संधारणीयता के मुद्दे का समाधान करना चाहिए।

कार्यशाला के शुभारंभ पर समूह फोटो

### मात्स्यिकी में प्रति-सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता (AMR) पर नेटवर्क कार्यक्रम की कार्यशाला का शुभारंभ

दिनांक 24 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''जलजीव पालन एवं

मात्स्यिकी में एएमआर पर नेटवर्क कार्यक्रम हेतु मसौदा एसओपी को जारी करते हुए अतिथिजन

मात्स्यिकी में प्रति–सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता (AMR) पर नेटवर्क कार्यक्रम'' पर कार्यशाला का शुभारंभ किया गया। डॉ. एच. रहमान, क्षेत्रीय प्रतिनिधि, दक्षिण एशिया, अंतर्राष्ट्रीय पशुधन अनुसंधान संस्थान (ILRI), नई दिल्ली इस कार्यशाला के मुख्य अतिथि थे। डॉ. जे.के. जेना, उप महानिदेशक (मात्स्यिकी एवं पशु विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने कार्यक्रम की अध्यक्षता की। सम्माननीय अतिथि के रूप में डॉ. आर.के. सिंह, निदेशक, भाकृअनुप–भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर, बरेली तथा डॉ. राजेश भाटिया, पूर्व क्षेत्रीय तकनीकी सलाहकार, एफएओ उपस्थित रहे। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो ने अपने स्वागत संबोधन में बताया कि सभी आठ मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान जलजीव पालन एवं मात्स्यिकी में एएमआर पर नेटवर्क कार्यक्रम में भागीदार होंगे और भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ अग्रणी केन्द्र होगा। अतिथिजनों द्वारा मात्स्यिकी में एएमआर पर नेटवर्क कार्यक्रम के लिए मसौदा मानक ऑपरेटिंग कार्यविधि (SOPs) को जारी किया गया जो कि ऑपरेशनल फ्रेमवर्क के लिए एक मार्गदर्शक दस्तावेज के रूप में सेवा करेगा।

## क्षमता विकास के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम

### जलीय जन्तु रोगों पर महामारीविज्ञान प्रशिक्षण

जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम में शामिल वैज्ञानिकों के लिए दिनांक 24–28 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में जलीय जन्तु रोगों पर महामारीविज्ञान प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। कार्यक्रम का नेतृत्व प्रो. केण्टन एल. मॉर्गन, प्रतिष्ठित अवकाशप्राप्त प्रोफेसर, महामारीविज्ञान, पशु चिकित्सा विज्ञान संस्थान, लिवरपूल विश्वविद्यालय, यू.के. ने किया जो कि प्रारंभ से ही जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम में शामिल एक अंतर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त जलीय जन्तु महामारीविज्ञान विशेषज्ञ हैं। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम में शामिल देशभर से 8 संस्थानों से कुल 21 अनुसंधानकर्मियों

ने भाग लिया। इस कार्यक्रम का प्रयोजन महामारीविज्ञान के मूलभूत एवं व्यावहारिक पहलुओं पर प्रशिक्षण प्रदान करना था। कार्यक्रम के तहत शामिल किए गए कुछ प्रमुख विषय इस प्रकार थे : अध्ययन डिजाइन, जनसंख्या सर्वे, रोग आवर्ती का अनुमान, प्रश्नावली डिजाइन, पूर्वाग्रह एवं उलझन, बहु परिवर्तनीय विश्लेषण में शुरूआत के साथ एकल–परिवर्तनीय विश्लेषण का उपयोग करके आकलन अध्ययन से रोग हेतु जोखिम कारकों की पहचान, मॉडलिंग तथा अनुकरण की शुरूआत तथा क्लीनिकल परीक्षणों एवं प्रकोप अन्वेषण की शुरूआत।

## ''एकल अणु यथार्थ समय (SMRT) अनुक्रमण तथा जैव सूचनाप्रणाली विश्लेषण का अनुप्रयोग'' पर प्रशिक्षण कार्यशाला

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में दिनांक 25–26 जुलाई, 2017 को इम्पीरियल लाइफ साइन्स प्रा. लि., गुरूग्राम, भारत तथा पैसीफिक बायोसाइन्स, कैलीफोर्निया, यूएसए के सहयोग से ''एकल अणु यथार्थ समय (SMRT) अनुक्रमण तथा जैव सूचनाप्रणाली विश्लेषण का अनुप्रयोग'' विषय पर एक प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला का उद्देश्य एकल अणु यथार्थ समय (SMRT) अनुक्रमण प्रौद्योगिकी, जीनोमिक अनुसंधान तथा जैव सूचनाप्रणाली विश्लेषण के विभिन्न क्षेत्रों में इसके अनुप्रयोग के बारे में अद्यतन जानकारी प्रदान करके वैज्ञानिकों की क्षमता और जानकारी को बढ़ाना था। मुख्य अतिथि के रूप में कार्यशाला का उद्‌घाटन डॉ. सुधीर रायजादा, सहायक महानिदेशक (अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने किया। डॉ. रायजादा ने नवीनतम प्रौद्योगिकियों का इस्तेमाल करने पर बल दिया जिनसे देश के जलजीव पालन उत्पादन को बढ़ाया जा सकता है। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने अतिथियों का स्वागत करते हुए मात्स्यिकी अनुसंधान में एकल अणु यथार्थ समय (SMRT) प्रौद्योगिकी और इसके अनुप्रयोग के महत्व पर प्रकाश डाला। सुश्री कैमिल सिन्सीनेट्स, निदेशक सेल्स, पैसीफिक बायोसाइन्सिज, दक्षिण एशिया ने एकल अणु यथार्थ समय (SMRT) प्रौद्योगिकी के महत्व और अनुसंधान के विभिन्न पहलुओं पर बल देते हुए कहा कि इस प्लेटफार्म पर इन्हें किया जा सकता है। डॉ. विंध्या मोहिन्द्रा, कार्यक्रम संचालक ने अतिथियों और प्रतिभागियों का स्वागत किया। इस कार्यशाला में कुल 47 वैज्ञानिकों/अनुसंधानकर्मियों ने भाग लिया जिसमें भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से 39 एवं आईसीएमआर संस्थानों व विश्वविद्यालयों से 8 प्रतिभागी शामिल थे।

**डॉ. सुधीर रायजादा, सहायक महानिदेशक (अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी), भाकृअनुप, नई दिल्ली द्वारा एकल अणु यथार्थ समय (SMRT) अनुकमण एवं जैव सूचनाप्रणाली विश्लेषण के अनुप्रयोग पर प्रशिक्षण कार्यशाला का उद्‌घाटन**

**प्रशिक्षण कार्यशाला के अतिथि संसाधन व्यक्ति एवं प्रतिभागी**

## भाकृअनुप-राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो-एनएसीए-इन्फोफिश तथा एमपीईडीए द्वारा झींगा पालन किसानों के लिए संयुक्त प्रशिक्षण कार्यक्रम

''भारत में झींगा पालन में वर्तमान मुद्‌दे, रीतियां एवं नवोन्मेष'' पर झींगा पालन किसानों के लिए नेल्लोर में

**झींगा पालन किसानों के लिए संयुक्त प्रशिक्षण कार्यकम**

**मानव संसाधन विकास सप्ताह कार्यक्रम में सम्बोधित करते हुए डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक**

दिनांक 29–30 अगस्त, 2017 को एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन संयुक्त रूप से भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो–एनएसीए–इन्फोफिश तथा एमपीईडीए द्वारा किया गया जिसमें 11 राज्यों के कुल 280 किसानों ने भाग लिया। डॉ. युआन डेरन, समन्वयक, शिक्षा एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम, एनएसीए द्वारा झींगा पालन पर प्रतिभागियों के साथ अपने अनुभवों और नवोन्मेष को साझा किया गया। एनएसीए द्वारा प्रतिभागियों के लाभ हेतु थाइलैण्ड में झींगा नर्सरी पर चर्चा एवं व्याख्यान के लिए संसाधन व्यक्ति के रूप में डॉ. सुथेप पुटीप्पयावोंगशा को आमंत्रित किया गया। व्याख्यान के अलावा, एनएसीए संसाधन व्यक्तियों द्वारा किसानों के प्रश्नों का उत्तर देने वाली पैनल चर्चा में भी अन्य संसाधन व्यक्तियों के साथ भाग लिया।

## ''कौशल एवं दक्षता संवर्धन'' पर मानव संसाधन विकास सप्ताह

''कौशल एवं दक्षता संवर्धन'' पर एक मानव संसाधन विकास सप्ताह का आयोजन दिनांक 6–10 नवम्बर, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में किया गया। इस कार्यक्रम का उद्घाटन मुख्य अतिथि डॉ. ए.डी. पाठक, निदेशक, भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ ने किया। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने अपने स्वागत सम्बोधन में बताया कि इस कार्यक्रम का उद्देश्य सभी श्रेणियों के स्टाफ सदस्यों के लिए जरूरत आधारित व्याख्यान तथा अनुभवजन्य अभ्यास के माध्यम से उनके कौशल और दक्षता का संवर्धन करना है। इस कार्यक्रम में भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ मुख्यालय के स्टाफ सदस्यों के अलावा पीएमएफजीआर केन्द्र, कोच्चि के स्टाफ सदस्यों तथा स्थानीय भाकृअनुप संस्थानों नामतः भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय अर्ध–उष्णकटिबंधीय अनुसंधान संस्थान, रहमानखेडा, लखनऊ के 9 वैज्ञानिकों ने स्काइप के माध्यम से प्रशिक्षण में भाग लिया। भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के कुशल सहायक स्टाफ के लिए एक तीन दिवसीय विशेष प्रशिक्षण कैप्सूल की डिजाइन तैयार करके उसका आयोजन किया गया। कार्यक्रम के दौरान, जहां बाहय एवं आन्तरिक संसाधन व्यक्तियों द्वारा व्याख्यान प्रस्तुत किए गए वहीं पुरस्कार जीतने वाले परियोजना प्रस्ताव एवं संचार कौशल लेखन, टीम निर्माण, ईआरपी खरीद मांग–पत्र, प्रबंधन में सकारात्मकता, सामान्य वित्तीय नियमावली, सतर्कता मामलों पर जागरूकता और ईआरपी एवं कम्प्यूटर अनुप्रयोग पर अभ्यास सत्र का भी आयोजन किया गया। डॉ. ए.के. व्यास, सहायक महानिदेशक (मानव संसाधन विकास), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली दिनांक 10 नवम्बर, 2017 को आयोजित समापन सत्र में मुख्य अतिथि थे। डॉ. विंध्या मोहिन्द्रा, पाठ्यक्रम निदेशक तथा नोडल अधिकारी, मानव संसाधन विकास ने प्रशिक्षण कार्यक्रम और मानव संसाधन विकास सेल की गतिविधियों पर एक संक्षिप्त रिपोर्ट प्रस्तुत की। समापन समारोह में कुशल सहायक स्टाफ श्रेणी के प्रतिभागियों के लिए सुलभ संदर्भ के रूप में एक प्रशिक्षण मैनुअल भी जारी किया गया और 18 प्रशिक्षुओं को प्रमाण पत्र वितरित किए गए।

## 'मत्स्य वर्गीकरण' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

पारम्परिक मत्स्य वर्गीकरण पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन पीएमएफजीआर केन्द्र, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, कोच्चि में दिनांक 25–30 नवम्बर, 2017 की अवधि के दौरान किया गया। इस कार्यक्रम में प्रो. वेंकटारमानी, सहायक प्रोफेसर, कुफोस कोच्चि मुख्य संसाधन व्यक्ति थे। इस कार्यक्रम में कुल 14 प्रतिभागियों ने भाग लिया जिनमें वैज्ञानिक, तकनीकी स्टाफ और छात्र शामिल थे। प्रशिक्षण कार्यक्रम के तहत वर्गीकरण तथा प्रणाली विज्ञान के विभिन्न पहलुओं पर थ्योरी तथा अभ्यास सत्रों को शामिल किया गया। क्लासीकल वर्गीकरण के विभिन्न पहलुओं पर प्रतिभागियों के ज्ञान संवर्धन में प्रशिक्षण कार्यक्रम अत्यंत उपयोगी था।

**मत्स्य वर्गीकरण पर एक सत्र का आयोजन करते हुए प्रो. वेंकटारमानी**

## ''ताजाजल मत्स्य में एकीकृत वर्गीकरण तथा प्रणाली विज्ञान'' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

''ताजाजल मत्स्य में एकीकृत वर्गीकरण तथा प्रणाली विज्ञान'' विषय पर दिनांक 5–10 फरवरी, 2018 को

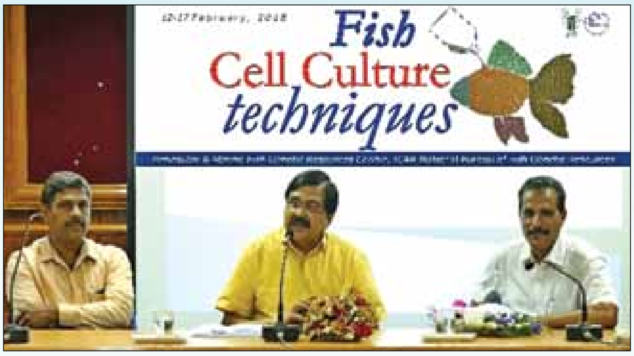
**ताजाजल मात्स्यिकी में एकीकृत वर्गीकरण तथा प्रणाली विज्ञान पर प्रशिक्षण कार्यक्रम में अतिथि, संसाधन व्यक्ति एवं प्रतिभागी**

**प्रो. डब्ल्यू. विश्वनाथ के नेतृत्व में अनुभवजन्य सत्र का आयोजन**

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्देश्य मत्स्य वर्गीकरण विज्ञान एवं प्रणाली विज्ञान के क्षेत्र में पूर्वोत्तर क्षेत्र से भागीदार अनुसंधानकर्मियों/स्कॉलरों और संस्थान के वैज्ञानिकों का क्षमता विकास करना था। सुप्रसिद्ध वर्गीकरण विज्ञान विशेषज्ञ, प्रो. डब्ल्यू. विश्वनाथ, डीन, जीवन विज्ञान विद्यालय, मणिपुर विश्वविद्यालय के नेतृत्व में तीन संसाधन व्यक्तियों की एक टीम द्वारा ताजाजल मत्स्य के पारम्परिक वर्गीकरण विज्ञान एवं प्रणाली विज्ञान में तीन दिवसीय प्रशिक्षण प्रदान किया गया। इसके अलावा, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के वैज्ञानिकों ने भी आणविक वर्गीकरण विज्ञान के क्षेत्र में संसाधन व्यक्तियों के रूप में अपनी सेवाएं दीं। संसाधन व्यक्तियों द्वारा पूर्ण तकनीकी सत्र आयोजित किया गया जिसमें प्रदर्शन एवं प्रशिक्षुओं को अभ्यास प्रशिक्षण पर मार्गदर्शन देना शामिल था।

## 'मत्स्य कोशिका संवर्धन तकनीकें' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

'मत्स्य कोशिका संवर्धन तकनीकें' पर दिनांक 12–17 फरवरी, 2018 को पीएमएफजीआर, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, कोच्चि में एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन डॉ. ए. गोपालकृष्णन, निदेशक, भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि द्वारा किया गया और उन्होंने कोशिका संवर्धन के महत्व एवं भिन्न अनुप्रयोगों पर बल दिया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में संस्थान के वैज्ञानिकों के अलावा, भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान कोच्चि से डॉ. सनिल, एन.के. एवं डॉ. आर.एस. करूपेशा शर्मा ने अतिथि संकाय के रूप में भाग लिया तथा




**मत्स्य कोशिका तकनीकों पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागियों को सम्बोधित करते हुए डॉ. ए. गोपालकृष्णन, निदेशक, भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि**

**मत्स्य कोशिका संवर्धन पर अनुभवजन्य प्रशिक्षण सत्र**

विभिन्न विषयों यथा पिंजरा जलजीव पालन में रोग प्रबंधन तथा समुद्रीय पिंजरा संवर्धन में वायरल रोग पर व्याख्यान प्रस्तुत किए।

## ''मत्स्य कोशिका संवर्धन तकनीकें : कोशिका वंशक्रम विकास एवं अनुप्रयोग'' पर अनुभवजन्य प्रशिक्षण

'मत्स्य कोशिका संवर्धन तकनीकें : कोशिका वंशक्रम विकास एवं अनुप्रयोग'' विषय पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन दिनांक 5–9 मार्च, 2018 को किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन डॉ. ए.के. सिंह, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप–शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान निदेशालय, भीमताल द्वारा किया गया। अपने सम्बोधन में डॉ. सिंह ने विभिन्न हितधारकों से कोशिका संवर्धन तकनीकों और इसके अनुप्रयोग को सीखने पर बल दिया। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने प्रतिभागियों का स्वागत करते हुए कोशिका संवर्धन के महत्व और इनके अनुसंधान अनुप्रयोग के लिए भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में स्थित सुविधाओं का उपयोग करने के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी। डॉ. रविन्द्र कुमार, प्रशिक्षण कार्यक्रम के पाठ्यक्रम निदेशक ने मत्स्य कोशिका संवर्धन के विकास और भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में मत्स्य कोशिका वंशक्रमों की राष्ट्रीय रिपोजिट्री (NRFC) सुविधा के बारे में संक्षिप्त जानकारी दी। इस कार्यक्रम

में देशभर के विभिन्न भागों से कुल 8 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

## जीनोम अनुक्रमण पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

''जीनोम अनुक्रमण : विधियां एवं अनुप्रयोग'' विषय दिनांक 12–17 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्देश्य जीनोमिक्स के क्षेत्र में प्रशिक्षित मानवशक्ति का विकास करना था। इसकी डिजाइन प्रारंभिक अवस्था वाले अनुसंधानकर्मियों के साथ साथ वरिष्ठ अनुसंधानकर्मियों जिन्हें जीनोमिक्स के क्षेत्र में केवल मूलभूत जानकारी है, के लिए तैयार की गई। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में विभिन्न संस्थानों, विश्वविद्यालयों तथा विभागों से कुल 18 प्रतिभागियों ने भाग लिया और इसका उद्घाटन डॉ. एस.के. बारिक, निदेशक, सीएसआईआर–राष्ट्रीय वनस्पतिविज्ञान अनुसंधान संस्थान (NBRI), लखनऊ ने किया। पाठ्यक्रम के अंतर्गत प्रतिभागियों को अनुक्रमण प्रौद्योगिकियों में हालिया प्रगति/प्लेटफार्म तथा कार्यपरक एवं संरचनात्मक जीनोमिक्स में इनके अनुप्रयोग के बारे में जानकारी प्रदान की गई। प्रतिभागियों को तीसरी पीढ़ी अनुक्रमक PacBioRSII तथा सैंगर अनुक्रमण के साथ जीनोम अनुक्रमण, जीवाण्विक पहचान में जैव सूचनाप्रणाली विश्लेषण एवं स्वचालन में शामिल चरणों पर प्रदर्शन दिखाया गया। भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा विकसित जीनोम डाटाबेस के बारे में भी विस्तार से जानकारी दी गई। डॉ. एम. सुधाकर, निदेशक, सीएमएलआरई, कोच्चि ने समापान सत्र की अध्यक्षता की और प्रतिभागियों को प्रमाण–पत्र वितरित किए।

## ''महिलाओं के लिए अच्छी खाद्य आदतें'' पर कार्यरशाला एवं मातृ दिवस का आयोजन

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के महिला प्रकोष्ठ द्वारा दिनांक 20 मई, 2017 को मातृ दिवस समारोह के उपलक्ष्य में ''महिलाओं के लिए अच्छी खाद्य आदतें'' विषय पर एक कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला का आशय विभिन्न खाद्य के पोषणिक मानों तथा अच्छी खाद्य आदतों पर जागरूकता का सृजन करना था जिससे न केवल पोषणिक मान में अभिवृद्धि होगी वरन् इसकी कमी से होने वाले रोग से भी बचाव हो सकेगा। डॉ. अंजलि गुप्ता, संस्थान डॉक्टर ने विभिन्न खाद्य के पोषणिक मानों और अच्छी खाद्य आदतों पर एक व्याख्यान दिया। भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ की सभी महिला स्टाफ और उनके पारिवारिक सदस्यों को इसमें आमंत्रित किया गया था। इस कार्यशाला में कुल 50 महिला प्रतिभागियों ने भाग लिया। प्रतिभागियों को अपने विचारों का आदान प्रदान करने और चर्चा में अपने विचार रखने का अवसर दिया गया।

'महिलाओं के लिए अच्छी खाद्य आदतें' पर कार्यशाला

## ''कार्यस्थल पर महिलाओं का यौन उत्पीड़न'' विषय पर जागरूकता कार्यक्रम

''कार्यस्थल पर महिलाओं का यौन उत्पीड़न'' विषय पर दिनांक 3 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में एक जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया जिसमें संस्थान के सभी स्टाफ सदस्यों और अनुसंधान स्कॉलरों ने भाग लिया। डॉ. सुनीता एच. खुराना, निदेशक, सचिवालय प्रशिक्षण एवं प्रबंधन संस्थान, नई दिल्ली को इस कार्यक्रम में मुख्य वक्ता के रूप में आमंत्रित किया गया था। डॉ. खुराना ने महिलाओं के लिए सुरक्षित कार्य वातावरण प्रदान करने के महत्व और जरूरत पर प्रकाश डाला। उन्होंने यौन उत्पीड़न और ऐसे मामलों में निवारण कियाविधि पर प्रकाश डाला। इसके उपरान्त एक विचार–विमर्श सत्र आयोजित किया गया जिसमें इन्होंने इस विषय पर स्टाफ सदस्यों के साथ पारस्परिक बातचीत की।

स्टाफ सदस्यों को सम्बोधित करते हुए डॉ. सुनीता एच. खुराना, निदेशक, आईएसटीएम

## महत्वपूर्ण दिवस एवं समारोह

### राष्ट्रीय मत्स्य किसान दिवस समारोह

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा दिनांक 10 जुलाई, 2017 को राष्ट्रीय मत्स्य किसान दिवस मनाया गया। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ

राष्ट्रीय मत्स्य किसान दिवस समारोह

ने इस बात पर प्रकाश डाला कि प्रतिवर्ष इस दिवस का आयोजन देशभर में मात्स्यिकी संस्थानों तथा संगठनों में कॉर्प मत्स्य के सफल उत्प्रेरित प्रजनन की वैज्ञानिक उपलब्धियों की याद में मनाया जाता है जिसकी स्थापना डॉ. एच.एल. चौधरी और उनके सहकर्मियों द्वारा ओड़िशा में सन् 1957 में की गई थी। इस अवसर पर, मेरा गांव–मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत अंगीकृत किए मत्स्य किसानों को गुणवत्ता कॉर्प बीज तथा मत्स्य दवाइयों का वितरण किया गया। इस कार्यक्रम में 60 से भी अधिक किसान और अधिकारियों ने भाग लिया। इस अवसर पर किसानों को मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन पर वैज्ञानिक फिल्में दिखाई गईं। संस्थान के अनेक वैज्ञानिकों और उत्तर प्रदेश राज्य मात्स्यिकी विभाग के अधिकारियों द्वारा किसानों के सम्मुख व्याख्यान प्रस्तुत किए गए। प्रगतिशील किसानों ने भी अपनी सफलता की कहानियों को साझा किया।

## कृषि शिक्षा दिवस समारोह

दिनांक 3 दिसम्बर, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में कृषि शिक्षा दिवस मनाया गया। इस अवसर पर, स्कूली बच्चों के लिए अनेक कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें चित्रकला, पेन्टिंग तथा निबन्ध लेखन प्रतियोगिता शामिल थी। इन प्रतियोगिताओं को छात्रों की तीन श्रेणियों में आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में कुल मिलाकर लखनऊ स्थित 18 स्कूलों के कुल 101 स्कूली बच्चों ने भाग लिया। प्रतियोगिताओं के विषय वर्तमान पर्यावरणीय जागरूकता तथा सामाजिक जरूरतों के प्रासंगिक थीं जैसे भारतीय गांव मेला, नदियां बचायें तथा शिक्षा में डिजीटल इंडिया। स्कूली छात्र–छात्राओं ने अपने अभिभावकों व शिक्षकों के साथ भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ परिसर में स्थित गंगा एक्वेरियम का दौरा किया। स्कूली छात्रों ने संस्थान के वैज्ञानिकों के साथ परस्पर बातचीत की। इस अवसर पर डॉ. अचल सिंह ने ''उच्चतर आय के लिए कृषि'' विषय पर और डॉ. एल.के. त्यागी ने ''कृषि शिक्षा में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद'' विषय पर व्याख्यान दिए। समारोह एवं गतिविधियों की रूपरेखा इस प्रकार तैयार की गई ताकि स्कूली छात्रों को मनोरंजन एवं रूचि के साथ संस्थान का दौरा करने का अवसर मिल सके और उनमें जैव विविधता तथा कृषि शिक्षा के विभिन्न पहलुओं पर जागरूकता का सृजन हो सके।

## भाकृअनुप-राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो में ''34वां स्थापना दिवस'' एवं प्रक्षेत्र अन्वेषक दिवस'' समारोह

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा दिनांक 12 दिसम्बर, 2017 को अपना 34वां स्थापना दिवस मनाया गया। डॉ. ए.एस. निनावे, सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली और डॉ. एस.डी. सिंह, पूर्व सहायक महानिदेशक (अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने क्रमशः समारोह के मुख्य अतिथि एवं विशिष्ट अतिथि के रूप में शोभा बढ़ाई। अपने स्वागत सम्बोधन में डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने संस्थान की प्रमुख उपलब्धियों के बारे में जानकारी दी। इस कार्यक्रम में 45 आमंत्रित प्रगतिशील जलजीव पालकों, उद्यमियों, लखनऊ स्थित 11 स्कूलों के बच्चों और मध्य प्रदेश से आदिवासी समुदाय के मत्स्य पालकों ने भाग लिया। समारोह के मुख्य अतिथि एवं विशिष्ट अतिथि ने स्टाफ एवं अन्य प्रतिभागियों को सम्बोधित करते हुए उन्हें उनकी उपलब्धियों पर बधाई दी। संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा जलजीव पालन एवं मत्स्य संरक्षण के विभिन्न पहलुओं पर जलजीव पालकों के समस्याओं का समाधान करने के लिए एक पारस्परिक चर्चा सत्र का आयोजन किया गया। किसानों ने भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के फार्म एवं एक्वेरियम सुविधा का दौरा किया।

इस अवसर पर, वर्ष 2016–17 के लिए विभिन्न श्रेणियों में बेहतर प्रदर्शन करने वाले भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के स्टाफ सदस्यों को वार्षिक संस्थान पुरस्कार दिए गए। इस अवसर पर मत्स्य पालन में उल्लेखनीय उपलब्धियों के लिए उत्तर प्रदेश के विभिन्न जिलों के चयनित मत्स्य किसानों को भी पुरस्कृत किया गया। विभिन्न श्रेणियों में पुरस्कृत प्रत्याशी थे : डॉ. महेन्द्र सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक–सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक; डॉ. अखिलेश के. मिश्रा, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी एवं श्री ओम प्रकाश, तकनीकी अधिकारी–सर्वश्रेष्ठ तकनीकी स्टाफ; श्री राम सकल चौरसिया, सहायक–सर्वश्रेष्ठ प्रशासनिक स्टाफ; श्री सिद्धनाथ, कुशल सहायक स्टाफ–सर्वश्रेष्ठ सहायक स्टाफ एवं श्रीमती कलावती देवी, श्री घसीटा राम, श्री जितेन्द्र प्रताप सिंह, श्री राजेश वर्मा एवं श्री आसिफ सिदि्दकी–सर्वश्रेष्ठ मत्स्य किसान; डॉ. अजय कुमार सिंह, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी एवं श्री स्वप्न देबनाथ, सहायक–प्रोत्साहन प्रमाण–पत्र।

## अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह

दिनांक 8 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह मनाया गया। डॉ. रविन्द्र कुमार, प्रभारी निदेशक ने इस अवसर पर सभी महिला स्टाफ को बधाई देते हुए

कृषि शिक्षा दिवस समारोह की गतिविधियां

स्थापना दिवस समारोह

वार्षिक संस्थान पुरस्कारों का प्रस्तुति

संस्थान की प्रगति में उनके योगदान के लिए उनका आभार व्यक्त किया। मुख्य अतिथि के रूप में डॉ. मंदाकिनी प्रधान, प्रोफेसर एवं अध्यक्ष, मातृत्व एवं पुनर्जनन स्वास्थ्य विभाग, संजय गांधी स्नातकोत्तर चिकित्सा विज्ञान संस्थान, लखनऊ ने महिलाओं को शिक्षित करने के महत्व पर सम्बोधित किया। उन्होंने इस बात पर बल दिया कि महिलाओं को निर्णय प्रक्रिया विशेषकर ऐसे मामलों जो कि सीधे तौर पर उनसे जुड़े होते हैं, में सक्रिय भागीदारी निभाने की जरूरत है न कि परिवार

पर आश्रित बने रहने की। मुख्य अतिथि महोदया ने महिला सशक्तिकरण पर एक चिकित्सक के रूप में अपने निजी अनुभवों को भी साझा किया। डॉ. विंध्या मोहिन्द्रा, अध्यक्षा, महिला सेल, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने समाज में महिलाओं के योगदान के महत्व पर अपने विचार प्रकट किए। ''नारी सशक्तिकरण के लिए शिक्षा ही एकमात्र माध्यम है'' विषय पर एक वाद–विवाद प्रतियोगिता का आयोजन किया गया जिसमें कुल 16 प्रतिभागियों ने महिलाओं के सशक्तिकरण में शिक्षा के महत्व और भूमिका पर अपने विचार रखें।

## प्रमुख बैठकें

### अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो की अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक का आयोजन 23–24 फरवरी, 2018 को किया गया जिसकी अध्यक्षता डॉ. जॉर्ज जॉन, पूर्व सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार एवं पूर्व कुलपति, बिरसा कृषि विश्वविद्यालय द्वारा की गई। इस बैठक में डॉ. जे.आर. धनजे, सलाहकार, COE-FAB परियोजना, मात्स्यिकी कॉलेज, केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, लेम्बूचेरा, त्रिपुरा; डॉ. ए.के. साहू, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप–केन्द्रीय मीठा जलजीव पालन संस्थान, भुवनेश्वर; डॉ. मानस दास, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप–केन्द्रीय अन्तर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर; डॉ. निर्मलेन्दु साहा, प्रोफेसर, प्राणिविज्ञान विभाग, पूर्वोत्तर पर्वतीय विश्वविद्यालय, शिलॉग तथा डॉ. पी. प्रवीण, सहायक महानिदेशक (समुद्रीय मात्स्यिकी), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने अनुसंधान सलाहकार समिति के विशेषज्ञ सदस्य के रूप में भाग लिया। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने अनुसंधान सलाहकार समिति को पिछले एक वर्ष के दौरान अनुसंधान, प्रसार, क्षमता विकास तथा बुनियादी सुविधा विकास के क्षेत्र में संस्थान की उपलब्धियों के बारे में जानकारी दी। अनुसंधान सलाहकार समिति के सदस्य सचिव डॉ. जी. राठौर, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, मत्स्य स्वास्थ्य प्रबंधन संभाग, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने वर्ष 2017 के दौरान आयोजित अनुसंधान सलाहकार समिति की सिफारिशों पर की गई कार्रवाई रिपोर्ट को प्रस्तुत किया। विभिन्न संभागों के अध्यक्षों तथा इकाइयों के प्रभारियों द्वारा अपने संबंधित संभाग/इकाई की विभिन्न परियोजनाओं के अंतर्गत उल्लेखनीय उपलब्धियों पर प्रस्तुतिकरण दिया। अनुसंधान सलाहकार समिति द्वारा संस्थान के मौजूदा अनुसंधान कार्यक्रमों की प्रगति की समीक्षा की गई और अनुसंधान कार्यक्रमों में सुधार लाने हेतु उल्लेखनीय सुझाव दिए। अध्यक्ष महोदय ने भविष्य में परिणामों का पूर्वानुमान लगाने में समय श्रृंखला डाटा के महत्व पर बल दिया। संस्थान के अनुसंधान कार्यक्रमों में सुधार लाने के

जॉर्ज जॉन की अध्यक्षता में अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक का आयोजन

लिए विशेषज्ञ सदस्यों ने अपने मूल्यवान सुझाव दिए। अपनी समापन टिप्पणी में निदेशक महोदय ने अनुसंधान सलाहकार समिति द्वारा दिए गए मूल्यवान सिफारिशों तथा मार्गदर्शन के लिए धन्यवाद दिया और यह भरोसा दिलाया कि संस्थान द्वारा सभी हितधारकों की अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए कड़ी मेहनत की जाएगी।

### संस्थान अनुसंधान समिति की वार्षिक बैठक

वर्ष 2016–17 के लिए संस्थान अनुसंधान समिति की वार्षिक बैठक का आयोजन दिनांक 30 मार्च–1 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में किया गया जिसकी अध्यक्षता डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने की। अपनी प्रारंभिक टिप्पणी में, संस्थान अनुसंधान समिति के अध्यक्ष ने वर्ष 2016–17 के दौरान संस्थान में उत्कृष्ट अनुसंधान, प्रसार एवं क्षमता विकास गतिविधियों को क्रियान्वित करने में संस्थान के वैज्ञानिकों व अन्य सदस्यों द्वारा किए गए योगदान की सराहना की। अध्यक्ष महोदय का यह विचार था कि अनुसंधान कार्यक्रमों को केवल चिन्हित विषयी क्षेत्रों के आधार पर किया जाना चाहिए और प्रत्येक नई परियोजना का स्पष्ट विजन एवं योजना होनी चाहिए जो कि न केवल विस्तार में कार्यप्रणाली और तकनीकी गतिविधियों के रूप में हो वरन् इसके आउटपुट और आउटकम में भी परिलक्षित होनी चाहिए। अध्यक्ष महोदय के सम्बोधन के उपरान्त, संबंधित परियोजना अन्वेषकों द्वारा परियोजनाओं की प्रगति रिपोर्ट प्रस्तुत की गई। मौजूदा अनुसंधान परियोजनाओं की प्रगति रिपोर्ट के प्रस्तुतिकरण के उपरान्त, अनुसंधान परियोजनाओं के लिए नए

संस्थान अनुसंधान समिति की वार्षिक बैठक

संकल्पना प्रस्तावों को प्रस्तुत किया गया, उन पर चर्चा की गई और वांछित संशोधनों के साथ उन्हें अनुमोदित किया गया।

## संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक

संस्थान प्रबंधन समिति की 32वीं वार्षिक बैठक का आयोजन दिनांक 30 जनवरी, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में किया गया।

संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक

## स्वतंत्रता दिवस समारोह

संस्थान द्वारा दिनांक 15 अगस्त, 2017 को पूरे उत्साह के साथ स्वतंत्रता दिवस समारोह मनाया गया। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने स्टाफ सदस्यों की उपस्थिति में राष्ट्र ध्वज फहराया। निदेशक महोदय ने अपने सम्बोधन में अतीत में ब्यूरो द्वारा किए गए प्रयासों की सराहना की और भावी योजनाओं पर प्रकाश डाला। इस अवसर पर, एक सांस्कृतिक कार्यक्रम भी आयोजित किया गया जिसमें भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के स्टाफ सदस्यों और बच्चों ने बड़ी संख्या में भाग लिया।

## गणतंत्र दिवस समारोह

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में दिनांक 26 जनवरी, 2018 को गणतंत्र दिवस के अवसर पर राष्ट्र ध्वज फहराया गया। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक महोदय ने ब्यूरों के स्टाफ सदस्यों की मौजूदगी में राष्ट्र ध्वज फहराया। अपने सम्बोधन में, उन्होंने वर्ष 2017 के दौरान भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो की उपलब्धियों पर प्रकाश डाला। निदेशक महोदय ने मात्स्यिकी विज्ञान में तथा समग्रता के रूप में समाज में हासिल प्रगति के साथ अद्यतन बनाये रखने की जरूरत और समाज की उभर रहीं जरूरतों के तदनुसार अनुसंधान कार्यक्रमों को अपनाने की जरूरत पर बल दिया। डॉ. लाल ने सूचित किया कि डिजीटाइजेशन की दिशा में भारत सरकार के प्रयासों का अनुपालन करने में संस्थान द्वारा अनेक पहल की गईं हैं। कार्यक्रम के उपरान्त एक लघु सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के स्टाफ सदस्यों के परिवारों से बच्चों ने बड़ी संख्या में भाग लिया।

गणतंत्र दिवस के अवसर पर सम्बोधित करते हुए डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक

# प्रसार गतिविधियां

## प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना के तहत लाभान्वितों के कौशल विकास हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रम

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना जलागम विकास के अंतर्गत लाभान्वितों के कौशल विकास के लिए ''मत्स्य संवर्धन एवं बागवानी'' विषय पर विशेष अल्पावधि प्रशिक्षण कार्यक्रमों की श्रृंखला आयोजित की गई। श्री उपेन्द्र तिवारी, माननीय भूमि एवं जल संसाधन राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), उत्तर प्रदेश सरकार ने दिनांक 23 जनवरी, 2018 को ऐसे ही एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन किया। माननीय मंत्री महोदय ने भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ स्थित गंगा एक्वेरियम एवं संस्थान मत्स्य फार्म का दौरा किया। श्री चन्द्र प्रकाश त्रिपाठी, सचिव, सिंचाई एवं जल संसाधन विभाग, उत्तर प्रदेश सरकार एवं सीईओ, उत्तर प्रदेश राज्य स्तरीय भूमि विकास एजेन्सी ने उत्तर प्रदेश सरकार द्वारा की गई नई पहल पर अपने विचार प्रकट किए। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने अपने स्वागत सम्बोधन में अतिथिगणों को हितधारकों के लाभ हेतु संस्थान द्वारा चलाईं जा रहीं विभिन्न गतिविधियों की जानकारी दी। इस श्रृंखला के अंतर्गत कुल 5 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें 135 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण दिया गया। इसका विवरण इस प्रकार है :

| क्र.सं. | जिला | अवधि | प्रतिभागितयों की कुल संख्या |
|---|---|---|---|
| 1. | महोबा, उत्तर प्रदेश | 18–22 दिसम्बर, 2017 | 35 |
| 2. | लखनऊ, उत्तर प्रदेश | 9–11 जनवरी, 2018 | 30 |
| 3. | पीलीभीत, उत्तर प्रदेश | 23–27 जनवरी, 2018 | 35 |
| 4. | बरेली, उत्तर प्रदेश | 13–17 मार्च, 2018 | 35 |
| | **कुल** | | **135** |

प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना के तहत कौशल विकास पर प्रशिक्षण कार्यक्रम में उद्घाटन सम्बोधन करते हुए श्री उपेन्द्र तिवारी, माननीय मंत्री, उत्तर प्रदेश सरकार

माननीय मंत्री महोदय के साथ प्रतिभागी एवं स्टाफ सदस्य

## पुनः परिचालन जलजीव पालन प्रणाली में कौशल विकास हेतु विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा दिनांक 15–17 फरवरी, 2018 तथा 7–9 मार्च, 2018 को ''पुन–परिचालन जलजीव पालन प्रणाली'' पर दो विशेष अल्पावधि प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में पुन–परिचालन जलजीव पालन प्रणाली में कौशल विकास के संबंध में उत्तर प्रदेश राज्य के कुल 97 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण प्रदान किया गया। इन कार्यक्रमों को राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, हैदराबाद द्वारा प्रायोजित किया गया।

चित्र : पुन–परिचालन जलजीव पालन प्रणाली पर प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन समारोह

प्रशिक्षण के दौरान प्रक्षेत्र भ्रमण

ब्रोइलर के प्रलोभन पर एक प्रदर्शन सत्र

## केरल के मात्स्यिकी विकास अधिकारियों के लिए मत्स्य जननकोश के हिम परिरक्षण पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

'मत्स्य जननकोश का हिम परिरक्षण' विषय पर केरल के मास्यिकी विभाग के अधिकारियों के लिए राष्ट्रीय मत्स्य बीज फार्म, पोलाचिरा, तिरूवला में एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम में मात्स्यिकी विभाग, केरल के कुल 9 अधिकारियों ने भाग लिया। मत्स्य जननकोश अथवा युग्मक के हिम–परिरक्षण और इसके अनुप्रयोग के विभिन्न पहलुओं पर कक्षाएं आयोजित की गईं और तदुपरान्त प्रजनकों का चयन एवं कृत्रिम हारमोन्स के साथ प्रजनकों का उत्प्रेरण; तिल्ली का संकलन; गतिशीलता की जांच करना; विभिन्न एक्सटेंडर्स तथा हिम–परिरक्षक की गतिविधि पर अभ्यास सत्र आयोजित किए गए। हिम परिरक्षित वीर्य का उपयोग करके उर्वरीकरण परीक्षण किए गए। प्रतिभागियों ने भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा किए गए प्रयासों और प्रशिक्षण कार्यक्रम की उपयोगिता की सराहना की।

प्रजनकों के उत्प्रेरण पर प्रदर्शन सत्र

## जनजातीय उप-योजना के अंतर्गत गतिविधियां

### जनजातीय उप-योजना टीम : एल.के. त्यागी नोडल वैज्ञानिक, शरद के. सिंह, ए.के. यादव, एस.के. सिंह एवं ए.एस. बिष्ट

भारत सरकार की जनजातीय उप–योजना के अंतर्गत भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा देश के विभिन्न क्षेत्रों में जनजातीय लोगों के सामाजिक–आर्थिक विकास हेतु अनेक प्रसार कार्यक्रम एवं गतिविधियां चलाई गईं। इन गतिविधियों का उद्देश्य वैज्ञानिक आदान की सुविधा प्रदान करके मात्स्यिकी आधारित उद्यमों के माध्यम से जनजातीय विकास की सुविधा प्रदान कराना था। रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान कुल चार प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए

| क्र.सं. | जिला | अवधि | आयोजन स्थल | प्रतिभागियों की कुल संख्या |
|---|---|---|---|---|
| 1. | अशोक नगर जिला, मध्य प्रदेश | 11–14 दिसम्बर, 2017 | एआरटीयू, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ | 33 |
| 2. | ललितपुर जिला, उत्तर प्रदेश | 3–6 जनवरी, 2018 | एआरटीयू, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ | 36 |
| 3. | कामरूप (ग्रामीण) जिला, असम | 15–17 फरवरी, 2018 | जलजीव पालन एवं जैव विविधता केन्द्र, प्राणिविज्ञान विभाग, गुहावटी विश्वविद्यालय, गुवाहटी, असम | 29 |
| 4. | दीमा हसाओ जिला, असम | 27–29 मार्च, 2018 | हाफ्लोंग सरकारी कॉलेज, हाफ्लोंग, असम | 30 |
| | **कुल** | | | **128** |

**जनजातीय किसानों के लिए आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों की झलकियां**

जिनमें शामिल विषय थे : मत्स्य संवर्धन, संरक्षण तथा प्रजनन एवं मात्स्यिकी में जनजातीय लोगों के लिए आजीविका के अवसर। इनका विवरण नीचे प्रस्तुत है :

## जनजातीय किसानों के लिए मात्स्यिकी में आजीविका अवसरों पर जागरूकता कार्यक्रम

'जनजातीय किसानों के लिए मात्स्यिकी में आजीविका अवसर' विषय पर प्राणिविज्ञान विभाग, गुवाहटी विश्वविद्यालय, गुवाहटी, असम के सहयोग से असम के कामरूप (ग्रामीण) जिले के कुलसी गांव में एक जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया। जनजातीय महिलाओं सहित कुल 90 जनजातीय किसानों ने इस जागरूकता कार्यक्रम में भाग लेकर लाभ उठाया। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने कार्यक्रम की अध्यक्षता करते हुए आजीविका संवर्धन हेतु जनजातीय लाभान्वितों को सहयोग प्रदान करने की दिशा में संस्थान द्वारा की गई पहल के बारे में विस्तार से बताया। प्रो. जतिन कलिता, अध्यक्ष, प्राणिविज्ञान विभाग एवं डीन, विज्ञान संकाय, गुवाहटी विश्वविद्यालय; प्रो. दंडाधर शर्मा, प्रोफेसर, प्राणिविज्ञान विभाग, गुवाहटी विश्वविद्यालय, गुवाहटी; तथा डॉ. एल.के. त्यागी, प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने इस अवसर पर अपने विचार प्रकट किए और जनजातीय विकास गतिविधियों के लिए भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो तथा गुवाहटी विश्वविद्यालय द्वारा की गई संयुक्त पहल और मात्स्यिकी आधारित उद्यमों में आजीविका विकास के लिए विभिन्न आजीविका अवसरों के बारे में जानकारी दी।

**असम में जनजातीय किसानों के लिए आयोजित जागरूकता कार्यक्रम**

**जागरूकता कार्यक्रम में भाग लेने वाले जनजातीय किसान**

## जनजातीय किसानों के लिए प्रौद्योगिकीय एवं बुनियादी सुविधा सहयोग

प्राणिविज्ञान विभाग, गुवाहटी विश्वविद्यालय, गुवाहटी, असम तथा हाफ्लोंग सरकारी कॉलेज, हाफ्लोंग, असम के साथ सहयोग करते हुए असम में लोगों के आजीविका अवसरों को बढ़ाने की दिशा में मात्स्यिकी आधारित उद्यमों को अपनाने अथवा उसे मजबूती प्रदान करने हेतु चयनित जनजातीय किसानों के लिए प्रौद्योगिकी एवं बुनियादी सुविधा सहयोग पर दो कार्यक्रम चलाए गए। असम के कामरूप (ग्रामीण) जिले के दीमाली, सालबारी तथा बटाकुछी गांवों में 5 जनजातीय लाभान्वितों का चयन किया गया। इसके लिए एक प्रारूप तैयार किया गया और लाभान्वितों का आधारीय सामाजिक–आर्थिक डाटा संकलित किया गया। चयनित जनजातीय लाभान्वितों के लिए तालाब के पुनरूद्धार का कार्य प्रगति पर है। इसी प्रकार, असम के हाफ्लोंग जिले के नाबेन तथा लोंगमैलई गांवों में 4 जनजातीय लाभान्वितों का चयन किया गया और इनका आधारीय सर्वे तथा तालाब के पुनरूद्धार का कार्य प्रगति पर है।

**असम में प्रौद्योगिकीय एवं बुनियादी सुविधा सहयोग के लिए जनजातीय लाभान्वितों के कुल तालाब**

## मेरा गांव-मेरा गौरव कार्यक्रम

भारत सरकार के 'मेरा गांव–मेरा गौरव' कार्यक्रम के तहत, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा अनेक गतिविधियां चलाई गईं। मत्स्य किसान दिवस (10 जुलाई, 2017) के अवसर पर मेरा गांव–मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत अंगीकृत किए गए गांवों के लाभान्वित किसानों में गुणवत्ता युक्त मत्स्य बीज (10 लाख) वितरित किए गए।

**मेरा गांव–मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत अंगीकृत गांवों के लाभान्वित किसानों को गुणवत्ता मत्स्य बीज का वितरण**

**चयनित किसान के तालाब पर एकीकृत जलजीव पालन**

दिनांक 5 दिसम्बर, 2017 को विश्व मृदा दिवस के अवसर पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में आयोजित कार्यक्रम में भाकृअनुप–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, लखनऊ केन्द्र और भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के सहयोग में कुल 26 किसानों को उनके तालाब से संकलित मृदा नमूनों के आधार पर मृदा स्वास्थ्य कार्ड प्रदान किए गए। अंगीकृत जलजीव पालन किसानों के तालाबों में प्रमुख जलजीव पालन गतिविधियों के साथ अनेक गतिविधियों यथा बत्तख व मत्स्य पालन तथा चारा प्रेरित ग्रास कॉर्प जलजीव पालन का एकीकरण किया गया। जलजीव पालन से संबंधित वैज्ञानिक परामर्श भी किसानों को प्रदान किया गया।

## मत्स्य बीज उत्पादन

इस क्षेत्र में गुणवत्ता मत्स्य बीज की जरूरत को पूरा करने तथा साथ अनुसंधान एवं विकास (त–व) प्रयोजन के लिए कॉर्प के गुणवत्ता मत्स्य बीज का उत्पादन करना जारी रखा गया। इंडियन मुख्य कॉर्प, अन्य कॉर्प तथा विदेशज कॉर्प के 700.0 लाख से अधिक मत्स्य बीज उत्पन्न किया गया। प्रतिभागियों के सम्मुख उत्प्रेरित प्रजनन तकनीक और अन्य जलजीव पालन गतिविधियों के प्रदर्शन को सत्त बनाये रखा गया जिसके लिए संस्थान में अनेक अल्पावधि प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

## हितधारकों की सेवा हेतु मीडिया कार्यक्रम (टीवी एवं रेडियो आदि)

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के स्टाफ द्वारा हितधारकों तक अपनी पहुंच स्थापित करने और उन्हें प्रौद्योगिकी जानकारी तथा परामर्श सेवाएं प्रदान करने के उद्देश्य से निम्नलिखित मीडिया कार्यक्रमों में भाग लिया अथवा अपना योगदान दिया।

| दिनांक | मीडिया | विषय | कार्यक्रम |
|---|---|---|---|
| 18 मई, 2017 | डीडी किसान चैनल, नई दिल्ली | मत्स्य संवर्धन | हैलो किसान (सीधा प्रसारण) में विषय विशेषज्ञ परस्पर वार्तालाप कार्यक्रम |
| 24 मई, 2017 | ऑल इंडिया रेडियो, लखनऊ | मत्स्य संवर्धन | विज्ञान एवं किसान कार्यक्रम |
| 20 दिसम्बर, 2017 | ऑल इंडिया रेडियो, लखनऊ | प्रचार के लिए दिनांक 18–22 दिसम्बर, 2017 को प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना–जलागम प्रशिक्षण कार्यक्रम के संबंध में क्लीपिंग | प्रचार के लिए कवरेज |
| 24 दिसम्बर, 2017 | ऑल इंडिया रेडियो, लखनऊ | जलकृषि और मत्स्य तालाब में सामयिक प्रबंधन | दिनांक 24 दिसम्बर, 2017 को विज्ञान एवं किसान कार्यक्रम में प्रसारण |
| 24 जनवरी, 2018 | नेशनल वॉयस | दिनांक 23 जनवरी, 2018 को प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना–जलागम प्रशिक्षण कार्यक्रम कवरेज | दिनांक 24 जनवरी, 2018 को नेशनल वॉयस न्यूज में प्रसारित |
| 27 फरवरी, 2018 | ईटीवी उत्तर प्रदेश | प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना–जलागम प्रशिक्षण कार्यक्रम | ईटीवी उत्तर प्रदेश अन्नदाता कार्यक्रम के लिए रिकॉर्डिंग |

## अन्य किसान परामर्श सेवाएं

उपभोक्ताओं के विभिन्न वर्गों यथा जलजीव पालन किसानों/कॉलेज छात्रों, कृषि क्लीनिक/कृषि व्यवसाय उद्यमियों आदि को अनेक अन्य तकनीकी मार्गदर्शन एवं परामर्श सेवाएं प्रदान की गईं। भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा देश के विभिन्न भागों में आयोजित अनेक प्रदर्शनियों, जल मेलों तथा किसान मेलों में अपनी भागीदारी दर्ज कराई गई।

# अनुसंधान परियोजनाएं

## संस्थान की परियोजनाएं

| क्र.सं. | परियोजना का शीर्षक | कार्मिक | अवधि |
|---|---|---|---|
| 1. | कृषि योग्य ताजाजल मत्स्य प्रजातियों में दबाव सहिष्णुता प्रतिक्रिया | एस.के. श्रीवास्तव (परियोजना अन्वेषक), रविन्द्र कुमार एवं एस. मुरली | अप्रैल, 2017–मार्च, 2018 |
| 2. | भारतीय क्लूपीफॉर्म मत्स्य की प्रणालीबद्ध समीक्षा एवं विकासपरक अध्ययन | महेन्द्र सिंह (परियोजना अन्वेषक), टी.टी. अजितकुमार, टीना जयकुमार, टी.के. एवं ए.के. मिश्रा | अप्रैल, 2017–मार्च, 2019 |
| | **मत्स्य संरक्षण विभाग** | | |
| 3. | भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में मत्स्य जननद्रव्य संसाधनों के अन्वेषण एवं लक्षणवर्णन एवं स्वदेशी ज्ञान पर भागीदारी कार्यक्रम | ललित के. त्यागी (समन्वयक), विंध्या मोहिन्द्रा एवं राजीव के. सिंह | अक्तूबर, 2012–सितम्बर, 2017 |
| 4. | मत्स्य आनुवंशिक स्टॉक पर आउटरिच गतिविधि, चरण II | कुलदीप के. लाल (परियोजना समन्वयक), राजीव के. सिंह (सह समन्वयक एवं अग्रणी केन्द्र, पीआई) | अप्रैल, 2014–मार्च, 2019 |
| | एनबीएफजीआर मुख्यालय संघटक | विंध्या मोहिन्द्रा, संगीता मण्डल, रजनी चन्द्रन, अचल सिंह, अमर पाल, आर. एस. शाह एवं राजेश कुमार (कार्मिक मुख्यालय) | |
| | पीएमएफजीआर केन्द्र संघटक | पी.आर. दिव्या (प्रधान अन्वेषक), वी.एस. बशीर, ए.के. पाण्डियन एवं चरन रवि (कार्मिक पीएमएफजीआर केन्द्र) | |
| 5. | प्रमुख मीठाजल मत्स्य प्रजातियों, *टोर प्यूटिटोरा* एवं *क्लेरियस मागुर* में प्राकृतिक चयन तथा जीनोमिक विविधता के सिग्नेचर्स | विंध्या मोहिन्द्रा (प्रधान अन्वेषक) तथा त्रिवेश एस. मायेकर | अप्रैल, 2014–मार्च, 2018 |
| 6. | भारतीय कैटफिश, *क्लेरियस मागुर* में प्रथम पीढ़ी लिंकेज मानचित्र के लिए मानचित्रण एवं मार्कर पैनल की स्थापना | राजीव के. सिंह (प्रधान अन्वेषक), संतोष कुमार, आर.एस. शाह, राजेश कुमार एवं विकास साहू | अप्रैल, 2014–मार्च, 2018 |
| 7. | निचले महानदी बेसिन में मत्स्य विविधता आकलन एवं पारम्परिक पारिस्थितिकीय जानकारी के लिए अन्वेषण | ललित के. त्यागी (प्रधान अन्वेषक), संगीता मण्डल, त्रिवेश एस. मायेकर, रजनी चन्द्रन, ए.एस. बिष्ट एवं संजय के. सिंह | अप्रैल, 2016–मार्च, 2019 |
| 8. | भारतीय मत्स्य प्रजातियों के विशेष संदर्भ में मत्स्य में हाइपोथैलेमस–पिट्यूटरी गोनाडल एक्सिस की विकासपरक विशिष्टता | ए.के. पाण्डेय (प्रधान अन्वेषक) | नवम्बर, 2016–अक्तूबर, 2018 |
| 9. | मूल्यवान मत्स्य जनन वंशक्रमों के प्रवर्धन हेतु सरोगेट ब्रूडस्टॉक का विकास | एस.के. माझी (प्रधान अन्वेषक) तथा लाब्रेचई मोग चौधरी | अप्रैल, 2014–मार्च, 2018 |

| क्र.सं. | परियोजना का शीर्षक | कार्मिक | अवधि |
|---|---|---|---|
| 10. | मध्य हिमालयन नदियों तथा गंगा नदी प्रणाली की नमभूमियों की मत्स्य विविधता का अन्वेषण एवं आकलन | के.डी. जोशी (प्रधान अन्वेषक), ए.के. पाठक, संतोष कुमार, राजेश दयाल, अजय के. सिंह एवं रवि कुमार | अप्रैल, 2017–मार्च, 2019 |
| | **मत्स्य स्वास्थ्य प्रबंधन एवं विदेशज विभाग** | | |
| 11. | एक प्रतिरक्षा मार्कर का विकास तथा मैक्रोफेज कोशिका वंशक्रमों का उपयोग करके परपोषी अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स पारस्परिकता को समझना | नीरज सूद (प्रधान अन्वेषक), पी.के. प्रधान एवं चिन्मयी मुदुली | अप्रैल, 2014–मार्च, 2018 |
| 12. | मत्स्य में इसके संक्रमण की क्रियाविधि को समझने के लिए अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स जीनोम का खुलासा करना | पी.के. प्रधान (प्रधान अन्वेषक), विंध्या मोहिन्द्रा, नीरज सूद एवं राजीव के. सिंह | अप्रैल, 2015–मार्च, 2018 |
| 13. | भारतीय कैटफिश *क्लेरियस मागुर* के दो भिन्न स्टॉक में ऐरोमोनास हाइड्रोफिला के विरूद्ध प्रतिरक्षा विज्ञान एवं रोग संवेदनशीलता में भिन्नता का पता लगाना | गौरव राठौर (प्रधान अन्वेषक), चिन्मयी मुदुली, राजीव के. सिंह, अनुतोष पारिया एवं रंजना श्रीवास्तव | नवम्बर, 2016–मार्च, 2019 |
| 14. | विदेशज प्रजातियों के लिए जोखिम एवं लाभ आकलन मॉडलिंग | के.डी. जोशी (प्रधान अन्वेषक), वी.एस. बशीर, आदित्य कुमार, एस.एम. श्रीवास्तव एवं विकास साहू | अप्रैल, 2017–मार्च, 2019 |
| 15. | मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में प्रति–सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता के आकलन पर नेटवर्क परियोजना | गौरव राठौर (प्रधान अन्वेषक), चन्द्र भूषण कुमार, अनुतोष पारिया, चिन्मयी मुदुली, एस.एम. श्रीवास्तव एवं विकास साहू | दिसम्बर, 2017–मार्च, 2020 |
| | **प्रायद्वीपीय एवं समुद्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन केन्द्र, कोच्चि** | | |
| 16. | इट्रोप्लस सूरतेन्सिस तथा सहाद्रिया डेनीसोनाई (पश्चिमी घाट के स्थानिक मत्स्य) से स्परमैटोगोनियल स्टेम सेल (SSC) की स्थापना (विकास एवं लक्षणवर्णन) | टी. राजा स्वामीनाथन (प्रधान अन्वेषक) एवं चरन रवि | अप्रैल, 2015–मार्च, 2018 |
| 17. | समुद्रीय द्वीपीय पारिस्थितिकीय प्रणालियों तथा कावेरी नदी बेसिन से मत्स्य विविधता का अन्वेषण एवं सूचीकरण<br>उप परियोजना–1 : कावेरी नदी बेसिन से मत्स्य का सर्वेक्षण एवं संकलन<br><br>उप परियोजना 2 : समुद्रीय द्वीपसमूह (अंडमान व लक्षद्वीप)<br>से मत्स्य का सर्वेक्षण व संकलन | वी.एस. बशीर (प्रधान अन्वेषक), टी. राजा स्वामीनाथन, चरन रवि एवं राजूल शानिस सी.पी.<br><br>टी.टी. अजितकुमार (प्रधान अन्वेषक), ए.के. पाण्डियन एवं टीना जयकुमार, टी.के. | अप्रैल, 2016–मार्च, 2019<br><br>अप्रैल, 2016–मार्च, 2019 |
| | **मत्स्य आनुवंशिक संसाधन प्रलेखन इकाई** | | |
| 18. | भारत के मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों पर सूचना आधार | ए.के. पाठक (प्रधान अन्वेषक), टी.टी. अजितकुमार, एम.एस. वर्मा, पूनम जे. सिंह, रजानी चन्द्रन, राजेश दयाल, रीता चतुर्वेदी एवं रवि कुमार | अप्रैल, 2012–मार्च, 2018 |
| 19. | मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों के रणनीतिपरक प्रबंधन हेतु नीतिगत मुद्दों और पेटेन्ट का तकनीकी–कानूनी विश्लेषण | पूनम जे. सिंह (प्रधान अन्वेषक), ए.के. पाण्डेय, अमर पाल, ए.एस. बिष्ट एवं रवि कुमार | अप्रैल, 2015–मार्च, 2018 |

## भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद योजना निधि

| क्र.सं. | परियोजना का शीर्षक | कार्मिक | स्कीम | अवधि |
|---|---|---|---|---|
| 1. | कृषि जैव सूचनाप्रणाली तथा कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान पर नेटवर्क परियोजना : उप परियोजना : *क्लेरियस मागुर* के भौतिक मानचित्र का निर्माण | रविन्द्र कुमार (प्रधान अन्वेषक), बासदेव कुशवाहा, महेन्द्र सिंह, ए.के. पाठक एवं मुरली, एस. | भाकृअनुप–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान | अप्रैल, 2017–मार्च, 2020 |
| 2. | भाकृअनुप सीआरपी जीनोमिक्स : एनाड्रोमस इंडियन शैड टेनुआलोसा इलिशा (हैमिल्टन, 1822) का डि नोवो जीन अनुक्रमण | जे.के. जेना (समन्वयक) विंध्या मोहिन्द्रा (प्रधान अन्वेषक), राजीव के. सिंह, बासदेव कुशवाहा एवं लाब्रेचई मोग चौधरी | भाकृअनुप–सीआरपी | अप्रैल, 2015–मार्च, 2020 |
| 3. | भाकृअनुप सीआरपी कृषि जैव विविधता : कृषि जैव विविधता प्रबंधन पर राष्ट्रीय नेटवर्क : संरक्षित जलजीव पालन के लिए प्राथमिकता मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों का ऑन–फार्म मूल्यांकन | कुलदीप के. लाल (प्रधान अन्वेषक), एस.के. माझी, संतोष कुमार, अजय के. सिंह, टी.टी. अजितकुमार, आदित्य कुमार एवं चरन रवि | भाकृअनुप–सीआरपी | अप्रैल, 2017–मार्च, 2020 |
| 4. | भाकृअनुप सीआरपी–टीके एवं नैदानिकी : एफैनोमायसीज इन्वाडैन्स के संक्रमण के विरूद्ध बचाव पर प्रतिरक्षा के प्रभाव का मूल्यांकन करना | पी.के. प्रधान (प्रधान अन्वेषक), नीरज सूद एवं चन्द्र भूषण कुमार | भाकृअनुप–सीआरपी | अक्तूबर, 2017–मार्च, 2020 |
| 5. | मत्स्य स्वास्थ्य पर अखिल भारतीय नेटवर्क परियोजना | पी.के. प्रधान (प्रधान अन्वेषक), गौरव राठौर, नीरज सूद एवं अनुतोष पारिया | भाकृअनुप | अप्रैल, 2017–मार्च, 2020 |
| 6. | बौद्धिक सम्पदा प्रबंधन एवं कृषि प्रौद्योगिकी स्कीम (मौजूदा संघटकों यथा बौद्धिक सम्पदा अधिकार की अप–स्केलिंग) का हस्तांतरण/व्यावसायीकरण | पूनम जे. सिंह (प्रधान अन्वेषक) | भाकृअनुप योजना, एनएआईएफ | अप्रैल, 2017–मार्च, 2020 |

## बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं

| क्र.सं. | परियोजना का शीर्षक | कार्मिक | वित्तीय एजेन्सी | अवधि |
|---|---|---|---|---|
| 1. | व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण दो मत्स्य *लेबियो रोहिता* एवं *क्लेरियस बैट्रेकस* में सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रमण एवं सम्बद्ध जीनोमिक संसाधनों का विकास | जे.के. जेना (समन्वयक) बासदेव कुशवाहा (प्रधान अन्वेषक), रविन्द्र कुमार एवं महेन्द्र सिंह | जैव प्रौद्योगिकी विभाग भारत सरकार | सितम्बर, 2013–मार्च, 2018 |
| 2. | मिजोरम से मत्स्य का लक्षणवर्णन एवं डीएनए बारकोडिंग | महेन्द्र सिंह (प्रधान अन्वेषक) एवं डब्ल्यू. विश्वनाथ (प्रधान अन्वेषक, मणिपुर विश्वविद्यालय) | जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT), भारत सरकार (पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए जुडवां परियोजना) | दिसम्बर, 2014–दिसम्बर, 2017 |
| 3. | एनबीएफजीआर में मत्स्य कोशिका वंशक्रमों की राष्ट्रीय रिपोजिट्री, चरण II | बासदेव कुशवाहा (प्रधान अन्वेषक), रविन्द्र कुमार, एस. मुरली, अखिलेश के. मिश्रा एवं विजय कुमार | जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT), भारत सरकार | मई, 2017–मई, 2020 |
| 4. | जलजीव पालन के लिए *क्लेरियस मागुर* (हैमिल्टन, 1822) स्परमैटोजोआ के उत्पादन हेतु जैव प्रौद्योगिकीय युक्ति का विकास | एस.के. माझी (प्रधान अन्वेषक) एवं संतोष कुमार | जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT), भारत सरकार | जनवरी, 2018–दिसम्बर, 2020 |

| क्र.सं. | परियोजना का शीर्षक | कार्मिक | वित्तीय एजेन्सी | अवधि |
|---|---|---|---|---|
| 5. | जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम | जे.के. जेना (समन्वयक) कुलदीप के. लाल (सह समन्वयक), नीरज सूद (प्रधान अन्वेषक), पी.के. प्रधान, टी. राजा स्वामीनाथन एवं गौरव राठौर | राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड | फरवरी, 2013–सितम्बर, 2019 |
| | उप परियोजना I : उत्तर प्रदेश व हरियाणा में मीठाजल मत्स्य एवं शेलफिश रोगों का सर्विलांस | पी.के. प्रधान (प्रधान अन्वेषक), नीरज सूद, आदित्य कुमार एवं गौरव राठौर | राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड | फरवरी, 2013–सितम्बर, 2019 |
| | उप परियोजना II : केरल व तमिल नाडु राज्यों में सजावटी मत्स्य के जलीय जन्तु रोगों हेतु सर्विलांस कार्यक्रम | टी. राजा स्वामीनाथन (प्रधान अन्वेषक) एवं वी.एस. बशीर | राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड | अप्रैल, 2013–मार्च, 2018 |
| 6. | एशियन जलजीव पालन में दो प्रमुख सामाजिक आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण रोगों की रोकथाम और भावी नियंत्रण करके गरीबी उन्मूलन | नीरज सूद (प्रधान अन्वेषक), पी. के. प्रधान एवं विंध्या मोहिन्द्रा | जैव प्रौद्योगिकी विभाग–बीबीएसआरसी | मई, 2016–मई, 2019 |
| 7. | हमारी नमभूमि की खोज करना : केरल में रामसर स्थलों के पंखमीन एवं कवचमीन के लिए डीएनए बारकोड्स की स्थापना करना | पी.आर. दिव्या (प्रधान अन्वेषक) | केएससीएस एंड टी | जनवरी, 2016–जनवरी, 2019 |
| 8. | भारतीय तटों के शंकु (बवदमे) (शंकु घेंघा) तथा स्ट्रॉम्ब्स (मोलस्क, गैस्ट्रोपोडा) का आणविक वर्गीकरण एवं जातिवृत | लक्ष्मीलता, पी. (प्रधान अन्वेषक), रंजीत एल. (भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान) तथा ए. कादिरवेल पाण्डियन (सह प्रधान अन्वेषक) | जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार | नवम्बर, 2015–नवम्बर, 2018 |
| 9. | भारत में गोल्डफिश हर्पीज वायरल हीमेटोपॉइटिक ऊतकक्षय रोग की रोकथाम के लिए टीकों तथा नैदानिकी किट का विकास | टी. राजा स्वामीनाथन (प्रधान अन्वेषक) | भाकृअनुप–राष्ट्रीय फेलो परियोजना | अप्रैल, 2017–मार्च, 2022 |
| 10. | टिकाऊ जलीय पारिस्थितिकी प्रणालियों के संरक्षण हेतु उत्तरदायी कृषि की ओर : जलीय खाद्य श्रंखला पर कृषि अपवाह के प्रभाव का आकलन | कुलदीप के. लाल (समन्वयक), राजीव के. सिंह (प्रधान अन्वेषक), ललित के. त्यागी, आदित्य कुमार, अचल सिंह एवं चन्द्र भूषण कुमार | बायोवर्सिटी इंटरनेशनल | जनवरी, 2018–दिसम्बर, 2018 |
| 11. | समुद्रीय सजावटी मत्स्य गांव की स्थापना–महाराष्ट्र में मैन्ग्रोव मूल निवासियों की आजीविका को बढ़ावा देने तथा समुद्रीय जैव विविधता संरक्षण की भावी दिशा | कुलदीप के. लाल (समन्वयक), टी.टी. अजितकुमार (प्रधान अन्वेषक), चरन रवि एवं ललित के. त्यागी | यूएनडीपी–मैन्ग्रोव सेल, महाराष्ट्र | मार्च, 2018–फरवरी, 2021 |

## पोस्ट-डॉक्टोरल स्कीमें

| क्र.सं. | परियोजना कोड | कार्मिक | वित्तीय एजेन्सी | अवधि |
|---|---|---|---|---|
| 1. | हैचरी पालन भारतीय मुख्य कॉर्प में आनुवंशिक अन्तर्गमन तथा भिन्नता का आकलन | रूपेश कुमार (यूजीसी–राजीव गांधी फेलो), राजीव के. सिंह (सुपरवाइजर) | यूजीसी | दिसम्बर, 2015–दिसम्बर, 2020 |
| 2. | अलकनंदा तथा भागीरथी नदी बेसिन में पनबिजली बुनियादी सुविधा तथा ऑपरेशन में टोर प्यूटीटोरा (गोल्डन महशीर) की जैविक प्रतिक्रिया का आकलन | सौरभ दीवान (एसईआरबी–राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टोरल फेलो), विंध्या मोहिन्द्रा (सुपरवाइजर) | एसईआरबी–विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग | जून, 2017–मई, 2019 |
| 3. | मेटा जीनोमिक तथा मेटा ट्रांसक्रिप्टोमिक युक्तियों का उपयोग करके मत्स्य के बिना नैदानिकी वाले रोग प्रकोप से नवीन वायरल हेतुविज्ञान की पहचान तथा लक्षणवर्णन | गौरव के. राय (एसईआरबी–राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टोरल फेलो), गौरव राठौर (सुपरवाइजर) | एसईआरबी–विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग | जून, 2017–जून, 2019 |
| 4. | सिप्रीनिड हर्पीज वायरस 2 (CyHV - 2) संक्रमण में गोल्डफिश, *कैरासियस ऑरेटस* में एंटी–वायरल साइटोटॉक्सिक T - सेल प्रतिक्रिया एवं रोहु, *लेबियो रोहिता* के साथ तुलनात्मक प्रतिरक्षा जीन प्रकटन | श्वेता दास (एसईआरबी–राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टोरल फेलो), टी. राजा स्वामीनाथन (सुपरवाइजर) | एसईआरबी–विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग | जुलाई, 2016–जुलाई, 2018 |

# प्रकाशन

## शोध पत्र

### अंतर्राष्ट्रीय


1. बहेरा, बी.के; पी.के. प्रधान, टी.आर. स्वामीनाथन, एन. सूद, पी. पारिया, ए. दास, डी.के. वर्मा, आर. कुमार, एम.के. यादव, ए.के. देव, पी.के. परिदा, बी.के. दास, के.के. लाल एवं जे.के. जेना (2018)। इमरजेन्स ऑफ टिलेपिया लेक वायरस एसोसिएटिड विद मॉरटैलीटीज ऑफ फॉर्म्ड नील टिलेपिया *ऑरियोक्रॉमिस नीलोटिकस* (लिनीयस, 1758) इन इंडिया, एक्वाकल्चर, 484 : 168–174.

2. बिस्वाल, जे.आर; आर.के. सिंह, एन. दत्ता, ए. पाठक, के.के. लाल, वी. मोहिन्द्रा, आर.एस. शाह एवं जे.के. जेना (2017)। दि कम्पलीट माइटोकॉण्ड्रियल जीनोम ऑफ ओलाइव बार्ब, *सिस्टोमस सेराना सेराना* (हैमिल्टन, 1822) एंड इट्स फाइलोजिनेटिक स्टेटस, माइटोकॉण्ड्रियल डीएनए पार्ट बी : रिसोर्सिज, 2 : 940–942.

3. दिव्या, बी.के; पी. यादव, पी. मसिह, आर.के. सिंह एवं वी. मोहिन्द्रा (2017)। इन सिलिको करैक्टराइजेशन ऑफ मायोजेनिक फैक्टर 6 ट्रांसक्रिप्ट ऑफ हिल्सा, *टेनुआलोजा इलिशा* तथा प्यूटेटिव रोल ऑफ इट्स एसएनपी विद डिफरेन्शियल ग्रोथ, मेटाजीन, 13 : 140–148.

4. दिव्या, पी.आर; जे. लिनु, सी. मोहिता, ए. कादिरवेल पाण्डियन, पी. मनोज, वीएस. बशीर एवं ए. गोपालकृष्णन (2017)। डेसीफेरिंग डेमोग्राफिक हिस्ट्री एंड फाइन स्केल पापुलेशन स्ट्रक्चर ऑफ कोबिया, रैकीसेन्ट्रॉन कैनेडम (पाइसस : रैकीसिन्ट्रीडिये) यूजिंग माइक्रोसेटेलाइट एंड माइटोकॉण्ड्रियल मार्कर्स, मैरीन बायोडाइवर्सिटी, DOI. org/10.1007/s 12526 – 017 – 0817 – x

5. द्विवेदी, ए.के; बी.के. गुप्ता, आर.के. सिंह, वी. मोहिन्द्रा, एस. चन्द्र, एस. इजावरन, जे.के. जेना एवं के.के. लाल (2017)। क्रिप्टिक डाइवर्सिटी इन दि इंडियन क्लैड ऑफ दि कैटफिश फैमिली पेंगासिडे रिजाल्वड बॉय दि डिस्क्रिप्शन ऑफ ए न्यू स्पेसीज, हाइड्रोबॉयोलॉजिया, 797 (1) : 351–370

6. हर्ष, एच; ए.के. वर्मा, जी. राठौर, सी. प्रकाश, पी.बी. सावंत, बी. रानी एवं ए. मजीदकुट्टी (2017)। इनहैन्स्ड ग्रोथ एंड इम्यूनो फिजियोलॉजिकल रिस्पोन्स ऑफ जिनेटीकली इम्प्रूव्ड फार्म्ड टिलेपिया इन इन्डोर बायोफ्लॉक यूनिट्स एट डिफरेन्ट स्टॉकिंग डेन्सीटिज, एक्वाकल्चर रिसर्च, 48 (8) : 4346–4355.

7. इलियास, आर; एन.एस. नागपुरे, पी. श्रीवास्तव, ए.के. पाठक, आर. कुमार, वी.एस. बशीर, एम. सिंह एवं बी. कुशवाहा (2017)। एचआरई फाइन्डर : ए टूल फॉर क्वैरिंग हाइपोक्सिया–रिस्पोन्स इलीमेन्ट इन जीनोमिक सिक्वेन्स, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करन्ट माइक्रोबॉयोलॉजी एंड एप्लाइड साइन्सिज, 6 (7) : 1580–1586

8. कुमार, ए; चरन, आर; टी.आई चानु, एस. मिश्रा, यू. कुमार एवं पी.सी. दास (2017)। इफैक्ट ऑफ डिफरेन्ट वीनिंग स्ट्रैटीजिज ऑन सरवाइवल एंड ग्रोथ ऑफ इनडैन्जर्ड फिश पेंग्बा, *ऑस्टियोब्रामा बेलेंगेरी*, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ प्यूर एंड एप्लॉइड बायोसाइन्स, 5 (5) : 951–957.

9. कुमार, आर; बी.के. पाण्डेय, यू.के. सरकार, एन.एस. नागपुरे, वी.एस. बैसवर, पी. अग्निहोत्री, ए. अवस्थी, ए. मिश्रा एवं एन. कुमार (2017)। पापुलेशन जिनेटिक स्ट्रक्चर एंड जिओग्राफिक डिफरेन्शियेशन इन बटर कैटफिश, *ओम्पोक बिमाकुलैटस*, फ्रॉम इंडियन वाटर्स इनफर्ड बॉय साइटोक्रोम इ माइटोकॉण्ड्रियल जीन, माइटोकॉण्ड्रियल डीएनए पार्ट ए : मैपिंग सिक्वेन्सिंग एंड एनालिसिस, 28 (3) : 442–450.

10. कुमार, आर; वी.एस. बशीर, बी. कुशवाहा, जी. वैखम एवं एन.एस. नागपुरे (2017)। साइटोजिनेटिक इनवेस्टीगेशन ऑफ *साइप्रिनस कार्पियो* (लिनीयस, 1758) यूजिंग गीम्सा, सिल्वर नाइट्रेट, ब्ड। 3 स्टैनिंग एंड फ्लोरेसेन्स इन सिटु हाइब्रीडाइजेशन, दि न्यूक्लियस, 60 (1) : 1–8.

11. कुमार, ए; पी.के. प्रधान, पी.सी. दास, एस.एम. श्रीवास्तव, के.के. लाल एवं जे.के. जेना (2017)। ग्रोथ परफार्मेन्स एंड कम्पैटीबिलिटी ऑफ पैकु, पाइरैक्टस ब्रैकीपोमस विद इंडियन मेजर कॉर्प्स इन पॉलीकल्वर सिस्टम, एक्वाकल्चर, doi : 10.1016/j.aquaculture. 2018.02.052

12. कुमार, आर; ए. गोपालकृष्णन, पी.आर. दिव्या, वी.एस. बशीर, आर.के. सिंह, वी. मोहिन्द्रा, के.के. लाल एवं जे.के. जेना (2017)। पापुलेशन जिनेटिक स्ट्रक्चर ऑफ *मैक्रोब्रैकियम रोजेनबर्जाई* (पैलीमोनीडिये) फ्रॉम इंडियन वाटर्स यूजिंग माइटोकॉण्ड्रियल ATPase 6/8 जीन, माइटोकॉण्ड्रियल डीएनए पार्ट ए : डीएनए मैपिंग, सिक्वेन्सिंग, एंड एनालिसिस, 28 (4) : 602–605.

13. मैसनम, एम; एस. चन्द्र, के.के. लाल, आर.के. सिंह एवं वी. मोहिन्द्रा (2017)। करैक्टराइजेशन ऑफ थ्रीटन्ड इन्डेमिक फिश *ऑस्टियोब्रेमा बेलेंगेरी* (वैलेनसियेन्स) एंड रिलेटिड स्पेसीज फ्रॉम नार्थ ईस्ट इंडिया बेस्ड ऑफ मॉर्फोलॉजिकल एंड माल्युकूलर एनालिसिस, माइटोकॉण्ड्रियल डीएनए पार्ट

ए :डीएनए मैपिंग, सिक्वेन्सिंग, एंड एनालिसिस, 2 : 1–14.

14. माझी, एस.के; ए.आर. रसल, बी. कुशवाहा एवं एस. रायजादा (2017)। हीट एंड केमीकल ट्रीटमेन्ट्स इन एडल्ट *साइप्रिनस कार्पियो* (पाइसस साइप्रिनीफॉर्म्स) रैपीडली प्रोड्यूस स्टराइल गोनाड्स, एनीमल रिप्रोडक्शन साइन्स, http ://dx.doi.org/10.1016/j.

15. माझी, एस.के. एवं एस. कुमार (2017)। जेनरेशन ऑफ वाइबल प्रोजेनी फ्रॉम डैड ब्रूडर्स ऑफ इनडैन्जर्ड कैटफिश *क्लेरियस मागुर* (हैमिल्टन, 1822), हेलियॉन 3 : म00434.

16. माझी, एस.के. एवं एस. कुमार (2017)। जर्म सेल ट्रांसप्लान्टेशन : ए पोटेन्शियल टूल फॉर प्रोपेगेशन ऑफ इनडैन्जर्ड फिशिस, एनल्स ऑफ एक्वाकल्चर एंड रिसर्च, 4 (3) : 1040.

17. मैसनम, एम; ए. गुप्ता, के.के. लाल, आर.के. सिंह एवं वी. मोहिन्द्रा (2017)। जिनेटिक डाइवर्जेन्स इन नेचुरल एंड फार्म पापुलेशन ऑफ पेंग्बा फिश, *ऑस्टियोब्रेमा बेलेंगेरी* (वैलेनसियेन्स, 1844), एन इन्डेमिक फिश ऑफ नॉर्थ ईस्ट इंडिया डिराइव्ड फ्रॉम mtDNA ATPase 6/8 जीन, माइटोकॉण्ड्रियल डीएनए पार्ट बी रिसोर्सिज, 2 (2) : 658–661.

18. मुरली, एस; एस. जागीरदार, एस. कुमार एवं जी. कृष्णा (2017)। कम्प्यूटेशनल आईडैन्टीफिकेशन एंड स्क्रीनिंग ऑफ नेचुरल कम्पाउण्ड्स एज ड्रग टारगेट्स अगेन्स्ट दि फिश पैथोजन, स्यूडोमोनास फ्लोरेसेन्स, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ करन्ट माइक्रोबॉयोलॉजी एंड एप्लाइड साइन्सिज, 6 (11) : 3521–3535.

19. पाण्डेय, एम; आर. कुमार, पी. श्रीवास्तव, एस. अग्रवाल, एस. श्रीवास्तव, एन.एस. नागपुरे, जे.के. जेना एवं बी. कुशवाहा (2017)।WGSSAT : ए हाई थ्रूपुट कम्प्यूटेशनल पाइपलाइन फॉर माइनिंग एंड एन्नोटेशन ऑफ एसएसआर मार्कर्स फ्रॉम व्होल जीनोम्स, जर्नल ऑफ हेरेडिटी, DOI : 10.1093/jhered/esx 075 16.09.2017

20. पारिया, ए; एम. माकेश, ए. चौधरी, सी.एस. पुरूषोत्तम एवं के.वी. राजेन्द्रन (2018)। टॉल–लाइक रिसेप्टर (TLR) 22, ए नॉन मैमेलियन टीएलआर इन एशियन सीबास, लेटीज कैलकरीफर : करैक्टराइजेशन, ऑण्टोजनी एंड इनडक्टिव एक्सप्रेशन अपॉन एक्सपोजर विद बैक्टीरिया एंड लिगैन्ड्स, डेवलपमेन्ट एंड कम्पैरेटिव इम्यूनोलॉजी, 81 : 180–186.

21. पारिया, ए; एम. माकेश, ए. चौधरी, सी.एस. पुरूषोत्तम एवं के.वी. राजेन्द्रन (2018)। माल्युकूलर करैक्टराइजेशन, ऑण्टोजनी एवं एक्सप्रेशन एनालिसिस ऑफ मेलानोमा डिफरेनसियेशन–एसोसिएटिड फैक्टर 5 (MDA 5) फ्रॉम एशियन सीबास, *लेटीज कैलकरीफर*। डेवलपमेन्ट एंड कम्पैरेटिव इम्यूनोलॉजी, 78 : 71–82.

22. प्रधान, पी.के; एन. सूद, एम.के. यादव, पी. आर्य, डी.के. चौधरी, यू. कुमार, सी.बी. कुमार, टी.आर. स्वामीनाथन एवं जी. राठौर (2018)। इफैक्ट ऑफ इम्यूनाइजेशन ऑफ रोहु *लेबियो रोहिता* विद इनएक्टीवेटिड जर्मीनेटिड जूस्पोर्स इन प्रोवाइडिंग प्रोटेक्शन अगेन्स्ट *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स*। फिश एंड शेलफिश इम्यूनोलॉजी, 78 : 195–201.

23. रहमान, एस.एम; सी.ए. स्ट्रसमन, टी. सुजुकी, एस.के. माझी, आर.एस. हट्टोरी एवं एम.ए. आलम (2017)। इफैक्ट्स ऑफ अल्ट्रासाउण्ड ऑन परमियेशन ऑफ क्रायोप्रोटेक्टेन्ट्स इनटू जैपेनीज व्हाटिंग *सिलेगो जैपोनिका* इम्ब्रॉयज। क्रायोबॉयोलॉजी, http :// dx.doi.org/10.1016/j.cryobiol.

24. सरकार, यू.के; पी. अग्निहोत्री, आर. कुमार, ए. अवस्थी, बी.के. पाण्डेय एवं ए. मिश्रा (2017)। डायनामिक्स ऑफ इंटर पापुलेशन रिप्रोडक्टिव पैटर्न इन बटर कैटफिश, *ओम्पोक बिमाकुलैटस* (ब्लॉच, 1794) फ्रॉम डिफरेन्ट रीवर्स इन इंडिया। टर्किश जर्नल ऑफ फिशरीज एंड एक्वाटिक साइन्सिज, 17 : 1061–1071.

25. सोनी, पी; पी.के. प्रधान, टी.आर. स्वामीनाथन एवं एन. सूद (2018)। डेवलेपमेन्ट, करैक्टराइजेशन एंड एप्लीकेशन ऑफ ए न्यू इपीथीलियल सेल लाइन फ्रॉम कॉडल फिन ऑफ *पेंगासियानोडोन हाइपोथैलेमस* (सॉवेज, 1878), एक्टा ट्रॉपिका, 182 : 215–222.

26. सूद, एन; पी.के. प्रधान, डी.के. वर्मा, एम.के. यादव, रविन्द्र, ए.के. देव, टी.आर. स्वामीनाथन एवं एन.के. सूद (2017)। कैण्डीडेटस एक्टिनोक्लैमाइडिया पेंगासिये प्रजाति नॉव. (क्लैमाइडियेल्स, एक्टिनोक्लेमाइडियासिये), ए बैक्टीरियम एसोसिएटिड विद इपीथेलियोसिस्टिस इन *पेंगासिया नोडोनहाइपोथैलेमस,* जर्नल ऑफ फिश डीजीज, doi : 10.1111/jfd. 12711

27. सूद, एन; टी.आर. स्वामीनाथन, एम.के. यादव, पी.के. प्रध ाान, आर. कुमार एवं एन.के. सूद (2017)। फर्स्ट रिपोर्ट ऑफ कुटानियस इनफिल्ट्रेटिव लाइपोमा इन गोल्डफिश *कैरासियस ऑरेटस,* डीजीज ऑफ एक्वाटिक ऑर्गेनिज्म, 125 (3) : 243–247.

28. स्वामीनाथन, टी.आर; चरन रवि, आर. कुमार, आरती डी; वी.एस. बशीर, पी.के. प्रधान एवं एन. सूद (2018)। डेरीवेशन ऑफ टू टिलेपिया (*ऑरियोक्रॉमिस निलोटीकस*) सेल लाइन्स फॉर इफीसियेन्ट प्रोपेगेशन ऑफ टिलेपिया लेक वायरस (TiLV) इन इंडिया। एक्वाकल्चर, 492: 206–214.

29. थंगापाण्डी, एम; टी.टी. अजितकुमार, एस. प्रकाश, जे. बालमुरूगन एवं एन.बी. दयानिधि (2017)। *विब्रियो पैराहीमोलाइटिकस* ए कॉजेटिव बैक्टीरियम फॉर टैल रॉट डीजिज इन ओरनामेन्टल फिश, ऐम्फीप्रियॉन सेबी। एक्वाकल्चर रिपोर्ट्स, 8 (2017) : 39–44.

30. 30. विनय, टी.एन; एस. भट्ट, टी.जी. चौधरी, ए. पारिया, एम.एच. जंग, जी.एस. कालप्पा एवं एस.जे. जंग (2018)। रिसेन्ट एडवान्सिस इन एप्लीकेशन ऑफ नैनो पार्टिकल्स

इन फिश वैक्सीन डिलीवरी, रिव्यूज इन फिशरीज साइन्स एंड एक्वाकल्चर, 26 (2018) : 29–41.

31. विनीश, एन; पी.आर. दिव्या, ए. कादिरवेल पाण्डियन, सी. मोहिता, सी.पी.आर. शानिस, वी.एस. बशीर एवं ए. गोपालकृष्णन (2017)। फोर इवोल्यूशनरिली सिग्नीफिकेन्ट यूनिट्स अमोंग नैरो–बैयर्ड स्पैनिश मैकरेल (*स्कॉम्बरोमोरस कॉमर्सन*) इन दि इंडो–वेस्ट पैसीफिक रीजन। मैरीन बायोडाइवर्सिटी DOI 10.1007/s 12526 – 017 – 0714-3

## राष्ट्रीय

32. आलम, ए; के.डी. जोशी, डी.एन. झा, एस.सी.एस. दास, के. श्रीवास्तव, वी. कुमार एवं बी.के. भट्टाचार्य (2017)। इनहैन्सिंग फिश प्रोडक्टीविटी थ्रू पेन कल्चर : ए केस स्टडी इन सरेनी वेटलैण्ड्स ऑफ उत्तर प्रदेश। इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज, 64 : 8–13, DOI : 10. 21077

33. बैसवर, वी.एस; आर. कुमार, एम. सिंह, ए.के. सिंह, यू. के. चौहान, एन.एस. नागपुरे एवं बी. कुशवाहा (2017)। जिनेटिक स्ट्रक्चरिंग इन रीवरिन पापुलेशन्स ऑफ *चैना स्ट्रियेटा* (ब्लॉच, 1793) फ्रॉम इंडिया यूजिंग साइटोक्रॉम ऑक्सीडेज । जीन। प्रोसीडिंग्स ऑफ दि नेशनल अकादमी ऑफ साइन्स इंडिया सेक्शन बी : बॉयोलॉजिकल साइन्सिज, DOI : 10.1007/s40011 – 017 – 0943 - z

34. चन्द्रन, आर; एल.के. त्यागी, ए.के. जैसवर, एस. रायजादा, एस. मण्डल, टी.एस. मायेकर, ए.एस. बिष्ट एवं एस.के. सिंह (2018)। फिशर्स आउटलुक एंड परसेप्शन टूवार्ड्स फिशरी रिसोर्सिस ऑफ रीवर प्इए जर्नल ऑफ कम्यूनिटी मोबीलाइजेशन एंड सस्टेनेबल डेवलपमेन्ट, 13 (1): 79–83.

35. चौधरी, डी.के; एन. सूद, डी.के. वर्मा, टी.आर. स्वामीनाथन, बी. कुशवाहा, आर. आबिदी एवं पी.के. प्रधान (2017)। ए न्यू इपीथीलियल सेल लाइन, एसएसके फ्रॉम किडनी ऑफ स्ट्राइड स्नैकहैड *चैना स्ट्रियेटस* (ब्लॉच, 1793)। इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज, 64 : 97–102.

36. दास, एस.सी.एस; के.डी. जोशी, ए. आलम एवं डी.एन. झा (2017)। सम इन्डीजीनियस ट्रैडिशनल फिशिंग मेथड्स ऑफ थारू ट्राइबल्स ऑफ लखीमपुर खीरी डिस्ट्रिक्ट, उत्तर प्रदेश, इंडिया, जर्नल ऑफ साइंटीफिक एचीवमेन्ट्स, 2 (6) : 1–5.

37. धर्मरत्नम, ए; आर. कुमार, वी.एस. बशीर, एन. सूद, टी. आर. स्वामीनाथन एवं जे.के. जेना (2017)। आइसोलेशन एंड करैक्टराइजेशन ऑफ विरूलेन्ट सिरेटिया मार्ससेन्स एसोसिएटिड विद ए डीजिज आउटब्रेक इन फार्म्ड ओरनामेन्टल फिश, *पीसीलिया रेटीकुलेटा* इन केरल, इंडिया। इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज, 64 (4) : 71–79.

38. घोष, एस; टी.टी. अजितकुमार, बी.डी. घोष एवं एन.सी. साहू (2017)। न्यूट्रिशनल इनरिचमेन्ट ऑफ रॉटीफर ब्रैकियोनस प्लाइकाटिलिस एंड इट्स इफैक्ट ऑन क्लाउनफिश लार्वा *ऐम्फीप्रियॉन क्लार्काई* (बेनेट, 1830)। इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज, 64 (विशेष अंक) : 214–219.

39. झा, डी.एन; के.डी. जोशी एवं आर.के. त्यागी (2017)। डिक्लाइन्ड कमर्शियल कैच ऑफ गंगेटिक इंडियन मेजर कॉर्प्स एट इलाहाबाद। जर्नल ऑफ इनलैण्ड फिशरीज सोसायटी, 49 (1) : 11–14.

40. जोशी, के.डी. (2017)। हाऊ टू प्रोटेक्ट ऑवर वैल्यूबल रीवराइन्स फिश स्पेसीज फ्रॉम मल्टीपल स्ट्रेसर्स ? करन्ट साइन्स, 113 (2) : 206–207.

41. जोशी, के.डी. (2017)। इनवॉयरनमेन्टल फ्लो एसेसमेन्ट फॉर इंडियन रीवर्स : दि नीड फॉर इंटर डिस्पलीनरी स्टडीज। करन्ट साइन्स, 113 (9): 1652–1653.

42. लालरमलियाना, एल; डी. वनलाहलीमपुआ एवं एम. सिंह (2017)। *लाबुका पैराफैसियेटा*, ए न्यू साइप्रीनिड फिश स्पेसीज (टेलियोस्टी : साइप्रीनिडे) फ्रॉम मिजोरम, नॉर्थ ईस्टर्न इंडिया ʿववजंगए 4244 (2) : 269 . 276

43. मिश्रा, आर.के; डी.के. वर्मा, रविन्द्र, एम.के. यादव, पी. के. प्रधान, टी.आर. स्वामीनाथन एवं एन. सूद (2017)। बैक्टीरियल डाइवर्सिटी एंड एंटीबायोटिक रेसिसटेन्स इन ए वेटलैण्ड ऑफ लखीमपुर खीरी, उत्तर प्रदेश, इंडियन जर्नल ऑफ इनवॉयरनमेन्टल बायोलॉजी, 38 (1) : 55–66.

44. पाठक, ए.के; एस.पी. सिंह एवं आर. चतुर्वेदी (2017)। एन ई की डाटाबेस सिस्टम फॉर फिनफिश आईडैन्टीफिकेशन : इट्स डिजाइन, इम्पलीमेन्टेशन एंड यूटीलिटी, इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज, 64 (2) : 117–121.

45. राजिशा, आर; पी. किशोर, एस.के. पाण्डा, जी. हरिकृष्णन, के.सी. अजीत, एम.के. सुरेश, एल.एम. चौधरी, सी.एन. रविशंकर एवं के. अशोक कुमार (2017)। इन्सीडेन्स ऑफ सिगुयेटॉक्सिन फिश पॉयजनिंग इन त्रिवेन्द्रम, इंडिया। इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज 64 (4) : 129–133.

46. श्याम, के.यू; के. जीना, के. पानीप्रसाद, जी. राठौर एवं जी. त्रिपाठी (2017)। सर्विलांस फॉर इनफेक्शियस मायोनेक्रोसिस वायरस इन इंडियन श्रिम्प एक्वाकल्चर, इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज, 64 (2) : 69–75.

47. सर्वनन, के; आर. मैरी लिनी एवं एस.के. ओट्टा (2017)। स्क्रीनिंग ऑफ पैथोजन्स फ्रॉम ए बायोसेक्युरड पैसीफिक व्हाइट श्रिम्प (*पीनियस वन्नामी*) फार्म इन कट्टुर, तमिल नाडु। इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज, 64 (विशेष अंक) : 229–234.

48. सिंह, एस.के; ए.के. यादव एवं के.के. लाल (2017)। फिशिंग दि प्रोफिट्स फॉर दि स्मॉलहोल्डर्स थ्रू मॉडर्न एक्वाकल्चर टेक्नोलॉजीज। करन्ट एडवान्सिज इन एग्रीकल्चरल साइन्सिज, 9 (2) : 238–245.

49. तिवारी, वी; आर. सिंह एवं ए.के. पाण्डेय (2018)। ऐगल मारमेलोज : फार्माकोलॉजिकल, मेडीसिनल इम्पॉरटेन्स एंड कन्जरवेशन इन इंडिया, जर्नल ऑफ एक्सपेरीमेन्टल जूलॉजी इंडिया, 21 (1) : 11–18.

50. यादव, एम.के; पी.के. प्रधान, एन. सूद, डी.के. चौधरी, डी. के. वर्मा, यू.के. चौहान, पी. पूनिया एवं जे.के. जेना (2017)।

इम्यूनाइजेशन ऑफ *लेबियो रोहिता* विद एन्टीजेनिक प्रीपेरेशन ऑफ *अफैनोमायसीज इन्वाडैन्स*। इंडियन जर्नल ऑफ फिशरीज, 64 (विशेष अंक) : 220–223.

## पुस्तकें

1. कुमारलिंगम, एस; सी. रघुनाथन, टी.टी. अजितकुमार एवं के. चन्द्र (2017)। रीफ एसोसिएटिड कॉमन क्रस्टाशियन्स ऑफ अंडमान, निकोबार आईलैण्ड्स, लक्षद्वीप एंड गल्फ ऑफ मन्नार, Rec. Zool. Surv. India, ऑकेशनल पेपर नं. 380 : 1–249, ISBN 978 – 81 – 8171 – 455 - 8

## पुस्तक अध्याय/तकनीकी बुलेटिन

1. जोशी, के.डी. एवं के.के. लाल (2017)। दिनांक 22–24 सितम्बर, 2017 को डीसीएफआर, भीमताल में ''शीतजल मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन को बढ़ाने के लिए रणनीतियां, इनोवेशन्स एवं टिकाऊ प्रबंधन'' विषय पर आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार की स्मारिका में ''स्टेटस ऑफ कोल्ड वॉटर फिश डाइवर्सिटी एंड स्ट्रैटीजिज फॉर कन्जरवेशन'', पृष्ठ 24–30.

## तकनीकी/लोकप्रिय लेख

1. अपराजिता, एस.एम. श्रीवास्तव एवं एस. त्रिपाठी (2017)। महाझींगा *मैक्रोबियम रोजेनबर्जाई* के मादा अण्डाशय जनन विकास में कशेरूकी लिंग हारमोन्स की भूमिका–एक खोज। मत्स्यलोक (छठां अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 5
2. बैसवर, वी.एस; आर. कुमार, बी. कुशवाहा, एम. सिंह एवं एस. मुरली (2017)। मत्स्य आनुवंशिकी में परा उत्पत्तिमूलक (ट्रांसजेनिक) तकनीक द्वारा उत्पन्न मत्स्य प्रजाति पर संक्षिप्त प्रकाश। मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 3–4.
3. बैसवर, वी.एस; आर. कुमार, एम. सिंह एवं बी. कुशवाहा (2017)। रियल टाइम पीसीआर का महत्व, मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 8–9.
4. चन्द्र, एस. (2017)। पुस्तकालय प्रबंधन, मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 32–34.
5. चौधरी, एस. (2017)। संस्थान निर्माण में राजभाषा हिन्दी की उपयोगिता, मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 40–41.
6. जोशी, के.डी. (2017)। पर्वतीय क्षेत्र की प्रमुख विदेशी मत्स्य प्रजातियां, मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 10–13.
7. जोशी, के.डी (2016)। व्यावसायिक मत्स्य पालन में बहुपयोगी मत्स्य प्रजाति–कॉमन कॉर्प (*साइप्रिनस कार्पियो*), हिमज्योति, डीसीएफआर, भीमताल, पृष्ठ 25–27.
8. जोशी, के.डी. (2017)। हिमालय क्षेत्र की प्रमुख मत्स्य प्रजाति–असेला स्नोट्राउट, नीलांजलि, भाकृअनुप–केन्द्रीय अन्तर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (ICAR - CIFRI), बैरकपुर, पृष्ठ 21–25.
9. कुमार, ए; एस. कुमार एवं सी.बी. कुमार (2017)। पेंग्बा (*ऑस्टियोब्रेमा बेलेंगेरी*) का प्रेरित प्रजनन, मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 17–18.
10. कुमार, सी.बी; एन. सूद, ए. कुमार एवं जी. राठौर (2017)। ई.एच.पी. रोग का झींगा पालन पर प्रतिकूल प्रभाव। मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 15–16.
11. कुमार, एस. (2017)। कृत्रिम प्रजनन द्वारा देशी मांगुर का संरक्षण, मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 6–7.
12. कुमार, एस. (2017)। मत्स्य पालन एवं संरक्षण का मानव जीवन में महत्व, मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 38–39.
13. लाल, के.के; आर. कुमार, वी. मोहिन्द्रा, जी. राठौर, एन. सूद एवं पी.के. प्रधान (2017)। स्ट्रैटीजिक पोल ऑफ आईसीएआर–एनबीएफजीआर, इन प्रीवेन्टिंग एक्वाटिक एनीमल डीजिज, फिशिंग चाइम्स, 37 (1) : 50–53.
14. रसाल, ए.आर; जे.के. सुन्दरै एवं एस.के. माझी (2018)। रिप्रोडक्शन टेकनीक्स फॉर प्रोपेगेशन ऑफ इनडैन्जर्ड एंड कमर्शियली इम्पॉरटेन्ट फिश स्पेसीज, फिशिंग चाइम्स, 37 (12) : 37–43.
15. सिंह, एम; ए.के. मिश्रा, आर. वर्मा, आर. यमनन, डब्ल्यू. विश्वनाथ, आर. कुमार एवं बी. कुशवाहा (2017)। डीएनए बारकोडिंग द्वारा ऑस्टियोब्रेमा मछली की वंशावली विश्लेषण तथा पूर्वोत्तर भारत से इसकी एक नई प्रजाति *ऑस्टियोब्रेमा सेराटा* का अन्वेषण, मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 1–2.
16. सिंह, आर.के. (2017)। मत्स्य पालन एवं संरक्षण का मानव जीवन में महत्व। मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 35–37.
17. सिंह, एस.के. (2017)। लवणग्रस्त मृदा आधारित तालाबों में जलकृषि : एक पर्यावरण सौहार्द पहल। मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 21–26.
18. श्रीवास्तव, एस.एम. (2017)। स्वादिष्ट भोजन के लिए

पतरा मछली। मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 14.

19. त्यागी, एल.के. (2017)। सर्दियों में मत्स्य तालाब का सामयिक प्रबंधन। मत्स्यलोक (छठा अंक), भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित, पृष्ठ 27–28.

## कार्यवृत्त

1. नीरज, एस; पी.के. प्रधान, जी. राठौर, टी.आर. स्वामीनाथन, चरन आर; आर. चतुर्वेदी, एस. चन्द्र, आर. कुमार एवं के.के. लाल (2017)। दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ, भारत में ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी का कार्यवृत्त, पृष्ठ 208.

## राजभाषा प्रकाशन

1. सिंह, एस.के. (2017)। लवणग्रस्त मृदा आधारित तालाबों में जलकृषि : एक पर्यावरण सौहार्द पहल।
2. मत्स्य लोक (छठा अंक) : पृष्ठ 21–26.
3. सिंह, एस.के; अखिलेश कुमार यादव एवं के.के. लाल (2018)। पुनर्चक्रीय जलकृषि पद्धति (रि–सर्कुलेशन एक्वाकल्चर सिस्टम)। प्रशिक्षण पाठ्यक्रम संकलन, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा प्रकाशित (फरवरी व मार्च अंक 2018) : 40 पृष्ठ।
4. सिंह, एस.के; अखिलेश कुमार यादव एवं संजय कुमार सिंह (2017)। व्यावसायिक कॉर्प मत्स्य पालन द्वारा आय अर्जन, किसान ज्योति 6 (1) : 93–98.

# सेमिनार, संगोष्ठी, कार्यशाला, प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं बैठक में प्रतिभागिता

## विदेश में

डॉ. विंध्या मोहिन्द्रा, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, मत्स्य संरक्षण संभाग ने दिनांक 29–31 मई, 2017 को ''पादप एवं पशु जीनोम, एशिया 2017 (PAG ASIA 2017) पर सियोल, दक्षिण कोरिया में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में ''ड्राफ्ट जीनोम ऑफ दि एनाड्रोमस इंडियन शैड, टेनुआलोजा इलिशा '' पर पोस्टर प्रस्तुतिकरण किया।

डॉ. प्रभात के. प्रधान, प्रधान वैज्ञानिक एवं डॉ. टी. राजा स्वामीनाथन, प्रधान वैज्ञानिक तथा राष्ट्रीय फेलो ने दिनांक 28 अगस्त से 1 सितम्बर, 2017 को बाली, इण्डोनेशिया में ''एशियन जलजीव पालन में रोग'' विषय पर आयोजित 10वीं संगोष्ठी (DAA 10) में भाग लिया और साथ ही दिनांक 29 अगस्त, 2017 को बाली, इण्डोनेशिया में वर्ल्ड फिश द्वारा आयोजित टिलेपिया झील वायरस पर आयोजित बैठक में भाग लिया।

डॉ. प्रभात के. प्रधान, प्रधान वैज्ञानिक ने दिनांक 27–28 सितम्बर, 2017 को गुआंगझू, पीआर चीन में ''एशिया–पैसीफिक में ज्पस्ट का निवारण एवं प्रबंधन के लिए आपातकालीन क्षेत्रीय परामर्श'' बैठक में भाग लिया।

## भारत में

डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक

- दिनांक 5 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर, उत्तर प्रदेश में ''मार्च 2022 तक किसानों की आय को दोगुना करना'' विषय पर उत्तर प्रदेश राज्य हेतु समन्वय समिति की दूसरी बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 6–7 अप्रैल, 2017 को एसएमडी, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली में ईएफसी तथा वैज्ञानिक स्टाफ की संवर्ग संख्या में संशोधन संबंधी बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 28 अप्रैल, 2017 को कुलपति, केरल कृषि विश्वविद्यालय, केरल के साथ बैठक की।
- दिनांक 9 मई, 2017 को राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण, चेन्नई में कृषि जैव विविधता पर विशेषज्ञ समिति की सातवीं बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 18 मई, 2017 को कृषि भवन, नई दिल्ली में राष्ट्रीय ब्रूड स्टॉक बैंक के लिए तकनीकी समन्वय समिति की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 23 मई, 2017 को केन्द्रीय समुद्रीय सजीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी प्रणाली (CMLRE), कोच्चि में गहरा समुद्र मिशन की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 25 मई, 2017 को मात्स्यिकी विभाग, तेलंगाना का भ्रमण किया और मात्स्यिकी आयुक्त एवं अधिकारियों के साथ बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 1 अगस्त, 2017 को एनबीए, चेन्नई में ''कृषि जैव विविधता पर विशेषज्ञ समिति'' की आठवीं बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 8 अगस्त, 2017 को एनबीए, चेन्नई में ''पहुंच एवं लाभ भागीदारी पर विशेषज्ञ समिति'' की 44वीं बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 18 अगस्त, 2017 को एनएफडीबी, हैदराबाद में ''जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम'' पर समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 31 अगस्त से 1 सितम्बर, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंध अकादमी, हैदराबाद में ''वर्ष 2030 के लिए कृषि अनुसंधान शिक्षा एवं प्रसार प्रणाली प्रबंधन को नया आकार देना'' विषय पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 15–16 नवम्बर, 2017 को नई दिल्ली में ''पशु चिकित्सा दवाइयों तथा प्रति–सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता का उपयोग'' विषय पर आयोजित इंडिया–ईयू संवाद सेमिनार में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में 11वीं IFAF बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 28–29 नवम्बर, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंध अकादमी, हैदराबाद में ''अंतर्स्थलीय एवं शीतजल मात्स्यिकी में जैव विविधता को मुख्य धारा में लाना'' विषय पर नीति वार्ता में भाग लिया।
- दिनांक 21 दिसम्बर, 2017 को एनबीए, चेन्नई में 'पहुंच एवं लाभ भागीदारी पर विशेषज्ञ समिति' की 46वीं बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 12 जनवरी, 2018 को नई दिल्ली में उप महानिदेशक (मात्स्यिकी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली के साथ अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 2 फरवरी, 2018 को गोवा राज्य जैव विविधता बोर्ड, गोवा द्वारा राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान गोवा में आयोजित विश्व नमभूमि दिवस कार्यक्रम में भाग लिया

और ''इनवैसिव एलियन स्पेसीज एंड सर्विलांस प्रोग्राम ऑन एक्सोटिक पैथोजन्स'' विषय पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

- दिनांक 16 फरवरी, 2018 को पशु पालन, डेयरी एवं मात्स्यिकी विभाग, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, कृषि भवन, नई दिल्ली में 'जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम' की तकनीकी सलाहकार समिति की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 15 फरवरी, 2018 को प्राणिविज्ञान विभाग, गुवाहटी विश्वविद्यालय, गुवाहटी में 'पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी विज्ञान'' पर आयोजित चतुर्थ अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में मुख्य संबोधन दिया।
- दिनांक 6 मार्च, 2018 को बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना में विशेषज्ञ सलाहकार बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 8–9 मार्च, 2018 को एनएएससी परिसर, पूसा, नई दिल्ली में निदेशक सम्मेलन में भाग लिया।
- दिनांक 12 मार्च, 2018 को नई दिल्ली में 'जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम' पर आयोजित बैठक में भाग लिया।

डॉ. रविन्द्र कुमार, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, आणविक जीवविज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी विभाग

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 7 जुलाई, 2017 एवं 17 अक्तूबर, 2017 को विज्ञान भवन, लखनऊ, उत्तर प्रदेश में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, उत्तर प्रदेश के कृषि एवं सम्बद्ध सेक्टर संभाग की 17वीं तथा 18वीं सलाहकार (विशेषज्ञ) समिति की बैठकों में भाग लिया।
- दिनांक 25–26 जुलाई, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''एकल अणु यथार्थ समय अनुक्रमण एवं जैव सूचनाप्रणाली विश्लेषण'' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 21 फरवरी, 2018 को इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, लखनऊ, उत्तर प्रदेश में यूपी इन्वेस्टर्स समिट 2018 के ''फार्मास्यूटिकल एवं जैव प्रौद्योगिकी : बेहतर कल के लिए वर्तमान में निवेश करना'' विषय पर आयोजित पूर्ण सत्र में भाग लिया।
- दिनांक 24 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''मात्स्यिकी में प्रति–सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता (AMR) पर नेटवर्क कार्यक्रम'' की प्रारंभिक कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 12 मार्च, 2018 को लखनऊ में महानिदेशक, उत्तर प्रदेश कृषि अनुसंधान परिषद की अध्यक्षता में अनुसंधान प्राथमिकताओं की पहचान के लिए आयोजित बैठक में भाग लिया।

डॉ. विंध्या मोहिन्द्रा, अध्यक्ष, मत्स्य संरक्षण विभाग

- दिनांक 22–24 सितम्बर, 2017 को डीसीएफआर, भीमताल में ''शीतजल मात्स्यिकी एवं जलजीवन पालन को बढ़ाने हेतु रणनीतियां, नवोन्मेष, टिकाऊ प्रबंधन'' विषय पर आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार में भाग लिया।
- दिनांक 8 अक्तूबर, 2017 को केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, अगरतला, त्रिपुरा में ''मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन जैव प्रौद्योगिकी पर उत्कृष्टता केन्द्र'' की वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 24–26 अक्तूबर, 2017 को भाकृअनुप–केन्द्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, पश्चिम बंगाल में  पर भाकृअनुप–एनएएसएफ परियोजना की कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 8–9 फरवरी, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंध अकादमी, हैदराबाद में 'कृषि में बिग डाटा विश्लेषण पर नीति कार्यशाला' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 12 फरवरी, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, पूसा, नई दिल्ली में डीएनए फिंगरप्रिन्टिंग की बैठक में भाग लिया जिसकी अध्यक्षता डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली द्वारा की गई।
- दिनांक 6 मार्च, 2018 को कृषि भवन, नई दिल्ली में सीआरपी–जीनोमिक्स समीक्षा बैठक में भाग लिया जिसकी अध्यक्षता डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली द्वारा की गई।
- दिनांक 20 मार्च, 2018 को सांगरी लाज इरोज होटल, कनॉट प्लेस, नई दिल्ली में कनसल्टेंट डेलटेयर्स–AECOM द्वारा आयोजित एवं जल संसाधन, नदी विकास एवं गंगा पुनरूद्धार मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा सहायतार्थ ''भारत

में गंगा नदी बेसिन के लिए रणनीतिपरक बेसिन योजना'' की बैठक में भाग लिया।

डॉ. गौरव राठौर, अध्यक्ष, मत्स्य स्वास्थ्य प्रबंधन एवं विदेशज विभाग

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 22 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में एनएसपीएएडी तथा भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के सहयोग से एबीसीएस द्वारा ''भारत में जलीय जन्तु रोग सर्विलांस'' विषय पर आयोजित रणनीतिपरक योजना कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 24–28 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''जलीय जन्तु महामारीविज्ञान'' पर प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 14–15 मई, 2017 को मंगलौर में एमपीईडीए, कोच्चि द्वारा आयोजित एक्वा एक्वेरिया 2017 में भाग लिया और ''झींगा स्वास्थ्य प्रबंधन में अनुसंधान उपलब्धियां'' विषय पर वार्ता प्रस्तुत की।
- दिनांक 22–23 मई, 2017 को मात्स्यिकी प्रभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कैब–2, नई दिल्ली में एसएफसी सुधार तथा स्कीम 32 का प्रस्तुतिकरण के लिए आयोजित बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 18–20 जून, 2017 को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि भवन, नई दिल्ली में स्कीम 32 की एसएफसी प्रस्तुतिकरण के लिए आयोजित बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 14 जुलाई, 2017 को भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुम्बई में एफएओ तथा भाकृअनुप, नई दिल्ली द्वारा 'मात्स्यिकी एवं पशु प्रति–सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता के लिए भारतीय नेटवर्क की ऑपरेशनल कियाविधि'' पर एफएओ–भाकृअनुप बैठक में ''क्राइटेरिया फॉर एक्सपैन्डिंग मेम्बरशिप ऑफ आईएनएफएएआर'' पर तथा ''ऑपरेशनल मैकेनिज्म ऑफ आईएनएफएएआर इन फिशरीज'' पर प्रस्तुतिकरण दिया।
- दिनांक 25–26 जुलाई, 2017 को आईएलएस, हरियाणा एवं पैसीफिक बायोसाइन्सिज, यूएसए के साथ संयुक्त रूप से भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''एकल अणु यथार्थ समय (SMRT) अनुक्रमण एवं जैव सूचनाप्रणाली विश्लेषण'' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 30 अगस्त, 2017 को नेल्लोर, आन्ध्र प्रदेश में एमपीईडीए, एनएसीए तथा भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा संयुक्त रूप से नेल्लोर में झींगा किसानों के लिए आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में ''बायोसेक्युरिटी फॉर श्रिम्प डीजिज रिलेवेन्ट ऑफ एशियन एक्वाकल्चर'' विषय पर एक वार्ता प्रस्तुत की।
- दिनांक 12 सितम्बर, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में एनएएएस द्वारा आयोजित विज्ञान में उत्कृष्टता हासिल करने हेतु सॉफ्ट कौशल का विकास में भाग लिया।
- दिनांक 6–10 नवम्बर, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''कौशल एवं सक्षमता संवर्धन'' पर आयोजित मानव संसाधन विकास सप्ताह में ''स्टेप्स टू जनरेट इनडेन्ट इन ईआरपी फॉर परचेज ऑफ आइटम्स फॉर रिसर्च यूज'' पर एक वार्ता प्रस्तुत की।
- दिनांक 15–16 नवम्बर, 2017 को निर्यात निरीक्षण परिषद, वाणिज्य एवं उद्योग मंत्रालय, नई दिल्ली द्वारा ''पशु चिकित्सा दवाइयों का उपयोग एवं प्रति–सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता'' पर आयोजित भारत–यूरोपीय संघ संवाद सेमिनार में भाग लिया और ''भारत में मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन से जुड़े सूक्ष्म जीवों में प्रति–सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता का सर्विलांस'' पर एक वार्ता प्रस्तुत की।
- दिनांक 12–17 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में जीनोम अनुक्रमण : विधियां एवं अनुप्रयोग विषय पर आयोजित प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में ''जीनोमिक्स पर प्रशिक्षण कार्यक्रम में जीवाणिवक पहचान में ऑटोमेशन'' पर एक आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
- दिनांक 24 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में आयोजित प्रारंभिक कार्यशाला के दौरान, मात्स्यिकी में एएमआर पर ''नेटवर्क कार्यक्रम के लिए सैम्पलिंग रणनीति'' विषय पर एक प्रस्तुतिकरण दिया।
- दिनांक 24 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में प्रारंभिक कार्यशाला के दौरान ''मात्स्यिकी में एएमआर पर नेटवर्क कार्यक्रम हेतु मानक ऑपरेटिंग कार्यविधि'' पर एक वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. ए.के. पाण्डेय, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 22 अप्रैल, 2017 को कनफेडरेशन ऑफ एजुकेशन एक्सीलेन्स, क्राउन प्लाजा होटल, रोहिणी, नई दिल्ली में

कॉनक्लेव ऑन एजुकेशन–2025 : स्टूडेंड फर्स्ट कार्यक्रम में भाग लिया।

- दिनांक 28 अप्रैल, 2017 को अंतर्राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, गोमती नगर, लखनऊ में ''आपदा प्रबंधन में सुरक्षा एवं स्वास्थ्य पर आयोजित ब्रेन स्टॉर्मिंग सत्र में भाग लिया।
- दिनांक 14 जून, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ तथा उत्तर प्रदेश कृषि अनुसंधान परिषद, लखनऊ द्वारा लखनऊ में ''एकीकृत कृषि के विकास के संबंध में कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा : चुनौतियां एवं समाधान'' विषय पर आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 2 सितम्बर, 2017 को कनफेडरेशन ऑफ एजुकेशन एक्सीलेंस (CEE), नई दिल्ली में सिविक शिक्षा के माध्यम से भारत का रूपांतरण विषय पर आयोजित कॉनक्लेव में भाग लिया।
- दिनांक 12 सितम्बर, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में एनएएएस द्वारा आयोजित विज्ञान में उत्कृष्टता हासिल करने हेतु सॉफ्ट कौशल का विकास में भाग लिया।
- दिनांक 22–24 सितम्बर, 2017 को जूलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, गया एवं कोल्डवाटर फिशरीज सोसायटी ऑफ इंडिया द्वारा भाकृअनुप–शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान निदेशालय, भीमताल, नैनीताल, उत्तराखण्ड में शीतजल मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन बढ़ाने के लिए रणनीतियां, इनोवेशन तथा टिकाऊ प्रबंधन पर आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार में भाग लिया।
- दिनांक 23–25 अक्तूबर, 2017 को प्रो. जयशंकर तेलंगाना राज्य कृषि विश्वविद्यालय, हैदराबाद तथा सेन्टर फॉर गुड गवर्नेंस, अंतर्राष्ट्रीय विकास विभाग एवं विश्व बैंक द्वारा ''कृषि एवं पशु चिकित्सा विज्ञान : टिकाऊ प्रभाव के लिए अनुसंधान एवं प्रौद्योगिकी'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन एवं एक्सपो में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 24–26 नवम्बर, 2017 के दौरान अकादमी ऑफ इनवॉयरनमेन्टल बायोलॉजी, लखनऊ तथा प्राणिविज्ञान विभाग, चौधरी चरण सिंह विश्वविद्यालय, मेरठ, उत्तर प्रदेश द्वारा टिकाऊ विकास के लिए संसाधन तथा अकादमी ऑफ इनवॉयरनमेन्टल बायोलॉजी के 37वें वार्षिक सत्र में भाग लिया।
- दिनांक 9–11 फरवरी, 2018 को एप्लॉइड जूलॉजिस्ट रिसर्च एसोसिएशन, भुवनेश्वर तथा कीटविज्ञान एवं प्रायोगिक प्राणिविज्ञान विभाग, कृषि विज्ञान संस्थान, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी द्वारा ''टिकाऊ कृषि एवं खाद्य सुरक्षा के लिए प्रायोगिक प्राणिविज्ञान अनुसंधान पर आयोजित XVI – AZRA अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
- दिनांक 15–17 फरवरी, 2018 को जूलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, गया तथा प्राणिविज्ञान विभाग, कुरूक्षेत्र विश्वविद्यालय, कुरूक्षेत्र, हरियाणा द्वारा ''टिकाऊ विकास के लिए प्राणिविज्ञान में प्रगति'' विषय पर संयुक्त रूप से आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार तथा 30वीं ऑल इंडिया कांग्रेस ऑफ जूलॉजी में भाग लिया।
- दिनांक 24 फरवरी, 2018 को सोसायटी फॉर साइंटीफिक एंड सोशल डेवलेपमेन्ट तथा शोभित विश्वविद्यालय, मेरठ, उत्तर प्रदेश द्वारा ''कृषि विज्ञान एवं टिकाऊ पर्यावरण 2018'' पर आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
- दिनांक 26–28 फरवरी, 2018 को सोसायटी ऑफ लाइफ साइंस, सतना तथा स्कूल ऑफ लाइफ साइन्स, डॉ. बी. आर. अम्बेडकर विश्वविद्यालय, आगरा द्वारा ''विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं सामाजिक मानविकी में वर्तमान चुनौतियां तथा भावी संभावनाएं'' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

डॉ. के.डी. जोशी, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 18–21 अप्रैल, 2017 को इंडिया हैबीबेट सेन्टर, नई दिल्ली में एनआईएच, रूडकी तथा यूनिवर्सिटी ऑफ नेचुरल रिसोर्सिज, वियना, ऑस्ट्रिया द्वारा बड़ी नदियों पर आयोजित तृतीय अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया और ''इनवैजन ऑफ रेजीलियेन्ट एक्सोटिक फिशीज इन दि गंगा रीवर सिस्टम'' पर एक वार्ता प्रस्तुत की।
- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 22 मई, 2017 को विश्व विविधता दिवस के अवसर पर उत्तर प्रदेश जैव विविधता बोर्ड, लखनऊ द्वारा श्री लाल बहादुर शास्त्री गन्ना संस्थान डालीबाग, लखनऊ में ''जैव विविधता एवं टिकाऊ पर्यटन'' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 18 जुलाई, 2017 को कृषि भवन, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, नई दिल्ली में विदेशज मत्स्य प्रजातियों का परिचय विषय पर आयोजित राष्ट्रीय स्तरीय संचालन समिति की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 22 जुलाई, 2017 को BAMETI, पटना, बिहार

में राष्ट्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन नीति का निरूपण करने के लिए हितधारक परामर्श पर आयोजित राष्ट्रीय स्तरीय कार्यशाला में भाग लिया।

- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को पृथ्वी एवं पर्यावरण विज्ञान विद्यालय, हिमाचल प्रदेश केन्द्रीय विश्वविद्यालय, कांगडा, हिमाचल प्रदेश द्वारा ''पर्यावरण विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया और वहां ''इनवॉयरनमेन्टल फ्लो फॉर मैनेजमेन्ट ऑफ रीवर इकोलॉजी एंड फिशरीज : ए केस स्टडी ऑफ गंगा रीवर सिस्टम'' पर एक आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया।
- दिनांक 22–23 सितम्बर, 2017 को जूलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, गया एवं कोल्डवाटर फिशरीज सोसायटी ऑफ इंडिया द्वारा भाकृअनुप–शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान निदेशालय, भीमताल, नैनीताल, उत्तराखण्ड में शीतजल मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन बढ़ाने के लिए रणनीतियां, इनोवेशन तथा टिकाऊ प्रबंधन पर आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार में भाग लिया। दिनांक 23 सितम्बर, 2017 को ''स्टेटस ऑफ कोल्डवॉटर फिश डाइवर्सिटी इन इंडिया एंड स्ट्रैटीजिज फॉर कन्जरवेशन'' पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- दिनांक 23 अक्तूबर, 2017 को पीएचडी चैम्बर ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री, गोमती नगर, लखनऊ में ''नीली क्रान्ति : किसानों व मछुआरों की आय दोगुनी करने की संभावनाएं एवं अवसर'' विषय पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 16 नवम्बर, 2017 को नई दिल्ली में ''भारत में गंगा नदी बेसिन के लिए रणनीतिपरक बेसिन योजना'' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 4–7 दिसम्बर, 2017 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में आईआईटी, कानपुर द्वारा आयोजित इंडिया वॉटर इम्पैक्ट समिट में भाग लिया।
- दिनांक 12 मार्च, 2018 को संस्थान प्रतिनिधि के रूप में वित्तीय सहायता के लिए उत्तर प्रदेश कृषि अनुसंधान परिषद (न्छ।त्), लखनऊ में अनुसंधान परियोजनाओं की पहचान और प्राथमिकीकरण के लिए आयोजित बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 13 मार्च, 2018 को प्रादेशिक सहकारी डेयरी संघ, लखनऊ में गोमती हैचेरी पर पेंगासियस हैचेरी के विकास पर उत्तर प्रदेश मात्स्यिकी विकास निगम की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 20 मार्च, 2018 को सांगरी लाज इरोज होटल, कनॉट प्लेस, नई दिल्ली में कनसल्टेंट डेलटेयर्स–AECOM द्वारा आयोजित एवं जल संसाधन, नदी विकास एवं गंगा पुनरूद्धार मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा सहायतार्थ ''भारत में गंगा नदी बेसिन के लिए रणनीतिपरक बेसिन योजना'' की अंतिम बेसिन वार (राष्ट्रीय) कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. वी.एस. बशीर, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, पीएमएफजीआर केन्द्र, कोच्चि

- दिनांक 23 मई, 2017 को केन्द्रीय समुद्रीय सजीव संसाधन एवं पारिस्थितिकी प्रणाली, कोच्चि में गहरा समुद्र मिशन की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 20 जून, 2017 को MoES-CMLRE, कोच्चि, केरल में ''समुद्र के कानून पर संयुक्त राष्ट्र कनवेन्शन के अंतर्गत अंतर्राष्ट्रीय कानूनी बाध्यता'' पर आयोजित बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 28–29 जुलाई, 2017 को NCAAH, CUSAT, कोच्चि, केरल में ''भारत में मैक्रोब्रेकियम रोजेनबर्जाई संवर्धन के सघनीकरण'' पर आयोजित राष्ट्रीय परामर्श बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 12–26 सितम्बर, 2017 को भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि, केरल में ''मछली पकड़ने में हालिया रूझान एवं पकड़ उपरांत प्रौद्योगिकियां'' विषय पर USAID द्वारा वित्त पोषित भारत–यूएस सहयोग की एक संयुक्त पहल में ''भविष्य का पालन–इंडिया ट्राइंगुलर ट्रेनिंग (FTF-ITT)'' कार्यक्रम के तहत ''फिश जिनेटिक रिसोर्सिज एंड इट्स कन्जरवेशन'' पर एक आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
- दिनांक 26 दिसम्बर, 2017 को भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि, केरल में ''मात्स्यिकी पेशेवरों के लिए आणविक जीवविज्ञान तथा जैव प्रौद्योगिकी'' में जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रायोजित राष्ट्रीय प्रशिक्षण में ''क्रायोप्रीजरवेशन एंड जीन बैंकिंग'' पर एक आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
- दिनांक 8–9 जनवरी, 2018 को फारूख कॉलेज, कालीकट, केरल में 'आणविक जीवविज्ञान' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सेमिनार में ''यूज ऑफ माल्युकूलर मार्कर्स फॉर आईडैन्टीफिकेशन ऑफ फिशीज'' पर एक आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
- दिनांक 11 जनवरी, 2018 को भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि, केरल में भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि, केरल की संस्थान प्रबंधन समिति की 82वीं बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 19 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि, केरल में भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि, केरल की संस्थान प्रबंधन समिति की 83वीं बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 22 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि, केरल में अफ्रीकन

एशियन रूरल डेवलेपमेन्ट आर्गेनाइजेशन, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित ''मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन'' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम में ''एक्सोटिक फिशीज इन एक्वाकल्चर'' विषय पर एक आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. बासदेव कुशवाहा, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 25–26 जुलाई, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''एकल अणु यथार्थ समय (ँडत्ज्) अनुक्रमण एवं जैव सूचनाप्रणाली विश्लेषण'' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।

डॉ. नीरज सूद, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 22 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा एनएसपीएएडी के सहयोग से एबीसीएस द्वारा आयोजित ''भारत में जलीय जन्तु रोग सर्विलांस'' पर रणनीति योजना कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 18 अगस्त, 2017 को राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, हैदराबाद में मुख्य कार्यकारी, राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, हैदराबाद के साथ बैठक की।
- दिनांक 12 सितम्बर, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में एनएएएस द्वारा विज्ञान में उत्कृष्टता हासिल करने के लिए सॉफ्ट कौशल का विकास में भाग लिया।
- दिनांक 20 सितम्बर, 2017 को राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, हैदराबाद में सचिव, पशु पालन, डेयरी एवं मात्स्यिकी विभाग, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा एनएफडीबी–वित्त पोषित परियोजनाओं की समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 22 सितम्बर, 2017 को GADVASU, लुधियाना में एम.एफएससी. छात्र के अपअं अवबम लिए बाह्य परीक्षक
- दिनांक 28 सितम्बर, 2017 को मत्स्य स्वास्थ्य अनुभाग, एशियन फिशरीज सोसायटी में एशियन जलजीव पालन में रोग विषय पर 10वीं संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 10 अक्तूबर, 2017 को अध्ययन मण्डल (जैव प्रौद्योगिकी), प्राणिविज्ञान विभाग, हेमवती नन्दन बहुगुणा गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 1 नवम्बर, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा गांव देवरिया, लखनऊ में आयोजित सतर्कता जागरूकता बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 10 नवम्बर, 2017 को राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, हैदराबाद द्वारा टैगोर चैम्बर, स्कोप कॉम्पलेक्स, नई दिल्ली में पशु पालन, डेयरी एवं मात्स्यिकी विभाग द्वारा बुलाई गई मात्स्यिकी संबंधित मामलों पर समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 21 नवम्बर, 2017 को राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, पशु पालन, डेयरी एवं मात्स्यिकी विभाग द्वारा आयोजित विश्व मात्स्यिकी दिवस में भाग लिया।

डॉ. प्रभात के. प्रधान, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 2 अगस्त, 2017 को कृषि भवन, नई दिल्ली में जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम की समग्र मॉनीटरिंग तथा सुपरविजन के लिए गठित तकनीकी सलाहकार समिति की 7वीं बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 6–7 अक्तूबर, 2017 को आईवीआरआई, बेंगलुरू में टीकों एवं नैदानिकी पर सीआरपी की समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 16 फरवरी, 2018 को कृषि भवन, नई दिल्ली में जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम की समग्र मॉनीटरिंग तथा सुपरविजन के लिए गठित तकनीकी सलाहकार समिति की 8वीं बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 12 मार्च, 2018 को कृषि भवन, नई दिल्ली में

सचिव, पशु पालन, डेयरी एवं मात्स्यिकी विभाग, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम की प्रगति के संबंध में बुलाई गई समीक्षा बैठक में भाग लिया।

डॉ. एस.के. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 20 मई, 2017 तथा दिनांक 30 जुलाई, 2017 को दूरदर्शन लखनऊ पर आमंत्रित विशेषज्ञ के रूप में कृषि सलाहकार समिति की बैठक में भाग लिया।
- अप्रैल से जुलाई, 2017 के दौरान उत्तर प्रदेश कृषि अनुसंधान परिषद, लखनऊ में फसल मौसम निगरानी समूह कार्यशाला एवं अनेक बैठकों में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को उत्तर प्रदेश राज्य कृषि निदेशालय, लखनऊ में उत्तर प्रदेश राज्य में कृषि शिक्षा में सुधार पर डॉ. यू.सी. गोस्वामी द्वारा आयोजित बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 29 अगस्त, 2017 को कृषि विज्ञान केन्द्र, भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ द्वारा आयोजित संकल्प से सिद्धि कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 22–25 सितम्बर, 2017 को मथुरा, उत्तर प्रदेश में आयोजित किसान गोष्ठी में डॉ. ए.के. यादव, मुख्य तकनीकी अधिकारी, एआरटीयू , चिनहट के साथ आमंत्रित विशेष व्याख्यान प्रस्तुत किया।
- दिनांक 23 अक्तूबर, 2017 को पीएचडी चैम्बर ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री, गोमती नगर, लखनऊ में ''नीली क्रान्ति : किसानों व मछुआरों की आय दोगुनी करने की संभावनाएं एवं अवसर'' विषय पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 21 दिसम्बर, 2017 को गोमती होटल, लखनऊ में आयोजित उत्तर प्रदेश कृषि व्यवसाय कार्यशाला में ''नीलीतिमा से हरीतिमा द्वारा कृषि व्यवसाय के अवसर'' विषय पर आमंत्रित/विशेष जागरूकता व्याख्यान प्रस्तुत किया।
- भाकृअनुप–केन्द्रीय शीतोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ में श्री संजय कुमार सिंह, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, एआरटीयू, चिनहट के साथ भाग लेकर ''सुनियोजित कृषि विकास केन्द्र के अंतर्गत उद्यान विविधीकरण द्वारा किसानों की दोगुनी आय'' विषय पर आमंत्रित/विशेष व्याख्यान प्रस्तुत किया।

डॉ. टी. राजा स्वामीनाथन, प्रधान वैज्ञानिक एवं राष्ट्रीय फेलो

- मैसर्स आनन्द इंटरप्राइजिज प्रा. लि., भीमावरम तथा मैसर्स बीएमआर ग्रुप द्वारा क्रमशः भीमावरम और नेल्लोर में एसपीएफ झींगा ब्रूडस्टॉक बहुगुणनीकरण केन्द्र की स्थापना करने के लिए दिनांक 4 अप्रैल, 2017 एवं दिनांक 5 अप्रैल, 2017 को क्रमशः भीमावरम एवं नेल्लोर में इस प्रयोजन के लिए गठित परियोजना स्क्रीनिंग समिति की सहायता हेतु तकनीकी एवं निरीक्षण समिति के सदस्य के रूप में प्रस्तावित स्थलों का दौरा किया और वहां निरीक्षण किया।
- मैसर्स वैष्णवी एक्वाटेक, सूरत, गुजरात द्वारा देहगम, गुजरात में एसपीएफ झींगा ब्रूडस्टॉक बहुगुणनीकरण केन्द्र की स्थापना करने के लिए दिनांक 30 मई, 2017 को इस प्रयोजन के लिए गठित परियोजना स्क्रीनिंग समिति की सहायता करने में तकनीकी एवं निरीक्षण समिति के सदस्य के रूप में प्रस्तावित स्थल का दौरा व निरीक्षण किया।
- दिनांक 11 जुलाई, 2017 को उप्पदा, पश्चिमी गोदावरी जिला, आन्ध्र प्रदेश में ऑस्ट्रिया से एशियन सीबास के आयात हेतु मैसर्स आनन्द इन्टरप्राइजिज प्रा. लि., भीमावरम की संगरोध सुविधाओं का निरीक्षण किया।
- दिनांक 23 अगस्त, 2017 को सजावटी मत्स्य संगरोध सुविधा, कर्नाटक सरकार, बेंगलुरू का निरीक्षण किया।
- दिनांक 21 अगस्त, 2017 को तमिल नाडु मात्स्यिकी विश्वविद्यालय, चेन्नई परिसर में ''टिलेपिया–भावी मत्स्य'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला में ज्पस्ट पर व्याख्यान प्रस्तुत किया।
- दिनांक 27–28 मार्च, 2018 को विशाखापटनम में NaCSA की 24वीं गवर्निंग परिषद बैठक में भाग लिया।

डॉ. एल.के. त्यागी, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 13 अक्तूबर, 2017 को कृषि विज्ञान केन्द्र, उन्नाव, उत्तर प्रदेश की वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 1 नवम्बर, 2017 को प्राणिविज्ञान विभाग, गुवाहटी विश्वविद्यालय, गुवाहटी, असम में पूर्वोत्तर क्षेत्र के मत्स्य जननद्रव्य संसाधनों के अन्वेषण पर अनुसंधान कार्यक्रम की समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 21 नवम्बर, 2017 को राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, पशु पालन, डेयरी एवं मात्स्यिकी विभाग द्वारा आयोजित विश्व मात्स्यिकी दिवस में भाग लिया।

- दिनांक 3 दिसम्बर, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में कृषि शिक्षा दिवस कार्यक्रम के दौरान स्कूली बच्चों के लिए ''कृषि शिक्षा में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद'' विषय पर व्याख्यान प्रस्तुत किया।
- दिनांक 7 फरवरी, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''टिकाऊ जलीय पारिस्थितिकी प्रणाली के संरक्षण हेतु उत्तरदायी कृषि की ओर : जलीय खाद्य वेब्स पर कृषि अपवाह के प्रभाव का आकलन'' विषय पर परियोजना की प्रारंभिक कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 13–14 फरवरी, 2018 को प्राणिविज्ञान विभाग, गुवाहटी विश्वविद्यालय, गुवाहटी, असम में पर्यावरण एवं इकोलॉजी (ICEE, 2018) पर आयोजित चतुर्थ अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
- दिनांक 15 फरवरी, 2018 को प्राणिविज्ञान विभाग, गुवाहटी विश्वविद्यालय, गुवाहटी, असम में जनजातीय किसानों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान ''मात्स्यिकी में जनजातीय किसानों के लिए आजीविका अवसर'' विषय पर व्याख्यान प्रस्तुत किया।
- दिनांक 15 मार्च, 2018 को इन्दिरा गांधी सहकारी प्रबंधन संस्थान, लखनऊ में फिशिंग कॉपरेटिव सोसायटीज के पदाधिकारियों के लिए एक प्रशिक्षण कार्यक्रम में ''मत्स्य पालन एवं मात्स्यिकी व्यवसाय में आधुनिक प्रौद्योगिकी'' विषय पर एक आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. टी.टी. अजितकुमार, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 23 मई, 2017 को समुद्रीय सजीव संसाधन एवं इकोलॉजी केन्द्र (CMLRE), पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, कोच्चि, केरल में गहरे समुद्र मिशन पर आयोजित ब्रेन स्टॉर्मिंग बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 29–30 जून, 2017 को राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण, चेन्नई में हमलावर विदेशी प्रजातियों पर विशेषज्ञ समिति की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 18 जुलाई, 2018 को नागार्जुन सागर बांध में मत्स्य आनुवंशिक संसाधनों के संरक्षण पर सहयोगात्मक कार्य के लिए मात्स्यिकी विभाग, तेलंगाना के साथ समझौता ज्ञापन (MoU) पर हस्ताक्षर करने के लिए निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा नामित किया गया।
- दिनांक 5–10 अगस्त, 2017 के दौरान एम.एस. स्वामीनाथन रिसर्च फाउण्डेशन, चेन्नई में ''पोषण के लिए कृषि प्रणाली'' पर आयोजित परामर्शी बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 30 अगस्त, 2017 को समुद्रीय उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण, कोच्चि, केरल में सिग्नेचर स्टॉल की स्थापना के लिए गठित तकनीकी समिति की बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 25–30 नवम्बर, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो–पीएमएफजीआर केन्द्र, कोच्चि, केरल में समुद्रीय मत्स्य पर वर्गीकरण प्रशिक्षण में भाग लिया।
- दिनांक 29 दिसम्बर, 2017 को भाकृअनुप–केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई में जलजीव पालन के लिए स्थानिक एवं विदेशज प्रजातियों के संवर्धन हेतु क्षमता एवं व्यावहारिकता पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 3–12 जनवरी, 2018 को भाकृअनुप–केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई में जलजीव पालन पोषण तथा आहार प्रौद्योगिकी पर आयोजित उन्नत प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 6 फरवरी, 2018 को मुम्बई में ''समुद्रीय सजावटी मत्स्य गांव की स्थापना : रत्नागिरी/महाराष्ट्र तट पर मैन्ग्रोव निवासियों तथा समुद्रीय जैव विविधता संरक्षण में आजीविका को प्रोत्साहित करने में भावी दिशा'' विषय पर परियोजना प्रस्ताव को प्रस्तुत किया और अतिरिक्त प्रधान मुख्य वन संरक्षक, महाराष्ट्र सरकार की अध्यक्षता में आयोजित बैठक में भाग लिया।
- दिनांक 12 मार्च, 2018 को मद्रास विश्वविद्यालय, चेन्नई में जैव विविधता तथा टिकाऊ संसाधन प्रबंधन पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में ''सजावटी जलजीव पालन : जैव विविधता संरक्षण की दिशा में उपाय'' पर प्रमुख सम्बोधन किया।
- दिनांक 29 दिसम्बर, 2017 को भाकृअनुप–केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई में विदेशज मत्स्य पर आयोजित बैठक में भाग लिया।

डॉ. चरन रवि, वैज्ञानिक ने दिनांक 8–11 दिसम्बर, 2017 को बेंगलुरू में आयोजित 'कर्नाटक मत्स्य मेला 2017'' में भाग लिया।

डॉ. वी.एस. बशीर, डॉ. टी. राजा स्वामीनाथन, डॉ. टी.टी. अजितकुमार, चरन रवि तथा सुश्री टीना जयाकुमार, टी.के. ने दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु

स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।

डॉ. वी.एस. बशीर, डॉ. टी. राजा स्वामीनाथन, डॉ. दिब्या, डॉ. टी.टी. अजितकुमार, डॉ. चरण तथा सुश्री टीना जयाकुमार ने दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।

सुश्री टीना जयाकुमार, टी.के. ने दिनांक 15–17 जनवरी, 2018 को भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि में 'इकोसिस्टम एवं मात्स्यिकी के लिए रिमोट सेन्सिंग पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी SAFARI 2'' में भाग लिया।

सुश्री टीना जयाकुमार, टी.के. ने दिनांक 12 जुलाई से 1 अगस्त, 2017 के दौरान भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि, केरल में ''मत्स्य स्टॉक आकलन एवं मात्स्यिकी प्रबंधन के लिए प्रगत विधियां'' पर ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. पी.आर. दिव्या ने दिनांक 24 जुलाई से 1 अगस्त, 2017 के दौरान भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''अगली पीढ़ी अनुक्रमण '' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. राजूल शानिस ने दिनांक 1–7 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि, केरल में ''समुद्री खाद्य की सूक्ष्म जैविक जांच'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. टी.टी. अजित कुमार ने दिनांक 3–12 जनवरी, 2018 के दौरान भाकृअनुप–केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई में ''जलजीव पालन पोषण में प्रगति'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. ए. कादिरवेल पाण्डियन एवं सुश्री टीना जयाकुमार, टी.के. ने दिनांक 5–10 फरवरी, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''मीठाजल मत्स्य में एकीकृत वर्गीकरण एवं प्रणाली विज्ञान'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. वी.एस. बशीर एवं सुश्री टीना जयाकुमार, टी.के. ने दिनांक 19–21 फरवरी, 2018 को जलीय जीवविज्ञान एवं मात्स्यिकी विभाग, केरल विश्वविद्यालय, तिरूवनंतपुरम, केरल में ''हरमिट क्रैब्स'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. अचल सिंह, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 12 सितम्बर, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में एनएएएस द्वारा विज्ञान में उत्कृष्टता हासिल करने के लिए सॉफ्ट कौशल का विकास में भाग लिया।
- दिनांक 28 अक्तूबर, 2017 को बाबा साहब भीमराव अम्बेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ में ''आम की व्यावसायिक किस्म लंगडा (मैग्नीफेरा इण्डिका एल.) की उपज का पूर्वानुमान करने के लिए पॉलीनोमियल मॉडल्स'' पर व्याख्यान दिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 1 नवम्बर, 2017 को गांव छोटी देवरिया, लखनऊ में ग्राम स्तरीय गोष्ठी में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान व्याख्यान दिया।
- दिनांक 8 नवम्बर, 2017 को ''भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो कर्मचारियों के लिए दक्षता संवर्धन सप्ताह'' के तहत संस्थान के मानव संसाधन विकास सप्ताह कार्यक्रम में भाग लिया और ''प्रबंधन में उच्च गुणवत्ता के लिए सकारात्मक बुद्धिमत्ता'' पर व्याख्यान दिया।
- दिनांक 8–9 फरवरी, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंध अकादमी, हैदराबाद में कृषि में बिग डाटा विश्लेषण पर आयोजित नीति कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. सुलिप कुमार माझी, प्रधान वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 9–11 जून, 2017 को बैरकपुर, पश्चिम बंगाल में भाकृअनुप–केन्द्रीय अन्तर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, पश्चिम बंगाल द्वारा अंतर्स्थलीय खुले जल में संवर्धन आधारित मात्स्यिकी पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।

- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 12 सितम्बर, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में एनएएएस द्वारा विज्ञान में उत्कृष्टता हासिल करने के लिए सॉफ्ट कौशल का विकास में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 9–11 फरवरी, 2018 को कोलकाता में इंडियन सोसायटी फॉर स्टडी ऑफ एनीमल रिप्रोडक्शन द्वारा ''ग्रामीण जनसंख्या के सामाजिक–आर्थिक विकास के उद्देश्य से आजीविका प्रजातियों में उत्पादन सुधार तथा पुनर्जनन प्रौद्योगिकियों का उपयोग' विषय पर आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।

डॉ. संतोष कुमार, वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 5 दिसम्बर, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में ''स्वस्थ जीवन के लिए स्वस्थ मृदा'' विषय पर आयोजित राष्ट्रीय सेमिनार में भाग लिया।
- दिनांक 5–10 फरवरी, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''मीठाजल मत्स्य में एकीकृत वर्गीकरण एवं प्रणाली विज्ञान'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. त्रिवेश सुरेश मयेकर, वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 25–26 जुलाई, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में आईएलएस एवं पैसीफिक बायोसाइन्सिज तथा भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा संयुक्त रूप से ''एकल अणु यथार्थ समय अनुक्रमण एवं जैव सूचना प्रणाली विश्लेषण'' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 25 अक्तूबर–3 नवम्बर, 2017 के दौरान भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में गन्ना में जैविक तथा अजैविक दबाव प्रबंधन के लिए आधुनिक जीनोमिक टूल्स एवं प्रजनन रणनीतियां विषय पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 25–30 नवम्बर, 2017 को पीएमएफजीआर केन्द्र, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, कोच्चि में समुद्रीय मत्स्य पर वर्गीकरण प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 5–10 फरवरी, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में मीठाजल मत्स्य में एकीकृत वर्गीकरण एवं प्रणाली विज्ञान पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. अनुतोष पारिया, वैज्ञानिक

- दिनांक 25–26 जुलाई, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में आईएलएस एवं पैसीफिक बायोसाइन्सिज तथा भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा संयुक्त रूप से ''एकल अणु यथार्थ समय अनुक्रमण एवं जैव सूचना प्रणाली विश्लेषण'' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 15–16 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि

अनुसंधान प्रबंध अकादमी, हैदराबाद में ''कृषि अनुसंधान सेवा के लिए पुनः अवलोकन बुनियादी पाठ्यक्रम : प्रशिक्षित वैज्ञानिकों के विचार एवं प्रतिक्रिया'' पर आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला में भाग लिया।

- दिनांक 24 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''भारत में मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन से सम्बद्ध सूक्ष्मजीवों में प्रति–सूक्ष्मजीव प्रतिरोधिता (AMR) के आकलन पर नेटवर्क कार्यक्रम'' पर प्रारंभिक कार्यशाला में भाग लिया।

श्री चन्द्र भूषण कुमार, वैज्ञानिक

- दिनांक 18–19 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम की वार्षिक समीक्षा बैठक में भागीदारी।
- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया और पोस्टर प्रस्तुतिकरण किया।
- दिनांक 22 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम के सहयोग से एबीसीएस द्वारा आयोजित ''भारत में जलीय जन्तु रोग सर्विलांस'' पर रणनीति योजना कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 24–28 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ, भारत द्वारा जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम के अंतर्गत ''जलीय जन्तु महामारीविज्ञान'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. आदित्य कुमार, वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 24–28 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ, भारत द्वारा जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम के अंतर्गत ''जलीय जन्तु महामारीविज्ञान'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्वर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 25–30 नवम्बर, 2017 को पीएमएफजीआर केन्द्र, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, कोच्चि, केरल में समुद्रीय मत्स्य पर वर्गीकरण विज्ञान प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 5–9 मार्च, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में 'मत्स्य कोशिका संवर्धन तकनीकें : कोशिका वंशक्रम विकास एवं अनुप्रयोग'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. संगीता मण्डल, वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 25–26 जुलाई, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में आईएलएस एवं पैसीफिक बायोसाइन्सिज तथा भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा संयुक्त रूप से ''एकल अणु यथार्थ समय अनुक्रमण एवं जैव सूचना प्रणाली विश्लेषण'' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 12 सितम्बर, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में एनएएएस द्वारा विज्ञान में उत्कृष्टता हासिल करने के लिए सॉफ्ट कौशल का विकास में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्वर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 25–30 नवम्बर, 2017 को पीएमएफजीआर केन्द्र, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, कोच्चि, केरल में समुद्रीय मत्स्य पर वर्गीकरण विज्ञान प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

- दिनांक 12–17 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''मीठाजल मत्स्य में एकीकृत वर्गीकरण एवं प्रणाली विज्ञान'' पर आयोजित प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में भाग लिया।

सुश्री चिन्मयी मुदुली, वैज्ञानिक

- दिनांक 20–21 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में संस्थान के सहयोग से एक्वाटिक बायोडाइवर्सिटी कन्जरवेशन सोसायटी, लखनऊ द्वारा ''टिकाऊ एशियन जलजीव पालन के लिए जलीय जन्तु स्वास्थ्य एवं महामारीविज्ञान'' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- दिनांक 24–28 अप्रैल, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ, भारत द्वारा जलीय जन्तु रोगों के लिए राष्ट्रीय सर्विलांस कार्यक्रम के अंतर्गत ''जलीय जन्तु महामारीविज्ञान'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 24 अगस्त, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''फ्लो साइटोमीट्री : बहुपयोगी अनुप्रयोग के लिए एकल टूल'' पर भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ तथा थर्मो फिशर साइंटीफिक द्वारा आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।

## तकनीकी कार्मिक

डॉ. एस.एम. श्रीवास्तव, मुख्य तकनीकी अधिकारी

- दिनांक 24–31 जुलाई, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली में ''सूक्ष्म जीवविज्ञान में रोगाणुओं का अध्ययन करने के लिए मूलभूत सूक्ष्म जीवविज्ञान तकनीकें'' विषय पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।

डॉ. अजय के. सिंह, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी

- दिनांक 5–10 फरवरी, 2018 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में ''मीठाजल मत्स्य में एकीकृत वर्गीकरण एवं प्रणाली विज्ञान' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 3–12 जनवरी, 2018 के दौरान भाकृअनुप–केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई में ''जलजीव पालन पोषण में प्रगति'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

श्रीमती रीता चतुर्वेदी, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी

- दिनांक 2–3 जून, 2017 को मुख्य पुस्तकालय, आईआईटी, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी तथा भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खडगपुर द्वारा भारत के राष्ट्रीय डिजीटल पुस्तकालय के लिए संस्थागत डिजीटल रिपोजिट्री पर क्षेत्रीय (उत्तर–III) कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 12 जून–24 जुलाई, 2017 के दौरान NIELIT, विभूति खण्ड, गोमती नगर, लखनऊ में एण्ड्रायड एप्लीकेशन विकास में प्रमाण पत्र पाठ्यक्रम में भाग लिया।

श्री सुभाष चन्द्र, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी

- दिनांक 2–3 जून, 2017 को मुख्य पुस्तकालय, आईआईटी, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी तथा भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खडगपुर द्वारा भारत के राष्ट्रीय डिजीटल पुस्तकालय के लिए संस्थागत डिजीटल रिपोजिट्री पर क्षेत्रीय (उत्तर–III) कार्यशाला में भाग लिया।
- दिनांक 12–13 अगस्त, 2017 को पुस्तकालय एवं सूचना सेवाएं विभाग, बाबा साहब भीमराव अम्बेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ तथा सोसायटी फॉर प्रोमोशन ऑफ लाइब्रेरीज, उत्तर प्रदेश द्वारा संयुक्त रूप से ''डिजीटल भारत में रंगनाथन दर्शनशास्त्र की प्रासंगिकता'' विषय पर आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

श्री अमित सिंह बिष्ट, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी

- दिनांक 12–18 जुलाई, 2017 को भाकृअनुप–खुम्ब अनुसंधान निदेशालय, सोलन, हिमाचल प्रदेश में ''खुम्ब खेती प्रौद्योगिकी पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।

श्री रवि कुमार, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी

- दिनांक 12 जून–24 जुलाई, 2017 के दौरान NIELIT, विभूति खण्ड, गोमती नगर, लखनऊ में एण्ड्रायड एप्लीकेशन विकास में प्रमाण पत्र पाठ्यक्रम में भाग लिया।
- दिनांक 27 सितम्बर, 2017 को भाकृअनुप–भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान, देहरादून, उत्तराखण्ड में ''प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन में रिमोट सेन्सिंग तथा जीआईएस का अनुप्रयोग'' विषय पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. विकास साहू, वरिष्ठ तकनीकी सहायक

- दिनांक 22 मई, 2017 को लाल बहादुर शास्त्री गन्ना संस्थान, लखनऊ के सभागार में उत्तर प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड, लखनऊ द्वारा जैविक विविधता पर अंतर्राष्ट्रीय दिवस के अवसर पर ''जैव विविधता एवं टिकाऊ पर्यटन'' विषय पर आयोजित सेमिनार में भाग लिया।
- दिनांक 12–19 अप्रैल, 2017 के दौरान महात्मा गांधी केन्द्रीय विश्वविद्यालय, मोतीहारी, बिहार में ''किसान

कल्याण मेला, मत्स्य पालन गोष्ठी एवं चम्पारण सत्याग्रह शताब्दी वर्ष समारोह में भाग लिया।

- दिनांक 21–24 नवम्बर, 2017 को कोच्चि, केरल में एशियन फिशरीज सोसायटी : भारतीय शाखा, मंगलौर तथा भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि द्वारा ''11वां इंडियन फिशरीज एंड एक्वाकल्चर फोरम : मात्स्यिकी एवं जलजीव पालन में नवोन्मेष में तेजी लाना'' में भाग लिया।
- दिनांक 16–18 मार्च, 2018 को भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली में आयोजित राष्ट्रीय कृषि उन्नति मेले में भाग लिया। इसका उद्घाटन श्री नरेन्द्र मोदी, माननीय प्रधानमंत्री के कर–कमलों से हुआ।
- दिनांक 15–24 जून, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंध अकादमी, हैदराबाद में ''तकनीकी स्टाफ के लिए सॉफ्ट कौशल एवं व्यक्तित्व विकास'' पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

## प्रशासनिक कार्मिक

श्री राम सकल चौरसिया ने दिनांक 5–11 जनवरी, 2018 को एनबीएसएस एंड एलयूपी, क्षेत्रीय केन्द्र, कोलकाता में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद मुख्यालय/संस्थानों के आशुलिपिक ग्रेड–3, निजी सहायक, निजी सचिव तथा पीपीएस (बैच 4) के लिए ''दक्षता एवं व्यवहार कौशल संवर्धन'' पर आयोजित विशिष्टीकृत प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

# पुस्तकालय एवं सूचना सेवाएं

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ की पुस्तकालय एवं प्रलेखन इकाई द्वारा मत्स्य विविधता, संरक्षण, मत्स्य आनुवंशिकी, मात्स्यिकी एवं संबंधित पहलुओं के क्षेत्र में साहित्य एवं सूचना की एक रिपोजिट्री अथवा संग्रहणकर्ता के रूप में कार्य किया जाता है और नवीनतम वैज्ञानिक जानकारी प्रदान की जाती है। पुस्तकालय ने संस्थान मुख्यालय, केन्द्र/इकाई में उपयोगकर्ताओं को और साथ ही अन्य संस्थानों, राज्य मात्स्यिकी विभागों, विश्वविद्यालयों और कॉलेजों के छात्रों और अनुसंधानकर्मियों को अपनी सेवाएं को पहुंचाने में विस्तार करना जारी रखा।

## संसाधन विकास

पुस्तकालय में कुल 7579 पुस्तकों का और पत्रिकाओं और अन्य संदर्भ सामग्री के 2655 अंकों का संकलन है। इसके अलावा, पुस्तकालय में 38 पत्रिकाओं को ग्रैटिस/विनिमय आध ाार पर प्राप्त किया गया।

## पुस्तकालय ऑटोमेशन

पुस्तकालय का प्रचालन पूरी तरह से स्वचालित वातावरण में किया जा रहा है। वेब केन्द्रित रैंम्म पुस्तकालय प्रबंधन सॉफटवेयर पैकेज, वर्जन 7.0 का इस्तेमाल करते हुए पुस्तकालय के विभिन्न कार्यकलापों को कम्प्यूटरीकृत किया गया है। पुस्तकों, पत्रिकाओं, मानचित्र आदि का रिकॉर्ड डाटाबेस में प्रविष्ट किया गया। स्वचालित परिचालन के लिए पुस्तकों, आवधिक तथा मानचित्रों की बारकोडिंग का कार्य प्रगति पर है। पुस्तकालय के उपयोगकर्ताओं के लिए ऑन–लाइन सार्वजनिक पहुंच सूचीपत्र उपलब्ध कराया गया है।

## सूचना एवं संदर्भ सेवाएं

संस्थान के पुस्तकालय द्वारा अपने उपयोगकर्ताओं तक सूचना एवं संदर्भ सेवाओं को जारी रखा गया जिसमें शामिल थीं : सामग्री की खोज करना; ऑन–लाइन पब्लिक एक्सेस कैटालॉग का उपयोग करना; सूचना तक पहुंच स्थापित करने के लिए कम्प्यूटर का उपयोग करना; तथा मूलभूत संदर्भ स्रोतों का उपयोग करना। जे–गेट प्लस प्लेटफार्म के माध्यम से कृषि एवं सम्बद्ध विषयों पर कृषि पत्रिकाओं में ई–रिसोर्स के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–कंसोर्शियम तक पहुंच को बनाए रखा गया। पुस्तकालय के उपयोगकर्ताओं ने पूर्ण पाठ ऑन–लाइन पत्रिकाओं और ई–पुस्तकों तक पहुंच स्थापित करने के लिए कृषि में ई–रिसोर्स हेतु कंसोर्शियम (CeRA) का व्यापक रूप से सदुपयोग किया। CeRA तक ऑन–लाइन पहुंच के अलावा, पुस्तकालय द्वारा विभिन्न संस्थानों को दस्तावेज सुपुर्दगी सेवाएं भी प्रदान की जा रही हैं।

## तकनीकी रिपोर्ट एवं सेवाएं रेप्रोग्राफी सेवाएं

संस्थान की पुस्तकालय एवं प्रलेखन इकाई द्वारा विभागीय प्रकाशनों को जारी करने में तकनीकी सहयोग प्रदान किया गया। इस इकाई द्वारा ब्यूरो की बुनियादी सुविधाओं और अन्य सुविधाओं पर प्रश्नावली तैयार करने में भी भूमिका निभाई गई। इकाई ने सकिय रेप्रोग्राफी सेवाएं प्रदान करना जारी रखा। विभागीय रिपोर्ट के लिए कॉम्ब बाइन्डिंग, स्पाइरल बाइन्डिंग तथा लैमिनेशन सुविधाएं प्रदान की गईं।

## विनिमय सेवाएं

पुस्तकालय द्वारा अग्रणी राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान संस्थानों और विकास संगठनों के साथ विनिमय अथवा आदान–प्रदान सम्पर्क एवं संसाधन भागीदारी को जारी रखा गया। ब्यूरों की गतिविधियों से अवगत कराने के प्रयोजन से पुस्तकालय द्वारा विभिन्न संस्थानों और संगठनों को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ का वार्षिक प्रतिवेदन 2016–2017 भेजा गया। इनमें विश्वविद्यालय, राज्य मात्स्यिकी विभाग, FFDAs, कृषि विज्ञान केन्द्र, उद्यमी एवं मत्स्य किसान शामिल थे।

# स्टाफ संबंधी गतिविधियां

## नवीन कार्यभार ग्रहण

| वैज्ञानिक | | |
|---|---|---|
| क्र.सं. | नाम व विवरण | कार्यभार ग्रहण की तारीख |
| 1. | डॉ. अनुतोष पारिया ने भाकृअनुप–आईआईएबी, रांची से स्थानान्तरण के आधार पर कार्यभार ग्रहण किया। | 05 जून, 2017 |
| प्रशासनिक | | |
| 1. | श्री दरवेश कुमार ने भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ से स्थानान्तरण आधार पर कार्यभार ग्रहण किया। | 26 दिसम्बर, 2017 |

## स्थानान्तरण/कार्यमुक्ति

| प्रशासनिक | | |
|---|---|---|
| क्र.सं. | नाम व विवरण | कार्यमुक्ति की तारीख |
| 1. | श्री अभिषेक राणा, प्रशासनिक अधिकारी को भाकृअनुप–केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान संस्थान, तिरूवनंतपुरम, केरल में वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी के पद पर कार्यभार ग्रहण करने के लिए संस्थान से कार्यमुक्त किया गया। | 24 मार्च, 2018 |
| तकनीकी | | |
| 1. | श्री राजूल शानिस, सी.पी., तकनीकी सहायक को सहायक प्रोफेसर के रूप में कार्यभार ग्रहण करने के लिए संस्थान की सेवाओं से कार्यमुक्त किया गया। | 20 जनवरी, 2018 |

## पदोन्नति

| वैज्ञानिक | | |
|---|---|---|
| क्र.सं. | नाम व विवरण | पदोन्नति की तारीख |
| 1. | डॉ. अचल सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक की पदोन्नति प्रधान वैज्ञानिक के पद पर की गई। | 28 सितम्बर, 2015 |
| 2. | डॉ. सतीश कुमार श्रीवास्तव, वरिष्ठ वैज्ञानिक की पदोन्नति प्रधान वैज्ञानिक के पद पर की गई। | 27 जून, 2016 |
| 3. | डॉ. टी.टी. अजित कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक की पदोन्नति प्रधान वैज्ञानिक के पद पर की गई। | 12 अगस्त, 2016 |
| 4. | डॉ. राजीव कुमार सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक की पदोन्नति प्रधान वैज्ञानिक के पद पर की गई। | 29 अक्तूबर, 2016 |
| 5. | डॉ. सुल्लिप कुमार माझी, वरिष्ठ वैज्ञानिक की पदोन्नति प्रधान वैज्ञानिक के पद पर की गई। | 04 नवम्बर, 2016 |
| 6. | डॉ. महेन्द्र सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक की पदोन्नति प्रधान वैज्ञानिक के पद पर की गई। | 05 नवम्बर, 2016 |
| 7. | डॉ. टी. राजा स्वामीनाथन, वरिष्ठ वैज्ञानिक की पदोन्नति प्रधान वैज्ञानिक के पद पर की गई। | 22 नवम्बर, 2016 |
| तकनीकी | | |
| 1. | श्रीमती रीता चतुर्वेदी, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी से सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी के पद पर पदोन्नति की गई। | 26 दिसम्बर, 2016 |
| 2. | श्री रमा शंकर शाह, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी से सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी के पद पर पदोन्नति की गई। | 30 अगस्त, 2017 |
| 3. | श्री संजय कुमार सिंह, तकनीकी अधिकारी से वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी के पद पर पदोन्नति की गई। | 12 जून, 2015 |
| 4. | श्री गुलाब चन्द, तकनीकी सहायक से वरिष्ठ तकनीकी सहायक के पद पर पदोन्नति की गई। | 01 अगस्त, 2016 |

## एमएसीपी

| क्र.सं. | नाम व विवरण | एमएसीपी की तारीख |
|---|---|---|
| | प्रशासनिक | |
| 1. | श्रीमती कनीज फातिमा, तीसरी एमएसीपी | 30 जुलाई, 2017 |

## सेवानिवृत्ति

| क्र.सं. | नाम व पदनाम | सेवानिवृत्ति की तारीख |
|---|---|---|
| | वैज्ञानिक | |
| 1. | डॉ. रेहाना आबिदी, प्रधान वैज्ञानिक | 28 जुलाई, 2017 (स्वैच्छिक) |
| | तकनीकी | |
| 1. | श्री अनिल कुमार मिश्रा, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी | 31 मई, 2017 |
| 2. | श्री मदन लाल, वरिष्ठ तकनीकी सहायक | 30 जून, 2017 |
| 3. | श्री वेद प्रकाश, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी | 31 जुलाई, 2017 |
| 4. | श्री श्री राम, तकनीकी सहायक | 31 अगस्त, 2017 |
| 5. | श्री पूल चन्द जैसवार, तकनीकी सहायक | 31 अक्तूबर, 2017 |

## संस्थान प्रबंधन समिति

| संस्थान प्रबंधन समिति की 32वीं बैठक का आयोजन 30 जनवरी, 2018 को किया गया। संस्थान प्रबंधन समिति का संयोजन इस प्रकार है : | | |
|---|---|---|
| 1. | निदेशक<br>भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ | अध्यक्ष |
| 2. | निदेशक (मात्स्यिकी)<br>उत्तर प्रदेश सरकार, लखनऊ–226 007 | सदस्य |
| 3. | निदेशक (मात्स्यिकी)<br>बिहार सरकार, पटना, बिहार | सदस्य |
| 4. | डॉ. एस. श्यामा, प्रोफेसर एवं निदेशक<br>मात्स्यिकी कॉलेज, पेनानगड, कोच्चि, केरल | सदस्य |
| 5. | श्री बाबू राम निशाद<br>लखनऊ | सदस्य |
| 6. | श्री मनोज कश्यप<br>शाहजहांपुर, उत्तर प्रदेश | सदस्य |
| 7. | डॉ. गोपी कृष्ण, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष<br>भाकृअनुप–केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई, तमिल नाडु | सदस्य |
| 8. | डॉ. के.वी. राजेन्द्रन, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष<br>भाकृअनुप–केन्द्रीय मत्स्य शिक्षा संस्थान, मुम्बई | सदस्य |
| 9. | डॉ. यू.के. सरकार, प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष<br>भाकृअनुप–केन्द्रीय अन्तर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर | सदस्य |
| 10. | डॉ. सुनील अर्चक, प्रधान वैज्ञानिक<br>भाकृअनुप–राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, पूसा, नई दिल्ली–110 012 | सदस्य |
| 11. | डॉ. पी. प्रवीन, सहायक महानिदेशक (समुद्रीय मात्स्यिकी)<br>भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली | सदस्य |

| संस्थान प्रबंधन समिति की 32वीं बैठक का आयोजन 30 जनवरी, 2018 को किया गया। संस्थान प्रबंधन समिति का संयोजन इस प्रकार है : | | |
|---|---|---|
| 12. | सहायक वित्त व लेखा अधिकारी<br>भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ | सदस्य |
| 13. | प्रशासनिक अधिकारी<br>भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ | सदस्य–सचिव |

## अनुसंधान सलाहकार समिति

| | | |
|---|---|---|
| 1. | **डॉ. जॉर्ज जॉन**<br>पूर्व सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग एवं पूर्व कुलपति<br>बी.ए.यू., फ्लैट नं. 5140, सेक्टर–बी, पॉकेट–7, वसंत कुंज, नई दिल्ली–110 070 | अध्यक्ष |
| 2. | **डॉ. दीप्ति डी. देवबागकर**<br>प्रोफेसर एवं निदेशक<br>जैव सूचनाप्रणाली केन्द्र, सावित्री फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे–411 007, महाराष्ट्र | सदस्य |
| 3. | **डॉ. ए.के. साहू**<br>पूर्व प्रधान वैज्ञानिक<br>भाकृअनुप–केन्द्रीय मीठा जलजीव पालन संस्थान (ICAR-CIFA), भुवनेश्वर, 16, भीमपुर डुप्लेक्स कॉलोनी, पी.ओ. ऐरोड्राम एरिया, भुवनेश्वर–751020 | सदस्य |
| 4. | **डॉ. जे.आर. धान्जे**<br>परामर्शक, COE-FAB परियोजना<br>मात्स्यिकी कॉलेज, केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, लेम्बूचेरा, त्रिपुरा–799 210 | सदस्य |
| 5. | **डॉ. निर्मलेन्दु साहा**<br>प्रोफेसर, प्राणिविज्ञान विभाग<br>पूर्वोत्तर पर्वतीय विश्वविद्यालय, शिलांग–793 022 | सदस्य |
| 6. | **डॉ. मानस दास**<br>प्रधान वैज्ञानिक (सेवानिवृत्त)<br>भाकृअनुप–केन्द्रीय अन्तर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (ICAR-CIFRI), बैरकपुर<br>5/11, पुरबापल्ली, पी.ओ. सोदेपुर, उत्तरी 24 परगना, कोलकाता–700 110, पश्चिम बंगाल | सदस्य |
| 7. | **डॉ. पी. प्रवीन**<br>सहायक महानिदेशक (समुद्रीय मात्स्यिकी)<br>भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि अनुसंधान भवन–2, पूसा, नई दिल्ली–110012 | सदस्य |
| 8. | **निदेशक**<br>भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ | सदस्य |
| 9. | **डॉ. गौरव राठौर**<br>प्रधान वैज्ञानिक एवं संभागाध्यक्ष<br>भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ | सदस्य–सचिव |

## स्टाफ की स्थिति

| | अनुसंधान प्रबंधन/निदेशक | वैज्ञानिक | प्रशासनिक | तकनीकी | कुशल सहायक स्टाफ |
|---|---|---|---|---|---|
| स्वीकृत | 01 | 41 | 21 | 38 | 20 |
| तैनाती | 01 | 34 | 20 | 30 | 18 |

# विशिष्ट आगन्तुक

**रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान निम्नलिखित विशिष्ट आगन्तुकों ने भाकृअनुप-राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ का दौरा किया।**

| क्र.सं. | नाम व विवरण |
|---|---|
| 1. | श्री आशुतोष टंडन<br>माननीय प्रौद्योगिकी एवं चिकित्सा शिक्षा मंत्री, उत्तर प्रदेश सरकार, लखनऊ |
| 2. | प्रो. एस.पी. सिंह बघेल<br>माननीय पशुधन, लघु सिंचाई एवं मात्स्यिकी मंत्री, उत्तर प्रदेश सरकार, लखनऊ |
| 3. | श्री उपेन्द्र तिवारी<br>माननीय भूमि एवं जल संसाधन राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), उत्तर प्रदेश सरकार, लखनऊ |
| 4. | प्रो. केण्टन एल. मॉर्गन<br>प्रतिष्ठित प्रोफेसर (महामारीविज्ञान), पशु चिकित्सा विज्ञान संस्थान, लिवरपूल विश्वविद्यालय, यूनाइटिड किंग्डम |
| 5. | डॉ. जॉर्ज जॉन<br>पूर्व सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग (क्ठज), भारत सरकार एवं पूर्व कुलपति, बीएयू, नई दिल्ली |
| 6. | डॉ. ए.के. साहू<br>पूर्व प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप–केन्द्रीय मीठा जलजीव पालन संस्थान, भुवनेश्वर, ओड़िशा |
| 7. | प्रो. जे.आर. धान्जे<br>सलाहकार, COE–FAB परियोजना, मात्स्यिकी कॉलेज, केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, लेम्बुचेरा, अगरतला, त्रिपुरा |
| 8. | डॉ. निर्मलेन्दु साहा<br>प्राणिविज्ञान विभाग, पूर्वोत्तर पर्वतीय विश्वविद्यालय, शिलांग, मेघालय |
| 9. | डॉ. एम.के. दास<br>पूर्व प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप–केन्द्रीय अन्तर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, पश्चिम बंगाल |
| 10. | डॉ. सुधीर रायजादा, सहायक महानिदेशक (अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी), भाकृअनुप, नई दिल्ली |
| 11. | डॉ. पी. प्रवीन, सहायक महानिदेशक (अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी), भाकृअनुप, नई दिल्ली |
| 12. | सुश्री कैमिली सिन्सीनेटस<br>निदेशक (बिक्री), पैसीफिक बायोसाइन्सिज, दक्षिण एशिया |

| क्र.सं. | नाम व विवरण |
|---|---|
| 13. | डॉ. सुनीता एच. खुराना<br>निदेशक, सचिवालय प्रशिक्षण एवं प्रबंधन संस्थान, नई दिल्ली |
| 14. | डॉ. एन. कृष्णकुमार<br>क्षेत्रीय प्रतिनिधि, दक्षिण एवं मध्य एशिया, बायोवर्सिटी इंटरनेशनल, नई दिल्ली |
| 15. | डॉ. ए.के. व्यास<br>सहायक महानिदेशक (मानव संसाधन प्रबंधन), भाकृअनुप, नई दिल्ली |
| 16. | डॉ. ए.एस. निनावे<br>सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान व प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली |
| 17. | डॉ. एस.डी. सिंह<br>पूर्व सहायक महानिदेशक (अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी), भाकृअनुप, नई दिल्ली |
| 18. | डॉ. नितिन कौशल<br>एसोसिएट निदेशक, टिकाऊ जल प्रबंधन एवं वन्य नदियां, WWF इंडिया, नई दिल्ली |
| 19. | प्रो. डब्ल्यू. विश्वनाथ<br>जीवन विज्ञान विभाग, मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल |
| 20. | श्री पवन कुमार<br>सदस्य सचिव, उत्तर प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड, लखनऊ |
| 21. | डॉ. एस.के. सिंह<br>संयुक्त निदेशक, मात्स्यिकी विभाग, उत्तर प्रदेश |
| 22. | डॉ. वी.के. मिश्रा<br>क्षेत्रीय अध्यक्ष, भाकृअनुप–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, लखनऊ |
| 23. | प्रो. (सेवानिवृत्त) डी. घोष<br>जी.बी. पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर, उत्तराखण्ड |
| 24. | डॉ. मनोज दीक्षित<br>कुलपति, डॉ. आर.एम.एल. अवध विश्वविद्यालय, फैजाबाद, उत्तर प्रदेश |

| क्र.सं. | नाम व विवरण |
|---|---|
| 25. | श्री चन्द्र प्रकाश त्रिपाठी<br>सचिव, सिंचाई एवं जल संसाधन विभाग, उत्तर प्रदेश सरकार, लखनऊ |
| 26. | डॉ. ए. गोपालकृष्णन<br>निदेशक, भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि, केरल |
| 27. | डॉ. ए.के. सिंह<br>पूर्व निदेशक, भाकृअनुप–शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान निदेशालय, भीमताल, उत्तराखण्ड |
| 28. | डॉ. मंदाकिनी प्रधान<br>प्रोफेसर एवं अध्यक्ष, मातृत्व एवं पुनर्जनन स्वास्थ्य विभाग, संजय गांधी स्नातकोत्तर चिकित्सा विज्ञान संस्थान, लखनऊ |
| 29. | डॉ. एस.के. बारिक<br>निदेशक, सीएसआईआर–राष्ट्रीय वनस्पतिविज्ञान अनुसंधान संस्थान, लखनऊ |
| 30. | डॉ. एच. रहमान<br>क्षेत्रीय प्रतिनिधि, दक्षिण एशिया, इंटरनेशनल लाइवस्टॉक रिसर्च इंस्टिटयूट (ILRI), नई दिल्ली |
| 31. | डॉ. आर.के. सिंह<br>निदेशक, भाकृअनुप–भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, बरेली, उत्तर प्रदेश |
| 32. | डॉ. राजेश भाटिया<br>पूर्व एफएओ क्षेत्रीय तकनीकी सलाहकार |
| 33. | डॉ. पी.ए. राय<br>निदेशक, ब्यूरो ऑफ अर्थ साइन्स सर्वे, रायपुर, छत्तीसगढ़ |
| 34. | डॉ. सुनील खरे<br>प्रोफेसर (जैव रसायनविज्ञान), रसायनविज्ञान विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान दिल्ली, नई दिल्ली |
| 35. | डॉ. प्रेमलता सिंह<br>प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, कृषि प्रसार संभाग, भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली |
| 36. | डॉ. अमरेन्द्र किशोर<br>अध्यक्ष, धरती फाउण्डेशन, रोहिणी, दिल्ली |
| 37. | प्रो. के. लैरी हैमल<br>प्रोफेसर एवं एसोसिएट डीन, ग्रेजुएट स्टडीज एंड रिसर्च इन यूनिवर्सिटी ऑफ प्रिन्स एडवर्ड आईलैण्ड्स, कनाडा |
| 38. | डॉ. ए.जी. पौनैया<br>पूर्व निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ एवं भाकृअनुप–सेवानिवृत्त वैज्ञानिक, भाकृअनुप–केन्द्रीय समुद्रीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, चेन्नई केन्द्र, तमिल नाडु |
| 39. | प्रो. डॉ. इर. पीटर वान<br>निदेशक, जलजीव पालन अनुसंधान एवं विकास के लिए अंतर्राष्ट्रीय केन्द्र, अबरडीन विश्वविद्यालय |
| 40. | प्रो. वैलेरी जैन स्मिथ<br>वरिष्ठ अकादमिक, स्कॉटिश ओसियन्स इंस्टिटयूट, सेंट एन्ड्रयूज यूनिवर्सिटी, स्कॉटलैण्ड |
| 41. | डॉ. मन्सूर अल मतबौली<br>प्रोफेसर एवं अध्यक्ष, क्लीनिकल यूनिट फॉर फिश मेडीसिन एंड उप अध्यक्ष, क्लीनिक इन यूनिवर्सिटी ऑफ वेटरनरी मेडीसिन, वियना |
| 42. | डॉ. एडुयार्डो लियेनो<br>समन्वयक, जलीय जन्तु स्वास्थ्य कार्यक्रम, नेटवर्क ऑफ एक्वाकल्चर सेन्टर्स इन एशिया–पैसीफिक, बैंकाक |
| 43. | डॉ. परिमल राय<br>निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय पशु चिकित्सा महामारीविज्ञान एवं रोग सूचनाप्रणाली संस्थान (ICAR - NIVEDI), बेंगलुरू |
| 44. | प्रो. इड्या करूणासागर<br>वरिष्ठ निदेशक (अंतर्राष्ट्रीय सम्पर्क), छपजजम विश्वविद्यालय, मंगलौर, कर्नाटक |
| 45. | डॉ. सी.वी. मोहन<br>वरिष्ठ वैज्ञानिक, जलजीव पालन, विश्व मत्स्य केन्द्र, पेनाग, मलेशिया |
| 46. | डॉ. के.के. विजयन<br>निदेशक, भाकृअनुप–केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई, तमिल नाडु |
| 47. | डॉ. टी. रविशंकर<br>निदेशक, भाकृअनुप–केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोच्चि, केरल |
| 48. | डॉ. बंगाली बाबू<br>पूर्व राष्ट्रीय समन्वयक, राष्ट्रीय कृषि नवोन्मेष परियोजना, नई दिल्ली |
| 49. | डॉ. ए.डी. पाठक<br>निदेशक, भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ, उत्तर प्रदेश |
| 50. | डॉ. यू.के. सरकार<br>प्रधान वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष, भाकृअनुप–केन्द्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, पश्चिम बंगाल |

# भारत सरकार एवं भाकृअनुप की सामाजिक पहल के प्रति प्रतिबद्धता

## विश्व मृदा दिवस

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा दिनांक 5 दिसम्बर, 2017 को अपने मुख्यालय परिसर में विश्व मृदा दिवस मनाया गया। इस अवसर बाराबंकी जिले के 30 मत्स्य किसानों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरित किए गए। मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरण समारोह में श्रीमती जय देवी, विधायक, मलिहाबाद, लखनऊ ने पधारकर शोभा बढ़ाई। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ ने अतिथियों का स्वागत करते हुए उन्हें उत्पादन के साथ साथ किसानों की आमदनी और मानव स्वास्थ्य में सुधार लाने में मृदा स्वास्थ्य कार्ड के समग्र महत्व के बारे में विस्तार से बताया। डॉ. वी.के. मिश्रा, प्रभारी वैज्ञानिक, भाकृअनुप–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान के क्षेत्रीय स्टेशन, लखनऊ ने भी कार्यक्रम में टिकाऊ कृषि और बेहतर लाभ के लिए उचित मृदा प्रबंधन पर अपने विचार प्रकट किए। इस अवसर पर किसानों के साथ एक पारस्परिक बैठक का आयोजन भी किया गया।

## गंगा नदी में 2.0 लाख कॉर्प आंगुलिकओं की रैन्चिग करके नमामि गंगे कार्यक्रम में सहयोग करना

भारत में अपनी तरह की पहली पहल का उद्देश्य जलीय जैव विविधता की टिकाऊ उपयोगिता स्थापित करना है जो कि प्राकृतिक नदी प्रणालियों के स्वास्थ्य के साथ गहराई से जुड़ी हुई है। पर्यावरण का संतुलन बनाये रखने में इस प्रणाली में मत्स्य अथवा मछली एक महत्वपूर्ण संघटक है। अपनी इस पहल के माध्यम से भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा भारत सरकार और उत्तर प्रदेश सरकार को नमामि गंगे कार्यक्रम में सहयोग प्रदान किया जाता है।

गंगा–यमुना मैदानी क्षेत्रों की नदियां भारतीय मुख्य कॉर्प (कटला, रोहु तथा मृगाल) और अन्य कॉर्प की मूल वास स्थान हैं। अतः अपने मूल आवास स्थलों में इन मत्स्य का संरक्षण करना एक महत्वपूर्ण राष्ट्रीय जैव विविधता लक्ष्य है। इसके माध्यम से भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा गंगा नदी के हीं प्रजनकों का उपयोग करके गंगा नदी में कॉर्प की व्यापक पैमाने पर प्रवर्धन सहायतार्थ स्टॉकिंग की गई। प्राकृतिक आनुवंशिक विविधता संरक्षण का पालन करते हुए प्रजनकों से मत्स्य आंगुलिक मछलियां उत्पन्न की गईं। आनुवंशिक मिश्रण के जोखिम से बचने के लिए गंगा नदी से वन्य टाइप के मूल संकलन के साथ भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के फार्म पर ब्रूडस्टॉक को बढ़ाकर उसका रख रखाव किया गया। संरक्षित क्षेत्रों में मत्स्य स्टॉकिंग करने से आंगुलिक मछलियों को वयस्क के रूप में बढ़ने में मदद मिली और इससे मत्स्य संख्या की भावी पीढ़ी को सहयोग मिला।

माननीय प्रोफेसर एस.पी. बघेल, माननीय पशुधन, लघु सिंचाई एवं मात्स्यिकी मंत्री, उत्तर प्रदेश सरकार ने दिनांक 20 दिसम्बर, 2017 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ का दौरा किया और वहां श्री पवन कुमार, सचिव, उत्तर प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड, लखनऊ एवं डॉ. एस.के. सिंह, संयुक्त निदेशक, मात्स्यिकी विभाग, उत्तर प्रदेश की गरिमामयी उपस्थिति में पवित्र नदी गंगा में कॉर्प आंगुलिक मछली पालन की संस्थान पहल का झंडा दिखाकर प्रतीकात्मक उद्घाटन किया।

**भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के स्टाफ द्वारा गंगा नदी में पांच कॉर्प (कटला, रोहु, मृगाल, कैलबासू तथा बाटा) की लगभग 2.0 उन्नत आंगुलिक मछलियों का पालन किया गया। इन आंगुलिक मछलियों को छपरा घाट, कानपुर के निकट बिठूर पर प्रवाहित किया गया जो कि एक धार्मिक स्थल के रूप में संरक्षित है। डॉ. यू.एस. गौतम, निदेशक, भाकृअनुप–अटारी, कानपुर ने आंगुलिक मछलियों को प्रवाहित करने वाले कार्यक्रम में भाग लिया। ऐसे प्रयासों का उद्देश्य इन प्रमुख कॉर्प प्रजातियों की प्राकृतिक संख्या के प्रवर्धन को सहयोग करना है तथा साथ ही इनकी संख्या में होने वाली कमी को रोकना है जो कि विभिन्न मानवजनित गतिविधियों के कारण घटित हो सकती है।**

## अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में दिनांक 21 जून, 2017 को अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया। डॉ. कुलदीप के. लाल, निदेशक महोदय ने प्रतिभागियों को सम्बोधित करते हुए जीवन के हर क्षेत्र में बेहतर प्रदर्शन में योग के महत्व के बारे में बताया। इस अवसर पर संस्थान के प्रशासनिक ब्लॉक में प्रातः 6.30 से 8.00 बजे तक प्रतिभागियों द्वारा आयुष मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा जारी कॉमन योग प्रोटोकॉल का अनुपालन किया गया। कार्यक्रम की शुरूआत प्रार्थना के साथ और समापन संकल्प के साथ किया गया। इसी प्रकार का कार्यक्रम पीएमएफजीआर संभाग, भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, कोच्चि, केरल में भी आयोजित किया गया।

## स्वच्छ भारत गतिविधियां

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा एक स्वच्छ एवं हरित परिसर को सुनिश्चित करने और साथ ही भारत को और अधिक सुन्दर बनाने की दिशा में स्वच्छ भारत अभियान मिशन को बढ़ावा दिया जा रहा है। संस्थान द्वारा अपनी स्थापना के समय से ही स्वच्छ भारत मिशन में सक्रिय रूप से भागीदारी की जा रही है और इसे प्रोत्साहित किया जा रहा है। रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान, नियमित मासिक गतिविधियों के साथ साथ संस्थान द्वारा दो बार स्वच्छता पखवाडा मनाया गया ताकि पर्यावरण एवं स्वच्छ भारत मिशन के महत्व पर जागरूकता का सृजन किया जा सके। इन कार्यक्रमों का सार नीचे प्रस्तुत है :

1. दिनांक 16–31 मई, 2017 के दौरान भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में स्वच्छता पखवाडा मनाया गया। इसके अंतर्गत, संस्थान के स्टाफ सदस्यों और अनुसंधान स्कॉलरों द्वारा 14 विभिन्न स्वच्छता एवं जागरूकता गतिविधियां चलाई गईं जिनमें शामिल थीं : ''प्लास्टिक को न कहें'', शपथ, कार्यालय भवन, परिसर, फार्म, अतिथि गृह आदि की सफाई। कूडा–करकट उपयोगिता के महत्व पर जागरूकता उत्पन्न करने के लिए, ''कम्पोस्टिंग'' तथा 'स्वच्छ एवं सुरक्षित पर्यावरण'' विषय पर व्याख्यान प्रस्तुत किया गया।
2. दिनांक 15 सितम्बर से 2 अक्तूबर, 2017 की अवधि के दौरान भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ में एक विशेष ''स्वच्छता ही सेवा'' शीर्षक से स्वच्छता कार्यक्रम चलाया गया। इसमें सफाई संबंधी कुल 16 गतिविधियां चलाई गईं जैसे कि पुष्पीय पौधों यथा चाइनीज गुलाब तथा मनोकामना के साथ साथ आम व नींबू के पौधों का व्यापक स्तरीय रोपण। संस्थान की सभी प्रयोगशालाओं, पार्किंग स्थल तथा चारदीवारी परिसर में सफाई कार्य किया गया।

## डिजीटल इण्डिया

### नकदरहित लेन-देन

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ द्वारा अपने वित्तीय लेन–देन में डिजीटल मोड को लागू करना जारी रखा गया। रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान, रूपये 71.14 करोड़ में से कुल 5341 लेन–देन (यथा 97.64 प्रतिशत) नकदरहित लेन–देन था।

### सरकारी ई-मार्केट

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो द्वारा भारत सरकार की ई–खरीद नीति को लागू किया जा रहा है। रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान, कुल रूपये 43.95 लाख की 17 विभिन्न प्रकार की मदों को जेम (सरकारी ई–मार्केटिंग) के माध्यम से आगे बढ़ाया गया। ई–निविदा प्रक्रिया के माध्यम से सभी निविदाओं को लागू किया गया।

## गो ग्रीन

संस्थान में 250 झ्रॅच की स्थापित क्षमता के साथ एक कार्यपरक रूफ टॉप ग्रिड से जुड़ी रूफटॉप सोलर पॉवर प्रणाली है। इस प्रणाली में 50 kVA (4), 30 kVA (1) तथा 20 kVA (1) के कुल 6 थ्री–फेज इनवरटर्स हैं जिनसे हरित ऊर्जा के उत्पादन में योगदान मिल रहा है। सोलर पॉवर प्रणाली को क्रियान्वयन के RESCO मॉडल के तहत लगाया गया है।

# गंगा एक्वेरियम : मत्स्य विविधता के प्रति सार्वजनिक जागरूकता
## (आईएसओ 9001–2008 (आईएसओ 14001–2014 प्रमाणित)

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ स्थित परिसर में नवम्बर, 2010 में गंगा एक्वेरियम की स्थापना की गई जो कि आगन्तुकों विशेषकर स्कूली बच्चों के लिए एक लोकप्रिय गन्तव्य स्थल है। यह एक सार्वजनिक एक्वेरियम है जिसमें 46 से भी अधिक मछलीघर हैं जिनमें मीठाजल एवं समुद्रीय जल दोनों की 100 से भी अधिक मत्स्य प्रजातियों को प्रदर्शित किया गया है। सजीव सौंदर्य प्रदर्शन से मत्स्य विविधता और इसके संरक्षण के बारे में जागरूकता वृद्धि की जाती है। हाल ही में एक्वेरियम में स्वदेशी मत्स्य प्रजातियों के प्रदर्शन पर विशेष बल दिया गया है। कुछ दुर्लभ आकर्षणों में शामिल हैं : पश्चिमी घाट से बटर कैटफिश, सन कैटफिश तथा लाल धारियों वाला टॉरपिडो और मणिपुर में चिन्दबिन बेसिन से पेंग्बा। एक्वेरियम में लवणीय जल केकड़ा (साइला प्रजाति) तथा स्कॉर्पियो मछली, क्लाउनफिश, डैमसेल, टैंग्स, सी एनेमोन्स एवं स्टारफिश आदि जैसी समुद्रीय मछलियां शामिल हैं। जनता द्वारा एरोवाना, फ्लॉवर हॉर्न, एलीगेटर गर, घोस्ट मछली आदि जैसी मीठा जल की मछलियों को देखकर आनंद उठाया जाता है।

रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान, स्कूली बच्चों एवं वयस्क सहित कुल 15766 आगन्तुकों ने इस सुविधा का भ्रमण किया।

# कार्मिकों की सूची

## अनुसंधान प्रबंधन

| डॉ. कुलदीप कुमार लाल | | | निदेशक |
|---|---|---|---|
| क्र.सं. | नाम | | पदनाम |
| | **वैज्ञानिक स्टाफ** | | |
| 1. | डॉ. रविन्द्र कुमार | – | विभागाध्यक्ष, आण्विक जीवविज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी विभाग |
| 2. | डॉ. (श्रीमती) विंध्या मोहिन्द्रा | – | विभागध्यक्ष, मत्स्य संरक्षण विभाग |
| 3. | डॉ. गौरव राठौर | – | विभागध्यक्ष, मत्स्य स्वास्थ्य प्रबन्धन एवं विदेशज विभाग |
| 4. | डॉ. ए.के. पाण्डेय | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 5. | डॉ. कृपाल दत्त जोशी | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 6. | डॉ. बासदेव कुशवाहा | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 7. | डॉ. नीरज सूद | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 8. | डॉ. वी.एस. बशीर | – | प्रधान वैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक प्रभारी, पीएमएफजीआर, कोच्चि |
| 9. | डॉ. प्रभात कुमार प्रधान | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 10. | डॉ. शरद कुमार सिंह | – | प्रधान वैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक प्रभारी, एआरटीयू, चिनहट, लखनऊ |
| 11. | डॉ. ललित कुमार त्यागी | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 12. | डॉ. अचल सिंह | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 13. | डॉ. सतीश कुमार श्रीवास्तव | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 14. | डॉ. टी.टी. अजित कुमार | – | प्रधान वैज्ञानिक, पीएमएफजीआर, कोच्चि |
| 15. | डॉ. राजीव कुमार सिंह | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 16. | डॉ. सुल्लिप कुमार माझी | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 17. | डॉ. महेन्द्र सिंह | – | प्रधान वैज्ञानिक |
| 18. | डॉ. टी. राजा स्वामीनाथन | – | प्रधान वैज्ञानिक, पीएमएफजीआर, कोच्चि |
| 19. | डॉ. अजय कुमार पाठक | – | वरिष्ठ वैज्ञानिक |
| 20. | डॉ. (श्रीमती) दिव्या, पी.आर. | – | वरिष्ठ वैज्ञानिक, पीएमएफजीआर, कोच्चि |
| 21. | डॉ. पूनम जयंत सिंह | – | वैज्ञानिक |
| 22. | डॉ. ए. कादिरवेल पाण्डियन | – | वैज्ञानिक, पीएमएफजीआर, कोच्चि |
| 23. | डॉ. (श्रीमती) संगीता मण्डल | – | वैज्ञानिक |
| 24. | डॉ. रजनी चन्द्रन | – | वैज्ञानिक |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25. | डॉ. संतोष कुमार | – | वैज्ञानिक |
| 26. | श्री आदित्य कुमार | – | वैज्ञानिक |
| 27. | डॉ. चरन रवि | – | वैज्ञानिक, पीएमएफजीआर, कोच्चि |
| 28. | श्री लाबरेचाई मोग चौधरी | – | वैज्ञानिक |
| 29. | श्री मुरली, एस. | – | वैज्ञानिक |
| 30. | श्री त्रिवेश सुरेश मायेकर | – | वैज्ञानिक |
| 31. | डॉ. अनुतोष पारिया | – | वैज्ञानिक |
| 32. | श्री चन्द्र भूषण कुमार | – | वैज्ञानिक |
| 33. | सुश्री टीना जयाकुमार, टी.के. | – | वैज्ञानिक, पीएमएफजीआर, कोच्चि |
| 34. | सुश्री चिन्मयी मुदुली | – | वैज्ञानिक |

| तकनीकी स्टाफ | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | डॉ. राजेश दयाल | – | मुख्य तकनीकी अधिकारी |
| 2. | डॉ. एस.एम. श्रीवास्तव | – | मुख्य तकनीकी अधिकारी |
| 3. | डॉ. ए.के. यादव | – | मुख्य तकनीकी अधिकारी |
| 4. | श्री अमर पाल | – | मुख्य तकनीकी अधिकारी |
| 5. | श्री एस.पी. सिंह | – | सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी |
| 6. | श्री बाबू राम | – | सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी |
| 7. | डॉ. अजय कुमार सिंह | – | सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी |
| 8. | श्रीमती रीता चतुर्वेदी | – | सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी |
| 9. | श्री रमाशंकर शाह | – | सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी |
| 10. | श्री सुभाष चन्द्र | – | वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी |
| 11. | डॉ. अखिलेश कुमार मिश्रा | – | वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी |
| 12. | डॉ. (श्रीमती) रंजना श्रीवास्तव | – | वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी |
| 13. | श्री रवि कुमार | – | वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी |
| 14. | श्री अमित सिंह बिष्ट | – | वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी |
| 15. | श्री प्रेम चन्द्र | – | वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी |
| 16. | श्री सत्यवीर चौधरी | – | वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी |
| 17. | श्री एस.के. सिंह | – | वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी |
| 18. | श्री आर.के. शुक्ला | – | तकनीकी अधिकारी |
| 19. | श्री बी.एन. पाठक | – | तकनीकी अधिकारी |
| 20. | श्री समरजीत सिंह | – | तकनीकी अधिकारी |
| 21. | श्री ओम प्रकाश | – | तकनीकी अधिकारी |
| 22. | श्री राजेश कुमार | – | वरिष्ठ तकनीकी सहायक |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 23. | श्री ओम प्रकाश–II | – | वरिष्ठ तकनीकी सहायक |
| 24. | डॉ. विकास साहू | – | वरिष्ठ तकनीकी सहायक |
| 25. | श्री विजय कुमार सिंह | – | वरिष्ठ तकनीकी सहायक |
| 26. | श्री राज बहादुर | – | वरिष्ठ तकनीकी सहायक |
| 27. | श्री गुलाब चन्द्र | – | वरिष्ठ तकनीकी सहायक |
| 28. | श्री बी.के. राव | – | तकनीकी सहायक |
| 29. | श्री के.के. सिंह | – | तकनीकी सहायक |
| 30. | श्री राम भरोसे | – | तकनीकी सहायक |

| प्रशासनिक स्टाफ | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | श्री दरवेश कुमार | – | प्रशासनिक अधिकारी |
| 2. | श्री रवि भद्रा | – | सहायक वित्त व लेखा अधिकारी |
| 3. | श्री नवीन कुमार | – | सहायक प्रशासनिक अधिकारी |
| 4. | श्री तेज सिंह सीपल | – | सहायक प्रशासनिक अधिकारी |
| 5. | श्रीमती ममता चक्रबर्ती | – | निजी सचिव |
| 6. | श्री राम सकल | – | निजी सहायक |
| 7. | श्री संदीप | – | कनिष्ठ आशुलिपिक |
| 8. | श्रीमती कनीज फातिमा | – | सहायक |
| 9. | श्री स्वप्न देबनाथ | – | सहायक |
| 10. | श्री एस.एन. श्रीवास्तव | – | सहायक |
| 11. | श्री पी.के. अवस्थी | – | सहायक |
| 12. | श्रीमती सुनीता कुमारी | – | सहायक |
| 13. | श्री सजीवन लाल | – | सहायक |
| 14. | श्री श्रीलाल प्रसाद | – | वरिष्ठ लिपिक |
| 15. | श्री विनय कुमार श्रीवास्तव | – | वरिष्ठ लिपिक |
| 16. | श्री संतोष कुमार सिंह | – | वरिष्ठ लिपिक |
| 17. | श्री राम बरन | – | कनिष्ठ लिपिक |
| 18. | श्री पी.सी. वर्मा | – | कनिष्ठ लिपिक |
| 19. | श्री राजन कुमार मल्होत्रा | – | कनिष्ठ लिपिक |
| 20. | श्री विक्रान्त गुप्ता | – | कनिष्ठ लिपिक |
| कुशल सहायक स्टाफ | | | |
| 1. | श्री लक्षमण प्रसाद | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 2. | श्री दुखी श्याम देव | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 3. | श्री अनिल कुमार | – | कुशल सहायक स्टाफ |

| प्रशासनिक स्टाफ | | | |
|---|---|---|---|
| 4. | श्री इन्द्रजीत सिंह | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 5. | श्री प्रहलाद कुमार | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 6. | श्री छोटे लाल | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 7. | श्री अशोक कुमार | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 8. | श्री दिनेश कुमार | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 9. | श्री बलराम बाबू बाजपेयी | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 10. | श्री अशोक कुमार अवस्थी | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 11. | श्री सिद्धनाथ | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 12. | श्री राम लखन | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 13. | श्री सुनित कुमार | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 14. | श्री जय नारायण तिवारी | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 15. | श्री अनवर | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 16. | श्री संजय कुमार | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 17. | श्रीमती सीमा देवी | – | कुशल सहायक स्टाफ |
| 18. | श्रीमती राज कुमारी | – | कुशल सहायक स्टाफ |

परिशिष्ट-I

# मानव संसाधन विकास पहल

भाकृअनुप–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ के मानव संसाधन विकास प्रकोष्ठ द्वारा मानव संसाधन प्रबंधन पर तथा क्षमता निर्माण के लिए विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए अपने स्टाफ को सक्रिय रूप से प्रोत्साहित किया जाता है और साथ ही संस्थान में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों के आयोजन में सहयोग प्रदान किया जाता है।

## क. वास्तविक लक्ष्य एवं उपलब्धियां

| क. सं. | श्रेणी | कर्मचारियों की कुल संख्या | एटीपी के अनुसार वर्ष 2017–18 के लिए योजना बनाए गए प्रशिक्षणों की संख्या | अप्रैल–सितम्बर, 2017 के दौरान प्रशिक्षण प्राप्त करने वाले कर्मचारियों की संख्या | अकतूबर, 2017 से मार्च, 2018 के दौरान प्रशिक्षण प्राप्त करने वाले कर्मचारियों की संख्या | अप्रैल, 2017–मार्च, 2018 के दौरान प्रशिक्षण प्राप्त करने वाले कर्मचारियों की कुल संख्या | वर्ष 2017–18 के दौरान योजनाबद्ध प्रशिक्षण कार्यक्रमों की प्रतिशत वास्तविकता |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7(5+6) | 8 |
| 1. | वैज्ञानिक | 35 | 14 | 9 | 9 | 18 | 128.5 |
| 2. | तकनीकी | 37 | 10 | 11 | 8 | 19 | 190 |
| 3. | प्रशासनिक एवं वित्त | 20 | 14 | 2 | 1 | 3 | 21.42 |
| 4. | कुशल सहायक स्टाफ | 18 | 18 | 0 | 18 | 18 | 100 |

## ख. वित्तीय लक्ष्य एवं उपलब्धियां (सभी कर्मचारी)

| क. सं. | मानव संसाधन विकास के लिए आरई 2017–18 | | | मानव संसाधन विकास के लिए 31.03.2018 तक वास्तविक व्यय | | | आर. ई. की उपयोगिता प्रतिशत |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | योजना (लाख रूपये) | गैर योजना (लाख रूपये) | कुल (लाख रूपये) | योजना (लाख रूपये) | गैर योजना (लाख रूपये) | कुल (लाख रूपये) | 2017–18 |
| 1. | 2 | 3 | 2 + 3 = 4 | 5 | 6 | कॉलम 5 + 6 = 7 | कॉलम 7′ 100 / कॉलम 4 = 8 |
| 1 | 5.59 | 0 | 5.59 | 5.57 | 0 | 5.57 | 99.57 |

## ग. भाकृअनुप कर्मचारियों की विभिन्न श्रेणियों के लिए शीतकालीन/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण एवं अल्पावधि प्रशिक्षण सहित आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

| क. सं. | श्रेणी | अप्रैल, 2017 से सितम्बर, 2017 की अवधि के दौरान आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों की संख्या | अक्तूबर, 2017 से मार्च, 2018 की अवधि के दौरान आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों की संख्या | अप्रैल, 2017 से मार्च, 2018 की अवधि के दौरान आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों की कुल संख्या | प्रतिभागियों की संख्या (केवल भाकृअनुप कर्मचारी) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | संस्थान द्वारा आयोजित | भाकृअनुप के अन्य संस्थान द्वारा आयोजित | कुल |
| 1 | 2 | 3 | 4 | कॉलम 3+4 = 5 | 6 | 7 | 6 + 7 = 8 |
| 1. | वैज्ञानिक | | 1 | 1 | 35 | 9 | 44 |
| 2. | तकनीकी | | 1 | 1 | 30 | 0 | 30 |
| 3. | प्रशासनिक एवं वित्त | | 1 | 1 | 20 | 0 | 20 |
| 4. | कुशल सहायक स्टाफ | | 1 | 1 | 18 | 0 | 18 |

## *पार्श्व पृष्ठ*

भा.कृ.अनु.प.–रा.म.आ.सं. ब्यूरो, लखनऊ द्वारा स्वः स्थाने संरक्षण ''*नमामि गंगे*'' में सहयोग हेतु बृहद् स्तर पर रैन्चिंग कार्यक्रम।

स्लोगन @ एन.बी.एफ.जी.आर.

## नमामि गंगे

**मत्स्य संरक्षण का अभियान, देशज मछली पर अभिमान**


**भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो**

कैनाल रिंग रोड, डाकघर–दिलकुशा, लखनऊ-226 002, उत्तर प्रदेश, भारत

फोन : 0522-2441735, 2440145, फैक्स: 0522-2442403

ई–मेल : director.nbfgr@icar.gov.in; director@nbfgr.res.in

वेबसाइट : www.nbfgr.res.in