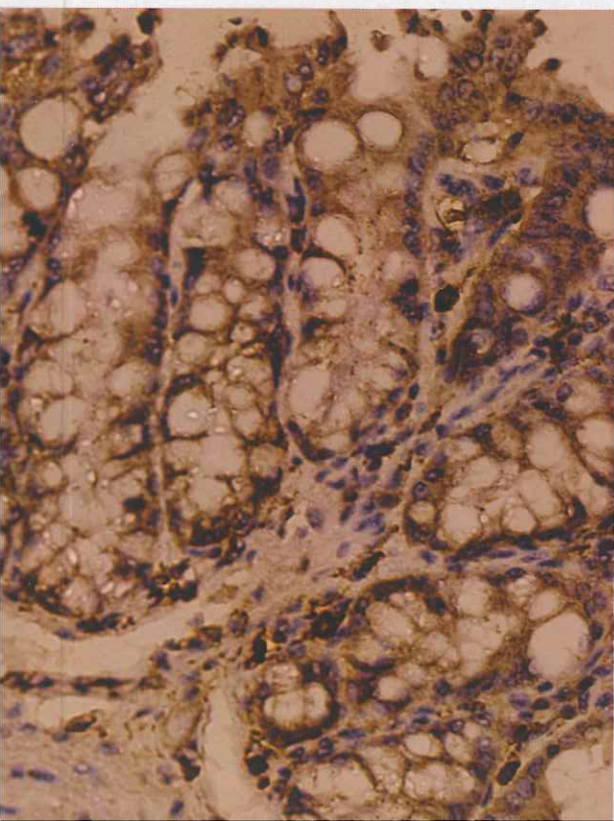
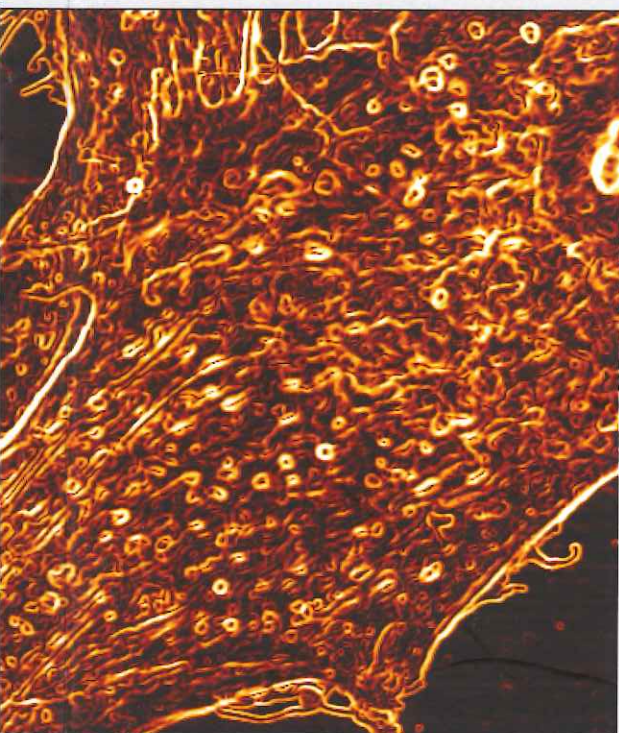


वार्षिक  
प्रतिवेदन  
2018 - 2019



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र  
Regional Centre  
for Biotechnology











# विषय सूची

---

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 1. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र का अध्यादेश | II  |
| 2. कार्यपालक निदेशक की ओर से                     | III |
| 3. कार्यकारी सारांश                              | IV  |
| 4. वैज्ञानिक प्रतिवेदन                           |     |
| संरचनात्मक जीवविज्ञान                            | 01  |
| आण्विक चिकित्सा                                  | 10  |
| संक्रामक रोग जीवविज्ञान                          | 22  |
| कैंसर एवं कोशिका जीवविज्ञान                      | 32  |
| कृषिगत जैव प्रौद्योगिकी                          | 40  |
| सिस्टम एवं सिंथेटिक जीवविज्ञान                   | 50  |
| प्रकाशन एवं पेटेन्ट                              | 58  |
| 5. शैक्षिक एवं प्रशिक्षण गतिविधियां              | 63  |
| 6. बाह्य अनुदान गतिविधियां एवं संपर्क प्रसार     | 82  |
| 7. अनुसंधान एवं नवाचार संरचना                    | 91  |
| 8. वित्तीय विवरण                                 | 103 |
| 9. संस्थागत संचालन                               | 108 |

## क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र का अध्यादेश

**क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र** का अध्यादेश अनेक विषयों के अंतरापृष्ठ पर जैवप्रौद्योगिकी शिक्षा, प्रशिक्षण और अनुसंधान के लिए मंच प्रदान करना है। केन्द्र के कार्यक्रम छात्रों के बहुविषयक अनुसंधान में संलिप्तकरण हेतु अवसर प्रदान करने के लिए तैयार किए गए हैं, जहां वे अभियांत्रिकी, चिकित्सा और विज्ञान को समाहित करते हुए जैवप्रौद्योगिकी विज्ञान सीखते हैं ताकि मानव तथा जंतु स्वास्थ्य, कृषि और पर्यावरण प्रौद्योगिकी के लिए समाधान प्रदान कर सकें। केन्द्र की संकल्पना का उद्देश्य जैवप्रौद्योगिकी क्षेत्र में नवाचार के विकास हेतु मानव संसाधन विकसित करना है, विशेष रूप से नए अवसरों के क्षेत्र में तथा इनकी कमी वाले क्षेत्रों में प्रतिभा अंतराल को भरना है। इस केन्द्र को यूनेस्को संस्थानों और केन्द्रों की स्थापना एवं कार्य सिद्धांतों तथा दिशानिर्देशों के तहत “श्रेणी 2 केन्द्र” के रूप में मान्यता प्रदान की गई है।

### क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र के उद्देश्य इस प्रकार हैं:

1. जैवप्रौद्योगिकी की उन शाखाओं और संबंधित क्षेत्रों में अनुदेशात्मक तथा अनुसंधान सुविधाएं प्रदान करते हुए ज्ञान का प्रसार और उन्नयन जिन्हें प्रौद्योगिकी नीति विकास सहित उचित पाया जाता है।
2. क्षेत्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से सतत विकास उद्देश्यों के लिए जैवप्रौद्योगिकी और संबंधित शैक्षणिक क्षेत्रों में शिक्षा, प्रशिक्षण, अनुसंधान और विकास के माध्यम से क्षमता निर्माण प्रदान करना।
3. क्षेत्रीय स्तर पर जैवप्रौद्योगिकी के लिए ज्ञान और संबंधित प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण की सुविधा प्रदान करना।
4. जैवप्रौद्योगिकी विशेषज्ञता का एक केन्द्र बनाना और क्षेत्र के देशों में मानव संसाधन की जरूरतों पर प्रकाश डालना।
5. लोगों की सामाजिक और आर्थिक स्थितियों तथा कल्याण में सुधार करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देना और मजबूत करना।
6. क्षेत्र में और साथ ही भारत के अंदर सेटेलाइट केन्द्रों को बढ़ावा देना और प्रसार की सुविधा प्रदान करना।

### क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र के कार्य इस प्रकार हैं:

1. मूलसंरचना और प्रौद्योगिकी प्लेटफार्मों की स्थापना करना जो जैवप्रौद्योगिकी शिक्षा, प्रशिक्षण और अनुसंधान के लिए प्रत्यक्ष रूप से प्रासंगिक हैं।
2. जैवप्रौद्योगिकी और संबंधित क्षेत्रों में शिक्षा और अनुसंधान के क्षेत्र में उपाधि प्रदान करने सहित शैक्षणिक और प्रशिक्षण गतिविधियों को निष्पादित करना।
3. जैवप्रौद्योगिकी, खास तौर पर नए अवसरों के क्षेत्रों में और इसके कमी वाले क्षेत्रों में प्रतिभा अंतराल को भरने के लिए नवाचार को प्रेरित करने हेतु आवश्यकतानुसार मानव संसाधन तैयार करना।
4. क्षेत्र में प्रासंगिक अनुसंधान केन्द्रों के सहयोग से अनुसंधान और विकास, वैज्ञानिक अन्वेषण शुरू करना।
5. भारत अथवा भारत के बाहर एवं जैवप्रौद्योगिकी के सभी क्षेत्रों में अल्पकालिक और दीर्घकालिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम तथा कार्यशालाएं आयोजित करने के लिए वैज्ञानिक संगोष्ठियों और सम्मेलनों का आयोजन करना।
6. जैवसूचना का डेटाबैंक तैयार करने के उद्देश्य से वैश्विक रूप से उपलब्ध जानकारी संकलित करना।
7. स्थानीय हितधार समुदायों के बौद्धिक संपदा अधिकारों का संरक्षण सुनिश्चित करने के लिए प्रसार के माध्यम से जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र से संबंधित स्थानीय ज्ञान का एकत्रीकरण तथा प्रसारण।
8. बौद्धिक संपत्ति अधिकारों के लिए नीति निर्माण एवं कार्यान्वयन जो क्षेत्रीय केन्द्र में अनुसंधान में शामिल हितधारकों के लिए साम्य और उचित है।
9. पुस्तकों व लेखों के प्रकाशन के माध्यम से विभिन्न देशों में अनुसंधान गतिविधियों के परिणामों का प्रसार।
10. जैवप्रौद्योगिकी के विशेष क्षेत्रों में राष्ट्रीय, क्षेत्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय नेटवर्क के साथ सहयोगात्मक अनुसंधान और विकास नेटवर्किंग कार्यक्रम को प्रोत्साहन देना तथा क्षेत्रीय स्तर पर वैज्ञानिकों के आदान प्रदान को सहयोग करने वाले संस्थानों के बौद्धिक संपत्ति अधिकारों से संबंधित मुद्दों के विषय में सहयोगी संस्थानों के साथ लाभों की समान साझेदारी को प्रोत्साहन देना।



## कार्यपालक निदेशक की ओर से



**जैव** प्रौद्योगिकी विज्ञान के व्यापक क्षेत्र में शिक्षा, प्रशिक्षण और अनुसंधान, तीन प्रमुख कार्यक्षेत्र हैं जो क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी) के जनादेश को परिभाषित करते हैं। हमने इन उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए सघन परिश्रम जारी रखा है और इनमें से प्रत्येक क्षेत्र में काफी प्रगति की गई है। आरसीबी यूनेस्को की श्रेणी-2 संस्था बनी हुई है, यह हमारे शैक्षणिक और प्रशिक्षण कार्यक्रमों को अंतर्राष्ट्रीय स्तर तक पहुँच प्रदान करने वाला संपर्क सूत्र है। इस वार्षिक रिपोर्ट के विभिन्न खंडों के अंतर्गत निम्नलिखित पैराग्राफ में सारांश सहित आरसीबी की प्रत्येक गतिविधि का विस्तृत विवरण दिया गया है।

अनुसंधान-आधारित शिक्षा आरसीबी के शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रमों की पहचान है जिसमें संरचित डिग्री कार्यक्रमों के साथ-साथ जैवप्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान अनुसंधान के अति विशिष्ट क्षेत्रों में अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम शामिल हैं। आरसीबी जैवप्रौद्योगिकी, जैव सूचना विज्ञान और बायोस्टैटिस्टिक्स में डॉक्टरेट की डिग्री कार्यक्रम संचालित करता है और 80 से अधिक छात्र वर्तमान में आरसीबी की प्रयोगशालाओं में अपनी पीएचडी की डिग्री के लिए काम कर रहे हैं। शैक्षिक वर्ष 2018-19 में, आरसीबी ने एक एकीकृत एमएससी-पीएचडी डिग्री कार्यक्रम भी शुरू किया है, जिसमें स्नातक की डिग्री वाले छात्र प्रवेश के पात्र हैं। इस प्रोग्राम में देश भर के युवा छात्रों ने अपनी रुचि दिखाई है और 12 छात्रों (एक विदेशी छात्र सहित) को इसमें प्रवेश दिया गया। आरसीबी अधिनियम 2016 केन्द्र को अपने विभिन्न शैक्षणिक कार्यक्रमों के लिए उच्च शिक्षण संस्थानों की पहचान करने का अधिकार प्रदान करता है और इस दिशा में, समुचित परिश्रम के बाद, आरसीबी ने सेंटर फॉर डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एंड डायग्नोस्टिक्स (सीडीएफडी) हैदराबाद; राष्ट्रीय पशु जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईबी) हैदराबाद; राष्ट्रीय कृषि-जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई) मोहाली; सेंटर फॉर इनोवेटिव एंड एप्लाइड बायोटेक्नोलॉजी (सीआईबी), मोहाली; और इंस्टीट्यूट ऑफ लाइफ साइंसेज (आईएसएस), भुवनेश्वर में संचालित पीएचडी कार्यक्रमों को शैक्षिक मान्यता प्रदान की है। इन मान्यता प्राप्त केंद्रों से कुल 130 छात्रों को आरसीबी में पीएचडी की डिग्री के लिए पंजीकृत किया गया है।

जीवन विज्ञान और जैवप्रौद्योगिकी विज्ञान के उन्नत क्षेत्रों में मानव संसाधन विकास हेतु आरसीबी युवा वैज्ञानिकों के लिए अल्पकालिक नवाचार प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करता है। इस दिशा में, आरसीबी ने मार्च 2019 में द्वितीय बायोइमेजिंग स्कूल का संचालन किया, जिसमें लोकप्रिय इमेजिंग प्रणालियों पर प्रकाश डाला गया जो कि जीव विज्ञान और बायोमेडिसिन में बड़े पैमाने पर उपयोग की जाती हैं। अन्य प्रशिक्षण कार्यशालाएं जीनोमिक्स, प्रोटीओमिक्स और सेल बायोलॉजी के क्षेत्रों में थीं, जिसमें प्रतिभागियों को आधुनिक बायोसाइंस अनुसंधान के महत्वपूर्ण क्षेत्रों में नवीनतम पद्धति और इंस्ट्रूमेंटेशन से परिचित कराया गया। इन प्रशिक्षण कार्यशालाओं के प्रतिभागियों में भारत के विभिन्न संस्थानों से चुने गए शोध विद्वान, डॉक्टरेट छात्र और पोस्ट डॉक्टरल अध्येता शामिल हुए थे। प्रशिक्षकों और वक्ताओं में भारत और जापान के प्रतिष्ठित शैक्षणिक अनुसंधान संस्थानों और विश्वविद्यालयों के विशेषज्ञ शामिल थे। इसके अलावा, आरसीबी ने भारतीय शोधकर्ताओं को ईएसआरएफ सिंक्रोट्रॉन विकिरण सुविधा की पहुंच प्रदान करना जारी रखा है। इस कार्यक्रम ने भारतीय संरचनात्मक जीवविज्ञानियों को काफी सहायता प्रदान की है और बड़ी संख्या में युवा शोध छात्रों को लाभान्वित किया है।

आरसीबी ने वर्ष 2018-19 के दौरान, 'संक्रामक रोगों पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी' का आयोजन किया, जिसमें कई देशों के वक्ताओं ने भारतीय परिदृश्य से संबंधित क्षेत्रों में अपने निष्कर्षों को साझा किया। दवा की खोज और विकास के इस प्रमुख क्षेत्र में नवीनतम विकास पर प्रकाश डालने के लिए नोबेल थेरेप्यूटिक्स की संरचना-सहायता प्राप्त विकास पर एक और अंतर्राष्ट्रीय बैठक बुलाई गई थी। मार्च 2019 में, यूनेस्को के सहयोग से, आरसीबी ने विकासशील प्रभावी तथा समावेशी विज्ञान पर क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया, जिसमें भूटान, बांग्लादेश, नेपाल और श्रीलंका जैसे सार्क देशों के प्रतिनिधियों ने भाग लिया। यूनेस्को के सतत विकास लक्ष्यों के अनुसरण में, यह प्रशिक्षण कार्यक्रम दक्षिण-एशियाई नीति निर्माताओं की क्षमता निर्माण पर केंद्रित था। फरवरी 2019 में, केंद्र की जैव सुरक्षा सहायता इकाई ने, टेरी के सहयोग से, अफ्रीकी नागरिकों के लिए भारत के जैव प्रौद्योगिकी और जैव सुरक्षा अध्ययन दौरे के हिस्से के रूप में 'खाद्य/फीड और पर्यावरणीय जोखिम मूल्यांकन' पर विभिन्न अफ्रीकी देशों के जैव सुरक्षा नियामकों को प्रशिक्षित किया।

आरसीबी के विभिन्न वैज्ञानिक कार्यक्रमों को मोटे तौर पर निम्नलिखित शीर्षों के अंतर्गत वर्गीकृत किया जा सकता है: संरचनात्मक बायोलॉजी, संक्रामक रोग जीवविज्ञान, आण्विक चिकित्सा, कैंसर और कोशिका जीवविज्ञान, कृषिगत जैव प्रौद्योगिकी, और प्रणाली तथा सिंथेटिक जीवविज्ञान। केंद्र में अपनाए जा रहे विभिन्न अनुसंधान क्षेत्रों में काफी प्रगति हुई, जिनकी वार्षिक रिपोर्ट के वैज्ञानिक रिपोर्ट अनुभाग में चर्चा की गई है। नीचे इस वर्ष की कुछ शोध उपलब्धियों पर प्रकाश डाला गया है।

डॉ. अविनाश बजाज का समूह ऐसे नए एंटीमाइक्रोबायल्स के विकास पर काम कर रहा है जो बहु-दवा प्रतिरोधी रोगजनकों के खिलाफ सक्रिय हैं और रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) का मुकाबला कर सकते हैं। उनके कार्य में चूहे में घाव और कैथेटर संक्रमण मॉडल में झिल्ली-लक्ष्यीकरण कोलिक एसिड पेप्टाइड संयुग्म (सीएपी) की व्यापक स्पेक्ट्रम रोगाणुरोधी गतिविधि का प्रदर्शन किया गया।

डॉ. दीप्ति जैन के समूह ने प्रतिलेखन कारक की संरचना निर्धारित की, जो स्फूडोमोनस एरुजिनोसा में गतिशीलता संक्रमण के लिए बायोफिल्म को नियंत्रित करता है। संरचनात्मक आंकड़ों से पता चला कि नियामक की गतिविधि निम्न स्तर पर बनी हुई है। यह जीवाणु को जीवन के पुराने बायोफिल्म मोड में आसानी से संक्रमण करने में सक्षम बनाता है। यह खोज रोगजनक जीवाणु के खिलाफ एंटी-बायोफिल्म यौगिकों को रूपित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

डॉ. दिव्या चंद्रन के समूह ने मटर के पाउडर फफूंदी रोगजनक से प्रमुख विरुलेंस प्रोटीन की पहचान की और रोग विकास में उनकी भूमिका को कार्यात्मक रूप से मान्य किया। ये विषाणु प्रोटीन और उनके पादप लक्ष्य एग्रोनोमिक महत्व की फलियों में पाउडर फफूंदी संक्रमण को रोकने में जैव-प्रौद्योगिकी संबंधी कार्यनीतियों के विकास हेतु महत्वपूर्ण उपकरण के रूप में काम कर सकते हैं।

डॉ. सैम मैथ्यू के समूह ने फ्रीमैन शेल्डन सिंड्रोम के लिए पहला पशु मॉडल विकसित किया, यह एक आनुवंशिक बीमारी है जो मांसपेशियों को प्रभावित करती है। इस मॉडल का उपयोग करते हुए, समूह ने इस बीमारी में मांसपेशियों के दोषों की पहचान की है, जिससे इस विकार के साथ पैदा हुए रोगियों के इलाज के लिए नई कार्यनीतियां तैयार हो सकती हैं।

डॉ. प्रसेनजीत गुच्छैत के समूह ने दिखाया है कि प्लेटलेट फैक्टर 4 (पीएफ4) मेजबान प्रतिरक्षा कोशिकाओं में डेंगू और जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस को उत्तेजित करता है। पीएफ4 या सीएक्सआर3 के लिए अवरोधकों (पीएफ4 के लिए रिसेप्टर) ने वायरल प्रतिकृति को निरस्त कर दिया। समूह द्वारा अब एंटीवायरल थेरेपी के लिए उपरोक्त का विकास किया जा रहा है।

डॉ. दीपक नायर के समूह ने जीनोम में राइबोन्यूक्लियोटाइड निगमन को रोकने के लिए डीएनए पोलीमरेज़ द्वारा उपयोग किए जाने वाले तंत्र को स्पष्ट किया है। अध्ययन कुछ कैंसर के संभावित कारण प्रदान करता है और अनुसंधान और निदान में अभिकर्मकों के रूप में उपयोग के लिए नव निर्मित डीएनए पोलीमरेज़ का भी नेतृत्व कर सकता है। समूह ने यह भी दर्शाया है कि मलेरिया परजीवी के एपिकोप्लास्ट जीनोम की पुनरावृत्ति में शामिल डीएनए पोलीमरेज़ का प्रूफरीडिंग डोमेन ऑक्सीडाइज़ न्यूक्लियोटाइड्स के कारण एंटी-समृद्ध जीनोम

को उत्परिवर्तन से बचाता है। अध्ययन से पता चलता है कि प्रूफरीडिंग गतिविधि के अवरोधक शक्तिशाली सहायक के रूप में काम कर सकते हैं जो उपलब्ध एंटीमलेरियल्स की गतिविधि को सक्षम बनाते हैं।

इसके अतिरिक्त, आरसीबी की एक बहु-संस्थागत अनुसंधान कार्यक्रम में भागीदारी जारी है जिसका उद्देश्य परिणामों का अनुमान लगाने के लिए संभावित बायोमार्करों की पहचान करने के लिए अपरिपक्व जन्म के जीव विज्ञान को समझना है। टीएचएसटीआई द्वारा गुड़गांव सिविल अस्पताल में गर्भवती महिलाओं का एक बड़ा समूह स्थापित किया गया है और आरसीबी के वैज्ञानिक इन महिलाओं से लिए गए विभिन्न ऊतक नमूनों के प्रोटोम पर व्यापक अध्ययन कर रहे हैं।

आरसीबी ने बायोनेस्ट (उद्यमिता प्रौद्योगिकी हेतु बायो इंक्यूबेटर्स पोषण योजना) के तहत बाइरैक की वित्तीय सहायता से बायो-इंक्यूबेटर की स्थापना की है। जैव-इंक्यूबेटर जैवप्रौद्योगिकी से संबंधित क्षेत्रों में नवाचार, अनुसंधान और उद्यमशीलता गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए स्थापित किया गया है। रिपोर्ट वर्ष के दौरान, 2 स्टार्ट-अप कंपनियों ने बायो-इंक्यूबेटर के लिए कार्य करना आरंभ कर दिया है और कुछ अन्य ने भी इसमें अपनी रुचि प्रकट की है। इस मिशन के माध्यम से, हम जैवप्रौद्योगिकी क्षेत्र में इस क्षेत्र में आर्थिक विकास को बढ़ाने में योगदान करते हैं।

अंत में, मैं आरसीबी संकाय और प्रशासन में उत्कृष्ट सहयोग के लिए अपने सहयोगियों को धन्यवाद देना चाहता हूं। मैं केंद्र के विभिन्न वैज्ञानिक और शैक्षणिक लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए डीबीटी, यूनेस्को, आरसीबी बोर्ड ऑफ गवर्नर्स, प्रोग्राम एडवाइजरी कमेटी और विभिन्न वैधानिक समितियों के सदस्यों के निरंतर समर्थन के लिए आभार व्यक्त करता हूं तथा आरसीबी के कार्यक्रमों को आगे बढ़ाने में समर्थन जारी रखने की आशा करता हूं।

जय हिन्द!



सुधांशु ब्रती

कार्यपालक निदेशक





REGIONAL CENTRE FOR



# कार्यकारी सारांश



## आरसीबी अध्यादेश



शिक्षा

प्रशिक्षण

शोध

- ❖ जैवप्रौद्योगिकी के अंतःविषयक क्षेत्रों में शिक्षा व प्रशिक्षण के माध्यम से मानव संसाधनों का विकास।
- ❖ सार्क देशों में जैवप्रौद्योगिकी विशिष्टता का निर्माण, विशेषकर एशियाई देशों में।
- ❖ अंतर्राष्ट्रीय साझेदारी के माध्यम से वैश्विक गुणवत्ता के शोध कार्यक्रम विकसित करना।

## शैक्षिक एवं प्रशिक्षण गतिविधियां

पोस्ट-डॉक्ट्रल प्रशिक्षण

यंग इन्वेस्टिगेटर पुरस्कार

ईएमआर अनुदान अध्येतावृत्ति

डॉक्ट्रल रिसर्च कार्यक्रम

- बायोटेक्नोलॉजी
- बायोइंफॉर्मेटिक्स, बायोस्टेटिक्स

प्री-डॉक्ट्रल प्रोग्राम

एकीकृत एमएससी, पीएचडी

शोध प्रशिक्षु

### आरसीबी में अध्ययनरत छात्रों की संख्या

83

पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)

एमएससी बायोटेक्नोलॉजी

10

1

पीएचडी (बायोइंफॉर्मेटिक्स)

पीएचडी बायोस्टेटिक्स

1

24

शोध प्रशिक्षु

प्रदत्त पीएचडी उपाधियां

7

## पुरस्कार एवं अध्येतावृत्तियां

05

वेलकम डीबीटी-आईए फैलो

02

एसईआरबी-एनपीडीएफ

03

डीबीटी-आरए

04

आरसीबी-वाईआई

डी एसटी इस्पायर

03

## आरसीबी के मान्यता प्राप्त केन्द्र



3 छात्र



14 छात्र



33 छात्र



58 छात्र



22 छात्र

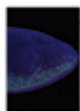
आरसीबी में पंजीकृत छात्रों की संख्या: 130

| तिथि              | आयोजित कार्यशाला/संगोष्ठी                                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 जुलाई 2018     | इस्पायर साइंस कैंप                                                                            |
| 24 सितंबर 2018    | आरसीबी ओपन दिवस                                                                               |
| 12-14 नवंबर 2018  | संक्रामक रोगों पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी                                                     |
| 17-20 दिसंबर 2018 | आरसीबी मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री एवं प्रोटियोमिक्स कार्यशाला                                       |
| 31 जनवरी 2019     | विज्ञान संचार एवं विज्ञान में कैरियर पर कार्यशाला                                             |
| 12-16 फरवरी 2019  | कुशल उपचार के संरचनागत सहयोगी विकास पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी                                |
| 1 मार्च 2019      | हेल्थ केयर में फ्रूगल इन्नोवेशन पर प्रो. बलराम भार्गव द्वारा द्वितीय आरसीबी दिवस पर व्याख्यान |
| 6-8 मार्च 2019    | विकासशील, प्रभावशाली एवं समोवेशी एसटीआई नीति पर क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम                 |
| 25-30 मार्च 2019  | द्वितीय आरसीबी इमेजिंग स्कूल                                                                  |



## शोध क्षेत्र

## शोध उपलब्धियां



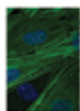
संक्रामक रोग  
जीवविज्ञान



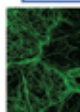
आण्विक  
चिकित्सा



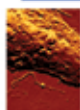
संरचनात्मक  
जीवविज्ञान



कैंसर व कोशकीय  
जीवविज्ञान



कृषिगत  
जैवप्रौद्योगिकी



सिस्टम एवं सिंथेटिक  
जीवविज्ञान

प्रकाशन : 40

पेटेन्ट आवेदन : 02

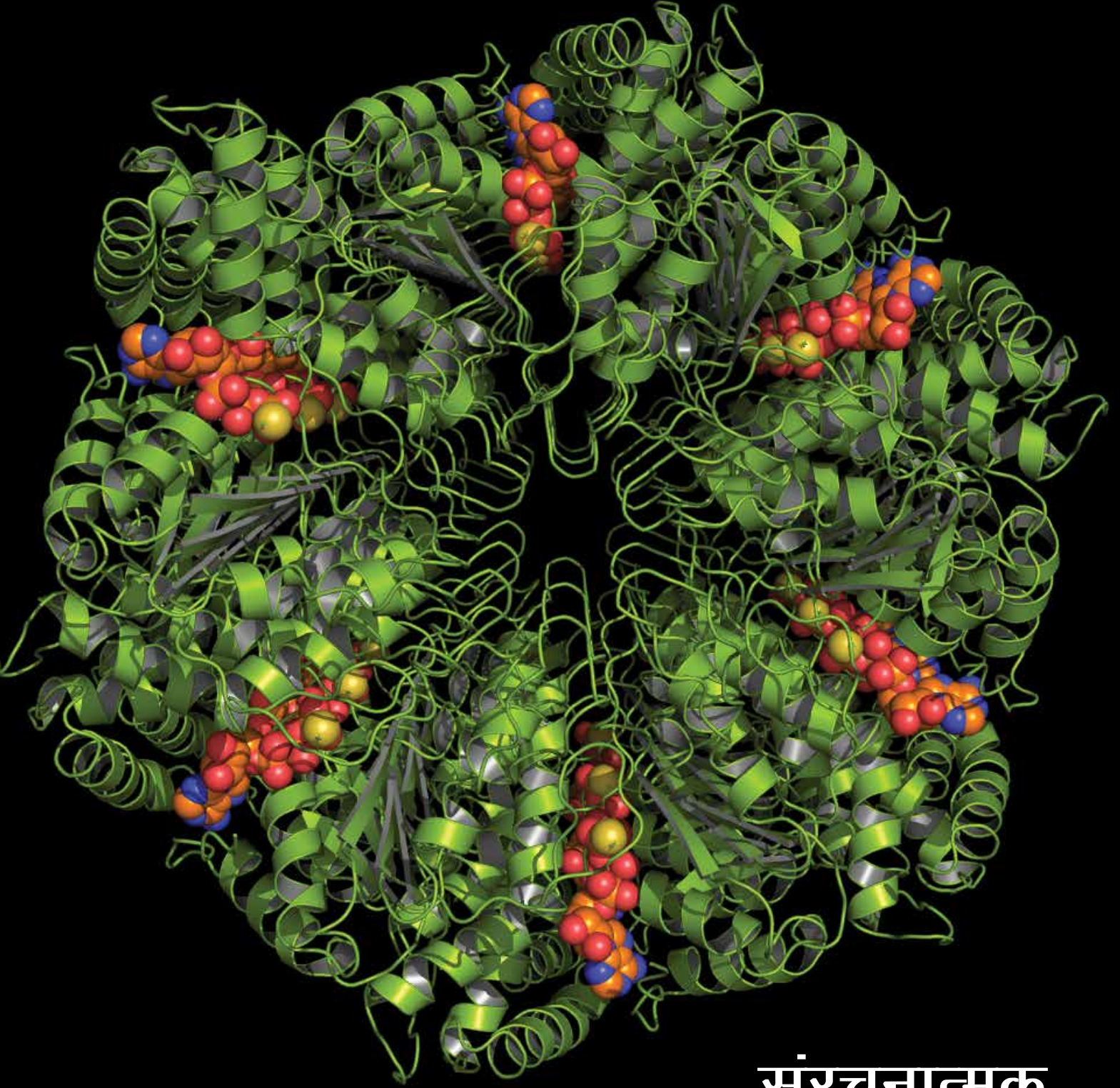
- ❖ सामान्य रोगाणुरोधियों का विकास जो बहु-दवा प्रतिरोधी रोगजनकों के विरुद्ध कार्य करते हैं और जो रोगाधुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) का सामना करने में सक्षम हो सकते हैं।
- ❖ उपकलात्मक तथा न्यूरोनल कोशिकाओं में जापानी इन्सेफालाइटिस वायरस की प्रतिकृति हेतु आवश्यक मेजबान घटकों की पहचान करना, जिनमें से कुछ में एंटीवायरल के रूप में विकसित किए जाने की क्षमता है।
- ❖ पीएफ 4 द्वारा मेजबान प्रतिरक्षा कोशिकाओं में डेंगू तथा जापानी इन्सेफालाइटिस वायरस की प्रतिकृति को प्रेरित करने तथा सीएक्ससीआर3 (पीएफ4 के लिए रिसेप्टर) द्वारा प्रतिकृति को निरस्त करने की पहचान की गई। ये एंटीवायरल उपचार के विकास हेतु आकर्षक लक्ष्य हो सकते हैं।
- ❖ पहली बार प्रोबायोटिक/लाभकारी बैक्टीरियम में पाइलस असेम्बली के तंत्र (एक्सपोज-लाइगेज-सील) के बारे में अंतःदृष्टि प्राप्त की गई। ज्ञान अर्जन की दृष्टि से यह कदम संक्रमण तथा स्वास्थ्य में सुधार लाने के लिए मेजबान-बैक्टीरियल इंटरफेस को लक्ष्य करने में सहायक होता है।
- ❖ मॉडल बैक्टीरियल रोगजनक साल्मोनेला टाइफीम्यूरियम का उपयोग करते हुए, अनेक प्रकार के संक्रमण तथा अज्ञात आंत्र संबंधी बीमारी की किस्मों में केन्द्रीय भूमिकादाता के रूप में सूमोलोशन नामक कोशकीय तंत्र की पहचान की गई। ये परिणाम दवा प्रतिरोधी संक्रमण तथा आंतों के ऑटो-इम्यून विकारों से रक्षा करने में नीतियां तैयार करने में सहायक सिद्ध होंगे।

- ❖ ऐसे प्रतिलेखन तत्व की संरचना निर्धारित की गई जो सूडोमोनास अरुजिनोसा में गतिशीलता हेतु बायोफिल्म नियंत्रित करता है। ये परिणाम रोजनक बैक्टीरियम के विरुद्ध एंटी बायोफिल्म योगिकों की डिजाइन तैयार करने में महत्वपूर्ण होंगे।
- ❖ पार्किन्सन रोग संबंधी प्रोटीन डीजे-1 की चेपरॉन तंत्र की व्याख्या की गई जिसमें आंशिक रूप से आक्सीकृत प्रोटीन ने मजबूत एडहेसिव ओलिगोमेरिक सतह की सहायता से अल्फा-सिनुक्लीन एकत्रित किया गया। इससे पार्किन्सन रोग के लिए उपचार संबंधी शोध के विकास में सहायता मिलेगी।
- ❖ आण्विक तंत्रों की व्याख्या की गई जिनके द्वारा मानवीय कोशिकाएं ट्यूनेलिंग नेनोट्यूब के माध्यम से परस्पर विखंडन तथा सम्प्रेषण संपन्न करती हैं। ये अध्ययन इन क्षेत्रों में उल्लेखनीय रूप से शोध से संबंधित ज्ञान में वृद्धि करेंगे तथा कैंसर व अन्य रोगों के उपचार में इनका उपयोग किया जा सकेगा।
- ❖ जीनोम में रिबोन्यूक्लोटाइड के प्रवेश को रोकने के लिए डीएनए पॉलीमेराज द्वारा उपयोग किए गए तंत्र की व्याख्या की गई। यह अध्ययन कुछ कैंसरों के संभावित कारणों के बारे में जानकारी प्रदान करता है तथा शोध एवं डायग्नोसिस में रीएजेंट के रूप में उपयोग करने के लिए भलीभांति संचालित डीएनए पॉलीमेराज का कारण बन सकता है।
- ❖ मटर पाउडर फंफूदी रोगजनक से प्रमुख विषेले प्रोटीन की पहचान की गई तथा कार्यात्मक तौर पर रोग विकास में इनकी भूमिका को मान्यता प्रदान की गई। कृषिगत महत्व की दृष्टि से मटर की फलियों में संक्रमण की रोकथाम के लिए नीतियां तैयार करने में ये महत्वपूर्ण उपकरण होते हैं।
- ❖ मांसपेशियों को प्रभावित करने वाला फ्रीमेन शेल्डन सिन्ड्रोम नामक अनुवांशिक रोग के लिए पहला पशु मॉडल विकसित किया गया। इस मॉडल का उपयोग करते हुए, हमने इस रोग में मांसपेशियों के विकारों की पहचान की है जिनसे इस विकार से जन्मे रोगियों का उपचार करने की नई नीतियां तैयार की जा सकेंगी।





# वैज्ञानिक प्रतिवेदन



संरचनात्मक  
जीवविज्ञान





**दीपक टी. नायर**  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य:

राहुल शर्मा  
नवीन नारायणन  
मैरी के. जॉनसन  
शिल्पी नागपाल  
मीनाक्षी शर्मा  
पीटरसन क्लीमेंट  
डालचंद  
रश्मि जोशी

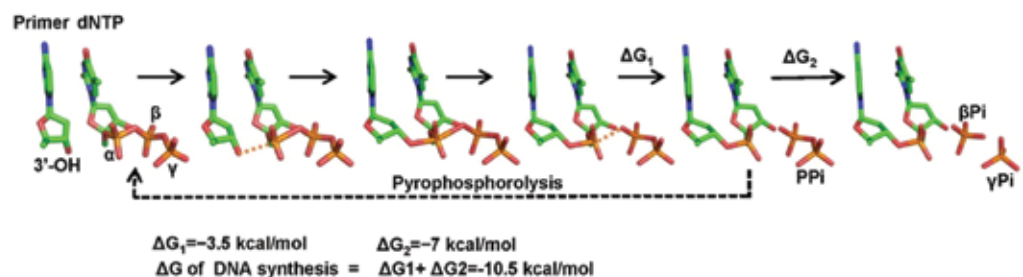
## जीनोमिक अखंडता और प्रत्यास्थता के आण्विक निर्धारक

**स**भी कोशिकीय प्रक्रियाओं के लिए बेहतर कार्य करने हेतु, जीनोम की अखंडता को बनाए रखना होगा। इसके विपरीत, जीनोम में प्लास्टिसिटी प्रतिकूल वातावरण द्वारा प्रभाव डाले गए चयन के दबाव को दूर कर सकती है। इन दो परस्पर विरोधी आवश्यकताओं ने अणुओं और मार्गों की उपस्थिति को जन्म दिया है जो या तो जीनोम में परिवर्तन को रोकते हैं या सुविधा प्रदान करते हैं। रोगजनक बैक्टीरिया और वायरस के मामले में, जीनोमिक प्लास्टिसिटी को दवा प्रतिरोध की शुरुआत और टीके की प्रभावकारिता में कमी में निहितार्थ किया जाता है।

हम लक्ष्य प्राप्त करने के लिए जीनोमिक अखंडता और प्लास्टिसिटी के विभिन्न आण्विक निर्धारकों द्वारा उपयोग किए गए संरचनात्मक तंत्र को स्पष्ट करने का लक्ष्य रखते हैं। इस व्यापक उद्देश्य के भीतर, हमारी प्रयोगशाला में जांच के तहत कुछ जैविक प्रक्रियाएं डीएनए प्रतिकृति और ट्रांसलेशन डीएनए संश्लेषण, तनाव-प्रेरित एपिजेनेटिक संशोधन और ट्रांसपोजिशन हैं। प्रयोगशाला में किए गए अध्ययन से प्राप्त अंतर्दृष्टि इस बात पर प्रकाश डालती है कि जीव कैसे विकसित होते हैं और रोगजनक बैक्टीरिया और वायरस के प्रति नवीन चिकित्सीय कार्यनीतियों के विकास हेतु एक मजबूत मंच प्रदान करते हैं।

### डीएनए द्विगुणन और रूपांतरण डीएनए संश्लेषण

डीएनए पोलिमेरेज़ (डी-पोल) जीनोम के दोहराव के लिए जिम्मेदार प्राथमिक एंजाइम हैं। हम द्विगुणन और विकास में उनकी भूमिका को प्राप्त करने हेतु उपयोग किए जाने वाले तंत्र को समझने के लिए विभिन्न जीवों से अलग-अलग डी-पोल का अध्ययन करते हैं। आने वाले डीएनटीपी के अल्फा-फॉस्फेट और टर्मिनल प्राइमर न्यूक्लियोटाइड के 3' – हाइड्रॉक्सिल समूह के बीच फॉस्फो डाइस्टर बंधन का गठन डीएनए पोलिमेरेज़ एंजाइम द्वारा उत्प्रेरित प्राथमिक रासायनिक प्रतिक्रिया है और एक उत्पाद के रूप में एक पायरोफॉस्फेट की मात्रा (पीपीआई) के परिणाम में होता है। समय-समय पर हल किए गए क्रिस्टेलोग्राफी का उपयोग करते हुए, हम दिखाते हैं कि पीपीआई की हाइड्रोलिसिस डीएनए संश्लेषण प्रतिक्रिया का एक आंतरिक और महत्वपूर्ण चरण है। इस अवलोकन को जैव रासायनिक अध्ययनों द्वारा मान्य किया गया था और डीएनए संश्लेषण प्रतिक्रिया (चित्र 1) के इनर्जेटिक्स के बारे में एक लंबे समय तक रहने वाले समाधान के लिए एक समाधान प्रदान करता है। पीपीआई के हाइड्रोलिसिस सुनिश्चित करता है कि डीएनए संश्लेषण की प्रतिक्रिया अतिरिक्त पाइरोफॉस्फेट एंजाइमों की आवश्यकता के बिना स्वाभाविक रूप से अनुकूल है, जैसा कि पहले माना जाता था (कोट्टूर और नायर, न्यूक एसिड रेंज, 46: 5875)।

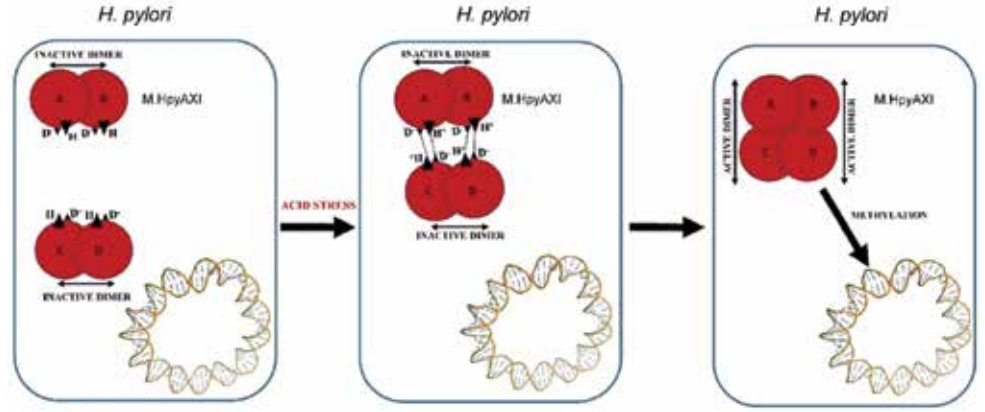


**चित्र 1.** डीएनए संश्लेषण का तंत्र: डीपीओल्स द्वारा फॉस्फेट आयनों में पीपीआई का हाइड्रोलिसिस डीएनए संश्लेषण प्रतिक्रिया का एक आंतरिक और महत्वपूर्ण हिस्सा है। इस चरण से यह सुनिश्चित किया जाता है कि प्रतिक्रिया इनर्जेटिक्स रूप से अनुकूल हो और आगे की दिशा में आगे बढ़ सके।

### तनाव-प्रेरित एपिजेनेटिक संशोधन

गैस्ट्रिक पैथोजन हेलिकोबैक्टर पाइलोरी अल्सर और कैंसर जैसे रोगों के लिए जिम्मेदार है। इस रोगजनक में कई डीएनए मेथिलट्रांसफेरेज़ (डीएमटेस) होते हैं जो केवल विपरीत परिस्थितियों में ही गतिविधि प्रदर्शित करते हैं जैसे कि मानव पेट में अत्यधिक अम्लीय वातावरण। डीएमटेस द्वारा डीएनए जीनोम में लक्ष्य अनुक्रमों का मिथाइल ट्रांसक्रिप्शनल प्रोफाइल के परिवर्तन और पर्यावरणीय तनाव हेतु सहायता अनुकूलन का परिणाम है। हम उन नियामक तंत्रों को स्पष्ट करना चाहते हैं जो इन एंजाइमों को केवल विशिष्ट पर्यावरणीय परिस्थितियों में कार्य करने की सुविधा देते हैं। डीएमटेस की अभिव्यक्ति को एचपी0593 जीन- एम. एचपीवायएएक्सआई नाम से कोड किया गया





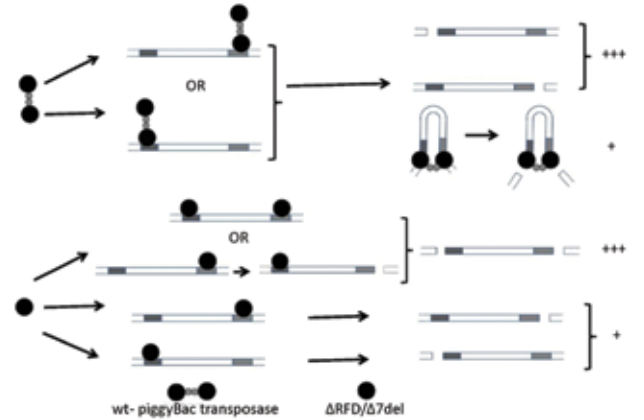
चित्र 2. एम. हैपिकसी के सक्रियण का तंत्र: डीएनए एमटेज क्षारीय पीएच में एक गैर-क्रियाशील डिमेर से टेट्रामर में कम पीएच पर दो कार्यात्मक डिमेर के साथ संक्रमण करता है।

है, जब रोगजनक कम पीएच से सामना करता है तो उसे अपग्रेड किया जाता है। संरचनात्मक, जैव रासायनिक और बायोफिजिकल टूलों के संयोजन का उपयोग करते हुए, हमने दिखाया है कि इस एंजाइम का कार्यात्मक रूप एक टेट्रामर है जो केवल कम पीएच में बनता है (चित्र 2)। एम. एचपीवायएएक्सआई के यह गुण सुनिश्चित करता है कि इसे केवल तभी कार्य करने के लिए लाइसेंस दिया जाए जब जीव को एसिड तनाव के अधीन किया जाता है। विशिष्ट अवरोधकों द्वारा इस एंजाइम की गतिविधि के विक्षोभ एच. पाइलोरी को उपलब्ध दवाओं के लिए अतिसंवेदनशील हो सकती है।

### ट्रांसपोजिशन

ट्रांसपोजोन मोबाइल आनुवंशिक तत्व होते हैं जो जीनोम में भिन्नता को जन्म देते हैं और क्षैतिज जीन हस्तांतरण के लिए जिम्मेदार हो सकते हैं। ट्रांसपोजोन के संचलन को दवा प्रतिरोध के शुरुआत में शामिल किया गया है क्योंकि कई ट्रांसपोजोन ऐसे जींस को साथ ले जाते हैं जो एंटीबायोटिक दवाओं के प्रतिरोध को समाप्त करते हैं। इन आनुवंशिक तत्वों की गतिशीलता की मुख्य रूप से संक्रमित एंजाइमों द्वारा मध्यस्थता होती है जिसे ट्रांसपोजेज कहा जाता है। हमारा उद्देश्य कार्य प्राप्त करने के लिए विभिन्न ट्रांसपोजेज द्वारा नियोजित इस तंत्र को समझना है।

पिगीबैक ट्रांसपोजोन को गोभी लूपर कीट से अलग किया गया था, और इसकी गति को पिगीबैक ट्रांसपोजेज द्वारा मध्यस्थता है। पहले, हमने दिखाया है कि ट्रांसपोजेज के सी-टर्मिनस की ओर मौजूद रिंग-फिंगर डोमेन (आरएफडी) के माध्यम से डिमराइजेशन पिगीबैक ट्रांसपोजेज (शर्मा आदि 2018, बायोकेमिस्ट्री, 57 :2913) की एक्सिस गतिविधि (चित्र 3) को दर्शाता है।



चित्र 3: पिगीबैक ट्रांसपोजेज गतिविधि में आरएफडी की भूमिका: आरएफडी के अंतिम सात अवशेषों के माध्यम से परिशोधन करने से डिमरिक प्रोटीन होता है जो ट्रांसपोजेज को कम करने की क्षमता प्रदर्शित करता है।





दीप्ति जैन  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

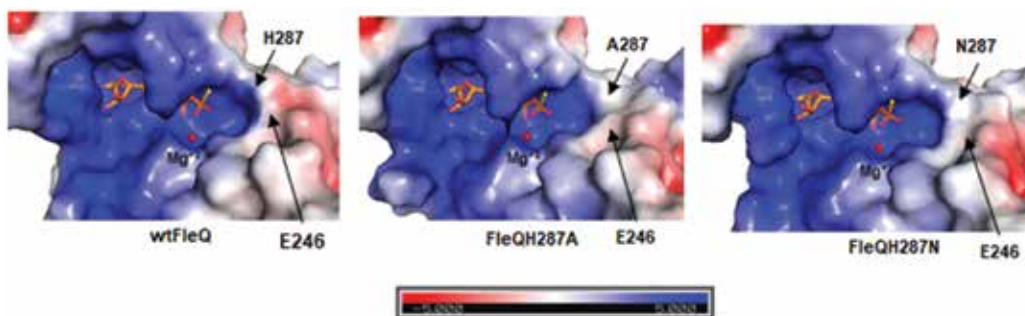
अरुणा रानी  
विनीत कुमार  
चंचल  
प्रियजीत बनर्जी  
पंकज कुमार साहू  
केशव गुप्ता  
शीनू  
दीपिका चौबे  
सुमित कुमार

## ट्रांसक्रिप्शनल रेगुलेशन: संरचना और तंत्र

एंटीबायोटिक दवाओं का प्रतिरोध जीवाणु संक्रमण के उपचार में एक बढ़ती चुनौती का द्योतक है। पैथोजेनिक बैक्टीरिया एंटीमाइक्रोबियल एजेंटों की संवेदनशीलता को कम करने के लिए फिनोटाइप में बदलाव करने के लिए जाने जाते हैं। इन फिनोटाइपिक संक्रमणों को ट्रांसक्रिप्शन के स्तर पर नियंत्रित किया जाता है, जो जीन अभिव्यक्ति के लिए एक अनिवार्य उत्तरदायी प्रक्रिया है। हम एकीकृत दृष्टिकोण अपनाते हैं, जिसमें ट्रांसक्रिप्शन नियंत्रण के आण्विक तंत्र की जांच करने के लिए संरचनात्मक उपकरण, बायोफिजिकल तकनीक, जैव रासायनिक पद्धतियां और इन विवो कार्यात्मक आमाप शामिल हैं। प्राप्त यांत्रिक अंतर्दृष्टि का उपयोग रोगजनक बैक्टीरिया के विरुद्ध नवीन चिकित्सकीय एजेंटों के विकास और नवीन अविभाज्य पुनः संयोजक अभिव्यक्ति प्रणालियों के विकास के लिए किया जाता है। अध्ययन के तहत प्रमुख मॉडल प्रणालियों में निम्नलिखित शामिल हैं :

### स्यूडोमोनास एरुजिनोसा में फ्लेजेलर और बायोफिल्म जीन कास्केड का नियंत्रण

स्यूडोमोनास एरुजिनोसा एक अवसरवादी रोगजनक है और नासोकोमियल संक्रमण का प्राथमिक कारण है। रोगजनक को रोगाणुरोधी एजेंटों से प्रतिरक्षा हेतु सेसाइल फिनोटाइप से संक्रमण के लिए जाना जाता है। यह क्षमता प्रतिलेखन मॉड्यूलटर द्वारा नियंत्रित होती है जिसे एएए+ (एटीपेस से संबंधित विभिन्न कोशिकीय गतिविधियों से जुड़े) प्रोटीन के वर्ग से संबंधित जीवाणु वर्धक-बंधनकारी प्रोटीन कहा जाता है। सूडोमोनास में प्रोटीन के इस वर्ग के प्रतिनिधि, एकल कार्यात्मक फ्लैजेलम और बायोफिल्म की असेम्बली में शामिल जीन की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करते हैं। फ्लैजेलम न केवल लोकोमोटिव के लिए बल्कि सब्सट्रेट के पालन, मेजबान के कोलोनाइजेशन और बायोफिल्म के गठन के लिए भी महत्वपूर्ण है। एएए+ प्रोटीन आम तौर पर ऑलिगोमर्स बनाते हैं और एटीपी हाइड्रोलिसिस से ऊर्जा का उपयोग अपने सब्सट्रेट को फिर से तैयार करने के लिए करते हैं। इन प्रोटीनों में वॉकर ए, वॉकर बी मोटिफ्स, सेंसर 1 और सेंसर 3 आदि जैसे कई अविकसित मोटिफ होते हैं।



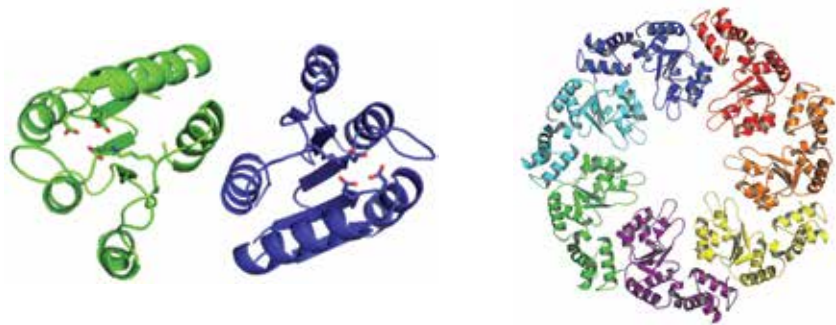
चित्र 1. एटीपीएस के साथ कॉम्प्लेक्स में फ्लेक्वू-सेंट और उत्परिवर्ती की इलेक्ट्रोस्टैटिक संभावित सतह

सेंसर 1 मोटिफ प्रोटीन एएए+ में अत्यधिक संरक्षित मूल भाव है। प्रयोगशाला में किए गए हाल के अध्ययनों ने एटीपी हाइड्रोलिसिस की दक्षता नियंत्रित करने में सेंसर 1 मोटिफ की भूमिका को चित्रित किया है, जिसके फलस्वरूप, जीव के फ्लेजेलर फिनोटाइप पर गहन प्रभाव पड़ता है (चित्र 1)। इसके अलावा, हमने प्रदर्शित किया है कि एटीपेस गतिविधि में परिवर्तन से बायोफिल्म निर्माण के लिए जीवाणु की क्षमता समाप्त हो जाती है। हमारी प्रयोगशाला वर्तमान में छोटे अणुओं के डेटाबेस के सिलिको स्क्रीनिंग में इस खोज का उपयोग कर रही है जो सीधे या सर्वकालिक रूप से एटीपी बंधनकारी को फ्लेक्वू और बायोफिल्म निर्माण पर रोक सकती है।

प्रयोगशाला में जांच के तहत एक और लक्ष्य एफएलएसआर है, जो बैक्टीरिया की गतिशीलता, बायोफिल्म निर्माण तथा एंटीबायोटिक प्रतिरोध में शामिल दो-घटकीय प्रणाली है। फ्लेएसआर के नॉकआउट को गतिशीलता बाधित करने के साथ-साथ सूडोमोनास एरुजिनोसा में बायोफिल्म निर्माण के लिए जाना जाता है। एफएलएसआर एक प्रतिक्रिया नियंत्रक है जो फॉस्फोराइलेशन फ्लेजेलर जीन के प्रतिलेखन को कुछ देर बाद सक्रिय करता है। हमने फ्लेजेलर कास्केड (चित्र 2) में सिग्नल ट्रांसडक्शन तंत्र को समझने के लिए एफएलएसआर पर संरचनात्मक अध्ययन शुरू किया है।

### स्टैफिलोकोकस ऑरियस में एंटीबायोटिक प्रतिरोध का नियंत्रण

एस. ऑरियस में एंटीबायोटिक प्रतिरोध मृत्यु दर और स्वास्थ्य देखभाल व्यय के प्रमुख कारणों में से एक है। इस प्रकार, नियंत्रक नेटवर्क जो इस तरह के प्रतिरोध में मध्यस्थता प्रदान करते हैं, को समझना बहुत अनिवार्य है।



चित्र 2. बायें: एफआरआर-एनटीडी डिमर की क्रिस्टल संरचना, संरक्षित फॉस्फोरिलीकरण मोटिफ दिखाती है

ग्रेक्सएसआर (ग्लाइको पेप्टाइड प्रतिरोध एसोसिएटेड) रेगुलेशन, एस. ऑरियस में एंटीबायोटिक प्रतिरोध के लिए आवश्यक है। हमने एडाप्टर प्रोटीन की क्रिस्टल संरचना का निर्धारण किया है, जिसके परिणामों से एंटीबायोटिक दवाओं के प्रतिरोध के लिए आवश्यक जीनों की गिरावट दृष्टिगोचर होती है। इसके अतिरिक्त, यह देखा गया कि एडाप्टर प्रोटीन के नॉकआउट से वैनकोमाइसिन के प्रति संवेदनशीलता में वृद्धि होती है। इन विट्रो तथा इन वीवो कार्य वर्तमान में जारी है। यह कार्य स्टैफिलोकोकस में ग्लाइकोपेप्टाइड सहिष्णुता में वृद्धि के लिए जिम्मेदार संभावित नेटवर्क को डिक्लिफ्ट करने में मदद करेगा। इस अध्ययन से प्राप्त अंतर्दृष्टि का उपयोग छोटे अणु अवरोधकों की डिजाइन तैयार करने और परीक्षण के लिए किया जाएगा।

### बेसिलस सबटिलिस में अराबिनोस मेटाबॉलिस्म का नियंत्रण

प्रयोगशाला में एक अन्य मॉडल प्रणाली छोटे मेटाबोलाइट्स के प्रति उत्तरदायी प्रतिलेखन कारकों द्वारा उपयोग किए जाने वाले एलोस्टेरिक तंत्र को समझने के लिए महत्वपूर्ण है। एलोस्टेरी को एक मौलिक प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया गया है जिसमें लाइगैंड या इम्प्लॉयर के अणु का बंधनकारी दूर स्थल पर प्रोटीन की गतिविधि को बदल देता है। प्रतिलेखन मॉड्यूलेटर के मामले में, प्रभावकारी बंधनकारी या तो आत्मीयता (सक्रियता) को बढ़ा सकता है या डीएनए हेतु इसकी आत्मीयता को कम कर सकता है (जिससे अवसाद) जिससे जीन अभिव्यक्ति में परिवर्तन होता है। इस प्रकार, प्रतिलेखन मॉड्यूलेटर जीन की अभिव्यक्ति को चलाने और बंद करने हेतु आण्विक स्विच के रूप में कार्य करता है। बेसिलस सबटिलिस में अराआर प्रोटीन एल-अराबिनोस मेटाबॉलिक का प्रमुख नियामक प्रोटीन है। अरा-आर अलग-अलग पांच प्रमोटरों को नियंत्रित करने वाले आठ अलग-अलग ऑपरेटर अनुक्रमों को बांधता है और ट्रांसक्रिप्शनल संदमन के दो अलग-अलग तरीके हैं। अरा-आर पर हमारे संरचनात्मक कार्य के माध्यम से, हमने जीन अभिव्यक्ति के नियमन के क्षेत्र में लंबे समय तक मौलिक प्रश्नों में आवश्यक अंतर्दृष्टि प्रदान की है। उनकी संरचना प्रतिलेखन कारकों की प्लास्टिसिटी पर प्रकाश डालती है जो उन्हें ऑपरेटर डीएनए अनुक्रमों में अंतर को सहन करने की क्षमता के साथ संपन्न करती है। डेटा ने विशिष्टता और आत्मीयता पर समझौता किए बिना विभिन्न डीएनए अनुक्रमों को बांधने के लिए प्रतिलेखन मॉड्यूलेटर द्वारा उपयोग किए गए विविध दृष्टिकोणों के यंत्रवत विवरणों को उजागर किया, जिससे विभिन्न प्रमोटरों में विभिन्न एक्सटेंशन्स के लिए जीन अभिव्यक्ति को विनियमित किया गया। प्राप्त संरचनात्मक डेटा बैक्टीरिया में नियंत्रक स्विच की डिजाइन के लिए उपयोगी है।







**वेंगडेसन कृष्णन**  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

शिवेंद्र सिंह  
विजय कुमार  
अभिरुचि कांत  
अभिनय कुमार मेगता  
रजनेश कुमारी यादव  
स्मिता यादव  
अमर प्रजापति  
विनय शर्मा

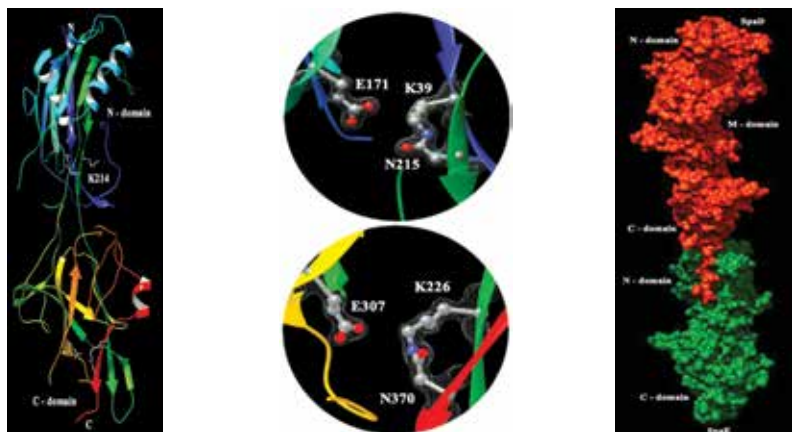
## स्वास्थ्य और रोगों में होस्ट-माइक्रोबियल अंतःक्रिया का संरचनात्मक जीवविज्ञान

**मे**जबान (होस्ट) सतहों के लिए माइक्रोबियल लगाव कोलोनाइजेशन में पहला और महत्वपूर्ण चरण है, भले ही यह मेजबान को लाभ या नुकसान पहुंचाए। रोगजनन या प्रोबायोसिस में उत्तरोत्तर घटनाएं इस प्रारंभिक अंतःक्रिया या पालन पर अत्यधिक निर्भर हैं। मेजबान-माइक्रोबियल इंटरफेस (जैसे एंटी-एंटी-एडहेसिव थ्रेपेपी) के साथ हस्तक्षेप करना स्वास्थ्य को बेहतर बनाने और संक्रमण से निपटने में आकर्षक दृष्टिकोणों में से एक माना जाता है। चूंकि यह दृष्टिकोण बैक्टीरिया को प्रत्यक्ष रूप से नहीं मारता है, इसलिए इसे एंटीबायोटिक दवाओं के लिए आशाजनक विकल्प के रूप में भी जाना जाता है, जिसके परिणामस्वरूप अक्सर प्रतिरोध का विकास होता है। इस तरह के दृष्टिकोण के लिए विस्तृत जानकारी की आवश्यकता होती है कि रोगाणु मेजबान से कैसे जुड़ते हैं, और कैसे चिपकने वाली कार्यनीतियां रोगाणुओं के बीच अलग-अलग होती हैं। इस दृष्टिकोण के लिए आवश्यक नींव प्रदान करने और उस तंत्र को समझने हेतु, जिसके द्वारा रोगाणु मेजबान सतहों का पालन करते हैं और अंतःक्रिया करते हैं, हमारा उद्देश्य मुख्य अणुओं का अध्ययन करके संरचनात्मक ज्ञान उत्पन्न करना है जो मेजबान और रोगाणुओं के बीच प्रारंभिक संपर्क स्थापित करते हैं।

वर्तमान में हम पिलाइ या फिम्रिया नामक बालनुमा सतह पर ध्यान केंद्रित करते हैं, जो बैक्टीरिया को कोलोनाइजेशन और बायोफिल्म के निर्माण के लिए मेजबान सतहों के साथ शुरुआती संपर्क स्थापित करने में सक्षम बनाते हैं। चूंकि माइक्रोबियल सतह चिपकने वाले अणु अक्सर इम्युनोजेनिक होते हैं, इसलिए उन्हें आदर्श टीका उम्मीदवार भी माना जाता है। वर्तमान में सक्रिय संरचनात्मक जांच कार्यक्रम में आंत माइक्रोबायोटा से लाभकारी विभेदों को शामिल किया गया है तथा स्वास्थ्य और रोगों में उत्तक ट्रोपिज्म और माइक्रोबियल अंतःक्रिया कार्यनीतियों में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने हेतु रोगजनकों को शामिल किया गया है।

लैक्टोबैसिलस रैमनोसस जीजी एक फायदेमंद मानवीय आंत है और इसके स्वास्थ्य प्रौन्नति प्रभावों के कारण व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला प्रोबायोटिक है। इसके जीनोम में सॉर्टेज-मध्यस्थ पिलाइ निर्माण के लिए दो अलग-अलग पायलस ऑपरेटरों (एसपीएसीबीए और एसपीएफेड) के लिए लोकाइ शामिल है। एसपीएसीबीए लोकस ऑपरेशन एक प्रमुख पायलिन (स्पाए), दो प्रमुख पायलट (स्पाबी और स्पासी) और एक पायलिन-विशिष्ट या सी-प्रकार सॉर्टेज (एसआरटीसी 1) को एनकोड करता है। इसी प्रकार, स्पाफेड में एक प्रमुख पायलिन (एसपीएडी), दो प्रमुख पायलट (स्पाई और स्पाएफ) और सी-प्रकार सॉर्टेज (एसआरटीसी 2) के लिए जीन शामिल हैं। एल रमनोसस जीजी में पिलाइ मानव आंत से चिपकने और कोलोनाइजेशन में प्रमुख योगदान कारक प्रतीत होता है। एल. रमनोसस जीजी पिलाइ लाभकारी स्वास्थ्य प्रभाव प्रदान करने के लिए दृढ़ता और इम्युनोमॉड्यूलेशन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। एल. रमनोसस जीजी आंतों के श्लेष्म और अतिरिक्त कोशिकीय मैट्रिक्स (ईसीएम) के घटकों के साथ अंतःक्रिया में मध्यस्थता करने के लिए पिलाइ का उपयोग करता है। आण्विक तंत्र को समझने के लिए जिसके द्वारा यह बैक्टीरिया पिलाइ को इकट्ठा करता है और मेजबान की सतहों पर चिपकता है, स्पाकबीए के घटक और स्पाकएफईडी पायलस के लिए उनके संबंधित सॉर्टेज सहित संरचनात्मक जांच शुरू की गई थी। स्पाए और स्पाडी पर हमारे पहले के कार्य, जो क्रमशः स्पासीबीए और स्पाएफईडी पाइलस शापट का निर्माण करते हैं, ने प्रोबायोटिक विभेद से पहली बार पायलस शॉपट फॉर्मेशन की नई अंतर्दृष्टि और तंत्र प्रकट किया है।

बेसल पाइलिन स्पाई के हाल के संरचनात्मक विश्लेषण से एक दो-डोमेन वास्तुकला का पता चला है जिसमें एक इम्युनोग्लोबुलिन-जैसे सीएनएबी फोल्ड (चित्र 1) है। प्रत्येक डोमेन समीपस्थ उत्प्रेरक ग्लूटामेट अवशेष (चित्र 2) के साथ आंतरिक लाइसिन-एसपराजीन आइसोपेप्टाइड बॉन्ड प्रदर्शित करता है। मांस स्पेक्ट्रोमेट्रिक विश्लेषण से पता चला कि एन-टर्मिनल डोमेन में आइसो पेप्टाइड बॉन्ड धीमी गति से बन रहा है। स्पाडी के समान, स्पाई के एन-टर्मिनल डोमेन में एक लचीला एबी लूप होता है जो एन-टर्मिनल डोमेन में पहले और दूसरे बीटा-स्ट्रैंड्स को जोड़ता है और लिंकर क्षेत्र में वायपीएनके पाइलिन मोटिफ को जोड़ता है। सी-टर्मिनल डोमेन एक असंरचित लंबी सी-टर्मिनल टेल दिखाता है जिसमें एक एटिपिकल सॉर्टिंग मोटिफ एलपीएमएस होता है। इन टिप्पणियों से पता चलता है कि स्पाडी को पाइलोड पिलिन शापट में एक तरह से स्पाई को शामिल किया गया है ताकि बैकबोन पिलिन को जोड़ने के लिए प्रस्तावित एक्सपोज-लाइगेट-सील तंत्र के समान हो (चित्र 3)। इसके अनुसार, स्पाई के एन-डोमेन में मोबाइल एबी लूप न्यूक्लियोफिलिक अटैक (एक्सपोज) के पक्ष में लिंकिंग-लाइसिन (के 214) को असुरक्षित बनाता है। इससे सी-टर्मिनल एलपीएमटी - स्पाडी के मोटिफ थ्रेयोनिन (टी 487) और एन-टर्मिनल पाइलिन मोटिफ को स्पाई (लाइगेट) के लाइसिन (के 214) से जोड़ने के लिए सॉर्टेज-मध्यस्थता होती है। फिर, स्पाई के एन-डोमेन में मोबाइल लूप एक परिवर्तनकारी परिवर्तन से गुजरता है और स्पाडी (सील) के समीपवर्ती सी-डोमेन के साथ अंतःक्रिया में संलग्नता के लिए आदेश दिया जाता है। अन्य पाइलिन और सॉर्टेज का संरचनात्मक विश्लेषण प्रगति पर है।



**चित्र 1.** इंद्रधनुष रंग शैली के साथ रिबन प्रतिनिधित्व में स्पाई की संरचना। स्पाई में सीएनएबी गुना के साथ दो संरचनात्मक डोमेन होते हैं, जिनमें से प्रत्येक में आंतरिक आइसो पेप्टाइड बंधन होता है। आइसोपेप्टाइड बंधन बनाने वाले अवशेषों को स्टिक प्रतिनिधित्व में दिखाया गया है। वायपीकेएन पाइलिन मोटिफ इंटरमॉलीक्यूलर आइसो पेप्टाइड बंधन गठन के लिए लिंकिंग लाइसिन (के214) से युक्त है जो एन-और सी-टर्मिनल डोमेन को जोड़ने वाले डोमेन लिंकर के पास स्थित है।

**चित्र 2.** इलेक्ट्रॉन घनत्व (2एफओ-एफसी) मानचित्र पर समोच्चित हुआ है जो कि स्पाई के एन-टर्मिनल (ऊपरी) और सी-टर्मिनल डोमेन में आंतरिक आइसो पेप्टाइड बंधन की उपस्थिति को दर्शाता है।

**चित्र 3.** स्पाफेड पिलस में बेसल पाइलिन स्पाई समावेश की सतह का प्रतिनिधित्व। स्पाडी के एन-, मध्य और सी-टर्मिनल डोमेन नारंगी में हैं और स्पाई के एन- और सी- डोमेन हरे रंग में हैं। (टी) और ग्लाइसिन (जी) के अवशेषों के बीच के बंधन को स्पाडी में एलपीएमटीजी मोटिफ पेप्टाइड के साथ जोड़ता है और फिर स्पाई सबयूनिट से लिंकिंग लाइसिन (के214) की साइड चेन के माध्यम से एक इंटरमॉलीक्यूलर के7टी आइसोपेप्टाइड बंधन के गठन को उत्प्रेरित करता है। स्पाडी के सी-टर्मिनल टेल आवेक्षण-लाइगेट-सील तंत्र के माध्यम से स्पाडी-स्पाई परिसर के गठन के दौरान स्पाई के एन-टर्मिनल डोमेन में ग्लूब जैसी हाइड्रोफोबिक पॉकेट को सम्मिलित करता है और संलग्न करता है।

लैक्टोबैसिलस रुमिनिस एक और विभेद है जिसे शुरू में मनुष्यों से तथा बाद में मवेशी, सूअर और पक्षियों से अलग किया गया था। एल. रुमिनिस को प्रोबायोटिक प्रभावों (इम्यूनो मॉड्यूलेशन, रोगजनकों का अवरोध, और आंत तंत्र के रखरखाव) के साथ गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल ट्रैक्ट में मौजूद एक स्वायत्त माइक्रोबायोटा के रूप में वर्णित किया गया है। इसके जीनोम में पायलस ओपेरॉन (एलआरपीसीबीए) होता है, जो तीन पायलट (एलआरपीए, एलआरपीबी और एलआरपीसी) और एक सॉर्टेज (एसआरटीसी) को एनकोड करता है। एलआरपीसीबीए पायलस प्रकार एल. रैमनोसस जीजी के अलग प्रतीत होता है, और संभवतः लैक्टोबैसिलस प्रजातियों में तीसरे सॉर्टेज-मध्यस्थ पायलस प्रकार का प्रतिनिधित्व करता है। इसके लिए शुद्धिकरण कार्यनीति को बड़े पैमाने पर एलआरपीसीबीए पायलस के पायलस घटकों को पुनः संयोजित करने के लिए अनुकूलित किया गया है।

मौखिक गुहा आंत के बाद दूसरे सबसे प्रचुर मात्रा में माइक्रोबायोटा को परेशान करता है। कुछ स्ट्रेप्टोकोकी बैक्टीरिया (प्राथमिक कोलोनाइजर्स) प्लाक के गठन के लिए अपनी पिलाइ के माध्यम से मौखिक ऊतकों को उपनिवेशित करने में सक्षम होते हैं, जो दांतों और मसूड़ों को नुकसान पहुंचाते हैं, और कई पैरिओडॉन्टल रोगों जैसे कि कैरीज और जिंजीवाइटिस की ओर ले जाते हैं। शुद्धिकरण कार्यनीति को बड़े पैमाने पर इन जीवाणु विभेदों से पुनः संयोजक पिलियस घटकों का उत्पादन करने के लिए अनुकूलित किया गया है।





**प्रेम सिंह कौशल**  
प्रधान अन्वेषक

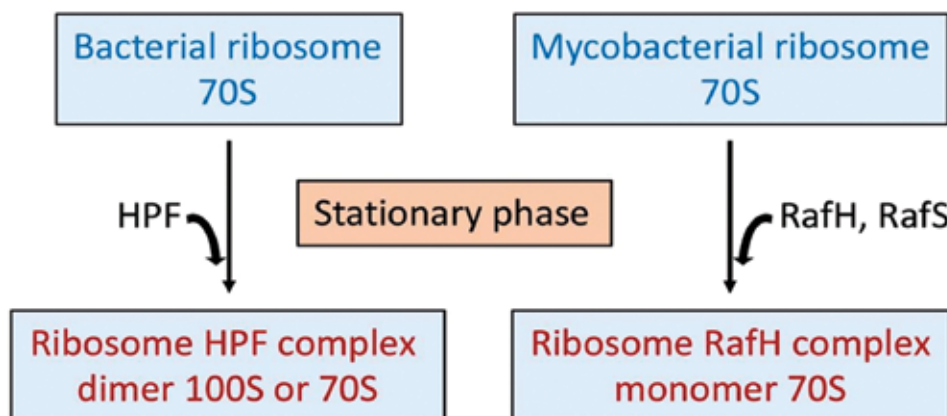
**प्रयोगशाला सदस्य**  
वहाब खान  
नीरज कुमार  
शिवानी शर्मा

## ट्रांसलेशन नियंत्रण के संरचनात्मक पहलू

**ट**्रांसलेशन, प्रोटीन संश्लेषण की प्रक्रिया, जिसमें एमआरएनए में मौजूद आनुवंशिक जानकारी को पॉलीपेप्टाइड में विघटित किया जाता है, आण्विक जीव विज्ञान के केंद्रीय डोग्मा में एक महत्वपूर्ण चरण है। हमारी प्रयोगशाला के शोध का उद्देश्य ट्रांसलेशन नियंत्रण में शामिल मैक्रोमॉलीक्यूलर कॉम्प्लेक्स के कार्यों के संरचनात्मक आधार को उजागर करना है, और इस प्रकार, संभावित औषधीय लक्ष्यों की पहचान करना है। हम माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (एमटीबी) और प्लाज्मोडियम फाल्सीपेरम में प्रोटीन संश्लेषण के संरचनात्मक पहलुओं पर ध्यान दे रहे हैं। एमटीबी तपेदिक का कारक है जो मनुष्यों में सबसे घातक रोगों का कारण बनता है।

एमटीबी क्षय रोग (टीबी) का प्रेरक कारक है, मानव जाति की सबसे घातक बीमारियों में से एक है। जब यह मेजबान मैक्रोफेज के अंदर कई तनावों का सामना करता है तो एमटीबी निष्क्रिय, गैर-प्रतिरक्षित और फिनोटाइपिक रूप से दवा प्रतिरोधी हो जाता है। इस स्थिति को अव्यक्त ट्यूबरकुलेशन संक्रमण (एलटीबीआई) या सुप्तता के रूप में भी जाना जाता है। दुनिया की आबादी का लगभग एक तिहाई, एलटीबीआई के पास है, जिसमें से 10 प्रतिशत एलटीबीआई संक्रमित व्यक्ति तीव्र टीबी संक्रमण का विकास करते हैं। वर्तमान में उपलब्ध दवाओं द्वारा अव्यक्त घाव में ट्यूबरकल बेसिली का उन्मूलन अक्षम साबित हुआ है। मेजबान मैक्रोफेज तनाव वातावरण की नकल करने के लिए, अलग-अलग मॉडल विकसित किए गए हैं और सबसे व्यापक रूप से स्वीकृत मॉडल हैं (1) वेन हाइपोक्सिया मॉडल, (2) लॉबेल पोषक तत्व स्टारवेशन मॉडल और (3) बहु तनाव स्थिति मॉडल जिसमें माइकोबैक्टीरिया कम ऑक्सीजन सामग्री क्रमशः ऑक्सीजन सामग्री, कम पोषक तत्व की स्थिति और विभिन्न तनाव की स्थिति में विकसित होती है। डॉर्मेंसी मायकोबैक्टीरिया के दौरान, ट्रांसलेशन सहित सेलुलर प्रक्रियाओं को धीमा कर देता है, जबकि, डॉर्मेंसी के दौरान महत्वपूर्ण भूमिका निभाने वाले 48 जीन डीओएसआर रेगुलेशन द्वारा अपग्रेड होते हैं। हमारा दीर्घकालिक लक्ष्य, उन सभी लोगों की भूमिका का चित्रण करते हुए एमटीबी रोगजनक के जीवन चक्र को समझना है, जो रोगजनक की निष्क्रियता के दौरान व्यक्त किए जाते हैं। प्रारंभ में, हम आरएएफएच जैसे ट्रांसलेशन इनहिबिशन में संलिप्त जीन पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। आरएएफएच द्वारा ट्रांसलेशन निषेध, एमटीबी रिबोसोम से जुड़ी एक अनोखी विशेषता है। राइबोसोम अलग प्रतीत होता है जो एंटरिक बैक्टीरिया में होता है। बैक्टीरिया में हाइबरनेटिंग प्रोटीन वाहक (एचपीएफ) राइबोसोम से जुड़ता है और एस बनता है। डॉर्मेंसी के दौरान, राइबोसोम संरचना बदल जाती है और कुछ नए प्रोटीन व्यक्त किए जाते हैं जो 70एस राइबोसोम से जुड़ते हैं और प्रोटीन संश्लेषण को रोकते हैं। हम तनाव की अलग-अलग दशाओं में माइकोबैक्टीरिया के विकास के अनुकूलन की प्रक्रिया में भी हैं।

प्लासमोडियम फेलीसिपेरम, मलेरिया के सबसे घातक रूप का कारक है। प्रत्येक वर्ष, मलेरिया के कारण दुनिया भर में लगभग 5 लाख लोगों की मौत होती है, जिसमें अधिकांश पीड़ित पांच साल से कम उम्र के बच्चे हैं। फ्रंट-लाइन दवाओं के लिए परजीवी प्रतिरोध उत्पन्न होने के कारण, नए एंटी मलेरिया ड्रग लक्ष्यों को खोजने की तत्काल आवश्यकता है। पी. फाल्सीपेरम में साइटोप्लाज्मिक राइबोसोम और दो ऑर्गेनेल राइबोसोम में प्रोटीन



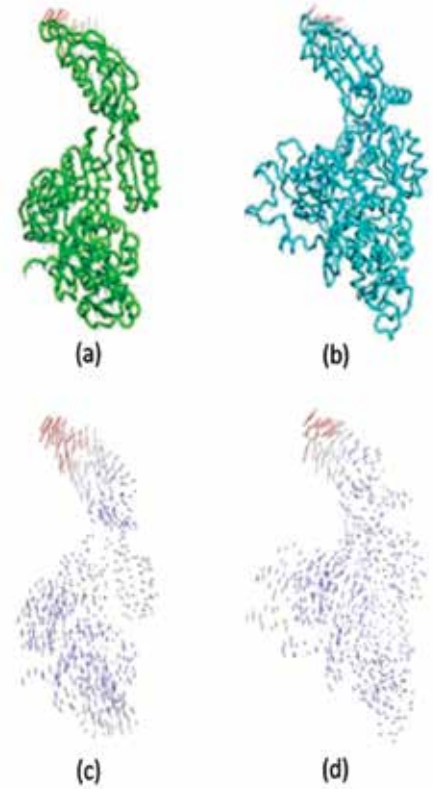
चित्र 1. स्थिर चरण राइबोसोम निष्क्रियता के तंत्र। एंटरिक बैक्टीरिया में स्थिर चरण के दौरान हाइबरनेशन प्रमोशन फैक्टर (एचपीएफ) बैक्टीरिया को बांधता है और 100एस राइबोसोम बनाता है जबकि हाइपोक्सिया (आरएएफएच) और (आरएएफएस) के तहत राइबोसोम एसोसिएशन वाहक 70 प्रतिशत मायकोबैक्टीरियल राइबोसोम को बांधता है।



संश्लेषण के तीन स्थल हैं, जो माइटोकॉन्ड्रिया के अंदर और गैर-प्रकाश संश्लेषक राहत प्लास्टिड, एपिकोप्लास्ट में रहते हैं। इसलिए, माइटोकॉन्ड्रियल राइबोसोम (माइटोराइबोसोम) और एपिकोप्लास्ट राइबोसोम (एपिकोराइबोसोम) प्रोकैरियोटिक मूल के हैं जो उन्हें एंटी मलेरियल दवाओं के लिए आकर्षक लक्ष्य बनाता है जैसे टेट्रासाइक्लिन, डॉक्सीसाइक्लिन और क्लिंडामाइसिन आदि का वर्तमान में मलेरिया के इलाज के साथ-साथ मुख्यधारा की एंटी मलेरियल दवाओं का उपयोग किया जाता है। जबकि इन दवाओं से मृत्यु होने में विलंब की प्रतिक्रिया दर्शायी गई है, जहां रक्त-चरण पर परजीवी केवल अगले चक्र में मर जाता है।

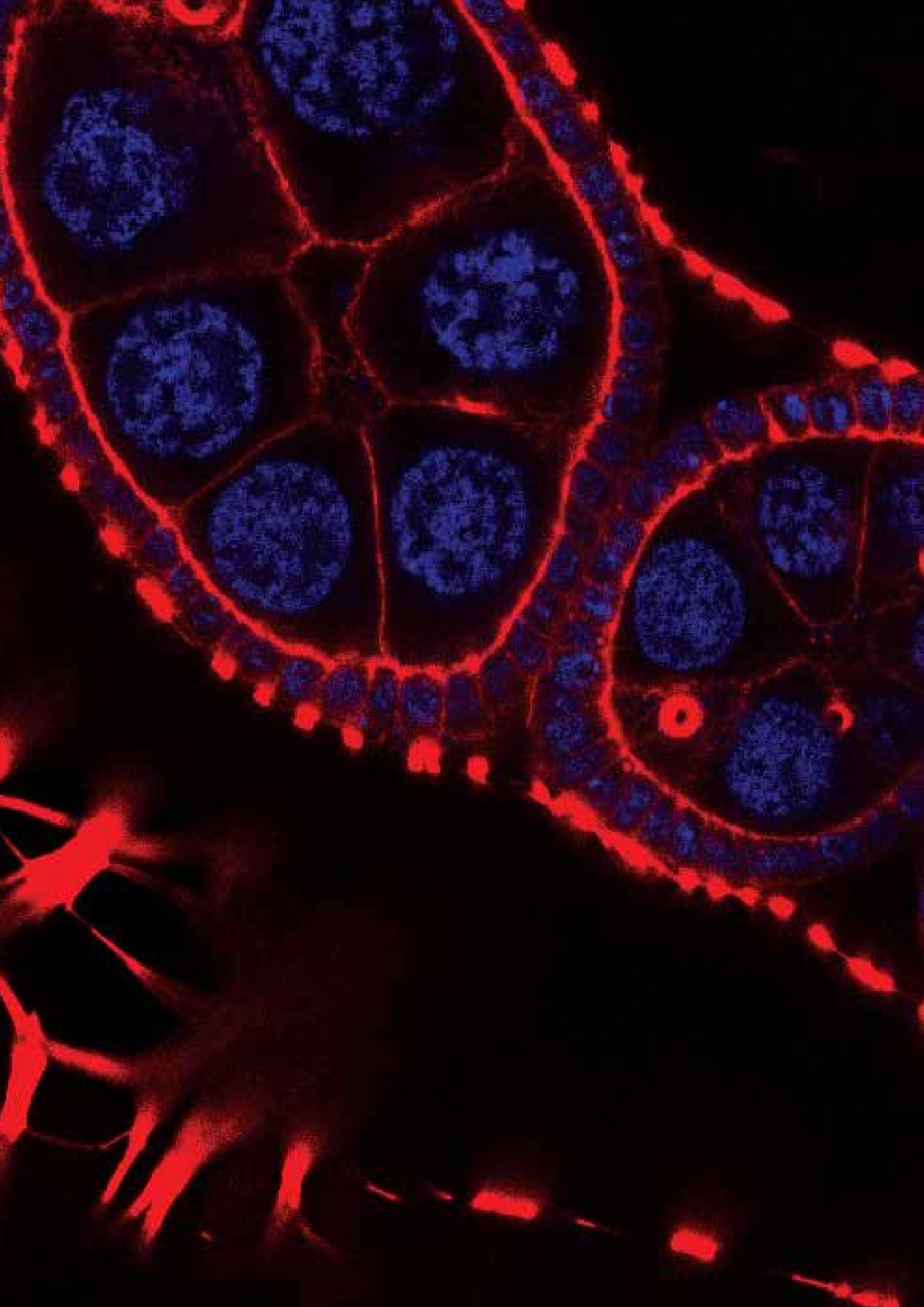
ऑर्गेनेल राइबोसोम में कई अनूठी विशेषताएं हैं। माइटोराइबोसोम में छोटे राइबोसोमल सबयूनिट (एसएसयू) में लगभग 15 आर-प्रोटीन, बड़े राइबोसोमल सबयूनिट (एलएसयू) में 26 आर-प्रोटीन होते हैं, जबकि बैक्टीरिया राइबोसोम (एसएसयू में 21 और एलएसयू में 34) तथा खंडित आरआरएनए में होता है। माइटोराइबोसोम की सबसे विशिष्ट विशेषताओं में से एक यह है कि इसकी आरआरएनए 23 से 190 न्यूक्लियोटाइड्स की लंबाई के साथ अत्यधिक खंडित हैं और यह अब तक ज्ञात उच्चतम खंडित राइबोसोम है। माइटोराइबोसोम की सटीक रचना क्या है और कैसे खंडित आरआरएनए माइटोराइबोसोम में एक संरचनात्मक स्केफोल्ड प्रदान करता है अज्ञात रहता है। इसी तरह, पीएफ एपिकोप्लास्ट ट्रांसलेशनल मशीनरी में भी कई विशिष्ट विशेषताएं होती हैं, जैसे एपिकोराइबोसोम में राइबोसोमल प्रोटीन की संख्या कम होती है (एलएसयू में 21, और एलएसयू में 21) बैक्टीरियल राइबोसोम की तुलना में (एसएसयू में 21 और एलएसयू में 34)। इसके अलावा, ट्रांसलेशन कारक ऑर्गेनेल-विशिष्ट सम्मिलन और विस्तार करते हैं जिनकी रेंज 8 से 115 एमिनो एसिड तक होती है।

हमने होमोलॉजी मॉडलिंग और आण्विक गतिशील (एमडी) सिमुलेशन अध्ययन शुरू किया है। ईएफ-जी पर हमारे एमडी अध्ययन, ट्रांसलेशन विस्तार में शामिल एक ट्रांसलेशन कारक, माइटोकॉन्ड्रियल राइबोसोम और ई. कोलाई राइबोसोम से पता चलता है कि डोमेन गति चित्र 2 में काफी अलग है। एपिकोराइबोसोम की होमियोलॉजी मॉडलिंग भी प्रगति पर है।



**चित्र 2.** सामान्य मोड विश्लेषण (एनएमए) (क) पी. फाल्सीपेरम माइटोकॉन्ड्रियल ईएफजी मॉडल (सियान रंग) (ख) ई. कोलाई ईएफजी (हरा रंग) (ग) वाहक प्रतिनिधित्व पैनेल के अनुरूप है, (घ) वाहक प्रतिनिधित्व पैनेल के अनुरूप बी. विजुअलाइजेशन वाहक क्षेत्र प्रतिनिधित्व के माध्यम से प्रदान किया जाता है।







आण्विक  
चिकित्सा





**प्रसेनजीत गुच्छैत**  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

अमृता ओझा  
ऑगिका बश्याम  
सुलुजा भट्टाचार्य  
निशीथ श्रीमाली  
सैबल साहा  
साक्षी अग्रवाल  
अनामिका सिंह

## मानवीय रोगों में चरणबद्ध इनफ्लेमेशन की रोगजनिकता में ल्यूकोसाइट्स-प्लेटलेट क्रॉसटॉक की भूमिका

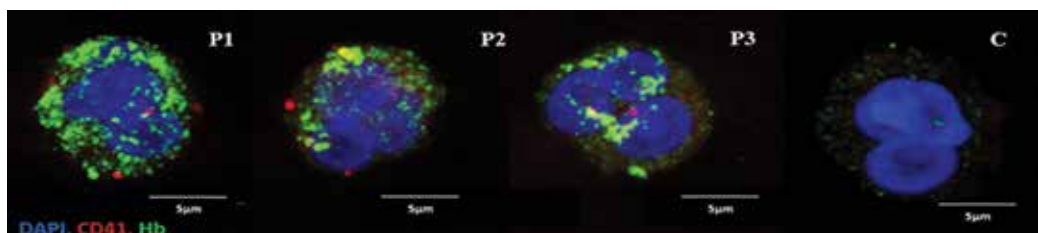
**इ**स अनुसंधान कार्यक्रम का लक्ष्य उन तंत्रों को समझना है जिनके द्वारा ल्यूकोसाइट्स-प्लेटलेट अंतःक्रिया 1) हेमोलिटिक (पीएनएच तथा एससीडी) में सिस्टेमिक इंप्लेमेशन, मेटाबोलिक (टाइप 2 डायबिटीज) तथा ऑटो-इम्यून (एचयूएस तथा एसएलई) विकार, 2) पर्वतीय क्षेत्रों में गंभीर बीमारी (एमएस) तथा ऊँचाई वाले क्षेत्रों में पल्मोनरी एडिमा (एचएपीई) से पीड़ित रोगियों में इनफ्लेमेशन की प्रचंडता और 3) ऊँचाई वाले क्षेत्रों में रहने वाले लोगों में संक्रमण की संभावना एवं 4) मेजबान प्रतिरोधक कोशिकाओं में प्लेवीवायरस की पुनरावृत्ति तथा प्रसार में योगदान देती है। इसके अतिरिक्त, हम इन जटिलताओं के प्रति संभावित चिकित्सा विज्ञान विकसित करने हेतु बायोमार्कर और आण्विक लक्ष्य खोजने का लक्ष्य रखते हैं।

### सिस्टेमिक इंप्लेमेशन

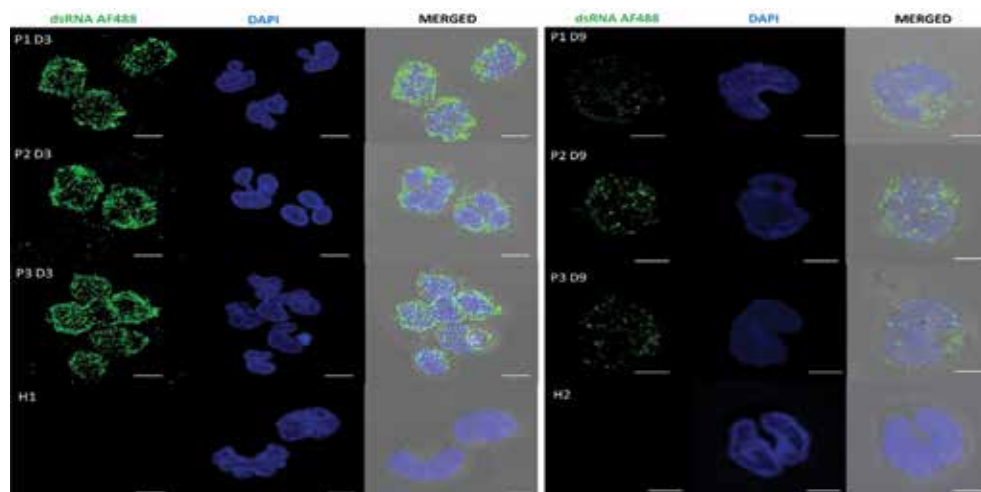
हाल के अध्ययनों में, हमने दिखाया है कि मोनोसाइट्स सहित जन्मजात प्रतिरक्षा कोशिकाएं, हेमोलिटिक विकारों जैसे पैराक्सिस्मल नोक्टूरनल हिमोग्लोबिनिया (पीएनएच) और सिकल कोशिका रोग (एससीडी) के रोगियों के संचलन में सक्रिय-प्लेटलेट्स के साथ अंतःक्रिया पर सक्रिय होती हैं। इन रोगियों में परिसंचारी प्लेटलेट्स मुख्य रूप से मुक्त-हिमोग्लोबिन (एचबी) के साथ उनकी अंतःक्रिया से सक्रिय होते हैं। परिसंचारी मोनोसाइट्स एचबी-सक्रिय प्लेटलेट्स के साथ अंतःक्रिया करने पर प्रो-इंप्लेमेंटरी हो जाते हैं, और प्रो-इंप्लेमेंटरी पोलियोलाइन के उच्च स्तर का स्राव करते हैं। हमारी प्रयोगशाला के एक अन्य अध्ययन से पता चलता है कि मोनोसाइट्स की तरह, न्यूट्रोफिल्स एचबी-सक्रिय प्लेटलेट्स को जोड़ने के बाद उच्च समर्थक इंप्लेमेंटरी फिनोटाइप और कार्य आरंभ करना प्रदर्शित करते हैं। जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है, पीएनएच रोगियों से अलग न्यूट्रोफिल एचबी और प्लेटलेट्स के महत्वपूर्ण सह-स्थानीयकरण को प्रदर्शित करते हैं तथा अत्यधिक प्रो-इंप्लेमेंटरी होते हैं। हमने यह भी दिखाया है कि पूरक कारक एच (एफएच) और एफएच-संबंधित प्रोटीन (एफएचआर), विशेष रूप से (एफएचआर 1/3) के बीच परस्पर क्रिया, मोनोसाइट्स की सक्रियता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, जो मुख्य रूप से प्रो-इंप्लेमेंटरी साइटोकाइन्स को स्रावित करने के लिए प्रेरित करती है। यह एटिपिकल हिमोलाइटिक यूरेमिक सिंड्रोम (एचयूएस) और प्रणालीगत ल्यूपस एरिथेमेटोसस (एसएलई) सहित ऑटोइम्यून विकारों वाले रोगियों में पूरक-मध्यस्थता शोथ के नैदानिक फिनोटाइप के साथ संबंधित है। इसके अलावा, हमने उस तंत्र का वर्णन किया है जिसके द्वारा चोटिल अंग पर ऊतक नेक्रोसिस आकस्मिक आघात के कुल रोगियों में लगभग 17-20 प्रतिशत रोगियों को सिस्टेमिक इंप्लेमेशन पैदा करता है।

### पल्मोनरी एडिमा

उच्च-ऊँचाई पर, हाइपोबैरिक हाइपोक्सिया से पल्मोनरी और मस्तिष्क की एडिमा और इंद्रावेस्कुलर क्लॉट बनने का खतरा बढ़ जाता है। उल्लेखनीय रूप से, तिब्बती जो उच्च-ऊँचाई वाले क्षेत्रों जैसे कि लेह (3500 मीटर) में रहते हैं, जहां आंशिक ऑक्सीजन का दबाव समुद्र तल से 40 प्रतिशत कम है, ऐसा नैदानिक जटिलताओं के बिना करते हैं। हमारे हाल के सहयोगात्मक कार्य से पता चलता है कि ईजीएलएन1 जीन में दो नए उत्परिवर्ती (सी12जी और जी380सी), जो प्रोलिल हाइड्रोक्सीलेस-2 (पीएचडी2) को घेरता है, (हाइपोक्सिया - इंड्यूएबल वाहक (एचआईएफ) - 1 अल्फा का ऋणात्मक नियामक है, जो ऑक्सीजन का मास्टर सेंसर है मानव शरीर) पोलीसिथेमिया से पीएचडी2डी4ई/सी127एस ले जाने वाले देशी तिब्बती उच्चभूमि की रक्षा करता है। इसके अलावा, हमने पाया कि पीएचडी2डी4ई/सी127एस के साथ ये तिब्बती उच्चभूमि अतिरिक्त प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया से सुरक्षित हैं। जबकि, हाइपोक्सिया-प्रेरित पल्मोनरी एडिमा (एचएपीई) वाले रोगी हाइपरइम्यून प्रतिक्रियाएं दिखाते हैं।



**चित्र 1.** प्लेटलेट्स (लाल, सीडी 42 बी), एचबी (हरा, एचबी), और नाभिक (नीला, डीएपीआई) के इंद्रासेल्युलर स्थानीयकरण का विश्लेषण 3 पीएनएच रोगियों (पी1- पी3) और एक स्वस्थ व्यक्ति (सी); 63 एक्स; स्केल बार, 5 माइक्रोन के परिधीय रक्त से एकत्र न्यूट्रोफिल में किया गया था।



चित्र 2. दिन-3 (बाएं) और दिन-9 (दाएं) पर डेंगू रोगियों (पी1, पी2, पी3) के मोनोसाइट्स को इंटरसेल्युलर वायरल डीएसआरएनए (हरा) नाभिक (नीला) के लिए अभिरंजित दिया गया था और एक माइक्रोस्कोप के तहत देखा गया था। 2 स्वस्थ व्यक्तियों (एच 1,2) के मोनोसाइट्स को नियंत्रण; 63 एक्स9; स्केल बार, 5 माइक्रोन के रूप में इस्तेमाल किया गया था।

### वायरल संक्रमण

हाल के एक अध्ययन में, हमने दिखाया कि प्लेटलेट वाहक 4 (पीएफ 4) की उपस्थिति में डेंगू वायरस (डीवी) द्विगुणन को 5 गुना बढ़ाकर सक्रिय प्लेटलेट्स से प्लेटलेट साइटोकाइन स्रावित किया जाता है। उच्च प्लाज्मा पीएफ4 रोगियों के परिधीय रक्त से एकत्र मोनोसाइट्स में उच्च डीवी द्विगुणन के साथ सहसंबद्ध है। इसके अलावा, मोनोसाइट्स में डीवी द्विगुणन, संक्रमण के दिन-9 की तुलना में दिन -3 में अधिक पाई गई (चित्र 2)।

### हमारी प्रयोगशाला के वर्तमान लक्ष्य

टाइप-2 मधुमेह के रोगियों में सिस्टेमेटिक इंफ्लेमेशन के विकास में ल्यूकोसाइट्स तथा प्लेटलेट्स की भूमिका की जांच करना है। हमारी अभिलाषा उस तंत्र को समझने की है जिसके द्वारा किसी दुर्घटनाग्रस्त रोगी की चोट के स्थान पर नेक्रोटिक ऊतक सिस्टेमेटिक इंफ्लेमेशन को बढ़ाने का कार्य करते हैं। हमारी उस तंत्र का वर्णन करने की भी इच्छा है जिसके द्वारा पीएचडी2डायबेटिक्स वाले तिब्बती लोगों की हाइपोक्सिक स्थिति में विस्तारित प्रतिरोधक प्रत्युत्तर से रक्षा की जाती है। हमारा उद्देश्य ऐसे रासायनिक संशोधकों की तलाश करना है जो एचएपीई से पीड़ित रोगियों में हाइपर इम्यून रेस्पॉन्स को कम करने के लिए पीएचडी2 एंजाइम कार्यों को अपरेगुलेट कर सकते हैं। अंत में, पीएफ4-मीडिएटेड वायरल संक्रमण (डेंगू तथा जेईवी सहित) तंत्र की अधिकाधिक जानकारी प्राप्त करना चाहते हैं जिसके लिए हमसीएक्ससीआर3-नॉकआउट के साथ-साथ पीएफ4 का उपयोग करेंगे और वायरल संक्रमण कम करने के लिए पीएफ4 के लिए इनहिबिटर और/या सीएक्ससीआर3 विकसित करेंगे।





**तुषार कांति मैती**  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

अमित कुमार डे  
भोज कुमार संघाती भट्टाचार्य  
संजय कुमार  
रनिकी कुमारी  
मनीषा कुमारी  
संधिनी साहा  
सुशांत मजुमदार  
कृष्णा सिंह बिष्ट

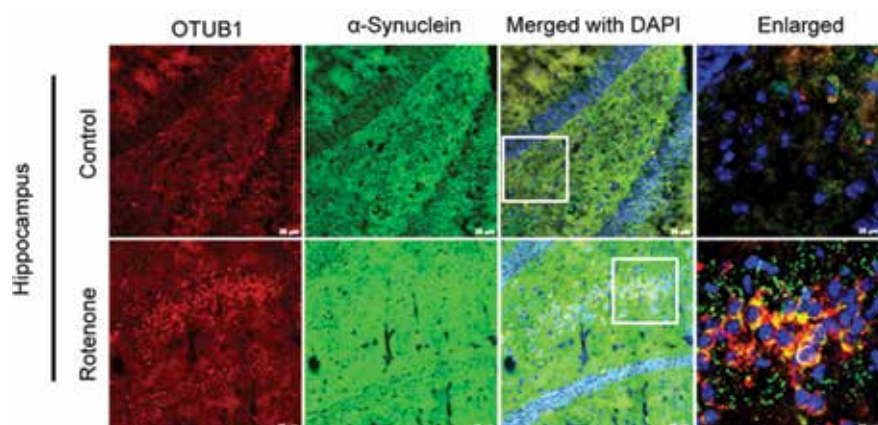
## न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों में प्रोटियोस्टेसिस तंत्र

**त**ंत्रिका ह्रासी बीमारियों की विशेषता है मस्तिष्क के विशिष्ट क्षेत्रों में संरचना और न्यूरोन्स के कार्य की प्रगतिशील हानि। इन बीमारियों के रोगजन्य की पहचान अक्सर अंतःकोशिकीय या मस्तिष्क के विभिन्न भागों में बाह्य कोशिकीय प्रोटीन समेकन के असामान्य संचय से जुड़ी होती है। प्रोटीन गुणवत्ता नियंत्रण में हानि, रोग-विशिष्ट प्रोटीन के असामान्य संचय की ओर ले जाती है। हमारा अनुसंधान कार्यक्रम प्रोटीन एकत्रीकरण और इसकी विषाक्तता के तंत्र को समझने का लक्ष्य रखते हैं जो मस्तिष्क रोग परिणामों में योगदान देता है।

पार्किंसंस रोग (पीडी) दूसरा सबसे आम तंत्रिका ह्रासी विकार है, जिसकी विशेषता मिड ब्रेन में डोपामिनर्जिक न्यूरोन्स की मृत्यु है। लेवी बॉडी (एलबी) का गठन पीडी पैथोलॉजी की पहचान है। पीडी के लक्षणों में हिलना, कठोरता, धीमी गति से चलना, पैदल चलने में कठिनाई और अंततः मौत हैं। आनुवांशिक तत्त्व, पर्यावरण से संबंधित विषैले पदार्थों से अत्यधिक संपर्क भी पीडी की ईटोयोलॉजी में योगदान देते हैं। हाल के अध्ययनों से पता चला है कि एलबी में 500 से अधिक प्रोटीन मौजूद हैं और उनमें से, 40 प्रोटीनों के प्रोटीन अल्फा-सिन्यूक्लिन के साथ सह-समृद्ध हैं। ये प्रोटीन काइनेसिस (एमएपीकेके1 / एमईके1, प्रोटीन काइनेस-सी और डबल कोर्टिन-जैसे काइनेसिस); डीयूबीक्विटिनिंग एंजाइम (यूसीएचएल1 और ओटीयूबी1), यूबीक्विटिन लाइगेस (केपीसी1 और एफबीएक्सओ2), चेपेरॉन (एचएस-90, जेलसोलिन, स्पेक्ट्रिन और डीजी-1) और ऑक्सीडेटिव तनाव नियामक (कार्बोनिल रिडक्टैस-1, पेरोक्सीरोडॉक्सिन-5 और प्रोटीन डाइसल्फाइड - आइसोमेरेज़) के परिवार से संबंधित हैं। कुछ प्रोटीनों की कार्यात्मक भूमिका का अध्ययन किया गया है। जबकि, पीडी रोगजनन में इन प्रोटीनों की सटीक भूमिका के बारे में ज्ञान अभी भी सीमित है। पीडी के संदर्भ में पहचाने गए कई प्रोटीन की अभी तक जांच नहीं की गई है। इसलिए पीडी तंत्र में उनकी भूमिका का अध्ययन करना बेहद उपयुक्त होगा।

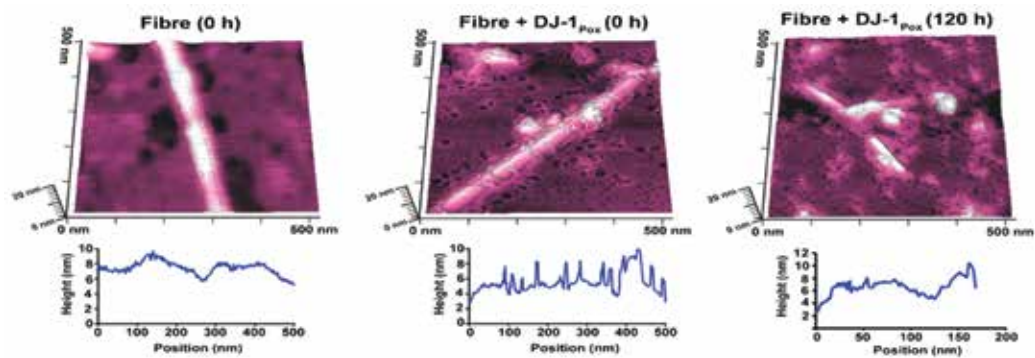
कोशिकीय सिस्टम मिस्फोल्ड प्रोटीन लोड का सामना करने के लिए विभिन्न सुरक्षा तंत्र के साथ तैयार किया गया है। यूबीक्विटिन - प्रोटीएसोम सिस्टम, लाइसोसोमल गिरावट पथ और ऑटोफेजी आण्विक मशीनरी हैं जो मिस्फोल्ड प्रोटीन लोड को खाली कर देते हैं और विभिन्न चैपेरॉन्स उचित संरचना प्राप्त करने के लिए प्रोटीन रीफोल्डिंग में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हालांकि, इनमें से किसी भी सुरक्षात्मक तंत्र का उल्लंघन विभिन्न अभिव्यक्ति बीमारियों की ओर ले जाता है।

ओटीयूबी1, ओटीयू परिवार का एक डीयूबीक्विटिनिंग एंजाइम, पार्किंसंस रोगियों के एलबी में अल्फा-सिन्यूक्लिन के साथ फलीभूत होता है। तथापि, न्यूरोनल कार्य और न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों में इसकी भूमिका की जांच नहीं की गई है। ओटीयूबी1 को भी मस्तिष्क में प्रमुखता से व्यक्त किया गया है और लेवी बॉडी में इसकी उपस्थिति हमारे लिए दिलचस्प है। यहाँ हमने दिखाया है कि ओटीयूबी1 विटरो में एमायलॉयड संरचना बनाता है। कई अन्य एमाइलॉयड प्रोटीनों की तरह, इसके ऑलिगोमेरिक और फाइब्रिल रूप माइटोकॉन्ड्रियल क्षति, साइटोस्केलेटन संरचना परिवर्तन और न्यूरोनल कोशिका की मृत्यु प्रदर्शित करते हैं। ओटीयूबी1 न्यूरोनल कोशिकाओं में समावेश बनाता है और एक रोटेनोन प्रेरित पीडी माउस मॉडल (चित्र 1) में अल्फा-सिन्यूक्लिन के साथ सह-स्थानीयकरण दिखाता है। ओटीयूबी1



**चित्र 1:** रोस्टन-प्रेरित पीडी चूहों मॉडल में ओटीयूबी1 एकत्रीकरण। ओटीयूबी1 और अल्फा-सिन्यूक्लिन के सह-स्थानीयकरण को रोटेनॉन-प्रेरित पीडी माउस हिप्पोकैम्पस में दिखाया गया है। इन दोनों प्रोटीनों का सह-स्थानीयकरण नियंत्रण की तुलना में रोटेन स्थिति में अधिक है। 10एक्स झाइ ऑब्जेक्टिव के साथ लेइका एसपी8 कन्फोकल माइक्रोस्कोप का उपयोग करके इमेजेस प्राप्त की जाती हैं। स्केल बार 20 माइक्रोन है।





**चित्र 2:** एकल फाइब्रिल रिजॉल्यूशन पर अल्फा-सिन्यूक्लिन का रीमॉडेलिंग। परमाणु बल सूक्ष्मदर्शी चित्र अल्फा-सिन्यूक्लिन परिपक्व तंतुओं के इंक्यूबेशन के बाद 0 एच और 120 एच पर डीजे-1पॉक्स के साथ लिया जाता है। लाइन प्रोफाइल के चित्र में नीचे दी गई है। फाइबर की आवधिकता अल्फा-सिन्यूक्लिन फाइबर में लगभग 250 नैनोमीटर है। आवधिकता का नुकसान फाइबर + डीजे-1पॉक्स (0 एच) और फाइबर + डीजे -1 पीएक्स (120 एच) स्थिति दोनों में देखा जाता है। आंशिक रूप से ऑक्सीकरण वाले डीजे-1 रैप अल्फा-सिन्यूक्लिन लाइन प्रोफाइल से स्पष्ट होता है और अंत में छोटे बदलावों में विघटित हो जाता है।

समुच्चय भी गंभीर साइटोस्केलेटन क्षति, न्यूरोनल कोशिकाओं के अंदर तेजी से आंतरिकरण और माइटोकॉन्ड्रियल क्षति दिखाते हैं। ये सभी प्रक्रियाएं न्यूरोटॉक्सिसिटी में योगदान करती हैं। सारांश में, हमारे अध्ययन प्रमाण का एक हिस्सा प्रदान करते हैं कि ओटीयूबी1 पार्किंसन्स रोग में एलबी में एक नए एमाइलॉइडोजेनिक प्रोटीन के रूप में व्यवहार करता है।

अल्फा-सिन्यूक्लिन एलबी के प्रमुख घटकों में से एक है। आनुवंशिक परिवर्तन, जीन दोहराव और अल्फा-सिन्यूक्लिन में बाद के ट्रांसलेशनल संशोधनों के अलिगोमराइजेशन और बीटा एमाइलॉइड कुल गठन प्रेरित करते हैं। ओलिगोमेरिक अल्फा-सिन्यूक्लिन न्यूरोनल विषाक्तता और प्रियोन तंत्र के माध्यम से फैलने वाली बीमारियों के लिए प्रमुख प्रेरक एजेंट है। हमारे समूह ने एक नए तंत्र का प्रदर्शन किया है जिसके द्वारा अल्फा-सिन्यूक्लिन ओलिगोमर्स डिफैक मम्ब्रेन नॉनस्ट्राक्चर और एस-नाइट्रोसिलेशन प्रेरित न्यूरोनल कोशिका मृत्यु (कुमार आदि बायोमैक्रोमॉलीक्यूल्स, 2018) को बढ़ावा देता है। प्रोटीन डिग्लोकेस डीजे-1, जिसे पार्किंसन्स रोग प्रोटीन-7 के रूप में भी जाना जाता है, पार्किंसन्स रोग की शुरुआत में ऑटोसोमल रिसेसिव में पहचाना जाता है और यह एक रेडॉक्स-संवेदनशील चैपरोन जैसी गतिविधि भी प्रदर्शित करता है। डीजे -1 का आंशिक रूप से ऑक्सीकृत अवस्था अल्फा-सिन्यूक्लिन के एकत्रीकरण को रोकने में सक्रिय है, लेकिन अंतर्निहित आण्विक तंत्र अज्ञात है। यहां हम रिपोर्ट करते हैं कि आंशिक रूप से ऑक्सीकरण वाले डीजे-1 में गैर-ऑक्सीडाइज्ड और हाइपर ऑक्सीडाइज्ड डीजे-1 की तुलना में चिपकने वाली सतह होती है, और इसको दबाने हेतु अल्फा-सिन्यूक्लिन एकत्रीकरण के शुरुआती चरणों को ब्लॉक करता है। हमने पहली बार दिखाया है कि डीजे -1 रीमॉडल अल्फा-सिन्यूक्लिन फाइब्रिल्स को विषम जहरीले ओलिगोमेरिक प्रजातियों (चित्र 2) में दिखाया गया है।

पार्किंसन्स रोग के उपचार की चिकित्सीय कार्यनीति मुख्य रूप से डोपामिनर्जिक न्यूरोन हानि की रोकथाम पर केंद्रित है। वर्तमान में, हमने प्रोटीन एकत्रीकरण मार्ग को लक्षित करने हेतु एक छोटे अणु अवरोधक स्क्रीनिंग कार्यनीति की शुरुआत की है जो हमें पीडी के लिए संभावित यौगिकों को खोजने की सुविधा प्रदान करेगी।





**सैम जे मैथ्यू**  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

मासूम सैनी  
भार्गव कलिता  
मेघा अग्रवाल  
पंकज कुमार  
आकाशी पराशर  
श्रेयसी दास अनुश्री

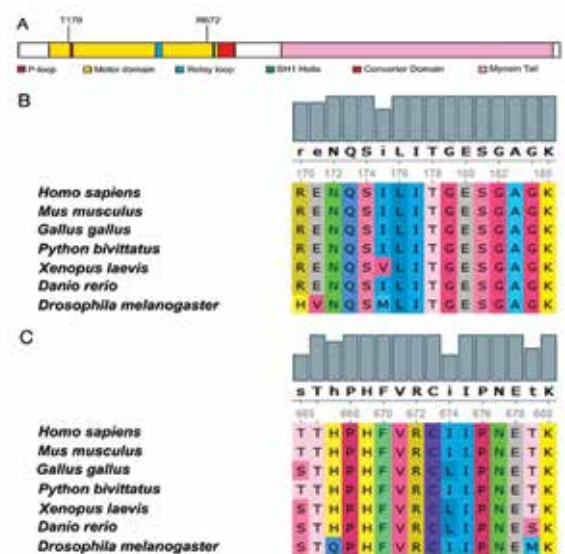
## संकेत जो अस्थि मांसपेशी संरचना और कार्य नियंत्रित करते हैं

**क**ंकाल की मांसपेशी हमारे शरीर के सबसे बड़े ऊतकों में से एक है, जो गतिविधि, बैठने की मुद्रा और मेटाबोलिक नियंत्रण के लिए आवश्यक है। हम यह समझने में रुचि रखते हैं कि कंकाल की मांसपेशी कैसे विकसित होती है, यह मांसपेशियों की चोट के दौरान कैसे पुनर्जीवित होती है, तथा तंत्र अंतर्निहित रोग जो कंकाल की मांसपेशी को प्रभावित करते हैं। ऐसी ही एक बीमारी है, फ्रीमैन-शेल्डन सिंड्रोम (एफएसएस), एक आनुवांशिक बीमारी जहां रोगियों में संयुक्त विकृति, मुड़ी हुई अंगुलियां, क्लब पैर, घुमावदार स्पाइन और चेहरे की विसंगतियों जैसे मस्कुलोस्केलेटल असामान्यताएं प्रदर्शित होती हैं। एफएसएस रोगियों में गतिविधि, श्वसन, अभिव्यक्ति तथा खानपान की समस्याएं होती हैं और उनका शारीरिक विकास विलंब से होता है लेकिन वे इन समस्याओं के साथ जीना सीख लेते हैं। एमवायएच3 जीन में उत्परिवर्तन, मायोसिन परिवार से संबंधित जीन, जो मांसपेशियों के संकुचन में मदद करता है, एफएसएस का प्राथमिक कारण बताया गया है। दिलचस्प बात यह है कि एमवायएच3 जीन में उत्परिवर्तन मस्कुलो स्केलेटल असामान्यताओं की ओर जाता है, जो एफएसएस रोगियों में देखा जाता है, यह स्पष्ट नहीं है। हमने पाया कि एफएसएस रोगियों में एमवायएच3 के अवशेष जो सबसे अधिक बार उत्परिवर्तित होते हैं, थ्रियोनिन 178 (टी178) और आर्जिनाइन 672 (आर672) मनुष्यों से ड्रोसोफिला मायोसिन तक विकसित होते हैं। (चित्र 1)

एफएसएस के रोगियों में होने वाली मांसपेशियों की असामान्यता को समझने के लिए हमने फ्रूट फ्लाय ड्रोसोफिला मेलेंजियोगेस्टर, एक जेनेटिक मॉडल का इस्तेमाल किया है। इसके लिए, हमने क्रमशः एफएसएस उत्परिवर्ती मायोसिन, टी178आई, आर672सी और आर672एच को व्यक्त करते हुए फ्रूट फ्लाय कीड़ों को उत्पन्न किया और मांसपेशियों की संरचना और कार्य में असामान्यताओं की विशेषता बताई। मांसपेशी कई मांसपेशी फाइबर से बनी होती है, जिसमें बदले में मांसपेशी की कार्यात्मक सिकुड़न इकाइयाँ सार्कोमेयर्स होती हैं। हमने देखा है कि एफएसएस उत्परिवर्ती मायोसिन को व्यक्त करने से मांसपेशियों की गंभीर खराबी हो जाती है जैसे कि सार्कोमेयर्स की लंबाई और चौड़ाई तथा मांसपेशी फाइबर (चित्र 2) के विभाजन को कम करती हैं। कार्यात्मक स्तर पर, हमने पाया कि एफएसएस उत्परिवर्ती मायोसिन की अभिव्यक्ति से मांसपेशियों में संकुचन होता है और चढ़ाई की क्षमता कम हो जाती है। दिलचस्प है, उम्र और मांसपेशियों के उपयोग के साथ ये दोष अधिक गंभीर हो गए। इस प्रकार, फ्रूट फ्लाय का उपयोग करते हुए, हमने फ्रीमैन शेल्डन सिंड्रोम के रोगियों की मांसपेशियों में क्या गलत है, इसकी विशेषता बताई है। हम चूहों में एमवायएच3 जीन के कार्य को समझने के लिए इस काम का विस्तार कर रहे हैं, ताकि एफएसएस पैथोलॉजी में अतिरिक्त अंतर्दृष्टि प्राप्त हो सके।

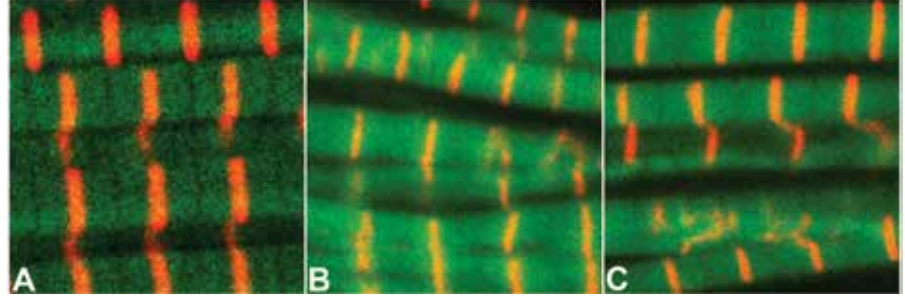
रेडोमायोसार्कोमा एक प्रकार का कैंसर है जहां ट्यूमर कोशिकाएं विभेदित कंकाल की मांसपेशी कोशिकाओं की विशेषताओं को प्रदर्शित करती हैं और मांसपेशियों की स्टेम कोशिकाओं से उत्पन्न होती हैं। एक मार्ग जो उचित कंकाल की मांसपेशियों के विकास के लिए महत्वपूर्ण है, रिसेप्टर टाइरोसिन काइनेस (आरटीके) का संकेत है, जो कास्केड, मेट रिसेप्टर द्वारा मध्यस्थता है। एमईटी एक ऑनकोजीन है जो कई प्रकार के कैंसर और स्तनधारी की मांसपेशियों के विकास से जुड़ा होता है।

हमने पाया कि रिसेप्टर टाइरोसिन काइनेस सिग्नलिंग का एक द्विदिश नियामक, एसपीआरवाय2, एक महत्वपूर्ण एमईटी इंटरैक्टर है जो रेडोमायोसार्कोमा में मेटास्टैटिक क्षमता और विभेदन को नियंत्रित करता है। एसपीआरवाय2 या एमईटी की खराबी रेडोमायोसार्कोमा में समान कार्यात्मक परिणामों की ओर जाता है, जिसके परिणामस्वरूप प्रवासी क्षमता में कमी आई है, और विभेदन उत्प्रेरण होता है। इस प्रकार, हमारे अध्ययन से



चित्र 1. फ्रीमैन-शेल्डन सिंड्रोम में उत्परिवर्तित एमवायएच3 के अवशेषों को क्रमिक रूप से संरक्षित किया जाता है। अवशेषों के साथ एमवायएचसी-भूषण प्रोटीन को दर्शाने वाले रसायनयुक्त पदार्थ जो फ्रीमैन-शेल्डन सिंड्रोम (क) में सबसे अधिक बार उत्परिवर्तित पाए गए हैं। अवशेष टी178 और आर672 विकास (बी, सी) में संरक्षित हैं।





**चित्र 2.** प्रीमैन-शेल्डन सिंड्रोम उत्परिवर्तन के साथ मायोसिन भारी चेन की अभिव्यक्ति ड्रोसोफिला में साकोमेरिक दोष की ओर जाता है। 20-दिवसीय वन्य प्रकार (ए), आर672एच उत्परिवर्ती (बी) और टी178 आई उत्परिवर्ती (सी) जेड-डिस्क (लाल), पतली तंतु (हरा), और नाभिक (नीला) के लिए इम्युनोफ्लोरोसेंस द्वारा लेबल किए गए ड्रोसोफिला को व्यक्त करने वाली मायोसिन भारी चेन।

पता चलता है कि एसपीआरई2 एमईटी का एक प्रमुख इंटरैक्टर और नियामक है, डाउनस्ट्रीम सिग्नलिंग को बनाए रखने तथा एमईटी रिसेप्टर को स्थिर करने के लिए कार्य करता है, जो कि प्रवासी, मेटास्टैटिक और क्लोनोजेनिक क्षमताओं के रखरखाव के लिए आवश्यक है, साथ ही साथ रेडोमायोसाकोमा में विभेदन को रोकता है। ये परिणाम रेडोमायोसाकोमा में एक नए चिकित्सीय हस्तक्षेप बिंदु की पहचान करते हैं।

## एमईटी सिग्नलिंग का मॉड्यूलेशन और मायोजेनेसिस में इसकी भूमिका

नियंत्रित कोशिका संकेतन शारीरिक प्रक्रियाओं जैसे कि अंग आकृति विज्ञान, भ्रूण विकास, ऊतक होमियोस्टेसिस और पुनर्जनन के लिए मौलिक है। परिणामस्वरूप, कोशिका सिग्नलिंग में विपथन कैंसर सहित कई मानव रोगों को जन्म देता है। रिसेप्टर टाइरोसिन काइनेसिस (आरटीके) द्वारा ट्रांसड्यूस किए गए सिग्नलिंग कास्केड सेलुलर संचार के आवश्यक घटक हैं और इन्हें ठीक-ठाक शारीरिक प्रक्रियाओं के लिए नियंत्रित किया जाता है। एमईटी एक ऐसा प्रोटो-ऑंकोजेनिक आरटीके है जो सामान्य भ्रूण के विकास में महत्वपूर्ण माना जाता है, और विशेष रूप से मांसपेशियों के विकास (मायोजेनेसिस) के दौरान कंकाल की मांसपेशी प्रीकर्सों



**डॉ. मासूम सैनी**  
वेलकम ट्रस्ट-डीबीटी आईए  
अर्ली करियर फेलो

के प्रवास के लिए महत्वपूर्ण है। एमईटी सिग्नलिंग महत्वपूर्ण है और बाद की चोट वाले वयस्क मांसपेशियों के पुनर्जनन में पुनः उत्पन्न होता है। संक्षेप में, एमईटी सिग्नलिंग को रेडोमायोसाकोमा (आरएमएस) – एक पीडियाट्रिक सॉफ्ट-टिशू कैंसर सहित कई कैंसर में विक्षिप्त होने के लिए जाना जाता है, जहाँ ट्यूमर कोशिकाएँ मांसपेशी प्रीकर्सों से मिलती-जुलती हैं और अंतर करने में विफल रहती हैं। इस प्रकार, एमईटी सिग्नल मांसपेशियों के विकास, पुनर्जनन और बीमारी के बीच एक जोड़ने वाले धागे के रूप में उभरता है। फिर भी, सामान्य मायोजेनेसिस के दौरान एमईटी विनियमन अंतर्निहित तंत्र को समझा जाना चाहिए। इसलिए, मेरे वर्तमान कार्य में एमईटी सिग्नलिंग के मॉड्यूलेशन और विकास और पुनर्योजी मायोजेनेसिस में इस विनियमन के महत्व को समझना शामिल है। इस कार्य के लिए मैं अपने प्रश्नों को संबोधित करने हेतु जीवे दृष्टिकोण पर आधारित माउस आनुवंशिकी का उपयोग कर रही हूँ। यह कार्य एमईटी सिग्नलिंग के विभेदक नियंत्रण को समझने में महत्वपूर्ण होगा जो इसके विविध शारीरिक-रोग संबंधी कार्यों को रेखांकित करता है। अध्ययन में एमईटी सिग्नलिंग के विनियमन को समझने के लिए एक प्रारंभिक बिंदु भी प्रदान किया जाना चाहिए, जो कि ऊतकों की अन्य किस्मों के विकास और होमोस्टैसिस के लिए महत्वपूर्ण है।







गीतांजलि चावला  
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य  
सुश्री साक्षी बंसल  
मनीष पाण्डे

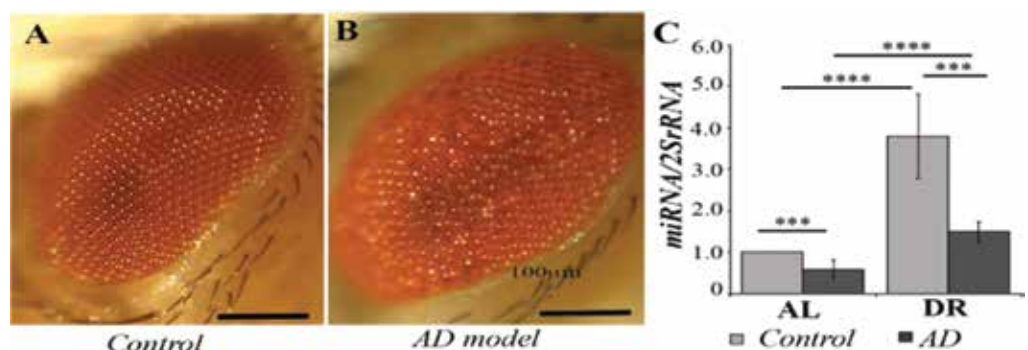
## आयुर्वृद्धि का आरएनए जीवविज्ञान और आहार प्रतिबंध

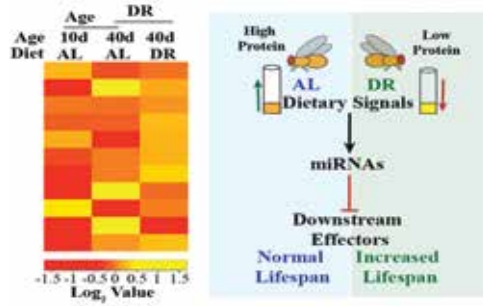
**उ**म्र बढ़ने से कैंसर, मधुमेह, न्यूरोडीजेनेरेटिव और हृदय रोगों सहित गैर-संचारी रोगों की संख्या बढ़ जाती है। कुपोषण या आहार प्रतिबंध के बिना पोषक तत्वों का सेवन प्रतिबंधित करना एक मजबूत हस्तक्षेप है जो उम्र बढ़ने में देरी कर सकता है। इस शोध कार्यक्रम का उद्देश्य जीवन काल को बढ़ाने और उम्र बढ़ने के साथ जुड़े जोखिम कारकों को कम करने में पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल तंत्र की भूमिका का आकलन करना है। किस प्रकार विकासवादी संरक्षित आरएनए मध्यस्थता नेटवर्क किसी जीव के समग्र जीवन को प्रभावित करने के लिए काम करते हैं, हम उम्र बढ़ने की प्रक्रिया में अंतर्निहित मूल सिद्धांतों पर प्रकाश डालेंगे जो आयु-संबंधी विकारों की प्रगति को रोकने हेतु चिकित्सीय कार्यनीतियों के विकास पर लागू हो सकते हैं।

उम्र बढ़ने की जटिल प्रक्रिया जीव और कोशिकीय डिस्फंक्शन की विशेषता है और यह तंत्रिका संबंधी रोगों जैसे कि न्यूरोडिजेनरेशन, हृदय रोगों और कैंसर के बढ़ते जोखिम से जुड़ी है। आहार प्रतिबंध (डीआर)—पोषक तत्व का सेवन जो कुपोषण को बढ़ावा नहीं देता है — एक गैर-आनुवंशिक हस्तक्षेप है जो जीवनकाल बढ़ाता है और बेहतर मेटाबोलिक फिटनेस और तनाव के प्रतिरोध में वृद्धि के साथ जुड़ा हुआ है। इस पोषण संबंधी हस्तक्षेप के लाभकारी प्रभावों को विभिन्न प्रजातियों में संरक्षित किया गया है, जो दर्शाता है कि डीआर से गुजरने वाले आण्विक तंत्र का विकास संरक्षण है। हालांकि, इस एंटी-एजिंग हेरफेर को प्रोटीन कोडिंग आरएनए में गहरा परिवर्तन प्रत्यक्ष रूप से दिखाया गया है, गैर-कोडिंग आरएनए स्तरों पर इसके प्रभाव को बड़े पैमाने पर नहीं खोजा गया है। नॉन कोडिंग रिबोन्यूक्लिक एसिड (एनसीआरएनए) जीन अभिव्यक्ति के प्रमुख नियामक के रूप में उभर रहे हैं, और उम्र बढ़ने तथा देर से शुरू होने वाली बीमारियों सहित कई जैविक प्रक्रियाओं में प्रमुख कारकों के रूप में पहचाने जा रहे हैं। प्रोटीन मशीनरी के विपरीत जो कि ट्रांसजेड जीन का केवल लगभग 2 प्रतिशत प्रतिनिधित्व करती है, उच्च यूकेरियोट्स में नॉनकोडिंग ट्रांसक्रिप्टोम का विस्तार प्रोटीन कार्य के नियंत्रण के माध्यम से सेलुलर प्रक्रियाओं के अधिकाधिक नियंत्रण को दर्शाता है। नियंत्रक आरएनए में छोटे नॉनकोडिंग आरएनए (छोटे इंटरफेरिंग आरएनए (एसआईआरएनए), माइक्रोआरएनए (एमआईआरएनए), छोटे न्यूक्लियर आरएनए (एसएनआरएनए) और पीवी अंतःक्रिया आरएनए (पीआईआरएनए) के साथ-साथ अपेक्षाकृत नए विकसित लंबे नॉन कोडिंग आरएनए (आईएनआरएनए) शामिल हैं। अधिकाधिक संख्या में मिल रहे प्रमाणों के बावजूद कि उम्र बढ़ने के दौरान एनसीआरएनए को बदल दिया जाता है, एनसीआरएनए और उनके लक्ष्य या इन परिवर्तनों के पैथोफिजियोलॉजिकल परिणामों पर आहार प्रतिबंध निर्भर सकारात्मक प्रभावों के बहुत कम प्रमाण हैं। यह अनुसंधान कार्यक्रम अनुवांशिक एमआईआरएनए-मध्यस्थ नेटवर्क की पहचान करने के लिए आरएनएसेक, प्रोटियोमिक्स और मेटाबोलोमिक्स जैसे उच्च थ्रूपुट तकनीकों के साथ आनुवंशिक रूप से बदलने योग्य फ्रूट फ्लाई के मॉडल को जोड़ती है जो उम्र बढ़ने और आहार प्रतिबंध के दौरान काम करते हैं। यह अध्ययन मानव उम्र से संबंधित बीमारियों के अध्ययन के लिए प्रत्यक्ष प्रासंगिकता है क्योंकि एमआईआरएनए की अनुचित अभिव्यक्ति कई रोगजनक अवस्था और अणुओं से जुड़ी हुई है जो कार्यों को बदलते हैं या एमआईआरएनए की बहुतायत बीमारियों के इलाज हेतु संभावित चिकित्सीय एजेंटों के रूप में उभर रहे हैं। इसके अलावा, संरक्षित एमआईआरएनए की पहचान और लाक्षणिकरण जो आहार प्रतिबंध के दौरान कार्य करते हैं, संभवतः एमआईआरएनए की पहचान की ओर अग्रसर होंगे जो मनुष्यों में उम्र से संबंधित विकारों के नैदानिक बायोमार्कर के रूप में कार्य कर सकते हैं।

### आयुर्वृद्धि वस्था और आहार प्रतिबंध में माइक्रोआरएनए तंत्र

माइक्रोआरएनए (एमआईआरएनए) छोटे गैर-कोडिंग आरएनए का एक वर्ग है जो आधार लक्ष्य द्वारा अपने लक्ष्य





एमआरएनए में जीन अभिव्यक्ति को ऋणात्मक रूप से नियंत्रित करता है। हम फ्रूट फ्लाई, ड्रोसोफिला मेलानोगेस्टर का उपयोग करने के लिए एक मॉडल के रूप में एमआईआरएनए मध्यस्थता पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल नेटवर्क का अध्ययन करते हैं जो उम्र बढ़ने और देर से शुरू होने वाली बीमारियों के दौरान काम करता है। इस मॉडल जीव ने मानव उम्र बढ़ने की वजह से आणविक तंत्र में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्राप्त की है, जो इसकी छोटी उम्र (60–90 दिन), आनुवंशिक व्यवहार्यता, कम लागत और हैंडलिंग में आसानी के कारण सहज हो जाती है। यह मूल्यांकन करने के लिए कि क्या एमआईआरएनए सामान्य आहार खिलाए जाने वाले जंतुओं में आहार प्रतिबंधों के प्रभावों को दोहरा सकते हैं, हमने आहार प्रतिबंधित और पोषक तत्व समृद्ध आहार के संपर्क में फ्रूट फ्लाई से अलग छोटे आरएनए अनुक्रमित उच्च आरएनए अनुक्रमण किया है (चित्र 1)। चूंकि जीन में उत्परिवर्तन जो आहार प्रतिबंध के प्रति प्रतिक्रिया नहीं करते हैं, जीवन काल के विस्तार के तहत तंत्र को समझने के लिए महत्वपूर्ण उपकरण के रूप में कार्य करेंगे, हम आहार प्रतिबंध (डीआर) और आयु-मॉड्यूलेटेड एमआईआरएनए उत्परिवर्ती या अभिव्यक्ति रेखाओं के जीवनकाल का विश्लेषण करेंगे जो डीआर मध्यस्थ जीवन विस्तार के लिए योगदान देने वाले एमआईआरएनए की पहचान करेंगे। ये अध्ययन उम्र बढ़ने के दौरान संचालित एमआईआरएनए मध्यस्थ तंत्र को परिभाषित करने में सहायता करेंगे और निर्धारित करेंगे कि कैसे लक्षित व्यवधान, प्रतिस्पर्धी अवरोध या एमआईआरएनए नेटवर्क घटकों की अभिव्यक्ति से अधिक उम्र बढ़ने में संशोधन होता है।

## देर से शुरू तंत्रिकाहासी विकारों के रोगजन्य के दौरान संचालित माइक्रोआरएनए तंत्र को प्रकट करना

मानव न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों की विशेषता केंद्रीय तंत्रिका तंत्र में न्यूरोन्स के प्रगतिशील और व्यापक हानि है, जो उम्र बढ़ने के साथ रोग की शुरुआत के लिए जोखिम का प्रमुख कारक है। हाल के अध्ययनों में पाया गया है कि एमआईआरएनए को अल्जाइमर रोग (एजी) जैसे न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों (एनडीडी) में गलत समझा जाता है। रोगों के उपचार में एमआईआरएनए आधारित चिकित्सीय कार्यनीतियों की व्यापक मान्यता को देखते हुए, हम ड्रोसोफिला न्यूरोडीजेनेरेटिव रोग मॉडल का उपयोग कर रहे हैं ताकि उम्र बढ़ने के रोग रोगजनन में एमआईआरएनए की भूमिकाओं में यंत्रवत अंतर्दृष्टि प्रदान की जा सके। चूंकि, संरक्षित एमआईआरएनए को एडी से जोड़ा गया है, इसलिए हमारी प्रणाली एमआईआरएनए की मध्यस्थता वाले न्यूरोडीजेनेरेशन के अंतर्निहित आणविक तंत्र को समझने के लिए और एमेलियोरोयस न्यूरोडीजेनेरेटिव लक्षणों के लिए डिज़ाइन किए गए एमआईआरएनए की मध्यस्थता चिकित्सा का पता लगाने के लिए दोनों को एक ट्रैक करने योग्य स्थान प्रदान करती है। हमने कुछ संरक्षित एमआईआरएनए की पहचान की है जो एडी मॉडल (चित्र 2) में आहार पर निर्भर तरीके से बदल दिए गए हैं और वर्तमान में रोग प्रगति पर इन एमआईआरएनए को संशोधित करने के प्रभावों की जांच कर रहे हैं। इन अध्ययनों में तर्कसंगत आरएनए आधारित चिकित्सीय कार्यनीतियों को विकसित करने का उद्देश्य है जो संरक्षित मार्गों को सुदृढ़ करते हैं और व्यापक स्पेक्ट्रम स्वास्थ्य सुधार प्रदान करने के अलावा देर से शुरू होने वाली बीमारियों के उपचार के विकास में भी सहायता कर सकते हैं।





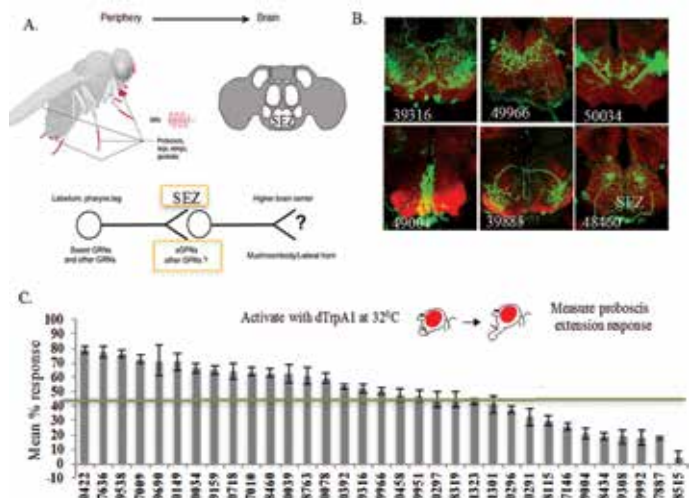
पिंकी केन  
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य  
सृष्टि सांघी  
शिवम कौशिक  
शांतनु

## मॉडल प्रणाली के रूप में ड्रोसोफिला मेलानोगेस्टर का उपयोग करके स्वाद और इसके मॉड्यूलेशन को समझना

**कै**लोरी से भरपूर भोजन का मूल्यांकन तथा चयन करना और ऐसे कड़वे यौगिकों से बचना जो विषैले हो सकते हैं, उनमें सभी जीवों के लिए स्वाद अत्यधिक महत्वपूर्ण होता है। मनुष्यों की तरह, ड्रोसोफिला मक्खियों को विभिन्न स्वाद उत्तेजना में अंतर करना आता है। मक्खियों की स्वाद प्रणाली का शोषण करके, हमारी प्रयोगशाला यह समझने में रुचि रखती है कि मक्खियों को निर्णय लेने में मस्तिष्क में स्वाद की जानकारी को कैसे भेजा जाता है और कैसे इसे संसाधित किया जाता है। मेरा समूह निम्नलिखित मुख्य उद्देश्यों को प्राप्त करने की दिशा में खाद्य व्यवहार, स्वाद सर्किट और उनके मॉड्यूलेशन को समझने के लिए ड्रोसोफिला की आंत प्रणाली में मुख्य रूप से रुचि रखता है : (1) विशिष्ट न्यूरोनल सर्किट खाद्य व्यवहार को कैसे प्रभावित करते हैं, (2) शारीरिक स्थिति और अन्य कारकों द्वारा स्वाद की जानकारी से पेरिफेरी और केंद्रीय तंत्रिका तंत्र को कैसे परिवर्तित किया जाता है जो स्वाद कोशिकाओं और सर्किट पर कार्य करते हैं, और (3) संतुष्टि को नियंत्रित करने वाले न्यूरोनल मार्गों की पहचान करना। जब भूख और संतुष्टि के बीच संतुलन बिगड़ता है, तो भोजन का सेवन अनियमित हो जाता है, जिससे अत्यधिक या अपर्याप्त भोजन ग्रहण किया जाता है। मनुष्यों में, असामान्य पोषक तत्वों का सेवन मोटापा (हर वर्ष 3 मिलियन मौतों का कारण) और आहार विकार जैसी मेटाबॉलिक स्थितियों का कारण बनता है। समाज पर इस बोझ के बावजूद, वर्तमान में हमें भूख को नियंत्रित करने वाले न्यूरोनल मार्ग, सर्किट और आनुवंशिकता के बारे में पर्याप्त जानकारी नहीं है।

आण्विक, व्यवहार, आनुवंशिक, कैल्शियम इमेजिंग और इलेक्ट्रो फिजियोलॉजिकल दृष्टिकोण से जुड़ी प्रायोगिक कार्यनीतियों का उपयोग करके हम स्वाद तंत्रिका सर्किट (विशेष रूप से उच्च स्तर के स्वाद न्यूरोन्स) का विच्छेदन करने में रुचि रखते हैं जो मस्तिष्क को स्वाद की जानकारी देते हैं और भोजन की स्वीकृति या अस्वीकृति जैसे साधारण भोजन व्यवहार में शामिल होते हैं (चित्र 30 ए)। इसका समाधान करने के लिए, हमने मस्तिष्क (चित्र 30 बी) में केवल स्वाद सर्किट



की पहचान करने के लिए जीएफपी व्यक्त करके लगभग 150 प्रोमोटर जीएएल 4 लाइनों की जांच की है। यदि नए पहचाने गए स्वाद न्यूरोन्स चीनी या कम नमक जैसे ऐपेटिटिव स्वाद सर्किट का एक भाग है, जो इन न्यूरोन्स की कृत्रिम सक्रियता द्वारा 30 डिग्री सेल्सियस पर प्रोबोसिस (पीईआर-प्रोबोसिस विस्तार प्रतिक्रिया; भूख बढ़ाने वाले व्यवहार के पहल चरण) के विस्तार के लिए तापमान-संवेदनशील कटियन चैनल डीटीआरपीए1 को व्यक्त करता है। उच्च पीईआर प्रतिक्रियाओं (50 प्रतिशत से अधिक) का सुझाव है जो इनमें से कई स्वाद न्यूरोन्स के भूख बढ़ाने वाले व्यवहार में शामिल हो सकते हैं और चीनी और कम नमन संवेदन (चित्र 1 सी) के लिए संभावित प्रत्याशी हैं। अब हम स्वाद प्रेरित गतिविधि की निगरानी करने और उनकी शारीरिक भूमिकाओं को समझने के लिए उच्च सेलुलर रिजॉल्यूशन और कैल्शियम इमेजिंग दृष्टिकोण के साथ मस्तिष्क में इन अप्रयुक्त स्वाद तंत्रिका सर्किटों को चित्रित करने की प्रक्रिया में हैं।

प्रयोगशाला यह भी समझने की कोशिश कर रही है कि कैसे संवेदनशील ग्रसनी न्यूरोन्स में भुखमरी

चित्र 30 : (ए) ड्रोसोफिला परिधीय और केंद्रीय स्वाद अंग। गस्टेरी रिसेप्टर (जीआर-रेड) गस्टेरी रिसेप्टर न्यूरोन्स (जीआरएन) पर मौजूद होते हैं जो उड़ने वाले जीव में वितरित होते हैं। वयस्क ड्रोसोफिला के मुख्य पेरिफेरल स्वाद के अंगों में लेबिलम, पैर, पंख और जननांग होते हैं। उप ड्रोसोफिलियल जोन (एसईजेड) में जीआरएन के पास अनुमान भेजते हैं। एसईजेड स्वाद की जानकारी के लिए पहला रिले है। दूसरे स्वाद गस्टेरी प्रक्षेपण न्यूरोन्स (जीपीएन) की पहचान जो विभिन्न स्वाद विधियों पर प्रतिक्रिया देती हैं, अभी भी एक मीठा और एक कड़वा प्रक्षेपण न्यूरोन (केन और दहनुकर, 2015, बोहरा एट अल., 2018) को छोड़कर अज्ञात है। (बी) खाद्य व्यवहार में शामिल न्यूरोनल मार्गों की पहचान। वयस्क मक्खी मस्तिष्क के एसईजेड में केवल पहचाने गए कुछ नए न्यूरोन्स का अभिव्यक्ति पैटर्न। विभिन्न जीएएल4 लाइनों (एंटी-जीएफपी हरे रंग के साथ दृश्यमान) के लिए एसईजेड में यूएएस-एमसीडी 8 : जीएफपी की जीएएल4 संचालित अभिव्यक्ति। सभी मस्तिष्क चित्रों के लिए, न्यूरोपिल एंटी-एनसी82 (लाल) के साथ अभिरंजित किया हुआ है। विभिन्न संख्याएं विभिन्न जीएएल4 ड्राइवर लाइनों को संकेत करती हैं जो जेनेलिया फार्म जीएएल4 संग्रह से प्राप्त न्यूरोन्स के विभिन्न सेट को चिह्नित करती हैं। (सी) विभिन्न जीएएल4 लाइनों के साथ ड्रोसोफिला गर्मी में सक्रिय चैनल-डीटीआरपीए 1 व्यक्त करके 32 डिग्री सेल्सियस पर मक्खियों की प्रोबोसिस एक्सटेंशन प्रतिक्रिया (पीईआर)। 21 जीएएल4 लाइनों के प्रति प्रतिक्रिया लगभग 50 प्रतिशत और उससे ऊपर दिखायी है जो भूख के व्यवहार में शामिल हो सकती है। अन्यथा सभी जीनोटाइपों के लिए, हमने 22 डिग्री सेल्सियस पर हल्का सा प्रोबोसिस एक्सटेंशन देखा।

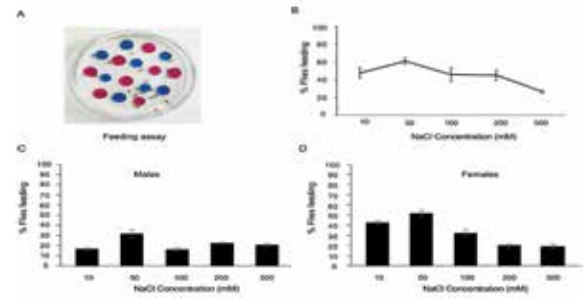


की स्थिति और न्यूरोनल गतिविधि झोसोफिला में नमक स्वाद व्यवहार के मॉड्यूलेशन को प्रेरित करती है। नमक में मौजूद सोडियम एक मूल पोषक तत्व है जो कई शारीरिक प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक है, जिनमें सबसे महत्वपूर्ण प्रक्रिया इलेक्ट्रोलाइट होमियोस्टेसिस और शरीर में न्यूरोनल गतिविधि की प्रक्रिया शामिल है। स्तनधारियों और झोसोफिला समेत जंतुओं में, सोडियम क्लोराइड विद्यमान होने पर सांद्रता निर्भर तरीके से दो अलग-अलग व्यवहार उत्पन्न होते हैं : कम नमक सांद्रता (100 मि. मोल से कम) एक आकर्षक संकेत के रूप में कार्य करती है और आकर्षक व्यवहार प्रेरित करती है, जबकि उच्च नमक सांद्रता (200 मि. मोल से अधिक) विचलित व्यवहार पैदा करता है (चित्र 2ए-डी)। हाल ही में मक्खियों में परिधि पर नमक स्वाद के लिए एक जटिल कोड प्रस्तावित किया गया है। उच्च नमक आहार नमक और अन्य स्वाद

वरीयताओं के पसंदीदा स्तर को कैसे प्रभावित करता है, और भोजन करने के व्यवहार को कैसे संशोधित करता है अभी तक पहचाना नहीं गया है और पहले कभी नहीं देखा गया है। अपने अध्ययन में, हमने पाया कि तीन दिनों के लिए पलाई मीडिया में उच्च नमक सांद्रता के लिए पूर्व-स्पष्ट वयस्क मक्खियों को बाद में भी उच्च नमक के प्रति अपनी वरीयताओं को बनाए रखता है। सहायक मादा मक्खियां नमक मीडिया के प्रति अधिक भोजन पसंद करती हैं और शरीर के वजन में वृद्धि करती हैं, साथ ही उच्च नमक भोजन के बाद अधिक पानी का सेवन करती हैं। हमारे परिणाम बताते हैं कि आयनोट्रोपिक रिसेप्टर आईआर76बी और न्यूरोन्स दोनों कम और उच्च नमक का पता लगाने में शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, परिधि पर मीठे और कड़वे न्यूरोन्स की न्यूरोनल गतिविधि को नमक के प्रति मक्खियों की संवेदनशीलता में परिवर्तन करता है, विशेष रूप से उच्च नमक के संपर्क में आने वाली मक्खियों में जो पहले से ही नमक के सेवन को नियंत्रित करने में बरकरार ग्रसनी न्यूरोन्स की भूमिका का सुझाव देती है। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि नमक संवेदी ग्रसनी न्यूरोन्स में न्यूरोनल गतिविधि और भूख रहने की स्थिति में नमक के सेवन को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और आंतरिक स्वाद अंग के स्तर पर भी एक जटिल कोड पेश करते हैं।

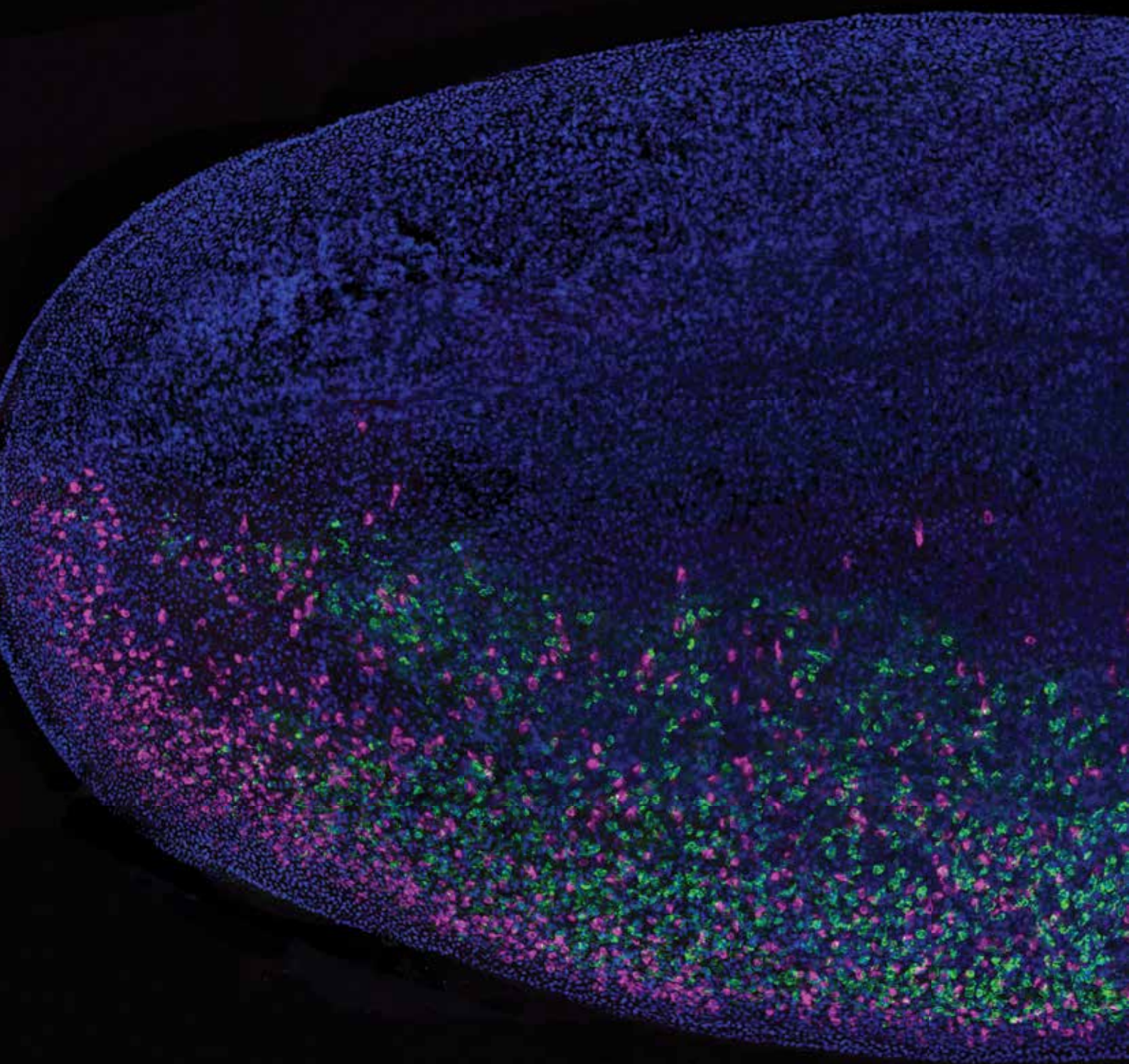
भविष्य में, हम भूख और प्यास जैसी विभिन्न शारीरिक अवस्थाओं की भूमिका की जांच करने में रुचि रखते हैं जो इन न्यूरोन्स पर कैल्शियम इमेजिंग के निष्पादन द्वारा पहचाने गए नए प्रत्याशी न्यूरोन्स और विभिन्न गहन रिसेप्टर्स के जवाबों को बदल सकता है।

प्रयोगशाला की दिलचस्पी यह जानने में है कि मार्ग, न्यूरोन्स और जीनों को पहचान कर भूख और संतुष्टि कैसे प्राप्त की जाती है जो भूख और संतुष्टि को नियंत्रित करने वाले संरक्षित मार्गों को खोजने के लिए समान कार्यों के साथ समरूप कार्यों वाले समजातों के लिए हमारे निष्कर्षों से संबंधित है। रोगजनक एवं फसल नष्ट करने वाले कीड़े मेजबान और भोजन खोजने के लिए अपनी स्वाद और गंध की इंद्रियों का उपयोग करते हैं। मलेरिया, डेंगू बुखार और चिकनगुनिया जैसी कीट से पैदा होने वाली बीमारियों को भोजन ग्रहण करने की विधियों के माध्यम से प्रसारित किया जाता है। झोसोफिला जैसे साधारण मॉडल सिस्टम के परिणाम संभावित रूप से कीट पकड़ने की कार्यनीतियों में सुधार करके कीट नियंत्रण को सुरक्षित सस्ती बनाया जा सकता है और इस प्रकार कीड़ों से रोगजनक संचरण को कम किया जा सकता है और पूरी तरह से कृषि उद्योग तथा समाज को बहुत लाभ पहुंचा सकते हैं।

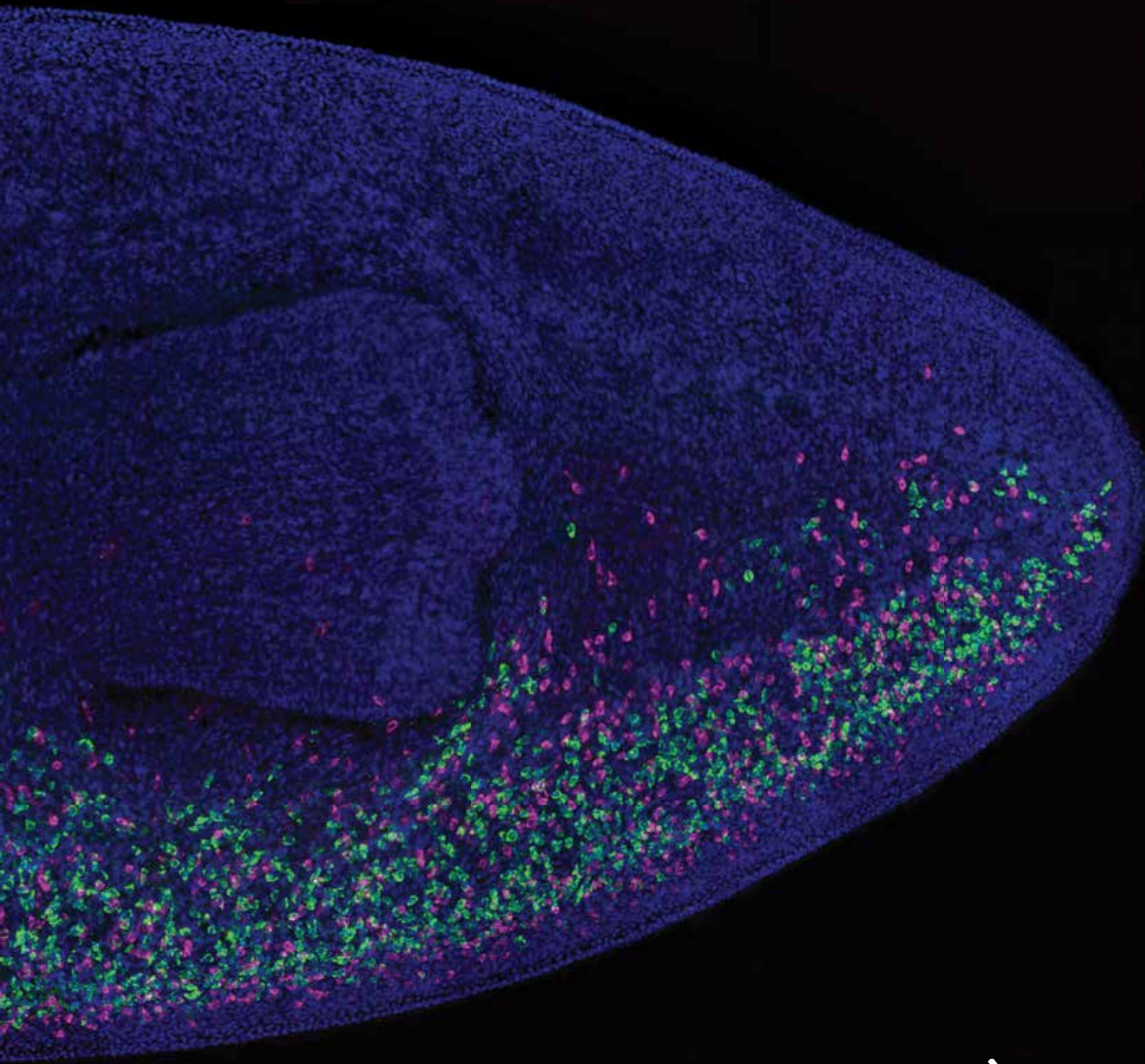


चित्र 2 ) (क) वयस्क मक्खियों के लिए दो विकल्प वाले आहार आमामन । हमारे दो घंटे के आमामन में, मक्खियों को पानी के बीच और अंधेरे में निष्पक्ष तरीके से नमक की परिवर्तनशील सांद्रता को विकल्प चुनने की अनुमति है। नीला सिर्फ पानी और अगर है। लाल में नमक और पानी के साथ नमक जोड़ा जाता है। नमक खाने में प्रतिशत मक्खियों को पेट के रंग के आधार पर स्कोर किया है। (ख) नमक के लिए खुराक प्रतिक्रिया वक्र (प्रत्येक सांद्रता के लिए एन = 6 प्लेटें, 20 मक्खियां – 10 नर और 10 प्लेट प्रत्येक प्लेट)। वन्य प्रकार की मक्खियों (सीएसबीजे) में 50 मिली मीटर सांद्रता पर नमक की ओर उच्चतम आकर्षण दिखाया जाता है और उच्च नमक सांद्रता पर विचलन होता है। भोजन की समान प्रवृत्ति को पुरुषों और महिलाओं में अलग-अलग (सी और डी) देखा गया है।









संक्रामक रोग  
जीवविज्ञान





सुधांशु व्रती  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

एस. चंद्र  
स्वेता दुग्गल  
अरुंधती देब  
ब्रोह्मोमोय बासु  
हिमानी शर्मा

## चिकित्सकीय रूप से महत्वपूर्ण विषाणुओं का जीवविज्ञान

**व**ायरस (विषाणुओं) मानव आबादी के कल्याण के लिए लगातार बढ़ते खतरे को बढ़ा देती हैं और यह परिदृश्य भारतीय संदर्भ में विशेष रूप से भविष्य सूचक है जहां नियमित अंतराल पर विभिन्न वायरल संक्रमण की महामारी की सूचना दी जाती है। वायरस संक्रमण और द्विगुणन के जीवविज्ञान को समझना प्रभावी चिकित्सकीय और प्रोफाइलैक्टिक हस्तक्षेप के लिए नवीन एंटीवायरलों को डिजाइन करने में मदद कर सकता है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य नए एंटीवायरल कार्यनीतियों को डिजाइन करने की दृष्टि से उनकी प्रतिकृति और रोगजनन को समझने हेतु भारत के लिए प्रासंगिक मच्छर संचालक वायरस के जीवविज्ञान जैसे कि चिकनगुनिया (सीएचआईके), डेंगू (डीईएन) और जापानी इंसेफेलाइटिस (जेई) वायरस का अध्ययन करना है। नीचे दिए गए कार्यक्रम के तहत कुछ प्रमुख परियोजनाओं का सारांश दिया गया है।

### चिकनगुनिया और जेई वायरस के खिलाफ छोटे अणु एंटीवायरल की पहचान

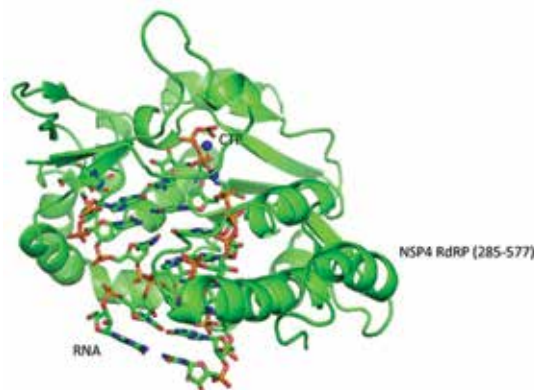
चिकनगुनिया और जेई वायरस के खिलाफ प्रभावी और सस्ती एंटीवायरल को इन चिकित्सकीय रूप से महत्वपूर्ण वायरस से निपटने के लिए तत्काल आवश्यक है। इसके लिए दो कार्यनीतियों का पालन किया जा रहा है। पहली कार्यनीति में, छोटे अणुओं की एंटीवायरल गतिविधि के परीक्षण के लिए उच्च श्रृंखला आमापनों को विकसित और व्यावसायिक स्रोतों से रासायनिक यौगिक पुस्तकालयों की स्क्रीनिंग के लिए उपयोग किया जाता है। दूसरी कार्यनीति में, वायरस जीवन चक्र के लिए महत्वपूर्ण वायरल प्रोटीन की संरचना का उपयोग इन सिलिको में छोटे अणुओं की पहचान करने के लिए किया जाता है जो उनकी गतिविधि और जैविक कार्य को बाधित करने की क्षमता रखते हैं।

हमने एक पुनः संयोजक चिकनगुनिया वायरस का निर्माण किया है जो मेजबान कोशिका के संक्रमण के बाद ईजीएफपी का उत्पादन करता है। 96-अच्छी तरह से प्लेट प्रारूप में एक उच्च श्रृंखला आमापन का उपयोग 2560 यौगिकों से बने एक छोटे अणु सिंथेटिक रासायनिक पुस्तकालय (सूक्ष्म स्रोत खोज से स्पेक्ट्रम संग्रह) को प्रदर्शित करने के लिए किया गया था। हमने कुछ अग्रणी यौगिकों की पहचान की है जो 1 माइक्रोमोलर एकाग्रता में 3 अलग-अलग कोशिका प्रकारों में सीएचआईके वायरस संक्रमण के महत्वपूर्ण निषेध को दर्शाते हैं, कम से कम एक यौगिक 0.1 माइक्रोमोलर एकाग्रता में महत्वपूर्ण निषेध दिखाते हैं। हमने चिकनगुनिया वायरस संक्रमण का एक चूहा मॉडल विकसित किया है जिसका उपयोग पशु मॉडल में यौगिकों की एंटीवायरल क्षमता के परीक्षण के लिए किया जाएगा।

हमने सबस्ट्रेट आरएनए और आने वाले सीटीपी समिश्रित एनएसपी4 (अवशेष 2285-577) के आरएनए-निर्भर आरएनए पॉलीमरेज (आरडीआरपी) क्षेत्र के कम्प्यूटेशनल मॉडल को उत्पन्न करने के लिए जैव सूचना विज्ञान उपकरण का उपयोग किया है। यह मॉडल फुट एंड माउथ रोग वायरस और नॉरवाक वायरस से आरडीआरपी के कार्यात्मक परिसरों के समन्वय का उपयोग करके बनाया गया था। इंटरफेस की पहचान करने के लिए इस मॉडल का विश्लेषण किया जा रहा है जिसे छोटे अणुओं द्वारा व्यवधान के लिए लक्षित किया जा सकता है। इन सिलिको स्क्रीनिंग द्वारा संभावित की खोज बाइंडर्स जो पहचान की गई सतहों के साथ अंतःक्रिया करना, वर्तमान में जारी है। समानांतर में, घुलनशील आरडीआरपी (एनएसपी4 प्रोटीन) प्राप्त करने का प्रयास चल रहा है, जिसका उपयोग एनएसपी4 गतिविधि को प्रभावित करने के लिए इन सिलिको स्क्रीनिंग में पता लगाए गए अवरोधकों की क्षमता का आकलन करने के लिए किया जाएगा।

### डेंगू रोगजनन में न्यूट्रोफिल सक्रियण

हमारे पिछले कार्य ने डेंगू के गंभीर मामलों में एमपीओ और इलास्टेज के ऊंचे स्तर को दिखाया था और रिवकरी के दौरान इन एंजाइमों का स्तर गिरा था। एमपीओ और इलास्टेज दो महत्वपूर्ण न्यूट्रोफिल एंजाइम हैं जो न्यूट्रोफिल



सीएचआईके वायरस आरडीआरपी : आरएनए : सीटीपी जटिलता का कम्प्यूटेशनल मॉडल

सक्रियण में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। सक्रिय न्यूट्रोफिल बाह्य कोशिकीय परिवेश में परमाणु डीएनए को छोड़ता है, जो एक वेब जैसी संरचना बनाकर आक्रामक रोगजनकों को अपना शिकार बनाता है जिन्हें न्यूट्रोफिल बाह्य कोशिकीय जाल (एनईटीएस) के रूप में जाना जाता है। हालांकि, नेट छोड़ने को मेजबान रक्षा तंत्र एक भाग माना जाता है, लेकिन असामान्य या अत्यधिक नेट उत्पादन गंभीर उतक चोट, ऑटो-एंटीबॉडी और कई पुरानी शोथ संबंधी बीमारियों के विकास में शामिल है। इस प्रकार, एनईटी के गठन या उनके प्रभावों के खिलाफ काउंटर मेसर, डेंगू बुखार सहित कई रोगों की रोकथाम या उपचार के लिए एक उपयोगी दृष्टिकोण हो सकता है। अब हम न्यूट्रोफिल सक्रियण तथा एनईटी रिलीज के मॉड्यूलेशन में संलिप्त योगिकों की पहचान करने के लिए उच्च किस्म की पूर्णरूपेण स्क्रीनिंग प्रणाली की स्थापना करने के लिए इन विट्रो प्रोटोकॉल सेवाएं उपलब्ध करा रहे हैं। एचएल-60 कोशिकाओं के उपयोग से हमने न्यूट्रोफिल सक्रियण के लिए इन विट्रो मॉडल विकसित किया है।

## जेई वायरस की प्रतिकृति जटिलता का विश्लेषण

जेई वायरस की एनएस5 प्रोटीन में वायरल रेप्लिकेस कॉम्प्लेक्स का गठन करने के लिए कई मेजबान प्रोटीनों के साथ वायरस गैर-संरचनात्मक प्रोटीन के साथ जुड़ी आरडीआरपी गतिविधि शामिल है। इन मेजबान प्रोटीनों की पहचान और वायरस प्रतिकृति में उनकी भूमिका को अच्छी तरह से समझा नहीं गया है। जेई वायरस के आरडीआरपी को पुनः संयोजक ई. कोलाई से शुद्ध किया गया है और इसका उपयोग मांस स्पेक्ट्रोमेट्रिक विश्लेषण का उपयोग करके स्तनधारी कोशिकाओं से अंतःक्रियात्मक प्रोटीन की पहचान करने के लिए किया जा रहा है। हम बायोआईडी नामक विधि का भी उपयोग कर रहे हैं, जो कि एक निकटवर्ती बायोटिन लिगेज स्मूटेंट बीरए (आर118जी) द्वारा प्रोटीन की निकटता-निर्भर बायोटिनाइलेशन पर आधारित है, जो कि आरडीआरपी से जुड़ा हुआ है। बायोटिन के साथ रात भर इंक्यूबेशन के बाद, कोशिकाओं को कठोर लायसिस के संपर्क में लाया जाता है और बायोटिनाइलेटेड प्रोटीन मांस स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा विलग कर उनकी पहचान की जाती है ताकि उन प्रोटीन का निर्धारण किया जा सके जो कैमेरिक आरडीआरपी-बीरए (आर118जी) प्रोटीन के संपर्क में आए थे। इन दोनों विधियों में कई सामान्य प्रोटीनों की पहचान की गई है जो विभिन्न कार्यों जैसे कि साइटोस्केलेटल आर्किटेक्चर, आरएनए बाइंडिंग और ऊर्जा मेटाबॉलिक के साथ शामिल हैं। जेई वायरस आरएनए संश्लेषण और प्रतिकृति में इन प्रोटीनों की भूमिका की जांच चल रही है।

## आंत के दूरस्थ वायरस का मैटाजीनोम सीक्वेंस द्वारा विश्लेषण

हमने 10 स्वस्थ व्यक्तियों से अलग डीएनए (संपूर्ण समुदाय और शुद्ध वीएलपी से) के पूरे जीनोम शॉटगन अनुक्रमण का प्रदर्शन किया है और इलुमिना (एनजीएस) मंच का उपयोग करके डीएनए नमूने के अनुसार, 150 बेस की औसत लंबाई के साथ, पेयर एंड रीड्स का लगभग 15 जीबी डेटा एकत्र किया है। पूर्व-प्रसंस्करण के बाद, प्रत्येक नमूने के लिए उच्च गुणवत्ता वाले डेटा के औसतन 12 गीगा बेस (जीबी) (20-30 मिलियन पेयर एंड रीड्स; 36 से 150 बेस की लंबाई) प्राप्त की गई है। पुनर्प्राप्त विरोटाइप के टैक्सोनॉमिक एनोटेशन, नए या अप्रत्याशित वायरस की पहचान और कार्यात्मक परिदृश्य का वर्णन करने के लिए आगे का विश्लेषण जारी है। हम विश्लेषण की गई आबादी में अंतर-व्यक्तिगत और स्थानिक परिवर्तनशीलता का भी वर्णन करेंगे और अन्य आबादी के साथ तुलना करेंगे।



डॉ. कंचन भारद्वाज  
जीबीटी बायोकेयर पुरस्कार विजेता





चित्र 1. श्रीकांत  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

आमिर सुहैल  
फरवेंद्र कुमार  
हृदया चंद्रशेखर  
प्रेक्षा गौर  
सोनलिका मौर्या  
रोहन बाबर  
सारिका राणा  
यशस्विनी राजेंद्रन  
गरिमा चमोली  
विजय झा  
सलमान अहमद मुस्तफा

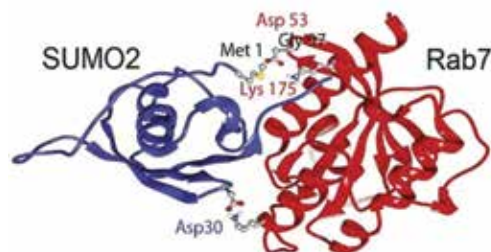
## आंत के संक्रामक और इडियोपैथिक इंप्लेमेशन का आण्विक जीवविज्ञान

**जी**वन के आधुनिक तरीकों से असामान्य प्रतिरक्षा प्रणाली में अचानक वृद्धि हुई है जिससे ऑटो-प्रतिरक्षा विकार हो जाते हैं। इस कार्यक्रम में, हम विशेष रूप से सेलुलर संलयन, एक पोस्ट-ट्रांसलेशनल मॉडिफिकेशन (पीटीएम) तंत्र के संबंध में आंत के इंप्लेमेशन को जानने के इच्छुक हैं। सूमोलेसन एक अंतर्निहित पीटीएम मार्ग है जो कोशिका की कई मूलभूत प्रक्रियाओं को नियंत्रित करने के लिए जाना जाता है, हालांकि आंत्र से संबंधित जलन के संबंधों का अच्छी तरह से अध्ययन नहीं किया गया है। इन्फ्लेमेटरी आंत्र रोग (आईबीडी) पुरानी असामान्य प्रतिरक्षा सक्रियण से जुड़े आंत्र जलन के ऑटो इम्यून विकार है। लक्षणों में आवर्ती दस्त, पेट की ऐंठन, वजन घटना 'जीवन की गुणवत्ता' के साथ समझौता शामिल है। चिकित्सकीय हस्तक्षेप के लिए कई आण्विक मार्गों का परीक्षण किया गया है लेकिन कोई भी पूरी तरह से सफल नहीं पाया गया है। यहां तक कि कुछ गैस्ट्रिक रोगजनकों की उपस्थिति जैसे कि साल्मोनेला टाइफिमूरियम को आईबीडी से जोड़ा गया है। हमारे अध्ययन में, हमने प्रतिरक्षा प्रणाली में एपिथेलियल संकेतन और इसके क्रॉस टॉक में सूमोलेसन के लिए एक संभावित भूमिका की जांच की है। चूहा मॉडल और मानव रोगियों के नमूनों का उपयोग करना, हम प्रतिरक्षा से अधिक सक्रियण से जुड़े एक असामान्य संवेदी मार्ग के अस्तित्व को प्रदर्शित करते हैं। आंत शोध में इस तरह के ये पहले निष्कर्ष हैं जो प्रतिरक्षा कोशिका को मजबूत करने के लिए उसे सूमोलाइजेशन से जोड़ते हैं और चिकित्सीय हस्तक्षेप के लिए इसके महत्व पर प्रकाश डालते हैं।

### आरएबी7 का एक सूमोलाइजेशन पर निर्भर सिच साल्मोनेला संक्रमण को नियंत्रित करता है

हमने गैस्ट्रोएंटेराइटिस में सूमोलेसन का परीक्षण किया, गैस्ट्रिक पैथोजन साल्मोनेला टाइफिमूरियम (इसके बाद साल्मोनेला) के कारण होने वाली एक रोग है। ऐसी खाद्य जनित बीमारियां विकासशील और विकसित दुनिया में एक महत्वपूर्ण स्वास्थ्य चुनौती पेश करती हैं। साल्मोनेला के बहु औषधि प्रतिरोधी उपभेदों के उद्भव से रोग की अधिक गंभीर अभिव्यक्तियों को जन्म दिया है जिसका इलाज करना अधिक कठिन है। उल्लेखनीय रूप से कुछ कोशिकीय, आण्विक और पैथोलॉजिकल मार्करों के साल्मोनेला से प्रेरित गैस्ट्रोएंटेराइटिस में आईडीबी के साथ गहरी समानता है।

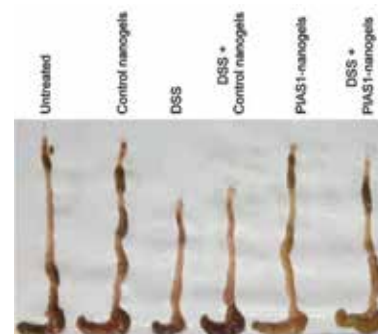
संक्रमण के बाद, साल्मोनेला को एससीवी नामक एक झिल्लीदार रिक्तिका में निवास करने के लिए जाना जाता है और यह मेजबान की ट्रांसक्रिप्शनल और सिग्नलिंग मशीनरी पर पूर्ण नियंत्रण कर लेता है। एससीवी को स्थिर करने और मेजबान कोशिका को अपहृत करने के लिए रोगजनक को सक्षम करने वाले तंत्र का विवरण पूरी तरह से समझा नहीं गया है। कोशिकीय संरचना तथा चूहा मॉडल का उपयोग करते हुए हमारे प्रयोगों से साल्मोनेला इन्फेक्शन तथा प्रेरित जलन में सूमोलेसन की महत्वपूर्ण भूमिका प्रदर्शित हुई है। यह देखा गया है कि साल्मोनेला सूमो संशोधित प्रोटोमोम अर्थात् सूमोलोम को परिवर्तित करने के लिए सूमोलेसन के मार्ग के बहुघटकों को अपना लक्ष्य बनाता है। वर्तमान वर्ष में सूमोलोम तथा साल्मोनेला अंतःकोशकीय जीवन में परिवर्तनों के बीच संबंध की विस्तारपूर्वक जांच की गई। सूमोलोम का एक ऐसा ही घटक रैब7 था जिसे एससीवी स्थिरता के लिए आवश्यक अंतःकोशकीय संचलन नियंत्रक के रूप में जाना जाता है। सिलिको डॉकिंग और जैव रासायनिक आमापनों में, मास-स्पेक्ट्रोमेट्री का उपयोग करते हुए, आरएबी7 के सूमो-संशोधन की पुष्टि की गई थी। आरएबी7 सूमो- संशोधन की सटीक स्थिति को स्थिति 175 (चित्र 1) पर लाइसिन अवशेष के रूप में पहचाना गया था। इस लाइसिन को सूमो-संशोधन को रोकने के लिए उत्परिवर्तित किया गया था जिसके उत्परिवर्ती रूप को आरएबी7एसडी के रूप में जाना जाता था। निर्मित जीन एन्कोडिंग वन्य प्रकार (आरएबी7डब्ल्यूटी) या म्यूटेन्ट (आरएबी7एसडी) प्रभावित हेला कोशिकाओं को साल्मोनेला संक्रमण और माइक्रोस्कोपी द्वारा स्थानांतरित किया गया था। हैरानी की बात है कि गैर-सूमो योग्य आरएबी7 (आरएबी7एसडी) ने कई विशेषताएं प्रदर्शित कीं जो बैक्टीरिया के लिए फायदेमंद प्रतीत हुईं, जैसे कि पीएलईकेएचएम1 के साथ बढ़ी हुई परस्पर क्रिया। गतिविधि के मूल्यांकन से पता चला कि जीटीपेस गतिविधि में कमी आई है और संक्रमण के दौरान आरएबी7एसडी की उप-कोशकीय स्थिति बदल दी गई है। कुल मिलाकर इन परिणामों से संकेत मिलता है कि एक सूमोलाइजेशन-निर्भर तंत्र आरएबी7 की स्थिरता, स्थिति और कार्य को नियंत्रित करता है और इस तरह इंटरसेलुलर साल्मोनेला जीवविज्ञान को नियंत्रित करता है।



चित्र 1. लाइसिन-175 पर आरएबी7 का सूमोलाइजेशन : क्लसप्रो ग्राफ़ का उपयोग करके संभावित परस्पर क्रिया की जांच करके प्रोटीन डेटा बैंक (पीडीबी) से सूमो2 और आरएबी7 की उपलब्ध प्रोटीन संरचनाओं की कम्प्यूटेशनल आण्विक डॉकिंग, सूमो2/3 (नीला) और आरएबी7 (लाल) के रिबन संरचनाओं को दिखाया गया है। सूमो2/3 और लाइसिन 175 के जस्क्टापोज्ड सी-टर्मिनल ग्लाइसिन-97 को संरचना में दर्शाया गया है।



चित्र 2. मूषक में नैनोजेल के साथ पीआईएस 1-एन्कोडिंग डीएनए की डिलीवरी इंप्लेमेशन से राहत देती है : सांकेतिक रूप में इलाज किए गए कोलोन और सीका की सकल आकृति में विज्ञान का विश्लेषण, पीआईएस 1-नैनोजेल के साथ इलाज किए गए जानवरों के बचाव को दर्शाया गया है।



## आंत्र के इंप्लेमेशन से निपटने के लिए सूमोलाइजेशन पाथवे जीन को लक्षित करना

दिलचस्प बात यह है कि हमारी जांच में कोन रोग (सीडी) और अल्सरेटिव कोलिटिस (यूसी) में सूमोलाइजेशन के शामिल होने की बात सामने आई है, जो आईबीडी के दो प्रमुख रूप हैं। आईबीडी में जलन की पुरानी और बीमारी के पुनरावर्तन की प्रकृति एक आनुवंशिक रूप से अतिसंवेदनशील मेजबान में सहभोजी रोगाणुओं के लिए अनुचित और निरंतर इंप्लेमेंट्री प्रतिक्रिया के परिणामस्वरूप होती है। जबकि कई आनुवंशिक लोकाई को आईबीडी से जोड़ा गया है, सटीक एटियोलॉजी अभी भी अज्ञात है। हमारी जांच में, आंतों के एपिथेलियम में सूमो-एंजाइमों यूबीसी9 और पीआईएस1 में कमी के परिणामस्वरूप सूमोलाइजेशन की एक नाटकीय कमी देखी गई (चित्र 2)। आईबीडी के एक चूहा मॉडल में, डेक्सट्रान-सल्फेट सोडियम (डीएसएस-मूषक) के साथ उपचार द्वारा प्रेरित, आंतों के तुलनात्मक सूमो-प्रोटीओम विश्लेषण ने एक अनूठे सूमोलोम का पता लगाया। एपिथेलियल कोशिकाओं में प्रमुख सेलुलर नियंत्रकों के सूमोलाइड रूपों का महत्वपूर्ण परिवर्तन देखा गया था, जिसे इंप्लेमेंट्री संकेतन के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है।

इसकी गहन जांच के लिए, डीएसएस-मूषकों में सूमोलाइजेशन जीन और इंप्लेमेंट्री मार्करों की अभिव्यक्ति गतिशीलता की जांच की गई। इंप्लेमेंट्री मार्करों की अभिव्यक्ति डीएसएस के साथ 5 दिन के उपचार पश्चात शुरू हुई, जबकि सूमो-पाथवे एंजाइम पीआईएस1 और यूबीसी9 में बहुत पहले (3 दिन) से परिवर्तन दिखाया है। आईबीडी पीड़ित मानव रोगियों में इन निष्कर्षों की प्रासंगिकता की पुष्टि करने के लिए, पीआईएस1 का अभिव्यक्ति विश्लेषण आईबीडी रोगियों के एंडोस्कोपिक बायोप्सी नमूनों का उपयोग करके किया गया था। नियंत्रण समूह की तुलना में, यूसी और सीडी रोगी के नमूनों में सूमो-पाथवे जीनों की अभिव्यक्ति को नाटकीय रूप से कम दिखाया गया। गंभीर रूप से कम सूमो-पाथवे जीन वाले रोगियों ने प्रो-इंप्लेमेंटरी साइटोकाइन्स और रोगों की अत्यधिक गंभीर अभिव्यक्ति को प्रदर्शित किया। साथ में, इन टिप्पणियों से हमने अनुमान लगाया कि सूमोलाइजेशन मार्ग इंप्लेमेशन का एक महत्वपूर्ण नियंत्रक हो सकता है जिसे कोलाइटिस का मुकाबला करने के लिए लक्षित किया जा सकता है। नैनोटेक्नोलॉजिस्टों के सहयोग से, एक बहुलक-आधारित नैनोकणों का निर्माण (टीएसी-6), मूषकों में पीआईएस1-एन्कोडिंग न्यूक्लिक एसिड देने के लिए उत्पन्न हुआ था। यह विचार डीएसएस उपचार के दौरान पीआईएस1 के स्तर को बढ़ाने और परिणाम की जांच करने का था। जबकि पीआईएस1 एन्कोडिंग जीन (पीआईएस1-नैनोजेल) के साथ मिलाए गए नैनोजेल के उपचार से जानवरों में शरीर के वजन या किसी भी अन्य ज्वलनशील फीनोटाइप में बदलाव नहीं किया गया था, विस्तृत हिस्टोपैथोलॉजिकल विश्लेषण (चित्र 3) द्वारा प्रकट होने पर उनकी आंत की इंप्लेमेशन काफी कम हो गई थी। दिलचस्प बात यह है कि पीआईएस1-नैनोजेल उपचारित मूषकों में प्रोइंप्लेमेंटरी साइटोकाइन्स के महत्वपूर्ण डाउनरेगुलेशन को दिखाया गया, जबकि एंटी-इंप्लेमेंटरी साइटोकाइन्स को अपघटित किया गया था। साथ में इन परिणामों ने पीआईएस1 जीन इन विवो की सफल प्रदायगी की पुष्टि की और आंतों में जलन का मुकाबला करने के लिए पीआईएस1 को लक्ष्य के रूप में प्रदर्शित किया।





**मंजुला कालिया**  
प्रधान अन्वेषक

**प्रयोगशाला सदस्य**  
सुरेंद्र कुमार प्रजापत  
पूजा शर्मा  
रेणु खासा

## फलेवीवायरस की होस्ट-पैथोजन परस्पर क्रिया

**ज**ापानी इंसोफेलाइटिस वायरस मच्छर के काटने से फैलता है, और हर साल पूरे भारत में कई मामले सामने आते हैं। वायरस के संक्रमण से तीव्र मस्तिष्क ज्वर (एन्सेफलाइटिस) होता है जिससे कई रोगियों की मृत्यु हो जाती है। हालांकि टीके उपलब्ध हैं, लेकिन जेईवी के खिलाफ कोई दवा या चिकित्सा विकसित नहीं की गई है। इस रोग का उपचार केवल सहायक है और इसलिए प्रभावी एंटी-वायरल या चिकित्सीय उपचार के विकास की तत्काल आवश्यकता है। हम यह समझने की कोशिश कर रहे हैं कि वायरस मस्तिष्क सहित मानव शरीर की विभिन्न कोशिकाओं पर कैसे हमला करता है और यह कोशिकीय मशीनरी को किस प्रकार विकसित एवं फैलने के लिए उपयोग करता है। हम यह भी देखते हैं कि शरीर किस प्रकार प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया तैयार करता है और वायरस को अवरुद्ध/मारने के लिए कौन से पैरामीटर आवश्यक हैं। यह हमें डिजाइन और/या दवाओं का परीक्षण करने के लिए सुराग देता है जो संक्रमण रोक सकते हैं और/या प्रतिरक्षा बढ़ा सकते हैं।

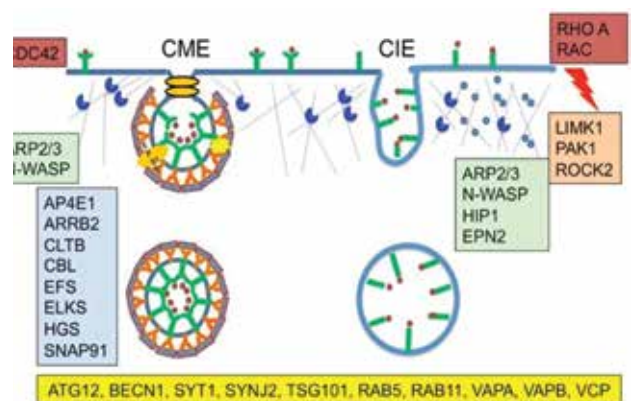
हम एंटी-वायरल कार्यनीतियों और दवाओं की पहचान और उनके विकास की दिशा में कार्य करते हैं। हम निम्नलिखित उद्देश्यों पर काम कर रहे हैं (ए) न्यूरोनल कोशिकाओं में जेईवी की ट्रैफिकिंग की विशेषता, (बी) जेईवी संक्रमण के दौरान ऑटोफैजी की एंटी-वायरल भूमिका के तंत्र को स्पष्ट करना और (सी) जेई के लिए संभावित चिकित्सीय लक्ष्य के रूप में ऑटोफैजी का फार्माकोलॉजिकल मॉड्यूलेशन।

हमारी प्रयोगशाला के अध्ययनों से पता चला है कि जेईवी कोशिका प्रकार-न्यूरोनल या एपिथेलियल के आधार पर संक्रमण की स्थापना के लिए अलग-अलग एंडोसाइटिक प्रवेश मार्गों का उपयोग करता है। हाल ही में हमने आरएनए हस्तक्षेप आधारित स्क्रीन की दो कोशिका वंशावली – एपिथेलियल और न्यूरोनल में मेम्ब्रेन ट्रैफिकिंग में निहित 136 मानव जीनों का एक सैट तैयार कर मान्यता प्रदान की है। इस अध्ययन ने कई मेजबान-कारकों को वायरस प्रतिकृति और/या प्रतिगमन (चित्र 1) के लिए महत्वपूर्ण माना है। इस अध्ययन की कुछ महत्वपूर्ण विशेषताओं में दवाओं के निर्धारित लक्ष्य हैं। हम इन दवाओं को विट्रो और जेईवी के पशु मॉडल में मान्यता प्रदान करना प्रस्तावित करते हैं।

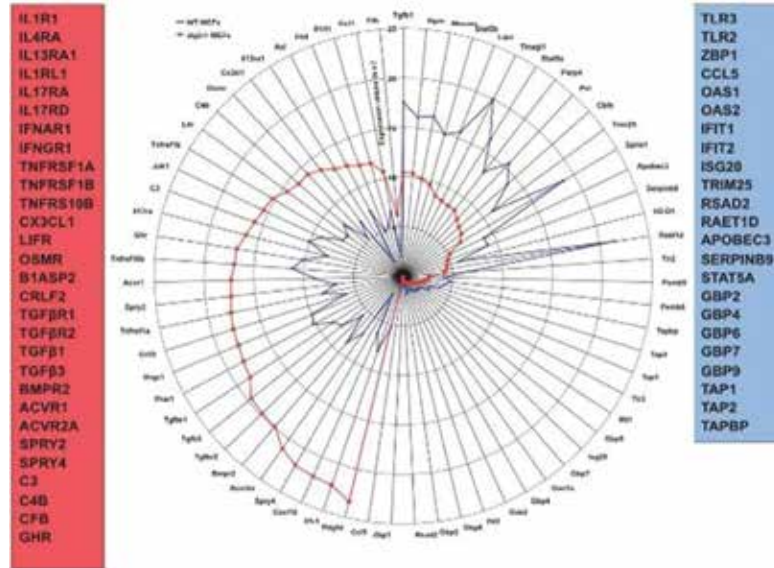
ऑटोफैजी एक कोशिकीय मार्ग है जो सभी कोशिकाओं में एक बेसल स्तर पर होता है, लेकिन तनाव और रोगजनक संक्रमण के जवाब में इसे विनियमित किया जाता है। पहले, हमने जेईवी संक्रमण के दौरान ऑटोफैजिक प्रगति की विशेषता का उल्लेख करते हुए दर्शाया है कि ऑटोफैजी मुख्य रूप से एंटी-वायरल है। संक्रमण के प्रारंभिक चरण के दौरान ऑटोफैजी सक्रिय है, हालांकि जैसे-जैसे संक्रमण बढ़ता जाता है यह निष्क्रिय हो जाता है जिससे कोशिका की मृत्यु हो जाती है। जेईवी संक्रमण में ऑटोफैजी मुख्य रूप से ईआर और ऑक्सीडेटिव तनाव की सक्रियता के माध्यम से संचालित होता है।

न्यूरोनल कोशिकाओं (दाएं) में प्रवेश क्लैथ्रिन-स्वतंत्र एंडोसाइटोसिस (सीआईई) के माध्यम से हो सकता है और आरएचओए और आरएसी पर निर्भर है। एआरपी2/3 कॉम्प्लेक्स के अलावा इस तंत्र को भी अतिरिक्त सिग्नलिंग अणुओं जैसे कि एलआईएमके1, पीएके1 और आरओसीके2 की आवश्यकता होती है। हमारे अध्ययन में कई आवश्यक सामान्य मेजबान कारकों की पहचान भी की गई (पीले रंग में प्रदर्शित)।

**चित्र 1:** जेईवी स्तनधारी कोशिकाओं में संक्रमण की स्थापना के लिए वंश-विशिष्ट प्रवेश पोर्टल का उपयोग करता है। जेईवी प्रविष्टि एपिथेलियल कोशिकाओं (बाएं) में एक सख्त क्लैथ्रिन-मध्यस्थता एंडोसाइटिक (सीएमई) मार्ग के माध्यम से है। मार्ग सीडीसी 42 और एआरपी2/3 मध्यस्थ एक्टिन पुनर्व्यवस्था पर निर्भर है।



जेईवी संक्रमण के दौरान सेलुलर प्रोटीयोम पर निष्क्रिय ऑटोफैजी के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए, हमने टीएमटी आधारित द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमेट्री पर कार्य किया और जेईवी संक्रमण के संदर्भ में वन्य-प्रकार और ऑटोफैजी-कमी फाइब्रोब्लास्ट के बीच प्रोटीन बहुतायत के स्तर की तुलना की। हमने पाया कि कोशिका आसंजन, मेटाबोलिक प्रक्रियाओं, परिवहन, कोशिका विभेदन और प्रतिरक्षा पथ से संबंधित प्रोटीन का स्तर ऑटोफैजी की कमी के कारण अत्यधिक प्रभावित हुआ था। मेटाबोलिक प्रक्रियाओं, लाइसोसोमल संगठन और विभिन्न जन्मजात प्रतिरक्षा



**चित्र 2:** ऑटोफैजी-डिफेंसिव फाइब्रोब्लास्ट्स कई प्रतिरक्षा संबंधी प्रोटीनों की शिथिलता दिखाते हैं। वन्य-प्रकार (डब्ल्यूटीटी) और ऑटोफैजी कमी कोशिकाओं में सूच्यबद्ध प्रतिरक्षा प्रोटीन के अभिव्यक्ति मूल्यों का प्रतिनिधित्व करते हुए रडार प्लॉट। लाल रंग में सूच्यबद्ध प्रोटीन, ऑटोफैजी की कमी वाली कोशिकाओं में उच्च स्तर को दर्शाते हैं, जबकि नीले रंग में वे डब्ल्यूटीटी कोशिकाओं में समृद्ध होते हैं।

प्रतिक्रियाओं से समझौता किया गया था, जबकि कोशिका आसंजन, कोशिका विकास और विभेदन प्रक्रियाएं ऑटोफैजी दोषपूर्ण कोशिकाओं में बढ़ाई गई थीं। ऑटोफैजी की कमी वाली कोशिकाओं में महत्वपूर्ण प्रतिरक्षा सेंसर और प्रभावकारक (चित्र 2) के निम्न स्तर थे। इस अध्ययन ने हमें जेईवी संक्रमण के प्रोटीन परिदृश्य में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि दी है, जो वर्तमान में मान्यता के अधीन है। जेईवी संक्रमण के लिए मेजबान प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं को निर्धारित करने में ऑटोफैजी की भूमिका भी हमारी प्रयोगशाला में सक्रिय रूप से अपनाई जा रही है।

एफडीए द्वारा अनुमोदित कई दवाओं को ऑटोफैजी बढ़ाने के लिए प्रदर्शित किया गया है, और इसमें संक्रामक रोगों के पुनः उपचार की क्षमता है। हम वायरस की प्रतिकृति को अवरुद्ध करने, कोशिका क्षति और शोथ एवं जलन पर प्रतिबंध लगाने व रोगग्रस्त माउस मॉडल में जीवन-निर्वाह का स्तर बढ़ाने के लिए स्वीकृत ऑटोफैजी उत्प्रेरण दवाओं की क्षमता का परीक्षण करने की योजना बनाते हैं। इस लक्ष्य की दिशा में पहले कदम के रूप में, हमने उच्च-थ्रूपुट इमेजिंग प्लेटफॉर्म में ऑटोफैजी फ्लक्स को मापने के लिए एक रिपोर्टर कोशिका लाइन उत्पन्न की है। इस रिपोर्टर प्रणाली का उपयोग करते हुए, हमने “द स्पेक्ट्रम संग्रह” की प्राथमिक स्क्रीनिंग 2560 जैविक रूप से सक्रिय और संरचनात्मक रूप से विविध यौगिकों से मिलकर की है। प्राथमिक स्क्रीन में, 104 ऑटोफैजी प्रेरक की पहचान की गई, जिनमें से 65 यौगिक नए हैं। आगे के अध्ययनों में, इन दवाओं की उत्प्रेरण क्षमता प्रमाणित की जाएगी, जिसके बाद उनका उपयोग जेईवी संक्रमण पर उनके प्रभाव का अध्ययन करने के लिए किया जाएगा।







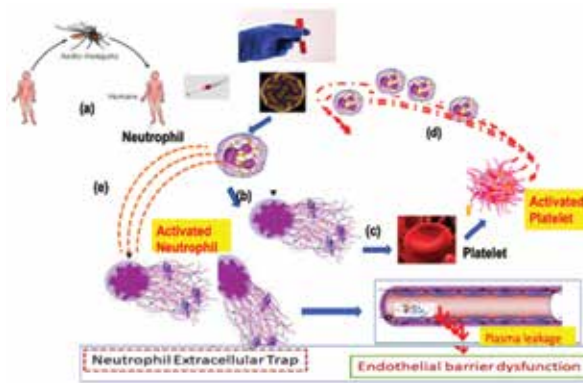
**अरुण बनर्जी**  
प्रधान अन्वेषक

**प्रयोगशाला सदस्य**  
सुरेंद्र रावत  
जया सैनी  
आरती त्रिपाठी

## भारत में प्रचलित फ्लेवीवायरस के खिलाफ वायरल पैथोजेनेसिस को समझना और चिकित्सीय उपायों का विकास

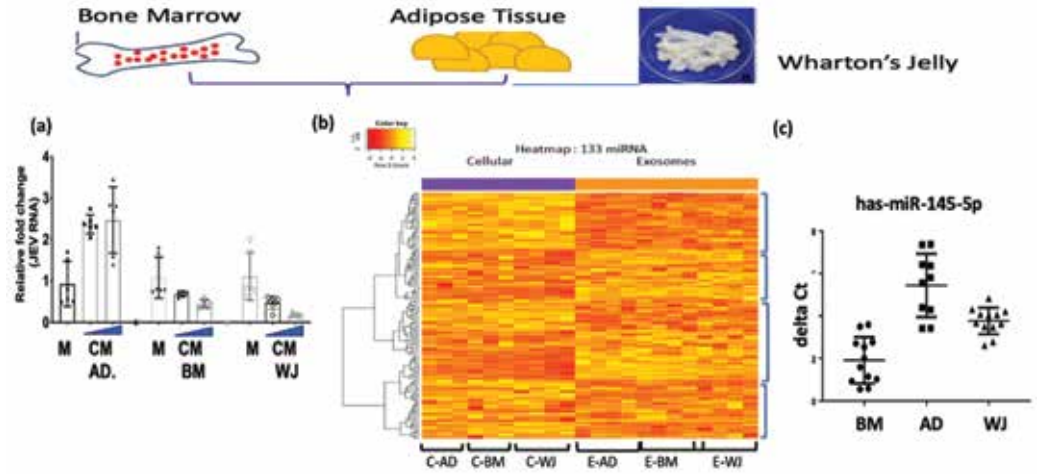
**डेंगू** बुखार डेंगू वायरस के कारण मच्छरों से फैलने वाला सबसे आम वायरल रोग है। संक्रमण खतरनाक हो सकता है क्योंकि इससे त्वचा पर दाने और रक्तस्राव हो सकता है। परिणामस्वरूप, हमारे अंगों में रक्त परिसंचरण कम होता है, और अंततः शॉक के कारण रोगी की मृत्यु हो जाती है। हमारा समूह उन कारकों को समझने में रुचि रखता है जो डेंगू गंभीरता को प्रेरित करते हैं। इस ज्ञान से रोग गंभीरता के लिए जिम्मेदार विशिष्ट कारकों को लक्षित करके डेंगू रोग की प्रगति के प्रबंधन के लिए वैज्ञानिक आधार विकसित करने में मदद मिलेगी। डेंगू की तरह, जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस (जेईवी) संक्रमण मच्छर के काटने से फैलता है और मस्तिष्क संक्रमण का कारण बनता है। बच्चे जेईवी संक्रमण के लिए सबसे अधिक संवेदनशील होते हैं और एक स्थायी न्यूरोलॉजिकल विकार से ग्रस्त होने लगते हैं। हमारा समूह वायरस-प्रेरित मस्तिष्क क्षति को नियंत्रित करने के लिए वैकल्पिक चिकित्सीय विकल्पों की पहचान करने में रुचि रखता है।

डेंगू एक मच्छर जनित फ्लेवीवायरस है जो दुनिया के कई हिस्सों में विस्फोटक रूप से फैल रहा है। नैदानिक रूप से, डेंगू को एक ज्वर संबंधी बीमारी या एक गंभीर, जानलेवा बीमारी के रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है जिसे डेंगू रक्तस्रावी बुखार (डीएचएफ) के रूप में जाना जाता है। डीएचएफ की हॉलमार्क संवहनी पारगम्यता और परिणामस्वरूप प्लाज्मा रिसाव को बढ़ाता है जिससे त्वचा पर दाने, रक्तस्राव, संचार पतन और आघात लग सकते हैं। डीएचएफ की रुग्णता और मृत्यु दर काफी हद तक संवहनी रिसाव द्वारा संचालक हैं और इसके परिणामस्वरूप जटिलताओं से प्रेरित हैं। डेंगू रोग प्रगति के दौरान संवहनी रिसाव सिंड्रोम का कारण बनने वाले एंडोथेलियल बैरियर डिसफंक्शन के आण्विक तंत्र को भूलवश बीमारी समझ लिया जाता है। मेरा समूह रोगसूचक बनाम स्पर्शान्मुख रोग में प्रतिरक्षा-रोगजनक तंत्र का अध्ययन करता है और डेंगू गंभीरता के विकास से जुड़े प्रमुख कारकों की पहचान करने की कोशिश करता है। हमारे पिछले अध्ययन के आधार पर, हम परिकल्पना करते हैं कि वायरस के संक्रमण के उत्तर में दो महत्वपूर्ण प्रतिरक्षा कोशिकाएं, सक्रिय प्लेटलेट्स और न्यूट्रोफिल परिसंचरण में प्रतिक्रिया करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप विषाक्त कारक निकलते हैं। रक्त वाहिकाओं पर विषाक्त कारकों का जमाव प्लाज्मा रिसाव का कारण बनता है, जिससे रक्तस्रावी बुखार (चित्र 1) का विकास होता है।



**चित्र 1.** डेंगू रोगजनन के विकास में न्यूट्रोफिल-प्लेटलेट परस्पर क्रिया। डेंगू रोगजनन के अध्ययन के लिए चित्र काल्पनिक मॉडल को दर्शाता है

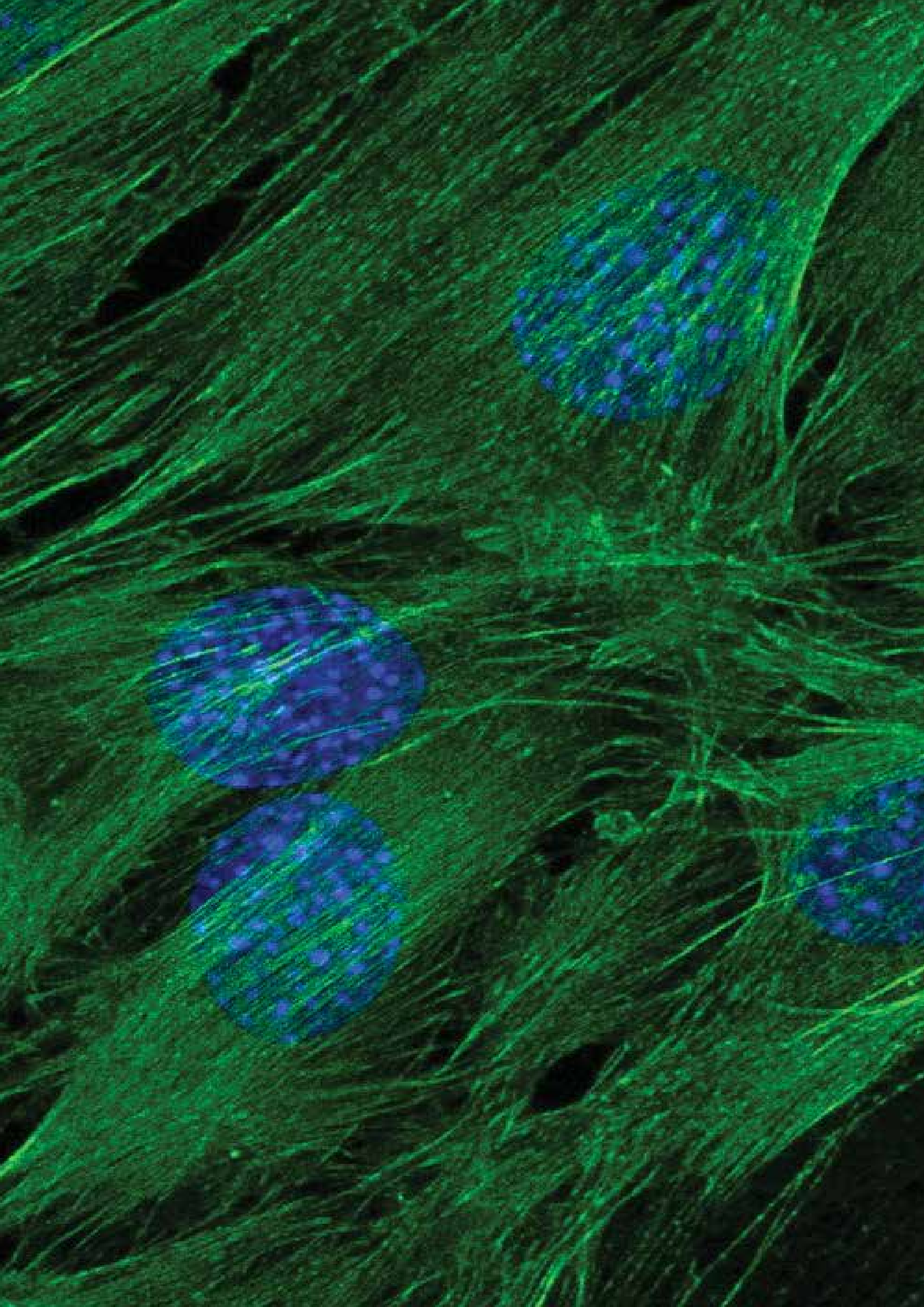
जापानी एन्सेफलाइटिस केंद्रीय तंत्रिका तंत्र में अत्यधिक जलन की विशेषता वाली एक गंभीर न्यूरोलॉजिक बीमारी है। बच्चे विशेष रूप से न्यूरोट्रोपिक वायरस के संक्रमण के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं और वयस्कों की तुलना में बच्चों में न्यूरोलॉजिकल सीक्वेल की अधिक घटना होती है। भले ही जेई के लिए टीके उपलब्ध हैं, लेकिन मौजूदा टीके दीर्घकालिक सुरक्षा प्रदान नहीं करते हैं जब रोगी अस्पतालों में आते हैं, तो वायरस मस्तिष्क तक पहुंचने वाला होता है और इसलिए वायरल प्रतिकृति और मस्तिष्क क्षति को रोकना मुश्किल होता है। चूंकि वायरल प्रतिकृति को सीमित करने के लिए कोई एंटीवायरल उपलब्ध नहीं हैं, इसलिए रोग की प्रगति का मुकाबला करने के लिए काउंटर मेसर के विकास की अत्यधिक आवश्यकता है। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि जेईवी से पीड़ित लोगों में लंबी अवधि के न्यूरोलॉजिकल सीक्वल विकसित होते हैं। इस प्रकार, हमें ऐसी दवाओं/उपचारों की आवश्यकता है जो



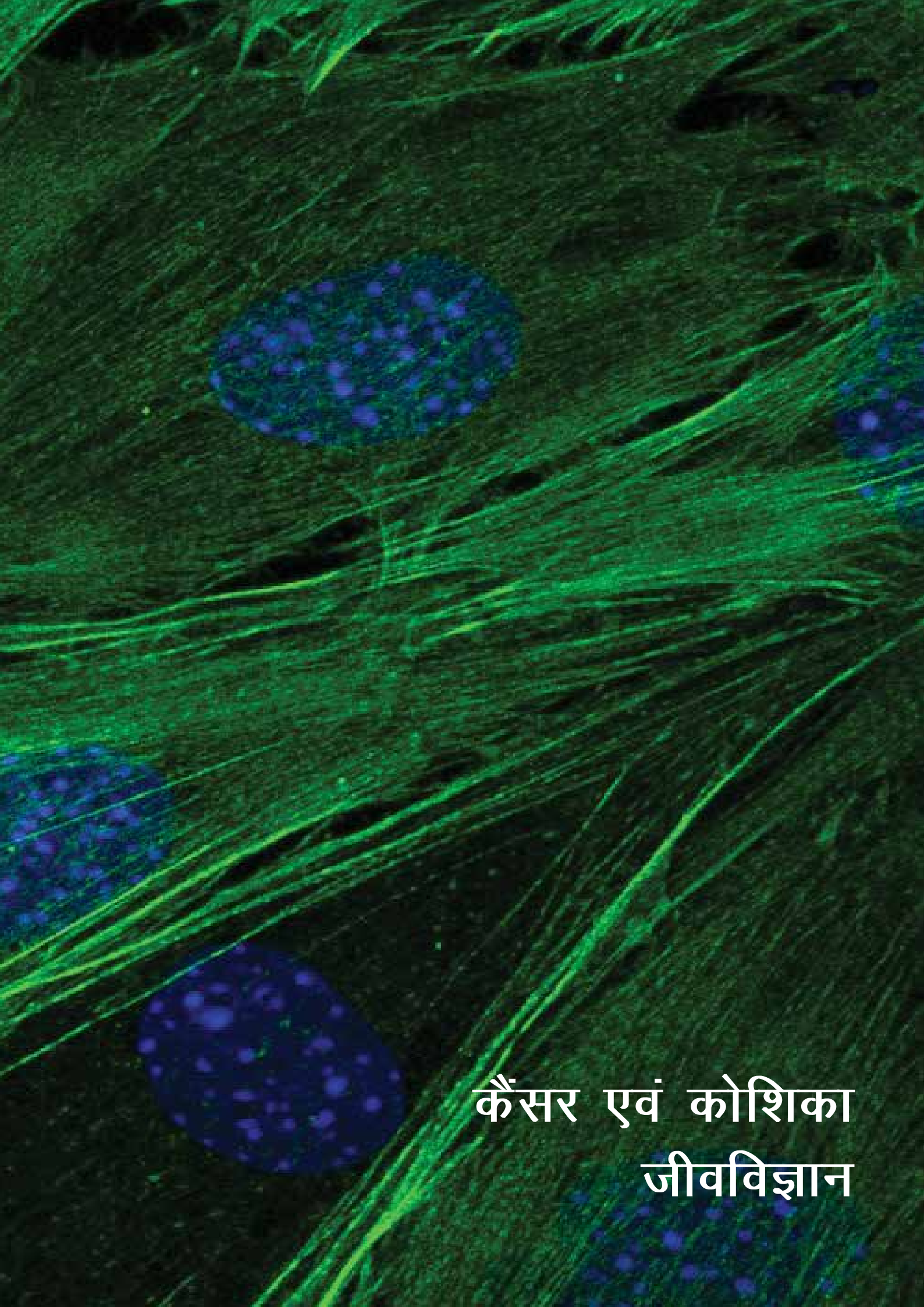
चित्र 2. (ए) न्यूरोनल स्टेम कोशिकाओं की तरह सी17 में जेईवी प्रतिकृति पर विभिन्न स्टेम कोशिका व्युत्पन्न मीडिया के प्रभाव। एम = सामान्य मीडिया; सीएम त्र वातानुकूलित मीडिया। (बी) विभिन्न स्टेम कोशिकाओं में और एक्सोसोम, सी = सेलुलर आरएनए; ई = एक्सोसोम आरएनए में 133 सामान्य माइक्रोआरएनए की अभिव्यक्ति रूपरेखा का हीटमैप। (सी) तीन अलग-अलग स्टेम कोशिका में एमआईआर-145 का सत्यापन, बीएम = अस्थि मज्जा; एडी = एडिपोज ऊतक; डब्ल्यूजे = व्हार्टन जेली।

एक तरफ संक्रमित कोशिकाओं से वायरस को खत्म करते हैं, और दूसरी ओर, वायरस से होने वाले नुकसान को कम करने के लिए न्यूरोजेनेसिस में मदद करते हैं। दोनों मुद्दों को एक साथ संबोधित करने के लिए, हमारी प्रयोगशाला दो संस्थानों; एम्स, नई दिल्ली और एनबीआरसी, मानेसर के साथ सहयोग करती है। साथ में हम रोग की प्रगति से निपटने के लिए एक अलग दृष्टिकोण का पता लगाने की कोशिश कर रहे हैं। हम वायरल प्रतिकृति के साथ-साथ मस्तिष्क में न्यूरोजेनेसिस को प्रेरित करने के लिए वयस्क स्टेम सेल-व्युत्पन्न एक्सोसोम (इन विट्रो और पशु मॉडल में) का उपयोग कर रहे हैं। वयस्क स्टेम सेल, उदा. मेसेन्काइमल स्टेम कोशिका (एमएससी) को विभिन्न स्रोतों (अस्थि मज्जा, वसा ऊतक, कॉर्ड ब्लड व्हार्टन जेली) से अलग किया जाएगा। इन कोशिकाओं में विभिन्न पुनर्जीवी गुण होते हैं, इस प्रकार विभिन्न रोगों के लिए महान वादा दिखाते हैं। अब तक, हम इन विट्रो में पृथक और सुसंवर्धित एमएससी हैं और विभिन्न स्रोतों से एक्सोसोम को शुद्ध करते हैं। अब हम कोशिका संवर्धन और एक जेई पशु मॉडल (चित्र 2) में उनके एंटीवायरल और न्यूरोजेनिक गुणों का परीक्षण करने की प्रक्रिया में हैं। कुल मिलाकर, हमारा निरंतर प्रयास रोग विकृति को समझना और भारत में प्रचलित वेक्टर जनित वायरल बीमारियों से निपटने के लिए वैकल्पिक कार्यनीति विकसित करना है।









# कैंसर एवं कोशिका जीवविज्ञान



**अविनाश बजाज**  
प्रधान अन्वेषक

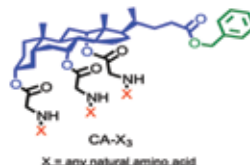
#### प्रयोगशाला सदस्य

सिद्धि गुप्ता  
मधुरिमा मित्रा  
अमित राजोरा  
संदीप कुमार  
संजय पाल  
निहाल मेडतवाल  
अनिमेश कर  
प्रियंका वर्मा  
पूनम यादव  
काजल राणा  
दीपक कुमार मिश्रा  
पारुल तोमर  
रागिनी गुप्ता  
मोह. नफीस अंसारी  
तृष्णा पाणि  
देवाशीष मेहता  
वरुण कुमार

## जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए नैनो सामग्री का प्रयोग

हमारा समूह, नैनो टेक्नोलॉजी और केमिकल बायोलॉजी (एलएनसीबी) की प्रयोगशाला में, दो प्रमुख स्वास्थ्य चुनौतियों : कैंसर और संक्रामक रोगों पर एक साथ काम करने वाले रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान और सामग्री सहित विविध शैक्षणिक पृष्ठभूमि के लोगों का एक अनूठा समूह है। माइक्रोबियल संक्रमण के कारण उत्पन्न होने वाले ग्राम-ऋणात्मक बैक्टीरिया मौजूदा एंटीबायोटिक दवाओं के प्रति बहु-दवा प्रतिरोध के कारण गंभीर स्वास्थ्य संबंधी चुनौती पेश करते हैं। एस्चेरिचिया कोलाई (ई. कोलाई) त्वचा और कोमल ऊतक संक्रमणों के लिए विशेष रूप से नवजात ओम्फलाइटिस, सर्जिकल साइट संक्रमण और जलने की चोट के बाद संक्रमण के मामले में प्रमुख कारक है। दवा प्रतिरोध बैक्टीरिया के कारण उत्पन्न ई. कोलाई-मध्यस्थता वाले नोसोकोमियल कैथेटर से जुड़े संक्रमण चिकित्सा व्यवस्था के मार्ग में गंभीर बाधा है। इन चुनौतियों का सामना करने के लिए, हमने सीए-(जी-एक्स)3 (सीए-एक्स3 के रूप में संदर्भित) के सामान्य रासायनिक सूत्र के साथ बीस काइलिक एसिड-पेप्टाइड संयुग्म (सीएपी) को संश्लेषित किया, जहां एक्स किसी भी प्राकृतिक अमीनो एसिड ग्लाइसिन लिंकर (चित्र 1) के माध्यम से कोलिक एसिड के लिए संयुग्मित है। एसएआर अध्ययनों से पता चला है कि वैलिन-व्युत्पन्न सीएपी 3 (सीए-वी3) और आइसोलेसीन-व्युत्पन्न सीएपी 4 (सीए-आई3) 8 माइक्रोन के एमआईसी99 के साथ सबसे अधिक सक्रिय हैं। मानव लाल रक्त कोशिकाओं (आरबीसी) और एपिथेलियल कोशिकाओं (ए549) के खिलाफ साइटोटोक्सिसिटी के खिलाफ सीएपी के हेमोलिटिक सक्रियता से पता चला कि सीएपी 4 बैक्टीरिया झिल्ली के लिए किसी भी चयनात्मकता के बिना आरबीसी और एपिथेलियल कोशिकाओं की ओर अत्यधिक विषाक्त है। इसके विपरीत, सीएपी 3 आरबीसी और एपिथेलियल कोशिकाओं पर ई. कोलाई के लिए 6-7 गुना चयनात्मक है। इस एसएआर को समझने के लिए, हमने ध्रुवीय हाइड्रोफोबिक ट्रिप्टोफैन (सीएपी 10), अम्लीय ग्लूटामिक एसिड (सीएपी 15) और बुनियादी लाइसिन (सीएपी 18) अमीनो एसिड के आधार पर सबसे सक्रिय हाइड्रोफोबिक वैलिन-व्युत्पन्न सीएपी 3 और तीन निष्क्रिय सीएपी का चयन किया। पारगमन आमापन की तुलना से पता चला है कि सीएपी 3 अन्य सीएपी (चित्र 2 ए) के मुकाबले बाह्य बैक्टीरियल झिल्लियों के पारगम्यीकरण में अधिक प्रभावी है। सीएपी के तुलनात्मक विश्लेषण ने डीआईएससी2 (5) के फ्लोरसेंस में सीएपी 3-मध्यस्थता वृद्धि की पुष्टि की, जिससे यह बैक्टीरिया झिल्ली (चित्र 2बी) के विध्वन में सबसे प्रभावी है। विभिन्न सीएपी के साथ उपचार पर बैक्टीरिया द्वारा झिल्ली अभेद्य डार्क प्रोपीडियम आयोडाइड (पीआई) को लेने की मात्रा से पता चला है कि पीआई पॉजिटिव कोशिकाओं की संख्या में सीएपी 3-प्रेरित महत्वपूर्ण वृद्धि (चित्र 2सी) है। हमें 1एक्स एमआईसी99 में सीएपी 3 उपचार के 6 घंटे के बाद कोई कॉलोनी दृष्टिगोचर नहीं हुई और 4एक्स एमआईसी99 में सीएपी 3 उपचार के 90 मिनट, अधिकांश बैक्टीरिया (चित्र 2डी) को मारने के लिए पर्याप्त थे।

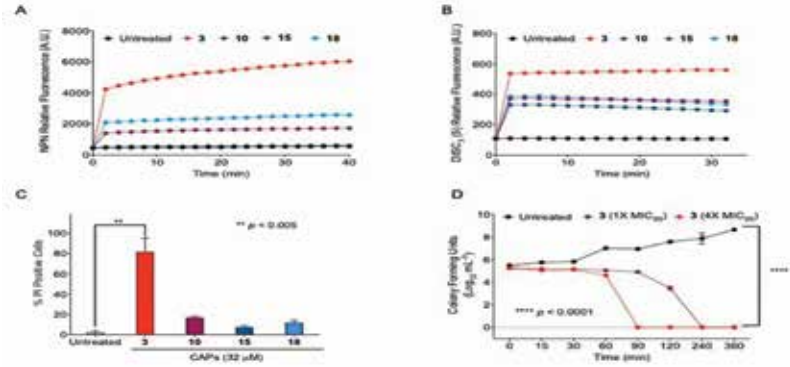
चित्र 1. रोगाणुरोधी गतिविधियों के लिए जांच की गई कोलिक एसिड-पेप्टाइड संयुग्मित संरचनाएं।



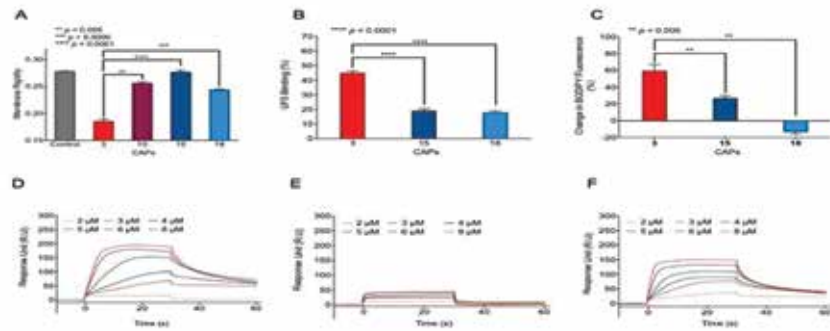
|          |           |           |           |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1: X = G | 6: X = P  | 11: X = S | 16: X = R |
| 2: X = A | 7: X = M  | 12: X = T | 17: X = C |
| 3: X = V | 8: X = F  | 13: X = H | 18: X = K |
| 4: X = I | 9: X = Y  | 14: X = D | 19: X = N |
| 5: X = L | 10: X = W | 15: X = E | 20: X = Q |

**Cholic Acid Peptide Conjugates (CAPs) (1-20)**

झिल्ली की कठोरता पर सीएपी के प्रभाव का आकलन करने के लिए, हमने पहले एलपीएस, डीपीपीई और डीएमपीजी लिपिड का उपयोग करते हुए डिफेनिल हेक्साट्राएन (डीपीएच)-डॉपेड मॉडल ग्राम-ऋणात्मक बैक्टीरियल पुटिकाओं को तैयार किया और सीएपीएच के साथ ऊष्मायन पर डीपीएच एनिसोट्रोपी में परिवर्तन को मापा। हमने सीएपी 3 के साथ ऊष्मायन पर झिल्ली की तरलता में लगभग 2 गुना वृद्धि देखी जबकि कठोरता में अन्य कप्स (चित्र 3 ए) के ऊष्मायन पर असंगत परिवर्तन देखा गया था। एलपीएस परिसरों से विस्थापन के कारण डैनिसल-पॉलीमायक्सिन बी के प्रतिदीप्ति में वृद्धि अन्य सीएपी (चित्र 3 बी) पर सीएपी 3 एलपीएस की सबसे मजबूत आत्मीयता की पुष्टि की। इसी तरह, फ्लोरोसेंट बोरान-डिपाइरोमेथेन संयुग्मित एलपीएस (डीओडीआईपीवाई-एलपीएस) के साथ सीएपी के अनुमापन पर प्रतिदीप्ति में वृद्धि ने सीएपी 3 को बांध दिया और एलपीएस समुच्चय को अन्य सीएपी (चित्र 3सी) से अधिक प्रभावी ढंग से विघटित कर दिया। हमने तब सर्फेस प्लास्मोन रेजोनेंस (एसपीआर) का उपयोग करते हुए सीएपी का आकलन किया, जहां सीएपी 3 ने सभी कैप (चित्र 3डी-एफ) के बीच अपरिवर्तनीय बंधन के साथ उच्चतम बाध्यकारी प्रतिक्रिया दिखाई। हमने सीएपी 3 के खिलाफ प्रतिरोध विकसित करने के लिए ई कोलाई की क्षमता का परीक्षण किया और देखा कि ई कोलाई सीएपी 3 के खिलाफ प्रतिरोध विकसित करने में असमर्थ था जबकि नियोमाइसिन के एमआईसी99 में कई गुना वृद्धि हुई थी। स्थिर और लगातार ई कोलाई कोशिकाओं के खिलाफ सीएपी 3 की रोगाणुरोधी गतिविधि ने स्थापित किया कि सीएपी 3 स्थिर और लगातार बैक्टीरिया को मारने में सक्षम था जहां एम्पीसिलीन अप्रभावी था।



**चित्र 2.** ए) एन-फिनाइल नेफथाइलमाइन (एनपीएन) की प्रतिदीप्ति में परिवर्तन अन्य सीएपी की तुलना में बाहरी जीवाणु झिल्ली को खराब करने के लिए सीएपी 3 की बड़ी हुई क्षमता दिखाते हैं। बी) ई। कोलाई में डीआईएससी2 (5) प्रतिदीप्ति में समय पर निर्भर परिवर्तन अन्य सीएपी की तुलना में भीतरी जीवाणु झिल्ली को पार करने के लिए सीएपी 3 की बेहतर क्षमता दिखाते हैं। सी) प्रोपिडियम आयोडाइड (पीआई) पॉजिटिव ई. कोलाई कोशिकाओं का प्रतिशत सीएपी 3 उपचार पर मृत कोशिकाओं की अधिकतम संख्या को दर्शाता है। डी) टाइम किल आमापन ई. कोलाई पर सीएपी 3 के जीवाणुनाशक प्रभाव की पुष्टि करती है क्योंकि उपचार में कोई कॉलोनी नहीं देखी गई है।



**चित्र 3.** ए) द्विध्रुवहीनता (डीपीएच) के एनिसोट्रोपी में बदलाव सीएपी 3 की क्षमता की पुष्टि अन्य कैप की तुलना में अधिक प्रभावी ढंग से झिल्ली को बाधित करने के लिए करते हैं। बी) सीएपी की एलपीएस बाध्यकारी क्षमता अन्य कैप की तुलना में सीएपी 3 का सबसे मजबूत बंधन दिखाती है। सी) डीओडीआईपीवाई के प्रतिदीप्ति में परिवर्तन एलपीएस के साथ सीएपी 3 की मजबूत अंतःक्रियाओं को दर्शाता है जिससे इसका विघटन होता है। डी-एफ) कैपस 3 (डी), 15 (ई) और 18 (एफ) के सर्फस प्लास्मोन रेजोनेंस आधारित सेंसरग्राम अन्य कैप की तुलना में अपरिवर्तनीय और सीएपी 3 के मजबूत बंधन की पुष्टि करते हैं।

ई. कोलाई के विभिन्न सीएफयू में जीवाणुरोधी गतिविधियों ने पुष्टि की कि सीएपी 3 बैक्टीरियल वृद्धि को 1012/एमएल के सीएफयू पर भी साफ करने में सक्षम था, जिससे यह अत्यधिक शक्तिशाली रोगाणुरोधी बन गया। एसओटी 9-9 के साथ अनुपचारित बायोफिल्म के साथ लेजर स्कैनिंग माइक्रोग्राफ (सीएलएसएम)। पीआई ने किसी भी दृश्यमान पीआई-युक्त लाल बैक्टीरिया के बिना व्यवहार्य एसवाईटी09- युक्त हरी पलोरोसेंट ई. कोलाई बैक्टीरिया के मोटे बायोफिल्म द्रव्यमान को दिखाया। सीएपी 3 उपचार में पीआई-युक्त ई. कोलाई की वृद्धि हुई, जिससे सीएपी 3 के जीवाणुनाशक और बायोफिल्म प्रभाव की स्थापना हुई। जानवरों के अध्ययन में, सीएफयू विश्लेषण ने पुष्टि की कि तीन दिनों के बाद सीएपी 3-लेपित कैटर्स पर किसी भी बैक्टीरिया का कोई पालन नहीं किया गया था, अनकोटेड और नियंत्रण कैथेटर के विपरीत मुराइन मॉडल में बैक्टीरिया के विकास को रोकने में सीएपी3 की क्षमता की स्थापना। चूहों पर घाव के संक्रमण के अध्ययन में, 5 दिन के सीएफयू विश्लेषण ने घाव पर बैक्टीरिया के भार में महत्वपूर्ण कमी देखी जहां एम्पीसिलीन कम प्रभावी था। ये परिणाम इसलिए स्थापित करते हैं कि सीएपी 3 घाव के संक्रमण को साफ करने में एक जीवाणुनाशक के रूप में कार्य कर सकता है।







शिवराम वी एस मायलावरापु  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

पुष्पा कुमारी  
हर्ष कुमार  
परगु राजैया  
अमित शर्मा  
अमृता कुमारी  
सुनयना डारग  
चंदन कुमार  
मोनिका रावत

## कोशिका विभाजन, अंतरकोशिकीय संचार और कोशिकीय गतिशीलता के आण्विक तंत्र

**को**शिकाएं अत्यधिक गतिशील संरचनाएं हैं जो शरीर के जटिल कार्यों को सक्षम करने के लिए एक-दूसरे के साथ संपर्क और संचार करती हैं, यदि इनमें खराबी होती है, तो इनसे घातक बीमारियां हो जाती हैं। हमारा समूह कोशिका दोहराव और कोशिका से कोशिका संचार के आण्विक तंत्र को स्पष्ट करने की दिशा में काम करता है। इस व्यापक उद्देश्य के तहत, हम इंट्रासेल्युलर ट्रांसपोर्ट मोटर प्रोटीन और वेस्कुलर ट्रैफिक द्वारा कोशिका डिवीजन के नियंत्रण को समझना चाहते हैं। हमारा उद्देश्य टनलिंग नैनोड्यूब नामक गूढ़ संरचनाओं के माध्यम से कोशिका से कोशिका संचार के नए मोड के गठन और कार्यतंत्र को स्पष्ट करना तथा रोगजनक सूक्ष्मजीवों की मेजबान कोशिका जीव विज्ञान को समझना है। व्यापक उद्देश्य आण्विक तंत्र की एक समग्र समझ प्राप्त करना है जो इन प्रक्रियाओं को बहु-विषयक दृष्टिकोण के माध्यम से नियंत्रित करता है। भविष्य में इस ज्ञान का उपयोग प्रमुख बीमारियों के उपचार हेतु किया जा सकेगा।

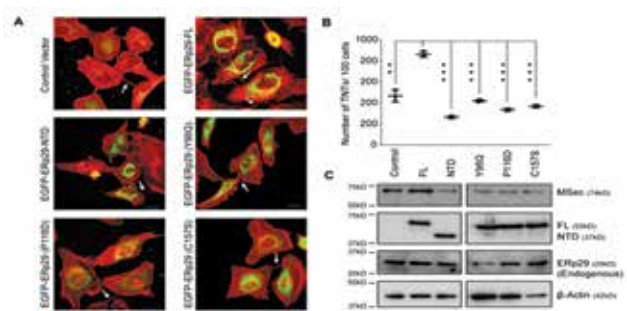
### नेनो ट्यूब्स टनलिंग में एंडोप्लास्मिक रेटीकुलम के लिए आदर्श भूमिका

टनलिंग नेनो ट्यूब्स (टीएनटी) मेम्ब्रेन कंड्यूट्स होते हैं जो कई जीवों में लंबी दूरी की कोशिका से कोशिका के परस्पर संवाद हेतु मध्यस्थता करते हैं और विकास, रोगजनक संचरण और कैंसर के फैलने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हम टीएनटी गठन और कार्यप्रणाली के आण्विक तंत्र को समझना चाहते हैं। प्रोटीन एमसेक कोशिका की कई किरमों में टीएनटी के गठन के लिए आवश्यक है। हमने मास स्पेक्ट्रोमेट्रिक विश्लेषण द्वारा एक मानव ओस्टियो सारकोमा सेल लाइन (यू20एस) से एमसेक के प्रोटीन इंटरैक्शन भागीदारों को निर्धारित किया। यहां, हमने एक प्रोटीन चैपरोन एमसेक सहभागिता ईआरपी29 के फंक्शन और मैकेनिज्म की विशेषता बताई, और यह प्रदर्शित किया कि यह टीएनटी गठन के प्रादुर्भाव के लिए आवश्यक है। ईआरपी29 ने विशेष रूप से एमसेक के साथ संपर्क किया, जो ईआर पर दृढ़ता से आधारित है। कन्फोकल माइक्रोस्कोपिक विश्लेषण से पता चला कि ईआरपी29 रिक्तीकरण से टीएनटी की संख्या में उल्लेखनीय कमी आई, जबकि ईआरपी29 की बहिर्जात अभिव्यक्ति ने टीएनटी की अधिक संख्या के गठन को प्रेरित किया, लेकिन केवल जब एमसेक कोशिका में मौजूद था। हमारे आगे के प्रयोगों में पुष्टि की गई है कि ईआरपी29 ने एमसेक (चित्र 1) के लिए एक चैपर के रूप में काम किया। हम एक मॉडल का सुझाव देते हैं जिसमें बड़े पैमाने पर ईआर-लुमेन-निवासी ईआरपी29 ईआर-सतह-स्थानीयकृत एमएसईसी के साथ अज्ञात ब्रिजिंग ट्रांस मेम्ब्रेन-ईआर प्रोटीन (एस) के माध्यम से इंटरैक्ट कर सकता है। जर्नल ऑफ बायोलॉजिकल केमिस्ट्री (2019) में प्रकाशित हमारा अध्ययन, एक जेनेरिक तंत्र को बताता है जिसे ईआरपी29 द्वारा नियोजित किया जा सकता है ताकि विकास के महत्वपूर्ण प्रोटीनों के एक मेजबान को स्थिर किया जा सके और विशिष्ट रोग स्थितियों में टीएनटी संख्याओं को संशोधित करने के लिए शोषण किया जा सके। एमसेक इंटरैक्ट प्रोटीन की हमारी सूची से ठोस प्रमाणों के आधार पर, अब हम टीएनटी निर्माण और स्थिरीकरण में विशिष्ट प्रोटीन के स्थानीय उत्पादन की संभावित भूमिका का अध्ययन कर रहे हैं।

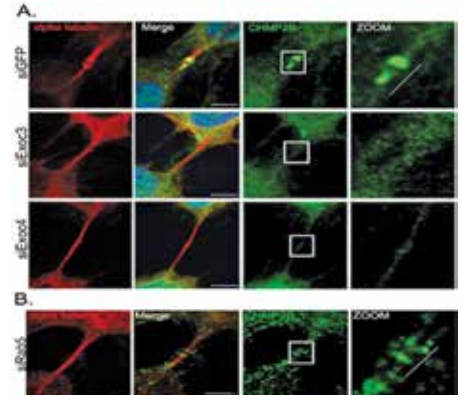
### कोशिका विभाजन के अंतिम चरण साइटोकिनेसिस में एक्सोसाइटिक एंडोसाइटिक क्रॉसटॉक

कोशिका विभाजन के मिस-रेगुलेशन से गुणसूत्र अस्थिरता, विकसित कैंसर होने की संभावना प्रबल हो जाती है। साइटोकिनेसिस डीएनए विभाजन के बाद कोशिका विभाजन का अंतिम चरण है जो पुत्री कोशिकाओं को अलग करता है, जिसके लिए एक्सोसिस्ट कॉम्प्लेक्स की आवश्यकता होती है। एक्सोसिस्ट की आवश्यकता के लिए स्पष्ट प्रमाण

**चित्र 1:** टीएनटी के गठन के लिए ईआरपी29 की चैपरोन गतिविधि आवश्यक है। ए) कई प्रजातियों से ईआरपी29 के अनुक्रम संरेखण (जिसमें लाल रंग में हाइलाइट) और स्थिरीकरण (हरे रंग में हाइलाइट) का संरक्षण दिखाया गया है। बी) ल्यूमिनल-ईजीएफपी (नियंत्रण) या ईजीएफपी-ईआरपी29 के विभिन्न चैपरोन प्वाइंट म्यूटेंट और एलेक्साफ्लूरोटीएम 594 संयुग्मित फैलोलाइडिन (लाल, एफ-एक्टिन की कल्पना करने के लिए) और एंटी-जीएफपी एंटीबॉडी (हरा) के साथ सह-अभिरंजित वाले कोशिकाओं के कन्फोकल माइक्रोस्कोपी चित्र। ईजीएफपी/ईजीएफपी-ईआरपी29 प्रोटीन की कल्पना करने के लिए। तीर पड़ोसी कोशिकाओं को जोड़ने वाले टीएनटी को इंगित करते हैं। स्केल बार, 20 माइक्रो मी. सी) कन्फोकल चित्रों 100 कोशिकाओं प्रति टीएनटी की संख्या की मात्रा। डेटा का विश्लेषण युग्मित दो पूंछ वाले टी-टेस्ट द्वारा किया गया था, और इसका मतलब है +एसडी तीन स्वतंत्र प्रयोगों के आधार पर, 100 कोशिकाओं को प्रति प्रयोग गिना जाता है। \*पी < 0.01; \*\*\*पी < 0.001. डी) इम्युनोब्लॉट्स अंतर्जात एमसेक, ईजीएफपी-ईआरपी29 कंस्ट्रक्शन के अभिव्यक्ति स्तर दिखाते हैं और अंतर्जात ईआरपी29 संबंधित एंटीबॉडी के साथ जांच करते हैं जैसा कि ईजीएफपी-ईआरपी29 वन्य प्रकार और विभिन्न उत्परिवर्ती निर्माणों की अभिव्यक्ति पर दर्शाया गया है। नियंत्रण लोड करना = बीटा-एक्टिन।



**चित्र 2:** एक्सोसिस्ट कॉम्प्लेक्स और आरबी 5 ईएससीआरटी 3 सबयूनिट को साइटोकिनेटिक ब्रिज तक पहुंचाते हैं। नियंत्रण (जीएफपी), एक्सोक3, एक्सोक4 और आरबी5 एसआईआरएनए के साथ इलाज किए गए हेला कोशिकाओं के ए, बी, सी। प्रतिनिधि कन्फोकल माइक्रोग्राफ, फिक्स और अल्फा ट्यूबुलिन (लाल), सीएचएमपी2बी (हरा, ए और सी), सीएचएमपी4बी (हरा बी) के लिए अभिरंजित है। और क्रोमेटिन (डीएपीआई, नीला)। स्केल बार : 10 माइक्रोन। सफेद रंग में बॉक्सिंग किए गए क्षेत्र को दाईं ओर ज़ूम किया गया है, जो मिडो रिंग और साइटोकिनेटिक ब्रिज के माध्यमिक अवरोध क्षेत्र का चित्रण करता है। साइटोकिनेटिक ब्रिजों (ज़ूम) के पास रखी गई प्रतिनिधि सफेद लाइनें ब्रिज के भीतर संबंधित क्षेत्रों को दर्शाती हैं जो कि लाइनस्कैन तीव्रता विश्लेषण के लिए उपयोग किए गए थे। लाइनें 2.32 माइक्रोमी. की एक निरंतर लंबाई की थीं, अंत बिंदुओं के साथ अल्फा ट्यूबुलिन (माइक्रोट्यूबूल) स्टेन का उपयोग करते हुए द्वितीयक अवरोधों के साथ मेल खाता है। स्केल बार : 10 माइक्रोमी. डी. सीएचएमपी2बी तीव्रता (बाईं अक्ष) पर नियंत्रण (एसआईजीएफपी) और एक्सोक3 (एसआईएक्सओसी3) की कमी के लिए प्रतिनिधि लाइनें।



के बावजूद, साइटोकिनेसिस में इसका सटीक कार्य अज्ञात था। हमारे प्रयोगों ने मास्टर प्रारंभिक एंडोसाइटिक रेगुलेटर आरबी5 को एक्सोसिस्ट के एक नए इंटरक्टर के रूप में पहचाना। कई कार्यनीतियों का उपयोग करते हुए, हमने यह दिखाया कि एक्सोसिस्ट कॉम्प्लेक्स, आरबी 5-पॉजिटिव एंडोसोम्स के साथ जुड़ा हुआ है, जो एंडोसाइटिक गतिविधि में एक उल्लेखनीय वृद्धि है और साइटोकिनेसिस के दौरान प्रारंभिक एंडोसाइटिक मशीनरी के साथ एक्सोसिस्ट की व्यस्तता में वृद्धि हुई है। हमने यह भी देखा कि एक्सोसिस्टिन राउंडवॉर्म सी एलिगेंस विकास के दौरान जर्दी के एंडोसाइटोसिस के लिए आवश्यक है, इस प्रकार एक्सोसिस्ट कॉम्प्लेक्स और आरबी5 के बीच एक नए कार्यात्मक क्रॉसटॉक की स्थापना। हमारे अध्ययन से एक अनोखा अवलोकन यह था कि सफल साइटोकाइनेसिस (चित्र 2) को सुनिश्चित करने के लिए साइटोकिनेटिक ब्रिज के लिए झिल्ली-एम्बेसिंग ईएससीआरटी 3 मशीनरी की डिलीवरी के लिए एक्सोसिस्ट कॉम्प्लेक्स और आरबी5 आवश्यक थे। हम कल्पना करते हैं कि ईएससीआरटी 3 साइटोप्लाज्मिक रूप से आरबी5- और एक्सोसिस्ट पॉजिटिव शुरुआती एंडोसोम्स द्वारा भर्ती किया गया है और ब्रिज पर वितरित किया गया है। हम अनुमान लगाते हैं कि एक्सोसिस्ट ब्रिज में कम से कम तीन अलग-अलग प्रकार के इंट्रासेल्युलर पुटिकाओं में एंकर डालते हैं, संभवतः साइटोकाइनेसिस के लिए इसकी महत्वपूर्ण आवश्यकता को समझाते हैं। सारांश में, इस अध्ययन से साइटोकिनेसिस में विकसित रूप से संरक्षित एक्सोसिस्ट परिसर और आरबी 5 के नए कार्य का पता चलता है। जर्नल ऑफ सेल साइंस (2019) में प्रकाशित, अध्ययन से पता चलता है कि आगे की जांच के लिए और कोशिका विभाजन को रोकने के लिए संभावित चिकित्सीय हस्तक्षेप के लिए एक्सोसिस्टी कॉम्प्लेक्स इयान आकर्षक लक्ष्य। यह परिकल्पना का परीक्षण करने के लिए भी आकर्षक है कि इंट्रासेल्युलर ट्रैफिक की अन्य नई शाखाएं साइटोकिनेसिस की मध्यस्थता में शामिल हो सकती हैं।

## सी एलिगेंस जर्मलाइन विकास के दौरान नॉच नियंत्रक का नया तंत्र

गोल कृमि में, कैनोर्हाडिटिस एलेगेंस, जर्मलाइन स्टेम सेल (जीएससी) “स्टेमनेस” बनाए रखने के लिए नॉच सतह प्रोटीन के माध्यम से अपने आसपास के निश से महत्वपूर्ण संकेत प्राप्त करते हैं। या तो उप-इष्टतम या अत्यधिक नॉच संकेतन काफी कम युग्मित संख्या की ओर जाता है, इस प्रकार प्रजनन क्षमता में समझौता होता है। हमने पाया है कि नॉच काफी हद तक कोशिका सतह के जलाशयों में बनाए रखा जाता है जिसका मुख निश से दूर रहता है, जिसमें निश की मुख संकेतक सतह पर बहुत कम संख्या में नॉच मौजूद होते हैं।

हम दर्शाते हैं कि एक्सोसिस्ट कॉम्प्लेक्स इन दूर के जलाशयों से सिग्नलिंग हॉटस्पॉट्स में नॉच का पुनर्वितरण करता है। उनके उच्च स्तर के संरक्षण को देखते हुए, नॉच सिग्नलिंग मॉड्यूलेशन का यह तंत्र अन्य स्टेम सेल प्रकारों में भी हो सकता है। कैंसर के साथ इन प्रोटीनों के टोस संपर्क से पता चलता है कि नॉच-एक्सोसिस्ट क्रॉस टॉक भविष्य की जांच के लिए एक आकर्षक लक्ष्य हो सकता है।



**डॉ. पुष्पा कुमारी**  
वेलकम-डीबीटी आईए अर्ली  
कैरियर फेलो





**राजेंद्र के मोटियानी**  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

नूतन शर्मा  
समृद्धि अरोड़ा  
ज्योति तंवर  
सुमन सौरव

## कैल्शियम सिग्नलिंग और मानव पैथोफिजियोलॉजी में इनकी भूमिका नियंत्रित करने वाले आण्विक तंत्र को समझना

**कैंसर** मृत्यु के प्रमुख कारणों में से एक है। कैंसर से जुड़ी ज्यादातर मौतें शरीर में इसके फैलने के कारण होती हैं। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि भारतीय आबादी में कैंसर की घटना बढ़ रही है। इसी तरह, भारत में एलर्जी और त्वचा वर्णक विकार जैसे त्वचा रोग बढ़ रहे हैं। हमारी प्रयोगशाला कैंसर फैलने और त्वचा वर्णक विकारों के लिए आण्विक कारणों को समझने पर केंद्रित है। हमारे प्रयासों ने सुझाव दिया है कि सेलुलर कैल्शियम सिग्नलिंग के मुद्दे इन रोगों में योगदान करते हैं। वर्तमान में, हम इन स्थितियों के बेहतर प्रबंधन और उपचार के लिए भविष्य में इस्तेमाल किया जा सकने वाला ज्ञान आधार तैयार कर रहे हैं। सीए2+ सिग्नलिंग सेलुलर कार्यों की अधिकता को नियंत्रित करता है और इस तरह ऊतक होमियोस्टेसिस और स्वास्थ्य को बनाए रखने में एक अभिन्न भूमिका निभाता है। इसके अलावा, सीए2+ होमियोस्टेसिस मेटाबोलिक, प्रोटीन संश्लेषण और ट्रेफिकिंग (माइटोकॉन्ड्रिया, एंडोप्लास्मिक रेटिकुलम, गोल्जी कॉम्प्लेक्स, एंडोलिसोसम) के लिए महत्वपूर्ण जीवों के समुचित कार्य के लिए आवश्यक है। इस प्रकार, सीए2+ अंतर-ऑर्गेनेल संचार के माध्यम से और जीन अभिव्यक्ति को चलाकर, एंजाइम गतिविधि को कैलिब्रेट करके और प्रोटीन के परिवर्तन को प्रेरित करके विशेष ऑर्गेनेल कार्यों को नियंत्रित करता है। सीए2+ गतिकी में गड़बड़ी कोशकीय शारीरिक संरचना की हानि का कारण बनती है जिससे अंततः बीमारियाँ उत्पन्न होती हैं। हमारे समूह का ध्यान त्वचा रंजकता, ट्यूमोरोजेनेसिस और कैंसर मेटास्टेसिस में सीए2+ सिग्नलिंग की भूमिका को समझना है। हमारा उद्देश्य है : 1) इन पैथोफिजियोलॉजिकल परिस्थितियों में आयताकार सीए2+ डायनामिक्स की भूमिका को परिभाषित करना, 2) कैंसर और पिगमेंटरी विकारों के लिए रोगजनक सीए2+ संकेतन को जोड़ने वाले विस्तृत आण्विक तंत्रों को अलग करना और 3) आखिरकार, इन पैथोफिजियोलॉजिकल स्थितियों में से बेहतर प्रबंधन और उपचार हेतु कार्यनीति तैयार करने के लिए इस ज्ञान का उपयोग करना।

### त्वचा पिगमेंटेशन के कैल्सियोमिक्स

हानिकारक पराबैंगनी (यूवी) किरणों से सुरक्षा में त्वचा रंजकता एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। वास्तव में, टैनिंग यूवी प्रेरित कैंसर से त्वचा की रक्षा के लिए मेलानोसाइट्स की एक सुरक्षात्मक प्रतिक्रिया है। पिगमेंटेशन पाथवे में गड़बड़ी के परिणामस्वरूप सौर लेंटिगो, मेलास्मा और विटिलिगो जैसे वर्णक विकार होते हैं। इन विकारों को सामाजिक कलंक माना जाता है; वे दीर्घकालिक मनोवैज्ञानिक आघात प्रदान करते हैं और स्वास्थ्य देखभाल प्रणाली पर एक बड़ा आर्थिक बोझ हैं। रंजकता दोष को कम करने में वर्तमान चिकित्सीय तरीका कुशल नहीं हैं। इसलिए, पिगमेंटेशन को विनियमित करने वाले नए आण्विक कारकों की पहचान करना महत्वपूर्ण है और रंजकता को कैलिब्रेट करने के लिए उन्हें लक्षित करने के लिए कार्यनीति तैयार करें। रंजकता के नए नियामकों की पहचान करने के लिए, हमने हाइपरपिगमेंटेड और हाइपोपिगमेंटेड प्राथमिक मानव मेलानोसाइट्स पर माइक्रोएरे विश्लेषण किया। दिलचस्प है, हमने सीए2+ होमोस्टेसिस में इन विभेदित रंजित कोशिकाओं (चित्र 1) में महत्वपूर्ण विचलन देखा। इसलिए, हम त्वचा पिगमेंटेशन के कैल्सियोमिक्स (सीए2+ हैंडलिंग प्रोटीन, इंटरएक्टिव और डाउनस्ट्रीम इफेक्टर प्रोटीन का अध्ययन) को फैलाने का लक्ष्य रखते हैं। इस तरह के एक अध्ययन में, हमने हाल ही में ईआर सीए2+ सेंसर प्रोटीन एसटीआईएम 1 की पहचान रंजकता के नए नियामक के रूप में की है।

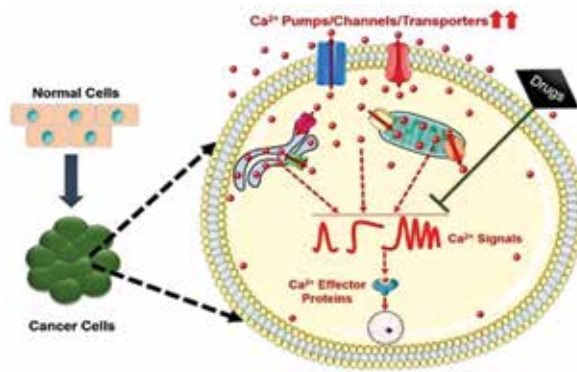
### ट्यूमर तथा मेटास्टेसिस के विकास में कमी लाने के लिए कैल्शियम सिग्नलिंग को लक्षित करना

सामान्य स्वस्थ कोशिकाओं को कैंसर कोशिकाओं में बदलने के दौरान, सीए2+ चैनल, पंप और ट्रांसपोर्टर जैसे प्रोटीन प्रबंधन तथा सीए2+ की अभिव्यक्ति और कार्य में गड़बड़ी होती है। यह, बदले में, सेलुलर में परिवर्तन के साथ-साथ



**चित्र 1.** हाइपरपिगमेंटेड और हाइपोपिगमेंटेड प्राथमिक मानव मेलानोसाइट्स पर माइक्रोएरे। पिगमेंटेशन को बढ़ाने के लिए प्राथमिक मेलानोसाइट्स को या तो टाइरोसिन के साथ इलाज किया गया ताकि रंजकता या फिनोल थियो-यूरिया को बढ़ाया जा सके। इन मेलानोसाइट्स से आरएनए नमूने माइक्रोएरे के अधीन थे। सीए2+ होमियोस्टेसिस पिगमेंटेशन परिवर्तनों (मोटियानी एट अल. ईएमबीओ जे, 2018 से अनुकूलित) की प्रतिक्रिया में सबसे अधिक नियमित रूप से विनियमित सिग्नलिंग मॉड्यूल में से एक के रूप में उभरा।





चित्र 2. कैंसर में रोगग्रस्त सीए2+ होमियोस्टैसिस। कैंसर कोशिकाओं में स्वस्थ कोशिकाओं का परिवर्तन सीए2+ हैंडलिंग प्रोटीन की अभिव्यक्ति और कार्य में गड़बड़ी के साथ जुड़ा हुआ है। इसके परिणामस्वरूप सेलुलर में परिवर्तन के साथ-साथ ऑर्गेनेल-विशिष्ट सीए2+ संकेतों के परिणामस्वरूप अंततः वृद्धि, प्रसार और एपोप्टोसिस के प्रतिरोध के लिए अग्रणी होता है।

ऑर्गेनेल-विशिष्ट सीए2+ संकेतों के परिणामस्वरूप अंततः आगे बढ़ने वाले प्रसार, आक्रमण और एपोप्टोसिस के प्रतिरोध का कारण बनता है (चित्र 2) इसके अलावा, कई एफडीए अनुमोदित दवाएं हैं जो सीए2+ चैनल और ट्रांसपोर्टर्स को लक्षित करती हैं। हालांकि, वर्तमान में, मेरी जानकारी के अनुसार, इन दवाओं में से कोई भी कैंसर के उपचार के लिए उपयोग नहीं की जाती है। इसलिए, हमारा उद्देश्य इन दवाओं के साथ यथा विदो और यथा विवो मॉडल सिस्टम में अवधारणा अध्ययन का प्रमाण देना है।

### ट्यूमोरिजेनेसिस में ओरी 3 की भूमिका

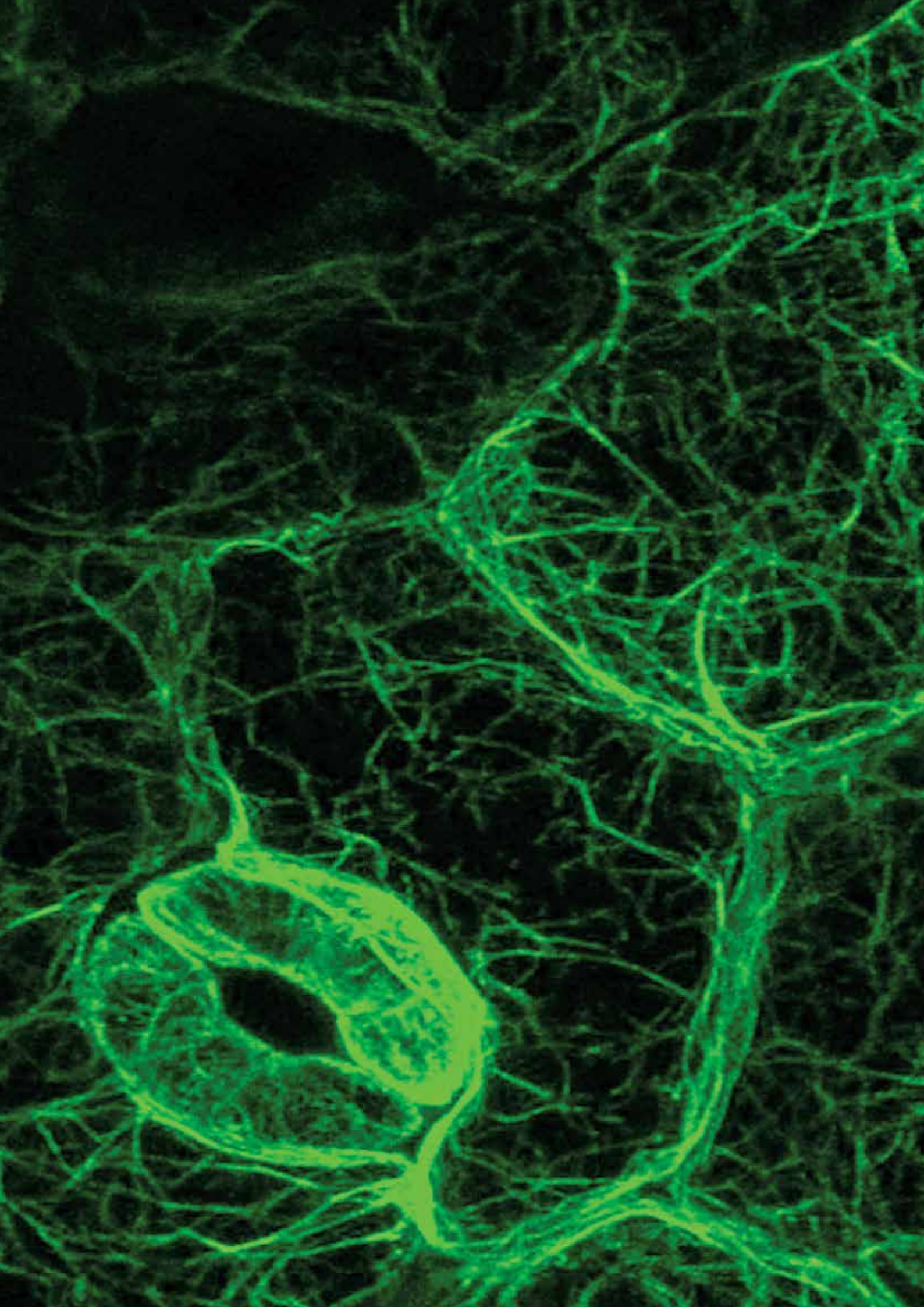
वर्तमान में, हम अत्यधिक चयनशील स्तनधारी विशिष्ट प्लाज्मा झिल्ली सीए2+ चैनल ओराई 3 पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। हमने पहले बताया था कि : ए) ओराई3 स्तन कैंसर में एक कार्यात्मक सीए2+ इनप्लो चैनल बनाता है, बी) यह चूहों के मॉडल में स्तन कैंसर के विकास को नियंत्रित करता है, और सी) इसकी अभिव्यक्ति रोगी के गैर-कैंसर वाले ऊतकों की तुलना में कैंसर के ऊतकों में अधिक है। हमारे वर्तमान प्रयासों को कैंसर के ऊतकों में इसकी अभिव्यक्ति को नियंत्रित करने वाले तंत्र को समझने की दिशा में निर्देशित किया गया है, क्योंकि ओराई3 केवल इसके अतिसक्रियता पर कार्यात्मक है। इस प्रकार, ओराई3 को स्वस्थ ऊतकों पर किसी भी महत्वपूर्ण दुष्प्रभाव के बिना कैंसर कोशिकाओं में चुनिंदा रूप से लक्षित किया जा सकता है।

### कैंसर मेटास्टेसिस और इंटर-ऑर्गेनेल सीए2+ सिग्नलिंग

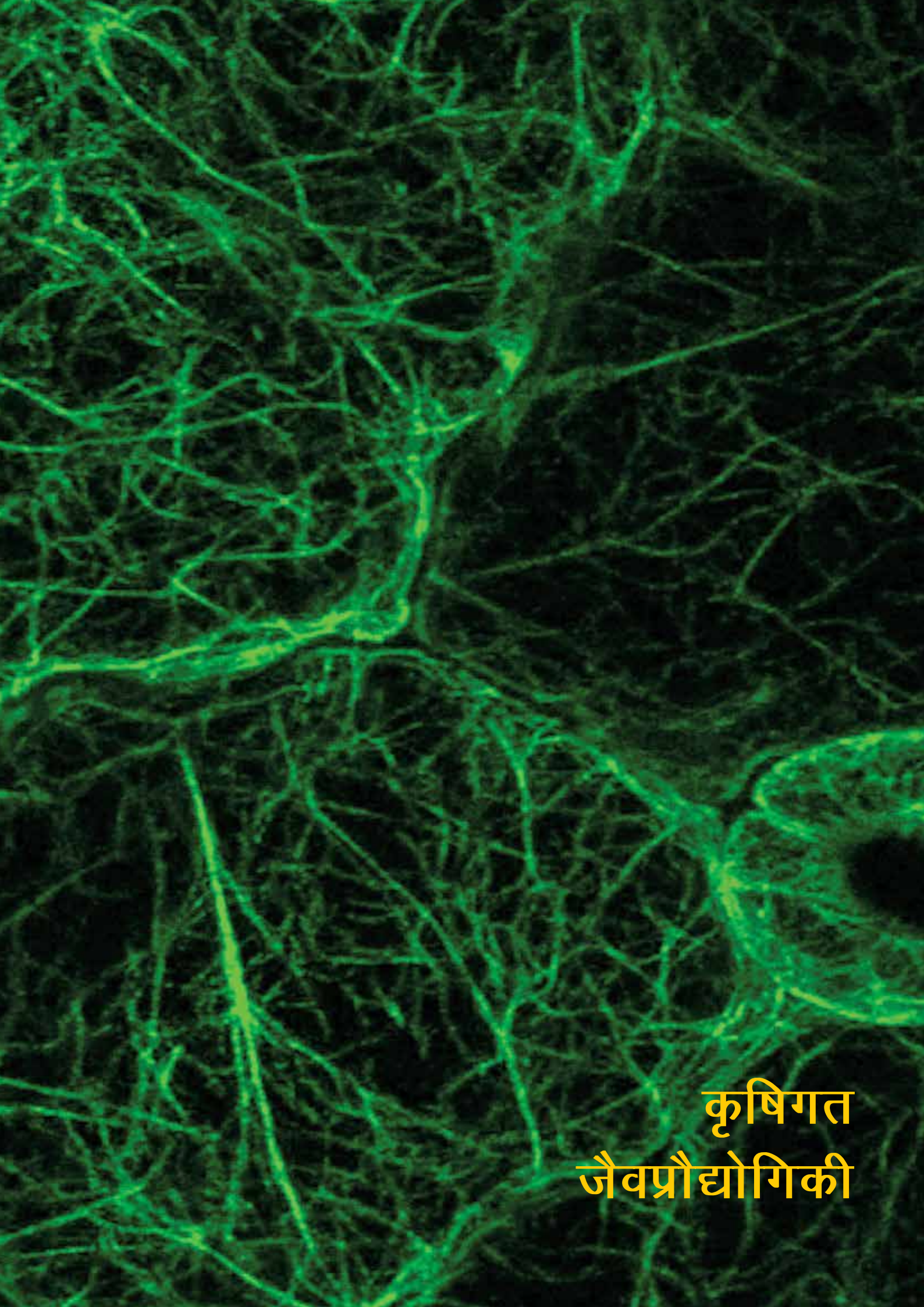
कैंसर से जुड़ी ज्यादातर मौतें प्राथमिक ट्यूमर के मेटास्टेसिस के कारण होती हैं। कैंसर मेटास्टेसिस एक जटिल घटना है जिसमें ट्यूमर एंजियोजेनेसिस और एंडोथेलियल बैरियर फंक्शन का नुकसान दोनों प्राथमिक ट्यूमर (इंट्रावेसेशन) और द्वितीयक स्थलों (एक्सट्रावेसेशन) पर होता है। यद्यपि ट्यूमर मेटास्टेसिस का व्यापक रूप से अध्ययन किया जाता है, फिर भी इंट्रावास के महत्वपूर्ण चरण को ठीक प्रकार से समझा नहीं जाता है। इसके अलावा, इंट्रोवास के प्रमुख लक्षित नियामकों को विशेष रूप से अपर्याप्त रूप से परिभाषित किया गया है। सीए2+ सिग्नलिंग के माध्यम से इंटर-ऑर्गेनेल संचार सेलुलर शरीर विज्ञान को विनियमित करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हालांकि, एंडोथेलियल फंक्शन पर इसका प्रभाव कम ही सराहा जाता है। इसलिए, हमारा उद्देश्य एंडोथेलियल कोशिका फंक्शन में इंटर-ऑर्गेनेल सीए2+ सिग्नलिंग की भूमिका की जांच करना और ट्यूमर कोशिका इंटर्वेशन को विनियमित करने वाले प्रमुख प्रोटीन की पहचान करना है। इस कार्यक्रम का दीर्घकालिक लक्ष्य ट्यूमर कोशिका मेटास्टेसिस को निरस्त करने के लिए चिकित्सीय रूप से प्रबंध करने के लिए लक्षित प्रोटीन की पहचान करना और कार्यनीति तैयार करना है।









A high-magnification fluorescence micrograph showing a dense network of plant roots. The roots are stained with a yellow fluorescent dye, likely a fluorescently labeled antibody or a specific root stain, which highlights the root structure against a dark background. The roots exhibit various branching patterns and thicknesses, with some showing distinct root hairs.

# कृषिगत जैवप्रौद्योगिकी





**सैकत भट्टाचार्य**  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

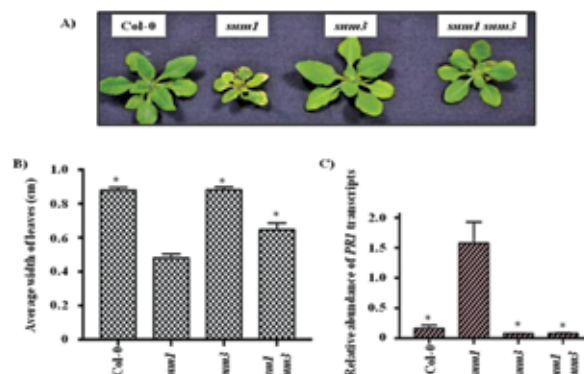
यशिका वालिया धीर  
हितिका गुलबानी  
इंगोल किशोर ध्यानेश्वर  
कृष्णेंद्रु गोस्वामी  
मृत्युंजय कसेरा  
श्रद्धा दाहाले  
दिपायन घोष  
साक्षी रामपुरिया  
अभिशा रॉय  
पीएनवीएसजे स्वरूप

## पौधों की जन्मजात प्रतिरक्षा प्रणाली में सिग्नलिंग पाथवेज और पैथोजन-जनित गड़बड़ी का पता लगाना

**पौ**धों ने रोगजनक हमलों के निरंतर जोखिम के तहत, एक जटिल रक्षा प्रणाली विकसित की है जो विकास और विकास कार्यों के आनुपातिक समायोजन के माध्यम से संक्रमणकालीन प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया की ऊर्जा आवश्यकताओं को संतुलित करती है। आण्विक स्तर पर, इसमें प्रोटीन समावेशित होती है जो रक्षा मध्यस्थों के साथ जुड़ने में दोहरा कार्य करती है और सेलुलर होमोस्टेसिस प्रक्रियाओं के साथ समन्वय भी करती है। हम प्लांट इम्युनिटी को बेहतर बनाने के उद्देश्य से इन सिग्नलिंग मार्गों की विशेषताओं का पता लगाते हैं। पादप रक्षा नेटवर्क की पेचीदगियों और उन्हें दूर करने हेतु रोगजनकों के निरंतर प्रयासों ने मेजबान एवं रोगजनक दोनों का काउंटर उद्घाटन किया है। इसलिए इन दोनों प्रक्रियाओं की व्यापक समझ के लिए इंजीनियरिंग स्थायी प्रतिरोध की आवश्यकता है। हमारे शोध कार्यक्रम में तीन नोड्स पर प्रतिरक्षा क्रॉस टॉक को विच्छेदित किया जाता है: विनियमन, ट्रिगर और सिग्नलिंग। हम अपनी जांच के लिए मॉडल प्लांट सिस्टम एराबिडोप्सिस थेलियना और हेमी-बायोट्रोफ सूडोमोनास सायरिंजी पीवी टमाटर (पीएसटी) पैथोसिस्टम का उपयोग करते हैं। पैथोजेन इफेक्टर्स ने पौधे की रक्षा की पहली पंक्ति (जिसे पीएएमपी-ट्रिगर इम्युनिटी; पीटीआई कहते हैं) हैं, को संरचित-पहचान रिसेप्टर्स (पीआरआर) द्वारा मध्यस्थता के लिए स्थापित किया है, जो कि बैक्टीरियल मेलिन, फंगल काइटिन, बैक्टीरियल लिपो पॉलीसेकेराइड्स आदि जैसे संरक्षण योग्य निर्धारकों को पहचानने के लिए मौजूद हैं। हालांकि, कुछ उदाहरणों में एक प्रभावकारिता का विषैला कार्य, प्रतिरक्षा की दूसरी परत के घटक को सक्रिय करके मेजबान के लिए रोगजनक की उपस्थिति विस्थापित कर देता है (इफेक्ट-ट्रिगर इम्युनिटी; ईटीआई) प्रतिरोध की विभिन्न वर्गों (आर) की प्रोटीन द्वारा मध्यस्थता। ये आर प्रोटीन, सक्रियण पर, रक्षा के लिए बड़े पैमाने पर ट्रांसक्रिप्शनल रिप्रोग्रामिंग शुरू करते हैं जो फिटनेस लागत को कम करने के लिए शारीरिक और विकासात्मक मार्गों के साथ क्रॉस-टॉक भी करते हैं। इसलिए आर प्रोटीन के संवैधानिक सक्रियण वाले म्यूटेंट को अक्सर विकास से समझौता किया जाता है। इस तरह के तंग ऑर्केस्ट्रेशन को कैसे हासिल किया जाता है यह अज्ञात है।

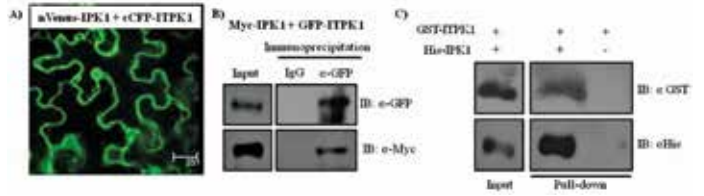
एक महत्वपूर्ण सुराग लक्ष्यों के बाद के अनुवादीय संशोधन (पीटीएम) को नियंत्रित करने वाले म्यूटेंट की परिवर्तित रोगजनक संवेदनशीलता से प्राप्त होता है। अधिकांश रोगजनक प्रभाव भी बदले में पादप लक्ष्य के पीटीएम के मॉड्युलेशन के साथ संपन्न होते हैं। हम रोगजनक में स्मॉल यूबिक्यूटिन – जैसे संशोधक (एसयूएमओ) के सहयोगी संबंध की भूमिका की जांच कर रहे हैं। हमने पाया कि एक एराबिडोप्सिस एसयूएम1 उत्परिवर्ती ने पीएसटी के लिए प्रतिरोध को बढ़ा दिया है। एसयूएम1, एसयूएमओ1 को एन्कोड करता है, जो एराबिडोप्सिस में व्यक्त किए गए 4 एसयूएमओ पैरालॉग में से एक है। इसके विपरीत, एक एसयूएम3 उत्परिवर्ती पीएसटी के लिए संवेदनशीलता बढ़ाता है। इससे पता चलता है कि सूमो पैराग्लाइज प्रतिपक्षी रूप से कार्य कर सकते हैं। वास्तव में एसयूएम1 के विकासात्मक दोषों को आंशिक रूप से एसयूएम1 एसयूएम3 डबल उत्परिवर्ती (चित्र 1ए और बी) में प्रतिरक्षित किया जाता है। एसयूएम3 की क्षति, रक्षा मार्कर पैथोजेनेसिस संबंधी प्रोटीन1 (पीआर1) के उंचे स्तर को भी नियंत्रित करता है जो कि एसयूएम1 पौधों (चित्र 1 सी) में प्रतिरक्षा बढ़ाता है। इन आमामनों के साथ हम पौधों की प्रतिरक्षा में सूमो-एंटेगोनिज्म के पहले साक्ष्य की रिपोर्ट करते हैं। हमारा लक्ष्य पौधों के लक्ष्यों, विशेष रूप से रक्षा-मध्यस्थों की पहचान करना है, जो कि सूमो1 और/या सूमो3 द्वारा सूमोलेशन के लिए विशिष्ट उम्मीदवार हैं।

सिग्नलिंग नेटवर्क कार्यनीतिक रूप से स्थापित 'हब प्रोटीन' के माध्यम से ऑर्केस्ट्रेटेड होते हैं जो अक्सर सबसे अधिक रोगजनक प्रभावकों के लिए लक्ष्य होते हैं। प्रमुख प्रतिरक्षा कारक तेजी से खतरे का अनुभव करने और डाउनस्ट्रीम



**चित्र 1:** फेनोटाइपिक दोष और योग 1 के संवर्धित बचाव आंशिक रूप से एसयूएम3 पर निर्भर हैं। ए) पादप विकास फेनोटाइप तुलना दर्शाता है कि एसयूएम1 के छोटे कद को एसयूएम1 एसयूएम3 डबल म्यूटेंट में आंशिक रूप से बहाल किया गया है। बी) पत्ती की चौड़ाई का मापन संकेत करता है कि एसयूएम3 का नुकसान आंशिक रूप से एसयूएम1 पौधों की छोटी पत्ती की चौड़ाई बढ़ाता है। एन = 20–30. सी) एसयूएम1 में पीआर1 प्रतिलेख स्तर का संवर्धन एसयूएम1 एसयूएम3 डबल उत्परिवर्ती में पूरी तरह से समाप्त हो गया है। तारांकन, एसयूएम1 पौधों को सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर का संकेत देते हैं।

**चित्र 2:** आईपीके1 और आईटीपीके1 विवो और इन विट्रो में इंटरैक्शन करते हैं। ए) द्वि-आण्विक प्रतिदीप्ति पूरक (बीआईएफसी) आईपीके1 और आईटीपीके1 के लिए परीक्षण करने के लिए नाभिक और साइटोप्लाज्म के स्थानीयकरण में प्लांटा इंटरैक्शन में प्रदर्शित होता है। बी) एन.



बेंटमियाना में क्षणिक अभिव्यक्ति के माध्यम से एमवाईसी-आईपीके1 और जीएफपी-आईटीपीके1 के सह-इम्युनोप्रेरेवल इन विवो आईटीपीके1 और आईपीके1 इंटरैक्ट प्रदर्शित करते हैं। सी) ई. कोलाई ने हिस्-आईपीके1 और जीएसटी-आईटीपीके1 को व्यक्त किया जब निकेल-बंधुता शुद्धि के अधीन जीएसटी-आईटीपीके1 को हिस्-आईपीके1 के एक इंटरैक्टर के रूप में समृद्ध किया।

डिफेंस सिग्नलिंग रास्ते से जुड़ने के लिए इन हब के साथ जुड़ते हैं। लिपिड-संयुग्मित इनोसिटोल फोस्फेट्स (फोस्फेटाइडिल इनोसिटोल फोस्फेट्स; पीटीडी इन्सपीएस) अलग-अलग सेलुलर स्थानों पर स्थूल आण्विक प्रोटीन असेंबलियों को स्थिर करते हैं, और उनके दोषपूर्ण सांकेतिक संदेशवाहक के रूप में घुलनशील इनोसिटोल फॉस्फेट (इंसपीएस) उत्पन्न करते हैं। यह जांचने के लिए कि क्या चयनात्मक इंसपीएस डिफेंस सिग्नलिंग को ट्रांसड्यूस करते हैं, हमने पीएसटी के साथ विभिन्न इन्सपीएस- म्यूटेंट में प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं का परीक्षण किया। हम पहचानते हैं कि आईपीके1 और आईटीपीके1, दो इन्सपी-बायो सिंथेसिस प्रोटीन, आनुवंशिक रूप से पीएसटी के खिलाफ, बचाव के ऋणात्मक नियामकों के रूप में कार्य करते हैं। आईपीके1 और आईटीपीके1 म्यूटेंट में उन्नत प्रतिरक्षा को रक्षा हार्मोन सैलिसिलिक एसिड (एसए)-रेग्युलेटेड सिग्नलिंग क्षेत्रों के माध्यम से मध्यस्थ किया जाता है। दरअसल एसएस-बायोसिंथेसिस के लिए जिम्मेदार एक एंजाइम आईसीएस1 का नुकसान, आईपीके1 और आईटीपीके1 म्यूटेंट के वर्धित प्रतिरोध को समाप्त कर देता है। हम आगे बताते हैं कि आईपीके1 और आईटीपीके1 प्रोटीन विवो और इन विट्रो में अंतःक्रिया करते हैं, इस प्रकार एक सामान्य मार्ग (चित्र 2) में उनकी भागीदारी का समर्थन करते हैं। हमारे परिणामों से पता चलता है कि इन्सपीएस एसए-नियामक नेटवर्क पर प्रतिक्रियाओं को संशोधित करने के लिए प्रतिक्रिया करते हैं। वर्तमान में हम आईपीके1 और आईटीपीके1 के लक्ष्यों की पहचान कर रहे हैं ताकि उनके प्रतिरक्षा संबंधी कार्यों में गहरी अंतर्दृष्टि प्राप्त हो सके।

रक्षा की धारणा या भेदन में बेहतर अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए, हम एक आम मेजबान में रक्षा निकटता में भिन्नता वाले दो निकट-संबंधित प्रभावकों का उपयोग करते हैं। स्यूडोमोनास पैथोवर्स में एचओपीए1 इफेक्टर्स ने मेजबान को रोगजनकों तक विस्तारित किया, जिससे आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण फसलों पर इसका खतरा बढ़ गया। उत्सुकतावश, पीवी साइरिज (एचओपीए1पीएसएस) से एचओपीए1 प्रतिरोध का विरोध करता है जबकि पीवी टमाटर (एचओपीए1पीएसटी) से एचओपीए1 एराबिडोप्सिस पर नहीं होता है। अलग-अलग सेलुलर लक्ष्यों की पहचान करने के लिए जो इन प्रभावों की अंतर धारणा में योगदान कर सकते हैं, हमने रासायनिक (डेक्सामीथसोन; डेक्स) – इंड्यूसिबल ट्रांसजेनिक पौधों को व्यक्त किया जो कि सीएमवाईसी एपिटोप-टैग किए गए एचओपीए1पीएसएस (डेक्स-एचओपीए1पीएसएस-एमवाईसी) को प्रकट करते हैं। हमने एचओपीए1पीएसएस प्रोटीन 24 घंटे के बाद डेक्स एप्लिकेशन (चित्र 3ए) का पता लगाया। दिलचस्प बात यह है कि, हम ट्रांसजेनिक लाइन में डेक्स उपचार पर नेक्रोसिस (हाइपरसेंसिटिव रिस्पांस; एचआर) में प्रगतिशील वृद्धि को नोट करते हैं। अंतर्जात पीआर1 को ट्रांसजेनिक लाइन में हॉप 1 एक्स अभिव्यक्ति पर काफी बढ़ा दिया गया था, इन पौधों में बचाव का सुझाव दिया गया था। हमने चालन आमापनों का उपयोग करते हुए अनुपचारित/उपचारित पत्तियों से इलेक्ट्रोलाइट रिसाव को मापा। स्पष्ट रूप से, समय के एक कार्यके रूप में इलेक्ट्रोलाइट रिसाव की वृद्धि हुई कैनेटीक्स केवल डेक्स-इलाज पत्तियों (चित्र 3 सी) में नोट किया गया था। ट्रांसजेनिक लाइन एचओपीए1पीएसएस के लक्ष्यों की पहचान करने के लिए एक उत्कृष्ट प्रणाली प्रदान करती है और वर्तमान में इसका अनुपालन किया जा रहा है।





**दिव्या चंद्रन**  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

राघवेंद्र अमिनेडी  
नैनी बर्मन  
मेघा गुप्ता  
अरुणिमा गुप्ता  
आकृति शर्मा  
देबाशीष साहू  
पूनम राय  
शुभम दुबे  
दीक्षा मेहता

## आण्विक तंत्र अंतर्निहित लेग्यूम-पाउडरी मिल्ड्यू अंतःक्रियाओं की जांच

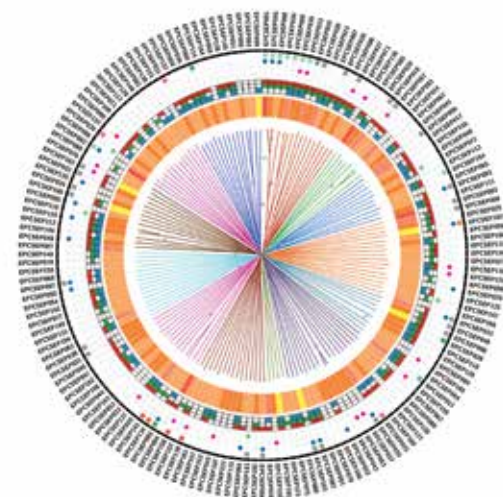
**प**ाउडरी फफूंदी महत्वपूर्ण फफूंद रोगजनक हैं, जो कि मटर, मसूर और मूंग जैसे कृषि सम्बन्धी अनाज की फलियों में लगभग 25–60 प्रतिशत की हानि का कारण बनते हैं। हमारे अनुसंधान कार्यक्रम का लक्ष्य मटर के चूर्ण फफूंदी एरीसिफे पेसी (ईपी) के लिए व्यापक स्पेक्ट्रम और स्थायी प्रतिरोध के साथ फलियां फसलों को विकसित करना है। इसे प्राप्त करने के लिए, हमारा उद्देश्य एप और दो लेग्यूम मेजबानों, मेडिकैगो ट्रंकैटुला और पाइसम सैटिवम (मटर) के बीच आण्विक अंतर को उजागर करना है।

पाउडरी फफूंदी (पीएम) कवक वास्तविक बायोट्रोफ्स हैं, जिसका अर्थ है कि वे अपने अस्तित्व के लिए पूरी तरह से जीवित पौधों पर निर्भर हैं। अपने मेजबान के साथ बायोट्रोफिक संबंध स्थापित करने के लिए, ये कवक मुख्य रूप से विशेष संक्रमण संरचनाओं के माध्यम से प्रभाव अणुओं के एक ढेर को स्रावित करते हैं जिसे हस्तोरिया कहा जाता है। ईपी इफेक्टर के उम्मीदवारों की पहचान करने के लिए, समृद्ध हॉस्टोरिया के एक सीडीएनए पुस्तकालय का अनुक्रम किया गया था, जिसमें से 167 उम्मीदवार ने इफेक्ट डेड प्रोटीन (एपीसीएसईपी) का अनुमान लगाया था (चित्र 1)। वंशावली विश्लेषण से पता चला है कि एपीसीएसईपी अत्यधिक विविध हैं, लेकिन अनाज पीएम-सीएसईपी के विपरीत, अन्य पीएम से प्रभावोत्पादकों के साथ व्यापक अनुक्रम समानता प्रदर्शित करते हैं। दो प्रभावशील उम्मीदवारों की कार्यात्मक भूमिका एक डबल-स्ट्रैंडेड (डीएस) आरएनए-आधारित आरएनए हस्तक्षेप दृष्टिकोण के माध्यम से जांच की गई थी। व्यक्तिगत एपीसीएसईपी-डीएसआरएनए के फोलियर अनुप्रयोग के परिणामस्वरूप रोग लक्षणों में उल्लेखनीय कमी आई है, यह सुझाव देते हुए कि ये एपीसीएसईपी मटर पीएम रोगजनन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। होमियोलॉजी मॉडलिंग से पता चला कि दोनों एपीसीएसईपी फंगल रिबोन्यूक्लिक के अनुरूप हैं और इसमें आरएनए दरार गतिविधि हो सकती है। वायरल कारकों के रूप में उनकी भूमिका में गहरी अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए, भविष्य की जांच उनके मेजबान लक्ष्यों की पहचान पर ध्यान केंद्रित करेगी।

फलियां आइसोप्लेवोनाइड्स से समृद्ध होती हैं, जो माध्यमिक मेटाबोलाइट्स हैं जो रोगाणुरोधी गतिविधि को प्रदर्शित करने के लिए जाने जाते हैं। हमने आइसोप्लेवोनाइड बायोसिंथेसिस जीन की प्रेरित अभिव्यक्ति को पाया, साथ ही साथ एक प्रतिरोधी मेडिकैगो जीनोटाइप में एपी इनोक्व्यूलेशन पर, मार्ग मेटाबोलाइट्स का संचय, सुझाव दिया कि ये मेटाबोलाइट्स पीएम प्रतिरोध में योगदान कर सकते हैं। मध्यम प्रतिरोधी मेडिसिनो जीनोटाइप की पत्तियों में आइसोप्लेवोनाइड मार्ग के अंतिम उत्पाद के बहिर्जात अनुप्रयोग के परिणामस्वरूप एप के खिलाफ प्रवेश प्रतिरोध हुआ। इसके अलावा, मेडिकैगो में इस मार्ग के एक सकारात्मक सकारात्मक नियामक के क्षणिक ओवर एक्सप्रेशन ने कई आइसोप्लेवोनाइड बायोसिंथेटिक जीन की अभिव्यक्ति को बढ़ाया और एप विकास को काफी कम कर दिया। इसके विपरीत, काफी वृद्धि हुई एपी विकास प्रतिरोधी मेडिकैगो जीनोटाइप के आर-जीन-साइलेंट पत्तियों में देखा गया था, जिसमें आइसोप्लेवोनाइड बायोसिंथेटिक जीन की अभिव्यक्ति को दमित किया गया था। वर्तमान में हम सटीक तंत्र को स्पष्ट कर रहे हैं जिसके द्वारा यह मेटाबोलाइट एप के लिए प्रतिरोध का प्रतिरोध करता है।

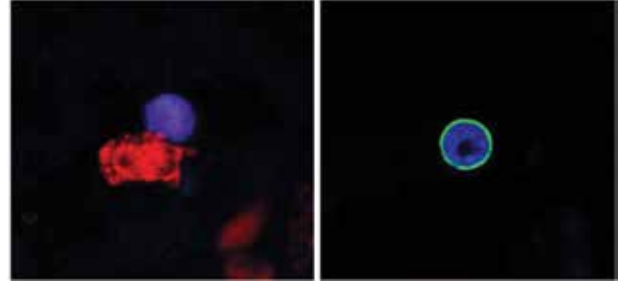
पीएम संक्रमण आम तौर पर संक्रमित ऊतकों में एक अतिरिक्त सिंक बनाता है, जिससे पौधे के भीतर चीनी परिवहन और विभाजन में महत्वपूर्ण परिवर्तन हो सकते हैं। इस विचार के अनुरूप, पादप-रोगजनक अंतःक्रियाओं के दौरान पादप शर्करा ट्रांसपोर्टर्स को महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए दिखाया गया है। हमने एक मेडिकैगो हेक्सोज ट्रांसपोर्टर पाया जो एप-प्रेरित अभिव्यक्ति दर्शाता है। हमने पुष्टि की कि प्रोटीन प्लाज्मा झिल्ली स्थानीयकृत है और एक व्यापक रेंज हेक्सोज ट्रांसपोर्टर के रूप में कार्य करता है। जब मेडिसैगो के पत्तों में इस जीन को साइलेंट कराया गया, तब बढ़ी हुई एपग्रॉथ को रक्षा में इस ट्रांसपोर्टर की भूमिका का सुझाव देते हुए देखा गया। इसके विपरीत, मेडिकैगो में ट्रांसपोर्टर्स की क्षणिक अति-सक्रियता के परिणामस्वरूप

**चित्र 1.** सिकस प्लॉट एप इफेक्ट्स के प्रदर्शनों की सूची की प्रमुख विशेषताओं का चित्रण करता है। परिधि से केंद्र तक : ईपीसीएसईपी पहचानकर्ता; एमसीएल परिवार क्लस्टरिंग; संरक्षित वाई/एफ/डब्ल्यू – एक्स – सी रूपांकन (नीला, वाईएक्ससी; गुलाबी, एफएक्ससी; हरा; डब्ल्यूएससी) की उपस्थिति; पाउडरी फफूंदी संक्रमित अंगूर (लाल), अरेबिडोप्सिस (हरा) और जौ (नीला) में होमोलोगस क्रम; हीट मैप (पीला से लाल = उच्च अभिव्यक्ति के लिए कम; लॉग 2 स्केल); पास वाले के साथ जुड़ने वाले पेड़ को 167 एपीसीएसईपी को 13 क्लोन में विभाजित करना। बूटस्ट्रेप समर्थन मूल्य 50 प्रतिशत शाखाओं के बगल में दिखाए जाते हैं (शर्मा और अमिडी एट अल। मोल। प्लांट पैथोल, 2019, प्रेस में)।





**चित्र 2.** बाएं पैनल : मेजबान एपिडर्मल कोशिका न्यूक्लियस (नीले रंग में दिखाया गया है) एक अतिसंवेदनशील पीईए-एप इंटरैक्शन के दौरान प्राथमिक एप हस्टोरियम (लाल रंग में दिखाया गया है) के साथ निकटता से जुड़ा हुआ है। दायां पैनल: परमाणु आवरण में पीएसएसयूएन1-जीएफपी का उपकोशिकीय स्थानीयकरण।



नियंत्रण पत्तियों की तुलना में एप विकास में कमी आई, यह सुझाव देते हुए कि मेजबान-बायोड्रॉफ इंटरफेस में परिवर्तित हेक्सोज़/सुक्रोज़ स्तर, इस ट्रांसपोर्टर के अतिप्रक्रिया के परिणामस्वरूप, पीएम प्रतिरोध में योगदान देता है। हम वर्तमान में यह जांच कर रहे हैं कि क्या रक्षा जीन अभिव्यक्ति की चीनी सिग्नलिंग-मध्यस्थता सक्रियता इन साइलेंट/अतिप्रेरित लाइनों में प्रभावित होती है।

पीएम हस्टोरिया पोषक तत्वों के अपटेक और एफेक्टर डिलीवरी के प्राथमिक स्थल हैं। हमने पाया कि मेजबान कोशिका नाभिक कवक प्रवेश की साइट की ओर बढ़ता है और एप हस्टोरियम (चित्र 2) के साथ निकटता से जुड़ा हुआ है। एक्टिन साइटोस्केलेटन को एलआईएनसी (न्यूक्लियोस्केलेटन और साइटोस्केलेटन के लिंकर) के साथ संयोजन में परमाणु प्रवासन को नियंत्रित करने के लिए जाना जाता है, जो कि एसयूएन और केएसएच जैसे परमाणु आवरण प्रोटीन द्वारा बनते हैं। हमने पाया कि साइटोकैलासिन-डी के माध्यम से मटर एफ-एक्टिन संगठन के विघटन से मेजबान परमाणु प्रजनन, प्राथमिक ह्यूस्टोरियम गठन और एप विकास में बाधा आती है, यह सुझाव देते हुए कि परमाणु प्रजनन एक महत्वपूर्ण संवेदनशीलता के रूप में कार्य कर सकता है जो कि प्रारंभिक काल उपनिवेश के लिए आवश्यक है। हम वर्तमान में मेजबान परमाणु स्थिति और प्रतिरक्षा में आंतरिक परमाणु आवरण प्रोटीन पीएसएसयूएन1 (चित्र 2) की भूमिका की जांच कर रहे हैं।

## चावल में एचवाई5 होमोलॉग की कार्यात्मक विशेषता

प्रकाश एक महत्वपूर्ण पर्यावरणीय संकेत है जिसे फोटोरिसेप्टर्स द्वारा समझा जाता है। फोटोरिसेप्टर्स मास्टर रेगुलेटर्स को संकेत प्रसारित करते हैं जो निचले घटकों में परिवर्तन लाते हैं जिससे जीन अभिव्यक्ति में बदलाव हो जाते हैं। एचवाई 5 ऐसा ही एक मास्टर रेगुलेटर है जिसकी फोटोमोर्फोजेनेसिस में महत्वपूर्ण भूमिका होती है। अंधकार में, एचवाई 5 सीओपीआई/एसपीआई के साथ परस्पर क्रिया करता है और सीओपी 9 संकेतक की जटिलताओं द्वारा कम कर दिया जाता है। तथापि, जब तक कोशिका को प्रकाश मिलता है, तब तक फोटोक्रोम नाभिका की ओर बढ़ता है जहां यह सीओपीआई क्रिया करते हुए इसे नाभिका से अलग कर देता है। परिणामस्वरूप, एचवाई 5 फोटोमोर्फोजेनेसिस में संलिप्त निचली प्रकाश प्रतिक्रियात्मक जीन सक्रिय हो जाती है। एचवाई5 पर अधिकांश कार्य तथा इसके परस्पर क्रियात्मक पार्टनर ज्यादातर अराबिडोप्सिस पर केंद्रित हैं। उदवकोट्स से एचवाई 5 की विशेषता हेतु अपने प्रयासों में हमने चावल में तीन आर्थोलॉग की पहचान की है और उनमें एक (ओएसबीजेडआईपी48) की कार्यात्मक विशेषता का वर्णन किया है। अब हम यह जांच कर रहे हैं कि ये तीनों जीन एक साथ तथा अलग-अलग किस प्रकार कार्य करती हैं।



**डॉ. नैनी बर्मन**  
डीएसटी इंस्पायर संकाय





**रामू एस वेमन्ना**  
प्रधान अन्वेषक

#### प्रयोगशाला सदस्य

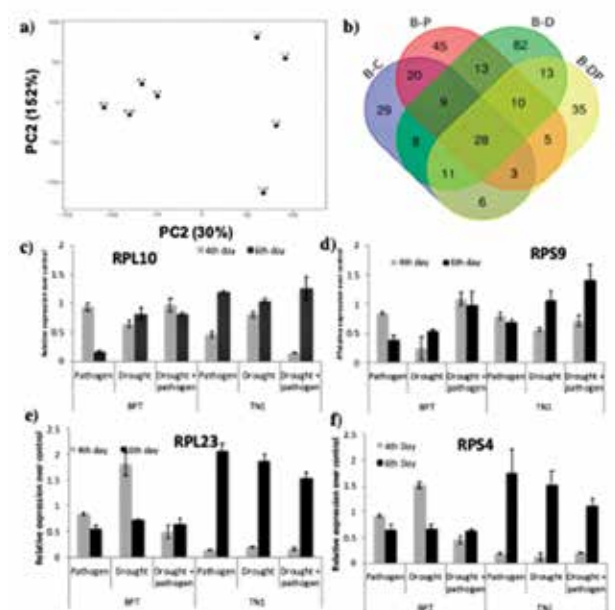
चंचल कुमारी  
चेतन चौहान  
अक्षत दावने  
गरिमा पाल

## फसलों का तनाव—अनुकूलन सुधारने के लिए जैवप्रौद्योगिकी तरीके

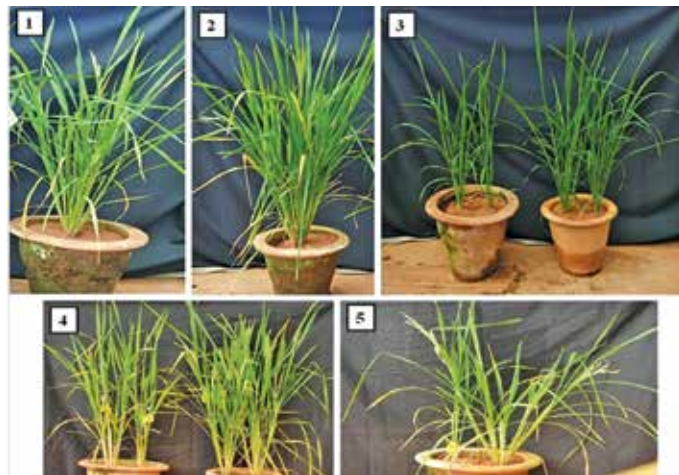
**ब**दलती जलवायु परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए पादप अनुकूलन फसल उत्पादकता में सुधार के लिए महत्वपूर्ण है। पौधे लगातार सूखे, गर्मी, बैक्टीरिया, फंगल और वायरल संक्रमण जैसे विभिन्न तनावों के संपर्क में रहते हैं। तनाव की स्थिति में, प्रोटीन संश्लेषण और अपक्षय सहित प्रोटीन टर्नओवर मैकेनिज्म प्रभावित होते हैं। इस संदर्भ में, हमारे अध्ययन डीएनए मरम्मत तथा प्रोटीन टर्नओवर मैकेनिज्म पर ध्यान केंद्रित करते हैं। हमारा उद्देश्य प्रोटीन टर्नओवर से जुड़े जीन और आनुवंशिक नेटवर्क की पहचान करना है, और जीनोम एडिटिंग टूल्स और रासायनिक जीनोमिक दृष्टिकोण का उपयोग करके संगत जीन को कार्यात्मक रूप से चिह्नित करना है। प्रोटीन टर्नओवर में सुधार के लिए प्रोटीन क्षरण तंत्र में शामिल राइबोसोमल प्रोटीन और ई 3 लिगेस पर जोर दिया गया है। विशेष रूप से, अजैविक तनाव में राइबोसोमल प्रोटीन के अतिरिक्त—राइबोसोमल फंक्शन का अध्ययन किया जाएगा। इसके अलावा, चावल में संयुक्त सूखे और बैक्टीरियल ब्लाइट (जैथोमोनास) संक्रमण में ई3 लाइगेस की भूमिका रोगजनकता को समझने और पौधे के स्वास्थ्य में सुधार करने के लिए अध्ययन किया जाएगा।

चावल के पौधे सूखे और जीवाणु संक्रमण जैसे क्षेत्र की स्थितियों में कई तनावों के संपर्क में आ जाते हैं, जो उत्पादकता को प्रभावित करते हैं। वर्षों से, रोगजनक और सूखे के जवाब में महत्वपूर्ण अतिव्यापी तंत्र की पहचान की गई है। इस अध्ययन के उद्देश्यों में से एक संयुक्त तनाव की स्थिति के तहत विभेदित रूप से व्यक्त राइबोसोमल प्रोटीन, बैक्टीरियल इफेक्टर्स और उनके मेजबान लक्ष्य जीन की पहचान करना और जीनोम-संपादन तकनीक का उपयोग करके उन्हें हेरफेर करना है। विभेदित रूप से व्यक्त जीन की पहचान करने के लिए, सूखे, रोगजनक या संयुक्त तनाव के संपर्क में आने वाले चावल के जीनोटाइप बीपीटी 5204 (प्रतिरोधी) और टीएन-1 (संवेदनशील) के विपरीत आरएनए अनुक्रमित डेटा तैयार किया गया था। सूखा तनाव अधिरोपित करने और बैक्टीरियल टीका लगाने के तरीके मानकीकृत किए गए और नमूने आरएनए अनुक्रमण के लिए प्रस्तुत किए गए। आरएनए अनुक्रमण डेटा से पता चला है कि जीन के अनूठे सेटों को प्रत्येक जीनोटाइप में प्रत्येक तनाव में अलग-अलग नियंत्रित किया गया था। गहराई से विश्लेषण दोनों अप और डाउनग्रेड किए गए जीन सेट (चित्र 1) से सामान्य और अद्वितीय जीन की पहचान करने के लिए किया गया था। कई जीनों ने संयुक्त तनाव उपचार के दौरान साझा प्रतिक्रियाएं दिखाई, जबकि उनमें से कुछ व्यक्तिगत तनावों के लिए अद्वितीय थे। संयुक्त तनाव उपचार की प्रतिक्रिया में राइबोसोमल प्रोटीन—एन्कोडिंग जीन आरपीएस6, आरपीएस10ए, आरपीएस9, आरपीएस4, आरपीएस10 और आरपीएस23 आम तौर पर अपग्रेड किए गए थे। दिलचस्प रूप से, अस्थायी जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण में संकेत मिला कि इन राइबोसोमल प्रोटीन—एन्कोडिंग जीन को अतिसंवेदनशील एक की तुलना में प्रतिरोधी जीनोटाइप में पहले के समय बिंदुओं पर अपग्रेड किया गया था। सीआरआईएसपीआर सीएसएस9 का उपयोग करके चावल में इन जीनों के कार्य को चिह्नित करने के लिए, उनके जीन संरचनाओं का विश्लेषण करके व्यक्तिगत जीन के लिए उपयुक्त गाइड आरएनए (जीआरएनए) विकसित किया गया था। जीआरएनए को संश्लेषित किया गया और गोल्डन गेट असंबली किट का उपयोग करके पीआरजीईबी32

**चित्र 1.** सूखे, रोगजनक और संयुक्त तनाव में चावल प्रतिलेखन और राइबोसोमल प्रोटीन एन्कोडिंग जीन प्रतिलेखन की विभेदक प्रतिक्रिया। क) आरएनएअनुक्रम डेटा का प्रमुख घटक विश्लेषण (पीसीए) विभिन्न तनावों के जवाब में प्रतिलेखों की अंतर प्रतिक्रिया दिखा रहा है। बी—बीपीटी52014, टी—टीएन1, सी—नियंत्रण, डी—सूखा, पी—पैथोजीन, डीपी—सूखा और पैथोजीन बी) वेन आरेख जिसमें विभिन्न तनावों के अंतर्गत बीपीटी चावल के जीन में आम और अनोखे जीन को दर्शाया गया है। सी—एफ) राइबोसोमल प्रोटीन एन्कोडिंग जीन का क्यूआरटी—पीसीआर विश्लेषण तनाव के जमाव के बाद अलग-अलग समय अंतराल पर होता है।



**चित्र 2.** चावल के पौधों के परिवर्तित फेनोटाइप एमएसएच1 जीआरएनए को ले जाने वाले ए. टूमफेशियन्स के साथ बदल गए। (ए) फूल चरण में गैर-रूपांतरित/वन्ध प्रकार का पौधा। (बी) उत्परिवर्ती पौधे में सरसों के स्वभाव में अंतर दिखाई देता है। (सी) पौधों की ऊँचाई में अंतर दिखाने वाले वन्ध प्रकार के पौधे और उत्परिवर्ती पौधे। (डी) वन्ध प्रकार का पौधा और उत्परिवर्ती पौधा फूल के दिनों में अंतर दिखाते हैं। (ई) बदले हुए पादप कद-व्यापक विकास पैटर्न।



बाइनरी वेक्टर में एकीकृत किया गया और वर्तमान में चावल में तब्दील किया जा रहा है। हमने नमक और सूखे से प्रेरित रिंग फिंगर 1 (एसडीआईआर 1), एक ई 3 लाइगेज की पहचान की है जो सूखे और रोगजनक तनाव के दौरान उठी है। हमने एक नए इंटरैक्टिव प्रोटीन जेएजेड9 की पहचान की है और अरेबिडोप्सिस में रोगजनकता में इसकी भूमिका की विशेषता है।

### डीएनए विकृति सुधार से संबंधित जीन में संशोधन तथा फसल सुधार में इनकी प्रासंगिकता के माध्यम से आनुवांशिकता में बदलाव लाने के लिए जीनोम अखंडता का विघटन (सीआरआईएसपीआर-सीएस9 का उपयोग सहित)

इस परियोजना का उद्देश्य विकृत डीएनए मरम्मत से जुड़े जीनों की साइलेंसिंग के माध्यम से जीनोम की अखंडता में विक्षोभ से एक विविध उत्परिवर्ती आबादी विकसित करना है। हमने एमएसएच1, एमएसएच2 और एमएलएच1 जैसे डीएनए बेमेल मरम्मत में शामिल जीन को संपादित करने के लिए सीआरआईएसपीआर सीएस9 प्रणाली का उपयोग किया। गाइड आरएनए (20 बीपी) जो एमएसएच 1 के लिए विशिष्ट है, एमएसएच 2 और एमएलएच 1 जीन को सीआरआईएसपीओआर सॉफ्टवेयर का उपयोग करके डिजाइन किया गया था और डीएनए ओलिगो न्यूक्लियोटाइड की प्रत्येक जोड़ी को गोल्डन गेट असेंबली विधि के माध्यम से पीसीआर प्रवर्धित, और पीआरजीबी 32 बाइनरी वेक्टर में क्लोन किया गया था। इसके अलावा, एग्रोबैक्टीरियम-मध्यस्थता उक्तक संवर्धन और प्लांट परिवर्तन विधियों का उपयोग आईआर-64 पृष्ठभूमि में उत्परिवर्ती चावल पौधों को उत्पन्न करने के लिए किया गया था। हाइग्रोमाइसिन चयन के बाद, टी0 पीढ़ी के पौध को स्वाभाविक रूप से परागण करने और बीज सेट करने की अनुमति दी गई। पीसीआर द्वारा ट्रांसजीन के एकीकरण के लिए टी0 पौधों का परीक्षण किया गया था। विशेष रूप से, पौधों की ऊँचाई, कद-काठी, फूलने की आदत और दिनों से लेकर फूल लगने तक के फेनोटाइपिक बदलाव एमएसएच 1 रिप्रोग्राम्ड पौधों में देखे गए, जब वन्ध प्रकार के पौधों (चित्र 2) की तुलना में। हमने तर्क दिया कि यह फेनोटाइपिक परिवर्तनशीलता एमएसएच 1 जीन में जीनोम पुनर्गठन-प्रेरित उत्परिवर्तन से उत्पन्न हो सकती है। इसी तरह, परिवर्तनीय पौधों को एमएसएच2 और एमएलएच1 के साथ स्वतंत्र रूप से विकसित किया गया था। लक्षणों में स्थिरता लाने और इसे बाद में मूल एमएसएच जीन में लाने के लिए, ग्रीनहाउस में टी1 पीढ़ी के पौधों को क्रॉसिंग के लिए वन्ध प्रकार आईआर64 चावल के साथ उगाया जा रहा है।







**प्रशांत मोहन पवार**  
प्रधान अन्वेषक

**प्रयोगशाला सदस्य**  
रौनक शर्मा  
लवी रस्तोगी

## पादप कोशिका भित्ति के जैव संश्लेषण को समझना और जैव ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए उपयोग

**पा**दप कोशिका भित्ति, जो कोशिका की सबसे बाहरी परत होती है, इसमें एक जटिल और गतिशील संरचना होती है, और यह ऊर्जा से भरपूर शुगर और पॉलिमर से बनी होता है। हमारे शोध कार्यक्रम में, हम पादप कोशिका भित्ति संश्लेषण का अध्ययन करते हैं जिसका उद्देश्य टिकाऊ जैव ऊर्जा और जैव-आधारित उत्पादों का उत्पादन करने के लिए इसकी संरचना को परिष्कृत करना है। ऊर्जा के एक स्रोत के रूप में जीवाश्म ईंधन के जलने से वैश्विक जलवायु परिवर्तन में योगदान मिला है।

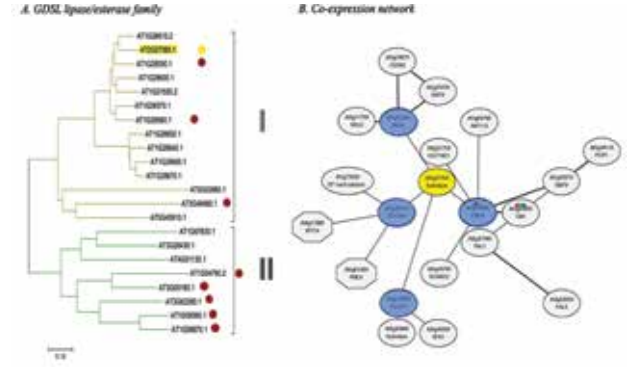
विकल्प के रूप में, पादप लिग्नोसेलुलोजिक बायोमास या तो तेजी से बढ़ते पेड़ों से उत्पन्न होता है या जैव ईंधन के रूप में जैव ऊर्जा का उत्पादन करने के लिए कृषि अपशिष्ट का उपयोग किया जा सकता है। हालांकि, यह बायोमास एक जटिल और रीकैल्सीट्रेंट पादप कोशिका भित्ति मैट्रिक्स से बना है, जो जैव ईंधन उत्पादन के दौरान विघटित करना मुश्किल है। इसका कारण यह है कि, न केवल कोशिका भित्ति व्यक्तिगत घटकों की संरचनाएं हैं, बल्कि इन घटकों के बीच संबंध हाइड्रोफोबिक, हाइड्रोफिलिक और सहसंयोजक अंतःक्रिया के माध्यम से कोशिका भित्ति को बायोएथेनॉल उत्पादन के दौरान गिरावट के लिए कम उत्तरदायी बनाता है। सेल्युलोज की क्रिस्टलीयता में परिवर्तन करके, लिग्निन की संरचना/सामग्री को संशोधित करके, पेक्टिन मिथाइल एस्टरिफिकेशन में परिवर्तन करके, जीलान श्रृंखला की लंबाई/सामग्री और ओ-एसिटिलिकेशन को कम करके, इन पॉलीसेकेराइड को एंजाइमी उपचार के लिए प्रयोगशाला में बनाया जा सकता है। हालांकि, इन घटकों में परिवर्तन अक्सर पौधे की वृद्धि, विकास और रोगजनक प्रतिरोध पर नकारात्मक प्रभाव डालते हैं, जिससे बायोइथेनॉल उत्पादन के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले लिग्नोसेलुलोजिक बायोमास की कुल उपज कम हो जाती है। हम पादप कोशिका भित्ति और पौधे की वृद्धि और विकास में इसकी भूमिका का अध्ययन करते हैं। इस ज्ञान का उपयोग पादप कोशिका की भित्ति संरचना को ठीक करने के लिए किया जाएगा ताकि पौधे के विकास से समझौता किए बिना आसानी से सड़ सकने वाले पौधे लिग्नोसेलुलोजिक बायोमास विकसित कर सकें।

पादप कोशिका भित्ति मैट्रिक्स सेलुलोज, मैट्रिक्स पॉलीसेकेराइड, लिग्निन और संरचनात्मक प्रोटीन से बनी है, जिसमें प्रत्येक घटक की अपनी अनूठी रचना और गुण हैं। सेलुलोज बीटा 1-4 लिंक ग्लूकोज सब यूनिट्स का एक रैखिक पॉलीसेकेराइड है। लिग्निन बहुलक फेनिल प्रोपेनॉयड मार्ग के अंतिम उत्पादों से बना है, जो सुगंधित एल्कोहल हैं: कौमारॉयल (एच), सिनैपील (एस) और कोनिफेरिल (जी), मैट्रिक्स पॉलीसेकेराइड विभिन्न प्रकारों—जाइलन, जाइलोग्लुकन और पेक्टिन के ब्रॉन्केड पॉली सेकेराइड हैं, जो अक्सर एसिटिलेटेड होते हैं। एसिटाइल या एस्टर समूहों को चीनी बैकबोन या पॉली सेकेराइड की साइड चेन पर लगाया जाता है। ओ-एसिटाइल समूहों के वितरण, स्थिति और संरचना, पॉलीसेकेराइड्स के भौतिक-रासायनिक गुणों और सामान्य रूप से कोशिका भित्ति का निर्णय लेता है। इसलिए, ओ-एसिटिलिकेशन को प्रभावित करने से पौधे की वृद्धि, कोशिका भित्ति की संरचना और लिग्नोसेलुलोजिक बायोमास के प्रसंस्करण पर प्रभाव पड़ता है। हालांकि, पादप फेनोटाइप पर परिवर्तित एसिटिलिकेशन के ऐसे विभिन्न प्रभावों के पीछे के कारणों को कम समझा गया है। एक परियोजना में, हम पौधों में पॉलीसेकेराइड के ओ-एसिटिलीकरण की भूमिका और तंत्र की जांच कर रहे हैं। इसके साथ ही, हम पादप कोशिका भित्ति संगठन, पॉली सेकेराइड पाचनशक्ति और इथेनॉल उत्पादन पर परिवर्तित कोशिका भित्ति के एसिटिलीकरण के प्रभाव का भी आकलन कर रहे हैं। गोल्जी में एसिटिलीकरण प्रक्रिया होती है, और एसिटाइल सीओए एक संभावित दाता सबस्ट्रेट है। अराबिडोप्सिस के लिए वर्तमान काल्पनिक मॉडल के अनुसार, एसिटाइल सीओए साइटोप्लाज्म

**चित्र 1.** अराबिडोप्सिस में पॉलीसेकेराइड ओ-एसिटिलिकेशन का प्रस्तावित मॉडल। कम दीवार एसिटिलाइजेशन (आरडब्ल्यूए) प्रोटीन में ट्रांसमेम्ब्रेनर डोमेन होते हैं जो साइटोप्लाज्म से गोलगी में एसिटाइल-सीओए का अनुवाद/स्थानांतरण करते हैं। परिवर्तित जायलन (एएक्सवर्डी9), जो एक एसिटाइल ट्रांसफरेज़ और एक एकल सदस्य प्रोटीन है, एसिटाइल समूह को एक अज्ञात सबस्ट्रेट में स्थानांतरित करता है। ट्राइकोम बिरफिरिंग लाइक (टीबीएल) पॉलीसेकेराइड विशिष्ट एसिटाइल ट्रांसफरेज़ है। जीडीएसएल लाइपेस/एस्टरेस पुटीय पॉलीसेकेराइड एस्टरेज़ हैं, जिन्हें अभी तक अराबिडोप्सिस में पहचाना जाना है।



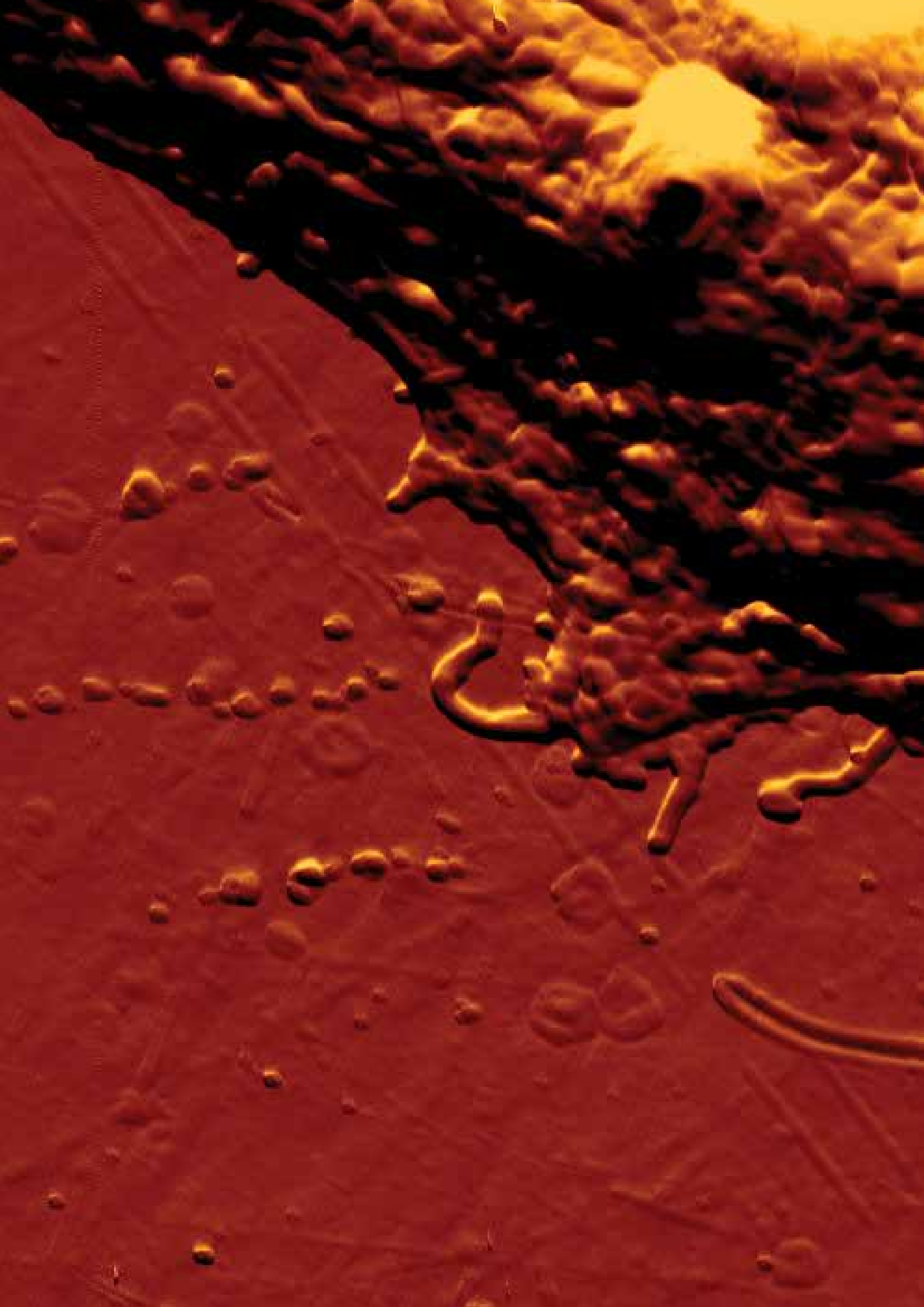
चित्र 2. एक पुटीय पॉलीसैकराइड एसिट्टाइल एस्टरेज़ की पहचान। ए. एमईजीए सॉफ्टवेयर द्वारा उत्पन्न जीडीएसएल लाइपेस/एस्टरेज़ सबफ़ैमिली बी का फाइलोजेनेटिक ट्री। पादप कोशिका भित्ति के साथ सहसंयोजक जीन को एक लाल वृत्त के साथ चिह्नित किया जाता है। बी. एक जीडीएसएल जीन (पीला) का एक प्रतिनिधि सह-अभिव्यक्ति नेटवर्क, जो पादप कोशिका की दीवार बायोसिंथेटिक जीन (नीला) के साथ सह-व्यक्त किया जाता है।



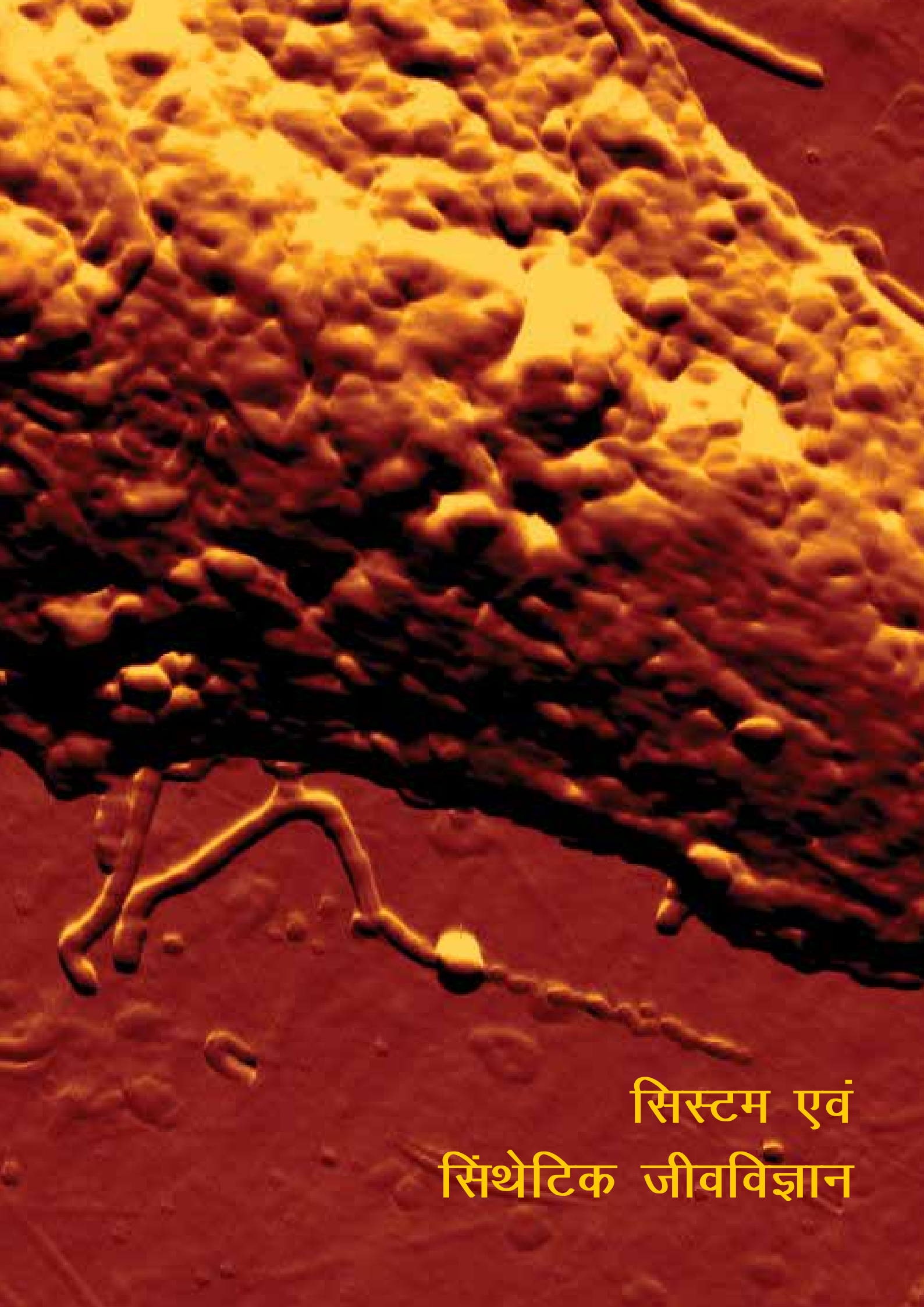
से कम वॉल एसिटलाइज़ेशन (आरडब्ल्यूए) प्रोटीन के माध्यम से गोल्जी झिल्ली तक पहुँचाया जाता है, और परिवर्ति जायलन (एएक्सवाई) और ट्राइकोम बायरप्रिंग-लाइक (टीबीएल) से प्रोटीन एसिट्टाइल समूह पर एसिट्टाइल समूह को पॉलीसैकराइड पर स्थानांतरित करता है। अतिरिक्त एसिट्टाइल समूहों के डी-एस्टरीफिकेशन में शामिल जीडीएसएल प्रोटीन पॉलीसैकराइड्स (चित्र 1) के होमोस्टैसिस को बनाए रखता है। चावल में हाल ही में पहचाने गए दो पॉलीसैकराइड एस्टरेज़ जीडीएसएल लिपेस / एस्टरेज़ परिवार के हैं। हम अराबिडोप्सिस में पॉलीसैकराइड एसिटिलीकरण के समग्र तंत्र को समझने के लिए अराबिडोप्सिस पॉलीसैकराइड एस्टरेज़ को पहचानने और चिह्नित करने का लक्ष्य रखते हैं। अराबिडोप्सिस जीडीएसएल लाइपेस/एस्टरेज़ 106 जीन सदस्यों वाला एक बड़ा परिवार है, जिसे 3 सबफ़ैमिली – ए, बी और सी. में विभाजित किया गया है, इस परिवार के कुछ सदस्यों को कार्यात्मक रूप से अराबिडोप्सिस में विशेषता दी गई है और पौधे की वृद्धि, विकास, द्वितीयक चयापचयों के जैवसंश्लेषण और रक्षा के लिए विविध कार्यों का लाक्षणिकरण दर्शाया गया है।

अराबिडोप्सिस जीडीएसएल लिपेस / एस्टरेज़ सबफ़ैमिली बी को दो वर्गों में विभाजित किया गया है। क्लैड 2 के अधिकांश जीन पादप कोशिका भित्ति बायोसिंथेटिक जीन (चित्र 2) के साथ सह-व्यक्त किए जाते हैं। फाइलोजेनेटिक और सह-अभिव्यक्ति विश्लेषण के आधार पर, हम परिकल्पना करते हैं कि इस परिवार के 14 प्रोटीनों की पॉलीसैकराइड एसिटिलिकेशन में भूमिका है। हमारे पास जीडीएसएल परिवार के प्रत्येक सदस्य के लिए टी-डीएनए एसएएलके उत्परिवर्ती अराबिडोप्सिस लाइनों का एक संग्रह है, और वर्तमान में इन पंक्तियों को समरूप म्यूटेंट को अलग करने के लिए जीनोटाइपिंग है। इसके साथ ही, चयनित जीडीएसएल प्रत्याशियों के जैव रासायनिक लक्षण वर्णन को समझने के लिए प्रगति पर है कि एस्टरेस ओ-एसिटिलिकेशन के जैवसंश्लेषण में कैसे भूमिका निभाते हैं। हम इन जीडीएसएल जीन (चित्र. 2) की स्थिर और क्षणिक अभिव्यक्ति का प्रदर्शन क्रमशः अराबिडोप्सिस और निकोटियाना बेंटामियाना में कर रहे हैं। सभी उत्परिवर्ती और ट्रांसजेनिक लाइनों का विश्लेषण निम्नलिखित पॉलीसैकराइड्स – ज़ाइलन, पेक्टिन और ज़ाइलोग्लुकन में एसिटिलीकरण स्तरों को मापकर किया जाएगा। इसके अलावा, हम पॉलीसैकराइड ओ-एसिटिलिकेशन के स्तर में परिवर्तन को नकारात्मक प्रभाव के लिए जाना जाता है, क्योंकि हम बदल एसीटाइलेशन म्यूटेंट के फेनोटाइप का विश्लेषण करेंगे। हम ट्रांसजेनिक जीडीएसएल लाइनों और म्यूटेंट में पादप कोशिका की भित्ति संरचना को समझने के लिए वेत रसायन विज्ञान के तरीकों, परमाणु चुंबकीय अनुनाद (एनएमआर), और गैस क्रोमेटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोस्कोपी (जीसी-एमएस) का उपयोग करेंगे। इस परियोजना के अंतिम लक्ष्य हैं (1) पॉलीसैकराइड-विशिष्ट एस्ट्रैसेस की पहचान करना, जो या तो गोल्जी या पादप कोशिका भित्ति में स्थानीयकृत होते हैं, (2) यह बोध कराते हैं कि एस्टरेस विशिष्ट पॉलीसैकराइड्स में एसिट्टाइल समूहों के होमोस्टैसिस को कैसे बनाए रखते हैं, और (3) टेलर पॉलीसैकराइड ओ- लिग्नोसेलुलोसिक बायोमास के सुधार के लिए एसिटिलीकरण।









सिस्टम एवं  
सिंथेटिक जीवविज्ञान



**अम्बादास बी रोडे**  
प्रधान अन्वेषक

**प्रयोगशाला सदस्य**  
निकिता वर्मा  
अमनदीप ठाकुर  
दिव्या ओझा

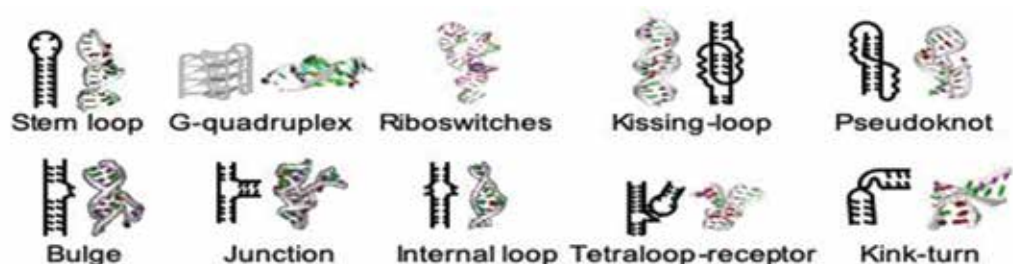
## चिकित्सीय और जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों के लिए न्यूक्लिक एसिड संरचनाओं को लक्षित करना और इनको सुधारना

**ज**ब बैक्टीरिया एंटीबायोटिक दवाओं से बचने हेतु तंत्र विकसित करते हैं तब रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) उत्पन्न होकर इन्हें प्रभावहीन बना देते हैं। एएमआर जन-स्वास्थ्य के लिए खतरा है और वर्ष 2050 तक इससे प्रतिवर्ष 1 करोड़ लोगों की मृत्यु होने का अनुमान है। अतः प्रभावशाली रोग प्रतिरोधक दवाओं की खोज करना अनिवार्य हो गया है जिनमें बैक्टीरिया को मारने के लिए नए टारगेट का उपयोग किया जाता है। राइबोसोम बैक्टीरिया के अस्तित्व और रोगजनन में उनकी भूमिका के कारण नवीन और अस्पष्टीकृत जीवाणुरोधी दवा लक्ष्य के रूप में उभरे हैं।

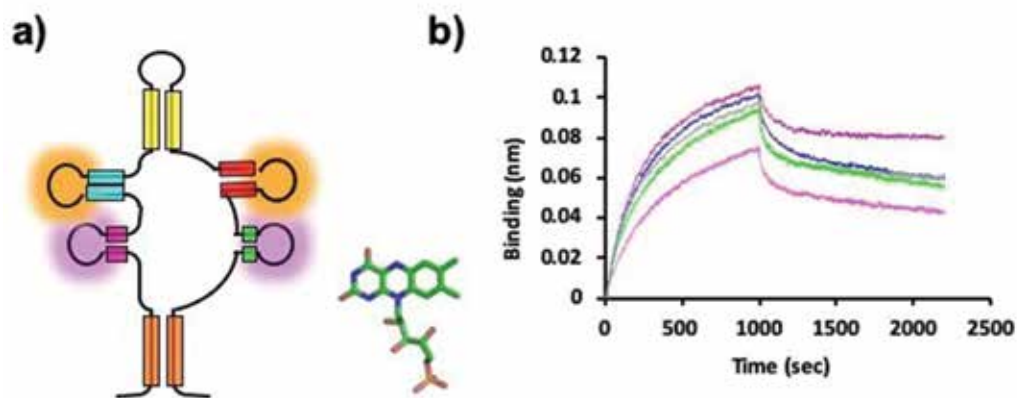
अपनी प्रयोगशाला में, हम रासायनिक यौगिकों को संश्लेषित कर रहे हैं जो राइबोसोम के साथ अंतःक्रिया करते हैं और बैक्टीरिया के विकास को रोकते हैं। इसके अलावा, हम जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों हेतु जीन अभिव्यक्ति के नियंत्रण के लिए उपकरण के रूप में राइबोसोम का उपयोग कर रहे हैं।

डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (डीएनए) और राइबोन्यूक्लिक एसिड (आरएनए) जीवन के मूल अणु हैं। आनुवंशिक भंडार के रूप में सेवारत होने के अलावा वे गैर-विहित संरचनाओं (जैसे, जी-क्वाड्रप्लेक्स, स्टेम लूप्स, राइबोसोम स्विच, थ्री-वे जंक्शन; चित्र 1) का निर्माण करते हैं, जो जैविक प्रक्रियाओं के व्यापक स्पेक्ट्रम में विविध और उल्लेखनीय रूप से शामिल हैं। इस प्रकार, इन संरचनाओं ने सिंथेटिक जीव विज्ञान उपकरण के रूप में ध्यान आकर्षित किया है। राइबोसोम प्राकृतिक नियंत्रक तत्व हैं जो रोगजनक और जैविक रूप से महत्वपूर्ण बैक्टीरिया के विभेदों में पाए जाते हैं। हम, विशेष रूप से देखना चाहते हैं (1) जीवाणुरोधी उपचार के लिए राइबोसोम स्विच को लक्षित करने के लिए नए सिंथेटिक अणुओं को डिजाइन और संश्लेषित करना, और (2) विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए जीन अभिव्यक्ति के सटीक नियंत्रण के लिए सिंथेटिक राइबोसोम स्विच को तर्कसंगत रूप से विकसित करना।

राइबोसोम स्विच प्राकृतिक रूप से बैक्टीरिया और कुछ यूकेरियोट्स में पाए जाने वाले आरएनए नियामक तत्व होते हैं। इसमें एक एप्टामर डोमेन होता है जो एक लक्ष्य लाइगैंड से जुड़ता है और बाइंडिंग सिग्नल को जीन एक्सप्रेशन आउटपुट में बदल देता है। राइबोसोम स्विच की कई दिलचस्प विशेषताओं ने शोधकर्ताओं को सिंथेटिक राइबोसोम विकसित करने के लिए प्रेरित किया। आज तक कई सिंथेटिक राइबोसोम स्विच का निर्माण किया जा चुका है, जबकि जीवों में इन सिंथेटिक राइबोसोम स्विच का उपयोग करते समय सबसे बड़ी बाधाओं में से एक, एप्टामर डोमेन और रेगुलेटर लाइगैंड की अनुपयुक्तता है। कृत्रिम राइबोसोम स्विच के निर्माण के लिए आरएनए एप्टामर्स को मुख्य रूप से पात्रों में चुना गया है जो पुनरावृत्ति प्रक्रिया का उपयोग करता है जिसे घातांक संवर्धन (सेलेक्स) द्वारा लाइगैंड्स का व्यवस्थित विकास कहा जाता है। हालांकि सेलेक्स विधि चुने हुए लाइगैंड के लिए उच्च बंधनकारी बंधुता (कम संतुलन स्थिरांक निरंतर केडी) के साथ एप्टामर डोमेन उत्पन्न करती है, इन एप्टामर्स की कई सीमाएँ हैं जिनकी नीचे चर्चा की गई है। आज तक कई एप्टामर का चयन सेलेक्स द्वारा किया गया है, हालांकि केवल कुछ एप्टामर्स अर्थात् थियोफिलाइन, नियोमाइसिन और टेट्रासाइक्लिन पात्रों में अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त पाए गए हैं। उच्च लाइगैंड एकाग्रता (मिलर मोलर दर में) और एंटीबायोटिक गुण की आवश्यकता आम तौर पर उनके उपयोग की विषाक्तता और खराब कोशिका की पारगम्यता के कारण सीमित होती है। इसके अलावा, एक स्विचिंग अनुक्रम की आवश्यकता होती है जो एप्टामर बाइंडिंग सिग्नल को कार्यात्मक रूप से भिन्नता तक पहुँचाता है और सेलेक्स-चयनित एप्टामर्स में दक्ष स्विचिंग अनुक्रम प्राप्त करना मुश्किल होता है। अंत में, सबसे चुनौतीपूर्ण कारकों में से एक लाइगैंड बंधनकारी और आरएनए फोल्डिंग के काइनेटिक्स हैं, जिन्हें सेलेक्स चयनित एप्टामर में नियंत्रित नहीं किया जा सकता है। ये सीमाएँ स्पष्ट रूप से उन्नत अनुप्रयोगों के लिए एप्टामर डोमेन चयन के लिए एक नई विधि के विकास की आवश्यकता की ओर संकेत करती हैं। इन सीमाओं को पार करने के लिए स्वाभाविक रूप



चित्र 1: कार्यात्मक गैर-विहित डीएनए और आरएनए संरचनाएं



चित्र 2: एप्टामर्स की माध्यमिक संरचना और इसके प्रभावक लाइगैंड। (ए) एफएमएन एप्टामर एफ. एनयूक्लिऑटम और एफएमएन लाइगैंड से प्राप्त होता है। (बी) बायोलेयर इंटरफेरोमेट्री (बीएलआई) का उपयोग करते हुए विविध सिंथेटिक लाइगैंड्स के साथ पुनरुत्पादित एफएमएन एप्टामर्स का बंधनकारी विश्लेषण।

से विद्यमान राइबोस्विच एप्टामर डोमेन का उपयोग एक आशाजनक कार्यनीति है। हालांकि आशाजनक, आज तक केवल कुछ प्राकृतिक राइबोस स्विच को सिंथेटिक लाइगैंड की पहचान करने के लिए फिर से बनाया जाता है। यहां, हमने प्राकृतिक फ्लेविन मोनोन्यूक्लियोटाइड (एफएमएन) राइबोस्विच (चित्र 2 ए) को फिर से संयुक्त किया है और बायोलेयर इंटरफेरोमेट्री (बीएलआई) (चित्र 2 बी) का उपयोग करते हुए इसके बंधन की पुष्टि की है।

प्राकृतिक एफएमएन राइबोस्विच एप्टामर्स के साथ हमारे बायोफिजिकल अध्ययनों से प्राप्त अंतर्दृष्टि का उपयोग ऑर्थोगोनल एप्टामर्स के पुनः संचालन के लिए किया गया है। विभिन्न राइबोस्विच एप्टामर उत्पन्न करने हेतु संरक्षित अवशेषों को यादृच्छिक करके एफएमएन राइबोस्विच पर संरचना-निर्देशित मुटाजेनेसिस निष्पादित किए गए। इन अनुक्रमों को संश्लेषित एनालॉग्स के साथ बीएलआई का उपयोग करते हुए एक बंधनकारी स्क्रीन पर अध्यारोपित किया गया था। अप्राकृतिक राइबोस्विच एप्टामर- लाइगैंड जोड़े ने पात्रों में मूल एफएमएन राइबोस्विच एप्टामर के लिए वांछनीय ऑर्थोगोनलिटी का प्रदर्शन किया।

मानव रोगजनक बैक्टीरिया में दवा प्रतिरोध का प्रादुर्भाव प्रमुख वैश्विक स्वास्थ्य चिंता है। इसलिए, नए आण्विक लक्ष्यों को अपनाने वाले नवीन एंटीबायोटिक दवाओं के विकास की तत्काल आवश्यकता है। राइबोस्विच एक आशाजनक लक्ष्य के रूप में उभरे हैं क्योंकि वे बैक्टीरिया के अस्तित्व या रोगजनन के लिए आवश्यक जीन के नियमन में शामिल हैं। जीवाणुरोधी चिकित्सा के लिए राइबोस्विच को लक्षित करना उभरता हुआ अनुसंधान क्षेत्र है और राइबोस्विच को लक्षित करने हेतु पहचाने जाने वाले यौगिक उच्च माइक्रोमोलर से निम्न मिलिमोलर दर में न्यूनतम निरोधात्मक एकाग्रता (एमआईसी) दिखाते हैं। इस प्रकार, चिकित्सीय रूप से प्रासंगिक मूल्यों तक पहुंचने के लिए और सुधार आवश्यक है। हमने जीवाणुरोधी दवाओं को विकसित करने के लिए एक संरचना आधारित दवा डिजाइन दृष्टिकोण का उपयोग किया है। यौगिकों का एक छोटा पुस्तकालय एनएमआर और मास स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा संश्लेषित, शुद्ध और विशेषता था। हमने कई बैक्टीरिया विभेदों के प्रति इनका परीक्षण किया है। संश्लेषित यौगिकों के बीच कुछ यौगिकों ने परीक्षण किए गए सभी जीवाणु विभेदों के प्रति महत्वपूर्ण औसत प्रतिरोध दिखाया। रोगाणुरोधी क्षमता का और अधिक मूल्यांकन करने हेतु, हम वर्तमान में सक्रिय यौगिकों के लिए न्यूनतम निरोधात्मक एकाग्रता (एमआईसी) का निर्धारण कर रहे हैं।







**निधि अदलवखा**  
प्रधान अन्वेषक

**प्रयोगशाला सदस्य**  
एश्वर्य श्रीवास्तव  
सुदिप्त कुमार डलई

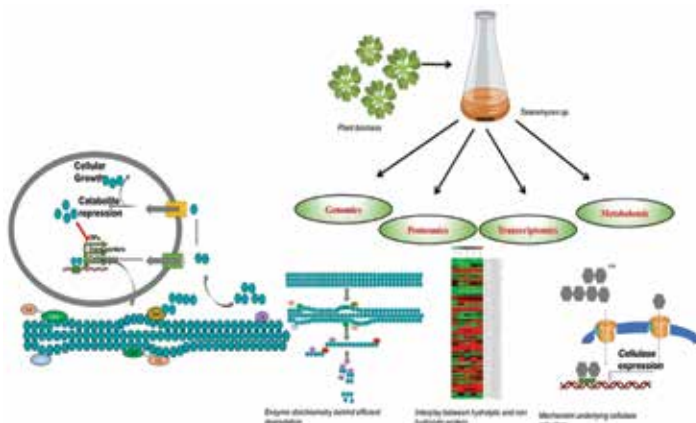
## जैव उत्पादों के उत्पादन हेतु सिंथेटिक बायोलॉजी प्लेटफॉर्म तथा बायोप्रोसेसिंग तकनीकों का विकास

**कु**ल मिलाकर शोध समूह फार्मा खाद्य तथा कृषिआधारित उद्योगों के लिए उन्नत बायोकेटेलिस्ट विकसित करने पर केंद्रित है। शोध प्रोग्राम का उद्देश्य सिस्टम तथा सिंथेटिक बायोलॉजी अवधारणा का उपयोग करते हुए बायोकेटेलिस्ट विकसित करना है। ये बायोकेटेलिस्ट बायोलॉजिकल स्रोतों अथवा संपूर्ण कोशिकाओं से प्राप्त एंजाइम भी हो सकते हैं, जो प्रतिक्रिया दर में वृद्धि करते हैं जिसके कारण सस्ते जैव उत्पाद सिंथेसिस की उत्पत्ति होती है। केटेलिस्ट तंत्र की बेहतर समझ से अति विशिष्ट बायोकेटेलिस्ट के विकास में निश्चित तौर पर सहायता मिलेगी।

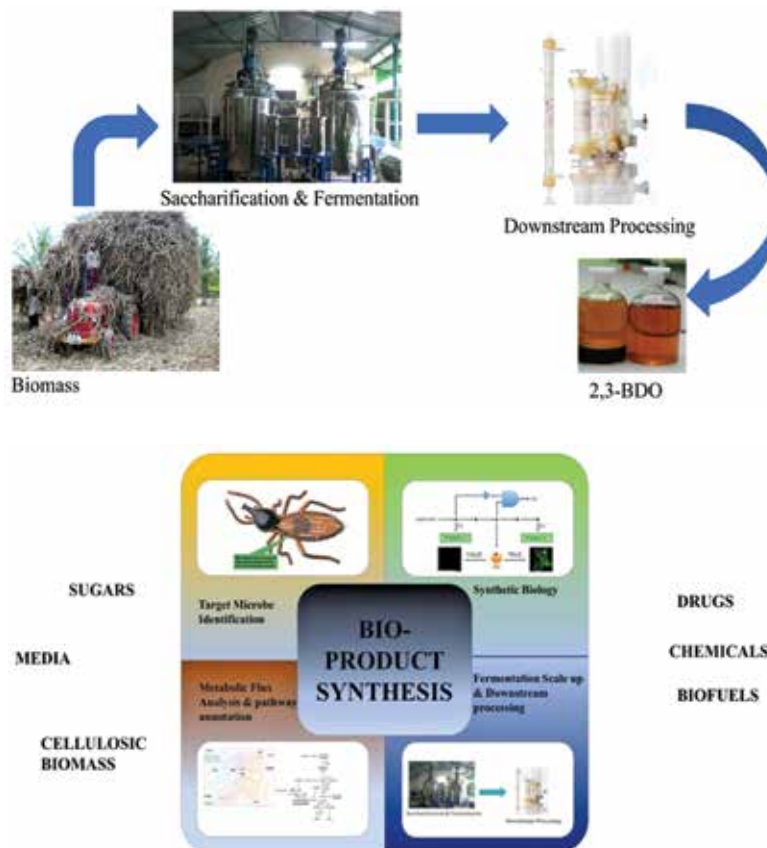
लिग्नोसेल्यूलोसिक बायोमास पृथ्वी पर जैविक कार्बन का सबसे प्रचुर स्रोत है। इसमें मुख्य रूप से तीन प्रमुख बायोपॉलीमर होते हैं: सेल्यूलोज, हेमि सेल्यूलोज और लिग्निन, जो इंटरवोवेन लिंकेज में मौजूद होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप प्राकृतिक पुनरावर्ती सम्मिश्र होता है। बायोमास की यह जटिल संरचना इसे एंजाइमैटिक अपघटन का प्रतिरोधी बनाती है, जो बायो-रिफाइनरीज के लिए किण्वित शर्करा की सस्ती लागत पर बिक्री में सबसे बड़ी तकनीकी और आर्थिक बाधा बनी हुई है। किण्वन योग्य शर्करा में स्थायी बायोमास के पुनर्निर्माण को प्राप्त करने के लिए, अधिक दक्ष एंजाइम की तैयारी के विकास के माध्यम से बायोमास की रासायनिक और संरचनात्मक जटिलता को दूर करना आवश्यक है। आज इस्तेमाल किए जाने वाले हाइड्रोलाइटिक एंजाइम मूल रूप से कवक आधारित तैयारी के कारण होते हैं, जो सेल्यूलोज से समृद्ध माध्यम में बड़े पैमाने पर एंजाइमों की प्रचुर मात्रा में उत्सर्जन क्षमता के कारण होते हैं। इसलिए, रेशेदार कवक द्वारा सेल्यूलोज, हेमिसेल्यूलोज, या प्लांट पॉलीमर के मिश्रण जैसे अधुलनशील सबस्ट्रेट को पादप कोशिका वॉल-डिग्रेडिंग एंजाइम की अभिव्यक्ति को बनाए रखने हेतु सबसे अच्छा संकेतक माना जाता है। जबकि, एंजाइम स्राव को प्रेरित करने हेतु अधुलनशील सबस्ट्रेट का उपयोग औद्योगिक प्रक्रियाओं के लिए आदर्श नहीं है, क्योंकि ये स्वाभाविक रूप से उत्प्रेरण पदार्थ कवक कोशिकाओं में प्रवेश नहीं कर सकते हैं और इस प्रकार प्रेरण के लिए अधिक समय लगता है। इसके अलावा, शेष जटिल सेल्यूलोज बायोरिएक्टर के आपरेशन को अवरुद्ध कर देता है।

यह माना जाता है कि पॉलीमर से जारी ऑलिगोसैकराइड और उनके व्युत्पन्न कार्य वास्तविक अणुओं के रूप में होते हैं जो एंजाइम प्रेरण को ट्रिगर करते हैं। ऐसा ही एक उदाहरण सेलोबायोज है जो सेल्यूलोज हाइड्रोलिसिस का प्रमुख घुलनशील निर्मित उत्पाद है, जो हाइपोक्रोमोजोरिना (ट्राइकोडमरिसी) और एस्परजिलस प्रजाति में सेल्यूलस जीन अभिव्यक्ति और गतिविधि को मध्यम रूप से प्रेरित करता है, जिनमें उच्च स्तर के एंजाइम उत्पादन के लिए आम तौर पर दो कवक प्रयुक्त किए जाते हैं। जबकि, एक अन्य अध्ययन में, यह बताया गया है कि सेलबोस इन कवक विभेदों में सेल्यूलस जीन अभिव्यक्ति को प्रेरित करने में असमर्थ था; इसके बजाय उन्होंने सेलोट्राइयोज या सेलोटेट्राओस का प्रत्युत्तर दिया। इस प्रकार, सेलूलोलिटिक एंजाइमों की अति अभिव्यक्ति के लिए जिम्मेदार “वास्तविक इंड्यूसर” की सटीक प्रकृति अभी भी अज्ञात है। हम वैश्विक इंड्यूसर को खोजना चाहते हैं और यह अनुमान लगाते हैं कि इसकी क्रिया की समझ से निश्चित रूप से हाइड्रोलाइटिक एंजाइमों की व्यूह रचना तैयार करने में मजबूत मंच विकसित करने में मदद मिलेगी।

इस उद्देश्य के तहत, हम 13सी-समृद्ध गेहूं के भूसे पर कवक को विकसित करेंगे, और हाइड्रोलिसिस पर उत्पन्न इंटरसेल्युलर लेबल मेटाबोलाइट का विभिन्न समय अंतराल पर विश्लेषण किया जाएगा। मेटाबोलाइट्स का विश्लेषण



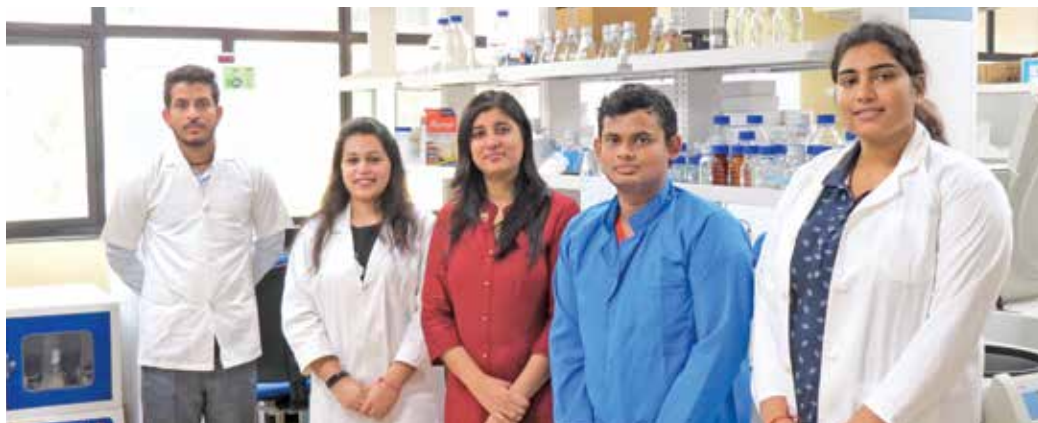
चित्र 1 इंड्यूसर की पहचान के लिए विकसित किए गए प्लेटफॉर्म का रेखाचित्र



चित्र 2 उप उत्पाद संश्लेषण के लिए विकसित प्रक्रिया

एंजाइम अति अभिव्यक्ति (चित्र 1) के लिए आवश्यक इंड्यूसर की पहचान करने में अंतर्दृष्टि मिलेगी। इसके अलावा, हम इस इंड्यूसर का उपयोग करते हुए एंजाइम उत्पादन के नियामक तंत्र को समझने का लक्ष्य रखते हैं। भविष्य में, हम कवक प्रजाति में इंड्यूसर नियंत्रित प्रमोटर प्रणाली का उपयोग करते हुए विषम एंजाइम उत्पादन के लिए एक मंच विकसित करेंगे।

इसके अतिरिक्त, प्रयोगशाला जैव प्रजनन संश्लेषण के लिए संसाधित बायोमास के उपयोग की दिशा में कार्य कर रही है। अनुसंधान समूह ने पहले एक वाणिज्यिक हाइड्रोलाइटिक एंजाइम कॉकटेल (चित्र 2) का उपयोग करते हुए 2, 3-ब्यूटेनडायोल उत्पादन के लिए लिग्नोसेलुलॉसिक बायोमास के दोहन के लिए एक मंच विकसित किया। प्राप्त ज्ञान के आधार पर, हम अन्य मूल्यवान बायोप्रोडक्ट्स जैसे मिथाइल एथिल कीटोन, आइसोब्यूटानोल, आदि के निर्माण के लिए आंतरिक रूप से विकसित एंजाइम प्रणाली का उपयोग करना प्रस्तावित करते हैं। मिथाइल एथिल कीटोन व्यापक रूप से एंटीफ्रीजर एजेंट के रूप में उपयोग किया जाता है। ब्रांचेड चैन एल्कोहल, जैसे कि आइसोब्यूटेनॉल और आइसो पेंटेनॉल, में गैसोलीन के करीब एक ऊर्जा घनत्व होता है और इथेनॉल के विपरीत, संक्षारक नहीं होते हैं और पानी को अवशोषित नहीं करते हैं। इसलिए, उन्हें अत्यधिक कुशल ड्रॉप-इन ईंधन के रूप में उपयोग किया जा सकता है।





**किशुक राज श्रीवास्तव**  
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य  
सनी मलिक

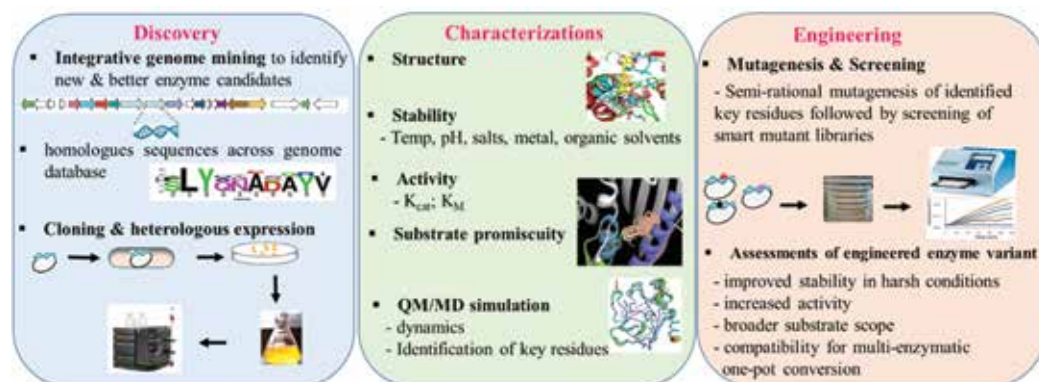
## उच्च मूल्य वाले उत्पादों के संश्लेषण के लिए बायोकैटेलिस्ट तथा बायोकैटेलिटिक प्रक्रिया का विकास

एंजाइम प्रकृति के उत्प्रेरक हैं जो वांछित उत्पाद बनाने के लिए प्रतिक्रियाओं में तेजी लाते हैं, हालांकि, अपने मूल रूप में एंजाइम वांछित परिवर्तन करने के लिए उपयुक्त नहीं हैं। इसलिए, एंजाइमों को औद्योगिक परिचालन स्थितियों में कुशलतापूर्वक कार्य करने के लिए बनाने की आवश्यकता होती है। इसलिए, विशिष्ट मेटाबोलिक नेटवर्क / सिंथेटिक कास्केड में मौजूद एंजाइमों के बीच एंजाइम की संरचना, डायनेमिक्स, कार्य, और स्पेटियो-टेम्पोरल संचार की आणविक स्तर की समझ विकसित करने पर मेरे समूह में शोध किया जाता है, और निर्मित कुशल जैव-प्रौद्योगिकीविदों तथा फार्मास्यूटिकल्स और ईंधन के उत्पादन के लिए जैव रासायनिक प्रक्रियाओं के लिए प्राप्त ज्ञान का विकास करता है।

जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं, उनकी उच्च चयनात्मकता के कारण, कीमो-कैटालाइसिस विधियों पर बहु-एंजाइम कैटालाइसिस, हल्की परिचालन स्थितियों के लिए एक दूसरे के साथ कई एंजाइमों की संगतता में महत्वपूर्ण लाभ हैं। तथापि, जैव रासायनिक प्रक्रिया के औद्योगिक उपयोग में देशी एंजाइम के संकीर्ण सबस्ट्रेट, खराब स्थिरता और कुशलता, और मूल जैव रासायनिक कास्केड में कई एंजाइमों के समन्वय और संगठन के बारे में समझ की कमी से बाधा उत्पन्न होती है। इसलिए, मेरे अनुसंधान समूह द्वारा ऐसी सीमाओं को संबोधित किया जाएगा क) पहले एंजाइम की संरचना, स्थिरता और गतिविधि को नियंत्रित करने वाले भौतिक रासायनिक कारक के बारे में यंत्रवत समझ विकसित करना, बहु-एंजाइमी प्रणालियों के बीच स्पेटियो-टेम्पोरल संचार, और ख) उच्च मूल्य वाले रसायनों के जैव रासायनिक संश्लेषण के लिए इंजीनियरिंग सिंगल एंजाइम और/या मल्टी-एंजाइम कास्केड को प्राप्त ज्ञान का और अधिक दोहन करना। विवरण के साथ प्रस्तावित कार्य प्रवाह चित्र 1 में प्रस्तुत किया गया है। हम मानते हैं कि हमारे प्रयासों से औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण विनिर्माण प्रक्रिया के लिए कुशल बायोकैटेलिस्ट, और सिंथेटिक एंजाइम कास्केड के उपलब्ध प्रदर्शनों का विस्तार होगा।

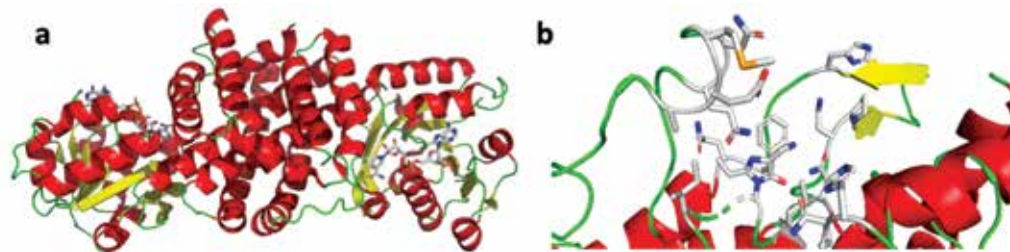
### विविध जैविक अनुप्रयोगों हेतु साइक्लिक पेप्टाइड डेरिवेटिव के दक्ष जैव-रासायनिक संश्लेषण के लिए एंजाइम इंजीनियरिंग का उपयोग

चक्रीय पेप्टाइड्स माइक्रोबियल प्राकृतिक उत्पादों के एक बड़े वर्ग का गठन करते हैं तथा व्यापक प्रकार की जैविक और औषधीय गतिविधियों को प्रदर्शित करते हैं जिसमें जीवाणुरोधी, एंटीट्यूमर, एंटी फंगल, एंटी वायरल, एंटी ट्यूबरकुलर, कोशिका से कोशिका, रक्त-मस्तिष्क बाधा परिवहन गतिविधि शामिल है, और वर्तमान में एंटी कैंसर, और न्यूरोप्रोटेक्टिव गतिविधियों के लिए जांच के अधीन हैं। यौगिकों के इस वर्ग की असाधारण स्थिरता और जैव गतिविधियां उन्हें औषधीय रसायन विज्ञान और दवा खोज अनुप्रयोगों के लिए आकर्षक संरचनात्मक स्केफोल्ड बनाते हैं। इस चक्रीय पेप्टाइड स्केफोल्ड के साथ विविधता उत्पन्न करना यौगिकों के इस वर्ग द्वारा प्रदर्शित जैव गतिविधियों को सुधारने और आगे बढ़ाने के लिए एक आकर्षक कार्यनीति है। मेरा अनुसंधान समूह एंजाइमों की जीनोम खनन आधारित खोज, संरचनात्मक-कार्यात्मक लाक्षणिकरण और जैवसंश्लेषण एंजाइमों की इंजीनियरिंग में शामिल है, जो चक्रीय पेप्टाइड्स की एक विस्तृत श्रृंखला के प्रति परिवर्तित विशिष्टता और संकीर्णता के साथ एक बेहतर एंजाइम उम्मीदवार को विकसित करता है। इन इंजीनियर बायोकैटेलिस्ट के अनुप्रयोग हमें विविध दवा खोज अनुप्रयोगों के लिए संरचनात्मक एवं रासायनिक रूप से विविध चक्रीय पेप्टाइड्स डेरिवेटिव को संश्लेषित करने में सक्षम बनाएंगे।



चित्र 1: बायोकैटेलिस्ट की खोज और विकास के लिए कार्य के प्रवाह का रेखा चित्र





चित्र 2 : (क) कैनोनिकल आईआरओडी फोल्ड को दिखाता हुआ एओएआईडी की मंद संरचना, (ख) आर-टॉरलोइड्स से पाल की सक्रिय साइट को जूम्ड इन व्यू दिखाया गया है।

## फार्मास्युटिकल्स के लिए काइरल एमाइन प्रीकर्सर के संश्लेषण हेतु एकीकृत जीनोम-आधारित खोज, बायोकेटालिस्ट का लाक्षणिकरण और इंजीनियरिंग।

काइरल एमाइन फार्मास्युटिकल, फाइन केमिकल्स और एग्रोकैमिकल उद्योगों में सबसे मूल्यवान बिल्डिंग ब्लॉक हैं। विगत वर्षों में एफडीए द्वारा अनुमोदित दवाओं के बहुमत में एमीन मध्यवर्ती होते हैं, और लगभग 40 प्रतिशत एपीआई में काइरल एमाइन की मात्रा होती है। काइरल एमाइन्स का रासायनिक संश्लेषण बेहद अकुशल है, इसमें महंगी टॉक्सिक धातुओं का अनुप्रयोग शामिल है, रासायनिक संश्लेषण में स्टीरियो-इलास्टीसिटी नियंत्रित करना कठिन है और उत्पाद में काइरल एमाइन यौगिकों को प्राप्त करने के लिए आवश्यक ऊर्जा और शुद्धिकरण का मिश्रण है। ट्रांस एमीनेस (टीए), मोनोमाइन ऑक्सीडेस (एमएओ), एमाइन डिहाइड्रोजेनेस (एमडिचएस), फेनिलएलेनिन अमोनिया गैस (पीएएल), इमी रिडक्टेस (आईआरडी), लाइपेस, मोनो ऑक्सीजेनसेस जैसे एंजाइम कुछ ऐसे वर्ग हैं, जो काइरल एमाइन की सिंथेटिक बायोकेमिकल के लिए लक्षित होते हैं। मेरी प्रयोगशाला फिनाइल अलैनिन अमोनिया लाइसेज़ (पीएएल) और इमाइन रिडक्टेस (आईआरडी) को उच्च स्थिरता, गतिविधि, संकीर्णता और कोफ़ेक्टर विशिष्टता के साथ बेहतर उत्प्रेरक विकसित करने के लिए औद्योगिक हित के काइरल एमाइन के स्थायी उत्पादन के लिए उपयोग कर सकती है। पीएएल और आईआरडी के लिए समग्र टोपोलॉजी और सक्रिय साइटों को चित्र 2 में दिखाया गया है। डेटा-संचालित इंजीनियरिंग का उपयोग करते हुए, विशिष्ट परिवर्तन हेतु बायोकेटालिस्ट प्रोटीन के लिए एंजाइम स्केफोल्ड उत्परिवर्तित किया जाएगा। इसके अलावा, हम पूरी तरह से बायोकेटालिस्ट (पुनः संयोजक ई. कोलाई हिटेरोलॉजिकली एंजाइमों को व्यक्त करना) की प्रयोज्यता का मूल्यांकन करने का इरादा रखते हैं ताकि बायोकेटालिस्ट को विशेष रूप से सस्ता बनाया जा सके।

## प्राकृतिक उत्पादों के जैवसंश्लेषण के दौरान सबस्ट्रेट चैनलिंग की जांच

मल्टी-एंजाइम कास्केड कैटालिसिस (चित्र 3), या मेटाबॉलिक इंजीनियरिंग की संपूर्ण क्षमता का अहसास करने के लिए, हमें मेटाबॉलिक नेटवर्क में अंतःक्रिया करने वाले भागीदारों के असंख्य एंजाइमों के साथ क्षणिक शारीरिक अंतःक्रिया के बारे में आण्विक-स्तर की समझ विकसित करने की आवश्यकता है। इस अंत की ओर, हमारा उद्देश्य एंजाइम-एंजाइम अंतःक्रिया, और एंजाइम सुप्रा मॉलीक्यूलर कॉम्प्लेक्स (मेटाबॉलिज़्म) के संरचनात्मक – कार्यात्मक लक्षणों का वर्णन करना है जो टिरंडामाइसिन, सेलूलोज में कमी, और फेनिलप्रोपेनाओइड बायोसिंथेटिक मार्ग से है। यह प्राकृतिक मेटाबॉलिक मार्गों में कई एंजाइमों के बीच स्थानिक और कार्यात्मक आर्केस्ट्रा के बारे में सबूत और समझ प्रदान करेगा। सक्रिय दवा, और ईंधन जैसे वांछित उच्च कीमत वाले अणु के उत्पादन के लिए आत्मनिर्भर स्थानिक रूप से आयोजित बहु-एंजाइमी कास्केड विकसित करने के लिए प्राप्त समझ का लाभ उठाया जाएगा।





Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Structural Biology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/yjsbi](http://www.elsevier.com/locate/yjsbi)

Crystal structure of basal pilin SpaE reveals the molecular basis of its incorporation in the lactobacillar SpaFED pilus

Journal of  
Neurochemistry

JNC

JOURNAL OF NEUROCHEMISTRY | 2019 | 149 | 518-534

doi:10.1111/jnc.14645

Journal of Neurochemistry

ORIGINAL  
ARTICLE

Japanese Encephalitis Virus-induced *let-7a/b* interacted with the NOTCH-TLR7 pathway in microglia and facilitated neuronal death via caspase activation

Journal of Clinical Immunology (2019) 39:336–345  
<https://doi.org/10.1007/s10875-019-00619-2>

Journal of Clinical Immunology

ORIGINAL ARTICLE

Altered Peripheral Blood Leucocyte Phenotype and Responses in Healthy Individuals with Homozygous Deletion of *FHR1* and *FHR3* Genes

THE JOURNAL OF  
PHYSICAL CHEMISTRY  
*Letters*

Cite This: J. Phys. Chem. Lett. 2019, 10, 754–760

Letter

[pubs.acs.org/JPCLE](https://pubs.acs.org/JPCLE)

Distinct Intramolecular Hydrogen Bonding Dictates Antimicrobial Action of Membrane-Targeting Amphiphiles

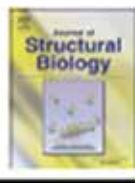
Journal of  
Medicinal  
Chemistry

Cite This: J. Med. Chem. 2019, 62, 1875–1886

Article

[pubs.acs.org/jmc](https://pubs.acs.org/jmc)

Deciphering the Role of Intramolecular Networking in Cholic Acid–peptide Conjugates on the Lipopolysaccharide Surface in Combating Gram-Negative Bacterial Infections



© 2019. Published by The Company of Biologists Ltd | Journal of Cell Science (2019) 132, jcs.226001. doi:10.1242/jcs.226001



RESEARCH ARTICLE

Journal of Cell Sciences

The exocyst complex and Rab5 are required for abscission by localizing ESCRT III subunits to the cytokinetic bridge



ACS Chemical Biology

Articles

Cite This: ACS Chem. Biol. 2019, 14, 1515–1527

pubs.acs.org/acschemicalbiology

Sensor I Regulated ATPase Activity of FleQ Is Essential for Motility to Biofilm Transition in *Pseudomonas aeruginosa*

JBC ARTICLE

Journal of Biological Chemistry

The chaperone ERp29 is required for tunneling nanotube formation by stabilizing MSec



Nanoscale



PAPER

View Article Online  
View Journal



Cite this: DOI: 10.1039/c8nr09599j

A nanogel based oral gene delivery system targeting SUMOylation machinery to combat gut inflammation†

BC Bioconjugate Chemistry

Cite This: Bioconjugate Chem. 2019, 30, 721–732

Article

pubs.acs.org/bc

Oral Delivery of Cholic Acid-Derived Amphiphile Helps in Combating *Salmonella*-Mediated Gut Infection and Inflammation

प्रकाशन एवं  
पेटेन्ट



## शिक्षक समीक्षित प्रकाशन

1. जॉनसन, एम के, कोत्तूर, जे, और नायर, डी टी. (2019) ए पोलर फिल्टर इन डीएनए पॉलीमरेज़ प्रीवेंट्स रिबोन्यूक्लियोटाइड इंक्रप्शन. न्यूक्लिक एसिड रेस. (प्रेस में)
2. घोडके, पी पी, बोमीसेट्टी, पी., नायर, डी टी, प्रदीपकुमार, पी. आई. (2019) सिंथेसिस ऑफ एन(2) डिऑक्सीगुनोसिन मॉडिफाइड डीएनए एण्ड द स्टडीज़ ऑन देयर ट्रांसलेशन सिंथेसिस बाय द ई. कोलाई डीएनए पॉलीमरेज़ आईवी जे ऑर्ग कैम. 84 : 1734
3. शिखी, एम, नायर, डी टी और सालुंके, डी एम. (2018) स्ट्रक्चर-गाइड आइडेंटिफिकेशन ऑफ फंक्शन : रोल ऑफ कैप्सिकम एनुअम विसिलिन ड्यूरिंग ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस. बायोकेम जे. 475 : 3057.
4. बनर्जी, पी, चंचल, जैन, डी. (2019) सेंसर आई रेगुलेटिड एटीपेस एक्टिविटी ऑफ फ्लेक्क्यू इज इशेन्शियल फॉर मॉटिलिटी टू बायोफिल्म ट्रांसजिशन इन स्यूडोमोनास एरुगिनोसा. एसीएस कैम. बायोल. 14, 7 : 1515–1527.
5. यादव, ए के, साहू, पी के, गोस्वामी, एच एन और जैन, डी. (2019) ट्रांसक्रिप्शनल फिडेलिटी ऑफ माइटोकॉन्ड्रियल आरएनए पॉलीमरेज़ आरपीओटीएम फ्रॉम अराबिडॉप्सिस थैलियाना. जे. मोल. बायोल. (प्रेस में)
6. जैन, डी, सालुंके डी एम. (2019) एंटीबॉडी स्पेसिफाइसिटी एण्ड प्रोमिस्क्यूटी बायोकेम जे. 476 : 433–447.
7. मेगता, ए के, मिश्रा, ए के, पालवा,, ए, वॉन ओस्वोस्की,, आई, कृष्णा, वी. (2019) क्रिस्टल स्ट्रक्चर ऑफ बेसल पिलिन स्पाई रिवेल्स द मॉलीक्यूलर बेसिस ऑफ द इंकोरपोरेशन इन द लेक्टोबेसिलर स्पाईएफडी पिलस. जे स्ट्रक्ट. बायोल. 207 : 74.
8. बश्याम, ए, भाकुनी, टी और गुच्छैत, पी. (2019) इलेक्ट्रिक सरफेस-बॉन्ड कॉम्प्लीमेंट फैक्टर – एच अल्टर्स द फंक्शन ऑफ प्लेटलेट्स एण्ड मोनोसाइट्स इन एफएचआर1/3-नुल हेल्दी इंडीविजुअल्स. ब्लड सेल्स मोल. डिस. 79 : 102349.
9. बश्याम, ए, अन्नारापु, जी के, साहा, एस, श्रीमाली, एन, गुप्ता, एस, सेठ, टी, गुच्छैत, पी. (2019) न्यूट्रोफिलस डेवलप रैपिड प्रोइंफ्लेमेटरी रिसपॉन्स आपटर इंगलफिंग एचबी-एक्टिवेटेड प्लेटलेट्स अंडर इंद्रावेस्कुलर हिमोलाइसिस. क्लिन, एक्सप. इम्यूनोल. 197 : 131–140.
10. भाकुनी, टी, सिंघल, आर, अन्नारापु, जी के, शर्मा, ए, महापात्रा, एम, सक्सेना, आर, गुच्छैत, पी. (2019) यूनिक केस ऑफ ऑटो एंटीबॉडी मेडिएटेड इंफेक्शन ऑफ एडीएमटीएस13 इन एन इंडियन टीटीपी पेशेंट. ब्लड सेल्स मोल. डिस. 77 : 29–33.
11. बश्याम, ए, गुर्जर बी एस, श्रीहर्ष टी एम, भाष्यम ए, प्रभु एस, पुरास्वामी एम, खंडेलवाल पी, सैनी एच, सैनी एस, वर्मा ए के, चटर्जी पी, बाल वी, जॉर्ज ए, शर्मा ए, हरि पी, सिन्हा ए, बग्गा ए, रथ, एस, गुच्छैत पी, (2019). अल्टरेड पेरिफेरल ब्लड ल्यूकोसाइट फीनोटाइप एण्ड रिस्पॉन्स इन हेल्दी इंडीविजुअल्स विद होमोजाइगस डिजीन ऑफ एफएचआर1 एण्ड एफएचआर3 जीन. जे क्लिन. इम्यूनोल, डीओआई. ओआरजी/10. 1007/एस10875-019-00619-2.
12. सिंघल, आर, राठौर, डी के, भाकुनी, टी, सेठ, टी, गुच्छैत, पी. (2019) एब्सेंस ऑफ नॉन-क्लासिकल मोनोसाइट्स इन हिमोलाइटिक पेशेंट्स : फ्री एचबी एण्ड एनओ-मेडिएटेड मैकेनिज्म. जे. इम्यूनोल. रेस. डीओआई. ओआरजी/10. 1155/2019/1409383.
13. कुमार, आर, कुमार, एस, हांपुडे, पी, सिंह, ए के, जोहरी, टी, मजुमदार, एस, मैत्री, टी के. (2019) पार्टिशियली ऑक्सीडाइजेड डीजे-1 इहिबिटर्स प्राइमरी एण्ड सैकंडरी न्यूक्लियेशन थू एडहेसिव सरफेस एण्ड रिमॉडल्स मेचर अल्फा-सिन्यूक्लिन फाइब्रिल्स टू टॉक्सिक कॉफॉर्मेशन. कॉमन. बायोल (प्रेस में)
14. पुरास्वामी, एम, खंडेलवाल, पी, सैनी, एच, सैनी, एस, गुर्जर, बी एस, सिन्हा, ए, शिंडे, आर पी, मैत्री, टी के, सिंह, ए के, कांग, यू, अली, यू, अग्रवाल, आई, अनांद, के, पदमाराज, राजेन्द्र, एन पी, सिन्हा, आर, वासुदेवन, ए, सक्सेना, ए, अग्रवाल, एस के, हरी, पी साहु, ए, रथ, एस, बग्गा, ए. (2019) क्लिनिकल एण्ड इम्यूनोलॉजिकल प्रोफाइल ऑफ एंटी-फेक्टर एच एंटीबॉडी एसोसिएटेड टाइपिकल हिमोलाइटिक यूरेमिक सिंड्रोम : ए नेशनवाइड डेटाबेस. फ्रंट इम्यूनोल. 10 : 1282.
15. वर्मा, जे, बग, एस, साहा, बी, कुमार, पी, घोष, टी एस, दयाल, एम, डे, पी, अनबुमानी, डी, कुमार डी, राणा पी, कुमार बी, मैत्री टी के, शर्मा, एन सी, भद्रा, आर के, मुद्देजा, ए, नायर, जी बी, रामामूर्ति, टी, दास, बी. (2019) जीनोमिक प्लास्टिसिटी एसोसिएटेड विद एंटीमाइक्रोबायल रेजिस्टेंस इन वाइब्रियो कोलेरा. प्रोक, नेटल, अकैड, साइं, यूएसए 116 : 6226.

16. दास, एस, कुमार, पी, वर्मा, ए, मैत्री, टी के, मैथ्यू, एस जे. (2019) मायोसिन हैवी चेन म्यूटेन्स दैट कॉज फ्रीमैन – शेल्डन सिंड्रोम लेड टू मस्ल्स स्ट्रक्चरल एण्ड फंक्शनल डिफेक्ट्स इन ड्रोसोफिला, देव. बायोल. 449 : 90.
17. लि, एच, राय, एम, बुद्धिका, के, स्टेरेट, एम सी, लुहुर, ए. महमुदजदेह, एन एच, जुलिक, सी आर, प्लेचर, आर सी, चावला, जी. गोसनी, सी जे, बर्टन, के के, कार्टी, जे ए, मोंटुथ, के एल, सोकोल, एन एस और टेन्नेसेन, जे. एम. (2019). लेकटेड डिहाइड्रोजिनेस एण्ड ग्लाइसेरॉल-3-फॉस्फेट डिहाइड्रोजिनेस को-ऑपरेटिवली रेगुलेट ग्रोथ एण्ड कार्बोहाइड्रेट मेटाबोलिज्म ड्यूरिंग ड्रोसोफिला मेलेनोगेस्टर लार्वल डेवलपमेंट. डेवलपमेंट (प्रेस में)
18. कौशिक, एस, कुमार, आर, कैन, पी. (2018). साल्ट एन इनीशियल न्यूट्रिशिएंट : एडवांस इन अंडरस्टैंडिंग साल्ट टेस्टे डिटेक्शन यूजिंग ड्रोसोफिला एज ए मॉडल सिस्टम. जे. एक्सप. न्यूरोसाइ., 12 : 1179069518806894.
19. खासा, आर, वैद्या, ए, ब्रती एस, कालिया, एम. (2018) मेम्ब्रेन ट्रैकिंग आरएनए इंटरफेरेंस स्क्रीन आइडेंटिफाईस ए क्रूशियल रोल ऑफ द कैथरिन एंडोसाइटिक पाथवे एण्ड एआरपी2/3 कॉम्प्लेक्स फॉर जैपनीज़ एंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक्शन इन हेला सेल्स. जे. जन. वायरोल. 100 : 176–186.
20. ओझा, ए, बश्याम, ए, मुखर्जी, एस, अन्नारापु, जी के, भाकुनी, टी, अकबर, आई, सेठ, टी, विक्रम, एन के, ब्रती, एस, बासु, ए, भट्टाचार्य, एस, गुच्छैत, पी. (2019) प्लेटलेट फेक्टर 4 प्रोमोटर रैपिड रैप्लीकेशन एण्ड प्रोपेगेशन ऑफ डेंगू एण्ड जैपनीज़ एंसेफेलाइटिस वायरस. ई बायो मेडिसिन 39 : 332–347.
21. शर्मा, एच, त्रिपाठी, ए, कुमारी, बी, ब्रती, एस, बनर्जी, ए. (2018) आर्टिफिशियल माइक्रो आरएनए-मेडिएटेड इन्हीबिशन ऑफ जैपनीज़ एंसेफेलाइटिस वायरस रैप्लीकेशन इन न्यूरोनल सेल्स. न्यूक्लिक एसिड थेर. 28 : 357–365.
22. याववारी, पी एस, अवस्थी, ए के, शर्मा, ए, बजाज, ए और श्रीवास्तव, ए. (2019) एमर्जिंग बायोमेडिकल कॉम्प्लीकेशन्स ऑफ पॉलीस्पार्टिक एसिड-डेराइव्ड बायोडिग्रेडेबल पॉलीइलेक्ट्रोलाइट्स एण्ड पॉली इलेक्ट्रोलाइट कॉम्प्लेक्सिस. जे. मैटर. कैम. बी 7 : 2102–2122.
23. महापात्रा, जी, गौर, पी, मुजागॉड, पी, सिंह, एम, राणा, एस, प्रताप, एस, कौर, एन, वर्मा, एस, कृष्णा, वी, सिंह, एन, श्रीकांत, सी वी. (2019) ए स्यूमोलेशन डिपेंडेंट स्विच ऑफ रैब7 गवर्न्स इंटरसेल्यूलर लाइफ द पैथोजेनेसिस ऑफ सालमोनेला टाइफीम्युरियम. जे. सेल. साइ. 132 : जेसीएस222612.
24. मुखर्जी, एस, अकबर, आई, कुमारी, बी, ब्रती, एस, बासु, ए, बनर्जी, ए. (2018) जैपनीज़ एंसेफेलाइटिस वायरस इंड्यूस्ड लेट – 7ए/बी इंटरैक्टिव विद द नॉच-टीएलआर7 पाथवे इन माइक्रोग्लिया एण्ड फेसिलिटेटेड न्यूरोनल डेथ वाया कासपेस एक्टिवेशन. जे. न्यूरोकैम. 149: 518–534.
25. कुमार, एस, ठाकुर, जे, यादव, के, मित्रा, एम, पाल, एस, रे, ए, गुप्ता, एस, मेडातवाल, एन, गुप्ता, आर, मिश्रा, डी, रानी, पी, पाधी, एस, शर्मा, पी, कपिल, ए, श्रीवास्तव, ए, प्रियाकुमार, यू डी, दासगुप्ता, यू, ठुकराल, एल, बजाज, ए. (2019) क्लोनिंग एसिड-डेराइव्ड एम्फीफाइल कैन कॉम्बेट ग्राम-पॉजीटिव बैक्टीरिया- मेडिएटेड इंफेक्शन्स वाया डिस्टेंग्रेशन ऑफ लिपिड कलस्टर्स. एसीएस बायोमटीरियल्स साइ. एण्ड इंजी. 5, 9 : 4764–4775.
26. किदवई, एस, बॉउजाइन, आर, चक्रवर्ती, एस, खरे एन, दास, एस, गोसैन, टी, बेहुरा, ए, मीना, सी, धीमन, आर, इसफी, एम, बजाज ए, सैनी डी, श्रीनिवासन, एन, महाजन, डी और सिंह, आर (2019) एनयू-6027 इन्हीबिटर्स ग्रोथ ऑफ माइक्रोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस बाय टार्गेटिंग प्रोटीन काइनेस डी एण्ड प्रोटीन काइनेस जी. एंटीमाइक्रोबियल एजेंट्स कैम. डीओआई : 10.1128/एएस. 00996–19.
27. शर्मा, वाय, अहमद, ए, याववारी, पी, एस, मुवाल, एस, के, बजाज, ए और खान, एफ. (2019) टार्गेटेड एसएचपी-1 साइलेंसिंग मॉड्युलेट्स द मैक्रोफेज फीनोटाइप, लीडिंग टू मेटाबोलिक इम्प्रूवमेंट इन डायटरी ऑबेस माइस. मोल. थेर. न्यूक्लिक एसिड 16: 626–636.
28. कंदनूर, एस जी एस, कुंदु, एस, कडेना, सी, जुआन, एच सी, बजाज, ए, जुजमैन, जे डी, नंदुरी, एस और गोलाकोटी, एन आर (2019) डिजाइन, सिंथेसिस एण्ड बायोलॉजिकल इवेल्यूएशन ऑफ न्यू 12 सबस्ट्रस्टिड – 14-डीऑक्सी-एंड्रोफोलाइड डेरिवेटिव्स एज एपॉप्टोसिस इंड्यूसर्स कैम. पैप. 73 : 1669 – 1675.
29. मित्रा, एम, आजाद, एम, कुमार, एस, यादव, के, चौधरी, एस, भावेश, एन, एस खालिद, एस, ठुकराल, एल और बजाज, ए. (2019) डिक्टेट्स इंटरमॉलीक्यूलर हाइड्रोजन बॉन्डिंग डिक्टेट्स एंटीमाइक्रोबियल एक्शन ऑफ मेम्ब्रेन-टार्गेटिंग एम्फीफाइल्स. जे. फिजि. कैम. लैट. 10 : 754–760.
30. यादव, के, कुमार, एस, मिश्रा, डी, असाद, एम, मित्रा, एम, याववारी, पी एस, गुप्ता, एस, वेदांतम, एम, रंगा, पी, कोमाल्ला, वी, पाल, एस, शर्मा, पी, कपिल, ए, सिंह, ए, सिंह, एन, श्रीवास्तव, ए, ठुकराल, एल और बजाज, ए.

(2019) डिसिफेरिंग द रोल ऑफ इंटरमॉलीक्यूलर नेटवर्किंग इन कोलिक एसिड-पेप्टाइड कंजुगेट्स (सीएपीएस) एट लिपोपॉलीसेकेराइड्स सरफेस इन कम्बेटिंग ग्राम-नेगेटिव बैक्टीरियल इंफेक्शन्स. जे. मेड. कैम. 62 : 1875–1886.

31. यादव, के, याववारी, पी, एस, पाल, एस, कुमार, एस, मिश्रा, डी, गुप्ता, एस, मित्रा, एम. सोनी, वी, खरे, एन, शर्मा, पी, श्रीकांत, सी वी, कपिल, ए, सिंह, ए, नंदीकूरी, पी के, बजाज, ए. (2019) ओरल डिलीवरी ऑफ क्लोसिक एसिड-डिराइट्स एम्फीफाइल हेल्स इन कॉम्बेटिंग सालमोनेला-मैडिएटिड गट इंफेक्शन एण्ड इंप्लेमेशन. बायोकंजंज. कैम. 30 : 721–732.
32. कुमार, एच, पुष्पा, के, कुमारी, ए, वर्मा, के, पेरगु, आर और मायलवरपु, एस वी एस (2019) द एक्सोसाइट्स कॉम्प्लेक्स एण्ड रैब5 आर रिक्वायर्ड फॉर एबसाइसिशन बाय लोकालाइजिंग ईएससीआरटी 3 सबयूनिट्स टू द साइटोकाइनेटिक ब्रिज. जे. सेल. साइ. 132 : जेसीएस226001
33. पेरगु, आर, डागर, एस कुमार, एच, कुमार आर, भट्टाचार्य, जे और मायलवरपु, एस वी एस (2019) द चेपेरॉन ईआरपी29 इज रिक्वायर्ड फॉर टनलिंग नैनोट्यूब फॉर्मेशन बाय स्टेबिलाइजिंग एमसेक. जे बायोल. कैम 294 : 7177–93.
34. द्विवेदी, डी, कुमारी, ए, राठी, एस. मायलवरपु, एस वी एस और शर्मा, एम. (2019). द डिनेन एडाप्टर हुक2 प्लेज इनीशियल रोल्स इन माइटोटिक प्रोग्रेशन एण्ड साइटोकाइनेसिस. जे. सेल बायोल. 218 : 871–894
35. मायलवरपु, एस, कुमार एच, कुमार, एस, श्रावंधी एलएस, जैन एम, बासु ए, बिस्वास एम, मायलवरपु, एस वी एस, दास ए और रॉय एम (2019) एक्टिवेशन ऑफ एपिथिलियल-मेसेंकाइमल ट्रांजिएशन एण्ड अल्टरेड बीटा-कैटेनिन सिग्नलिंग इन ए नोवल इंडियन कोलोरेक्टल कार्सिनोमा सेल लाइन. फ्रंट ऑकोल. 9 : 54.
36. सेलोकर, एन एल, शर्मा, पी, सैनी, एम, शियोरन, एस, राजेन्द्रन, आर, कुमार, डी, शर्मा, आर, मोतियानी, आर के, कुमार, पी, एंडोनिसामी, जे, खन्ना, एस. (2019) सक्सेसफुल क्लोनिंग ऑफ ए सुपीरियर बैफेलो बुल. साइ. रिप. 2019, 9 : 11366.
37. शर्मा, जी, अमिनेदी, आर, सक्सेना, डी, गुप्ता, ए, बनर्जी, पी, जैन, डी, चंद्रन, डी. (2019). इफेक्टर माइनिंग फ्रॉम द इरिसिफी पिसी हॉस्टोरियल ट्रांसक्रिप्टोम आइडेंटिफाइज नोवल कैंडिडेट्स इनवॉल्व इन पी पाउडरी मिल्ड्यू पैथोजेनेसिस. मोल. प्लांट. पैथोल. (प्रेस में)
38. वेमन्ना, आर एस, बाकेडे, आर, भारती, पी, कुमार, एम, के, श्रीमन, एस एम सेंथिल – कुमार, एम. मकरला, यू. (2019) क्रॉस टॉक बिटविन ड्रॉट एण्ड बैक्टीरियल पैथोजीन अफेक्टिंग राइस एडाप्टेशन इन चेंजिंग एग्रीकल्चरल सिस्टम. फ्रंट प्लांट साइ. 10 : 193.
39. पाण्डे, एम, बंसल, एस और चावला, जी. (2019). मॉलीक्यूलर एप्रोचिस फॉर एनालाइसिस ऑफ ड्रोसोफिला माइक्रोआरएनए (प्रेस में)
40. मेगता, ए के, मिश्रा, ए के, कृष्णा, वी. (2019) आइडेंटिफिकेशन एण्ड करैक्टराइजेशन ऑफ आइसोपेप्टाइड बॉन्ड इन द बेसल पिलिन स्पाई फ्रॉम लेक्टोबेसिलस रेमनोसस जीजी. 47वें नेशनल सेमिनार ऑफ क्रिस्टेलोग्राफी एबी-48 : 181

## पेटेंट आवेदन

1. ईश्वरन एसवी तथा गुच्छैत पी. शीर्षक : वॉटर सॉल्यूबल फ्यूरेन सी60 एडक्ट्स फॉर नो-मेडिसिन एंड मैटेरियल्स, इंडियन पेटेंट एप्लीकेशन नं. 201811020894
2. गुप्ता एस, मिश्रा डी, कुमार एस और बजाज ए. मोलिकुलर प्रोब्स फॉर डिटेक्शन ऑफ माइक्रोबैक्टीरिया इंडियन पेटेंट एप्लीकेशन नं. 201811016154



# शैक्षिक एवं प्रशिक्षण गतिविधियां



## शैक्षिक गतिविधियां

### जैवप्रौद्योगिकी में पीएचडी प्रोग्राम

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी उन छात्रों के लिए जैवप्रौद्योगिकी में पीएचडी कार्यक्रम संचालित करता है, जो संरचनात्मक, प्रणाली, सिंथेटिक और रासायनिक जीवविज्ञान, हस्तक्षेप बिंदुओं की पहचान के लिए जटिल रोगों का विश्लेषण, ज्ञान आधारित दवा खोज कार्यनीतियों का विकास, पादप जैवप्रौद्योगिकी, एंजाइम इंजीनियरिंग, किण्वन से संबंधित क्षेत्रों (लेकिन सीमित नहीं) में कई विषयों के इंटरफेस पर कार्य करने में रुचि रखते हैं। वर्तमान में, जैवप्रौद्योगिकी में पीएचडी की डिग्री के लिए आरसीबी में 83 छात्र कार्य कर रहे हैं। रिपोर्ट अवधि के दौरान 7 छात्रों को पीएचडी डिग्री प्रदान की गई है।

### जैव सांख्यिकी और जैव सूचना विज्ञान में पीएचडी प्रोग्राम

आरसीबी वर्चुअल संकाय पूल बनाकर अन्य संस्थानों की साझेदारी में जैव सांख्यिकी और जैव सूचना विज्ञान में अंतःविषय डॉक्टरेट प्रोग्राम प्रस्तुत कर रहा है। इन प्रोग्रामों को वैश्विक फार्मास्युटिकल दिग्गज, ग्लैक्सोस्मिथकलाइन फार्मास्युटिकल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड (जीएसके) से सहयोग मिल रहा है और यह आरसीबी विधियों, अध्यादेशों और नियमों के अधीन हैं। आरसीबी संकाय सदस्यों के अलावा, आईआईटी दिल्ली, एनआईआई, नई दिल्ली, आईसीजीआईबी, नई दिल्ली, एनआईबीएमजी, कल्याणी जैसे भागीदार संस्थानों के संकाय, आरसीबी के साथ सहायक संकाय की हैसियत से प्रोग्राम में भर्ती विद्यार्थियों के लिए संरक्षक के रूप में कार्य करते हैं। छात्रों को पहले दो वर्षों के लिए 45000 रु. प्रति माह और अगले तीन वर्षों के लिए 50000 रु. की समेकित अध्येतावृत्ति प्रदान की जाती है। वर्तमान में, इन प्रोग्रामों में पीएचडी के लिए आरसीबी में कुल 2 छात्र पंजीकृत हैं।

### जैवप्रौद्योगिकी में एकीकृत एमएससी-पीएचडी डिग्री प्रोग्राम

2018-19 में, आरसीबी ने शोध-आधारित शिक्षण पर ध्यान केंद्रित करने के साथ जैवप्रौद्योगिकी में एक एकीकृत एमएससी-पीएचडी प्रोग्राम शुरू किया। अपने पहले वर्ष में प्रोग्राम जटिल कक्षा अध्ययन और स्वयं की प्रयोगशाला प्रयोगों के माध्यम से जीवन विज्ञान और जैवप्रौद्योगिकी के व्यापक क्षेत्र में सीखने के व्यापक अवसर प्रदान करता है। दूसरे वर्ष में, छात्रों को आपसी वैज्ञानिक हित के एक क्षेत्र में एक शोध गाइड की देखरेख में एक शोध प्रयोगशाला में काम करते हैं, और चौथे सेमेस्टर के अंत तक एक शोध प्रबंध प्रस्तुत करते हैं। छात्र मास्टर डिग्री के साथ कार्यक्रम से बाहर निकल सकता है या पीएचडी कार्यक्रम को आगे बढ़ाने हेतु कार्यक्रम में जारी रह सकता है। कार्यक्रम में भर्ती होने वाले छात्रों को पहले दो वर्षों के लिए 16000 रुपए प्रति माह की आरसीबी रामचंद्रन-डीबीटी अध्येतावृत्ति प्राप्त होती है, जिसके बाद, भारतीय छात्र पीएचडी घटक में एक राष्ट्रीय वित्त पोषण एजेंसी से अध्येतावृत्ति के साथ जारी रखते हैं जबकि विदेशी छात्र आरसीबी-डीबीटी इंटरनेशनल डॉक्टरल अध्येतावृत्ति प्राप्त करते हैं। जुलाई 2018 में कार्यक्रम के लिए एक विदेशी छात्र सहित दस छात्रों को आरसीबी में पंजीकृत किया गया था।

### स्नातकोत्तर छात्रों के लिए अनुसंधान प्रशिक्षण कार्यक्रम

आरसीबी स्नातकोत्तर डिग्री की आंशिक पूर्ति की दिशा में अपने परियोजना कार्य को पूरा करने के लिए विभिन्न प्रतिष्ठित विश्वविद्यालयों/संस्थानों/महाविद्यालयों से विज्ञान के स्नातकोत्तर छात्रों को शोध प्रशिक्षण प्रदान करता है। यह आरसीबी में विशेषज्ञता के अनुसंधान क्षेत्रों में रुचि रखने वाले छात्रों के लिए अल्पकालिक प्रशिक्षण/इंटरशिप भी प्रदान करता है। कार्यक्रम में छात्रों का चयन उनकी शोध रुचियों पर आधारित लेखों के मूल्यांकन जीवनवृत्त के मूल्यांकन पर आधारित है। चयनित प्रत्याशियों को आरसीबी संकाय के सदस्यों के मार्गदर्शन में शोध प्रशिक्षण प्रदान किया जाता है। वे अन्य समूह के सदस्यों के सहयोग से अपनी स्वयं की शोध परियोजनाओं को पूरा करना सीखते हैं। प्रशिक्षुओं को आधुनिक जैविक शोध और शोध कैरियर शुरू करने के कई पहलुओं का यथार्थवादी अनुभव मिलता है। प्रशिक्षण प्रोग्राम दो से छः मास की अवधि के होते हैं। पिछले वर्ष, 8 अनुसंधान प्रशिक्षु छह महीने की अवधि के लिए और 16 शोध प्रशिक्षु गर्मियों में दो महीने की इंटरशिप में शामिल हुए।

## आरसीबी के मान्यता प्राप्त केंद्रों में शैक्षणिक कार्यक्रम

आरसीबी ने अपने शैक्षणिक कार्यक्रमों के लिए आरसीबी अधिनियम और आरसीबी अध्यादेश के खंड 10 (1) के अनुसार उत्कृष्टता के विभिन्न संस्थानों को अकादमिक मान्यता दी है। इन कार्यक्रमों में प्रवेश पाने वाले छात्र अपनी डिग्री के लिए आरसीबी में पंजीकृत हैं।

वर्तमान में, निम्नलिखित संस्थानों और उनके शैक्षणिक कार्यक्रमों को आरसीबी द्वारा मान्यता प्राप्त है। विभिन्न कार्यक्रमों के तहत पंजीकृत छात्रों की संख्या नीचे दी गई है।

| संस्थानों का नाम                                                   | प्रोग्राम                | छात्रों की संख्या |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केन्द्र (सीडीएफडी), हैदराबाद        | पीएचडी (जैवप्रौद्योगिकी) | 33                |
| सेंटर ऑफ इनोवेटिव एण्ड एप्लाइड बायोप्रोसेसिंग (सीआईएबी) मोहाली     | पीएचडी (जैवप्रौद्योगिकी) | 3                 |
| राष्ट्रीय पशु जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईएबी), हैदराबाद          | पीएचडी (जैवप्रौद्योगिकी) | 22                |
| राष्ट्रीय कृषि – खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनए बीआई), मोहाली | पीएचडी (जैवप्रौद्योगिकी) | 14                |
| जीवन विज्ञान संस्थान (आईएलएस), भुवनेश्वर                           | पीएचडी (जैवप्रौद्योगिकी) | 58                |

## प्रतिष्ठित व्याख्यान

| तिथि             | वक्ता                                                 | शीर्षक                                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 08 अक्टूबर, 2018 | डॉ. राजेश गोखले, राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान | रिन्यूइंग द रोमांस इन द लव-लोस्ट मैरिज: बायोइंटरप्रेन्योरशिप इन इंडिया |
| 1 मार्च, 2019    | डॉ. बालराम भार्गव, भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद     | फ्रूगल इनोवेशन्स फॉर हेल्थकेयर                                         |



## आमंत्रित परिसंवाद

| वक्ता                                                           | शीर्षक                                                                                                                                     | तिथि           |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| प्रो. कोरयु कटोच, बायोमेडिकल रिसर्च इंस्टीट्यूट, एआईएसटी जापान  | ऑब्जर्वेशन ऑफ फाइन स्ट्रक्चर ऑफ द सेल विद सुपर रिसॉल्यूशन माइक्रोस्कोपी                                                                    | 30 मार्च, 2019 |
| डॉ. नितिन मोहन, आईआईटी कानपुर                                   | इल्युमिनेटिंग ऑटोफैगी रेगुलेशनस बाय ट्यूबुलिन पोस्ट-ट्रांसलेशनल मॉडिफिकेशनस यूजिंग सुपर-रिसॉल्यूशन माइक्रोस्कोपी                           | 29 मार्च, 2019 |
| डॉ. आकाश गुलानी, इनस्टेम                                        | ठमेजिंग प्रोटीन एक्टिवेशन एण्ड सेल्यूलर डायनेमिक्स यूजिंग नोवल एफआरईटी एण्ड एनवॉर्यनमेंट-सेंसिटिव फ्लोरसेंट बायोसेंसर्स                    | 28 मार्च, 2019 |
| डॉ. रवि मंजीथया, जेएनसीएसआर                                     | ऑटोफैगी इन हेल्थ एण्ड डिजीज                                                                                                                | 28 मार्च, 2019 |
| डॉ. आनंद सरकार, राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान           | लेजर कैप्चर माइक्रोडिसेक्शन : मैथड एण्ड इम्पोर्टेंट एप्लीकेशनस इन प्लांट साइंस                                                             | 27 मार्च, 2019 |
| डॉ. अनिद्य घोष राँय, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र        | फ्रेम्टो सैकंड लेजर एण्ड लाइव इमेजिंग मीट द पावर ऑफ जेनेटिक्स इन ट्रांसपरेट निमेटोड : इंट्रिंसिक कंट्रोल ऑफ एक्सॉन एण्ड डेड्राइट रिजनेशन   | 25 मार्च, 2019 |
| डॉ. शैलेंद्र मणि, ड्यूक-एनयूएस, ग्रेजुएट मेडिकल स्कूल, सिंगापुर | नोवल सीरोलॉजिकल प्लांट फार्म इन बायोमेडिकल रिसर्च                                                                                          | 20 मार्च, 2019 |
| डॉ. रोहित जांग्रा, अल्बर्ट आइंस्टीन कॉलेज ऑफ मेडिसिन            | स्क्रीनिंग फॉर होस्ट फैक्टर्स एण्ड नेचुरलाइजिंग एमबीएस : ए स्टोरी ऑफ टू वायरस                                                              | 12 मार्च, 2019 |
| प्रो. जॉइल सुस्मान वीजमैन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, इज़राइल         | एसेटिलकलोलिनेस्टेरेस : ए मॉडल एंजाइम फॉर ड्रग डिस्कवरी                                                                                     | 16 फरवरी, 2019 |
| प्रो. बी. गोपाल, आईआईएससी, भारत                                 | टार्गेटिंग प्रोटीन इंटरैक्शन एण्ड नेटवर्क्स दैट गोवर्न ट्रांसक्रिप्शनल चेंजिस एण्ड एडाप्शन इन माइक्रोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस              | 16 फरवरी, 2019 |
| प्रो. एस. रामास्वामी, इनस्टेम, भारत                             | ड्रग डिस्कवरी एक्रॉस मॉलीक्यूलर स्केल्स                                                                                                    | 16 फरवरी, 2019 |
| प्रो. अनिल के. अग्रवाल माउंट सिनाई मेडिकल सेंटर, यूएसए          | टार्गेटिंग डीएनए एण्ड आरएनए मेटाबोलिज्म                                                                                                    | 15 फरवरी, 2019 |
| प्रो. एडवर्ड अर्नोल्ड रटगर्स विश्वविद्यालय, यूएसए               | सक्सेसफुल स्ट्रक्चर-बेस्ड डिजाइन ऑफ ड्रग टार्गेटिंग एचआइवी-1 रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेस                                                        | 15 फरवरी, 2019 |
| प्रो. मिंग-होन होउ नेशनल चुंग हेसिंग विश्वविद्यालय, ताइवान      | स्ट्रक्चर - बेस्ड वर्चुअल स्क्रीनिंग एण्ड एक्सपेरिमेंटल वेलिडेशन ऑफ नोवल ह्यूमन कोरोनेवायरस न्यूक्लियोकैप्सिड प्रोटीन एंटीवायरल इंहीबिटर्स | 15 फरवरी, 2019 |
| डॉ. आर. रामचंद्रन सीडीआरआई, भारत                                | कैरेक्टराइजेशन ऑफ डीएनए बेस एक्सिजन रिपेयर कॉम्प्लेक्सस एण्ड इम्प्लीकेशनस फॉर न्यू थेरेप्यूटिक्स स्ट्रैटेजिस                               | 15 फरवरी, 2019 |
| प्रो. टी. पी. सिंह, एम्स, भारत                                  | स्ट्रक्चरल बेसिस ऑफ एंटीबायोटिक एक्टिविटी ऑफ इननेट इम्यून पेप्टाइडोग्लिकेन रिकॉन्गनाइजेशन प्रोटीन्स                                        | 15 फरवरी, 2019 |
| प्रो. एस. गौरीनाथ, जेएनयू, भारत                                 | स्ट्रक्चरल एण्ड फंक्शनल स्टडीज़, इंहिबिटर डेवलपमेंट अगेंस्ट सिस्टाइन बायोसिंथेटिक पाथवे एंजाइम्स ऑफ ई. हिस्टोलिटिका                        | 15 फरवरी, 2019 |
| प्रो. सेठ ए डार्स्ट रॉकफेलर यूनिवर्सिटी, यूएसए                  | टीचिंग ओल्ड डॉग्स न्यू ट्रिक्स इंहिबिटिंग रिफैम्पीसिन-रेजिस्टेंट एम. ट्यूबरकुलोसिस आरएनए पॉलीमरेज                                          | 14 फरवरी, 2019 |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                         |                  |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| प्रो. क्रिस्टोफ स्टीन फ्रे विश्वविद्यालय, जर्मनी                       | ऑपियोइड रिसेप्टर्स – स्ट्रक्चर, फंक्शन एण्ड प्लास्टिसिटी                                                                                                                                | 14 फरवरी, 2019   |
| प्रो. सर टॉम ब्लंडेल, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी, यूके                      | स्ट्रक्चरल-गाइड ड्रग डिस्कवरी इन इंडस्ट्री एण्ड अकैडमिक : कैंसर, ट्यूबरकुलोसिस एण्ड द इमर्जेंस ऑफ रेजिस्टेंस                                                                            | 12 फरवरी, 2019   |
| प्रो. आर. सौदामिनी, एनसीबीएस – टीआईएफआर, भारत                          | लेसन्स लर्नट फ्रॉम मॉडलिंग एण्ड वर्चुअल स्क्रीनिंग टूवर्ड्स ड्रग डिजाइन                                                                                                                 | 12 फरवरी, 2019   |
| डॉ. शैली तोमर, आईआईटी-रुड़की, भारत                                     | स्ट्रक्चर – असिस्टेड डिस्कवरी ऑफ एंटीवायरल टार्गेटिंग चिकनगुनिया वायरल प्रोटीएस                                                                                                         | 12 फरवरी, 2019   |
| डॉ. सेरेल फलीशमैन, वीज़मैन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, इज़राइल               | ऑटोमेटिड डिजाइन ऑफ एंजाइम्स, एंटीबॉडीज़, एण्ड वैक्सिन इम्युनोजीन्स                                                                                                                      | 12 फरवरी, 2019   |
| डॉ. रामचंद्र सी.एस., सकसीन टेक्नोलॉजीज, भारत                           | डिस्कवरी एण्ड डेवलपमेंट ऑफ ए नोवल एपिटोप बाइंडिंग एंटी-वीईजीएफ फैब फॉर एज रिलेटेड मैक्यूलर डिस्ट्रॉफी : ए स्ट्रक्चर बेस्ड एप्रोच                                                        | 12 फरवरी, 2019   |
| डॉ. रमेश थिमप्पा, जॉन इन्स सेंटर, यूके                                 | प्रोबिंग हिडन फंक्शनल डायवर्सिटी इन ऑक्सीडोसिक्वैलेनैसीक्लेसेस; टूवर्ड्स नोवल ट्राइटेरेपेन्स डिस्कवरी एण्ड मेटाबोलिक इंजीनियरिंग                                                        | 18 जनवरी, 2019   |
| डॉ. कल्पना भार्गव, डीआरडीओ, भारत                                       | पोस्ट ट्रांसलेशनल मॉडीफिकेशन्स : ए टूल टू स्टडी प्रोटीन स्ट्रक्चरल – फंक्शन रिलेशनशिप                                                                                                   | 20 दिसम्बर, 2018 |
| डॉ. इंद्रजीत कौर, आईसीजीआईबी, भारत                                     | डीकोडिंग पोस्ट ट्रांसलेशनल मॉडीफिकेशन्स इन मलेरिया पैरोसाइट बायोलॉजी                                                                                                                    | 20 दिसम्बर, 2018 |
| प्रो शुभा चक्रवर्ती, एनआईपीजीआर, भारत                                  | प्रोटियोमिक्स ऑफ ए बायोटिक स्ट्रेस रिस्पॉन्स इन प्लांट्स                                                                                                                                | 19 दिसम्बर, 2018 |
| डॉ. महेश जे. कुलकर्णी, एनसीएल, भारत                                    | क्वांटिफिकेशन ऑफ पोस्ट ट्रांसलेशनल मॉडिफिकेशन – ए स्पेशल रिफरेंस टू प्रोटीन ग्लिकेटिन”                                                                                                  | 19 दिसम्बर, 2018 |
| डॉ. एस. सुदर्शलाल, अमृत विश्वविद्यालय, भारत                            | इम्पैक्ट ऑफ गुग्गुलुस्टेरॉन ऑफन डायबिटीज़ रिलेटेड कॉम्प्लीकेशन्स : एन इन्वेस्टिगेटिव एनालाइसिस यूजिंग क्वांटिटेटिव मास स्पेक्ट्रोमेट्री                                                 | 18 दिसम्बर, 2018 |
| डॉ. शांतनु सेनगुप्ता, आईजीआईबी, भारत                                   | विटामिन बी12 डिफिशिएंसी : टाइम फॉर ए रियलिटी चैक?”                                                                                                                                      | 18 दिसम्बर, 2018 |
| डॉ. डेविन सोक, इंटरनेशनल एड्स वैक्सीन इनिशिएटिव, यूएसए                 | एंटीबॉडी डिस्कवरी अगेंस्ट वेरिबल पैथोजन एण्ड डिजीज                                                                                                                                      | 14 नवम्बर, 2018  |
| डॉ. देबाशीष मित्रा, डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केन्द्र, भारत       | सेल्यूलर स्ट्रेस प्रोटीन्स एज पोर्टेनल टार्गेट्स फॉर एचआईवी-1 इन्फेक्शन्स                                                                                                               | 14 नवम्बर, 2018  |
| डॉ. कुलदीप सचदेवा, राष्ट्रीय जीव विज्ञान केन्द्र, भारत                 | ड्यूल मॉड्यूलेशन इन द एंडो-लिसोसोमल सिस्टम ड्रिवेन बाय द होस्ट हिटेरोजेनिटी एण्ड माइक्रोबैक्टीरियल लिपिड डिफाइन द होमियोस्टेसिस ऑफ माइक्रोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस इन्फेक्टेड मैक्रोफेज | 14 नवम्बर, 2018  |
| डॉ. जॉर्ज ई गैलन, येल यूनिवर्सिटी स्कूल ऑफ मेडिसिन, यूएसए              | टाइफॉइड टॉक्सिन : ए विंडो इंटु द यूनिक बायोलॉजी ऑफ सालमोनेला टाइफी                                                                                                                      | 14 नवम्बर, 2018  |
| डॉ. महक शर्मा, भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, मोहाली, भारत | हाउ टू डू बिजनेस विद लिसोसोम : सालमोनेला लैड्स द वे                                                                                                                                     | 14 नवम्बर, 2018  |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                              |                 |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| डॉ. सुरेश महालिंगम, ग्रिफिथ यूनिवर्सिटी, ऑस्ट्रेलिया                      | अल्फावायरस – इंपलेमेंटरी डिजीज : न्यू इंसाइट्स इंटु डिजीज मैकेनिज्म, वैक्सीन डेवलपमेंट एण्ड थेरेप्यूटिक एप्रोचिस                                                                             | 12 नवम्बर, 2018 |
| डॉ. अनिर्बानबासु, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, भारत        | होस्ट माइक्रोआरएनए : एन इम्पोर्टेंट मॉड्यूलैटर ऑफ एंटीवायरल इम्युनिटी इन जैपनीज इंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक्शन                                                                                  | 12 नवम्बर, 2018 |
| डॉ. सुभाष वासुदेवन, ड्यूक एनयूएस, सिंगापुर                                | डेंगू एंटीवायरल डिस्कवरी एण्ड डेवलपमेंट                                                                                                                                                      | 12 नवम्बर, 2018 |
| डॉ. अरविंद साहु, नेशनल सेंटर फॉर सेल साइंसेज, भारत                        | स्पीशिज स्पेसिफिसिटी ऑफ वैक्सिना वायरस कॉम्प्लीमेंट कंट्रोल प्रोटीन टुवर्ड्स बोवाइन क्लासिकल पाथवे इज गवर्नर्ड प्राइमरिली बाय डायरेक्ट इंटरैक्शन ऑफ इट्स एसिडिक रेसीड्यूस विद प्रोटेस फैक्टर | 12 नवम्बर, 2018 |
| डॉ. किउवेई अब्दुल्ला पैन, एरासुमस एमसी, नीदरलैंड                          | वायरस – होस्ट इंटरैक्शन एण्ड एंटीवायरल ड्रग डेवलपमेंट अगेंस्ट हिपेटाइटिस ई वायरस इंफेक्शन                                                                                                    | 12 नवम्बर, 2018 |
| डॉ. कविता लोहले, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ वायरोलॉजी, भारत                     | माइक्रोआरएनए-122 फेसिलिटेट्स हिपेटाइटिस ई वायरस रिप्लेक्शन बाय डायरेक्टली इंटरैक्टिंग विद वायरल जीनोम                                                                                        | 12 नवम्बर, 2018 |
| डॉ. जावेद इकबाल, जामिया मिलिया इस्लामिया, भारत                            | ऑस्टियो प्रोटीन रेगुलेट्स हिपेटाइटिस सी वायरस रेप्लीकेशन एण्ड असेम्बली बाय इंटरैक्टिंग विद वायरल प्रोटीन्स एण्ड लिपिड ड्रोपलेट्स                                                             | 12 नवम्बर, 2018 |
| ज्योति शाह, यूनिवर्सिटी ऑफ नॉर्थ-टेक्सस, टीएक्स, यूएसए                    | एबिइटेने डिटेरपेनॉइड्स: ए न्यू टिविस्ट टू देयर फंक्शन इन प्लांट्स                                                                                                                            | 20 मार्च, 2018  |
| डॉ. मनीकंदन करुप्पास्वामी ईएमबीएल, ग्रेनोबल, फ्रांस                       | रेपामाईसीन कॉपलेक्स 2 के सेक्रोमाइसिस सेरीविजयक टारगेट की क्रायो-ईएम संरचना                                                                                                                  | 7 सितम्बर, 2018 |
| डॉ. संदीप कालेधोंकर कोलंबिया यूनिवर्सिटी मेडीकल सेंटर, न्यूयार्क          | समयचित क्रायो-इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी द्वारा प्राप्त जैवअणुओं की स्ट्रक्चरल डायनेमिक्स                                                                                                      | 10 अगस्त, 2018  |
| डॉ. उल्हास कोल्हूर-सीथरम टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, इंडिया     | आहार एवं प्रोटीन-संरचना/कार्य के बीच अन-होली लिंक : उम्र तथा उम्र संबंधित रोगों में प्रासंगिकता                                                                                              | 10 जुलाई, 2018  |
| डॉ. हमेचंद तुमाला सह-प्राध्यापक, साउथ डकोटा स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए      | रोगजनक प्रतिकृति वेक्सीन डिलीवरी प्रणाली (पीएमवीडीएस) जिसकी डिजाइन सोम्य टोलनुमा रिसेप्टर-4 एगोनिस्ट से की गई है।                                                                            | 20 जून, 2018    |
| डॉ. गिरीश रत्नापरखी आईआईएसईआर, पुणे                                       | एसओडीआई गतिविधि तथा टीओआर संकेतन मॉड्यूलैट वीएपी (पी58एस) विकास जो एम्प्योट्रोफिक लेट्रल सेलेरोसिस के ड्रोसोफिला मॉडल में आरओएस जनित प्रोटीसमल पतन के कारण होता है।                          | 18 जून, 2018    |
| डॉ. आनंद चौधरी नेशनल कैंसर इंस्टीट्यूट, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ, यूएसए | पुनःसंयोजक “टारगेट” तथा “इफेक्टर” प्रोटीन: उत्पादन नीतियां तथा औषधीय उद्विकास                                                                                                                | 6 जून, 2018     |
| डॉ. हर्षिनी मुकंदन लॉस एलामोस नेशनल लेबोरेट्री, यूएसए                     | केयर डायग्नोस्टिक के बिंदु हेतु सार्वभौमिक जीवाणु सेंसर                                                                                                                                      | 28 मई, 2018     |
| डॉ. अनीता रॉय यूनिवर्सिटी ऑफ केलीफोर्निया, यूएसए                          | मेगाकार्योपोयसिस: सामान्य विकास एवं माइलोप्रोलीफेरेशन                                                                                                                                        | 15 मई, 2018     |
| डॉ. इद्रजीत लाहरी यूनिवर्सिटी ऑफ केलीफोर्निया, यूएसए                      | अनावरणीय मौलिक आणविक अम्लीय प्रक्रियाएं : क्रायो-ईएम                                                                                                                                         | 10 अप्रैल, 2018 |
| डॉ. बसुदेब माजी हारवर्ड मेडीकल स्कूल, यूएसए                               | कोशिकाओं में जीनोम संचालित लघु अणु नियंत्रित सीआरआईएसपीआर-सीएसएस9                                                                                                                            | 6 अप्रैल, 2018  |
| प्रो. जैफरी मुर्रे बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन, यूएसए                  | नवजात विकार एवं रोगों के प्रति ओमिक्स दृष्टिकोण                                                                                                                                              | 5 अप्रैल, 2018  |
| डॉ. रिकू जैन माउंट सिनॉय स्कूल ऑफ मेडीसन, यूएसए                           | जीका तथा कैंसर टारगेट पर संरचनात्मक अध्ययन                                                                                                                                                   | 4 अप्रैल, 2018  |



# आरसीबी में संगोष्ठी, सम्मेलन, कार्यशालाएं और अन्य कार्यक्रम

## संक्रामक रोगों पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र और जामिया हमदर्द, नई दिल्ली ने संयुक्त रूप से 12 से 14 नवंबर 2018 को संक्रामक रोगों पर एक अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया। बैक्टीरिया और वायरल सुपरबग्स के विकास के साथ, संक्रामक रोग फिर से मानव जाति और प्रकृति के लिए एक बड़ा खतरा बन गए हैं। इस सम्मेलन का उद्देश्य वायरल और बैक्टीरियल रोगजनकों से संबंधित समकालीन क्षेत्रों को कवर करना था। विशेष रूप से जोर जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस (जेईवी), डेंगू वायरस, साल्मोनेला टाइफिम्यूरियम, साल्मोनेला टाइफी और स्टैफिलोकोकस ऑरियस पर रखा गया था, जिन्होंने भारत में हाल के दिनों में स्वास्थ्य चुनौतियों का सामना किया है। तीन दिवसीय संगोष्ठी की योजना इस तरह की गई थी, कि दिन 1 और दिन 3 के सत्र आरसीबी में और दिन 2 सत्र जामिया हमदर्द में आयोजित किए गए थे, जिसमें व्यापक दर्शकों और विविध वातावरण की अनुमति थी। भारत के विभिन्न संस्थानों और विश्वविद्यालयों के बयासी उत्साही छात्रों ने दुनिया भर के 52 प्रतिष्ठित वैज्ञानिकों के साथ संगोष्ठी में भाग लिया। सत्रों में विज्ञान के प्रतिष्ठित संगोष्ठियों, आमंत्रित विशिष्ट युवा शोधकर्ताओं से मौखिक प्रस्तुति और प्रतिभागियों की पोस्टर प्रस्तुतियों के साथ सेमिनार प्रस्तुतियां शामिल थीं। दूसरे दिन, वैज्ञानिक सत्रों के बाद, भारतीय विरासत को दर्शाने वाला एक सांस्कृतिक कार्यक्रम भी आयोजित किया गया था। संगोष्ठी की बहु-संस्थागत और अंतर-अनुशासनात्मक प्रकृति वैज्ञानिक रूप से फलदायी थी क्योंकि इसने न केवल नए सहयोगों के विकास को सक्षम किया, बल्कि संक्रामक रोगों के स्पेक्ट्रम पर विचारों और प्रश्नों को भी संबोधन मिला।



## नए चिकित्सा विज्ञान के संरचना-सहायता प्राप्त विकास पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन

हाल ही में वायरल के प्रकोप और भारत में रोगाणुरोधी प्रतिरोध की बढ़ती घटनाओं में वृद्धि की तीव्रता सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्याओं का प्रतिनिधित्व करते हैं। नई चिकित्सीय रणनीतियों की तत्काल आवश्यकता है और इस दिशा में अनुसंधान में तेजी लाने के लिए, 12-16 फरवरी, 2019 से क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र ने नए चिकित्सा विज्ञान के संरचना-सहायतापूर्ण विकास पर एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित किया। बैठक में संरचनात्मक अणुओं की पहचान करने के लिए उपलब्ध संरचनात्मक तरीकों पर चर्चा की गई। दवा खोज पाइपलाइन के सभी पहलुओं पर दवा विकास और भी कम हुआ। इस आयोजन में एक दिवसीय हैंड्स-ऑन वर्कशॉप शामिल हुई, जिसमें प्रतिभागियों को संरचनात्मक जानकारी का उपयोग करके लीड अणुओं की खोज के लिए उपयोग किए जाने वाले कम्प्यूटेशनल तरीकों के बारे में शिक्षित किया गया। इसके बाद अकादमिक और उद्योग के अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय वक्ताओं द्वारा सेमिनार के साथ चार दिवसीय सम्मेलन आयोजित किया गया, जिसमें कार्यनीति और दवा खोज के सफल उदाहरण शामिल थे।

सम्मेलन का उद्घाटन डॉ. रेणु स्वरूप (सचिव, डीबीटीएक्स और वक्ताओं में प्रो. सर टॉम ब्लंडेल (कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी, यूके), प्रो. आर. सौदामिनी (एनसीबीएस, बैंगलोर), डॉ. शंकर तोमर (आईआईटी-रुड़की), डॉ. सेरेल फ्लीशमैन



(वेइजमैन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस), डॉ. रामचंद्र सीएस (सक्सिन टेक्नोलॉजीज, चेन्नई), प्रो. सेठ ए. डारस्ट (रॉकफेलर यूनिवर्सिटी, यूएसए), प्रो. क्रिस्टोफ स्टीन (फ्रेई यूनिवर्सिटी, जर्मनी), प्रो. अनिल के. अग्रवाल (माउंट सिनाई मेडिकल सेंटर, यूएसए), प्रो. एडवर्ड अनोल्ड (रटगर्स यूनिवर्सिटी, यूएसए), प्रो. मिंग-होन हो (एनसीएचयू, ताइवान), डॉ. आर. रामचंद्रन (सीडीआरआई, लखनऊ), प्रो. टी. पी. सिंह (एम्स, नई दिल्ली), प्रो. एस. गौरीनाथ (जेएनयू, नई दिल्ली), प्रो. जोएल सुसमैन (वेइजमैन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, इजराइल), डॉ. बिचित्रा बिस्वाल (एनआईआई, नई दिल्ली), प्रो. बी. गोपाल (आईआईएससी, बेंगलोर) और प्रो. रामास्वामी (इनस्टेम, बेंगलोर)। सेमिनारों के अलावा, सम्मेलन में दवा की खोज के विभिन्न पहलुओं पर एक पोस्टर सत्र और एक पैनल चर्चा भी शामिल थी। यह देखा गया कि प्रतिनिधियों, जिनमें कई युवा शोधकर्ता थे, ने प्रतिष्ठित वक्ताओं और स्वयं के बीच गहन चर्चा में भाग लिया। छह युवा शोधकर्ताओं को जूरी द्वारा उनके पोस्टर के लिए सम्मानित किया गया। कुल मिलाकर, शैक्षणिक कार्यक्रम में दुनिया भर के 10 देशों और 40 विभिन्न संस्थानों/ विश्वविद्यालयों/ कंपनियों के लगभग 130 प्रतिभागियों को शामिल किया गया, जो भारत में संरचना-आधारित दवा की खोज और चिकित्सा जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान को एक सशक्त प्रोत्साहन प्रदान करते हैं।

## प्रभावी एवं समावेशी विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार नीति के विकास पर क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

यूनाइटेड नेशंस ऑर्गनाइजेशन फॉर एजुकेशन, साइंस एंड कल्चर (यूनेस्को), यूनेस्को इंस्टीट्यूट फॉर स्टेटिस्टिक्स (यूआईएस) और क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी) ने 6-8 मार्च, 2019 से डेवलपिंग इफेक्टिव एंड इनक्लूसिव



साइंस, टेक्नोलॉजी एंड इनोवेशन पॉलिसी (एसटीआईपी) पर एक क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया जिसका उद्घाटन श्री एरिक फाल्ट, निदेशक, यूनेस्को, नई दिल्ली द्वारा किया गया था। यूनेस्को, पेरिस से श्री एलेसेंड्रो बेल्लो और सुश्री एंजेला सरसीना मुख्य प्रशिक्षक थे। प्रशिक्षण प्रतिभागियों में भारत के प्रतिभागियों के अलावा सार्क देशों के प्रतिनिधि जैसे भूटान, बांग्लादेश, नेपाल और श्रीलंका शामिल थे। यूनेस्को के सतत विकास लक्ष्यों के अनुपालन में, प्रशिक्षण कार्यक्रम दक्षिण-एशियाई योजनाकारों और नीति निर्माताओं के निर्माण की क्षमता पर केंद्रित था। मॉड्यूल में प्रभावी और समावेशी नीति निर्माण के लिए एसटीआई संकेतक, नीति डेटा, जीओएसपीआईएन और सागा कार्यप्रणाली और राष्ट्रीय एसटीआई आविष्कारों में अंतराल की पहचान करने के लिए निगरानी उपकरण शामिल थे।

## विज्ञान संचार और विज्ञान में कैरियर पर कार्यशालाएं

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र और इंडियाएलायंस ने 31 जनवरी 2019 को विज्ञान संचार पर एक कार्यशाला का आयोजन किया। एनसीआर क्षेत्र और बाहर के अस्सी से अधिक छात्रों ने कार्यशाला में भाग लिया। इंडिया एलायंस के प्रख्यात वक्ताओं ने प्रतिभागियों को विज्ञान संचार की मूल बातें, पांडुलिपि लिखना, प्रस्तुति कौशल, अनुदान लिखना, सीवी तैयार करना और साक्षात्कार आदि का प्रशिक्षण दिया। क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र और इंडिया बायोसाइंस ने 1 फरवरी, 2019 को साइन्स में कैरियर पर एक सेमिनार का आयोजन किया, जिसमें विभिन्न वैज्ञानिक अखाड़ों के विज्ञान पेशेवरों ने अपनी जीवन यात्रा को साझा किया। उक्त पेशेवरों में डॉ. सुमन गोविल, सुश्री शुभा प्रियदर्शनी, डॉ. पुनीत गुप्ता, डॉ. दीपक टी. नायर और श्री सैयद तरिक अब्दुल्ला शामिल थे। इसके बाद पीएचडी और एमएससी के छात्रों के लिए भारत बायोसाइंस द्वारा आयोजित "अपने कैरियर को क्राफ्टिंग" पर एक कार्यशाला हुई। कार्यशाला



का उद्देश्य जीवन विज्ञान के छात्रों को कैरियर मार्ग का चयन करने और इस पर खुद को तैयार करने के लिए बुनियादी कौशल और ज्ञान से युक्त करना है।

## द्वितीय आरसीबी बायोइमेजिंग स्कूल

यह इमेजिंग कार्यशाला वर्ष 2018 में शुरू की गई थी और दूसरे वर्ष में भी इसे अनुसंधान समुदाय के लाभ के लिए एक अत्यधिक लोकप्रिय और सफल कार्यशाला के रूप में जारी देखा गया है, जिसका उद्देश्य जांच के प्रमुख उपकरण के रूप में उच्च रिज़ॉल्यूशन माइक्रोस्कोपी का उपयोग करके महत्वपूर्ण जैविक और बायोमेडिकल शोध



प्रश्नों को संबोधित करना है। इस वर्ष, भारत भर से 21 डॉक्टरेट छात्रों और पोस्टडॉक्टरल फ़ेलो का मिला जुला समूह ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी के बुनियादी सिद्धांतों, नमूना तैयार करने, प्रयोगात्मक डिजाइन, माइक्रोस्कोप पर इमेजिंग और मात्रात्मक डेटा विश्लेषण और व्याख्या में प्रशिक्षित किया गया। भारत में उत्कृष्टता के आरसीबी और अकादमिक अनुसंधान संस्थानों के भीतर दोनों से विशेषज्ञ संकाय ने शैक्षिक अनुसंधान व्याख्यान दिए और प्रशिक्षकों के रूप में भाग लिया। वैश्विक स्तर पर सर्वश्रेष्ठ उच्च रिज़ॉल्यूशन वाली माइक्रोस्कोपी कंपनियों के तकनीकी विशेषज्ञों से बातचीत और स्वयं कार्य प्रदर्शन के द्वारा उन्हें पूरक बनाया गया था। कवर की गई तकनीकों में ब्राइटफील्ड, वाइडफील्ड प्रतिदीप्ति, कंफोकल माइक्रोस्कोपी, सुपर रिज़ॉल्यूशन माइक्रोस्कोपी, लेजर कैप्चर माइक्रोडिसन, परमाणु बल माइक्रोस्कोपी और उच्च थ्रूपुट इमेजिंग शामिल हैं। छात्रों ने अपने चल रहे शोध कार्य पर पोस्टर भी प्रस्तुत किए। आरसीबी बायोइमेजिंग स्कूल ने पूरे भारत में बायोइमेजिंग शोधकर्ताओं का एक विस्तृत नेटवर्क तैयार करना शुरू कर दिया है, इस प्रकार विभिन्न विषयों में वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी वैज्ञानिक खोज के निर्माण में उनके उपयोग के लिए इन अत्याधुनिक तकनीकों का ज्ञान पूरे देश में फैलाने में मदद मिली है।

## आरसीबी मास स्पेक्ट्रोमेट्री और प्रोटीयोमिक्स कार्यशाला

मास स्पेक्ट्रोमेट्री और प्रोटीयोमिक्स पर चार दिवसीय कार्यशाला 17–20 दिसंबर, 2018 के दौरान आयोजित की गई थी। कार्यशाला का उद्देश्य व्याख्यान और व्यावहारिक सत्रों की श्रृंखला के माध्यम से नमूना तैयार करने, वर्कफ़्लो, डेटा विश्लेषण और बुनियादी समस्या निवारण सहित मास स्पेक्ट्रोमेट्री और प्रोटीयोमिक्स की बुनियादी समझ प्रदान करना था। लेक्चर देने के लिए नेशनल



इंस्टीट्यूट ऑफ प्लांट जीनोम रिसर्च, इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी, दिल्ली यूनिवर्सिटी, नेशनल केमिकल लेबोरेटरी, और ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट जैसे प्रतिष्ठित संस्थानों के कुल 12 क्षेत्र के विशेषज्ञों को आमंत्रित किया गया था। 15 प्रतिभागियों को देश भर में शॉर्टलिस्ट किया गया और एमएएलडीआई-टीओएफ प्लस 5600, प्रोटीन पाचन, पेप्टाइड निष्कर्षण, अंशांकन कार्यनीतियों, मात्रा और डेटा विश्लेषण पर बड़े पैमाने पर विश्लेषण के लिए प्रशिक्षित किया गया।

## आरसीबी ओपन डे

आरसीबी ने 24 सितंबर 2019 को विज्ञान भारती के सहयोग से विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय तथा भूविज्ञान मंत्रालय की ओर से इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल (आईआईएसएफ) के तहत आउटरीच गतिविधि के भाग के रूप में ओपन डे का आयोजन किया। कार्यक्रम ने मेवात के आकांक्षात्मक जिले के 40 छात्रों सहित 250 से अधिक स्कूल और कॉलेज के छात्रों को आकर्षित किया। कार्यक्रम में केन्द्र के डॉ. अविनाश बजाज, एसोसिएट प्रोफेसर





द्वारा विधान के प्रति एक प्रेरक वार्ता तथा आरसीबी की शोध पहलों तथा उपलब्धियों संक्षिप्त वार्ता प्रस्तुत की। आरसीबी में नवनिर्मित बायोइंक्यूबेटर सुविधा के बारे में सुश्री सुमन गुप्ता द्वारा वार्ता प्रस्तुत की गई। प्रोग्राम में शोध प्रदर्शनी सम्मिलित की गई जैसे वैज्ञानिक रिसर्च वीडियो, प्रदर्शिनयां तथा आरसीबी संकाय व छात्रों द्वारा रिसर्च पोस्टर। आगन्तुक छात्रों के लिए प्रतियोगी गतिविधियां जैसे 'पर्सनालाइज्ड मेडीसन प्रोमिजेज सरस्टेनेबल हेल्थकेयर' विषय पर वाद विवाद प्रतियोगिता, 'फ्यूचरिस्टिक बयोटेक्नोलॉजीकल इन्नोवेशंस' विषय पर मॉडल मेकिंग, साइंसटून तथा विज्ञान प्रश्नावली की स्केचिंग आदि। छात्रों ने इस समस्त अभियान की काफी प्रशंसा की और विज्ञान तथा भविष्य में शोध कैरियर के प्रति अत्यधिक प्रेरित हुए।

### इंस्पायर साइंस कैंप

19 जुलाई 2018 को केन्द्र ने इंस्पायर साइंस कैंप (इन्नोवेशन इन साइंस परस्यूट फॉर इंस्पायर्ड रिसर्च (आईएनएसपीआईआईआरई), के तहत 70 छात्रों को आमंत्रित किया गया, यह भारत सरकार द्वारा शुरू किया गया डीएसटी का एक अभियान है जिसके अंतर्गत स्कूल के ऐसे तेजस्वी और बुद्धिमान छात्रों को प्रेरित किया जाता है जिन्होंने 95 प्रतिशत या उससे अधिक अंक सहित 10वीं कक्षा उत्तीर्ण की है। छात्रों के साथ उनके शिक्षक तथा अन्य सहयोगी कर्मचारी आए थे। आरसीबी के वैज्ञानिकों ने आरसीबी की शोध पहलों से संबंधित प्रस्तुतियां प्रस्तुत की। छात्रों ने विभिन्न शोध प्रयोगशालाएं देखी जहां उन्हें बतौर हैंडस-ऑन-ट्रेनिंग सत्र में वैज्ञानिकों/शोधवेताओं द्वारा लाइव प्रदर्शन दिया गया। छात्रों ने आरसीबी की एटीपीसी तथा बायोइंक्यूबेटर सुविधाओं का भी दौरा किया।

### आरसीबी स्थापना दिवस

आरसीबी को 2016 में, संसद के एक अधिनियम के माध्यम से एक "राष्ट्रीय महत्ता के संस्थान" की स्थिति के साथ स्थापित किया गया था। 1 मार्च, 2017 को राजपत्र अधिसूचना द्वारा इसे लागू किया गया। इस महत्वपूर्ण अवसर को मनाने के लिए, 01 मार्च को आरसीबी दिवस के रूप में अपनाया गया। दूसरा आरसीबी दिवस 1 मार्च 2019 को मनाया



गया और वैज्ञानिक और खेल आयोजनों के मिश्रण के साथ मनाया गया। दिन की शुरुआत अंतिम वर्ष के पीएचडी छात्रों ने विभिन्न क्षेत्रों के शोध के जर्जों के एक पैनल के सामने अपने शोध कार्य को प्रस्तुत किया। आरसीबी दिवस का ओरेशन व्याख्यान प्रो बलराम भार्गव, महानिदेशक आईसीएमआर और सचिव, डीएचआर द्वारा “हेल्थकेयर के लिए मितव्ययी नवाचार” पर दिया गया था। कार्यकारी निदेशक, आरसीबी ने प्रो. बलराम को सम्मानित किया जिन्होंने छात्रों द्वारा सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक प्रस्तुतियों के लिए पुरस्कार भी प्रदान किए और आरसीबी दिवस उत्सव का हिस्सा बने।

### खेल दिवस 2018

आरसीबी में खेल एक महीने तक चलने वाली गतिविधि है जिसमें बैडमिंटन, टेबल टेनिस, क्रिकेट, वॉली बॉल, शतरंज, कैरम आदि जैसे आउटडोर और इनडोर खेल प्रतियोगिताएं शामिल हैं, जो शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य के महत्व



को दर्शाता है जो बौद्धिक स्वास्थ्य के रूप में महत्वपूर्ण है। सभी प्रतियोगिताओं के विजेताओं के लिए पुरस्कार वितरण आरसीबी स्थापना दिवस के अवसर पर 01 मार्च 2019 को किया गया था।



## व्यावसायिक निकायों की सदस्यता

### डॉ. सुधांशु ब्रती

1. आजीवन सदस्य, भारतीय कोशिका जीव विज्ञान समिति
2. आजीवन सदस्य, सोसायटी ऑफ बायोलॉजिकल कैमिस्ट्स, इंडिया
3. आजीवन सदस्य, एसोसिएशन ऑफ माइक्रोबायोलॉजिस्ट ऑफ इंडिया
4. आजीवन सदस्य, भारतीय प्रतिरक्षा विज्ञान समिति
5. आजीवन सदस्य, भारतीय वायरोलॉजी समिति
6. सदस्य, वैज्ञानिक सलाहकार समिति, आईएलएस, भुवनेश्वर
7. सदस्य, वैज्ञानिक सलाहकार समिति, एनआईबीएमजी, कल्याणी
8. सदस्य, शैक्षणिक परिषद, दक्षिण एशिया विश्वविद्यालय, नई दिल्ली
9. संपादकीय बोर्ड के सदस्य, थैरेप्यूटिक एडवांसिस इन वैक्सीन (एसएजीई, यूके)
10. स्वतंत्र निदेशक, बिबकॉल, बुलंदशहर

### डॉ. प्रसेनजीत गुच्छैत

1. आईसीएमआर, भारत, 2019 के नए प्लेटलेट अनुसंधान केंद्र की समीक्षा के लिए वैज्ञानिक सलाहकार समिति के सदस्य
2. रामालिंगास्वामी अध्येता, डीबीटी, भारत, 2019 के वैज्ञानिक प्रस्तावों के लिए समीक्षा समिति के सदस्य

### डॉ. दीपक टी. नायर

1. सदस्य, गुहा शोध सम्मेलन
2. सदस्य, इंडियन क्रिस्टेलोग्राफी एसोसिएशन
3. सदस्य, जीव विज्ञान रसायन सोसायटी
4. सदस्य, भारतीय जैव भौतिकी समिति
5. सदस्य, अध्ययन मंडल, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र
6. विज्ञान और अभियांत्रिकी शोध बोर्ड के अंतःविषय जैविक विज्ञान पर कार्यक्रम सलाहकार समिति के सह-योजित सदस्य।

### डॉ. अरुण बनर्जी

1. एफ1000 प्राइम ग्लोबल हेल्थ 1000 प्रभावशालीतम पत्रिका में तंत्रिका तंत्र खंड के एफ1000 संकाय संक्रामक रोगों के सदस्य
2. वर्ल्ड सोसाइटी ऑफ वायरोलॉजी (डब्ल्यूएसवी) के सदस्य।

### डॉ. दीप्ति जैन

1. सदस्य, इंडियन क्रिस्टेलोग्राफी एसोसिएशन
2. सदस्य, इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सोसायटी ऑफ इंडिया
3. सदस्य, सोसायटी ऑफ बायोलॉजिकल कैमिस्ट्री

### डॉ. मंजुला कालिया

1. वायरस और मेजबान के संपादकीय बोर्ड, फ्रंटियर्स इन सेल्युलर एंड इंफेक्शन माइक्रोबायोलॉजी।

### डॉ. सैम जे. मैथ्यू

1. सदस्य, इंडियन सोसायटी फॉर डेवलपमेंट बायोलॉजी (इनएसडीबी)।

### डॉ. शिवराम वी. एस. मायलावरपु

1. आजीवन सदस्य, इंडियन सोसायटी फॉर सेल बायोलॉजी
2. आजीवन सदस्य, सोसायटी ऑफ बायोलॉजिकल कैमिस्ट, इंडिया
3. समीक्षक, वैज्ञानिक रिपोर्ट



### डॉ. सी. वी. श्रीकांत

1. सदस्य, अमेरिकन सोसायटी फॉर माइक्रोबायोलॉजी

### डॉ. तुषार कांति मैती

1. सदस्य, कार्यकारी परिषद, प्रोटियोमिक्स सोसायटी ऑफ इंडिया
2. सदस्य, वैज्ञानिक रिपोर्ट का संपादकीय मंडल, नेचर पब्लिशिंग ग्रुप

### डॉ. वेंगदेसन कृष्णन

1. इंडियन क्रिस्टेलोग्राफिक एसोसिएशन (आईसीए)
2. भारतीय जैव भौतिकी संस्थान (आईबीएस)
3. इंटरनेशनल यूनियन ऑफ क्रिस्टेलोग्राफी (आईयूसीआर)

### डॉ. दिव्या चंद्रन

1. सदस्य, 2019–2020 फुलब्राइट-नेहरू डॉक्टरल रिसर्च फेलोशिप (एसटीईएम) की राष्ट्रीय चयन समिति, 6 सितंबर, 2018
2. समीक्षा संपादक, फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस : प्लांट बायोटिक इंटरएक्शन्स, फ्रंटियर्स पब्लिशिंग ग्रुप।

### डॉ. निधि अदलकवा

1. तदर्थ समीक्षक, जैवईंधन की जैवप्रौद्योगिकी
2. तदर्थ समीक्षक, वैज्ञानिक रिपोर्ट

### डॉ. प्रशांत मोहन पवार

1. समीक्षक, मॉलीक्यूल, आणविक विज्ञान अंतर्राष्ट्रीय जर्नल

### डॉ. प्रेम सिंह कौशल

1. सदस्य, इंडियन क्रिस्टेलोग्राफी एसोसिएशन (आईसीए)।
2. सदस्य, इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप सोसायटी ऑफ इंडिया (ईएमएसआई)।
3. स्क्रीनिंग कमेटी के सदस्य (मेम्ब्रेन स्ट्रक्चरल बायोलॉजी), जैवप्रौद्योगिकी विभाग

### डॉ. राजेंद्र के. मोटियानी

1. निम्नलिखित पत्रिकाओं के लिए तदर्थ समीक्षक : जर्नल ऑफ बायोलॉजिकल केमिस्ट्री, सेलुलर फिजियोलॉजी और बायोकेमिस्ट्री, मॉलीक्यूलर ऑन्कोलॉजी, ओन्को-टार्गेट्स और एण्ड थेरेपी, वैज्ञानिक रिपोर्ट, कैंसर एपिडेमियोलॉजी, सेल कैल्शियम, ईबायो मेडिसिन

### डॉ. रामू एस वेमन्ना

1. परियोजना प्रस्ताव समीक्षक: सेंट्रल सेरीकल्चर जर्मप्लाज्म रिसोर्स सेंटर, सेंट्रल सिल्क बोर्ड, बंगलौर
2. समीक्षक पत्रिका: फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंसेज, एप्लीकेशन इन प्लांट साइंसेज, करेन्ट साइंसेज, पीएनएस-इंडिया, प्लांट फिजियोलॉजी (इंडिया), प्लोस वन

### डॉ. सैकत भट्टाचार्य

1. बायोकेयर प्रस्ताव के विशेषज्ञ मूल्यांकन (नवंबर, 2018)
2. इंटरनेशनल सोसाइटी-मॉलीक्यूलर प्लांट माइक्रोब इंटरैक्शन (एमपीएमआई) (2018 – वर्तमान) के सदस्य

### डॉ. गीतांजली चावला

1. तदर्थ समीक्षक : वैज्ञानिक रिपोर्ट, माइक्रोआरएनए और पैरासाइट्स एवं वैक्टर
2. सहयोजित संपादक : जर्नल फॉर एक्सपेरीमेंटल रिसर्च ऑन ह्यूमन ग्रोथ एंड एजिंग (जेईआरएचए), मेडविन पब्लिशर्स

### डॉ. पिकी केन

1. सहयोजित सदस्य: जर्नल ऑफ एक्सपेरीमेंटल न्यूरोसाइंसक

## विशिष्टताएं, सम्मान और पुरस्कार

### डॉ. सुधांशु ब्रती

1. चयनित अध्येता, राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, भारत
2. चयनित अध्येता, भारतीय विज्ञान अकादमी, बेंगलोर
3. चयनित सदस्य, गुहा शोध सम्मेलन

### डॉ. सैम जैकब मैथ्यू

1. मैन्सक्रिप्ट “मायोसिन हैवी चेन म्यूटेशन्स दैट कॉज फ्रीमैन-शेल्डॉन सिंड्रोम लैड टू मसल्स स्ट्रक्चरल एण्ड फंक्शनल डिफेक्ट्स इन ड्रोसोफिला”, के लिए इमेज कवर और चित्रित लेख की स्थिति, दास आदि, डेवलपमेंटल बायोलॉजी, 2019

### डॉ. सी. वी. श्रीकांत

1. डीबीटी वेलकम ट्रस्ट इंडियन एलायंस इंटरमीडिएट फेलोशिप से सम्मानित।

### डॉ. प्रशांत मोहन पवार

1. डीएसटी-इन्स्पायर संकाय अध्येतावृत्ति (जून 2018)
2. डीबीटी-एनर्जी बायोसाइंस ओवरसीज अध्येतावृत्ति (फरवरी 2019, अधित्याग)

### डॉ. रामू एस. वेमन्ना

1. रामानुजन अध्येता, एसईआरबी, भारत द्वारा सम्मानित
2. इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट पुरस्कार, डीबीटी, भारत

### डॉ. गीतांजली चावला

1. वेलकम ट्रस्ट – डीबीटी इंडियाएलायंस इंटरमीडिएट फेलोशिप
2. नीतिगत मामलों पर सलाह देने के लिए भारत के प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार द्वारा गठित सलाहकार समूह / शोधकर्ताओं के सदस्य के रूप में सेवा करने के लिए आमंत्रित किया गया।

### डॉ. पिकी के. शर्मा

1. स्टोरी ऑफ साइंस इमेज अवार्ड (वेलकम ट्रस्ट डीबीटी इंडिया एलायंस)
2. स्पोर्टलाइट में इंडियाएलायंस फेलो, वेलकम ट्रस्ट डीबीटी इंडियाएलायंस, इंडिया
3. वेलकम ट्रस्ट डीबीटी इंडियाएलायंस फेलोशिप

## व्याख्यान/दौरे/संपर्क प्रसार

### डॉ. दीपक टी. नायर

1. आईआईटी-रुड़की में 22 मार्च, 2019 को शीर्षक “न्यू आंसर टू ओल्ड क्वेशन्स रिगार्डिंग डीएनए सिंथेसिस बाय डीएनए पॉलीमरेज” पर संगोष्ठी।
2. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र में 1 फरवरी, 2019 को आयोजित विज्ञान कार्यशाला में कैरियर्स शीर्षक “इंटरेक्शन, रेप्लीकेशन एण्ड इवॉल्यूशन : ए जर्नी इन साइंस” पर संगोष्ठी।
3. नई दिल्ली में 25 जनवरी, 2019 को आयोजित एनसीआरबी बायो-क्लस्टर की बैठक में शीर्षक “कैमिस्ट्री एण्ड बायोलॉजी ऑफ ए डीएनए पॉलीमरेज” पर संगोष्ठी।
4. नीदरलैंड के लेडेन में 23-26 सितंबर, 2018 को आयोजित, 5वीं डीएनए पोलीमरेज की बैठक में शीर्षक “पायरोफॉस्फेट हाइड्रोलिसिस इज एन इंट्रिंसिक एण्ड क्रिटिकल स्टेप ऑफ द डीएनए सिंथेसिस रेक्शन कैटेलाइज्ड बाय डीएनए पॉलीमरेज” पर संगोष्ठी।
5. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र के यूरोपीय सिंक्रोट्रॉन एक्सेस कार्यक्रम के स्थानीय समन्वयक। यह कार्यक्रम भारत के वैज्ञानिकों को उच्च तीव्रता वाले सिंक्रोट्रॉन विकिरण तक पहुंच प्रदान करता है और जैवप्रौद्योगिकी विभाग के लिए क्षेत्रीय केंद्र इस कार्यक्रम को करता है।
6. आईआईटी-इंदौर में बायोसाइंसेज एंड बायोमेडिकल इंजीनियरिंग के अनुशासन के लिए संकाय के चयन और पदोन्नति के लिए विशेषज्ञ समिति के सदस्य।
7. आरसीबी ने “एस्टेब्लिशमेंट ऑफ नेशनल बायोलॉजिकल डेटा सेंटर इन इंडिया” के लिए शून्य ड्राफ्ट के प्रस्ताव की समीक्षा करने हेतु समिति के सदस्य को नामित किया।

### डॉ. दीप्ति जैन

1. जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली में 15-16 मार्च, 2019 को शीर्षक “ट्रांसक्रिप्शन रेगुलेशन ऑफ फलेजेलर जीन नेटवर्क इन स्यूडोमोनास एरुगिनोसा” पर आमंत्रित वार्ता दी।
2. नई दिल्ली में 8-9 मार्च, 2019 को आयोजित महिला दिवस के अवसर पर जैव देखभाल कॉन्फ्लेव में भाग लेने के लिए नामांकित।
3. आरसीबी में 12-16 फरवरी, 2019 को आयोजित स्ट्रक्चरल असिस्टेड डिस्कवरी ऑफ नॉवेल थेरेप्यूटिक्स में अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन पर शीर्षक “इंहीबिटशन ऑफ जीन एक्सप्रेसन एज ए स्ट्रैटेजी टू प्रीवेंट बायोफिल्म फॉर्मेशन इन स्यूडोमोनास एरुगिनोसा” पर आमंत्रित वार्ता दी।
4. एनआईआई, नई दिल्ली में 30 सितंबर 2018 को आयोजित एनआईआई पूर्व छात्रों पर आमंत्रित वार्ता दी।
5. इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एण्ड बायोटेक्नोलॉजी में 25 अगस्त 2018 को आयोजित प्रोटीन सोसायटी बैठक में भाग लिया।
6. डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केन्द्र में 25-27 जुलाई, 2018 को ट्रांसक्रिप्शन असेंबली की बैठक में एक सत्र की अध्यक्षता करते हुए शीर्षक “ट्रांसक्रिप्शन रेगुलेशन ऑफ फलेजेलर जीन नेटवर्क इन स्यूडोमोनास एरुगिनोसा” पर आमंत्रित वार्ता दी।
7. नवीन थेरेप्यूटिक्स के संरचना सहायता विकास पर 12-16 फरवरी 2019 के अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के आयोजन सदस्य।
8. लखनऊ में 5-8 अक्टूबर, 2018 को आयोजित डीबीटी द्वारा भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव और महिला वैज्ञानिक उद्यमी कॉन्फ्लेव में भाग लेने के लिए नामांकित।
9. भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव के बैनर के तहत 24 सितंबर, 2018 को आरसीबी में आयोजित “ओपन डे” के लिए संकाय प्रभारी।

### डॉ. वेंगदेसन कृष्णन

1. पांडिचेरी विश्वविद्यालय में 20 दिसंबर, 2018 को “स्ट्रक्चरल बेसिस ऑफ सॉर्टेस – मेडिएटेड पिलस असेम्बली वाया एक्सपोज-लाइगेट- सील मैकेनिज्म” पर आमंत्रित वार्ता दी।
2. डीएसटी-एलेट्रा साझेदारी कार्यक्रम के तहत 18-21 फरवरी, 2019 के दौरान एलेट्रा-सिनक्रोट्रॉन ट्राइस्टे, इटली का दौरा किया।
3. आईसीजीईबी, नई दिल्ली में 3 दिसंबर, 2018 को आयोजित ई-संसाधनों की सदस्यता के लिए 35वीं डेलकॉन संचालन और वार्ता समिति की बैठक में भाग लिया।



4. इंप्लिबनेट सेंटर, गांधीनगर में 15–17 अक्टूबर, 2018 के दौरान आयोजित “फेडरेटिड आइडेंटिटी एंड एक्सेस मैनेजमेंट (इंफेड – ऑफ कैपस एक्सेस ऑन ई-रिसोर्स यूजिंग शिबबोलेथ) पर तीन दिवसीय कार्यशाला में भाग लिया।
5. डीबीटी-ईएसआरएफ साझेदारी कार्यक्रम के तहत 26–29 सितंबर, 2018 के दौरान यूरोपियन सिंक्रोट्रॉन विकिरण सुविधा (ईएसआरएफ), फ्रांस में एमएक्स बीमलाइन का दौरा किया।
6. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद में 6–8 मार्च, 2019 के दौरान आयोजित “डेवलपिंग इफेक्ट एण्ड इंकुसिव साइंस, टेक्नोलॉजी एण्ड इनोवेशन पॉलिसिज” पर क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यशाला के आयोजन में शामिल।
7. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद में 2 फरवरी, 2019 को “एडवांस्ड वर्कशॉप ऑन मॉलीक्यूलर डॉकिंग एण्ड वर्चुअल स्क्रीनिंग” पर सह- आयोजित।
8. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), फरीदाबाद में 13–16 फरवरी, 2019 को “स्ट्रक्चर असिस्टिड डिस्कवरी ऑफ नोवेल थेरेप्यूटिक्स” पर सह- आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन।
9. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद में 30 नवंबर, 2018 को (इलेस्वियर के साथ) “हाउ टू यूज साइंस डायरेक्ट फॉर रिसर्च” पर प्रयोक्ता जागरूकता और प्रशिक्षण कार्यशाला आयोजित की गई।

## डॉ. प्रेम एस. कौशल

1. माइफेयर कन्वेंशन सेंटर, भुवनेश्वर में ईएमएसआई द्वारा आयोजित ‘ईएमएसआई इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस 37वीं वार्षिक बैठक’ में 16–17 जुलाई, 2018 के दौरान समूह 2 इंट्रॉन के क्रायो-इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (क्रायो-ईएम) संरचना नामक एक आमंत्रित वार्ता दी।

## डॉ. प्रसेनजीत गुच्छैत

1. बायोसाइंसेज में उभरते शोध के अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, बिलासपुर में 28–30 अक्टूबर, 2018 को “प्लेटलेट साइटोकाइन प्रमोट डेंगू एण्ड जैपनीज़ एनसेफेलाइटिस इंफेक्शन” नामक एक आमंत्रित वार्ता दी।
2. सोसाइटी ऑफ बायोलॉजिकल केमिस्ट्स इंडिया, मणिपाल, के 87वें वार्षिक सम्मेलन में 27–27, नवंबर 2018 को “प्लेटलेट फैक्टर प्रमोट्स रेप्लीकेशन एण्ड रैपिड प्रोपेगेशन वायरस ड्यूरिंग इंफेक्शन” नामक एक आमंत्रित वार्ता दी।

## डॉ. तुषार कांति मैती

1. राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र द्वारा आयोजित एनसीआर बायोटेक क्लस्टर संगोष्ठी सीरीज “न्यूरोसाइंस रिसर्च: करंट ट्रेंड्स एण्ड फ्यूचर स्कोप” में 10 अक्टूबर 2018 को “प्रोटियोस्टेसिस मैकेनिज्म एण्ड इट्स इम्प्लीकेशन इन पार्किन्सन डिजीज” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।
2. राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केन्द्र, पुणे द्वारा आयोजित ‘प्रोटियोमिक्स सोसाइटी, भारत (पीएसआई) की 10वीं वार्षिक बैठक और कोशिका जीव विज्ञान एवं आणविक विज्ञान के लिए प्रोटियोमिक्स पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन’ में 12–14 दिसंबर 2018 के दौरान शीर्षक “प्रोटीन रेडॉक्स मॉडीफिकेशन एण्ड इट्स इम्प्लीकेशन इन न्यूरोडीजनरेटिव डिजीज” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।
3. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद द्वारा आयोजित “आरसीबी मास स्पेक्ट्रोमेट्री और प्रोटियोमिक्स कार्यशाला” में 17–20 दिसंबर 2018 के दौरान शीर्षक “क्लिनिकल प्रोटियोमिक्स : फ्रॉम डिस्कवरी टू बायोमार्कर आइडेंटिफिकेशन” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।
4. प्राणि विज्ञान विभाग, सावित्रीबाई फुले, पुणे यूनिवर्सिटी और राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केन्द्र, पुणे द्वारा आयोजित ‘आणविक सिग्नल आईसीएमएस- 2019 पर 7वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन’ में 23–25 जनवरी 2019 के दौरान शीर्षक “डीजे-1 इहिबिट्स प्राइमरी एण्ड सैकंडरी न्यूक्लियेशन थ्रू एडहेंसिव सरफेस एण्ड रिमॉडल्स मैच्योर अल्फा-सिन्यूक्लिन फाइब्रिल्स टू टॉक्सिक कॉम्पैक्शन” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।
5. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र द्वारा “दूसरा आरसीबी आयोजमेजिंग स्कूल” में 25–30 मार्च 2019 के दौरान शीर्षक “एटॉमिक फोर्स माइक्रोस्कोपी एण्ड इट्स एप्लीकेशन इन बायोलॉजी” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।

## डॉ. सैम जे मैथ्यू

1. 22 दिसंबर 2018 से – 14 जनवरी 2019 तक “द रोल ऑफ डेवलपमेंटल मायोसिन हैवी चैनल इन स्केलेटल मसल्स डेवलपमेंट, रिजनरेशन, होमियोस्टेसिस एण्ड डिजीज” परियोजना के लिए वेलकम ट्रस्ट-डीबीटी इंडिया एलायंस इंटरमीडिएट अध्येतावृत्ति से सम्मानित की योजना “वर्क आउटसाइड द होस्ट इंस्टीट्यूशन” के हिस्से के अनुसार मानव आनुवंशिकी विभाग, उताह विश्वविद्यालय का दौरा किया।
2. 25–30 मार्च, 2019 से आरसीबी में दूसरे आरसीबी बायोइमेजिंग स्कूल का आयोजन किया।
3. सीएमएस कॉलेज, कोट्टायम, केरल में 19 मार्च, 2019 को “मॉडल सिस्टम टू स्टडी डेवलपमेंट, रिजनरेशन एण्ड डिजीज” पर वार्ता दी।

## डॉ. गीतांजली चावला

1. इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, लखनऊ में 5-8, अक्टूबर 2018 को विज्ञान भारती सहित विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा आयोजित चौथे भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ) में क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र के शोध और अकादमिक कार्यक्रमों में भाग लिया और शोकेसिंग पोस्टर प्रस्तुत किया।
2. आयोजित “जीनोम आर्किटेक्चर एण्ड सेल फेट रेगुलेशन पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन” में 3-6 दिसंबर 2018 के बीच शीर्षक “माइक्रोआरएनए पाथवे इन एजिंग एण्ड डायटरी रिस्ट्रिक्शन” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।

## डॉ. पंकी कैन

1. 5 अक्टूबर, 2018 को बक इंस्टीट्यूट ऑफ एजिंग, नोवाटो, यूएस में “अंडरस्टैंडिंग टेस्टे एण्ड इट्स मॉड्यूलेशन यूजिंग ड्रोसोफिला मेलेनोगेस्टर एसा मॉडल सिस्टम” पर एक वार्ता दी।
2. 2018 से फ्रीडम इंग्लिश एकेडमी (एफईए), भारत में छात्रों का मार्गदर्शन किया।

## डॉ. सुधांशु ब्रती

1. यूजीसी-एचआरडीसी, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली द्वारा आयोजित किए जा रहे जीवन विज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी और 111वीं अभिविन्यास कार्यक्रम में 2 पुनश्चर्या पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों को 2 नवम्बर 2018 को समापन व्याख्यान दिया।
2. भुवनेश्वर में 10 जनवरी 2019 को “वेक्टर एण्ड वेक्टर-बोर्न डिजीज” पर 14 वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में “मॉस्किटो बोर्न वायरल इंफेक्शन्स इन इंडिया : डेवलपमेंट ऑफ नोवल वैक्सीन कैंडिडेट्स” पर पूर्ण व्याख्यान दिया गया।
3. हंसराज कॉलेज, नई दिल्ली द्वारा आयोजित “एग्रीकल्चरल, हेल्थ एण्ड सोसाइटी” पर संकाय विकास कार्यक्रम (एफडीपी) में 15 मार्च 2019 को “डेवलपमेंट ऑफ ए रोटोवायरस वैक्सीन : द इंडिया स्टोरी” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।
4. 19 मार्च, 2019 को आईएलएस भुवनेश्वर में “इमर्जिंग ट्रेंड्स इन बायोलॉजिकल साइंस फॉर सोशियल डेवलपमेंट” पर आयोजित संगोष्ठी में एक सत्र की अध्यक्षता की।
5. 6-7 सितंबर, 2018 के दौरान भारत-यूएसए बायोसिक्योरिटी डायलॉग, वाशिंगटन, डीसी के डीबीटी प्रतिनिधि मंडल के भाग के रूप में यूएसए का दौरा किया और 9 सितंबर, 2018 को शिकागो विश्वविद्यालय में यंग इन्वेस्टिगेटर्स बैठक में भाग लिया।
6. यूरोपियन सिंक्रोट्रॉन विकिरण सुविधा 25- 28 नवंबर 2018 की 30वीं वर्षगांठ में भाग लेने के लिए फ्रांस का दौरा किया गया।
7. 20-23 जनवरी 2019 के दौरान 6वें एआईएसटी अंतर्राष्ट्रीय इमेजिंग कार्यशाला में भाग लेने हेतु जापान, एआईएसटी का दौरा किया, “डेवलपमेंट ऑफ नोवल वैक्सीन कैंडिडेट्स एण्ड एंटीवायरल अगेंस्ट चिकनगुनिया” पर एक आमंत्रित वार्ता की।

## डॉ. चित्तूर वी श्रीकांत

1. 23 मई 2018 को एक दिवसीय कार्यक्रम “एनआईआई में आयोजित एनसीआर क्लस्टर बैठक” में शीर्षक “ट्रैकिंग द अनएंटीसिपेटिड रूट्स ऑफ साल्मोनेला टाइफिम्यूरियम इंफेक्शन” पर एक आमंत्रित संगोष्ठी पर वार्ता दी।
2. 23 - 25 मार्च 2019 के दौरान माइक्रोबियल रोगजनन और नए मोर्चे पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में शीर्षक “अंडरस्टैंडिंग द मैकेनिज्म ऑफ साल्मोनेला टाइफिम्यूरियम इंफेक्शन” पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।
3. 19-20 फरवरी 2019 के दौरान आयोजित जीवन विज्ञान और जैवप्रौद्योगिकी में राष्ट्रीय सम्मेलन “मैत्री कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय” में आयोजित शीर्षक “द अनएक्सपेक्टेड जॉय ऑफ ट्रैवलिंग द ट्रिप्ली ट्रेन्स इन बायोटेक्नोलॉजी रिसर्च” पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।
4. 12-14 नवंबर 2018 के दौरान आरसीबी और जामिया हमदर्द में आयोजित एक संक्रामक रोग जीव विज्ञान संगोष्ठी (अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी) में एक सेमिनार दिया।
5. 12-14 नवंबर 2018 के दौरान आरसीबी और जामिया हमदर्द में आयोजित एक संक्रामक रोग जीव विज्ञान संगोष्ठी (अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी) में एक सचिव का आयोजन किया

## डॉ. मंजुला कालिया

1. 28 फरवरी - 2 मार्च 2019 को स्कूल ऑफ बायोसाइंस, आईआईटी खड़गपुर में 6वीं आप्ठिक वायरोलॉजी बैठक के लिए आमंत्रित अध्यक्ष। “जैपनीज एंसेफेलाइटिस वायरस डिप्लॉय लिनिज-स्पेसिफिक एंटी पोर्टल्स फॉर इंफेक्शन इन मैमेलियन सेल्स”

2. 9-16 दिसंबर 2018 को संयुक्त रूप से सीईएफआईपीआर, परियोजना “होस्ट-वायरस इंटरैक्शन्स एण्ड एंटीबॉडी थेरेपी फॉर जैपनीज़ एंसेफेलाइटिस” की क्षमता में डॉ. सेबेस्टियन लैक्रोइक्स-डेस्मैज़ेस की प्रयोगशाला, आईएनएसईआरएम, पेरिस, फ्रांस का दौरा किया।
3. सह-आयोजक और आमंत्रित वक्ता : संक्रामक रोगों पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी “क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद और जामिया हमदर्द, नई दिल्ली द्वारा आयोजित 12-14 नवंबर 2018 को “इंटरनेशनल सिम्पोजियम ऑन इन्फेक्शन्स डिजीज”। “इंटरैक्शन्स बिटविन होस्ट ऑटोफैगी मशीनरी एण्ड जैपनीज़ एंसेफेलाइटिस वायरस : इम्प्लीकेशन्स फॉर पैथोजेनेसिस”
4. सह-आयोजक : इम्यूनोकॉन 2018 “इम्यूनोथेरेपी एण्ड एडवांस इन इम्यूनोलॉजी” 1-3 नवंबर 2018, ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, फरीदाबाद, भारत
5. सह-आयोजक दूसरा आरसीबी बायोइमेजिंग स्कूल, आरसीबी, 25-30 मार्च 2019.

### डॉ. अरुण बनर्जी

1. 28 फरवरी – 2 मार्च, 2019 तक आईआईटी खड़गपुर, पश्चिम बंगाल द्वारा आयोजित 6वीं आप्ठिक विषाणु बैठक में शीर्षक “रोल ऑफ माइक्रोआरएनए इन द पैथोजेनेसिस ऑफ जैपनीज़ एंसेफेलाइटिस वायरस इन्फेक्शन” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।
2. 22 नवंबर, 2018 से कोरिया गणराज्य के अंतर्राष्ट्रीय टीका संस्थान, सियोल द्वारा आयोजित टीएचएसटीआई – आईवीआई संयुक्त संगोष्ठी में शीर्षक “अंडरस्टैंडिंग वायरल पैथोजेनेसिस यूजिंग सिस्टम बायोलॉजी एप्रोक्स” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।
3. 12-14 नवंबर 2018 तक क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद और जामिया हमदर्द द्वारा आयोजित संक्रामक रोगों पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में शीर्षक “ट्रांसक्रिप्टोमिक इनसाइट्स इंटू डेंगू पैथोजेनेसिस” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।

### डॉ. अविनाश बजाज

1. हीडलबर्ग इंस्टीट्यूट ऑफ थियोरिटिकल साइंस, हीडलबर्ग, जर्मनी में 6 फरवरी, 2019 को आयोजित “टूवर्ड्स सिमुलेटिंग सेल मेम्ब्रेन्स : क्लोजर टू रियलिटी” टीएससीएम2019 पर एक आमंत्रित वार्ता दी।
2. एमिटी यूनिवर्सिटी, हरियाणा में 14-15 दिसंबर, 2018 के दौरान आयोजित शीर्षक “फ्रॉम जीन टू नेटवर्क : रिसेंट ट्रेंड्स इन सेल सिग्नलिंग” संगोष्ठी में एक आमंत्रित वार्ता दी।
3. आईएनएसटी, मोहाली में 3-8 दिसंबर, 2018 के दौरान आयोजित “नैनो साइंस एण्ड टेक्नोलॉजी फॉर शेड्यूल ट्राइब्स स्टुडेंट / रिसर्चर्स / टीचर्स” पर डीएसटी समर्थित विशेष कार्यशाला में एक आमंत्रित वार्ता दी।
4. पंग्यो, कोरिया गणराज्य में 18-19 अक्टूबर, 2018 के दौरान आयोजित कोरियाई सोसायटी ऑफ बायो मैटीरियल्स की फॉल मीटिंग में एक आमंत्रित वार्ता दी।
5. योसु, कोरिया गणराज्य में 14-17 अक्टूबर, 2018 के दौरान आयोजित पर्यावरणीय स्वास्थ्य विज्ञान पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में एक आमंत्रित वार्ता दी।

### डॉ. शिवराम वी. एस. मलायवराप

1. 15 मार्च, 2019 को अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली में दिया गया शीर्षक “इंटरसेल्यूलर ट्रांसपोर्ट थ्रू टनलिंग नैनोट्यूब्स : मैकेनिज्म ऑफ फार्मेशन एण्ड फंक्शन” पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।
2. 14 मार्च, 2019 को जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली के स्कूल ऑफ बायोटेक्नोलॉजी के 11 वें वार्षिक सम्मेलन में दिया गया शीर्षक “मैकेनिज्म ऑफ टनलिंग नैनोट्यूब फार्मेशन” पर एक आमंत्रित वार्ता दी।

### डॉ. सैकत भट्टाचार्य

1. एनआईपीजीआर, नई दिल्ली (1 फरवरी – 3 फरवरी, 2019) में पादप संबद्ध सूक्ष्मजीवों (एमआईपीएम) की बैठक की आप्ठिक जटिलताओं पर शीर्षक “डिफेंस मॉडरेशन बाय इंसिटॉल फॉस्फेट्स : बैलेंसिंग द इम्बैलेंस” पर आमंत्रित संगोष्ठी प्रस्तुत की।

### डॉ. दिव्या चंद्रन

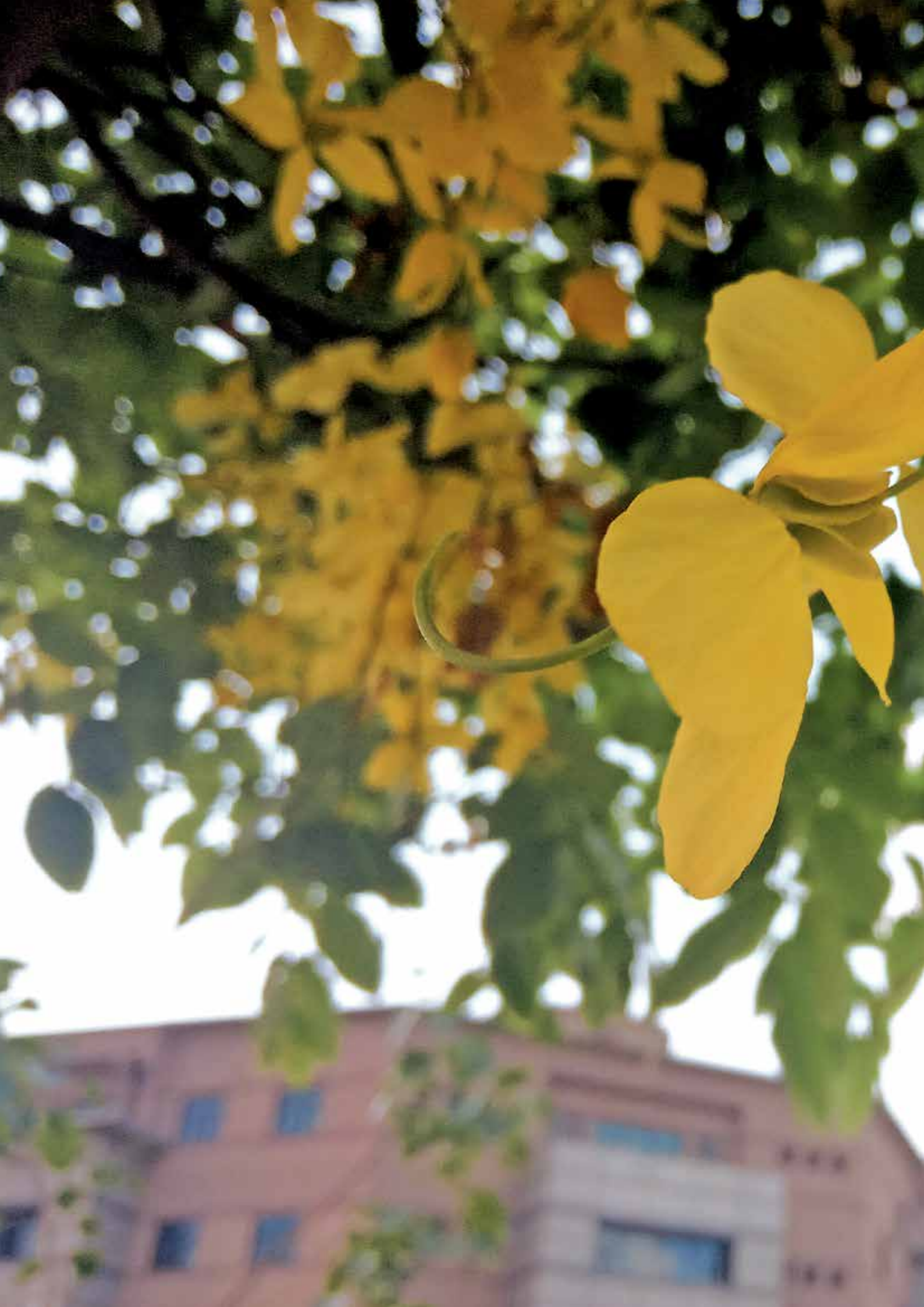
1. दूसरा आरसीबी बायोइमेजिंग स्कूल, आरसीबी, 25-30 मार्च, 2019 को उपस्थित और सह- आयोजित।
2. डीबीटी-बायोकेयर कॉन्क्लेव में भाग लिया : महिला वैज्ञानिकों ने महान ऊंचाइयों को प्राप्त किया, एनआईपीजीआर 8-9 मार्च, 2019।



3. मॉलीक्यूलर इंट्रिकेसीज़ ऑफ प्लांट-माइक्रोब इंटरैक्शन्स कॉन्फ्रेंस, एनआईपीजीआर, 1-3 फरवरी, 2019 में "इफेक्टोरोमिक्स - बेस्ड आइडेंटिफिकेशन ऑफ नोवल पी पाउडरी मिल्ड्यू पैथोजेनेसिटी डिटरमिनेट्स" पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।
4. मेगा साइंस, टेक्नोलॉजी एंड इंडस्ट्री एक्सपो, इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल (आईआईएसएफ), लखनऊ, 5-7 अक्टूबर, 2018 को आरसीबी के अनुसंधान, प्रशिक्षण और शिक्षा से संबंधित गतिविधियों को प्रदर्शित किया गया

### डॉ. अम्बादास बी. रोडे

1. विज्ञान भवन, नई दिल्ली में 7-10 जनवरी 2019 के दौरान नैनो मेडिकल साइंस- आईएसएनएससीओएन-2018 पर 6वें वैश्विक महासम्मेलन के शीर्षक "टार्गेटिंग एण्ड टर्निंग कंफॉर्मेशनल इक्विलिब्रिया इन नॉन-कोडिंग आरएनए : ए प्रोमिसिंग एप्रोच फॉर बायोमेडिकल एप्लीकेशन्स" पर एक आमंत्रित वार्ता दी।
2. गुवाहाटी में 6-10 मार्च 2019 के दौरान 11वीं युवा अन्वेषक बैठक में शीर्षक "टीआरएनए मॉड्युलेट्स ओंकोजीन एक्सप्रेसन बाय शिफ्टिंग द हैरपिन-जी-क्वाड्रुप्लेक्स कंफॉर्मेशनल इक्विलिब्रियम इन आरएनए" भाग लेने और एक पोस्टर प्रस्तुत करने के लिए कुछ भागीदारों में से किसी एक को चुना गया।





बाह्य अनुदान गतिविधियां  
एवं संपर्क प्रसार





## ईएसआरएफ कार्यक्रम

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी) और यूरोपीय सिन्क्रोट्रॉन विकिरण सुविधा (ईएसआरएफ) ने संपूर्ण रूप से भारतीय वैज्ञानिक समुदाय और विशेष रूप से संरचनात्मक जीवविज्ञान शोध समूह के लाभ के लिए गैर-स्वामित्व शोध के लिए सिन्क्रोट्रॉन के मध्यम अवधि के उपयोग से संबंधित एक समझौता किया है। कार्यक्रम भारतीय जांचकर्ताओं को उच्च तीव्रता मैक्रोमोलीक्यूलर क्रिस्टलोग्राफी, छोटे कोण एक्स-रे स्कैटरिंग प्रयोगात्मक स्टेशनों और ईएसआरएफ में स्थित क्रायो-इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सुविधा के लिए पहुंच प्रदान करता है। इस कार्यक्रम को जून, 2017 में विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, माननीय मंत्री डॉ. हर्षवर्धन ने प्रोफेसर सुधांशु ब्रती और तत्कालीन डीबीटी सचिव, प्रोफेसर



के. विजयराघवन की उपस्थिति में शुभारंभ किया था। ईएसआरएफ के साथ पिछली व्यवस्था पर बनाया गया नया कार्यक्रम जिसे शुरुआत में एनआईआई (2008–2014) और फिर आरसीबी (2014–2016) द्वारा प्रबंधित किया गया था। इस नई सुविधा के शुरू होने से अब तक भारत के 25 विभिन्न संस्थानों के 75 से अधिक अनुसंधानकर्ताओं ने विभिन्न मैक्रो अणुओं तथा मैक्रो आण्विक असेम्बलियों से संबंधित एक्स-रे विवर्तन तथा लघु कोण एक्स-रे विखराव और इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी का डेटा प्राप्त किया है। वर्तमान में, ईएसआरएफ में एकत्र किए गए आंकड़ों के परिणामस्वरूप 50 से अधिक प्रकाशन हुए हैं। निम्नलिखित शोध प्रतिष्ठानों के शोधकर्ताओं ने ईएसआरएफ का दौरा किया है : इंस्टीट्यूट ऑफ माइक्रोबियल टेक्नोलॉजी, चंडीगढ़, जवाहर लाल नेहरू विश्वविद्यालय (नई दिल्ली), जीव विज्ञान संस्थान, भुवनेश्वर, इंस्टीट्यूट ऑफ स्टेम सेल एंड रीजनरेटिव मेडिसिन (बैंगलोर), पूर्ण आप्रजन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंटिफिक रिसर्च (बैंगलोर), क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (फरीदाबाद), भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं शोध संस्थान-पुणे, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान- दिल्ली, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की, राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केन्द्र (पुणे), भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं शोध संस्थान-तिरुवनंतपुरम, केन्द्रीय औषधि शोध संस्थान (लखनऊ), साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स (कोलकाता), राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य और स्नायु विज्ञान संस्थान (बैंगलोर), सीएसआईआर-इंस्टीट्यूट ऑफ जीनोमिक्स एंड इंटीग्रेटिव बायोलॉजी (नई दिल्ली), सीएसआईआर-सेंट्रल लैबर रिसर्च इंस्टीट्यूट (चेन्नई), मद्रास विश्वविद्यालय (चेन्नई), इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी (नई दिल्ली) और इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी – बॉम्बे, राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं शोध संस्थान (भुवनेश्वर), ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (फरीदाबाद), राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला (पुणे), और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान-खडगपुर। ईएसआरएफ की पहुंच ने भारतीय वैज्ञानिकों को डेटा प्राप्त करने में मदद की है जिससे जन स्वास्थ्य, कृषि और पर्यावरण गिय मुद्दों से संबंधित देश की समस्याओं के नवाचारी समाधान तैयार करने में सहायता मिलेगी।

## ग्लेक्सोस्मिथ क्लाइन के साथ शैक्षणिक कार्यक्रम

आरसीबी ने वैश्विक फार्मास्युटिकल दिग्गज ग्लेक्सो स्मिथक्लाइन (जीएसके) के सहयोग से जैव सांख्यिकी और जैव सूचना विज्ञान के क्षेत्र में अंतःविषय डॉक्टरेट कार्यक्रम शुरू किए हैं। कार्यक्रम आरसीबी कानून, अध्यादेश और नियमों के अधीन है। चूंकि आरसीबी की वर्तमान ताकत ज्यादातर लाइफ साइंसेज और बायोटेक साइंसेज के क्षेत्र में है, इसलिए इन अंतःविषय कार्यक्रमों को एक आभासी संकाय पूल बनाकर अन्य संस्थानों के साथ साझेदारी में संचालित किया जा रहा है। कार्यक्रम के लिए समझौता ज्ञापन पर वर्ष 2018 में हस्ताक्षर किए गए थे। कार्यक्रम के लिए अब तक पांच छात्रों ने पंजीकरण किया है। छात्रों को उनके कार्यकाल के दौरान जेआरएफ के रूप में दो वर्षों के लिए 45,000 रु. और उसके बाद अगले तीन वर्षों के लिए 50,000 रु. की आकर्षक छात्रवृत्ति/फैलोशिप का भुगतान किया जाता है।

## एआईएसटी, जापान के साथ सहयोग

जैवप्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) ने क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी) तथा राष्ट्रीय उन्नत औद्योगिक विज्ञान तथा

प्रौद्योगिकी संस्थान (एआईएसटी) के माध्यम से जैव चिकित्सा शोध संस्थान (बीआरआई), जापान में वर्ष 2014 में बायो-इमेजिंग और जैवप्रौद्योगिकी क्षमता निर्माण के लिए एक साझेदारी की है। इस प्रयास से जैवप्रौद्योगिकी के जैव चिकित्सा, नैदानिक एवं अन्य संबंधित क्षेत्रों में कार्यरत वैज्ञानिकों तथा शोधकर्ताओं को व्यवसाय के अवसर मिलेंगे तथा भारत एवं जापान की सरकारों के बीच मौजूदा द्विपक्षीय शोध सहयोग को पूरकता मिलेगी।

बायो-इमेजिंग और जैवप्रौद्योगिकी में उन्नत शोध प्रशिक्षण हेतु, डीबीटी-एआईएसटी संयुक्त प्रयोगशाला (डीआईएलबी), जिसमें उच्च अंत वीवो और इन विट्रो इमेजिंग शामिल है, आरसीबी में स्थापित की गई है। डायलैब से भारतीय और जापानी वैज्ञानिकों को संयुक्त शोध सहयोगों की सुविधा मिलेगी और चुने हुए भारतीय शोधकर्ताओं को बायो इमेजिंग और जैवप्रौद्योगिकी के विशेष क्षेत्रों में प्रशिक्षण के लिए सहयोग दिया जाएगा। आरसीबी में डायलैब इन इन वीवो



इमेजिंग, उच्च अंत कॉन्फोकल, प्रतिदीप्तिशील, ब्राइट फील्ड इमेजिंग, साथ ही साथ कोशिका संवर्धन क्षमताओं के साथ उन्नत इमेजिंग में प्रशिक्षण तथा शोध के लिए स्थापित किया गया है। इमेजिंग संबंधी प्रौद्योगिकियों और संगोष्ठी पर ध्यान केंद्रित करने के साथ कार्यशालाएं एआईएसटी जापान में और आरसीबी में डायलैब के भाग के रूप में आयोजित की गई है, जो इस पहल के भाग के रूप में उपलब्ध सुविधाओं और विशेषज्ञता का लाभ उठाते हुए सैद्धांतिक और प्रदत्त किए गए इमेजिंग सत्रों के लिए विशेषज्ञों तथा छात्रों को साथ लाते हैं।

यह सहयोग दोनों संस्थानों के लिए क्षमता निर्माण, प्रशिक्षण और शोध सहयोग के लिए एक अवसर प्रदान करता है, और न केवल भारत और जापान में बल्कि एशिया-प्रशांत और सार्क क्षेत्रों के अन्य यूनेस्को सदस्य देशों के युवा वैज्ञानिकों को भी लाभान्वित करेगा। वास्तव में, मौजूदा पहलों के माध्यम से, व्यापक-आधारित बहुआयामी प्रशिक्षण, शिक्षा और शोध में संलग्न आरसीबी संस्था अपने कार्यक्षेत्रों को क्षितिज के पार ले जाने के लिए तैयार है और मानव जाति के सुधारे हेतु विज्ञान एवं ज्ञान प्रसार की कमी को पूरा करने के लिए तैयार है।

## सीडीआरआई के साथ समझौता ज्ञापन

सीएसआईआर. सेंट्रल ड्रग रिसर्च इंस्टीट्यूट, लखनऊ के साथ आरसीबी समझौता ज्ञापन को सहयोगी अनुसंधान कार्यक्रमों, छात्र और संकाय विनिमय कार्यक्रमों, इंस्ट्रुमेंटेशन सुविधाओं के साझाकरण और संयुक्त परियोजनाओं को प्रस्तुत करने के माध्यम से सहयोग प्रदान करने के लिए हस्ताक्षर किए गए हैं।

## संकाय सदस्यों के सहयोगी

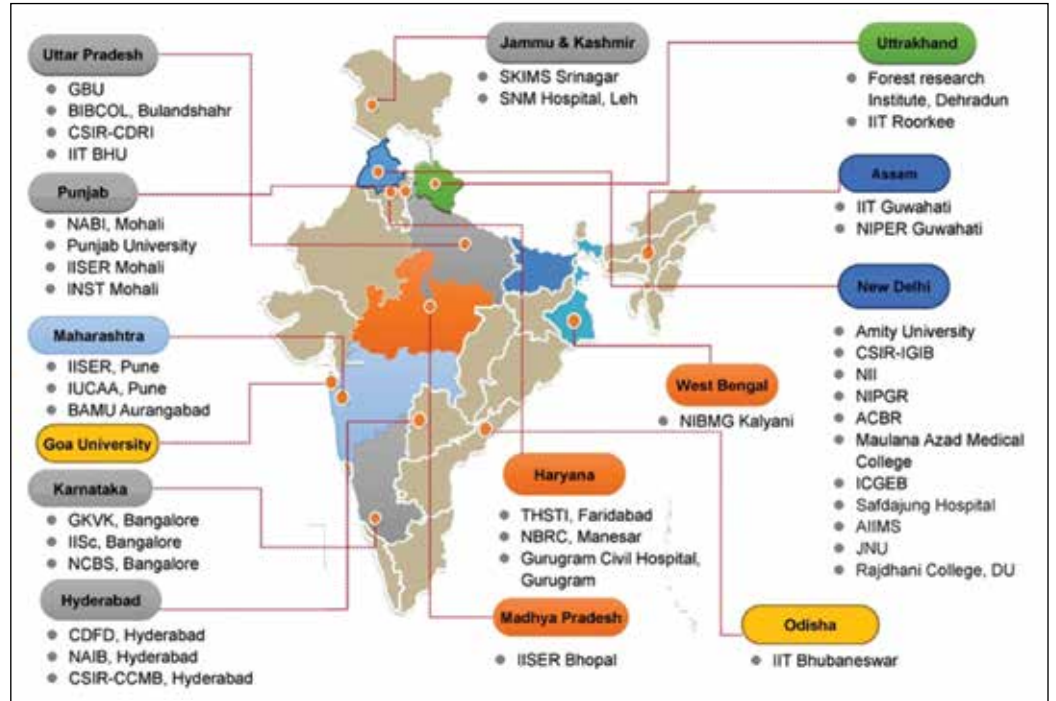
जैसा कि ऊपर वर्णित संरचित सहयोगों के अलावा, आरसीबी वैज्ञानिक विभिन्न संस्थानों में कई वैज्ञानिकों के साथ सहयोग करते हैं। ये नीचे सूचीबद्ध हैं।

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | डॉ. सुधांशु ब्रती   | डॉ. रेनू वाधवा (एआईएसटी, जापान) डॉ. संजय बत्रा (सीडीआरआई, लखनऊ) डॉ. यूएसएन मूर्ति (एनआईपीआईआर, गुवाहाटी)                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 | डॉ. दीपक टी. नायर   | प्रो. सुधांशु ब्रती और डॉ. दीप्ति जैन (आरसीबी) प्रो. डी. एन. राव (जैव रसायन विभाग, आईआईएससी, बंगलूर) डॉ. दिनकर एम. सालुंके (आईसीजीआईबी, नई दिल्ली) प्रो. अजीत खेममवी (आईयूसीएए, पुणे)                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | डॉ. अविनाश बजाज     | डॉ. सागर सेनगुप्ता और डॉ. अर्नब मुखोपाध्याय (एनआईआई, नई दिल्ली) डॉ. उज्ज्वली दासगुप्ता (एमटी यूनिवर्सिटी, मानेसर) डॉ. आशीष श्रीवास्तव (आईआईएसआईआर भोपाल) डॉ. लिपी तुकराल (इंस्टीट्यूट ऑफ जीनोमिक्स एंड इंटीग्रेटिव बायोलॉजी, नई दिल्ली) प्रो. जा-ह्यूयांग राउ (यूएनआईएसटी, दक्षिण कोरिया)                                                                                              |
| 4 | डॉ. चित्तर श्रीकांत | विनीत आहूजा (एम्स नई दिल्ली), डॉ. अमित अवस्थी (टीएचएसटीआई, फरीदाबाद), प्रो. लिंडा केनी (नेशनल यूनिवर्सिटी ऑफ सिंगापुर), प्रो. बॉबी चेरयिल (हार्वर्ड मेडिकल स्कूल, यूएसए) और डॉ. एना माल्डोनेडो कॉन्ट्रेस (उमास मेडिकल स्कूल, यूएसए) डॉ. नितिन चौधरी (आईआईटी गुवाहाटी), डॉ. रेखा पुरिया (जीबीयू, उ. प्र.), डॉ. ऋचा आर्य (एसीबीआर, नई दिल्ली) और डॉ. गिरीश रत्नापारखी (आईआईएसआईआर, पुणे) |

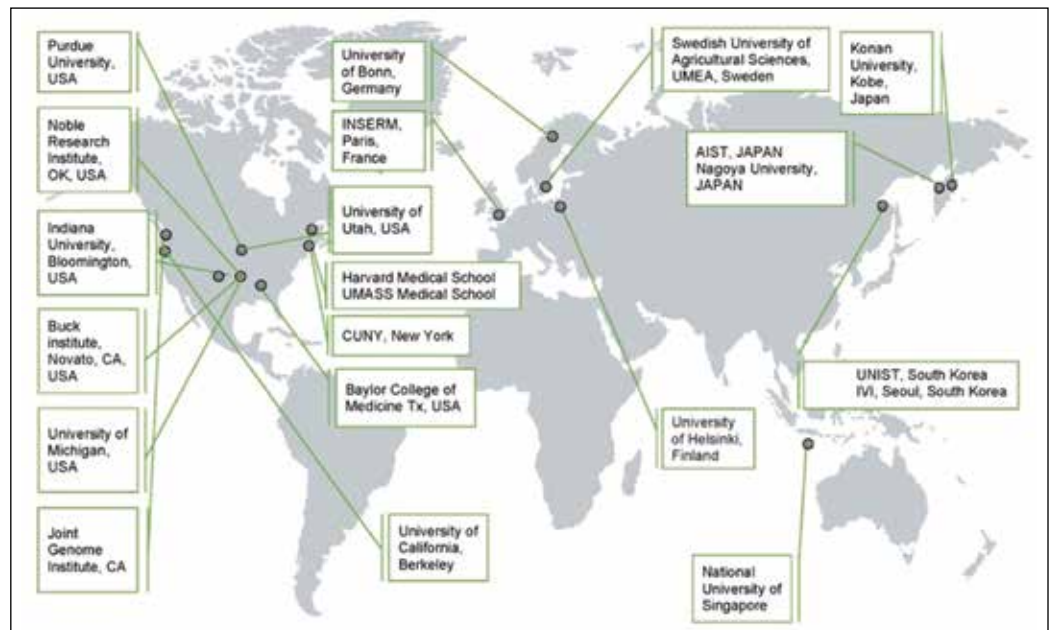
|    |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | डॉ. वेंगदेसन कृष्णन       | प्रो. एयरि पलवा (यूनिवर्सिटी ऑफ हेलसिंकी, फिनलैंड)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6  | डॉ. तुषार कांति मैती      | डॉ. शिंजिनी भटनागर (टीएचएसटीआई, फरीदाबाद) डॉ. दिनकर एम सालुंके (आईसीजीईबी, नई दिल्ली) प्रोफेसर पार्थ पी मजुमदार और डॉ. अरिंदम मैत्रा (एनआईबीएमजी), कल्याणी जीएआरबीएच – इनि कोहर्ट स्टडी साइट:गुरुग्राम सिविल अस्पताल, गुरुग्राम) जीएआरबीएच – इनि कोहर्ट स्टडी साइट (सफदरगंज अस्पताल, नई दिल्ली) डॉ. सिद्धार्थ रामजी (मौलाना आज़ाद मेडिकल कॉलेज, नई दिल्ली) |
| 7  | डॉ. दीप्ति जैन            | डॉ. गोपालजी झा (एनआईपीजीआर, नई दिल्ली) डॉ. दिव्या चंद्रन (आरसीबी), प्रो. सुधांशु ब्रती (आरसीबी), दीपक नायर (आरसीबी) और डॉ. संजय बत्रा (सीडीआरआई, लखनऊ)                                                                                                                                                                                                     |
| 8  | डॉ. मंजुला कालिया         | डॉ. सेबेस्टियन लैक्रॉइक्स-डेसमैज़ (इनस्टेम, फ्रांस) और डॉ. निमेश गुप्ता (एनआईआई, नई दिल्ली)                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9  | डॉ. अरुण बनर्जी           | डॉ. जूलिया लिंच (आईवीआई, दक्षिण कोरिया) श्री. चंद्र बी बेंजवाल (बीआईबीसीओएल, बुलंदशहर) डॉ. शाहीन अख्तर अंसारी (बीआईबीसीओएल, बुलंदशहर) डॉ. अनिबान बसु (एनबीआरसी, मानेसर) और डॉ. सुजाता मोहंती (एमएस, नई दिल्ली)                                                                                                                                             |
| 10 | डॉ. सैम मैथ्यू            | प्रो. गेब्रियल कार्दोन (यूनिवर्सिटी ऑफ यूटा, यूएसए) डॉ. डिपल नोटानी (एनसीबीएस, बैंगलोर)                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11 | डॉ. दिव्या चंद्रन         | डॉ. मैरी वाइल्डरमथ और डॉ. शौना सोमरविले (यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया बर्कले एंड जॉइंट जीनोम इंस्टीट्यूट, कैलिफोर्निया) डॉ. दीप्ति जैन (आरसीबी) डॉ. अतुल गोयल (सीडीआरआई, लखनऊ) डॉ. यशवंत कुमार (टीएचएसटीआई, फरीदाबाद)                                                                                                                                       |
| 12 | डॉ. सैकत भट्टाचार्य       | प्रो. गेब्रियल शहाफ (यूनिवर्सिटी ऑफ बॉन, जर्मनी) डॉ. के. वेंगेडसन (आरसीबी)                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 13 | डॉ. निधि अदलखा            | प्रो. राकेश भटनागर, डॉ. चरणप्रीत कौर (जेएनयू, नई दिल्ली) डॉ. किंशुक राज श्रीवास्तव (आरसीबी)                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 14 | डॉ. मेटाबॉलिक रोडे        | प्रो. शेषनाथ भोसले (गोवा विश्वविद्यालय) डॉ. प्रदीप सालुंके (पंजाब विश्वविद्यालय, चंडीगढ़) डॉ. ज्ञान प्रसाद मोदी (आईआईटी बीएचयू, वाराणसी) डॉ. भाबतोष दास (टीएचएसआईटी, फरीदाबाद) डॉ. सुनील टेकले (डॉ. बाबा साहेब अम्बेडकर मराठवाड़ा विश्वविद्यालय, औरंगाबाद) डॉ. नौकी सुगिमोटो (एफआईबीईआर, यूनिवर्सिटी कोनन, जापान)                                          |
| 15 | डॉ. राजेंद्र के. मोटियानी | डॉ. राजेश एस गोखले (एनआईआई, नई दिल्ली) डॉ. श्रीधर शिवसुब्बू और डॉ. विवेक नटराजन (आईजीआईबी, नई दिल्ली)                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 16 | डॉ. रामू एस. वेमन्ना      | प्रो. उदयकुमार एम, डॉ. शेषशायी एमएस, डॉ. प्रसन्ना कुमार एम (कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बैंगलोर) डॉ. पैट्रिक ज़ाओ (नोबल रिसर्च इंस्टीट्यूट, यूएसए) डॉ. मनीष भंडारी (वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून) डॉ. किरण मैसूर, नोबल रिसर्च इंस्टीट्यूट, ओके, यूएस                                                                                                      |
| 17 | डॉ. किंशुक राज श्रीवास्तव | प्रो. डेविड शर्मन और प्रो. ब्रैंडन रोटोलो (यूनिवर्सिटी ऑफ मिशिगन, यूएसए) डॉ. पवन राय (दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली) और डॉ. कृष्ण किशोर इनामपुडी (एमएस, नई दिल्ली) डॉ. निधि अदलखा और डॉ. प्रशांत पवार (आरसीबी)                                                                                                                                           |
| 18 | डॉ. प्रशांत पवार          | डॉ. क्लिट चैपल (पडर्यू यूनिवर्सिटी, यूएसए) डॉ. ईवा जे मेलरॉइकज़ (उमिया प्लांट साइंस सेंटर, स्वीडन)                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19 | डॉ. गीतांजलि चावला        | डॉ. निकोलस एस. सोकोल और डॉ. जेसन टेनेसेन, प्रो. पंकज कपाही (बक इंस्टीट्यूट, यूएसए) डॉ. मोनिका गर्ग (एनएबीआई, मोहाली)                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20 | डॉ. शिवराम मायलावरैपु     | डॉ. महक शर्मा (आईआईएसईआर, मोहाली) डॉ. मेघा कुमार (सीएसआईआर-सीसीएमबी, हैदराबाद) डॉ. जयंत भट्टाचार्य (टीएचएसटीआई-आईएवीआई, फरीदाबाद) डॉ. चेतना सच्चिदानंदन (सीएसआईआर-आईजीआईबी, नई दिल्ली) डॉ. अंजना सक्सेना (सीयूएनवाई, न्यूयॉर्क), डॉ. सुब्बा राव गंगिसेट्टी (आईआईएससी, बेंगलुरु)                                                                            |



## राष्ट्रीय सहयोग



## अंतरराष्ट्रीय सहयोग



## बाह्य निधिकरण

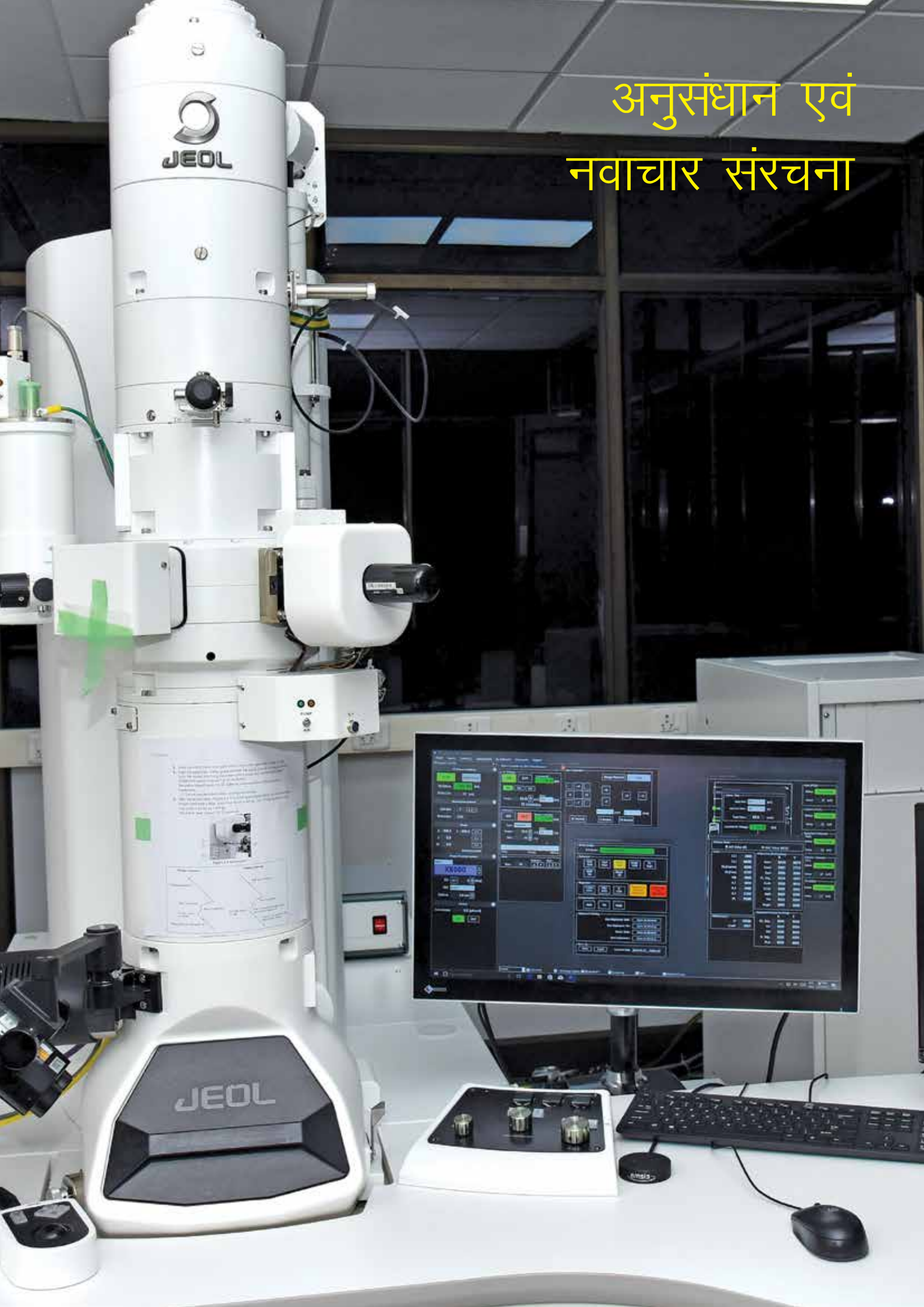
| अंशेष्ठक              | प्रियोजन                                                                                                                                                           | विधिकरण एजेंसी                                           | अनुदान राशि (₹) | अवधि      |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| डॉ. दीपक टी. नायर     | द रोल ऑफ डीएनए पॉलीमेरेज 4 इन आरओएस मीडिएटेड लिथिलिटी : स्ट्रक्चर एंड मैकेनिज्म                                                                                    | जैवप्रौद्योगिकी विभाग                                    | 15 लाख          | 2016–2020 |
| डॉ. दीपक टी. नायर     | मैकेनिज्म ऑफ म्यूटेजेनिक एंड ट्रांसलेशन डीएनए सिंथेसिस बाय ए माइक्रोबैक्टीरियल वाई – फैमिली डीएनए पॉलीमेरेज                                                        | साइंस एंड इंजीनियरिंग रिसर्च बोर्ड                       | 59.34 लाख       | 2017–2020 |
| डॉ. दीपक टी. नायर     | “डज वेरिएशन ऑक्कूर इन द डिनबी जीन ड्यूरिंग स्ट्रेस एडाप्शन?”                                                                                                       | जैवप्रौद्योगिकी विभाग                                    | 58.86 लाख       | 2018–2021 |
| डॉ. दीपक टी. नायर     | मॉलीकुलर इंटरएक्शन क्रिटिकल फॉर डीएनए मिसमैच रिपेयर                                                                                                                | साइंस एंड इंजीनियरिंग रिसर्च बोर्ड                       | 24.91 लाख       | 2018–2021 |
| डॉ. दीपक टी. नायर     | एक्सेस टू मैक्रोमॉलीकुलर क्रिस्टेलोग्राफी बीमलाइन्स ऑफ ईएसआरएफ, फ्रांस                                                                                             | जैवप्रौद्योगिकी विभाग                                    | 1749.41 लाख     | 2017–2020 |
| डॉ. दीप्ति जैन        | इनसाइट इनटू द सिग्नल ट्रांसडक्शन मैकेनिज्म ऑफ ग्रेक्सर रेगुलॉन रिक्वायर्ड फॉर एंटीबायोटिक रेजिस्टेंस इन स्टेफिलोकोकस ऑरियू                                         | एसईआरबी-कोर                                              | 43.8 लाख        | 2019–2022 |
| डॉ. दीप्ति जैन        | स्ट्रक्चर एंड मैकेनिज्म ऑफ फ्लेक्कू, मास्टर रेगुलेटर ऑफ ट्रांसक्रिप्शन ऑफ फ्लेगेलर एंड बायोफिल्म जीन्स इन स्यूडोमोनस ऑरिजिनोसा                                     | डीबीटी अनुदान                                            | 68.0 लाख        | 2018–2021 |
| डॉ. दीप्ति जैन        | इस्टेबिलिशिंग द मैकेनिज्म ऑफ एक्शन ऑफ बीजी-9562, द बोर्ड स्पेक्ट्रम एंटीफंगल प्रोटीन                                                                               | एनसीआर बायोकलस्टर अनुदान                                 | 10 लाख          | 2019–2020 |
| डॉ. वेंगादेसन कृष्णन  | स्ट्रक्चरल स्टडीज ऑन पिलस प्रोटीन्स फ्रॉम लैक्टोबैसिलस रुमिनिस                                                                                                     | डीबीटी                                                   | 44.5 लाख        | 2018–2020 |
| डॉ. वेंगादेसन कृष्णन  | इंवेस्टिगेटिंग फंक्शनल रोल ऑफ पॉलीकेटाइड मॉडीफाइंग एंजाइम्स इन माइक्रोबैक्टीरियल बायोलॉजी                                                                          | डीएसटी-एसईआरबी                                           | 8.1 लाख         | 2019–2022 |
| डॉ. प्रेम एस. कौशल    | अंडरस्टैंडिंग द ट्रांसलेशनल स्ट्रैटेजिस एडॉप्टिड बाय माइक्रोबैक्टीरियल द्यूबेरकुलोसिस ड्यूरिंग डॉर्मेंसी                                                           | एसईआरबी-विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग                    | 46.33 लाख       | 2019–2022 |
| डॉ. प्रसेनजीत गुच्छैत | अंडरस्टैंडिंग द डिस्टिक्ट डेवलपमेंटल एण्ड फंक्शनल प्रॉपर्टीज ऑफ द नियोनेटल इम्यून सिस्टम एण्ड देयर क्लिनिक कंसिक्वेंस इन द नियोनेटल पीरियड                         | डीबीटी, भारत                                             | 183.1 लाख       | 2014–2019 |
| डॉ. प्रसेनजीत गुच्छैत | मैकेनिज्म ऑफ रैपिड प्रोपेगेशन ऑफ डेंगू वायरस ड्यूरिंग इंफेक्शन                                                                                                     | डीबीटी, भारत                                             | 100.1 लाख       | 2018–2021 |
| डॉ. प्रसेनजीत गुच्छैत | रोल ऑफ प्लेटलेट एक्टिवेशन इन द डेवलपमेंट ऑफ सिस्टेमिक इंफ्लेमेशनस इन पेशेंट्स विद टाइप-2 डायबिटीज                                                                  | डीबीटी, भारत                                             | 761.1 लाख       | 2019–2022 |
| डॉ. प्रसेनजीत गुच्छैत | कंसल्टेंसी                                                                                                                                                         | रिथरैक्स थेरेप्यूटिक्स, एलएलसी                           | 10000 यूएसडी    | 2017–2019 |
| डॉ. तुषार कांति मैती  | इंटर- इंस्टीट्यूशनल प्रोग्राम फॉर मैटर्नल, नियोनेटल एंड इंफेंट साइंसेस : ए ट्रांसलेशनल एप्रोच टू स्टडींग पीटीबी                                                    | डीबीटी                                                   | 6.13 करोड़      | 2014–2019 |
| डॉ. तुषार कांति मैती  | ए “बेंच टू बेडसाइड” मॉडल फॉर क्लिनिकल एंड ट्रांसलेशनल साइंस बीटवीन एकेडमिक रिसर्च इंस्टीट्यूट्स एंड हॉस्पिटल्स फोकस्ड ऑन फीटल ग्रोथ रिस्ट्रिक्शन एंड प्रीटर्म बर्थ | डीबीटी                                                   | 23.12 लाख       | 2017–2021 |
| डॉ. सैम मैथ्यू        | द रोल ऑफ डेवलपमेंटल मायोसिन हेवी चेन्स इन स्केलेटल मसल डेवलपमेंट, रिजनरेशन, होमियोस्टेसिस एंड डिजीज                                                                | वेलकम ट्रस्ट – डीबीटी इंडिया – एलायंस इंटरमीडिएट फैलोशिप | 352 लाख         | 2014–2020 |

|                                                                     |                                                                                                                                       |                                                               |            |           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| डॉ. सैम मैथ्यू                                                      | द रोल ऑफ़ एमईटी – सीबीएल सिगनलिंग इन रैबडोमायोसाकोमा                                                                                  | डीबीटी                                                        | 24 लाख     | 2015–2019 |
| डॉ. मासूम सैनी<br>(अध्येतावृत्ति पर्यवेक्षक:<br>डॉ. सैम जे. मैथ्यू) | रोल ऑफ़ स्प्रोटी2 एज़ ए मॉड्यूलैटर ऑफ़ मीट सिगनलिंग ड्यूरिंग मैमलियन स्केलेटल मसकल डेवलपमेंट, रिजनरेशन एंड डिजीज                      | वेलकम ट्रस्ट – डीबीटी<br>इंडिया एलायंस अर्ली<br>करियर फैलोशिप | 167 लाख    | 2018–2022 |
| डॉ. सैम मैथ्यू                                                      | द रोल ऑफ़ ट्रांसड्यूसिन – लाइक एंहांसर ऑफ़ स्प्लिट 3 (टीएलई3) इन रेगुलेटिंग मायोजेनेसिस                                               | एसईआरबी                                                       | 64 लाख     | 2017–2020 |
| डॉ. गीतांजली चावला                                                  | पोस्ट – ट्रांसक्रिप्शनल रेगुलेटर्स ऑफ़ एजिंग एंड डायटरी रेस्ट्रिक्शन                                                                  | वेलकम ट्रस्ट –<br>जैवप्रौद्योगिकी विभाग,<br>इंडिया एलायंस     | 359 लाख    | 2018–2022 |
| डॉ. पिकी कैन                                                        | अंडरस्टैंडिंग द टेस्ट एंड इट्स मॉड्यूलेशन यूजिंग झोसोफिला मेलानोगेस्टर एज़ ए मॉडल सिस्टम                                              | वेलकम ट्रस्ट डीबीटी<br>इंडिया एलायंस                          | 3.5 करोड़  | 2016–2021 |
| डॉ. सुधांशु ब्रती                                                   | डीबीटी-एआईएसटी इंटरनेशनल सेंटर फॉर ट्रांसलेशनल एण्ड एनवायरनमेंटल रिसर्च (डीएआईसीईएनटीआर)                                              | डीबीटी, भारत                                                  | 144.90 लाख | 2018–2021 |
| डॉ. सी. वी. श्रीकांत                                                | इंवेस्टिगेशन्स इंटू स्ट्रक्चरल ऑर्गनाइजेशन एण्ड कर्वेचर – डिपेंडेंट मेम्ब्रेन बाइंडिंग ऑफ़ अल्फा-सिन्यूक्लिन                          | डीबीटी उत्तर –पूर्व दिवनिंग<br>अनुदान                         | 17.2 लाख   | 2017–2020 |
| डॉ. सी. वी. श्रीकांत                                                | स्टडीज़ ऑन एपिजेनेटिक अल्टरेशन्स ड्यूरिंग सात्मोनेला इंफेक्शन एण्ड देयर लॉन्ग – टर्म इम्यूनिटी                                        | एसईआरबी-डीएसटी                                                | 48 लाख     | 2017–2020 |
| डॉ. मंजुला कालिया                                                   | होस्ट-वायरस इंटरैक्शन्स एण्ड एंटीबॉडी थेरेपी फॉर जैपनीज़ एनसेफेलिटिस                                                                  | इंडो-फ्रेंच सेंटर फॉर द<br>प्रोमोशन ऑफ़ एडवांस<br>रिसर्च      | 68.14 लाख  | 2015–2019 |
| डॉ. मंजुला कालिया                                                   | “इंटरैक्शन्स बिटविन जैपनीज़ एंसेफेलाइटिस वायरस एण्ड होस्ट ऑटोफैगी पाथवे : इम्यूनिटी फॉर पैथोजेनेसिस”                                  | डीएसटी-एसईआरबी                                                | 58.40 लाख  | 2016–2019 |
| डॉ. मंजुला कालिया                                                   | फार्माकोलॉजिकल मॉड्यूलेशन ऑफ़ ऑटोफैगी एज ए पोर्टेयिल थेरेप्यूटिक फॉर जैपनीज़ एंसेफेलाइटिस                                             | डीबीटी                                                        | 81.20 लाख  | 2019–2022 |
| डॉ. अरुण बनर्जी                                                     | अंडरस्टैंडिंग द थेरेप्यूटिक रोल ऑफ़ अडल्ट स्टेम सेल-डेरिव्ड एक्सोसोम इन कम्बेटींग वायरस – इंड्यूस्ड न्यूरोडिजनरेटिव डिजीज             | डीबीटी                                                        | 29.418 लाख | 2018–2021 |
| डॉ. अरुण बनर्जी                                                     | इंवेस्टिगेटिंग द मॉलीक्यूलर मॉड्यूलैटर्स ऑफ़ माइक्रोफिलियल एक्टिवेशन एण्ड देयर इफेक्ट ऑन जेईवी पैथोजेनेसिस                            | डीएसटी एसईआरबी                                                | 41.12 लाख  | 2018–2021 |
| डॉ. अविनाश बजाज                                                     | इंजीनियरिंग ऑफ़ मेम्ब्रेन टार्गेटिंग मॉलीक्यूलर प्रोक्स फॉर डायग्नोसिस ऑफ़ माइक्रोबैक्टीरियल इंफेक्शन्स                               | एसईआरबी                                                       | 50.446 लाख | 2019–2022 |
| डॉ. अविनाश बजाज                                                     | कॉम्बेटींग टॉपिकल एण्ड मेडिकल डिवाइस रिलेटेड मल्टीड्रग रेजिस्टेंस फंगल इंफेक्शन यूजिंग मॉलीक्यूलर्ली इंजीनियर्ड एंटीफंगल हाइड्रोजेल्स | डीबीटी                                                        | 92.39 लाख  | 2019–2022 |
| डॉ. अविनाश बजाज                                                     | स्पेशियोटेम्पोरल टारगेटिंग ऑफ़ मल्टीपल पाथवे यूजिंग इंजीनियर्ड पॉलीमर गेटकीपर्स इन पोरस नैनोमैटिरियल्स फॉर कैंसर कॉम्बिनेशन थेरेपी    | डीएसटी                                                        | 60.768 लाख | 2018–2021 |
| डॉ. अविनाश बजाज                                                     | टेम्पोरल टारगेटिंग ऑफ़ एसआईआरएनए थेराप्यूटिक्स टू द गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल ट्रैक्ट (जीआईटी) यूजिंग काइमेरिक नैनोजेल्स                    | डीबीटी                                                        | 84.308 लाख | 2017–2020 |
| डॉ. अविनाश बजाज                                                     | डेवलपमेंट ऑफ़ बायोकम्पेटिबल सरफेसेस फॉर ईएसकेएपीई पैथोजीन्स                                                                           | डीबीटी                                                        | 41.268 लाख | 2017–2020 |



|                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |             |           |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| डॉ. अविनाश बजाज                                                            | मॉलीकुलर इंजीनियरिंग ऑफ लो मॉलीकुलर वेट इंजेक्टबल हाइड्रोजेल्स विद् सस्टेंड ड्रग रिलीज फॉर कैंसर थेरेपी                                                                                                 | डीबीटी                                                                  | 42.6 लाख    | 2016–2019 |
| डॉ. अविनाश बजाज                                                            | इंजीनियरिंग ऑफ सेल्फ असेम्बलड लिपिडेड नैनोपार्टिकल्स फॉर कैंसर कॉम्बिनेशन थेरेपी                                                                                                                        | डीएसटी                                                                  | 47.6652 लाख | 2016–2019 |
| डॉ. अविनाश बजाज                                                            | इनवेस्टीगेटिंग द रोल ऑफ बीएलएम हेलिकेस एज ए ग्लोबल ट्यूमर सप्रेसर : अंडरस्टैंडिंग इट्स रेगुलेटरी लूप्स एंड यूजिंग द नॉलेज फॉर थेराप्यूटिक एंड क्लिनिकल एप्लीकेशन्स इन कैंसर बायोलॉजी                    | डीबीटी                                                                  | 29.436 लाख  | 2015–2020 |
| डॉ. शिवराम वी. एस मायलेवरपु                                                | प्रॉलीआई आइसोमेरिजेशन ऑफ डिनेन लाइट इंटरमीडिएट चैन एज ए रेगुलेटरी ब्राइवर फॉर मिटोसिस                                                                                                                   | एसईआरबी-डीएसटी                                                          | 22 लाख      | 2018–2021 |
| डॉ. पुष्पा कुमारी (अध्येतावृत्ति पर्यवेक्षक : डॉ. शिवराम वी. एस मायलेवरपु) | अंडरस्टैंडिंग द रोल ऑफ एक्सोसाइट कॉम्प्लेक्स इन सेल डिविजन एण्ड डेवलपमेंट इन कैंसर हेमेटोपेटिस एलिगेन्स                                                                                                 |                                                                         | 144.93 लाख  | 2014–2020 |
| डॉ. सैकत भट्टाचार्य                                                        | इंवेस्टीगेटिंग ए की रेगुलेटरी डिफेंस असेम्बली एण्ड पैथोजन इंफेक्ट और इंड्यूस्ड परट्यूबेन्स ड्यूरिंग इननेट इम्यून सिग्नलिंग ऑफ प्लांट्स                                                                  | डीबीटी                                                                  | 92.016 लाख  | 2018–2020 |
| डॉ. सैकत भट्टाचार्य                                                        | द आइडेंटिफिकेशन एण्ड कैरेक्टराइजेशन ऑफ डिफेंस सिग्नलिंग पाथवे प्राइमड बाय सी6एनर्जी प्रोडक्ट्स                                                                                                          | सी6एनर्जी प्रा. लि., बैंगलोर                                            | 7.2 लाख     | 2018–2019 |
| डॉ. दिव्या चंद्रन                                                          | “रिडाइविंग जीन रेगुलेटरी नेटवर्क्स मीडिएटिंग लेग्यूम होस्ट – पाउडरी माइल्ड्यू पैथोजीन क्रॉस – टॉक ड्यूरिंग कम्पेटिबल एंड इनकम्पेटिबल इंटरएक्शन्स”                                                       | इनावेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट एवॉर्ड, डीबीटी                           | 43.16 लाख   | 2016–2019 |
| डॉ. दिव्या चंद्रन                                                          | “आइडेंटिफिकेशन ऑफ नोवल रेगुलेटर्स एण्ड नोड्स ऑफ रिस्पॉन्स मेडिएटिंग पाउडरी मिल्ड्यू स्पॉरेगुलेशन ऑन लेग्यूमस”                                                                                           | अर्ली कैरियर रिसर्च एवार्ड, साइंस एण्ड इंजीनियरिंग रिसर्च बोर्ड, डीएसटी | 39.11 लाख   | 2017–2020 |
| डॉ. नैनी बुरमान (अध्येतावृत्ति पर्यवेक्षक: डॉ. दिव्या चंद्रन)              | डीएसटी-इनस्पायर फैक्ट्री-फंक्शनल करैक्टराइजेशन ऑफ एचवाय5 होमोलॉग इन राइस                                                                                                                                | विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग                                          | 7 लाख       | 2018–2023 |
| डॉ. रामू एस वेमन्ना                                                        | आइडेंटिफिकेशन एण्ड फंक्शनल करैक्टराइजेशन ऑफ जीन्स इवॉल्व्ड इन प्रोटीन ट्रांसलेशन, डीग्रेडेशन एण्ड डेवलप इन्हिबिटर्स टू अंडरस्टैंड बैक्टीरियल पैथोजेनेसिस इन राइस                                        | एसईआरबी-डीएसटी                                                          | 89 लाख      | 2017–2022 |
| डॉ. रामू एस वेमन्ना                                                        | डिस्ट्रप्शन ऑफ जीनोम इंटीग्रेटी टू क्रिएट जेनेटिक वेरिएबिलिटी बाय एडिटिंग (यूजिंग सीआरआईएसपीआर-सीएस9) द जीन एसोसिएटिड विद डीएनए मिस्मैच रिपेयर एण्ड करैक्टराइजेशन ऑफ देयर रिलेवेंस इन क्रॉप इंप्रूवमेंट | डीबीटी                                                                  | 70.168 लाख  | 2017–2020 |
| डॉ. अम्बादास बी. रोडे                                                      | रैशनली टार्गेटिंग एण्ड ट्यूनिंग राइबोस्विच मेडिएटिड जीन रेगुलेशन फॉर थेरेप्यूटिक एण्ड बायोटेक्नालॉजिकल एप्लीकेशन्स                                                                                      | डीबीटी                                                                  | 88 लाख      | 2018–2023 |
| डॉ. निधि अदलखा                                                             | आइडेंटिफिकेशन एण्ड करैक्टराइजेशन ऑफ ए नोवल इंड्यूस्ड सिस्टम फॉर एफिशिएंट डिकम्पोजिशन ऑफ प्लांट बायोमास                                                                                                  | डीएसटी-इंस्पायर                                                         | 35 लाख      | 2015–2020 |

# अनुसंधान एवं नवाचार संरचना



## बीएससी बायोनेस्ट बायो-इनक्यूबेटर

जैवप्रौद्योगिकी क्षेत्रों में नवाचार, अनुसंधान और उद्यमशीलता गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए बीएससी बायोनेस्ट बायो-इनक्यूबेटर (बीबीबी) की स्थापना की गई है। बीबीबी का मिशन जैवप्रौद्योगिकी स्टार्ट-अप कंपनियों की स्थापना और विकास को प्रोत्साहित करना है। मिशन को पूरा करके, बीबीबी क्षेत्र के आर्थिक स्वास्थ्य को बढ़ाने में योगदान देता है। एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर (बीएससी) में बायो-इनक्यूबेटर बाइरैक द्वारा बायोनेस्ट (बायोइनक्यूबेटर्स स्कैलिंग टेक्नोलॉजीज के लिए उद्यमिता को बढ़ावा देना) योजना के तहत वित्त पोषित है। बीएससी बायोनेस्ट बायो-इनक्यूबेटर (बीबीबी) को क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र द्वारा प्रबंधित और संचालित किया जाता है। भारतीय बायोटेक नवाचार और उद्यमिता को बढ़ावा देने के उद्देश्य से, स्टार्ट-अप की मदद करना, उनके नवाचारी विचारों को पोषित करना और विश्व स्तर पर प्रतिस्पर्धी उत्पादों और प्रौद्योगिकियों को विकसित करना इसका प्रमुख लक्ष्य है। बायोइनक्यूबेटर का उद्देश्य उभरती कंपनियों को संरक्षकों, प्रशिक्षण कार्यक्रमों, साझा स्थान, व्यावसायिक सहायता, पूंजी और अन्य सेवाओं की पहुंच प्राप्त करने में मदद करना है जो उन्हें सफलता के लिए फास्ट ट्रैक पर ले जाएगी। बीबीबी विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में डोमेन विशेषज्ञों तक पहुंच प्रदान करने के अलावा कंपनी के गठन, आईपी कंसल्टेंसी, पूंजी के संभावित स्रोत पर नेटवर्किंग सत्रों की सुविधा प्रदान कर रहा है। बीबीबी मुख्य रूप से जीवन विज्ञान, बायोफार्मा, बायो-मेड-टेक और इंक्यूबेशन के लिए इसके संबद्ध क्षेत्रों पर केंद्रित है।



बीबीबी में 35,000 वर्ग फुट के कवर क्षेत्र में इंक्यूबेशन के लिए विभिन्न वर्गों की प्रयोगशालाएं हैं। यह साझा प्रयोगशाला बेंचों के साथ-साथ स्वतंत्र क्यूबिकल्स को उनकी आवश्यकता के अनुसार चयन करने के लिए इनक्यूबेटर्स प्रदान करता है। इंस्ट्रूमेंट वर्कशॉप के अलावा स्टार्ट-अप्स को सपोर्ट करने के लिए हाई-एंड इक्विपमेंट के लिए उस बेसिक टू हाई इंस्ट्रूमेंट लैब (सेंट्रल इंस्ट्रूमेंटेशन फैसिलिटी) की स्थापना की गई है। इनक्यूबेटर बैठकें, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, और सेमिनार आयोजित करने के लिए पर्याप्त स्थान प्रदान करता है। इनक्यूबेटर्स के पास एडवांस टेक्नोलॉजी प्लेटफॉर्म सेंटर (एटीपीसी), तक पहुंच है, जिसमें अत्याधुनिक इंस्ट्रूमेंटेशन सुविधा और विशेषज्ञ वैज्ञानिकों के पूल हैं। सस्ती सुविधा उपयोग शुल्क के साथ इंक्यूबेशन के लिए चयन प्रक्रिया को सरल रखा गया है। यह सुविधा नवंबर 2018 में खोली गई थी और इसकी शुरुआत के बाद से इसने कई उद्यमियों को आकर्षित किया था। वर्तमान में, बीबीबी उन 9 कंपनियों को इनक्यूबेट कर रहा है जो हेल्थकेयर क्षेत्र में विभिन्न डोमेन पर काम कर रही हैं। बीबीबी नवीनतम बुनियादी संरचना, मार्गदर्शकों और सहायक कर्मचारियों के पूल के साथ एक आदर्श उद्यमशीलता पारिस्थितिकी तंत्र प्रदान करता है।

बीबीबी सुविधा समृद्ध कॉर्पोरेट अनुभव के साथ अनुभवी और कुशल पेशेवरों द्वारा संचालित और प्रबंधित की जाती है। टीम आईपी सपोर्ट, कार्यनीतिक व्यापार विकास, कोचिंग और विकास के अवसरों, फंड जुटाने और सहयोग के अवसरों के लिए युवा स्टार्ट अप का उल्लेख करने से लेकर उनके विकास के विभिन्न चरणों में सभी के लिए एक समर्थन प्रणाली के रूप में कार्य करती है। बीबीबी राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में उद्यमशीलता को बढ़ावा देने के लिए कई स्टार्ट-अप कार्यनीतिक कार्यक्रम चला रहा है। मुख्य कार्यक्रम में कार्यक्रम आईडीईए (इन्नाइट एंड डेवलप एंटरप्रेन्योरियल एप्टीट्यूड) के तहत उद्यमिता पर वार्ता शामिल है। बीबीबी ने अपनी सफल परिचालन शुरुआत के बाद कई घटनाओं/कार्यशालाओं का आयोजन किया है और इसका उद्देश्य निकट भविष्य में उद्यमशीलता की भावना का पोषण करना है। बीबीबी से ऑपरेट करने वाले स्टार्ट-अप की सूची नीचे दी गई है।

बीबीबी बीएससी और उसके बाद के कई पणधारकों को लाभान्वित करता है। प्रमुख पणधारकों में इनक्यूबेटी कंपनियों/उद्यमी और उनके कर्मचारी, बड़े पैमाने पर समुदाय और शैक्षणिक संस्थान शामिल हैं। बीबीबी में





| क्र. सं. | इंजीनियरी का छात्र                              | व्यक्तिगत या एक कंपनी | कार्य का क्षेत्र |
|----------|-------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| 1        | नेक्स्टजेन इनविट्रो डायग्नोस्टिक्स (पी) लिमिटेड | कंपनी                 | नैदानिक          |
| 2        | क्यूबीडी बायोसाइंसेज प्राइवेट लिमिटेड           | कंपनी                 | जीवन विज्ञान     |

इनक्यूबेट करने वाली कंपनियों/व्यक्तियों को इस अनूठी अवसरचना और तकनीकी सहायता का आनंद मिलता है क्योंकि उनके पास किफायती कार्यालय स्थान, साझा उपकरण तक पहुंच, सुविधाओं और साइट पर व्यापार और तकनीकी सहायता के लिए एक आसान शुरुआत है। बीबीबी सभी युवा स्टार्ट-अप और इनोवेटर्स को आमंत्रित करता है कि वे आगे आएँ और सुविधा के अद्वितीय स्टार्ट-अप पारिस्थितिकी तंत्र का अनुभव करें और अपने सपने को वास्तविकता में परिवर्तित करें।

## टैक्नोलॉजी एडवांसमेंट यूनिट

इंडो-स्विस सहयोग इन बायोटेक्नोलॉजी (आईएससीबी) एक द्विपक्षीय शोध और विकास कार्यक्रम है, जिसे स्विस एजेंसी फॉर डेवलपमेंट एंड को-ऑपरेशन (एसडीसी) और जैवप्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) द्वारा संयुक्त रूप से वित्त पोषित और संचालित किया गया है, जिसे अक्टूबर 1997 में नए आईएससीबी कार्यक्रम के रूप में शुरू किया गया था। आईएससीबी का जनादेश उत्पादों और जैवप्रौद्योगिकी प्रक्रियाओं को विकसित करने के लिए है जो भारत में ग्रामीण समुदायों के लाभ के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है या लागू किया जा सकता है और भारतीय संस्थानों की क्षमताओं का निर्माण और संस्थानों के साथ-साथ दोनों देशों की निजी कंपनियों के बीच साझेदारी को बढ़ावा दे सकता है। एसडीसी ने आईएससीबी के तहत किए गए प्रोजेक्ट की सुविधा और निगरानी के लिए स्विट्जरलैंड में प्रोजेक्ट मॉनिटरिंग यूनिट (पीएमयू) की स्थापना की है। एसडीसी ने आईएससीबी को अपना समर्थन समाप्त करने का निर्णय लिया है और अक्टूबर 2019 तक अंतिम 2-वर्ष के चरण (चरण 5 (16) में क्षमता निर्माण को बढ़ावा देने के लिए साझेदारी की है। डीबीटी ने निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ एसडीसी के परियोजना प्रबंधन इकाई (पीएमयू) के सहायक के रूप में क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी) में 219.76 करोड़ रुपये की कुल लागत (जनवरी 2017 में 219.88 लाख रुपये में संशोधित) के लिए 5 वर्ष के लिए 9.9.2014 पर स्वीकृत परियोजना "प्रौद्योगिकी उन्नति इकाई (टीएयू) की स्थापना" की गई है :

- 1) उत्पाद विकास और प्रौद्योगिकी उन्नति के लिए अनुकूल वातावरण बनाएं और नए कौशल और विशेषज्ञता तक पहुंच की सुविधा के माध्यम से आईएससीबी कार्यक्रम के परियोजना भागीदारों के लिए सुविधा, सलाहकार, और समर्थक के रूप में स्थानांतरण करें।
- 2) किसानों द्वारा आईएससीबी के विस्तार और अपनाने की सभी गतिविधियों का कार्यान्वयन।
- 3) पूरे मूल्य श्रृंखला के साथ पणधारक समूहों के बीच नेटवर्किंग का समन्वय।
- 4) पूर्ण मूल्य श्रृंखला के साथ परियोजना/नेटवर्क स्तर पर निगरानी में नेतृत्व।
- 5) आईएससीबी गतिविधियों और जीवन विज्ञान और जैवप्रौद्योगिकी में सामान्य रूप से सार्वजनिक जागरूकता का निर्माण।
- 6) आईएससीबी भागीदारों के क्षमता निर्माण का समन्वय और संगठन।
- 7) आईएससीबी परियोजना निधियों से निपटने में डीबीटी को सहायता सेवा प्रदान करना।
- 8) आईएससीबी की योजना, रिपोर्टिंग और निगरानी में एसडीसी के पीएमयू को सहायता प्रदान करें।

## हस्तांतरित तकनीक

आईएससीबी चरण 3 के तहत निम्नलिखित तकनीकों को विकसित किया गया और विभिन्न निजी और सार्वजनिक भागीदारों को हस्तांतरित किया गया:

1. एएयू (जोरहाट) – इंडियन पार्टनर और यूनिवर्सिटी ऑफ बेसल- स्विस् पार्टनर द्वारा विकसित पीड़क कीट फली बोरर (सीआरवाई1एसी) के खिलाफ चिकपी प्रतिरोधी। इसे गैर-विशिष्ट लाइसेंस समझौते और सामग्री हस्तांतरण समझौते के तहत निजी साझेदार, सनग्री (दिल्ली) और सार्वजनिक साझेदार पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (लुधियाना) और इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ पल्स रिसर्च (कानपुर) में स्थानांतरित कर दिया गया।
2. एएयू (जोरहाट) – इंडियन पार्टनर और बेसल विश्वविद्यालय-स्विस साथी द्वारा विकसित (सीआरवाई2एए) का उपयोग करते हुए पीड़क कीट फली बोरर के खिलाफ चिकपी प्रतिरोधी। यह गैर-विशिष्ट लाइसेंस समझौते और सामग्री हस्तांतरण समझौते के तहत निजी साझेदार, सनग्री (दिल्ली) और सार्वजनिक भागीदार, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (लुधियाना) को हस्तांतरित किया गया था।

3. बोस इंस्टीट्यूट—भारतीय भागीदार और यूनिवर्सिटी ऑफ बेसल—स्विस पार्टनर द्वारा विकसित एफिड (एएसएएल) का उपयोग कर पीड़क कीट के खिलाफ चिकपी प्रतिरोधी। इसे गैर-विशिष्ट लाइसेंस समझौते के तहत निजी भारतीय भागीदारों सनगो (दिल्ली) और बायोसीड (हैदराबाद) को हस्तांतरित किया गया था।
4. आईआईटी (दिल्ली); जीबी पीयूएटी (पुननगर); टेरी, (दिल्ली)—भारतीय साझेदार और एफआईबीएल (फ्रिंक); यूनिवर्सिटी ऑफ बेसल; यूनिवर्सिटी ऑफ न्यूकैट—स्विस भागीदारों द्वारा विकसित गेहूं और चावल की उपज और गुणवत्ता में सुधार करने के लिए बायोफर्टिलाइज़र तकनीक। इसे गैर-विशिष्ट लाइसेंस समझौते के तहत निजी भारतीय भागीदार : एनएफसीएल (हैदराबाद) को हस्तांतरित किया गया था।

## संचालित आईएससीबी चरण 5 अनुसंधान परियोजनाएं

डीबीटी द्वारा अनुमोदित निम्नलिखित 4 नेटवर्क परियोजनाएं, जैवप्रौद्योगिकी में भारत-स्विस सहयोग के तहत आईएससीबी के चरण 5 (चरण 4 से जारी) में कार्यान्वयन के अधीन हैं, जो अक्टूबर 2019 तक समाप्त हो जाएगा :

1. पिजन पी और फिंगर मिलेट (बीआईओएफआई) के स्थायी मिश्रित फसल के लिए जैव उर्वरक और जैव सिंचाई, जो कि संवेदनशील कृषकों के चयन और जैव उर्वरक और जैव सिंचाई की मान्य प्रक्रिया के आधार पर पिजन पी और फिंगर मिलेट इंटरक्रॉपिंग सिस्टम के विकास के लक्ष्य के साथ है। परियोजना अक्टूबर 2019 तक पूरी हो जाएगी।
2. कसावा किस्मों में वायरस और सफेद मक्खी प्रतिरोध के विकास के लक्ष्य के साथ इंडो स्विस कसावा नेटवर्क। परियोजना की अवधि 6 महीने के लिए 19.10.2018 से 31.03.2019 तक बिना किसी लागत के बढ़ाई गई।
3. पौष्टिक रूप से बेहतर और जलवायु लचीला रागी विकसित करने के लक्ष्य के साथ रागी नेटवर्क, रागी के प्रभावी एकीकरण को राष्ट्रीय पोषण आनुवंशिक वृद्धि और जैव उपलब्धता – फिंगर माइलेट (रागी) में प्रभावी बनाता है। परियोजना अक्टूबर 2019 तक पूरी हो जाएगी।
4. पौधे के प्रकार, फली छेदक प्रतिरोध और नमी तनाव सहिष्णुता के लिए पिजन पी के सुधार के लक्ष्य के साथ पिजन पी नेटवर्क। परियोजना अक्टूबर 2019 तक पूरी हो जाएगी।

टीएयू ने वित्तीय रिलीज को आसान बनाने और नेटवर्क परियोजनाओं की प्रगति रिपोर्ट की समीक्षा में डीबीटी की सहायता की है। टीएयू ने परियोजना भागीदारों और एनबीए अधिसूचना, जैविक सामग्री हस्तांतरण (भारत में और स्विट्जरलैंड से), आईपी प्रबंधन और क्षमता निर्माण में भाग लेने वाले संस्थानों की सुविधा प्रदान की।

आईएससीबी संगोष्ठी 2018 का आयोजन 3-4 दिसंबर 2018 को नेशनल एकेडमी फॉर एग्रिकल्चरल साइंसेज



(एनएएससी) कॉम्प्लेक्स नई दिल्ली, भारत में किया गया था। टीएयू ने एसडीसी के पीएमयू के साथ संगोष्ठी का आयोजन किया। संगोष्ठी का मुख्य उद्देश्य एक अंतर्राष्ट्रीय दर्शकों के लिए आईएससीबी कार्यक्रम की उपलब्धियों, बाह्य परियोजना भागीदारों के चयनित राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय वक्ताओं की प्रस्तुतियों के साथ पूरक को उजागर करना था। इसमें भारतीय और स्विस दोनों पक्षों के लगभग सौ प्रतिभागियों ने भाग लिया, जो जैवप्रौद्योगिकी, सामाजिक-अर्थशास्त्र, साथ ही साथ सार्वजनिक क्षेत्र के प्रतिनिधियों में शोधकर्ताओं का प्रतिनिधित्व कर रहे थे।

## बायोसेफ्टी सर्पेंट यूनिट

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी) के साथ जैव सुरक्षा नियामक साझेदारी को मजबूत बनाने के लिए जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा बायोसेफ्टी सर्पेंट यूनिट (बीएसयू) की स्थापना की गई है। बीएसयू के वैज्ञानिकों को विभिन्न वैज्ञानिक विषयों में विशेषज्ञता के साथ प्रशिक्षित किया गया है, जो दो प्रमुख जैवप्रौद्योगिकी क्षेत्रों अर्थात् एग्री-बायोटेक और बायो-फार्मा में आते हैं। वर्ष 2018-19 के दौरान बीएसयू द्वारा की गई प्रमुख गतिविधियों में शामिल हैं:

- आरसीजीएम/जीईएसी (ईपीए 1986 के नियम 1989 के तहत स्थापित सांविधिक निकाय) की छानबीन में जैवप्रौद्योगिकी, उत्पाद विकास और निगरानी क्षेत्रों में अनुसंधान के संचालन के लिए प्राप्त सभी आवेदनों को सहायता प्रदान की। बीएसयू की गतिविधियों में डेटा आवश्यकताओं की पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए सभी अनुप्रयोगों की डेस्क समीक्षा, क्षेत्र परीक्षण के समय अनुमोदित प्रोटोकॉल/प्रक्रियाओं का अनुपालन (कार्य चयन, बीआरएल-1 और बीआरएल-2) और प्रीक्लिनिकल टॉक्सिकोलॉजी (पीसीटी) डेटा और अन्य नियामक अनुपालन शामिल हैं।

- जैवप्रौद्योगिकी के उभरते नए क्षेत्रों जैसे कि जीनोम एडिटिंग द्वारा उठाए गए चुनौतियों का समाधान करने के लिए जैव सुरक्षा डेटा को संशोधित करने के लिए संशोधित दिशानिर्देश और प्रोटोकॉल विकसित करने में आरसीजीएम सचिवालय की सहायता की।
- बीएसयू टीम जैव सुरक्षा नियमों में लगे कर्मियों की प्रशिक्षण आवश्यकताओं और आईबीएससी के लिए ई-लर्निंग मॉड्यूल विकसित करने और नियामक विज्ञान में काम करने वाले अन्य पणधारकों को भी पूरा कर रही है।
- बीएसयू पूरी तरह से भारतीय जैव सुरक्षा ज्ञान पोर्टल के माध्यम से वैज्ञानिक समुदाय और अन्य पणधारकों के लिए एक संचार मंच प्रदान करने में लगा हुआ है, जो सभी लेनदेन के लिए एक ऑनलाइन पोर्टल और अनुप्रयोगों को प्रस्तुत करने और ट्रैक करने के लिए है।
- बीएसयू ने जेनेटिक मैनीपुलेशन (आरसीजीएम) की समीक्षा समिति को सभी आवश्यक सेवाएं प्रदान कीं और आरसीजीएम, विभिन्न उप-समितियों और निगरानी टीमों, आदि की निर्धारित बैठकें आयोजित करने में आरसीजीएम सचिवालय की सहायता की।

## बीएसयू की प्रमुख उपलब्धियां

1. आरसीजीएम/जीईएसी संबंधित गतिविधियां: बीएसयू ने वर्ष 2018-19 के दौरान आरसीजीएम बैठकों (165वीं से 173वीं बैठकों) में विचार के लिए जेनेटिक मैनीपुलेशन (आरसीजीएम) पर समीक्षा समिति को प्रस्तुत आवेदनों का मूल्यांकन किया और एजेंडा नोट्स और मसौदा सिफारिशें तैयार करने के लिए आरसीजीएम की बैठकों के संचालन के लिए अपना समर्थन बढ़ाया। इसके अलावा, इन-डेपथ डेस्क की समीक्षा परिचालित क्षेत्र परीक्षणों (सीएफटी) और पूर्व-नैदानिक परीक्षणों (पीसीटी) के लिए प्रस्तुत प्रत्येक क्षेत्र के आवेदक/रिपोर्ट द्वारा की गई थी। इसी तरह, कृषि और फार्मा के क्षेत्र में आयात/निर्यात/हस्तांतरण/प्राप्त करने और सूचना आइटमों के आवेदन का भी आकलन किया गया। इसके अलावा बीएसयू ने जीईएसी बैठकों में वर्ष 2018-19 के दौरान विचार किए गए प्रत्येक आवेदन के लिए जोखिम मूल्यांकन और जोखिम प्रबंधन योजना (आरएआरएमपी) दस्तावेज प्रदान करके जीईएसी को अपना पूर्ण समर्थन जारी रखा। कृषि समूह ने कृषि-जैवप्रौद्योगिकी से संबंधित अनुप्रयोगों के लिए 10 आरएआरएमपी दस्तावेजों का मसौदा तैयार किया और प्रस्तुत किया है। कृषि समूह ने 46 आयात/निर्यात/स्थानांतरण/आवेदन प्राप्त करने, नए जीन/घटनाओं के लिए 32 अनुप्रयोग और 156 अनुसंधान और विकास सूचना अनुप्रयोगों का मूल्यांकन किया। जैव-फार्मा समूह ने जैव-फार्मा से संबंधित अनुप्रयोगों के लिए 8 आरएआरएमपी दस्तावेजों का मसौदा तैयार किया और प्रस्तुत किया है। बायो-फार्मा ग्रुप ने 2018-19 के दौरान 200 आयात/निर्यात/हस्तांतरण/प्राप्त अनुप्रयोगों, 59 पूर्व-नैदानिक विषाक्तता (सी3/सी5) अनुप्रयोगों और 509 अनुसंधान और विकास सूचना अनुप्रयोगों का मूल्यांकन किया।
2. जैव-फार्मा अनुप्रयोगों की जांच-सूची: बीएसयू ने डीबीटी को "बायोलॉजिक्स के प्री-क्लिनिकल विषाक्तता अध्ययन पर आवेदन/रिपोर्ट में आवश्यक जानकारी के लिए चेकलिस्ट तैयार करने में मदद की" जो 31.08.2018 को डीबीटी द्वारा अधिसूचित की गई थी और सी3 और सी5 जैव-फार्मा अनुप्रयोगों को भरने के दौरान आवश्यक जानकारी के साथ पणधारकों की मदद करने के लिए डीबीटी वेबसाइट <http://www.dbtindia.nic.in/wp-content/uploads/checklist.pdf> पर उपलब्ध है।
3. मसौदा सामान्य सिद्धांत, विनियामक रूपरेखा और जीनोम एडिट ऑर्गेनिज्म के जैव सुरक्षा आकलन के लिए डेटा आवश्यकताएं और कृषि, हेल्थकेयर, पशुधन और उद्योग में जीनोम एडिटिंग रिसर्च और एप्लिकेशन के प्रचार और जिम्मेदार उपयोग के लिए नीति : बीएसयू ने सहायता की (i) डॉ. के. वेलुथमबी की अध्यक्षता में शीर्ष समिति और जीनोम संपादित जीव/उत्पादों के लिए नियामक ढांचे और डेटा की आवश्यकता पर मसौदा दस्तावेज तैयार करने के लिए गठित 3 उप-समितियों और (ii) सलाहकार समिति अध्यक्ष, डॉ. जी. पद्मनाभन जीनोम की अध्यक्षता में गठित संपादन पर मसौदा नीति दस्तावेज तैयार करने के लिए। ड्राफ्ट नियामक ढांचा और डेटा आवश्यकता दस्तावेज आरसीजीएम के विचार के तहत है और मसौदा राष्ट्रीय नीति दस्तावेज तैयार करने के तहत है।
4. भारतीय जैव सुरक्षा ज्ञान पोर्टल (आईबीकेपी) का शुभारंभ: बीएसयू के वैज्ञानिकों ने आईबीकेपी के विकास के लिए आरसीजीएम सचिवालय की सुविधा प्रदान की, जो विशेष रूप से सभी आवेदन प्रारूपों को संशोधित करने, बहु-उपयोगकर्ता कार्यक्षमता परीक्षण करने, ओरेकल से एमएस-एसक्यूएल में बैकएंड रूपांतरण के दौरान समर्थित है। इसके अलावा बीएसयू ने सुरक्षा मंजूरी के दौरान एनआईसी टीम के साथ सहायता और समन्वय किया। आईबीकेपी वेब पोर्टल का उद्घाटन 4 मई 2019 को डीबीटी की सचिव, डॉ. रेणु स्वरूप ने किया था।
5. जैव सुरक्षा प्रोटोकॉल और दिशानिर्देशों का संशोधन और अपडेशन: बीएसयू ने पुनः संयोजक डीएनए अनुसंधान के जैव विविधता से संबंधित विभिन्न दिशानिर्देशों के संशोधन/अपडेशन की एक प्रमुख गतिविधि की है। 1 अप्रैल 2018 को प्रो. के. विजयराघवन, सचिव, जैवप्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी)



द्वारा जारी, “पुनः संयोजक डीएनए अनुसंधान और जैव नियंत्रण 2017 की जैव सुरक्षा पर विनियम और दिशानिर्देश” अधिसूचित किए गए हैं। बीएसयू ने निम्नलिखित मसौदा तैयार करने में विभिन्न कार्य समूहों की सहायता की है। दिशानिर्देश जो आरसीजीएम के अंतर्गत हैं: 1. जीई सूक्ष्म जीवों के मूल्यांकन पर दिशानिर्देश, 2. स्टैकड जीएम प्लांट्स/जीन पर दिशानिर्देश।

6. आरसीजीएम सचिवालय की ओर से, भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (एफएसएसआई) जीएम भोजन पर वैज्ञानिक पैनल को बीएसयू समर्थन : बीएसयू ने निम्नलिखित दस्तावेजों की तैयारी के लिए जीएम भोजन पर एफएसएसआई वैज्ञानिक पैनल का समर्थन किया : जीएम भोजन के लिए जोखिम मूल्यांकन के सिद्धांत जिसमें आवेदन पत्र के प्रारूप भी शामिल हैं; जीएम खाद्य लेबलिंग नीति; भारत में अधिसूचित जीएम खाद्य परीक्षण प्रयोगशालाओं की स्थापना। इसके अलावा बीएसयू ने जीएम खाद्य मूल्यांकन, लेबलिंग और पहचान के लिए गजट अधिसूचना तैयार करने में भी मदद की। इसके अतिरिक्त, एफएसएसआई के लिए प्रसंस्करण एड्स के आकलन के लिए एक मसौदा दस्तावेज तैयार किया गया था और सकारात्मक सूची में एंजाइमों को शामिल करने के लिए प्राप्त आवेदनों के मूल्यांकन में विस्तारित समर्थन दिया गया था।

#### 7. अन्य गतिविधियां:

- i. बीएसयू ने (क) आनुवंशिक रूप से इंजीनियर (जीई) मच्छरों पर आचरण और निगरानी और (ख) जीई रेशम कीटों पर जैव सुरक्षा दिशानिर्देश बनाने के लिए गठित उप-समितियों को समर्थन दिया है। बीएसयू ने (क) अंतर्राष्ट्रीय सुरक्षा और निरस्त्रीकरण में विज्ञान और प्रौद्योगिकी की भूमिका के बारे में संयुक्त राष्ट्र के प्रस्ताव पर भारत की स्थिति पर चर्चा करने के लिए अंतर-मंत्रिस्तरीय बैठक पर एमईए बैठक पर संकल्पना नोट, (ख) एजी समूह सामान्य नियंत्रण सूची से संबंधित वस्तुओं के प्रकाशन को विनियमित करने के लिए भारत के दृष्टिकोण के लिए ऑस्ट्रेलिया समूह के सर्वेक्षण पर इनपुट; (ग) राज्यों के दलों की जैविक और विषाक्त हथियार सम्मेलन (बीडब्ल्यूसी) 2018 बैठक की तैयारी के लिए विदेश मंत्रालय द्वारा तैयार अंतर-मंत्रालयी समन्वय बैठक एजेंडा पर टिप्पणी भी तैयार की।
- ii. आरसीजीएम आवश्यकता के अनुसार, बीएसयू के कर्मचारियों ने विभिन्न निगरानी समितियों (सीसीसी) में भाग लिया जो कि निर्धारित क्षेत्र परीक्षण/सुविधा मूल्यांकन आदि के दौरान अनुपालन सुनिश्चित करते हैं।
- iii. सुप्रीम कोर्ट के विभिन्न मामलों और संसदीय प्रश्नों के हलफनामों/उत्तरों के लिए आरसीजीएम/जीईएसी को समर्थन दिया।

#### 8. प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण:

क. बीएसयू के वैज्ञानिकों ने निम्नलिखित सम्मेलनों में भाग लिया:

1. तीन बीएसयू वैज्ञानिकों ने दिसंबर, 2018 में यूएसडीए कोचरन फेलोशिप के तहत प्रायोजित जैव सुरक्षा प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया;
  2. कार्यशाला “सीआरआईएसपीआर/सीएस मध्यस्थता जीनोम संपादन: अनुप्रयोग, उपकरण, और प्रयोगात्मक डिजाइन” यूडीएससी, नई दिल्ली।
- ख. टेरी के सहयोग से बीएसयू ने विभिन्न अफ्रीकी देशों (अफ्रीकी नागरिकों के लिए जैवप्रौद्योगिकी और जैव सुरक्षा अध्ययन दौरे के भाग के रूप में) में भारतीय खाद्य/फीड और पर्यावरणीय जोखिम मूल्यांकन पर प्रशिक्षित प्रतिनिधिमंडल बायोसेफ्टी नियामकों का प्रशिक्षण दिया।



कैप्शन

9. बीएसयू द्वारा प्रस्तुतियां: बीएसयू स्टाफ ने विभिन्न अंतर्राष्ट्रीय और क्षेत्रीय मंचों में आमंत्रित वार्ता या पोस्टर दिए:
  - क) कैलिफोर्निया, अमेरिका में 1-4 अक्टूबर के दौरान सिन बायो बीटा 2018 सम्मेलन।
  - ख) 21-22 फरवरी, 2019 को हैदराबाद, भारत में आयोजित छठी भारत-अमेरिका जैव विविधता संवाद।

- ग) 15वीं आईएसबीआर संगोष्ठी, स्पेन, अप्रैल 2019 के दौरान, “भारत में जीनोम संपादन पर एक स्थायी और विज्ञान आधारित विनियमन विकसित करने की दिशा में” पोस्टर।
- घ) 14वीं कृषि विज्ञान कांग्रेस में जीएम और जीनोम संपादित उत्पादों पर प्रस्तुति, कृषि परिवर्तन के लिए नवाचार, भारत, 20–23 फरवरी 2019.
- ङ) सितंबर 2018 में “कृषि में नए पादप प्रजनन प्रौद्योगिकियों के प्रभाव” पर मिनी संगोष्ठी के लिए “कृषि में नई प्रजनन तकनीकों का विनियमन” पर प्रस्तुति।

## एडवांस्ड टैक्नोलॉजी प्लेटफॉर्म सेंटर

एडवांस्ड टैक्नोलॉजी प्लेटफॉर्म सेंटर (एटीपीसी) भारत सरकार द्वारा वित्तपोषित मंच जैवप्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) है, जो नवीन शोधकर्ताओं को अपने वैज्ञानिक विचारों को वास्तविकता में बदलने के लिए एक माध्यम प्रदान करता है। यह फरीदाबाद (एनसीआर दिल्ली) स्थित एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर का एक हिस्सा है। इसका प्राथमिक लक्ष्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी में नवाचारों में तेजी लाना है और नवाचार पाइपलाइन में एक बड़ी खाई को दूर करना है जो पहले भारतीय शोधकर्ताओं द्वारा उनकी वास्तविक क्षमता का एहसास करने की क्षमता को बढ़ा दिया गया है। यह अत्याधुनिक अनुसंधान सुविधाओं, विशिष्ट कर्मियों और विश्व स्तरीय बुनियादी सुविधाओं के साथ सुसज्जित है। वैश्विक अनुसंधान पूल में एक महत्वपूर्ण योगदान देने के इरादे से, एटीपीसी अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान मानकों का अनुपालन करते हुए, प्रतिलिपि प्रस्तुत करने योग्य और विश्वसनीय डेटा बनाने के लिए कभी सतर्क है। केंद्र महत्वाकांक्षी रूप से सार्वजनिक स्वास्थ्य, कृषि और कौशल विकास क्षेत्रों में मुद्दों को संबोधित करने वाले डिलिवरेबल्स पैदा कर रहा है। एटीपीसी में प्रोटीन शोधन और आण्विक इंटरैक्शन; मास स्पेक्ट्रोमेट्री; प्लो साइटोमेट्री; जीनोमिक्स; ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी और इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के क्षेत्र में उन्नत प्रौद्योगिकी प्लेटफॉर्मों के साथ छह सुविधाएं हैं। इनका विवरण नीचे दिया गया है।

1. **प्रोटीन शोधन और आण्विक बातचीत मंच:** इस सुविधा का उद्देश्य अत्याधुनिक सुविधाओं का उपयोग करके डाउनस्ट्रीम शुद्धि के बाद किण्वकों की मदद से अपक्षयकारी प्रोटीन उत्पादन में सहायता करना है। जैव अणुओं के बीच सहभागिता को बायोलेयर इंटरफेरोमेट्री और माइक्रोस्केल थर्मोफोरेसिस जैसी नवीनतम उपलब्ध तकनीकों की मदद से अध्ययन किया जा सकता है। यह प्लेटफॉर्म सुविधा वर्तमान में निम्नलिखित सेवाएं प्रदान कर रही है।



- क. अलग-अलग टैग के साथ अपने जीन को वेक्टर में क्लोन करके प्रोटीन-ऑफ-इंटरैक्ट की अभिव्यक्ति।
  - ख. 7-लीटर और 14-लीटर किण्वक (एपेनडॉर्फ 7 लीटर, 14 लीटर) में पुनः संयोजक प्रोटीन का अधिक उत्पादन।
  - ग. एकेटीए प्राइम और एकेटीए शुद्ध एफपीएलसी सिस्टम (जीई हेल्थकेयर) का उपयोग करके बंधुता क्रोमैटोग्राफी और आकार-बहिष्करण क्रोमैटोग्राफी द्वारा प्रोटीन शुद्धि।
  - घ. बायोलेयर इंटरफेरोमेट्री (पल फोर्टबायो) और माइक्रोसेले थर्मोफोरेसिस का उपयोग करके आण्विक बातचीत अध्ययन (नैनोटेम्पर टेक.)
2. **मास स्पेक्ट्रोमेट्री सुविधा:** मास स्पेक्ट्रोमेट्री सुविधा अणुओं की एक विस्तृत श्रृंखला की पृथक्करण, पहचान और परिमाण के लिए आधुनिक इंस्ट्रुमेंटेशन का एक व्यापक सूट प्रदान करती है। वर्तमान में, सुविधा तीन मास स्पेक्ट्रोमेट्री उपकरणों को बनाए रखती है—ट्रिपल टीओएफ 5600 प्लस, एमएएलडीआई टीओएफ/टीओएफ 5800, क्यूटीआरएपी 6500 प्लस, फ्लेक्स एचपीएलसी। वर्तमान में सुविधा इसके लिए सेवाएं प्रदान करती है:



- क. डेटा-निर्भर (डीडीए) और डेटा स्वतंत्र (डीआईए) विश्लेषण का उपयोग करके ज्ञात और अज्ञात प्रोटीन/पेप्टाइड्स/मेटाबोलाइट्स की पहचान और मात्रा का निर्धारण
  - ख. पीटीएम विश्लेषण,
  - ग. लेबल (आईटीआरएक्यू, एसआईएलएसी आदि) और लेबल-मुक्त मात्रात्मक प्रोटीओमिक्स, और
  - घ. एचपीएलसी का उपयोग करके प्रोटीन का मूल, उद्घरण विनिमय अंशांकन।
3. **फ्लो साइटोमेट्री सुविधा:** एफएसीएस सुविधा सेल काउंटिंग, सेल सॉर्टिंग, बायोमार्कर डिटेक्शन, प्रोटीन इंजीनियरिंग, और कोशिकाओं के भौतिक और/या रासायनिक विशेषताओं के बहुपरतीय विश्लेषण के लिए सेवाएं प्रदान कर रही है, और नियमित रूप से स्वास्थ्य विकारों के निदान, और बुनियादी अनुसंधान के अन्य उन्नत क्षेत्रों, नैदानिक अभ्यास और नैदानिक परीक्षण के लिए उपयोग किया जाता है। सुविधा निम्नलिखित उपकरणों से सुसज्जित है:
- क. एफएसीएसवर्ज (बेक्टन डिर्किसन)
  - ख. एकुरी सी6 (बेक्टन डिर्किसन)
  - ग. इंपलेक्स टीएम सेल सॉर्टर (बेक्टन डिर्किसन)
  - घ. गैलियोस (बेकमैन कल्टर)



4. **जीनोमिक्स सुविधा:** जीनोमिक्स में आणविक मार्कर विश्लेषण, जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण और एबीआई 3500 जेनेटिक एनालाइज़र और ड्रॉप्लेट डिजिटल पीसीआर (डीडीपीसीआर) (बायो-रेड) का उपयोग करके प्रतिलिपि संख्या भिन्नताओं के निर्धारण में शोधकर्ताओं की सहायता की जाती है। एबीआई 3500 जेनेटिक एनालाइज़र एक प्रतिदीप्ति आधारित 8-केशिका, संग्रह अनुक्रमण आधारित इंस्ट्रूमेंट है, जो इंस्ट्रूमेंट कंट्रोल, डेटा कलेक्शन, क्वालिटी कंट्रोल, बेस-कॉलिंग और नमूनों के साइज-कॉलिंग के लिए एक एकीकृत सॉफ्टवेयर के साथ है। डीडीपीसीआर अलग-अलग पानी में तेल की बूंदों के एक निहित वातावरण में न्यूक्लिक एसिड के क्लोनल प्रवर्धन और प्रतिदीप्ति-आधारित मात्रा का ठहराव, पूर्ण, सटीक और विश्वसनीय मात्रा का ठहराव एक साथ प्रदान करता है। सुविधा निम्नलिखित सेवाएं प्रदान करती है:
- क. माइक्रोबियल अनुक्रमण, लक्षित डीएनए अनुक्रमण, एपिजेनेटिक विश्लेषण, रोगजनक विश्लेषण, आनुवंशिक रोग अनुसंधान, एसएनपी विश्लेषण और बायोमार्कर विश्लेषण की एक विस्तृत श्रृंखला एबीआई 3500 जेनेटिक विश्लेषक के साथ प्रदान की जा रही है।



ख. दुर्लभ डीएनए लक्ष्य का पता लगाने, प्रतिलिपि संख्या भिन्नता का निर्धारण और जीन अभिव्यक्ति के स्तर के माप का अध्ययन ड्रॉपलेट डिजिटल पीसीआर (डीडीपीसीआर) का उपयोग करके किया जाता है।

5. **ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी सुविधा:** वर्तमान में यह सुविधा तीन अत्याधुनिक उपकरणों की मेजबानी करती है:

क. उच्च सामग्री इमेजिंग प्रणाली (आण्विक उपकरण, मॉडल : इमेजएक्स प्रेस माइक्रोनोफोकल) यह यह माइक्रोकैप्स, और स्लाइड्स में फ्लेक्सिकली लेबल वाली स्थायी और जीवित कोशिकाओं की तेजी से और स्वचालित जांच के लिए एक एकीकृत सेलुलर क्वांटिटेटिव इमेजिंग और विश्लेषण प्रणाली डिजाइन की गई है। यह प्रणाली जीवित कोशिका इमेजिंग, तरल पदार्थ के स्थानांतरण के लिए और यौगिक जोड़ के लिए कोशिकाओं से पर्यावरण नियंत्रण भी प्रदान करता है।



ख. सुपर रिजॉल्यूशन माइक्रोस्कोप (कार्ल जीस, मॉडल एलियारा पीएस1)

ग. लेजर स्कैनिंग कंफोकल माइक्रोस्कोप (कार्ल जेडस, मॉडल: एलएसएम 880) इन दो उपकरणों की इमेज फ्लोरोसेंटली जीवित और स्थायी कोशिका, जानवरों के ऊतकों और माइक्रोबियल नमूनों को लेबल करती है। प्रणाली उच्च क्वांटम-दक्षता डिटेक्टरों से सुसज्जित है जो बहुत कम सिग्नल में भी छवियों को प्राप्त करने में सहायक हैं।

सुपर-रिजॉल्यूशन माइक्रोस्कोप के विभिन्न मॉड्यूल द्वारा प्राप्त रिजॉल्यूशन हैं:

क. सुपर रिजॉल्यूशन स्ट्रक्चर्ड इल्युमिनेशन माइक्रोस्कोपी (एसआर सिम): 120 एनएम तक का रिजॉल्यूशन

ख. कुल आंतरिक परावर्तन प्रतिदीप्ति सूक्ष्मदर्शी (टीआईआरएफ): 50–100 एनएम के बीच रिजॉल्यूशन

ग. फोटो सक्रिय स्थानीयकरण माइक्रोस्कोपी (पीएएमएल): 10 एनएम तक रिजॉल्यूशन

घ. स्टोकैस्टिक ऑप्टिकल रिक्ट्रक्शन माइक्रोस्कोपी (स्टॉर्म): रिजॉल्यूशन 10 एनएम तक



6. **इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सुविधा:** इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सुविधा उत्तर भारत में अग्रणी सुविधाओं में से एक है जिसमें क्रायो-इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप शामिल हैं: 200 कि.वोल्ट क्षेत्र उत्सर्जन गन, इन-कॉलम एनर्जी फिल्टर (ओमेगा फिल्टर) और अत्यधिक संवेदनशील गेटेन-2 शिखर प्रत्यक्ष पहचान कैमरा के साथ जेईएम2200 एफएस। यह सुविधा ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (टीईएमएड) भी प्रस्तुत करती है : जेईओएल द्वारा जेईएम1400 फ्लैश (120 कि.वोल्ट) और सीरियल ब्लॉक-फेस इमेजिंग समाधान के साथ एफईआई द्वारा वॉल्यूम स्कोप स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एसईएम)। इस सुविधा के द्वारा आवेदनों की एक विस्तृत श्रृंखला प्रदान की जा रही है। जीवन विज्ञान और भौतिक विज्ञान का क्षेत्र जो नमूना आकृति विज्ञान, संरचना और संरचना का जटिल विवरण देता है। सुविधा के लिए सेवाएं प्रदान करता है

- क. कम आवर्धन (न्यूनतम मैग 10 गुना) से जेईएम 1400 फ़्लैश द्वारा 0.38 एनएम तक रिज़ॉल्यूशन के साथ उच्च आवर्धन (अधिकतम मैग 1.2 एमएक्स) के लिए जैविक नमूनों (मैक्रो-आण्विक सामग्री, ऊतक वर्गों और वायरस आदि सहित) और सामग्री विज्ञान के नमूने (बहुलक और धातु नैनो कण आदि) की उच्च विपरीत टीईएम इमेजिंग।
- ख. न्यूनतम खुराक जोखिम का उपयोग करके क्रायो-इमेजिंग; शून्य हानि इमेजिंग; जेईएम 2200 एफएस द्वारा ऊर्जा फिल्टर और टोमोग्राफी।
- ग. लोवैक और लोवैक मोड वॉल्यूमस्कोप एसईएम में सीरियल ब्लॉक फेस इमेजिंग का उपयोग करके उत्कृष्ट जेड-रिज़ॉल्यूशन के साथ नमूनों की सतही टोपोलॉजी।

## अन्य प्रमुख अनुसंधान मूलसंरचना

### मैक्रो मोलेक्यूलर क्रिस्टलोग्राफी:



इस सुविधा में प्रकाशिकी, डिटेक्टर और क्रायोस्ट्रीम के साथ क्रिस्टलीकरण प्रयोगों, कंपन मुक्त क्रिस्टलीकरण इनक्यूबेटर, यूवी और प्रकाश सूक्ष्मदर्शी, दो एक्स-रे जनरेटर (सील ट्यूब और धातु जेट) के लिए एक स्वचालित नैनो डिस्पेंसर है।

### परमाणु चुंबकीय अनुनाद (एनएमआर) स्पेक्ट्रोमीटर:

एनएमआर ब्रूकर एसेंड टीएम 400 मेगाहर्ट्ज स्पेक्ट्रोमीटर नियमित 1डी और 2डी एनएमआर प्रयोगों के तेजी से अधिग्रहण के लिए है। यह स्पेक्ट्रोमीटर अनुसंधान की समस्याओं की एक विस्तृत विविधता से निपटने के लिए पूरी तरह से सुसज्जित है और मुख्य रूप से रसायन विज्ञान के अध्ययन के लिए समर्पित है। एसेंड टीएम चुंबक अल्ट्राशील्ड टीएम पल्स मैग्नेट की प्रमुख तकनीकों को शामिल करता है। ब्रूकर एसेन्ट टीटीएम 400 मेगाहर्ट्ज 2 मि.मी. "लॉक" चैनल और जेड ग्रेडिएंट के साथ 5 मि.मी. बीबीएफओपीएलयूएस जांच से युक्त है। स्पेक्ट्रोमीटर भी सुसज्जित है। -50 डिग्री सेल्सियस से +50 डिग्री सेल्सियस तक के तापमान पर काम करने के लिए तैयार एक नियंत्रण तापमान इकाई।

## उच्च निष्पादन कम्प्यूटिंग क्लस्टर (एचपीसीसी):

कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी में अनुसंधान के लिए 8 नोड्स और कुल 128 प्रोसेसर के साथ एक उच्च प्रदर्शन कम्प्यूटिंग क्लस्टर उपलब्ध है। आरसीबी में सूचना एवं सम्प्रेषण सुविधाओं का आधुनिकतम तकनीकों से सतत उद्घाटन किया जा रहा है। आरसीबी के सभी कम्प्यूटर नवीनतम सोफ्टवेयर तथा हार्डवेयर से सुसज्जित हैं। नेटवर्क इंटरनेट, प्रिंटिंग तथा स्कैनिंग सुविधाओं से परिपूर्ण हैं। सूचना प्रौद्योगिकियों तथा संसाधनों का प्रभावशाली भंडार पुरातन एवं नवीनतम सुविधाओं के मिश्रण सहित उपलब्ध कराया गया है। इनमें से कुछ प्रमुख सुविधाएं निम्नानुसार हैं:

### कम्प्यूटिंग सुविधाएं:

डेस्कटॉप/लैपटॉप, इंटरनेट कनेक्टिविटी के साथ कर्मचारियों को मल्टीफंक्शन प्रिंटर प्रदान किए गए हैं। विंडोज 8.2 और 10, रेड हैट लिनक्स और मैक ओएस एक्स के साथ लगभग 150+ ग्राहक मशीनें हैं। छात्रों के लिए प्रत्येक लैब में एक सामान्य पर्सनल कंप्यूटर है, जिसमें विभिन्न व्यावसायिक ऑफ-द-शेल्फ सॉफ्टवेयर जैसे पांडुलिपियों, विभिन्न रिपोर्टों और प्रस्तुतियों की तैयारी के लिए एडोब प्रीमियम और स्टैंडर्ड सूट 6, सिस्टैट 13, सिग्मा प्लॉट, पायमोल, टर्निटिन, एंडनोट ग6/ग8/ग9, और कोरल ड्रॉ ग्राफिक्स सूट ग6 का उपयोग किया जाता है। क्विक हील सेक्राइट एंड पॉइंट सिंक्रोरिटी के कुल संस्करण 7.4 को वायरस, एडवेयर, स्पाईवेयर आदि से सुरक्षा के रूप

में लागू किया गया है। बायोमेट्रिक अटेंडेंस सिस्टम (बीएएस) को भी कर्मचारियों के लिए सक्षम किया गया है, बस उनकी बायोमेट्रिक (फिंगर प्रिंट) पेश करके उपस्थिति दर्ज की जाए। इसके अलावा, अनुसंधान, केस स्टडीज़ और अपनी परियोजनाओं की तैयारी के लिए विद्वानों के लिए ऑनलाइन संसाधन उपलब्ध हैं।

### इंटरनेट कनेक्टिविटी:

आरसीबी के पास कैपस लैन के माध्यम से, परिसर में हाई स्पीड इंटरनेट कनेक्टिविटी की पेशकश करने वाले नेशनल नॉलेज नेटवर्क से 1 जीबीपीएस की साझा इंटरनेट लीज्ड लाइन है। इसके अतिरिक्त, वैकल्पिक रूप से सेवा प्रदाता से बैंकअप के रूप में 50 एमबीपीएस आरएफ कनेक्टिविटी का प्रावधान किया गया है। आरसीबी के नेटवर्क मूलसंरचना में लगभग 1000 मीटर फाइबर होता है, जिसमें 10 जी बैंकबोन, 95+ वायरलेस एक्सेस प्वाइंट और 35+ स्विच होते हैं जो ऑन-कैपस वायर्ड कनेक्टिविटी प्रदान करते हैं। आरसीबी नेटवर्क स्वास्थ्य और सुरक्षा के उच्चतम स्तर को सुनिश्चित करने के लिए एक सुरक्षा नीति लागू की जा चुकी है। केंद्र आईपीवी 6 कार्यान्वयन पर दिशानिर्देशों के संबंध में भारत सरकार के दिशा-निर्देशों के अनुरूप कार्य कर रहा है और “डिजिटल इंडिया अभियान” की सरकारी पहलों में सक्रिय भागीदार भी रहा है। यह परिसर 95+ वायरलेस एक्सेस पॉइंट के माध्यम से वाई-फाई द्वारा पूरी तरह से कवर किया गया है। मीडिया एक्सेस कंट्रोल (मैक) एड्रेस ऑथेंटिकेशन और अलग-अलग गेस्ट अकाउंट्स के जरिए विजिटर्स को इंटरनल यूजर्स को वाई-फाई एक्सेस दी जाती है। कैपस नेटवर्क को फोर्टीगेट 500 डी का उपयोग करके संरक्षित किया जाता है – जहां एक प्राथमिक नेटवर्क गेटवे रक्षा समाधान के रूप में यूनिफाइड थ्रेट मैनेजमेंट को लागू किया गया है, जिसमें पारंपरिक फ़ायरवॉल बनाया गया है, जो कई सुरक्षा कार्यों को करने में सक्षम सभी समावेशी सुरक्षा उत्पाद में निर्मित होता है : नेटवर्क फ़ायरवॉलिंग, नेटवर्क इंटराजन डिटेक्शन/प्रीवेंशन (आईडीएस/आईपीएस), गेटवे एंटीवायरस (एवी), गेटवे एंटी-स्पैम, कंटेंट फिल्टरिंग, लोड बैलेंसिंग, डेटा हानि की रोकथाम और ऑन-एप्लायंसेज रिपोर्टिंग।

### ई-मेल और वेबसाइट:

आरसीबी पर ई-मेल प्रणाली, एक प्रयोक्ता के अनुकूल वेब आधारित ई-मेल प्रदान करती है जो उपयोगकर्ताओं को परिसर के अंदर और बाहर दोनों जगह मेल करने के उपयोग करने की अनुमति देती है। एक बहुत ही सक्षम और अनुभवी आईटी सेवा समर्थन टीम को रखा गया है और केंद्र अत्यधिक आकर्षक, प्रयोक्ता के अनुकूल और गतिशील वेब-साइट के विकास और कार्यान्वयन की प्रक्रिया में है। वेबसाइट पर संस्थान, शैक्षणिक अनुसंधान, बुनियादी ढांचे, लोगों, समाचारों और घोषणाओं के बारे में बुनियादी जानकारी नियमित रूप से अपडेट की जा रही है।

### टेलीफोन कनेक्टिविटी:

कैपस में भारत संचार निगम लिमिटेड से एक पीआरआई कनेक्टिविटी और परिसर के भीतर संचार में आसानी के लिए लगभग 200+ एक्सटेंशन का वितरण और बाहरी दुनिया के साथ जुड़ना है।

### ऑडियो विजुअल और वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सुविधा:

ऑडिटोरियम, कॉन्फ्रेंस और सेमिनार हॉल एक उच्च तकनीक ध्वनि और प्रक्षेपण प्रणाली, डिजिटल पोडियम और इंटरनेट कनेक्टिविटी से युक्त हैं। इन सुविधाओं को नियमित रूप से संगोष्ठी श्रृंखला, बोलचाल और प्रतिष्ठित व्याख्यान, कार्यशालाओं और संगोष्ठियों/सम्मेलनों में सक्रिय रूप से उपयोग किया जाता है। इसके अलावा, नियमित शिक्षण, प्रयोगशाला बैठकों और वैज्ञानिक चर्चाओं के लिए क्लास रूम और चर्चा कक्षों में प्रोजेक्शन सुविधा स्थापित की गई है। आरसीबी के पास पॉलीकॉम एचडीएक्स 7000 प्रणाली के सेमिनार हॉल में इंटरनेट आधारित वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सुविधा सेटअप है। इस सुविधा का उपयोग वर्चुअल सेमिनार या सम्मेलन आयोजित करने के लिए किया जाता है। कक्षा, बैठक कक्ष और सम्मेलन कक्ष संस्थान में नवीनतम डिजिटल तकनीक यानी डिजिटल पोडियम, ऑडियो/वीडियो सुविधा और वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सिस्टम के साथ एलसीडी प्रोजेक्शन सिस्टम से सुसज्जित हैं।

### ऑफिस ऑटोमेशन:

आरसीबी एक पेपरलेस कार्य वातावरण को अपनाने की ओर बढ़ रहा है जिसमें कागज का उपयोग समाप्त हो गया है या बहुत कम हो गया है। यह ईआरसीबी नाम के इंटरनेट पोर्टल के माध्यम से दस्तावेजों और अन्य कागजों को डिजिटल फॉर्म और विभिन्न ऑनलाइन अनुप्रयोगों (सेवाओं या सुविधाओं) के विकास में परिवर्तित करके किया जाता है। सभी संकाय और छात्रों को प्रशासनिक अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किए जा रहे इस अनुकूलित ऑनलाइन सॉफ्टवेयर पैकेज तक पहुंच प्राप्त है। ऑफिस ऑटोमेशन का उपयोग कर पेपरलेस वर्क एनवायरनमेंट को जारी



रखते हुए, आईटी को आगामी वर्ष में ईआरपी सिस्टम को लागू करना है। यह प्रणाली बेहतर ट्रैसेबिलिटी और रिपोर्टिंग के साथ किसी भी कार्य को तेजी से पूरा करने के लिए कागज रहित केंद्रीयकृत स्वचालन तंत्र प्रदान करेगी। इस प्रणाली में पांच वर्गों यानी वित्त, मानव संसाधन, खरीद, शिक्षाविदों और सामान्य प्रशासन के लिए सभी प्रमुख गतिविधियों का केंद्रीकृत कवर होगा।

## ऑफिस ऑफ कनेक्टिविटी

कनेक्टिविटी का कार्यालय मुख्य रूप से एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर के लिए समन्वय कार्यालय है और आम सुविधाओं के प्रबंधन के लिए एक शासन संरचना स्थापित करने के लिए जिम्मेदार है। यह एक अभिनव और कुशल प्रबंधन संरचना बनाने का प्रस्ताव किया गया था, ताकि विभिन्न संस्थानों को एक क्लस्टर में सह-स्थित होने का फायदा मिले, जिनकी संबंधित दक्षताओं के साथ ज्ञान और संसाधनों के व्यवस्थित बंटवारे का पोषण किया जा सके। कार्यालय का संपर्क कार्यनीतिक नेटवर्क को कार्यान्वित करके त्वरित प्रौद्योगिकी अवशोषण में सर्वोत्तम परिणामों को पूरा करने के लिए निर्बाध कनेक्टिविटी पर ध्यान केंद्रित करने और क्लस्टर तकनीक के भीतर प्रयासों के समन्वय, सहयोग और प्रयासों को साझा करके नवीन प्रौद्योगिकी पहलों को बढ़ाने के लिए निर्बाध कनेक्टिविटी पर ध्यान केंद्रित करने के लिए संपर्क कार्यालय है। विभिन्न प्रमुख परियोजनाओं के लिए सेटिंग। एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर, फरीदाबाद के चरण-2 कार्यों के कार्यान्वयन की देखरेख के लिए प्रमुख पदों पर एक अंतरिम कार्यालय की स्थापना की गई है और प्रमुख पदों पर भर्तियां की गई हैं। यह कार्यालय भागीदार संस्थानों की भविष्य की अवसंरचनात्मक आवश्यकताओं के एकीकरण के लिए एक केंद्र के रूप में भी कार्य कर रहा है और एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर के जोन-2 (85 एकड़ भूमि) में विकास के लिए एक मास्टर प्लान का मसौदा तैयार करने में सक्षम है। स्थापना के पहले वर्ष में, यह कार्यालय निम्नलिखित उपलब्धियां हासिल करने में सक्षम रहा है:

1. एनसीआर बीएससी के चरण-2 कार्यों को नवंबर 2018 के दौरान मेसर्स यूसीईपीएल को प्रदान किया गया है और चरण-2 भवनों के आरसीसी की संरचना को लगभग पूरा कर लिया गया है।
2. एनसीआर बीएससी के जोन-2 के लिए मास्टर प्लान भागीदार संस्थानों के साथ समन्वय में तैयार किया गया है और भवन समिति द्वारा अनुमोदित किया गया है।
3. एनसीआर बीएससी के चरण-1 भवनों का पूंजीकरण कई भवनों के लिए साझेदार संस्थानों द्वारा धन की पूलिंग को देखते हुए काफी जटिल था और अप्रैल 2019 में पूरा हो गया है।
4. एनसीआर बीएससी के चरण-1 विस्तार कार्यों के लिए खातों का अंतिम निपटान जून 2019 में पूरा हो गया है।
5. जैव सुरक्षा स्तर - 3 सुविधा में बायोकंटेनमेंट सिस्टम बनाने के लिए इष्टतम लेआउट को अंतिम रूप दे दिया गया है और एनआईटी जारी किए जाने के लिए तैयार है।

# वित्तीय विवरण



**क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र**  
**31 मार्च, 2019 को समाप्त वर्ष के लिए तुलन-पत्र**

राशि (रु. में)

| व्ययताएं                                           | अनुसूची | 31-03-2019           | 31-03-2018           |
|----------------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|
| समग्र निधि/पूंजीगत निधि                            | 1       | 567,200,541          | 158,946,572          |
| आरक्षित एवं आधिक्य                                 | 2       | 9,303,113            | 415,012              |
| चिह्नित/अक्षय निधि                                 | 3       | —                    | —                    |
| प्रतिभूतित ऋण एवं उधार                             | 4       | —                    | —                    |
| अप्रतिभूतित ऋण एवं उधार                            | 5       | —                    | —                    |
| आस्थगित उधार देयताएं                               | 6       | —                    | —                    |
| वर्तमान देयताएं एवं प्रावधान                       | 7       | 1,489,084,474        | 611,393,319          |
| बॉयोटेक साइंस कलस्टर (बीएससी)                      |         |                      | 2,288,971,991        |
| <b>कुल</b>                                         |         | <b>2]065]588]128</b> | <b>3]059]726]894</b> |
| <b>परिसंपत्तियां</b>                               |         |                      |                      |
| अचल परिसंपत्ति                                     | 8       | 556,533,012          | 143,210,252          |
| चिह्नित/अक्षय निधि से निवेश                        | 9       | —                    | —                    |
| निवेश – अन्य                                       | 10      | 521,817,706          | 257,597,100          |
| वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम इत्यादि          | 11      | 297,719,145          | 554,855,187          |
| बॉयोटेक साइंस कलस्टर (बीएससी)                      | 8       |                      |                      |
| क. प्रगतिशील पूंजीगत कार्य                         |         | 689,518,265          | 1,986,973,829        |
| ख. बीएससी निर्माण हेतु अग्रिम                      |         | —                    | 106,243,350          |
| ग. अल्पावधि जमा निधि                               |         | —                    | 3,400,000            |
| घ. प्रोद्भूत ब्याज व टीडीएस                        |         | —                    | 7,447,176            |
| विविध व्यय                                         |         | —                    | —                    |
| (बट्टेखाता अथवा समायोजन के योग्य नहीं हो)          |         |                      |                      |
| <b>कुल</b>                                         |         | <b>2]065]588]128</b> | <b>3]059]726]894</b> |
| लेखों पर महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां तथा टिप्पणियां | 24      |                      |                      |
| आकस्मिक देयताएं                                    | 25      |                      |                      |

अनुसूची 1 से 25 लेखों का अभिन्न अंग हैं।



आंतरिक लेखापरीक्षक

*(Signature)*

प्रशा. अधि. (वित्त)

*(Signature)*

कुलसचिव  
डॉ. दीपिका भास्कर, रजिस्ट्रार  
क्षेत्रीय प्रौद्योगिकी केन्द्र  
Regional Centre for Biotechnology  
फरिदाबाद, हरियाणा / Faridabad, Haryana

*(Signature)*

कार्यपालक निदेशक

डॉ. सुधंशु व्राली / Prof. Sudhanshu Vrali  
कार्यपालक निदेशक / Executive Director  
क्षेत्रीय प्रौद्योगिकी केन्द्र / Regional Centre for Biotechnology  
फरिदाबाद - 121 001 (हरियाणा) / Faridabad - 121 001 (Haryana) India



**क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र**  
**31 मार्च, 2019 को समाप्त वर्ष के लिए तुलन-पत्र**

राशि (रु. में)

| व्ययताएं                                                 | अनुसूची | 31-03-2019         | 31-03-2018         |
|----------------------------------------------------------|---------|--------------------|--------------------|
| बिक्री/सेवा से आय                                        | 12      | 7,563,715          | —                  |
| अनुदान/सब्सिडी                                           | 13      | 235,270,777        | 200,748,262        |
| शुल्क/चंदा                                               | 14      | 2,809,111          | 6,062,801          |
| निवेश से आय                                              | 15      | —                  | —                  |
| रॉयल्टी, प्रकाशन आदि से आय                               | 16      | —                  | —                  |
| अर्जित ब्याज                                             | 17      | —                  | 4,507,343          |
| अन्य आय                                                  | 18      | 4,196,271          | 796,720            |
| तैयार माल के स्टॉक में बढ़ोतरी (घटोतरी)/प्रगतिशील कार्य  | 19      | —                  | —                  |
| आस्थगित आय-अचल परिसंपत्तियां                             |         | 46,668,435         | 57,653,664         |
| <b>कुल (क)</b>                                           |         | <b>296,508,309</b> | <b>269,768,790</b> |
| व्यय                                                     |         |                    |                    |
| स्थापना व्यय                                             | 20      | 67,872,066         | 103,415,910        |
| अन्य प्रशासनिक व्यय इत्यादि                              | 21      | 168,579,707        | 108,699,216        |
| अनुदान, सब्सिडी इत्यादि पर व्यय                          | 22      | —                  | —                  |
| ब्याज                                                    | 23      | —                  | —                  |
| मूल्यहास (अनुसूची 8 के समदर्शी वर्ष के अंत में निवल योग) |         | 46,668,435         | 57,653,664         |
| पूर्वावधि समायोजन खाता (अनु.-क)                          |         | —                  | —                  |
| <b>कुल (ख)</b>                                           |         | <b>283,120,208</b> | <b>269,768,790</b> |
| व्यय पर आय से अधिक शेष (क-ख)                             |         | 13,388,101         | —                  |
| विशेष आरक्षिति में अंतरण (प्रत्येक दर्शाएं)              |         |                    | —                  |
| सामान्य आरक्षिति में/से अंतरण                            |         |                    | —                  |
| शेष आधिक्य/अक्षत निधि/पूँजीगत निधि में आगे ले जाया गया   |         | 13,388,101         |                    |
| लेखों पर महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां तथा टिप्पणियां       | 24      |                    |                    |
| आकस्मिक देयताएं                                          | 25      |                    |                    |

अनुसूची 1 से 25 लेखों का अभिन्न अंग हैं।



आंतरिक लेखापरीक्षक

*[Signature]*

प्रशा. अधि. (वित्त)

*[Signature]*

कुलसचिव  
डॉ. दीपिका भास्कर, रजिस्ट्रार  
क्षेत्रीय प्रौद्योगिकी केन्द्र  
Regional Centre for Biotechnology  
फरीदाबाद, हरियाणा / Faridabad, Haryana

*[Signature]*

कार्यपालक निदेशक

डॉ. सुधंशु वराल / Prof. Sudhanshu Varal  
अधीक्षक निदेशक / Executive Director  
क्षेत्रीय प्रौद्योगिकी केन्द्र / Regional Centre for Biotechnology  
फरीदाबाद - 121 001 (हरियाणा), फरीदाबाद - 121 001 (Haryana), India

## क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र

अनुसूची 24 : 31 मार्च, 2019 को समाप्त वर्ष के लिए तुलन पत्र और आय-व्यय लेखा का भाग बनाने वाली लेखांकन नीतियां एवं टिप्पणियां

1. वार्षिक लेखा को एक्स्ट्रामूरल तथा अन्य परियोजना अनुदान के अतिरिक्त लेखाकरण की प्रोद्भूत प्रणाली के संशोधित प्रारूप में बनाया गया है।
2. चूंकि दिनांक 1.3.2019 को आरसीबी के बिल पारित किए जाने तथा उसके बाद सितंबर 2017 के दौरान स्वीकृत परिनियम, अध्यादेश एवं विनियमों को अधिसूचित किए जाने के उपरांत केन्द्र में ग्रेच्युटी तथा छुट्टी के नकदीकरण से संबंधित देयताओं को आरसीबी की अनुमोदित सेवा शर्तों के अनुसार वास्तविक मूल्यांकन पर आधारित वित्तीय वर्ष 2018-19 के लिए लेखों में शामिल किया गया है।
3. क) आवृत्ति अनुदानों को आय-व्यय लेखों में मान्यता दी गई है तथा गैर-आवृत्ति अनुदानों को पूंजी के भाग के रूप में दर्शाया गया है।  
ख) मूल्यह्रास स्थायी परिसंपत्तियों से संबंधित कोर निधियों के लिए अनुदान को आस्थगित आय मानते हुए इस प्रकार की परिसंपत्तियों की उपयोगी अवधि के व्यवस्थित एवं विवेकशील आधार पर इनको आय एवं व्यय खातों में मान्यता दी जाती है अर्थात् ऐसे अनुदान को उस अवधि तथा अनुपात में बतौर आय आबंटित किया जाता है जिसके लिए मूल्यह्रास (लेखा मानक 12 के अनुसार) लिया गया है। इस प्रकार के अनुदान से संबंधित वर्ष के दौरान 4,66,68,435.00 रु. की राशि को बतौर आय मान्यता प्रदान की गई।
4. क) आयकर अधिनियम, 1961 द्वारा निर्धारित दरों के अनुसार स्थायी परिसंपत्तियों की स्थापना/उपयोग में लाने की तिथि से मूल्यह्रास प्रदान किया गया है। विगत वर्ष के दौरान निर्धारित दर के अनुसार ही मूल्यह्रास लिया गया है।  
ख) मूल्यह्रास अधिग्रहित वर्ष के दौरान लिया गया है तथा बेची गई/उपयोगीहीन परिसंपत्तियों के लिए वर्ष के दौरान मूल्यह्रास नहीं दिया गया है। वर्ष के दौरान स्थायी परिसंपत्तियों से प्राप्तियों/कटौतियों के संबंध में मूल्यह्रास यथानुपात आधार पर लिया जाता है।
5. क) जैवप्रौद्योगिकी विभागसे प्राप्त मुख्य अनुदानों से स्थायी परिसंपत्तियां सृजित की गई हैं। परियोजना निधियों से आपूर्तिगत किसी भी उपकरण को अभी तक पूंजीगत नहीं किया गया है।  
ख) स्थायी परिसंपत्तियों को आवक मालभाड़ा, शुल्क तथा कर एवं अधिग्रहण से संबंधित आकस्मिक तथा प्रत्यक्ष खर्च सहित लागत अधिग्रहण में दर्शाया जाता है।
6. रसायन, शीशे का सामान, उपभोग्य पदार्थ तथा लेखन सामग्री को वर्ष के अंत में भंडार शेष की गणना किए बिना खरीद के समय ही इनका उपभोग दर्शाया गया है।
7. इसके अतिरिक्त खातों में उपभोग्य/उपकरणों या अन्य स्थायी परिसंपत्तियों की खरीद से संबंधित सभी प्रविष्टियों को संतोषजनक जांच/स्थापना रिपोर्ट जमा करने के समय ही पारित किया जा रहा है भले ही आपूर्तियों/उपकरणों की वास्तविक प्राप्ति की तिथि अन्यथा रही हो।
8. विदेशी मुद्रा में की गई लेनदेन को अमुक लेनदेन की तिथि को प्रचलित विनिमय दर पर लेखाबद्ध किया जाता है।
9. किसी वित्तीय वर्ष के दौरान वास्तविक निर्मुक्तियों से इतर विभिन्न लेखा शीर्षों के अंतर्गत स्वीकृत बजट के अनुसार संस्थान की विभिन्न परियोजनाओं पर आवृत्ति व्यय हेतु एक नीति है। चूंकि प्रायोजित एजेंसी द्वारा जारी वास्तविक धनराशि विभिन्न घटकों के अधीन होती है, इसलिए यह राशि अनुमोदित खाता शीर्षों पर परियोजना की संपूर्ण स्वीकृति की परिसीमा में ही व्यय की जा रही है।
10. विगत वर्ष के शेष को आवश्यकतानुसार पुनः व्यवस्थित कर संबंधित शीर्ष के अंतर्गत तुलन पत्र में दर्शाया गया है।
11. प्रोजेक्ट मॉनीटरिंग कंसलटेन्ट (इंजीनियर्स इंडिया लिमिटेड) द्वारा यथासूचित एनसीआर बीएससी में अन्य भवनों के साथ-साथ संस्थान के भवन निर्माण पर खर्च तथा आकस्मिक उपरिव्यय को प्रगतिशील पूंजीगत कार्य में जोड़कर पीएमसी द्वारा अंतिम किए गए खातों के जमा करने के बाद ही भवन के साथ पूंजीगत किया जाता है। यह परियोजना एक समझौते के तहत संचालित की जा रही है जिसमें एनसीआर बॉयोटेक साइंस क्लस्टर द्वारा एक एस्करो अकाउंट का प्रचालन निश्चित किया गया है। अधिकृत हस्ताक्षरकर्ता इंजीनियर्स इंडिया लिमिटेड (परियोजना प्रबंधन कंसलटेन्ट) है।

12. संस्थान को फरीदाबाद स्थित परिसर के निर्माण के चरण 1 हेतु विभिन्न संस्थानों से 1406.10 लाख रु. (आरसीबी सहित) अंशदान प्राप्त हुआ है। इसके समेकित विवरण निम्नानुसार हैं:

| क्र. सं. | प्रो. सं.                        | 1-4-2018 को आरंभिक शेष | 2018-19 के दौरान प्राप्तियां | 31-03-2019 को कुल प्राप्तियां |
|----------|----------------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1        | टीएचएसटीआई                       | 0.00                   | 450.00                       | 450.00                        |
| 2        | आरसीबी                           | 0.00                   | 369.00                       | 369.00                        |
| 3        | एनसीआर-बीएससी प्रोजेक्ट          | 567.00                 | 00.00                        | 567.00                        |
| 4        | बीएससी निधियों के निवेश पर ब्याज | 9.32                   | 20.10                        | 20.10                         |
|          | <b>कुल</b>                       | <b>576.32</b>          | <b>839.10</b>                | <b>1406.10</b>                |

13. प्रगतिशील पूंजीगत कार्य लेखाबद्ध किए गए हैं जिसमें एटीपीसी तथा बॉयो-इंक्यूबेटर की प्रयोगशालाओं और छात्रावास एवं संकाय आवास व टीएचएसटीआई, आरसीबी की फेस-1 व फेस-2 के विस्तार के तहत कॉमन सुविधाओं का निर्माण कार्य सम्मिलित हैं। फेस-1 के तहत व्यय को संबंधित हितधारकों को उनके अंशदान तथा क्षेत्रवार व्यय के अनुसार अंतरित किया गया था।

14. वर्ष 2018-19 के दौरान बचत बैंक खाता तथा सावधि जमा पर अर्जित ब्याज की 199.40 लाख रु. की राशि सभी संबंधितों को यथाअनुपात आधार पर आबंटित की जा चुकी है।

अनुसूची 25- आकस्मिक देयताएं

- वर्ष 2018-19 के दौरान आर्डर किए गए 2,68,71,725.00 रु. की राशि के उपभोज्य पदार्थों के परचेज ऑर्डर दिनांक 31.03.2019 तक बकाया हैं जिन्हें बहीखातों में मान्यता नहीं दी गई है।
- वर्ष 2018-19 के दौरान आर्डर किए गए 2,42,57,161.00 रु. की राशि के उपकरणों के परचेज ऑर्डर दिनांक 31.03.2019 तक बकाया हैं जिन्हें बहीखातों में मान्यता नहीं दी गई है।

प्रशा. अधि. (वित्त)

कुलसचिव

कार्यपालक निदेशक



A photograph of a building at night. The building has a light-colored, textured facade. The words "REGIONAL CENT" are mounted on the wall in large, dark, three-dimensional letters. To the left, there are some red flowers. Below the main section of the wall, there is a recessed area with a bright light source, creating a strong glow. The sky is dark blue.

**REGIONAL CENT**

संस्थागत  
शासन



## बोर्ड ऑफ गवर्नर्स (बीओजी)

- डॉ. रेणु स्वरूप (पदेन अध्यक्ष)  
सचिव  
जैवप्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली — 110 003
- प्रो. एम. राधाकृष्ण पिल्लई (पदेन सदस्य)  
निदेशक  
राजीव गांधी सेंटर फॉर बायोटेक्नोलॉजी  
तिरुवनंतपुरम — 695 014, केरल
- प्रो. सौमित्र दास (पदेन सदस्य)  
निदेशक  
नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ बायोमेडिकल जीनोमिक्स  
कल्याणी — 741 251 पश्चिम बंगाल
- प्रो. गगनदीप कांग (पदेन सदस्य)  
कार्यकारी निदेशक  
ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान  
फरीदाबाद — 121 001
- श्री एरिक फाल्ट (पदेन सदस्य)  
निदेशक  
यूनेस्को दिल्ली कार्यालय, नई दिल्ली — 110 021
- डॉ. वाई. के गुप्ता (स्थायी आमंत्रित)  
प्रोफेसर और प्रमुख, फार्माकोलॉजी विभाग  
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान  
नई दिल्ली — 110 029
- डॉ. अलका शर्मा (विशेष आमंत्रित)  
आरसीबी समन्वयक  
वैज्ञानिक—जी, जैवप्रौद्योगिकी विभाग  
भारत सरकार, नई दिल्ली
- डॉ. नितिन के जैन (पदेन सदस्य)  
आरसीबी के नोडल अधिकारी  
वैज्ञानिक—ई, जैवप्रौद्योगिकी विभाग  
भारत सरकार, नई दिल्ली
- प्रो. सुधांशु ब्रती (संयोजक)  
कार्यपालक निदेशक  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद — 121 001

## कार्यक्रम सलाहकार समिति (पीएसी)

- डॉ. वाई के गुप्ता (अध्यक्ष)  
पूर्व प्रोफेसर और प्रमुख, फार्माकोलॉजी विभाग, अखिल भारतीय  
आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली 110 029
- डॉ. देबाशीष मित्रा (सदस्य)  
निदेशक  
सेंटर फॉर डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और डायग्नोस्टिक्स  
हैदराबाद 500 039
- डॉ. रषना भंडारी (सदस्य)  
स्टाफ वैज्ञानिक  
डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और डायग्नोस्टिक्स के लिए केंद्र  
हैदराबाद 500 039

- डॉ. श्रीकुमार सूर्यनारायण (सदस्य)  
अध्यक्ष  
सी 6 एनर्जी, बेंगलुरु 560 065
- डॉ. परमजीत खुराना (सदस्य)  
प्रोफेसर और प्रमुख, पादप आण्विक जीवविज्ञान विभाग  
दिल्ली विश्वविद्यालय, दक्षिण परिसर, नई दिल्ली 110 021
- प्रो. राकेश भटनागर (सदस्य)  
कुलपति  
बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी 221 005
- डॉ. जोएल सुस्मान (सदस्य)  
प्रोफेसर, संरचनात्मक जीव विज्ञान विभाग  
द वीज़मैन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, इजराइल
- प्रो. एंजेलो अज़ी (सदस्य)  
संवहनी जीवविज्ञान प्रयोगशाला  
टपट्स यूनिवर्सिटी, मेडफोर्ड, यूएसए
- प्रो. आर. वेंकट राव (सदस्य)  
कुलपति  
नेशनल लॉ स्कूल ऑफ इंडिया यूनिवर्सिटी, बेंगलुरु 530 072
- डॉ. अलका शर्मा (सदस्य)  
आरसीबी समन्वयक  
वैज्ञानिक—जी, जैवप्रौद्योगिकी विभाग  
भारत सरकार, नई दिल्ली
- डॉ. नितिन जैन (विशेष आमंत्रित)  
वैज्ञानिक—ई, जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली
- प्रो. सुधांशु ब्रती (सदस्य सचिव)  
कार्यपालक निदेशक  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद 121 001

## कार्यकारी समिति (ईसी)

- प्रो. सुधांशु ब्रती (अध्यक्ष, पदेन)  
कार्यकारी निदेशक  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद 121 001
- डीन (सदस्य, पदेन)  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद 121 001
- श्री चंद्र प्रकाश गोयल (सदस्य, पदेन)  
संयुक्त सचिव (प्रशासन)  
जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार  
नई दिल्ली 110 003
- श्री एरिक फाल्ट (सदस्य, पदेन)  
निदेशक  
यूनेस्को कार्यालय  
नई दिल्ली 110 021



- **डॉ. अलका शर्मा (विशेष आमंत्रित)**  
आरसीबी समन्वयक  
वैज्ञानिक—जी, जैवप्रौद्योगिकी विभाग  
भारत सरकार, नई दिल्ली
- **डॉ. नितिन के. जैन (पदेन सदस्य)**  
आरसीबी के नोडल अधिकारी  
वैज्ञानिक—ई, जैवप्रौद्योगिकी विभाग  
भारत सरकार, नई दिल्ली
- **डॉ. एन. सरवण कुमार (सदस्य, पदेन)**  
संयुक्त सचिव (आईसीसी)  
मानव संसाधन विकास मंत्रालय  
भारत सरकार, नई दिल्ली 110 066
- **संयुक्त सचिव (सदस्य, पदेन)**  
यूएनईएस प्रभाग  
विदेश मंत्रालय  
भारत सरकार, नई दिल्ली 110 001
- **कुलसचिव (स्थायी आमंत्रित)**  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र  
फरीदाबाद 121 001
- **वित्त अधिकारी (स्थायी आमंत्रित)**  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र  
फरीदाबाद 121 001
- **प्रशासन नियंत्रक (सदस्य सचिव, पदेन)**  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र  
फरीदाबाद 121 001
- **डॉ. गगनदीप कांग (सदस्य, पदेन)**  
कार्यकारी निदेशक  
ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान  
फरीदाबाद 121 001
- **डॉ. संदीप चटर्जी (सदस्य)**  
कुलसचिव  
आईआईटी—दिल्ली, दिल्ली 110 016
- **श्री पीताम्बर बेहरा (सदस्य)**  
वरिष्ठ वित्त अधिकारी  
भारतीय विदेश व्यापार संस्थान, नई दिल्ली 110 016
- **प्रशासन नियंत्रक (सदस्य, पदेन)**  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र  
फरीदाबाद 121 001
- **वित्त अधिकारी (सदस्य सचिव, पदेन)**  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र  
फरीदाबाद 121 001

### अध्ययन बोर्ड (बीओएस)

- **प्रो. सुधांशु ब्रती (अध्यक्ष, पदेन)**  
कार्यपालक निदेशक  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद 121 001
- **डीन और सब-डीन (सदस्य, पदेन)**  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद 121 001
- **डॉ. प्रसेनजीत गुच्छित (सदस्य)**  
प्रोफेसर  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद 121 001
- **डॉ. दीपक टी. नायर (सदस्य)**  
प्रोफेसर  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद 121 001
- **डॉ. सी. वी. श्रीकांत (सदस्य)**  
एसोसिएट प्रोफेसर  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद 121 001
- **डॉ. वी. एस. बिसारिया (सदस्य)**  
पूर्व प्रोफेसर, जैव रासायनिक इंजीनियरिंग और जैवप्रौद्योगिकी विभाग  
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान—दिल्ली, नई दिल्ली 110 016
- **डॉ. राजीव भट (सदस्य)**  
प्रोफेसर, स्कूल ऑफ बायोटेक्नोलॉजी  
जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली 110067
- **डॉ. गौतम घोष (सदस्य)**  
वरिष्ठ उपाध्यक्ष  
पैनेसिया बायोटेक लिमिटेड, नई दिल्ली 110 044
- **डॉ. दीपिका भास्कर (स्थायी आमंत्रित)**  
कुलसचिव  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद 121 001

### वित्त समिति (एफसी)

- **प्रो. सुधांशु ब्रती (अध्यक्ष, पदेन)**  
कार्यपालक निदेशक  
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र  
फरीदाबाद 121 001
- **श्री बी. आनंद (सदस्य, पदेन)**  
अतिरिक्त सचिव और वित्तीय सलाहकार  
जैवप्रौद्योगिकी विभाग  
भारत सरकार, नई दिल्ली 110 003
- **डॉ. अलका शर्मा (सदस्य, पदेन)**  
आरसीबी समन्वयक  
वैज्ञानिक—जी, जैवप्रौद्योगिकी विभाग  
भारत सरकार, नई दिल्ली
- **डॉ. नितिन के जैन (सदस्य, पदेन)**  
आरसीबी के नोडल अधिकारी  
वैज्ञानिक—ई, जैवप्रौद्योगिकी विभाग  
भारत सरकार, नई दिल्ली

## वैज्ञानिक कार्मिक

### संकाय

कार्यपालक निदेशक एवं प्रोफेसर  
सुधांशु व्रती

### प्रोफेसर

डॉ. प्रसेनजीत गुच्छेत

### एसोसिएट प्रोफेसर

डॉ. दीपक टी नायर  
डॉ. अविनाश बजाज  
डॉ. शिवराम वी. एस. मायलावरापु  
डॉ. सी. वी. श्रीकांत  
डॉ. वेंगदेसन कृष्णन  
डॉ. तुषार कांति मैती  
डॉ. मंजुला कालिया  
डॉ. अरुण बनर्जी  
डॉ. दीप्ति जैन

### सहायक प्रोफेसर

डॉ. सैम जैकब मैथ्यू  
डॉ. सैकत भट्टाचार्य  
डॉ. दिव्या चंद्रन  
डॉ. अम्बादास बी. रोडे  
डॉ. निधि अदलक्खा  
डॉ. प्रेम सिंह कौशल  
डॉ. रामू एस. वेमन्ना  
डॉ. राजेंद्र के. मोटियानी  
डॉ. किशुक राज श्रीवास्तव

## वेलकम ट्रस्ट डीबीटी आईए इन्टरमिडियेट फेलो

डॉ. पीकी केन  
डॉ. गीतांजली चावला

### डीएसटी इंस्पायर संकाय

डॉ. नैनी बर्मन  
डॉ. प्रशांत एम. पवार

### डीबीटी बायोकेयर अवार्ड

डॉ. कंचन भार्वद्वाज

## वेलकम-डीबीटी आईए अर्ली कैरियर फेलो

डॉ. पुष्पा कुमारी  
डॉ. मासूम सैनी

### युवा अनवेषक

डॉ. सिद्धि गुप्ता  
डॉ. शिवेंद्र प्रताप  
डॉ. याशिका वालिया धीर  
डॉ. राघवेंद्र अमीनेदी

## शैक्षिक प्रशासन एवं प्रबंधन

### कार्यपालक निदेशक का कार्यालय

#### कार्यपालक निदेशक

प्रो. सुधांशु ब्रती

#### कार्यपालक निदेशक के स्टॉफ अधिकारी

डॉ. निधि शर्मा

#### तकनीकी सहायक

श्री रमेश चंदिरमौली

### शैक्षणिक, प्रशासन, वित्त और क्रय

#### कुलसचिव

डॉ. दीपिका भास्कर

#### प्रशासनिक अधिकारी

श्री. वी. एम. एस. गांधी

श्री. सी. बी. यादव

#### अनुभाग अधिकारी

श्री. राकेश कुमार यादव

श्री. संजीव कुमार राणा

श्री. सुधीर कुमार

#### प्रबंधन सहायक

श्री. चक्रवान सिंह चाहर

श्री. सुमित शर्मा

श्री. विनोद कुमार

#### प्रलेखन सहायक

श्री. प्रियांशु जोशी

### तकनीकी

#### कार्यकारी अभियंता

श्री. आर के राठौर

#### सिस्टम एडमिनिस्ट्रेटर

श्री. नवीन कुमार

#### तकनीकी अधिकारी

श्री. महफूज आलम

श्री. दीपक कुमार

श्री. विजय कुमार झा

श्री. अतिन जयसवाल

#### तकनीकी सहायक

श्री. सूरज तिवारी

श्री. माधव राव एम.

सुश्री. विशाखा चौधरी

श्री. नागवारा प्रसाद जी.

डॉ. शमिंदर सिंह

#### सलाहकार (वैज्ञानिक और तकनीकी)

डॉ. निरपेन्द्र सिंह

## एडवांस्ड टैक्नोलॉजी प्लेटफार्म सेंटर

### अनुप्रयोग वैज्ञानिक

डॉ. एस. चंद्र

डॉ. रश्मि कुमारीया

डॉ. इंदु बरवाल

डॉ. नेहा शर्मा

### वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी

डॉ. शुभा अग्रवाल

श्री. अंकित वर्मा

### तकनीकी अधिकारी

श्री. आशीष कुमार पांडे

डॉ. ऋचा मेहरा

श्री. सुबोध जैन

सुश्री. प्रियंका भारद्वाज

श्री. घनश्याम शर्मा

### इलेक्ट्रॉनिक इंजीनियर

श्री. राजेश कुमार

### कार्यकारी सहायक

श्री. अमित कुमार यादव

श्री. प्रवीण कुमार

श्री. नवीन कुमार यादव

## बीएससी बायोनेस्ट बायो-इन्क्यूबेटर

### मुख्य परिचालन अधिकारी

सुश्री. सुमन गुप्ता

### बौद्धिक संपत्ति प्रबंधक

सुश्री. मालविका गर्ग

### व्यवसाय विकास प्रबंधक

श्री. सुधांशु शेखर

### तकनीकी सहायक

श्री. अंशुमौली भारद्वाज

### प्रबंधन सहायक

सुश्री. नताशा थापा

## ऑफिस ऑफ कनेक्टिविटी

### मुख्य कार्यकारी अधिकारी

डॉ. फ़िरोज़ खान सूरी

उप प्रबंधक (सिविल)

श्री. विजय कुमार अरोड़ा

### प्रबंधन सहायक

श्री. यश पाल सिंह

सुश्री. महुआ दास

श्री. नवीन स्वरूप

















United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र  
Regional Centre  
for Biotechnology

## क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र

शिक्षा, प्रशिक्षण और अनुसंधान के लिए राष्ट्रीय महत्ता की एक संस्था  
जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा यूनेस्को के तत्वावधान में स्थापित

तृतीय मील पत्थर, फरीदाबाद-गुडगांव एक्सप्रेसवे  
फरीदाबाद-121001, हरियाणा, भारत  
वेबसाइट: <http://www.rcb.res.in>