वार्षिक प्रतिवेदन

2023-24

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र
Regional Centre
for Biotechnology

चित्र का श्रेय: अनामिका सिंह

Advanced Technology Platform Centre

विषय सूची

1.	**क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र का अध्यादेश**	I
2.	**कार्यपालक निदेशक की ओर से**	II
3.	**कार्यकारी सारांश**	VI
4.	**वैज्ञानिक प्रतिवेदन**	1
	संरचनात्मक जीवविज्ञान	1
	आण्विक चिकित्सा	11
	संक्रामक रोग जीवविज्ञान	19
	कैंसर एवं कोशिका जीवविज्ञान	31
	कृषिगत जैवप्रौद्योगिकी	41
	सिस्टम एवं सिंथेटिक जीवविज्ञान	51
	एसएआरएस–सीओवी–2 संबंधित अनुसंधान एवं विकास	58
5.	**प्रकाशन एवं पेटेन्ट**	59
6.	**शैक्षिक एवं प्रशिक्षण गतिविधियाँ**	67
7.	**बाह्य गतिविधियां एवं संपर्क प्रसार**	97
8.	**अनुसंधान एवं नवाचार संरचना**	117
9.	**वित्तीय विवरण**	149
10.	**संस्थागत शासन**	161

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 को बहुविषयक शोध कार्यों में संलिप्तिकरण हेतु अवसर प्रदान करने के लिए डिजाइन किए गए हैं, जहां वे अभियांत्रिकी, चिकित्सा और विज्ञान को समाहित करते हुए बायोटेक विज्ञान सीखते हैं ताकि मानव तथा जंतु स्वास्थ्य, कृषि और पर्यावरण प्रौद्योगिकी के लिए, समाधान प्रदान कर सकें।

केन्द्र की संकल्पना जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र में नवाचार के विकास हेतु मानव संसाधन विकसित करना है, विशेष रूप से नए अवसरों के क्षेत्र में तथा 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।

केन्द्र के उद्देश्य इस प्रकार हैं :

1. जैव प्रौद्योगिकी की उन शाखाओं और संबंधित क्षेत्रों में अनुदेशात्मक तथा अनुसंधान सुविधाओं को प्रदान करते हुए ज्ञान का प्रसार और उन्नयन जो प्रौद्योगिकी नीति विकास सहित उचित पाया जाता है।
2. क्षेत्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से सतत विकास उद्देश्यों के लिए, जैवप्रौद्योगिकी और संबंधित शैक्षिक 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. जैव प्रौद्योगिकी विशेषज्ञता का एक केन्द्र बनाना और क्षेत्र के देशों में मानव संसाधन जरूरतों को संबोधित करना।
5. लोगों की सामाजिक और आर्थिक स्थितियों तथा कल्याण में सुधार करने के लि, अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देना और मजबूत करना।
6. क्षेत्र में और साथ ही भारत के अंदर सेटेलाइट केन्द्रों को बढ़ावा देना और एक नेटवर्क की सुविधा प्रदान करना।

केन्द्र के कार्य निम्नानुसार हैं :

1. मूलसंरचना और प्रौद्योगिकी प्लेटफार्मों की स्थापना करना जो जैवप्रौद्योगिकी शिक्षा, प्रशिक्षण और अनुसंधान के लिए, प्रत्यक्ष रूप से प्रासंगिक है।
2. जैवप्रौद्योगिकी और संबंधित क्षेत्र में शिक्षा और अनुसंधान के क्षेत्रमें डिग्री प्रदान करने सहित शैक्षिक और प्रशिक्षण गतिविधियां निष्पादित करना।
3. जैवप्रौद्योगिकी, खास तौर पर नए, अवसरों के क्षेत्र में और कमी वाले क्षेत्र में प्रतिभा अंतराल को भरने के लिए नवाचार को प्रेरित करने के लिए आवश्यकतानुसार मानव संसाधन तैयार करना।
4. क्षेत्र में प्रासंगिक अनुसंधान केन्द्रों के सहयोग में अनुसंधान और विकास एवं वैज्ञानिक अन्वेषक शुरु करना।
5. भारत के अंदर या क्षेत्र में अथवा क्षेत्र के बाहर और जैवप्रौद्योगिकी के सभी क्षेत्रं में अल्पकालिक एवं दीर्घकालिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम और कार्यशालाएं आयोजित करने के लिए, वैज्ञानिक संगोष्ठियों और सम्मेलनों का आयोजन करना।
6. जैव जानकारी हेतु डेटा बैंक स्थापित करने की दृष्टि से वैश्विक रूप से उपलब्ध जानकारी को इकट्ठा करना।
7. स्थानीय हितधारक समुदायों के बौद्धिक संपत्ति अधिकारों का संरक्षण सुनिश्चित करते हुए जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रासंगिक क्षेत्रीय ज्ञान का नेटवर्किंग के माध्यम से संग्रहण एवं प्रसारण।
8. बौद्धिक संपत्ति अधिकारों के लिए, नीति बनाना एवं कार्यान्वयन करना जो क्षेत्रीय केन्द्र में अनुसंधान में शामिल हितधारकों के लिए साम्य और उचित है।
9. किताबों और लेखों के प्रकाशन के माध्यम से विभिन्न देशों में अनुसंधान गतिविधियों के परिणाम का प्रसार करना।
10. जैवप्रौद्योगिकी के विशेष क्षेत्रों में राष्ट्रीय, क्षेत्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय नेटवर्कों 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

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी विश्व स्तरीय शिक्षा और प्रशिक्षण प्रदान करने तथा जैवप्रौद्योगिकी में कई विषयों के संयोजन में अत्याधुनिक अनुसंधान करने के प्रति समर्पित है। इसका उद्देश्य जैव प्रौद्योगिकी में उच्च गुणवत्ता युक्त मानव संसाधन विकसित करना है, जो अनुशासनात्मक और अंतःविषय दोनों क्षेत्रों में नवाचार को बढ़ावा देकर वैि वक चुनौतियों का समाधान करता है। केन्द्र ने अपने मिशन को पूरा करने में विशेष रूप से जैवप्रौद्योगिकी शिक्षा, अनुसंधान और प्रशिक्षण के प्रमुख क्षेत्रों में उल्लेखनीय प्रगति की है।

आसीबी का यूनेस्को के साथ अच्छा समन्वय है और केन्द्र ने यूनेस्को के तहत अपनी श्रेणी–2 संस्था का दर्जा जारी रखा है। यह सहयोग आरसीबी की वैि वक दृश्यता को बढ़ाने में सहायक है, साथ ही सार्वभौमिक रूप से प्रासंगिक कार्यक्रमों और पहलों में शामिल होने की केन्द्र की क्षमता को मजबूत करता है, जो कई विषयों में जैवप्रौद्योगिकी शिक्षा, अनुसंधान और प्रशिक्षण को आगे बढ़ाने के इसके मिशन का समर्थन करता है।

यह वार्षिक रिपोर्ट केंन्द्र की गतिविधियों का व्यापक सारांश प्रस्तुत करती है, जिसमें शिक्षा, अनुसंधान और प्रशिक्षण पहलों पर गहन प्रकाश डाला गया है, जो जैवप्रौद्योगिकी की वैि वक प्रगति में योगदान दे रहे हैं और इस प्रकार इस क्षेत्र में सक्षम व्यावसायिकों की अगली पीढ़ी तैयार कर रहे हैं।

अनुसंधान आधारित शिक्षा आरसीबी के शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रमों की पहचान है। व्यावहारिक, खोज.आधारित शिक्षा पर बल देते हुए आरसीबी यह सुनिश्चित करता है कि छात्र न केवल सैद्धांतिक ज्ञान प्राप्त करें, अपितु वास्तविक जीवन की चुनौतियों से निपटने के लिए महत्वपूर्ण सोच, समस्या–समाधान और कौशल भी विकसित करें जिससे अनुसंधान को सीखने की प्रक्रिया में एकीकृत किया जा सके ताकि अनुशासन के मौलिक और व्यावहारिक दोनों पहलुओं की गहरी समझ विकसित की जा सके। आरसीबी अध्यादेश में निम्नलिखित चार कार्यक्रम संचालित करने का प्रावधान हैः 1. डॉक्टर ऑफ फिलॉसफी (पीएचडी) डिग्री प्रोग्राम 2. एमएस–पीएचडी प्रोग्राम 3. मास्टर ऑफ साइंस (एमएससी) डिग्री प्रोग्राम 4. पोस्ट ग्रेजुएट डिप्लोमा प्रोग्राम। आरसीबी पहले से ही बायोटेक्नोलॉजी में पीएचडी और एमएस–पीएचडी कार्यक्रम संचालित कर रहा है, तथापि, आरसीबी 'औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी' (पीजीडी आईबी) में 'स्नातकोत्तर डिप्लोमा कार्यक्रम' आरंभ करने का इच्छुक है जिसका उद्देश्य बायोफार्मा कंपनियों में भर्ती और उद्योगों में काम करने के लिए योग्य स्नातक तैयार करना है।

आरसीबी तीन प्रमुख क्षेत्रों में डॉक्टरेट की डिग्री कार्यक्रम प्रदान करता हैः जैव प्रौद्योगिकी, जैवसूचना विज्ञान और जैवसांख्यिकी। इन कार्यक्रमों को जटिल शैक्षणिक पाठ्यक्रम और व्यावहारिक शोध के संयोजन के माध्यम से उन्नत शोध प्रशिक्षण प्रदान करने हेतु डिज़ाइन किया गया है, इस प्रकार छात्रों को अत्याधुनिक जैव प्रौद्योगिकी प्रगति में योगदान देने के साथ–साथ स्वास्थ्य, कृषि तथा पर्यावरण में वैि वक चुनौतियों का सामना करने के लिए तैयार किया जाता है। वर्तमान में, 105 छात्र आरसीबी में जैवप्रौद्योगिकी में पीएचडी कार्यक्रम कर रहे हैं। इस रिपोर्ट की अवधि के दौरान, 12 छात्रों ने पीएचडी जैवप्रौद्योगिकी में स्नातक की डिग्री प्राप्त की है। जैवसांख्यिकी और जैवसूचना विज्ञान में अंतःविषय डॉक्टरेट कार्यक्रम वैि वक दवा वि ोशज्ञ, ग्लैक्सोस्मिथक्लाइन फार्मास्यूटिकल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड (जीएसके) के सहयोग से समर्थित है। वर्तमान में, 10 छात्र आरसीबी में जैवसांख्यिकी / जैवसूचना विज्ञान में पीएचडी कर रहे हैं। रिपोर्ट अवधि के दौरान, 01 छात्र ने पीएचडी डिग्री प्राप्त की है। आरसीबी को 'बायोसाइंसेज में i3c ब्रिक–आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम' को लागू करने की जिम्मेदारी सौंपी गई है, जो सभी जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) समर्थित स्वायत्त संस्थानों के लिए एक सामान्य पीएचडी कार्यक्रम है, जिन्हें नव स्थापित जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और नवाचार परिषद (ब्रिक) के अंतर्गत शामिल किया गया है। कार्यक्रम का शुभारंभ 5 फरवरी, 2024 को माननीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्री द्वारा किया गया था। आरसीबी को 'बायोसाइंसेज में i3c ब्रिक–आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम' को लागू करने के लिए वित्त पोषण सहायता भी मिली है। आरसीबी का एमएस–पीएचडी कार्यक्रम भी लोकप्रियता प्राप्त कर रहा है और राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सर्वश्रेष्ठ प्रतिभाओं को आकर्षित कर रहा है। समीक्षाधीन अवधि के दौरान, 72 छात्रों में से 15 ने अपनी एमएस डिग्री पूरी करने के बाद बाहर निकलने का विकल्प चुना, जबकि 57 छात्रों ने पीएचडी जारी रखी। इसके अतिरिक्त, आरसीबी ने गुजरात स्टेट बायोटेक्नोलॉजी मि ान (जीएसबीटीएम), डीएसटी, गुजरात सरकार के सहयोग से ग्रीष्म

रिसर्च इंटर्नि ाप प्रोग्राम के तहत 13 प्रि ाुक्षुओं को भी प्रि ाक्षित किया है। उपरोक्त के अतिरिक्त, गुजरात स्टेट बायोटेक्नोलॉजी मि ान (जीएसबीटीएम) के सहयोग से ग्रीश्म रिसर्च इंटर्नि ाप प्रोग्राम के सह–संरक्षक आरसीबी ने लगभग 13 डीबीटी संस्थानों को ऐसे 100 छात्र आबंटित किए हैं, जिन्होंने इस प्रोग्राम के तहत ग्रीश्म रिसर्च इंटर्नि ाप प्रि ाक्षण के लिए पंजीकरण किया है। इन 100 छात्रों में 13 छात्रों को आरसीबी में प्रि ाक्षण प्रदान किया गया था।

आरसीबी अधिनियम द्वारा प्रदत्त भाक्तियों के अनुसार, इस वर्ष आरसीबी ने दो प्रतिष्ठित संस्थानों को भौक्षिक मान्यता प्रदान की हैः इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस्ड वायरोलॉजी (आईएवी), तिरुवनंतपुरम और मैक्स सोसाइटी ऑफ मेडिकल अकेडमिक्स इनोवेशन एंड रिसर्च (एमएसएमएआईआर), नई दिल्ली जिससे मान्यता प्राप्त केंद्रों की कुल संख्या 15 हो गई है। इन मान्यता प्राप्त केंद्रों से कुल 115 छात्र मास्टर डिग्री और 546 छात्र पीएचडी डिग्री के लिए आरसीबी में पंजीकृत किए गए। इस मान्यता ने जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एक उच्च कुशल कार्यबल को आकार देने में केन्द्र की भूमिका को और मजबूत किया है।

आरसीबी ने रिपोर्टिंग अवधि के दौरान विभिन्न कार्यक्रम आयोजित किए। एशियाई जैव प्रौद्योगिकी महासंघ (एएफओबी) के सहयोग से आरसीबी में 'एशियाई जैवप्रौद्योगिकी में नवाचार और उभरती प्रौद्योगिकियां' विषय पर 14वीं एएफओबी क्षेत्रीय संगोष्ठी (एआरएस) 2023 आयोजित की गई और एएफओबी की भागीदारी के तहत विभिन्न देशों के शोधकर्ताओं, वैज्ञानिकों तथा उद्यमियों में बायोसाइंस और बायोटेक्नोलॉजी पर नवीनतम शोध निष्कर्षों पर ध्यान केंद्रित किया गया। जैव प्रौद्योगिकी के विविध क्षेत्रों जैसे कृषि और खाद्य जैव प्रौद्योगिकी, टीके और जैव औषधि, जैव ईंधन और जैव ऊर्जा, पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी, जैव–उद्योग संवर्धन तथा जैव–उद्यमिता पर चर्चात्मक सत्र आयोजित किए गए। संगोष्ठी में युवा वैज्ञानिकों और छात्रों के साथ–साथ दुनिया भर के प्रख्यात शोधकर्ताओं ने भाग लिया।

आरसीबी द्वारा आयोजित 'सफल बायोएंटरप्राइज बनाने की मूल बातें' विषय पर कार्यशाला में शिक्षा और उद्योग जगत के 130 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

'शांति और विकास के लिए वि व विज्ञान दिवस' के उपलक्ष्य में, मानव स्वास्थ्य पर वायु प्रदूषण के बारे में आपसी चिंता के कारण आरसीबी, यूनेस्को, यूएनईपी और डब्ल्यूएचओ ने आरसीबी, फरीदाबाद में 'स्वच्छ वायु के लिए जैव प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना' विशय पर पैनल चर्चा का आयोजन किया। इस कार्यक्रम में स्कूली बच्चों, छात्रों, शोधकर्ताओं, चिकित्सकों, स्टार्ट–अप, उद्यमियों, किसानों, वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं सहित लगभग 200 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

आरसीबी ने अपना दूसरा दीक्षांत समारोह सफलतापूर्वक आयोजित किया, जिसमें 2022–23 तक शैक्षणिक सत्र में पीएचडी और मास्टर कार्यक्रम पूरा करने वाले छात्रों को डिग्री प्रदान की गई। समारोह का संचालन एनसीबीएस,बैंगलोर के चेयर प्रोफेसर और इस अवसर के मुख्य अतिथि प्रो. पी. बलराम ने किया। कार्यक्रम की अध्यक्षता डॉ. राजेश एस. गोखले (सचिव, डीबीटी और अध्यक्ष, आरसीबी–बीओजी) ने की। समारोह के दौरान कुल 130 स्कॉलर को स्नातक की उपाधि प्राप्त की। इनमें से 53 छात्रों को जैव प्रौद्योगिकी में पीएचडी तथा 77 छात्रों को जैवप्रौद्योगिकी में मास्टर ऑफ साइंस की डिग्री प्रदान की गईं। यह उपलब्धि जैवप्रौद्योगिकी और संबंधित क्षेत्रों में नवाचारों में योगदान देने के लिए तैयार उच्च कुशल व्यावसायिकों को तैयार करने में आरसीबी की प्रतिबद्धता को दर्शाता है।

आरसीबी और यूरोपीय सिंक्रोट्रॉन विकिरण सुविधा (ईएसआरएफ) के बीच साझेदारी के माध्यम से भारतीय शोधकर्ताओं ने फ्रांस के ग्रेनोबल में ईएसआरएफ के प्रायोगिक स्टेशनों पर वि व स्तरीय सुविधाओं की पहुंच प्राप्त की, जिससे मैक्रोमोलिक्यूलर क्रिस्टलोग्राफी, लघुकोण एक्सरे स्कैटरिंग और क्रायो–इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी में उन्नत अनुसंधान संभव हो सका। यह कार्यक्रम भारतीय संरचनात्मक जीवविज्ञानियों को महत्वपूर्ण सहयोग प्रदान करता रहा है और इससे बड़ी संख्या में युवा शोध छात्र लाभान्वित हुए हैं

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी) और यूरोपीय सिंक्रोट्रॉन विकिरण सुविधा ईएसआरएफ) ने समग्र रूप से भारतीय वैज्ञानिक समुदाय और विशेष रूप से देश में संरचनात्मक जीव विज्ञान अनुसंधान समूह को लाभ प्रदान करने की दृश्टि से गैर–स्वामित्व अनुसंधान हेतु सिंक्रोट्रॉन की मध्यम अवधि के उपयोग के संबंध में एक समझौता किया था। कार्यक्रम ने भारतीय भाोधकर्ताओं को ईएसआरएफ में स्थित मैक्रोमोलेक्यूलर क्रिस्टलोग्राफी, लघुकोण एक्सरे स्केटरिंग और क्रायो–इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के लिए प्रयोगात्मक स्टेशनों की सुविधा प्रदान की जिससे उन्हें बुनियादी और अंतर्राष्ट्रीय सहकर्मी समीक्षित पत्रिकाओं में व्यावहारिक अनुसंधान के दो सौ से अधिक शोध पत्र (सहयोग के कार्यकाल के दौरान) प्रकाशित करने में सक्षम बनाया गया।

आरसीबी में वैज्ञानिक कार्यक्रमों को मोटे तौर पर 6 प्रमुख क्षेत्रों में वर्गीकृत किया गया हैः संरचनात्मक जीव विज्ञान, संक्रामक रोग जीव विज्ञान, आणविक चिकित्सा, कैंसर और कोशिका जीव विज्ञान, पादप जैवप्रौद्योगिकी और सिस्टम तथा सिंथेटिक जीव विज्ञान, जैवप्रौद्योगिकी एवं जीवन विज्ञान में महत्वपूर्ण चुनौतियों का समाधान। वर्ष के दौरान, इन विविध अनुसंधान क्षेत्रों में महत्वपूर्ण प्रगति हुई। वर्ष की कुछ प्रमुख प्रभावशाली झलकियाँ नीचे संक्षेप में दी गई हैं।

डॉ. सुधांशु व्रती के समूह ने खुलासा किया कि JEV NS5 प्रोटीन की आरएनए–निर्भर आरएनए पोलीमरेज़ गतिविधि कई मेजबान और वायरल प्रोटीन के साथ मिलकर, वायरस प्रतिकृति के लिए आवश्यक प्रतिकृति कॉम्पलेक्स का निर्माण करती है। समूह ने न्यूक्लियोलिन (एनसीएल) को JEV NS5 के एक महत्वपूर्ण मेजबान प्रोटीन इंटरैक्टर के रूप में पहचाना है, जिसकी वायरस प्रतिकृति में प्रो–वायरल भूमिका है। NS5-इंटरैक्टिंग एनसीएल JEV RNA के 3'-NCR में जी–क्वाडरुप्लेक्स (GQ) संरचना अनुक्रम से जुड़ता है। यह जीनोमिक आरएनए के साथ प्रतिकृति कॉम्पलेक्स की गति को सुचारू कर सकता है, जिससे वायरस प्रतिकृति की सुविधा मिल सकती है। यह अध्ययन पहली रिपोर्ट है कि कैसे NCL मेजबान प्रोटीन, GQ–बाइंडिंग के माध्यम से JEV प्रतिकृति में मदद करता है।

डॉ. मंजुला कालिया के समूह ने 42 एफडीए–अनुमोदित दवाओं का परीक्षण किया जो एंटीवायरल प्रभावों के लिए ऑटोफैगी को प्रेरित करती थीं। परिणामों से पता चला कि एंटीसाइकोटिक फेनोथियाज़िन मेथोट्रिमेप्राज़िन (MTP) और ट्राइफ्लुओपेराज़िन, मस्तिष्क में अल्प वायरस टाइटर्स तथा न्यूरोइंफ्लेमेशन प्रतिबंध के महत्वपूर्ण अस्तित्व से संबंधित लाभ विद्यमान हैं। समूह ने यह भी द ार्शाया कि दोनों दवाएं शक्तिशाली mTOR-स्वतंत्र ऑटोफैगी फ्लक्स इंड्यूसर थीं। इस अध्ययन ने सुझाव दिया कि एमटीपी JEV संक्रमण में संयुक्त एंटीवायरल और एंटी–इंफ्लेमेटरी प्रभाव डालता है और इसमें JE उपचार के लिए चिकित्सीय क्षमता है।

डॉ. राजेंद्र पी. रॉय के समूह ने द ार्शाया कि हिस्टोन के विशिष्ट लाइसिन अवशेषों का प्रतिवर्ती एसिटिलेशन क्रोमैटिन गतिविधि के एपिजेनेटिक विनियमन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उनके अध्ययन से पता चला है कि एसिटिलीकरण–डीएसिटाइलेशन गतिशीलता में खराबी का कैंसर और तंत्रिका संबंधी विकारों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। हिस्टोन के विशिष्ट लाइसिन अवशेषों पर एसिटाइल चिह्न HAT द्वारा स्थापित किए जाते हैं और HDAC द्वारा मिटाए जाते हैं। उनके काम में 18 मानव HDACs के बीच इसके विशिष्ट इरेज़र को चित्रित करने के लिए H2B में अच्छी तरह से परिभाषित एसिटाइल चिह्न के साथ एम्बेडेड डिजाइनर न्यूक्लियोसोम को जोड़ना शामिल था। इन अध्ययनों से H2B में Lys–5 पर एसिटाइल चिह्न के मनपसंद इरेज़र के रूप में HDAC1 की पहचान हुई है।

नेचर कम्युनिकेशंस में डॉ. प्रेम एस. कौशल के समूह के शोध निष्कर्षों में RafH N- प्रोटीन के कॉम्प्लेक्स में माइकोबैक्टीरियम स्मेगमैटिस 70S राइबोसोम की 2.8 Å रिज़ॉल्यूशन क्रायो–ईएम संरचना सूचित की है। हाइपोक्सिया तनाव के तहत जीवित रहने के लिए आवश्यक RafH एक दोहरा डोमेन हाइबरनेशन प्रमोशन फैक्टर (HPF) है, और मेजबान मैक्रोफेज में रोगज़नक़ (एम.ट्यूबरकुलोसिस) के मार्ग में प्रमुख तनाव है। संरचना से पता चला कि RafH N- डोमेन संरक्षित है। इसके विपरीत, RafH C- टर्मिनस डोमेन बड़ा है और एक अनूठी बाइंडिंग साइट से जुड़ता है जिसे पहले सूचित नहीं किया गया था। इन दो डोमेन को जोड़ने वाला लिंकर क्षेत्र, जिसे अब तक अव्यवस्थित बताया गया है, 16S rRNA के एंटी–शाइन डेलगार्नो अनुक्रम के साथ अंतःक्रिया करता है। समूह ने प्रस्तावित किया कि RafH में राइबोसोम हाइबरनेशन का एक अलग तरीका है, जो प्रोटीन संश्लेषण को रोकता है और महत्वपूर्ण बाध्यकारी साइटों को अवरुद्ध करके राइबोसोम को RNase आक्रमण से रक्षा करता है। RafH बाइंडिंग साइट एंटीबायोटिक दवाओं के अमीनोग्लाइकोसाइड वर्ग के बाइंडिंग के साथ भी ओवरलैप होती है और एंटीबायोटिक प्रतिरोध में इसकी भूमिका के बारे में संकेत देती है।

डॉ. दीप्ति जैन के समूह ने सूडोमोनास एरुजिनोसा में फ्लैजेलर असेंबली के विनियमन में एक ट्रांसक्रिप्शन मॉड्यूलेटर, FleR की भागीदारी को स्पष्ट किया है। लघुकोण एक्सरे स्कैटरिंग (एसएएक्सएस), नकारात्मक धुंधला इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (ईएम) और एक्सरे क्रिस्टलोग्राफी से जुड़े एकीकृत संरचनात्मक दृष्टिकोण के माध्यम से FleR की तीन आयामी संरचना की जांच की गई। रिपोर्ट की गई मुख्य खोज यह थी कि फॉस्फोराइलेशन आणविक स्विच के रूप में कार्य करता है जो FleR को निष्क्रिय डिमेरिक से सक्रिय हेप्टामेरिक अवस्था में संक्रमण के लिए प्रेरित करता है। यह संरचनात्मक परिवर्तन इसके नियामक कार्य को सक्रिय करने के लिए आवश्यक है। इसके अतिरिक्त, समूह ने खुलासा किया कि फॉस्फोराइलेशन से गुजरने वाले अमीनो एसिड अवशेषों के उत्परिवर्तन के परिणामस्वरूप बैक्टीरिया में फ्लैजेला का नुकसान होता है जो फ्लैजेलर असेंबली में इस आणविक स्विच के महत्व पर प्रका ा डालता है।

इसके अतिरिक्त, आरसीबी ने न केवल GARBHIni जैसी बहु–संस्थागत परियोजना में सहभागिता करनी जारी रखी है, जिसका उद्देश्य जन्म परिणामों की भविष्यवाणी करने के लिए संभावित बायोमार्कर की पहचान करने हेतु समय से पहले जन्म के जीवविज्ञान को समझना था, अपितु निम्नलिखित नई बहु–संस्थागत परियोजनाएं भी शुरू कीं, i) आनुवंशिक और रासायनिक हस्तक्षेप के माध्यम से आलू के पत्ते के वायरस (PLRV) को कम करना और ii) मधुमेह में न्यूरोडीजेनेरेशन को संबोधित करना। जैसा कि रिपोर्ट में बताया गया है, बायरक का सहयोगी पार्टनर बीएससी बायोनेस्ट बायो–इंक्यूबेटर (बीबीबी) राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में एक अग्रणी स्टार्टअप इकोसिस्टम एनेबलर के रूप में बायो उद्यमिता को बढ़ावा देना जारी रखता है। यह वर्ष गतिविधियों से परिपूर्ण रहा और बीबीबी ने ग्लोबल बायो इंडिया 2024 में टियर 1 श्रेणी का सर्वश्रेष्ठ इनक्यूबेटर का पुरस्कार प्राप्त किया। इसके अतिरिक्त, बीबीबी में इंक्यूबेट किए गए स्टार्ट–अप ने असाधारण रूप से अच्छा प्रदर्शन किया और धाराक्षा इकोसोल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड ने ' ार्क टेंड इंडिया' विशय पर अपना दृष्टिकोण प्रदर्शित करने के लिए ध्यान आकर्शण किया जिसके अंतर्गत इंटे.

ई.लैब्स प्रा. लिमिटेड को ग्लोबल बायो इंडिया 2024 में 'सर्वश्रेष्ठ महिला उद्यमी स्टार्टअप पुरस्कार', अंजियाम बायो प्रा. लिमिटेड को श्रेणी 'ग' और 'घ' में चिकित्सा उपकरणों के निर्माण के लिए 'सीडीएससीओ विनिर्माण लाइसेंस' प्राप्त किया, जबकि स्लीपिज इंडिया प्रा. लिमिटेड 'स्लीपिज़ वन् कनेक्ट' लाने की तैयारी कर रहा है जो दुनिया का पहला रिमोट संपर्क रहित, रडार–आधारित भवसन मॉनिटर और चिकित्सा उपकरण है।

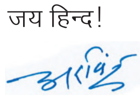
आरसीबी का उन्नत प्रौद्योगिकी प्लेटफ़ॉर्म सेंटर (एटीपीसी) संपूर्ण भारत में उद्योग और शिक्षाजगत के शोधकर्ताओं को अत्याधुनिक उपकरण और तकनीकी सहायता प्रदान करता है जिससे अत्याधुनिक वैज्ञानिक कार्य और नवाचार की सुविधा मिलती है। आरसीबी ने जैवसुरक्षा सहयोग इकाई (बीएसयू) जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार को नियामक गतिविधियों में सहायता प्रदान करना जारी रखा है। आरसीबी में मानव संसाधन विकास (एचआरडी) परियोजना प्रबंधन इकाई, भारत सरकार के जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) द्वारा समर्थित कई मानव संसाधन विकास पहलों की प्रभावी ढंग से देखरेख और प्रबंधन कर रही है जो दे ा में कुशल व्यावसायिकों के विकास और जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान को आगे बढ़ाने में योगदान दे रही है।

डीबीटी विभाग के सहयोग से आरसीबी द्वारा स्थापित आईबीडीसी, भारत में जीवन विज्ञान डेटा के लिए पहला राष्ट्रीय भंडार है। यह केंद्र आरसीबी, एनआईआई, आईसीजीईबी और एनआईसी की एक सहयोगी परियोजना है। इसकी डेटा भंडारण क्षमता लगभग 4 पेटाबाइट है जिसका आपदा रिकवरी भंडारण केंद्र एनआईसी, भुवने वर में 1 पेटाबाइट का है। केंद्र में 961 टेराफ्लॉप्स की कंप्यूटिंग क्षमता सहित 'ब्रह्म' उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) की सुविधा है। वित्त वर्ष 2023–2024 के अंत तक, आईबीडीसी ने न्यूक्लियोटाइड, क्रॉप फिनोम, मैक्रोमोलिक्यूलर संरचना और मेटाबोलॉमिक्स डेटा संग्रहण तथा साझाकरण के लिए पोर्टल विकसित किए हैं। आईबीडीसी ने डीबीटी द्वारा प्रायोजित अखिल भारतीय जीनोमिक्स पहल जैसे भारतीय सार्स–कोव–2 जीनोमिक्स कंसोर्टियम (इनसाकॉग), जीनोमइंडिया परियोजेक्ट और पेड्रिएटिक रेयर जेनेटिक डिस्आर्डर (PRaGeD) के लिए डेटा हब के रूप में कार्य किया।

इनसाकॉग कार्यक्रम के लिए, आईबीडीसी ने भारत में मौजूद सार्स–कोव–2 वेरिएंट की पहचान के लिए कम समय में वायरस जीनोम डेटा का संग्रह और विश्लेषण किया। आईबीडीसी कर्मियों ने बायोटेक–प्राइड (डेटा एक्सचेंज के माध्यम से अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा) दिशानिर्देशों के कार्यान्वयन हेतु FeED (डेटा एक्सचेंज संरचना) प्रोटोकॉल विकसित करने में भी सहयोग दिया है जो भारत में जीवन विज्ञान डेटा प्रस्तुत करने एवं साझा करने को नियंत्रित करता है। वित्त वर्ष 2023–24 के दौरान, आईबीडीसी ने डेटा जमा करने के लिए कई ऑनलाइन प्रशिक्षण सत्र और आउटरीच वेबिनार आयोजित किए। प्रोटिओमिक्स और इमेजिंग डेटा प्रस्तुतीकरण तथा प्रसारण हेतु पोर्टलों का विकास वित्त वर्ष 2023–2024 के अंत तक पूरा होने के चरण तक पहुंच गया था।

अंत में, मैं अपने सभी सहयोगियों को उनके उत्कृष्ट सहयोग के लिए हार्दिक धन्यवाद देना चाहता हूँ। मैं केन्द्र के वैज्ञानिक और शैक्षणिक उद्देश्यों को प्राप्त करने में जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) तथा यूनेस्को के निरंतर समर्थन के साथ–साथ भाासक बोर्ड, आरसीबी, कार्यक्रम सलाहकार समिति और विभिन्न अन्य वैधानिक समितियों के अमूल्य योगदान के लिए भी धन्यवाद देता हूं जिनका मार्गदर्शन हमारी मदद करने में महत्वपूर्ण रहा है।

जय हिन्द!



डॉ. अरविंद के. साहू
कार्यपालक निदेशक

कार्यकारी सारांश

चित्र का श्रेयः साहिल कुमार

आरसीबी अध्यादेश

शिक्षा — ❖ जैवप्रौद्योगिकी के अंतःविषयक क्षेत्रों में शिक्षा व प्रशिक्षण के माध्यम से मानव संसाधनों का विकास।

प्रशिक्षण — ❖ सार्क देशों में जैवप्रौद्योगिकी विशिष्टता का निर्माण, विशेषकर एशियाई देशों में।

शोध — ❖ अंतर्राष्ट्रीय साझेदारी के माध्यम से वैश्विक गुणवत्ता के शोध कार्यक्रम विकसित करना।

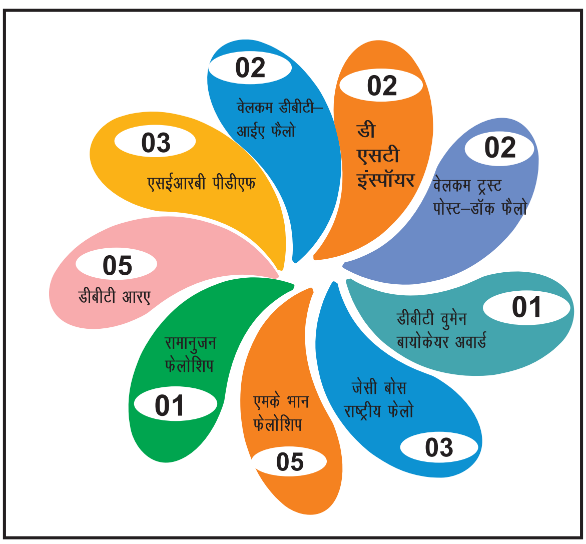
शैक्षिक एवं प्रशिक्षण गतिविधियां

- पोस्ट–डॉक्ट्रल प्रशिक्षण: यंग इंवेस्टिगेटर पुरस्कार; ईएमआर अनुदान अध्येतावृति
- डॉक्ट्रल रिसर्च कार्यक्रम: • बायोटेक्नोलॉजी • बायोइंफॉरमेटिक्स, बायोस्टेटिसटिक्स
- प्री–डॉक्ट्रल कार्यक्रम: एकीकृत एमएससी पीएचडी; शोध प्रशिक्षु

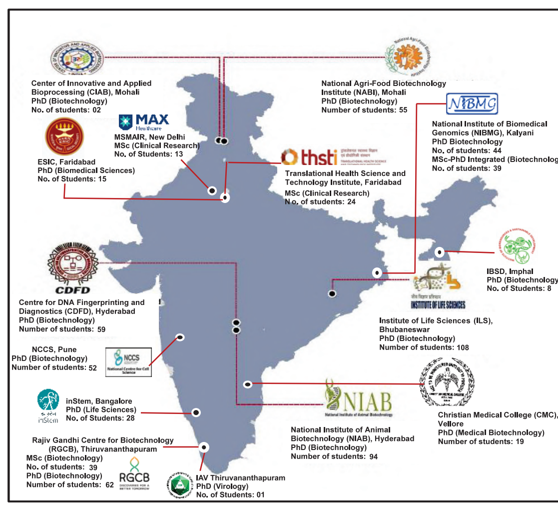
आरसीबी में अध्ययनरत छात्रों की संख्या

पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)	105
एमएससी–पीएचडी बायोटेक्नोलॉजी	57
पीएचडी (बायोइंफॉरमेटिक्स)	07
पीएचडी बायोस्टेटिसटिक्स	03
शोध प्रशिक्षु	39
प्रदत्त पीएचडी उपाधियां	13

पुरस्कार एवं अध्येतावृत्तियां



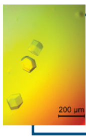
आरसीबी के मान्यता प्राप्त केन्द्र



आरसीबी में पंजीकृत छात्रों की संख्याः 661

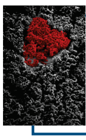
तिथि	आयोजित कार्यक्रम
27–29 अप्रैल 2023	14 एएफओबी क्षेत्रीय संगोष्ठी
14 – 29 सितंबर 2023	हिंदी पखवाड़ा 2023
15 सितंबर से 2 अक्टूबर 2023	स्वच्छता पखवाड़ा 2023
27 अक्टूबर 2023	'सफल जैव उद्यम बनाने की मूल बात' विषय पर कार्यशाला
30 अक्टूबर से 05 नवंबर 2023	सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2023
7 नवंबर 2023	'स्वच्छ वायु के लिए जैवप्रौद्योगिकी को संगठित करना' विशय पर पैनल चर्चा
12 दिसंबर 2023	दूसरा दीक्षांत समारोह 2023
5 जून 2023 से 4 जुलाई 2023	गुजरात राज्य जैवप्रौद्योगिकी मिशन जीएसबीटीएम द्वारा संचालित ग्रीष्मकालीन अनुसंधान इंटर्नशिप कार्यक्रम
28 फरवरी 2024	राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2024
1 मार्च 2024	आरसीबी स्थापना दिवस 2024
8 मार्च 2024	अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस 2024

शोध क्षेत्र

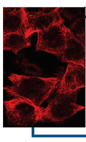


संरचनात्मक जीवविज्ञान

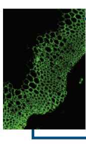
आण्विक चिकित्सा



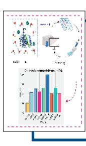
संक्रामक रोग जीवविज्ञान



कैंसर एवं कोशीका जीवविज्ञान



कृषिगत जैवप्रौद्योगिकी



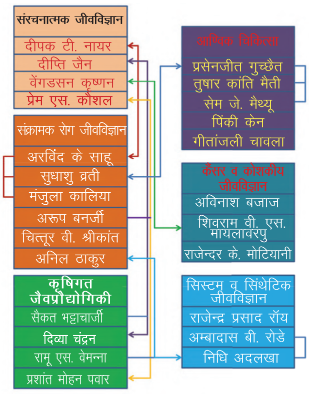
सिस्टम एवं सिंथेटिक जीवविज्ञान

प्रकाशन	:	76
पेटेन्ट आवेदन	:	02

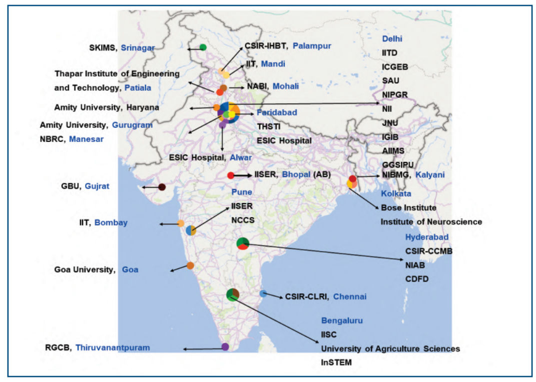
शोध उपलब्धियां

- डेंगू संक्रमण में एंटीवायरल प्रतिक्रिया और माइटोकॉन्ड्रियल डिसफंक्शन की मध्यस्थता में लंबे गैर–कोडिंग आरएनए एनईएटी1 की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डाला गया।
- आरएएफएच प्रोटीन के साथ कॉम्प्लेक्स में माइकोबैक्टीरियम स्मेगमैटिस 70एस राइबोसोम की क्रायो.ईएम संरचना को 2.8 Å रिज़ॉल्यूशन पर हल किया गया था। इसका लिंकर क्षेत्र 16एस आरआरएनए के एंटी.शाइन डेलगार्नो अनुक्रम के साथ इंटरैक्ट करता है और प्रोटीन संश्लेषण की शुरुआत को रोकता है।
- कैंडिडा ऑरिस में टीओआर सिग्नलिंग की भूमिका को स्पष्ट किया जो दवा–प्रतिरोध तंत्र और रोगजनन के लिए जिम्मेदार हो सकता है।
- bZIP23 प्रतिलेखन कारकों को लक्षित करने वाले एग्रोकेमिकल्स का संयोजन एबीए संचय को कम करता है तथा हल्के सूखे तनाव के दौरान पौधों में वाष्पोत्सर्जन और उपज को बढ़ाता है।
- पौधों में जीवाणु रोगों से फसल की सुरक्षा के लिए जीवाणु प्रकार प्प् स्राव प्रणाली को लक्षित करने वाला एक नवीन राइबोन्यूक्लियोप्रोटीन (आरएनपी) कॉम्प्लेक्स विकसित किया गया है।
- मनुष्यों में साल्मोनेला टाइफिम्यूरियम प्रेरित गैस्ट्रोएंटेराइटिस एक महत्वपूर्ण स्वास्थ्य समस्या है। यह दिखाया गया है कि साल्मोनेला एक जटिल तंत्र का उपयोग करता हैए जिसमें मेजबान रक्षा से बचने के लिए संपूर्ण होस्ट–सिग्नलिंग को पुनः प्रोग्राम करने के लिए एपी–1 प्रोटीन के पोस्ट. ट्रांसलेशनल संशोधन शामिल है। मेजबान–रोगज़नक़ क्रॉसस्टॉक की जटिलता और प्रतिरक्षा सिग्नलिंग तंत्र की ट्यूनेबिलिटी पर प्रकाश डाला गया है।
- प्रयोगात्मक रूप से प्रदर्शित किया गया कि सार्स–कोव–2 में जीनोमिक आरएनए अनुरूपताओं को लक्षित करना एक आशाजनक एंटीवायरल रणनीति है। विकसित टीपीई डेरिवेटिव का उपयोग सार्स–कोव–2 के साथ.साथ अन्य वायरस के खिलाफ एंटीवायरल दवा विकास के लिए लीड अणुओं के रूप में किया जा सकता है।
- ऑटोफैगी मॉड्यूलेटर के लिए एक उच्च थ्रुपुट छवि आधारित स्क्रीनिंग प्लेटफॉर्म विकसित किया गया था। 2500 यौगिकों की स्पेक्ट्रम ड्रग लाइब्रेरी की जांच की गई और कई नए ऑटोफैगी इंड्यूसर और अवरोधकों की पहचान की गई।
- सटीक तंत्र जिसके द्वारा फंगल उपभेद अघुलनशील सेलूलोज़ को महसूस करते हैं, अज्ञात है। इसके लिए नए सेल्युलेज़ इंड्यूसर्स की पहचान करने के लिए मल्टी–ओमिक्स दृष्टिकोण को नियोजित किया गया, जिसने सेल्युलोलाइटिक कवक में सेल्युलेज़ उत्पादन को 3 गुना बढ़ा दिया।
- पाइलिन सबयूनिट्स ;पिटा और पिटबीद्ध की क्रिस्टल संरचनाएं जो स्ट्रेप्टोकोकस ओरलिस में पिली बनाती हैंए एक प्रारंभिक दंत पट्टिका कॉलोनाइज़र निर्धारित की गई थींए और पीआई .2 पाइलस और पिली.मध्यस्थ अंतर.बैक्टीरियल इंटरैक्शन में नई अंतर्दृष्टि सामने आई थीं।
- एक्टिन आश्रित–मेजबान परमाणु आंदोलन को एक नवीन संवेदनशीलता कारक के रूप में पहचाना गया जो मटर के पौधों पर पाउडर फफूंदी फंगल उपनिवेशण के लिए महत्वपूर्ण है।
- एक नवीन शारीरिक रूप से प्रासंगिक सिग्नलिंग मॉड्यूल की पहचान की गई है जो ट्रांसक्रिप्शनल रूप से STIM1 अभिव्यक्ति को बढ़ाता है
- पहले प्लाज्मा झिल्ली स्थानीयकृत AtGELP7 की पहचान की गई जो एराबिडोप्सिस में अतिअभिव्यक्ति पर जाइलन पॉलीसेकेराइड को डीएसिटिलेट कर सकता है और लिग्नोसेल्यूलोसिक बायोमास पाचनशक्ति में सुधार कर सकता है।
- मल्टीड्रग प्रतिरोध ग्राम.नकारात्मक जीवाणु संक्रमण के खिलाफ प्रभावी एंटीबायोटिक सहायक के रूप में संश्लेषित और विकसित नवीन कोलिक एसिड.पेप्टाइड संयुग्मित होता है।
- छोटे अणु.आधारित रोगाणुरोधी विकसित किए गए जो वैनकोमाइसिन के खिलाफ माइक्रोबियल प्रतिरोध के विकास को रोक सकते हैं।
- आंत की सूजन को कम करने के लिए प्रो–इंफ्लेमेटरी साइटोकिन्स के खिलाफ siRNA की मौखिक डिलीवरी के लिए इंजीनियर्ड लिपिड–आधारित नैनोकण।

अंत:संस्थागत सहयोग



राष्ट्रीय सहयोग



अंतर्राष्ट्रीय सहयोग

संरचनात्मक संसाधन एवं सहयोगी सेवाएं

एडवांस्ड टैक्नोलॉजी प्लेटफार्म सेंटर

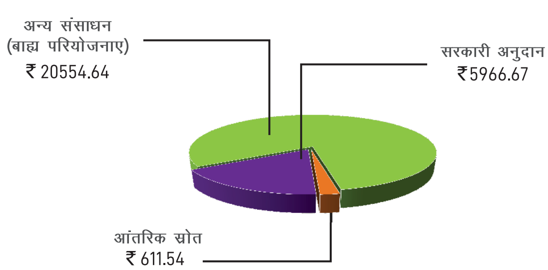
बायोसेफ्टी सपोर्ट यूनिट

बीएससी बायोनेस्ट बायो–इंक्यूबेटर

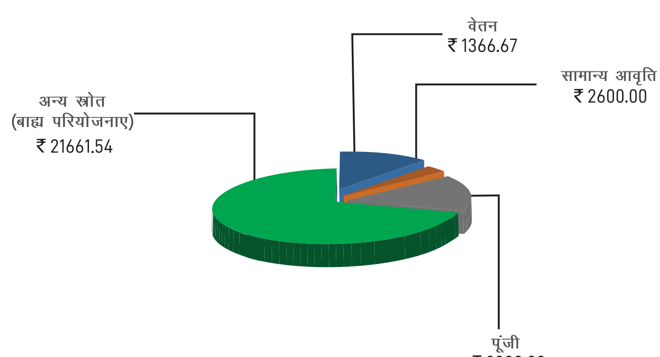
आईबीडीसी तथा डीबीटी एचआरडी–पीएमयू

वित्तीय आंकड़े (रु. लाख में)

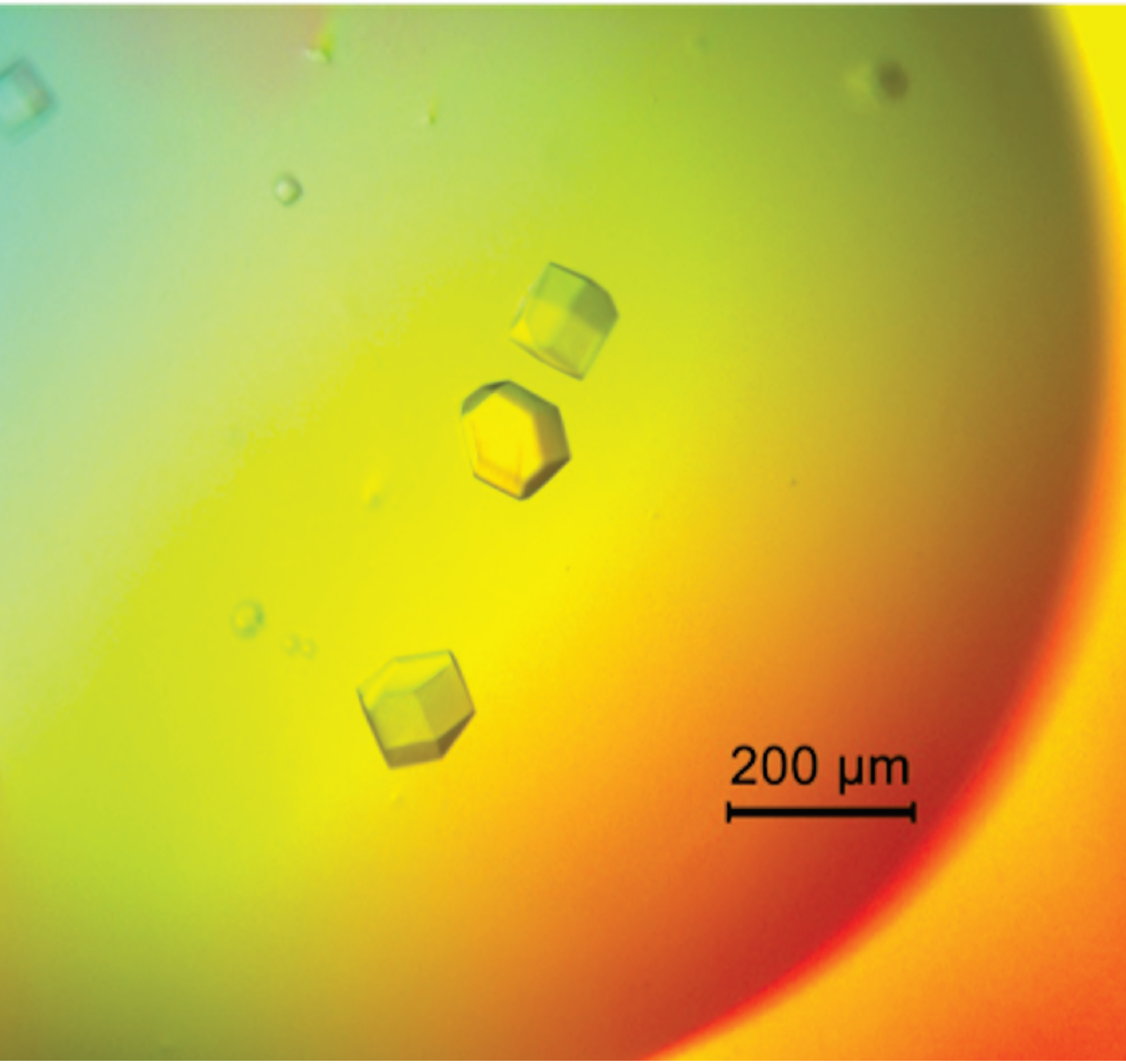
आय 2023-2024



व्यय 2023-2024



वैज्ञानिक प्रतिवेदन



संरचनात्मक जीव विज्ञान

चित्र का श्रेयः वेंग्डेसन कृष्णन

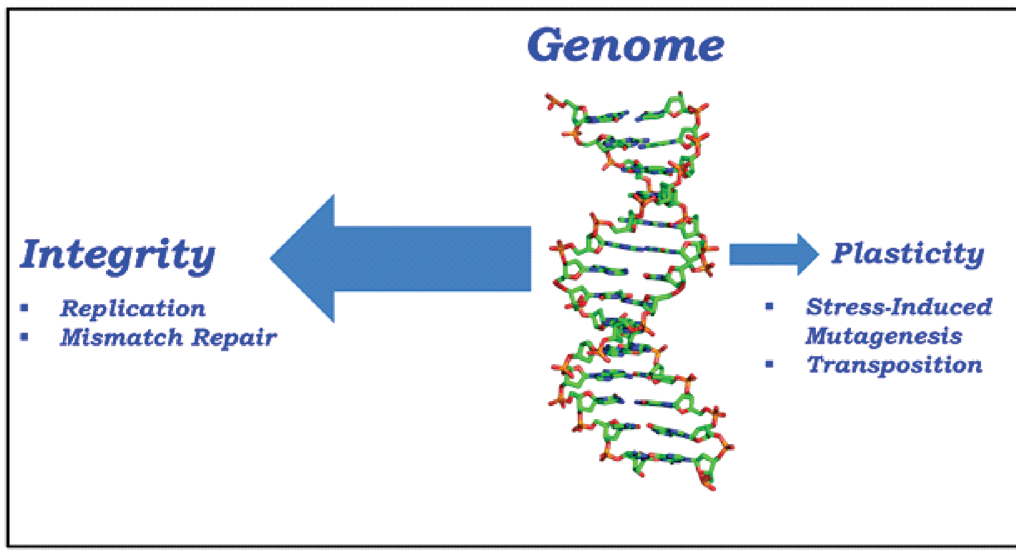
दीपक टी. नायर
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
पैटरसन क्लेमेंट
डालचंद
अभयदीप पांडे
थंगराज वी
भावना मावरी
रितिका
वैभव जोशी
धीरज कुमार

परियोजना सदस्य
सुनील कुमार यादव
तुले वरी सपम
नामादुरई शिवकुमार
अमित राठौड़

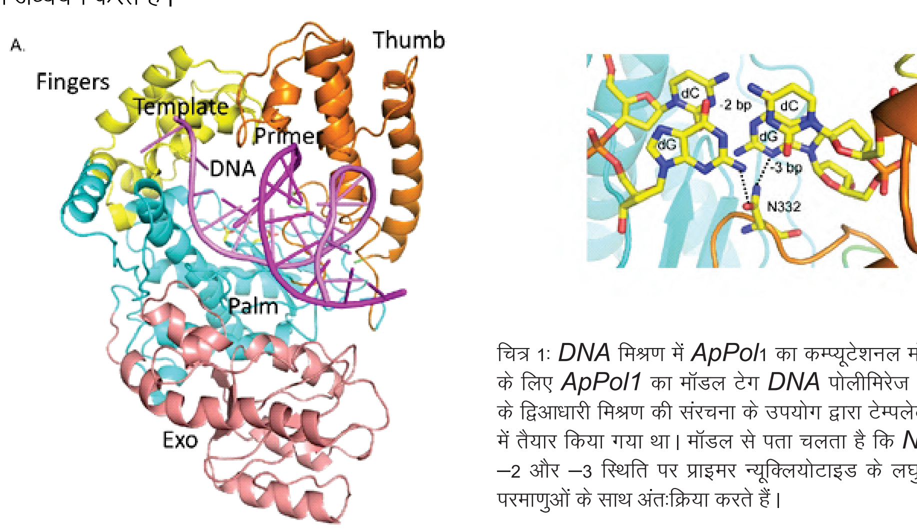
जीनोमिक अखंडता और प्रत्यास्थता के आण्विक निर्धारक

सभी को ाकीय प्रक्रियाओं के बेहतर ढंग से काम करने के लिए, जीनोम की अखंडता को बनाए रखना होगा। इसके विपरीत, जीनोम में लोचभीलता अर्थात प्लास्टिसिटी प्रतिकूल वातावरण द्वारा लगाए गए चयन दबावों को दूर कर सकती है। इन दो परस्पर विरोधी आवश्यकताओं ने अणुओं और पाथवेज़ की उपस्थिति को जन्म दिया है जो जीनोम में परिवर्तन को रोकते हैं या इसे सुविधा प्रदान करते हैं। रोगजनक बैक्टीरिया और वायरस के मामले में, जीनोमिक प्लास्टिसिटी दवा प्रतिरोध की शुरुआत और टीके की प्रभावकारिता में कमी से जुड़ी है। इसकी प्राप्ति हेतु हम जीनोमिक अखंडता और प्लास्टिसिटी के विभिन्न आणविक निर्धारकों द्वारा उपयोग किए जाने वाले संरचनात्मक तंत्र को स्पष्ट करना चाहते हैं। इस व्यापक उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए, हमारी प्रयोगशाला में जांच के अंतर्गत जैविक प्रक्रियाओं में डीएनए प्रतिकृति, तनाव–प्रेरित उत्परिवर्तन, आरएनए वायरस जीनोम प्रतिकृति और ट्रांसपोजि ान हैं। हमारे अध्ययनों से प्राप्त परिणाम इस तथ्य पर प्रकाश डालेंगे कि जीव कैसे विकसित होते हैं और रोगजनक बैक्टीरिया एवं वायरस से प्रतिरक्षा हेतु चिकित्सीय रणनीतियों के विकास के लिए ठोस मंच भी प्रदान करते हैं।



DNA प्रतिरूप

DNA पर निर्भर डीएनए पोलीमिरेज (dPols) जीनोम की प्रतिकृति के लिए उत्तरदायी प्राथमिक एंजाइम हैं। इसके अतिरिक्त, डीपीओएल द्वारा डीएनए संश्लेषण के दौरान दिखाई देने वाली त्रुटियां उत्परिवर्तन को जन्म देती हैं जो विकास को बढ़ावा देती हैं। संरचना और अनुक्रम के आधार पर इन एंजाइमों को सात परिवारों–ए, बी, सी, डी, एक्स, वाई और आरटी में वर्गीकृत किया जाता है। प्रतिकृति और विकास में इनकी भूमिका जानने के लिए हम इन एंजाइमों द्वारा उपयोग किए जाने वाले रासायनिक तंत्र को समझने के लिए विभिन्न जीवों से अलग–अलग dPols का अध्ययन करते हैं।



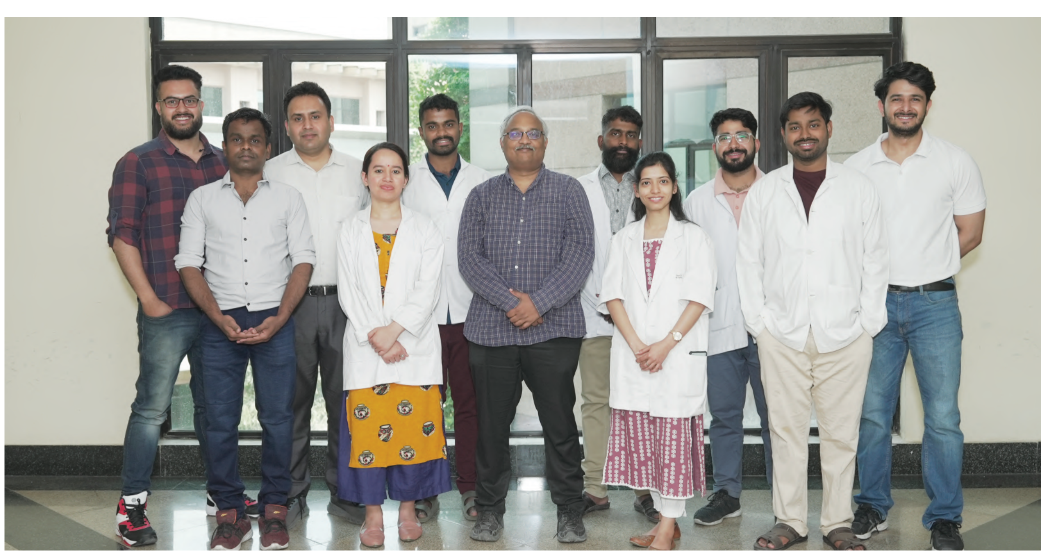
चित्र 1: *DNA* मिश्रण में *ApPol*1 का कम्प्यूटेशनल मॉडल) *DNA* के लिए *ApPol1* का मॉडल टेग *DNA* पोलीमिरेज *1 (3KTQ)* के द्विआधारी मिश्रण की संरचना के उपयोग द्वारा टेम्पलेट (B) के रूप में तैयार किया गया था। मॉडल से पता चलता है कि *N332* अवशेष –2 और –3 स्थिति पर प्राइमर न्यूक्लियोटाइड के लघु संरचनात्मक परमाणुओं के साथ अंतःक्रिया करते हैं।

ए–परिवार DNA पोलीमिरेज़ (dPols) की कार्यात्मक 3'-5' एक्सोन्यूक्लीज़ गतिविधि, नए संश्लेषित DNA को प्रूफरीड करने के लिए जानी जाती है। सब्सट्रेट DNA में बेमेल की पहचान से प्राइमर स्ट्रैंड का पोलीमिरेज़ सक्रिय स्थल से एक्सोन्यूक्लीज़ सक्रिय स्थल पर स्थानांतरण होता है। बेमेल का पता लगाने के लिए उत्तरदायी तंत्र पर अधिक प्रकाश डालने के लिए, हमने एक्विफेक्स पायरोफिलस (ApPol1) से डीएनए पोलीमरेज़ 1 का उपयोग किया है। एंजाइम ने समुचित रूप से डीएनए को संश्लेषित कर –2 और –3 स्थितियों पर बेमेल DNA सब्सट्रेट के साथ अधिकतम एक्सोन्यूक्लीज गतिविधि का प्रदर्शन किया। ApPol1 की क्रिस्टल संरचना का उपयोग इस एंजाइम के कार्यात्मक तृतीयक संरचना का कम्प्यूटेशनल मॉडल तैयार करने के लिए किया गया था (चित्र 1)। मॉडल के विश्लेषण से पता चला कि –2 और–3 स्थितियों पर आधार युग्मों की लघु संरचना परमाणुओं के साथ अंतःक्रिया का निर्माण करता है। अधिकांश ज्ञात ए–परिवार डीपोल N33 के समतुल्य स्थिति में Asn की उपस्थिति द ाति हैं। N332 उत्परिवर्तन ने क्रमश –2 और –3 स्थितियों में प्रतिनिधि प्यूरिन–पाइरिमिडीन और पाइरिमिडीन–पाइरिमिडीन बेमेल के लिए एक्सोन्यूक्लीज़ गतिविधि को कम कर दिया। कुल मिलाकर, हमारे निष्कर्ष बताते हैं कि लघु संरचना की ओर स्थित संरक्षित ध्रुवीय अवशेष DNA संश्लेषण की निष्ठा को बढ़ाने के लिए स्थिति–विशिष्ट बेमेल का पता लगाने में मदद कर सकते हैं।

संभावित औशधि अणुओं के लिए प्रायोगिक–व्युत्पन्न कोशिकीय विषाक्तता सूचना डेटाबेस

पिछले चार वर्षों में हमने नवीन चिकित्सीय कार्यनीतियों को विकसित करने के लिए रोगजनकों में लक्षित प्रोटीन में बाधक लीड अणुओं की पहचान करने के लिए कम्प्यूटेशनल औशधि खोज उपकरणों का उपयोग करना शुरू कर दिया है। हालांकि, हमने देखा कि कई औशध खोज अभ्यास विफल हो जाते हैं क्योंकि लक्षित प्रोटीन के प्रभावी अवरोधक लघु अणु उच्च कोशिकीय विषाक्तता प्रदर्शित करते हैं। औशधि की खोज प्रक्रिया में तीव्रता लाने के लिए विषाक्तता और फार्माकोकाइनेटिक्स का प्रारंभिक और प्रभावी मूल्यांकन आवश्यक है। विषाक्तता प्रोफाइलिंग की पारंपरिक विधियां इन विट्रो और इन विवो परख सहित, श्रमसाध्य और संसाधन उन्मुख हैं। प्रत्युत्तर में, हमने स्मॉल मॉलिक्यूल सेल वायबिलिटी डेटाबेस (SMCVdb) विकसित किया है जो हाई–कंटेन्ट इमेजिंग (HCI) के माध्यम से प्राप्त 24,000 से अधिक यौगिकों के लिए विषाक्तता डेटा वाला एक व्यापक संसाधन है। (SMCVdb) रासायनिक विवरण और आणविक भार डेटा को निर्बाध रूप से एकीकृत करता है और शोधकर्ताओं को विषाक्तता डेटा के लिए समग्र मंच प्रदान करता है तथा जैविक व आर्थिक विचारों के आधार पर यौगिक प्राथमिकता और चयन में सहायता करता है।

SMCVdb के लिए डेटा संग्रह में डेटा की सटीकता और स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए रासायनिक जानकारी और गुणवत्ता नियंत्रण उपायों के साथ एचसीआई विषाक्तता प्रोफाइलिंग को मिलाकर एक व्यवस्थित दृष्टिकोण शामिल था। SMCVdb का उपयोगकर्ता–अनुकूल वेब इंटरफेस कई खोज और फ़िल्टर विकल्प प्रदान करता है जिससे उपयोगकर्ता यौगिक के नाम, आणविक भार सीमा अथवा व्यवहार्यता प्रतिशत के आधार पर डेटाबेस से सूचना प्राप्त कर सकते हैं। SMCVdb उपयोगकर्ताओं को विषाक्तता प्रोफाइल, आणविक भार, यौगिक के नाम और रासायनिक विवरणों की पहुंच का अधिकार प्रदान करता है, जिससे यौगिक के अगुणों और कोशिका व्यवहार्यता पर उनके प्रभावों के अंतः संबंधों की खोज करने में सुविधा होती है। यह डेटाबेस भौक्षिक शोधकर्ताओं और दवा कंपनियों को 24000 से अधिक औशधि संचालक अणुओं के लिए प्रयोगात्मक रूप से प्राप्त कोि ाका विषाक्तता की जानकारी प्रदान करता है। SMCVdb का विकास होता रहेगा और औशधि की खोज तथा यौगिक मूल्यांकन के अनुसंधान में तेजी लाने के लिए यह महत्वपूर्ण संसाधन साबित होगा।



स्वास्थ्य और रोगों में मेजबान सूक्ष्मजीवी अंतःक्रियाओं का संरचनात्मक जीवविज्ञान

वेंग्डेसन कृष्णन
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
अमर प्रजापति
स्मिता यादव
विनय शर्मा
शिवांगी त्यागी
संजय दास
लीशा शिवम कुमार तिवारी
तेनज़िन ओगेन

मेजबान सतहों से माइक्रोबियल लगाव उपनिवेशीकरण का पहला कदम है। पैथोजेनेसिस या प्रोबायोसिस में बाद की घटनाएं प्रारंभिक अंतःक्रिया पर अत्यधिक निर्भर करती हैं। स्वास्थ्य में सुधार और संक्रमणों से प्रतिरक्षा हेतु मेजबान–माइक्रोबियल इंटरफेस को लक्षित करना एक आकर्षक दृष्टिकोण है। चूँकि यह दृष्टिकोण सीधे बैक्टीरिया का ना ा न करके प्रतिरक्षक औशधियों के विकल्प के रूप में भी कारगर हो सकता है, जिसके परिणामस्वरूप प्रायः प्रतिरोध विकसित होता है। यद्यपि, इस तरह के एंटी–एडहेसिव दृष्टिकोण के लिए ऐसा व्यापक ज्ञान चाहिए जिसे इस बात की समझ हो कि रोगाणु मेजबान से कैसे जुड़ते हैं और एडहेसिव कार्यनीतियाँ रोगाणुओं से किस प्रकार भिन्न होती हैं। इस दृष्टिकोण के लिए आवश्यक नींव प्रदान करने और यह समझने के लिए कि रोगाणु मेजबान सतहों का पालन कैसे करते हैं और उनके साथ कैसे अंतःक्रिया करते हैं, हमारा उद्देश्य प्रमुख अणुओं का अध्ययन करके संरचनात्मक ज्ञान उत्पन्न करना है जो मेजबान और रोगाणुओं के बीच प्रारंभिक संपर्क स्थापित करते हैं। हम वर्तमान में उपनिवेशीकरण और बायोफिल्म निर्माण के लिए मेजबान सतहों के साथ प्रारंभिक संपर्क में मध्यस्थता करने वाले बाल जैसी सतह के ऑर्गेनेल (पिली) पर ध्यान केंद्रित करते हैं।

हमारे प्रगति ील संरचनात्मक जांच कार्यक्रम में ऊतक ट्रॉपिज्म तथा स्वास्थ्य एवं रोगों की सूक्ष्मजीवी अंतक्रिया रणनीतियों में अंतर्दृष्टि हेतु लाभकारी व रोगजनक उपभेदों को शामिल किया गया है।

आंत माइक्रोबायोटा से लाभकारी उपभेद

सबसे पारंपरिक प्रोबायोटिक्स लिजिगीलैक्टोबैसिलस, लैक्टोकोकस और बिफिडोबैक्टीरियम वंश के लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया (LAB) हैं। पालन, दृढ़ता और लाभकारी स्वास्थ्य प्रभावों में LAB जनित पिली महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। हमने मेजबान के साथ पाइलस संरचनाओं, संयोजन और पिली–मध्यस्थ अंतःक्रिया को समझने के लिए कुछ प्रतिनिधि LAB उपभेदों को चुना है। *L. rhamnosus* GG पर हमारे पूर्ववर्ती कार्य ने पाइलस शाफ्ट निर्माण तथा म्यूसिन के साथ पिली–मध्यस्थ लेक्टिन–प्रकार की अंतःक्रिया के बारे में नई अंतर्दृष्टि प्रदान की है और हमने हाल ही में संपूर्ण संरचना की कल्पना करने के लिए इसकी पिली को विशुद्ध किया है।

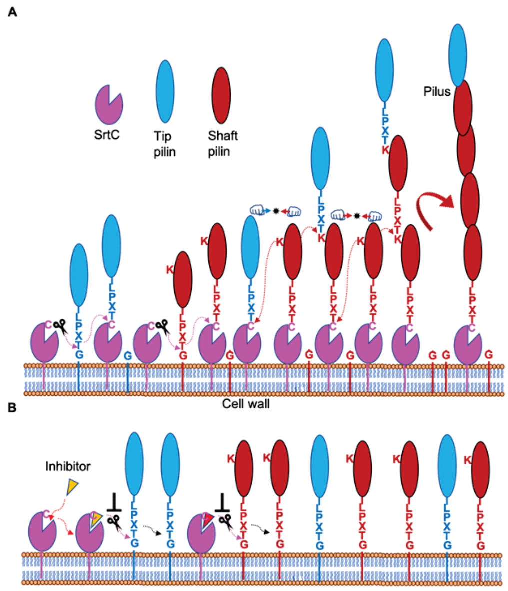
एल. रुमिनिस, मनुष्यों और जानवरों की आंत में मौजूद स्वदेशी माइक्रोबायोटा का एक स्वचालित सदस्य तीन पिलिन (LrpA, LrpB, and LrpC) के साथ पाइलस एकत्रित करता है। एल. रुमिनिस पाइलस विभिन्न आंतों की सतह के घटकों जैसे कोलेजन और फाइब्रोनेक्टिन से जुड़ता है लेकिन इसमें मुकस बाइंडिंग का अभाव होता है। हमने हाल ही में एल. रुमिनिस पिलिन की क्रिस्टल संरचनाओं का निर्धारण किया है। दिलचस्प बात यह है कि LrpA संरचना तीन इम्यूनोग्लोबुलिन (Ig)-जैसे क्षेत्रों को पहले से ज्ञात शाफ्ट पिलिन संरचनाओं से अलग मोड़ संरचनाओं में प्रकट करती है और एक अलग गतिशील पाइलस शाफ्ट निर्माण की संभावना इंगित करती है। LrpB संरचना दो आईजी जैसे डोमेन को एक मुड़े हुए अनुरूपण में फिर से द ाती है। LrpC संरचना में सात आईजी जैसे डोमेन होते हैं। हमारा वर्तमान संरचनात्मक विश्लेषण पाइलस असेंबली और रिसेप्टर बाइंडिंग में अधिक अंतर्दृष्टि प्रदान करेगा।

एल.लेक्टिस डेयरी किण्वन और जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों में सर्वाधिक विशेषता और व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले LAB तनाव (मौखिक टीकों की आपूर्ति) क्रमशः तीन पिलिन्स को इकट्ठा करने और पाइलस–विशिष्ट तथा हाउसकीपिंग सॉर्टेसेस के साथ अकोर्स पाइलस का उपयोग करता है। जबकि छँटाई करने पर हमारा पूर्ववर्ती कार्य सब्सट्रेट पहचान में अंतर्दृष्टि प्रदान करते हुए पिलिन और पिली का शुद्धिकरण उनके संरचनात्मक लक्षण वर्णन के लिए प्रगति पर है। हमने संरचनात्मक और कार्यात्मक तुलना के लिए एक बिफिडोबैक्टीरियल तनाव से पिलिन को भी शुद्ध किया है।

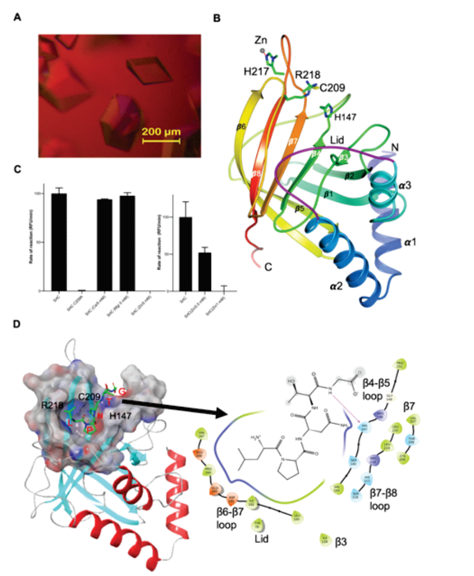
मौखिक गुहा जनित रोगजनक उपभेद

आंत के बाद मौखिक गुहा में दूसरा सबसे प्रचुर मात्रा में सूक्ष्मजीव पाया जाता है। कुछ बैक्टीरिया (प्राथमिक उपनिवेशक) अपने पिली के माध्यम से मौखिक गुहा की सतहों से चिपक जाते हैं और मौखिक बायोफिल्म विकसित करने के लिए अन्य बैक्टीरिया (द्वितीयक उपनिवेशक) के लिए लगाव स्थल प्रदान करते हैं। प्राथमिक उपनिवेशकों का लगाव और उनका एकत्रीकरण प्लेक के विकास को बढ़ावा देता है जिससे कई मौखिक रोग (मसूड़ों की सूजन, क्षय, जिंजीवाइटिस और पीरियडोंटाइटिस) तथा संक्रामक एंडोकार्डिटिस हो सकते हैं। एस. ओरालिस से पीआई–2 हेटेरोडाइमेरिक पाइलस पर हमारे पूर्ववर्ती कार्य ने दंत पट्टिका निर्माण में पाइलस असेंबली और पिली–मध्यस्थता में अंतर्दृष्टि प्रदान की है। हमने हाल ही में एक अन्य प्राथमिक उपनिवेशक, एस. सैंगुइनिस से पाइलस–विशिष्ट सॉर्टेज (SrtC) को शुद्धकर गुण प्रदान किया है। पीआई–2 पाइलस के विपरीत, SrtC तीन उप–इकाइयों के साथ हेटेरोट्रिमेरिक पाइलस पोलीमराइजेशन को उत्प्रेरित करता है। चूंकि SrtC मेजबान और अन्य बैक्टीरिया के साथ लगाव की मध्यस्थता के लिए पाइलस पोलीमराइजेशन को उत्प्रेरित करता है, इसलिए इसकी गतिविधि को रोकना दंत पट्टिका और संक्रमण को नियंत्रित करने के लिए आशाजनक दृष्टिकोण है (चित्र 1)। हमारी वर्तमान SrtC क्रिस्टल संरचना ने एक कॉम्पैक्ट β-बैरल फोल्ड प्रदर् ित किया है जिसमें आठ β-स्ट्रैंड शामिल हैं जो एक विरोधी समानांतर तरीके से व्यवस्थित हैं और तीन α-हेलिक्स द्वारा फ़्लैंक किए गए हैं (चित्र 2)। Cys209, Arg218

और His147 अव ोश सक्रिय स्थल का गठन करते हैं। SrtC संरचना ने एक खुली–ढक्कन संरचना का खुलासा किया जिसमें एक संरक्षित डीपीएक्स रूपांकन का अभाव था। हमने आणविक डॉकिंग और संरचनात्मक विश्लेषण के आधार पर पिलिन पहचान तथा पाइलस असेंबली के लिए आवश्यक सब्सट्रेट–बाइंडिंग अवशेषों की पहचान की। हमने यह भी प्रदर्शित किया कि ज़िंक गतिविधि को काफी कम कर देता है जबकि SrtC पाइलिन्स के LPNTG सॉर्टिंग मोटिफ पेप्टाइड की ओर एंजाइमेटिक रूप से सक्रिय है। हमने आगे दिखाया कि रुटीन और α-क्रोसिन संरचना–आधारित वर्चुअल स्क्रीनिंग और अवरोध परख के माध्यम से SrtC के संभावित घटक अवरोधक हैं।



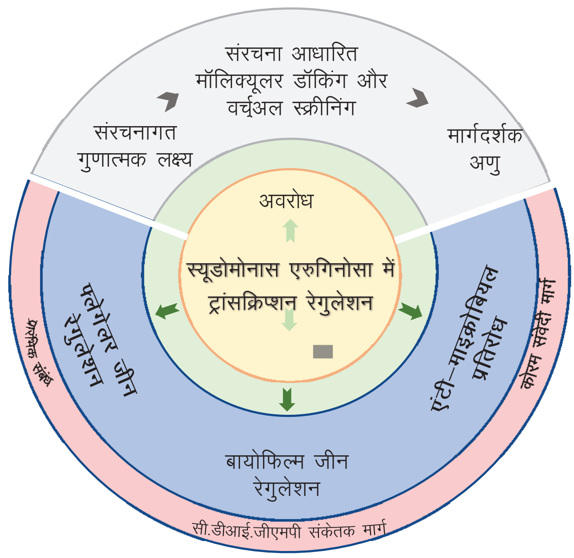
चित्र 1: टारगेटिंग सॉर्टेज.मेडिएटेड पाइलस असेंबली का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व। (क) *SrtC*–मध्यस्थ पाइलस पोलीमराइजेशन। *SrtC* पाइलिन्स के *LPXTG* सॉर्टिंग रूपांकन को अलग कर मध्यवर्ती का निर्माण करता है। मध्यवर्ती पर आसन्न पिलिन के लाइसिन के एमिनो समूह से न्यूक्लियोफिलिक प्रतिक्रिया के परिणामस्वरूप पिलिन के बीच एक एमाइड बंधन बनता है। बार–बार *SrtC* दरार और उत्तरवर्ती न्यूक्लियोफिलिक प्रतिक्रिया सहसंयोजक रूप से पाइलिन को जोड़कर पाइलस उत्पन्न करते हैं। (ख) *SrtC* गतिविधि को रोकने के लिए पाइलस असेंबली।



चित्र 2: *SrtC* का संरचना–कार्य विश्लेषण। *(A)* *SrtC* क्रिस्टल ***(B)*** रिबन आरेख में *SrtC* की क्रिस्टल संरचना को मिश्रण करने पर रंग के माध्यम से (नीलाः एन–टर्मिनल और लालः सी–टर्मिनल) आठ–स्ट्रैन्ड β-बैरल और तीन α-हेलिक्स द ाए गए हैं। उत्प्रेरक त्रिभुज (छड़) *Zn* (स्फेयर) और ढक्कन (मजेंटा) दिखाए गए हैं। ***(C)*** *FRET*–आधारित परख *Zn* की उपस्थिति में *SrtC* गतिविधि में कमी दर्शाता है। ***(D)*** *LPNTG* (छड़) के साथ एसआरटीसी सक्रिय साइट पॉकेट (इलेक्ट्रोस्टैटिक सतह) की अंतःक्रिया द ाने वाला 2डी निरुपण।

प्रतिलेखन विनियमन : संरचना और तंत्र प्रणाली

ग्राम–नकारात्मक, अवसरवादी मानव रोगजनक स्यूडोमोनास एरुजिनोसा को डीबीटी–डब्ल्यूएचओ की प्राथमिकता सूची में 'महत्वपूर्ण' श्रेणी के रोगजनक के रूप में सूचीबद्ध किया गया है। पी. एरुजिनोसा की दृढ़ता के लिए उल्लेखनीय योगदान जीवन के गतिशील से बायोफिल्म मोड में संक्रमण की क्षमता के कारण है। इस फेनोटाइपिक संक्रमण को प्रतिलेखन के स्तर पर नियंत्रित किया जाता है, जो बैक्टीरिया में जीन अभिव्यक्ति के लिए निर्णायक नियामक जांच बिंदु है। हम पी. एरुजिनोसा में फ्लैगेलर और बायोफिल्म जीन के ट्रांसक्रिप्शन विनियमन के आणविक तंत्र की जांच करने के लिए संरचनात्मक उपकरण, जैवभौतिक तकनीक, जैवरासायनिक विधियों और यथास्थिति विवो जांच में कार्यरत नीतियों का एकीकृत दृष्टिकोण उपयोग करते हैं। प्राप्त यंत्रवत अंतर्दृष्टि का उपयोग पी. एरुजिनोसा के विरुद्ध अच्छे चिकित्सीय घटकों की खोज के लिए किया जाता है।



चित्र 1: ट्रांसक्रिप् ान रेगुले ान : संरचना और तंत्र

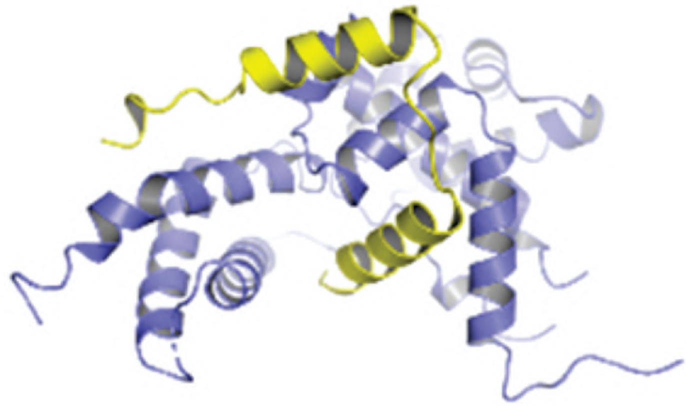
दीप्ति जैन
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
पंकज कुमार साहू
शिखा राघव
शीनू
मौमिता घोष
पूजा घोष
देवेंद्र शर्मा
गुलशन मौर्य
कावेरी मोहेला
स्वागतम् मैती
रोहित प्रजापति

विलंबित फ्लैजलर जीन अभिव्यक्ति में संरचनात्मक अंतर्दृष्टि

रोगजनक बैक्टीरिया पी. एरुजिनोसा अनुकूल वातावरण की ओर तथा प्रतिकूल वातावरण से दूर जाने के लिए गतिशीलता हेतु फ्लैजेला जैसे बाहरी उपांगों का उपयोग करता है। इसके अतिरिक्त, संक्रमण के दौरान स्यूडोमोनास एरुजिनोसा द्वारा फेफड़े के उपकला कोशिकाओं का आसंजन और आक्रमण इसके फ्लैजेला पर निर्भर करता है। फ्लैजेला के नुकसान के परिणामस्वरूप इस जीव द्वारा आसंजन और आक्रमण में कमी सहित गतिशीलता में कमी आती है। इसलिए, बैक्टीरियल फ्लैजेलर असेंबली को नियंत्रित करने वाले जटिल नियामक तंत्र को समझना बैक्टीरियल गतिशीलता और रोगजनन के विवरण को उजागर करने में महत्वपूर्ण है (चित्र 1)। बैक्टीरियल फ्लैजेला की असेंबली को चार–स्तरीय प्रतिलेखन पदानुक्रम के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। फ्लैजेलर असेंबली के नियंत्रण हेतु केंद्रीय प्रोटीन FliA है जो विलंबित फ्लैजेलर जीन की अभिव्यक्ति का एक प्रमुख नियामक है। FliA जिसे वैकल्पिक सिग्मा कारक भी कहा जाता है, वर्ग चार फ्लैजेलर जीन के प्रतिलेखन संचालन हेतु मुख्य आरएनए पोलीमरेज़ के साथ संबद्ध होता है। हालांकि, FliA की गतिविधि इसके संज्ञानात्मक सिग्मारोधी कारक, FlgM के साथ इसकी अंतःक्रिया पर निर्भर करती है जो FlgM का एक एगोनिस्ट है। फ्लैजेला के बेसल बॉडी के असेंबली पर FlgM को बैक्टीरियल कोशिकाओं से बाहर भेजा जाता है, जिसके परिणामस्वरूप FliA सक्रिय होता है और विलंबित फ्लैजेलर जीन का प्रतिलेखन होता है। हमने FliA-FlgM परिसर के उच्च–रिज़ॉल्यूशन संरचनात्मक विवरण प्राप्त किए हैं जो FlgM और आरएनए पोलीमरेज़ के साथ FliA की गतिशील अंतःक्रिया पर प्रकाश डालता है। संरचना से पता चलता है कि FlgM से बंधे होने पर FliA एक ठोस संरचना को अपनाता है जैसे कि प्रमोटर बाइंडिंग साइटों को अंत कर दिया जाता है (चित्र 2)। संरचना से यह भी पता चलता है कि FlgM के जारी होने पर आरएनए पोलीमरेज़ के साथ अंतःक्रिया करने के लिए FliA में बड़े पैमाने पर संरचनात्मक परिवर्तन होने चाहिए।

हमने विलंबित फ्लैजेलर जीन अभिव्यक्ति के नियंत्रण को रेखांकित करने वाले आणविक तंत्र को समझ लिया है, जिससे बैक्टीरिया की गतिशीलता और रोगजनन को लक्षित करने वाली नई रोगाणुरोधी रणनीतियों के विकास का मार्ग प्रशस्त हुआ है। संरचनात्मक डेटा प्रोटीन–प्रोटीन पहचान में अंतर्निहित परिवर्तनों का परमाणु विवरण प्रदान करता है और जीवाणु गतिशीलता तथा विषाणुता को लक्षित करने वाले चिकित्सीय हस्तक्षेपों को डिज़ाइन करने के लिए महत्वपूर्ण स्रोत प्रदान करता है।



चित्र 2: सिग्मा (बैंगनी) / सिग्मारोधक (पीला) जटिलता की क्रिस्टल संरचना

स्यूडोमोनास एरुजिनोसा बायोफिल्म का निषेध

स्यूडोमोनास एरुजिनोसा तीव्र और दीर्घकालिक संक्रमण का कारण है जिसका उपचार करना कठिन होता है। पी. एरुजिनोसा की दृढ़ता बायोफिल्म में विकसित होने की इसकी क्षमता के कारण है जो सब्सट्रेटम से जुड़े सिसाइल बैक्टीरिया समुदाय हैं और स्व–जनित एक्सोपॉलीसेकेराइड्स की परतों से युक्त मैट्रिक्स में संलग्न हैं। बायोफिल्म मेजबान प्रतिरक्षा प्रणाली से वृद्धि ील सुरक्षा तथा रोगप्रतिरोधक दवाओं के प्रति लचीलापन प्रदान करते हैं, जो उपचार के लिए एक चुनौती है। वर्तमान उपचार दृष्टिकोण नैदानिक उपयोग के लिए कुछ आशा प्रदान करते हैं। हालांकि, पूर्व–निर्मित जैव फिल्मों का उपचार और उन्मूलन अभी भी चुनौतीपूर्ण है। इस प्रकार, नए लक्ष्यों की पहचान करना और बायोफिल्म नियंत्रण के विस्तृत तंत्र को समझना अनिवार्य हो जाता है।

हमने प्रतिलेखन कारक FleQ के छोटे अणु अवरोधकों की पहचान की है जो पी. एरुजिनोसा में बायोफिल्म निर्माण का एक प्रमुख नियामक है। हमने FleQ की क्रिस्टल संरचना का उपयोग करके लघु अणु लाईब्रेरी की इन–सिलिको स्क्रीनिंग की है जिसे हमारी प्रयोगशाला में लक्ष्य के रूप में निर्धारित किया गया था। चयनित यौगिकों में पांच अणुओं की पहचान की गई है जो FleQ की एटीपीज़ गतिविधि को रोकते हैं और बायोफिल्म निर्माण में 50 प्रति ात से अधिक कमी द ाति हैं। इसके अतिरिक्त, हमने प्रतिलेखन कारक के साथ एक ही स्थान पर अवरोधकों में से एक की क्रिस्टल संरचना निर्धारित की है। अवरोधक ATP बाइंडिंग साइट के निकट गुहा से जुड़ते हैं, जो ATP बाइंडिंग के लिए सामान्य अवशेषों के साथ अंतःक्रिया करते हैं। साथ ही, हमने बायोफिल्म अवरोध के लिए FleQ के विरुद्ध लघु अणुओं के व्यावसायिक रूप से उपलब्ध रासायनिक यौगिक लाईब्रेरी की भी जांच की है। 8 अणुओं की पहचान की गई है जो बायोफिल्म निर्माण में 50 प्रति ात कमी द ाति हैं। इन यौगिकों का आगे सत्यापन किया जा रहा है। इसके अतिरिक्त, आईआईटी, दिल्ली में प्रो. खरे के सहयोग से हमने हेलोफिलिक वातावरण में दुर्लभ एक्टिनोमाइसेट्स, नोकार्डियोप्सिस ल्यूसेंटेंसिस द्वारा उत्पादित जैव सक्रिय माध्यमिक मेटाबोलाइट्स की पहचान की है। इन मेटाबोलाइट्स को एंटी–बायोफिल्म गुणों को प्रदर्शित करने और पी. एरुजिनोसा के पूर्व–निर्मित बायोफिल्म को समाप्त करने के लिए दिखाया गया था। हमने स्थापित किया कि ये यौगिक पी. एरुजिनोसा में कोरम–सेंसिंग कैस्केड को लक्षित करते हैं।

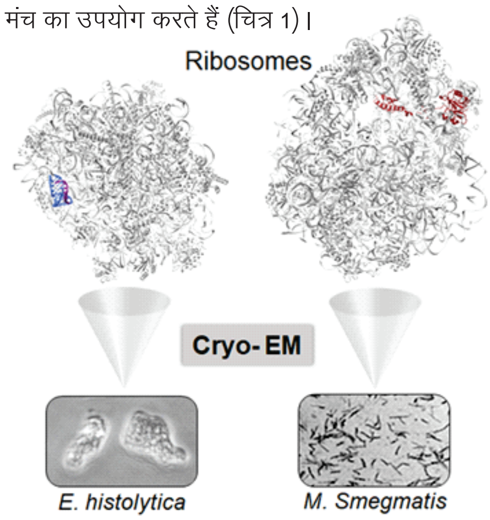
ट्रांसलेशन रेगुलेशन तथा राइबोसोम असेम्बली के संरचनात्मक पहलू

प्रेम एस. कौशल
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य

नीरज कुमार
शिवानी शर्मा
अंकिता अरोड़ा
सौमेन ता
तजामुल इस्लाम
रुचिका कुमारी
पार्थसारथी बेहरा
तेजस निमकार
आकांक्षा
अदिति रानी
सावी परनामी

ट्रांसले ान प्रोटीन संश्लेषण, जिसमें पॉलीपेप्टाइड में mRNA में मौजूद आनुवंशिक जानकारी को डिकोड किया जाता है, वह सभी कोशिकाओं में राइबोसोम पर दृश्टिगोचर होता है। प्रोटीन संश्लेषण सबसे अधिक ऊर्जा लेने वाली सेलुलर प्रक्रियाओं में से एक है जो कोशिका की लगभग आधी ऊर्जा की खपत करता है जबकि राइबोसोम लगभग 40 प्रति ात ज्ञात एंटीबायोटिक दवाओं का लक्ष्य है। हमारा शोध रोगजनक रोगाणुओं में प्रोटीन संश्लेषण और राइबोसोम असेंबली पर केंद्रित है, मुख्य रूप से माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस, जो सबसे घातक बीमारी, तपेदिक और एंटामोइबा हिस्टोलिटिक का कारण बनता है जिसके कारण खूनी दस्त की बीमारी होती है। क्रायो–इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी, आणविक जीव विज्ञान और जैव रसायन तकनीकों से भोध प्रश्नों को संबोधित करने के लिए हम संरचनात्मक जीव विज्ञान उपकरणों तथा अवरोधक डिज़ाइन के लिए संरचना–आधारित दवा डिज़ाइन मंच का उपयोग करते हैं (चित्र 1)।



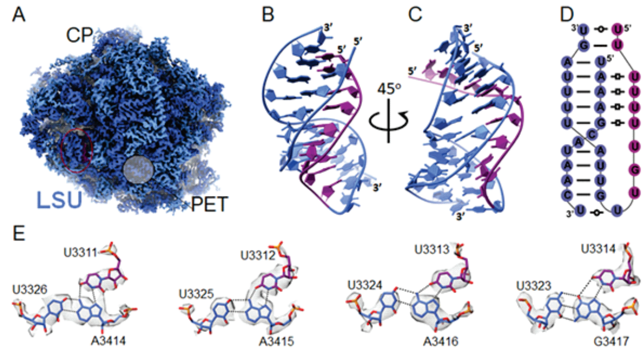
चित्र 1. हमारी प्रयोगशाला का अनुसंधान विषय। एंटामोइबा हिस्टोलिटिका और माइकोबैक्टीरियम स्मेगमैटिस को भूरे रंग में दिखाया गया है, उपयोग किया जाने वाला प्रमुख शोध उपकरण क्रायो–ईएम है। (ऊपर बाएं) ई. हिस्टोलिटिका राइबोसोम से हाल ही में क्रायो–ईएम संरचना जिसमें rRNA ट्रिपल हेलिक्स नीले और बैंगनी रंग में दिखाया गया है (ऊपर दाएं) हाइपोक्सिया प्रेरित तनाव कारक के साथ एम. स्मेगमैटिस 70S राइबोसोम, RafH (लाल) रंग में दिखाए गए हैं।

रोगजनक प्रोटोज़ोअन एंटामोइबा हिस्टोलिटिका में प्रोटीन संश्लेषण

एंटामोइबा हिस्टोलिटिका (Eth) एक अवायवीय परजीवी है जो आंतों के संक्रमण अमीबियासिस के लिए जिम्मेदार है, जिसके परिणामस्वरूप खूनी दस्त और यकृत में फोड़े होते हैं। अमीबियासिस भारत सहित खराब स्वच्छता वाले उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में अधिक पाया जाता है। इसलिए अमीबायसिस हमारे देश पर भारी आर्थिक बोझ डालता है। अमीबायसिस के उपचार में उपयोग की जाने वाली पहली पंक्ति की दवाओं में से एक 'पेरोमोमाइसिन', राइबोसोम को लक्षित करती है। हालाँकि, इन दवाओं के अपने दुष्प्रभाव और कोशिका की विषाक्तता होती हैं जिनके कारण Eth के दवा प्रतिरोधी उपभेद भी उभर रहे हैं। हमारा उद्देश्य Eth राइबोसोम की उच्च–रिज़ॉल्यूशन क्रायो–ईएम संरचना निर्धारित करना और इसकी प्रोटोज़ोआ–विशिष्ट अनूठी विशेषताओं की पहचान करना है। इस परियोजना का कार्य प्रो. एस. गौरीनाथ की प्रयोगशाला, जेएनयू, नई दिल्ली के सहयोग से किया जा रहा है।

हमने पहली Eth राइबोसोम संरचनाओं को इसके रोग पैदा करने वाले ट्रोफोज़ोइट्स चरण से अलग करने की सूचना दी है, जिसे एकल–कण क्रायो–ईएम का उपयोग करके निर्धारित किया जाता है। 53S राइबोसोम बड़ी सबयूनिट को 2.8 Å रिज़ॉल्यूशन तथा और 75S संबद्ध राइबोसोम समग्र 3.3 Å रिज़ॉल्यूशन पर समग्र रूप से समाधान किया गया है। (चित्र 2)। उच्च–रिज़ॉल्यूशन वाले मानचित्रों ने हमें संपूर्ण Eth राइबोसोम की परमाणु संरचना का निर्माण करने की अनुमति दी। ये संरचनाएँ कई एंटामोइबा–विशिष्ट गुणों का वर्णन करती हैं जैसे LSU पर पेप्टाइड निकास सुरंग के पास rRNA ट्रिपल हेलिक्स और आर–प्रोटीन में rRNA विस्तार खंडों और विस्तारों का सह.विकास (चित्र 1)। जहाँ तक हमारी जानकारी है, यह संरचना पहली बार राइबोसोमल RNA में ट्रिपल हेलिकल मोटिफ की रिपोर्ट करती है (चित्र 1बी–ई)

यह अध्ययन एंटामोइबा में प्रोटीन संश्लेषण की पूरी तरह से जांच करने और नई अमीबिसीडल दवाओं को डिजाइन करने के लिए एक नया मार्ग खोलता है जिसे अस्पष्ट रूप से समझा जाता है। हमने प्रस्ताव दिया कि rRNA ट्रिपल हेलिक्स RNAase से Eth राइबोसोम की रक्षा कर सकता है। इसके अलावा, प्रयोगात्मक सत्यापन प्रगति पर है। हम Eth प्रोटीन संश्लेषण को बेहतर ढंग से समझने के लिए कार्यात्मक परिसरों को पुनर्गठित करने की योजना बना रहे हैं। जैव सूचना विज्ञान विश्लेषण से पता चला है कि Eth में अपने मानव समकक्ष की तुलना में प्रारंथिक स्तर पर ट्रांसले ान के बहुत कम कारक हैं, इसलिए, प्रारंभिक ध्यानकेंद्रण Eth ट्रांसले ान इनि ए ान कॉम्पलेक्सेस पर होगा।



चित्र 1ः हिस्टोलिटिका राइबोसोम बड़ी उप–इकाई की क्रायो–ईएम संरचना। (ए) 53S राइबोसोमल बड़ी उप–इकाई, , rRNA (स्काई ब्लू), आर–प्रोटीन (रॉयल ब्लू) और rRNA ट्रिपल हेलिक्स (बैंगनी) के क्रायो–ईएम मानचित्र के 2.8ए रिजोल्यूसन का चित्रण। (बी और सी) rRNA ट्रिपल हेलिक्स, वाटसन और क्रिक पेयरिंग हेलिक्स (स्काई ब्लू) तथा थर्ड हेलिक्स को रिबन में प्रमुख खांचे (बैंगनी) की बैकबोन के साथ अंतःक्रिया करते हुए द ार्या गया है। (डी) ट्रिपल हेलिक्स कलर कोड और लेबलिंग के लिए एक 2D आरेख B और C के समान है। (ई) ट्रिपल हेलिक्स का गठन करने वाले चार बेस ट्रिपल्स को स्टिक में दिखाया गया है और क्रायो–ईएम घनत्व को 85 प्रति ात पारदर्शिता सहित सतह पर दिखाया गया है।

विभिन्न तनावों के तहत अपनाई गई माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस की ट्रांसले□ानल रणनीति को समझना

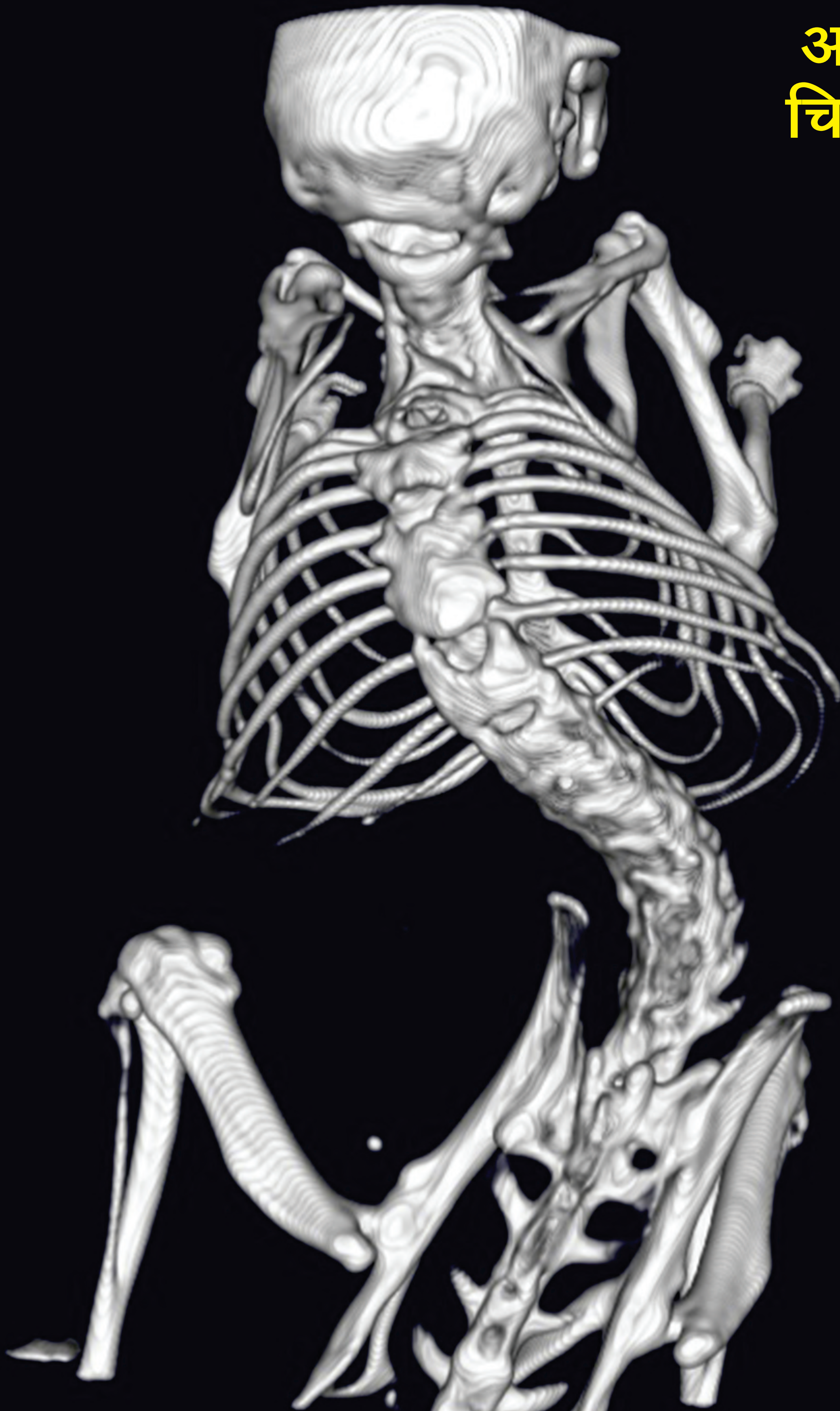
माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (Mtb) तपेदिक (TB) का एटियोलॉजिकल एजेंट है जो सबसे घातक जीवाणु रोगों में से एक है और मानव जाति के लिए प्रमुख स्वास्थ्य खतरा बना हुआ है। मेजबान मैक्रोफेज के भीतर कई तनावों का सामना करते हुए Mtb निष्क्रिय, गैर–प्रतिकृति और फेनोटाइपिक रूप से दवा.प्रतिरोधी हो जाता है। इस स्थिति को अव्यक्त तपेदिक संक्रमण (LTBI) या निष्क्रियता के रूप में जाना जाता है। LTBI दुनिया की लगभग एक तिहाई आबादी को प्रभावित करता है जिसमें से 10 प्रति ात संक्रमित लोगों में तीव्र टीबी संक्रमण विकसित होता है। इसलिए, अव्यक्त MTB संक्रमण TB के प्रसार के लिए भंडार के रूप में कार्य करता है। राइबोसोम हाइबरनेशन मुख्य उत्तरजीविता रणनीति है जिसे बैक्टीरिया पर्यावरणीय तनाव के तहत अपनाते हैं जहां एक प्रोटीन हाइबरनेशन प्रमोशन फैक्टर (HPF) राइबोसोम को अस्थायी रूप से निष्क्रिय कर देता है और इसके समग्र प्रोटीन संश्लेषण को धीमा कर देता है।

हमने राफएच प्रोटीन के साथ कॉम्प्लेक्स में *M. smegmatis* 70S राइबोसोम की 2.8 Å रिज़ॉल्यूशन क्रायो–ईएम संरचना सूचित की है। RafH हाइपोक्सिया तनाव के तहत प्रेरित होता है। संरचना ने परमाणु विवरण में राइबोसोम RafH अंतःक्रिया के माध्यम से हमने प्रस्तावित किया कि RafH में राइबोसोम हाइबरनेशन का एक अलग तरीका है, और यह राइबोसोमल लघु उप–इकाई पर ट्रांसले ान के लिए महत्वपूर्ण स्थलों को अवरुद्ध करके प्रोटीन संश्लेषण को रोकता है। RafH बाइंडिंग साइट एंटीबायोटिक दवाओं के एमिनोग्लाइकोसाइड वर्ग के बाइंडिंग के साथ भी ओवरलैप करता हैए जो LTBI में एंटीबायोटिक प्रतिरोध में इसकी भूमिका के बारे में संकेत देता है। RafH राइबोसोम को RNase के आक्रमण से भी रक्षा करता है।

अब हमारे पास हाइपोक्सिया तनाव की स्थिति में विकसित *M. smegmatis* कोशिकाओं से अलग राइबोसोम हैं और आश्चर्यजनक रूप से हम क्रायो–ईएम मानचित्रों में RafH को राइबोसोम से बंधे हुए देख सकते हैं (पांडुलिपि तैयार की जा रही है)। इसके अतिरिक्त, हम आनुवंशिकीविदों के सहयोग से RafH जीन आनुवंशिक नॉकआउट अध्ययन करके अपनी परिकल्पना को सत्यापित करना चाहेंगे।

हाइपोक्सिया तनाव के अलावा, हमारी प्रयोगशाला में विभिन्न तनाव और पोषण भुखमरी, H_2O_2, अल्प pH और हीट स्ट्रोक से अलग राइबोसोम हैं और सुक्रोज घनत्व ढाल अंशण शिखरों में अंतर देखा गया है। हमारे प्रारंभिक मास स्पेक अध्ययनों ने राइबोसोम के लिए बाध्यकारी एक तनाव विशिष्ट कारक दिखाया। इसके अतिरिक्त, हम विभिन्न तनाव स्थितियों में राइबोसोम के परमाणु विवरण प्राप्त करना चाहते हैं और यह समझना चाहते हैं कि विभिन्न तनावों के तहत राइबोसोम कैसे संरक्षित होते हैं।

आण्विक चिकित्सा



चित्र का श्रेयः सैम जे. मैथ्यू

प्रसेनजीत गुच्छैत
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य

किशन के. गौर
गरिमा जोशी
गरिमा वर्मा
तेजे   वर राव असुरु
शालू सिंह
मो. साहिल
रिया घोष
नव्या चौहान
गुलिस्तान परवीन

मानवीय स्वास्थ्य और रोगों में थ्रोम्बोसिस, सूजन तथा प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया

प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम मानव स्वास्थ्य और बीमारियों में थ्रोम्बोसिस, सूजन और प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं के आणविक संकेत का अध्ययन करने और संभावित चिकित्सा विकसित करने के लिए बायोमार्कर तथा र आणविक लक्ष्यों की पहचान करने पर केंद्रित है।

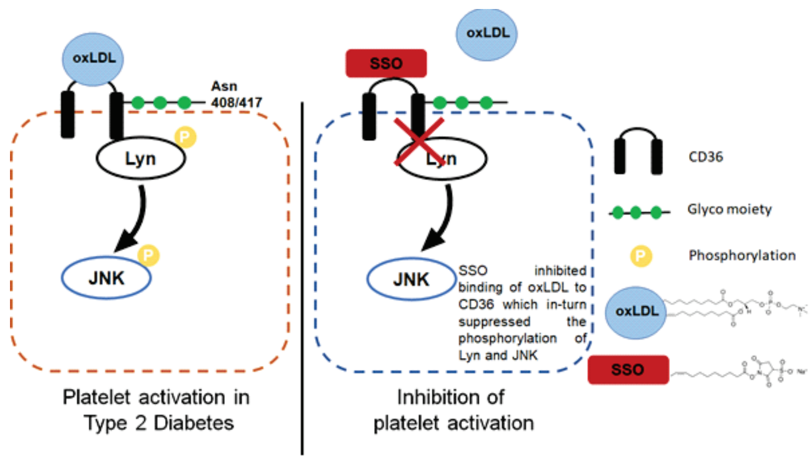
डेंगू और जेईवीः हाल ही में हमने बताया कि मुख्य रूप से सक्रिय प्लेटलेट्स से स्रावित प्लेटलेट फैक्टर 4 (PF4), केमोकिन, जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस (JEV) और डेंगू वायरस (DENV) सहित वायरल संक्रमणों में अत्यधिक बढ़ जाता है। PF4 दोनों वायरसों के लिए प्रो–वायरल है। PF4 इंटरफेरॉन (IFNs) संश्लेषण को रोकता है और बदले में वायरल प्रतिकृति में मदद करता है (ओझा एट एल, 2019)। PF4 ऑटोफैगोसोम–लाइसोसोमल रिक्तिका निर्माण को भी रोकता है और बदले में दोनों वायरस की प्रतिकृति में भी मदद करता है (सिंह एट उल 2023ए,बी)। हमने CXCR3 (PF4 का रिसेप्टर) के लिए एक लघु आणविक एंटागोनिस्ट तैयार कर बताया कि यौगिक 7D शक्तिशाली रूप से PF4-CXCR3 अक्ष के माध्यम से IFNs में सुधार करके और DENV2-न्यूट्रलाइज़िंग IgM/IgG के संश्लेषण को बढ़ाकर Sirt1-STAT3 अक्ष के माध्यम से भी DENV2 संक्रमण से चूहों को बचाता है (गौड़ एट एल.2024)। 7डी DENV से प्रतिरक्षा हेतु आशाजनक दवा सिद्ध हुई है।

एक अन्य जांच **द्वितीयक संक्रमण के मामले में डेंगू की गंभीरता** पर केंद्रित है। अध्ययनों से पता चला है कि पिछले संक्रमण से उप–तटस्थ एंटीबॉडी वायरस को Fc रिसेप्टर्स से बांधकर मोनोसाइट्स में सफलतापूर्वक प्रवेश करने और मेजबान एंटीवायरल प्रतिक्रियाओं से बचने की अनुमति देते हैं। हमने माध्यमिक डेंगू संक्रमण में T और B कोशिकाओं में FcγR-IIB (अवरोधक Fc रिसेप्टर) के अभिव्यक्ति स्तरों में भी परिवर्तन पाया। हम वर्तमान में चूहों के मॉडल और रोगियों के नमूने का उपयोग करके उपरोक्त तंत्र की खोज कर रहे हैं।

कोविड.19ः हमने SARS-CoV-2 संक्रमित चूहों/हैम्स्टर के फैफड़ों में सूजन और थक्के बनने के तंत्र की जांच की। हमने क्रेब्स चक्र के एक सामान्य मेटाबोलाइट अर्थात् α-केटोग्लूटेरेट (αKG) के साथ HIF1α और P-Akt को दबाकर फैफड़ों में सूजन और वायरल लोड को कम करने तथा जानवरों की उत्तरजीविता में सुधार करने के लिए आहार पूरक का उपयोग किया (श्रीमाली एट एल, 2021, अग्रवाल एट एल, 2022)। इसके अतिरिक्त, हम मधुमेह की पृष्ठभूमि (टाइप 1 और टाइप 2 दोनों किस्म के मधुमेह) वाले SARS-CoV-2 संक्रमित चूहों में फैफड़ों की सूजन की गंभीरता में यांत्रिक अंतर्दृष्टि का वर्णन करते हैं। αKG सहित मधुमेह–रोधी दवा मेटफॉर्मिन के साथ आहार पूरक ने HIF1α अक्ष को दबाकर IFN संश्लेषण में सुधार किया और T1D/T2D दोनों चूहों में SARS-CoV-2 संक्रमण कम किया। इसके अलावा, रोगियों के आंकड़ों में IFN संश्लेषण में सुधार और मेटफॉर्मिन की अधिक खुराक लेने वाले T2D रोगियों में कोविड–19 की कम गंभीरता दिखाई दी (जोशी एट एल, 2024 इन कम्यूनिकेशन)। इस प्रकार हमारा अध्ययन मधुमेह रोगियों में कोविड–19 से प्रतिरक्षा हेतु मेटफॉर्मिन के उपयोग का सुझाव देता है।

इसके अतिरिक्त, हम सार्स–कोव–2 प्रेरित एआरडीएस के म्यूरीन मॉडल में फेफड़ों की सूजन और फाइब्रोसिस को कम करने के लिए आहार αKG की चिकित्सीय क्षमता की खोज कर रहे हैं। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि संक्रमण के पंद्रह दिनों तक 1% αKG पूरक ने SARS-CoV-2 संक्रमण और सूजन तथा फाइब्रोसिस के मार्करों (जैसे सर्फेक्टेंट प्रोटीन B और C) को भी कम कर दिया। SARS-CoV-2 एपिथेलियल से मेसेनकाइमल संक्रमण (EMT) को ट्रिगर करता है जो ARDS में लगातार फाइब्रोसिस में एक प्रमुख कारक है। विशेष रूप से αKG पूरकता प्रभावी रूप से P-AKT और TGF-β स्तरों को कम करके ZEB-1 स्तरों और मेसेनकाइमल स्थिति को कम करके EMT का मुकाबला करती है। हालांकि, हमारा शोध जारी है और हमारा मानना है कि SARS-CoV-2-प्रेरित ARDS से αKG प्रतिरक्षात्मक चिकित्सीय एजेंट के रूप में काम करता है।

मधुमेहः दीर्घकालिक T2D फेनोटाइप वाले db/db चूहों या आवर्ती हृदय रोग (CVD) के लक्षणों वाले T2D वाले रोगियों ने एक बढ़ी हुई प्रणालीगत सूजन और प्रो–थ्रोम्बोटिक फेनोटाइप में वृद्धि प्रदर्शित की। T2D चूहों ने फेफड़ों की पुरानी सूजन प्रदर्शित की, जिसे आगे आहार αKG पूरक द्वारा बचाया गया जो टी2डी में थ्रोम्बो–सूजन तथा CVD से प्रतिरक्षा हेतु αKG की संभावित चिकित्सीय भूमिका का सुझाव देता है (अग्रवाल एट एल, 2023ए)। एक अन्य कार्य में, T2D/स्वास्थ्य प्लेटलेट्स के प्रोटिओम डेटा का उपयोग करते हुए, हमने वर्णन किया कि CD36 का N-लिंक्ड ग्लाइकोसिलेशनए प्लेटलेट सतह पर ग्लाइकोप्रोटीन, प्लाज़्मा से ऑक्सीकृत–एलडीएल लेने के लिए जिम्मेदार है जिससे T2D में प्लेटलेट्स का अतिसक्रियण होता है। CD36 के लिए एक विरोधी, सल्फो–एन–सुकिनिमिडाइल ओलिएट, संभावित रूप से उपरोक्त तंत्र को बाधित प्रतिरक्षा प्लेटलेट सक्रियण कर सकता है चित्र 1 (अग्रवाल एट एल 2023बी)।



चित्र 1: योजनाबद्ध वर्णन करता है कि *T2D* रोगियों के प्लेटलेट्स में एस्पेराजीन *(Asn)* [408,417] पर *CD36* का उन्नत *N*-लिंक्ड ग्लाइकोसिलेशन मधुमेह में प्लेटलेट सक्रियण के लिए जोखिम कारक है। ऑक्सीकृत– *LDL* जो *T2D* रोगियों के प्लाज्मा में उच्च स्तर पर मौजूद है, *CD36: Lyn:JNK* मार्ग के माध्यम से महत्वपूर्ण रूप से प्लेटलेट्स को सक्रिय करता है। *CD36* के लिए अवरोधक अर्थात् *SSO* ने ऑक्सएलडीएल–मध्यस्थ प्लेटलेट सक्रियण को कम कर दिया। गैर–ग्लाइकोसिलेटेड रूप की तुलना में *LDL* कोलेस्ट्रॉल अधिमानतः *Asn*[417] पर बाध्य ग्लाइकोसिलेटेड *CD36* है (अग्रवाल एट एल, 2023बी)।

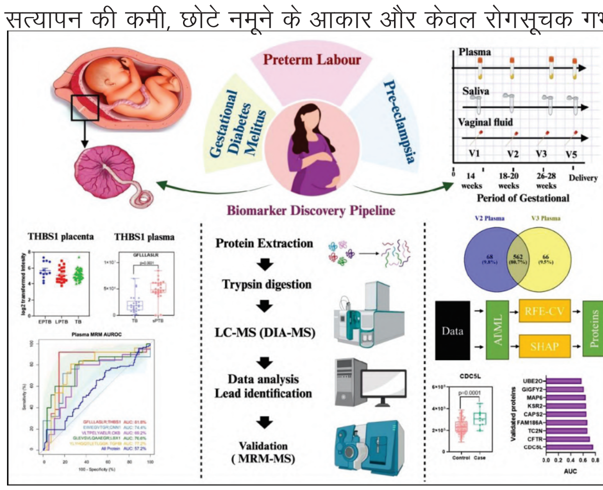
उच्च ऊंचाई पलमानरी एडेमा : हाल ही में, हमने दिखाया है कि प्रोलाइल हाइड्रॉक्सिलेस.2 (PHD2, जीन EGLN1) में तिब्बती विशिष्ट उत्परिवर्तन जिसे PHD2D4E/C127S के रूप में जाना जाता है, इन हाइलैंडर्स को हाइपोक्सिया–जनित सूजन प्रतिक्रिया और उच्च ऊंचाई पलमानरी एडेमा जैसे संबंधित लक्षणों से रक्षा करता है (HAPE, भट्टाचार्य एस एट एल, 2021)। इसके अलावा, हमारे अध्ययन का वर्णन है कि PHD2D4E; C127S मोनोसाइट्स ने HIF1α को दबाने से DENV2 संक्रमण से प्रतिरक्षा प्रदर्शित की और बदले में हाइपोक्सिया (3% O2) में IRF-3/7/9 तथा IFNα/β अभिव्यक्ति को बढ़ावा दिया। लेकिन PHD2WT मोनोसाइट्स ने HIF1α को बढ़ा दिया और IRFs तथा IFNα/β को दबा दिया जिससे हाइपोक्सिया में DENV2 संक्रमण बढ़ गया। दिलचस्प बात यह है कि नॉर्मोक्सिया (21% O2) PHD2D4E;C127S के तहत C127S कोशिकाओं ने HIF1α में वृद्धि की और IRFs/IFNs में कमी आई, बदले में DENV2 संक्रमण में वृद्धि हुई। SARS-CoV-2 के साथ संक्रमण में DENV2 के समान प्रतिक्रिया पैटर्न था। इसलिए, हमारा अध्ययन पर्यावरण pO2 के तहत HIF1α-IFN अक्ष के साथ तिब्बतियों को वायरल संक्रमण से बचाने अथवा पूर्वनिर्धारित करने में PHD2D4E; C127S वैरिएंट के एक अनूठे क्रॉसस्टॉक का वर्णन करता है (घोष एट एल, 2024, इन कम्यूनिकेशन)।

गर्भावस्था की जटिलताओं के पूर्वानुमान के लिए प्रोटिओमिक बायोमार्कर की जांच करना

समय से पहले जन्म एक महत्वपूर्ण वैि वक सार्वजनिक स्वास्थ्य चुनौती है जो नवजात मृत्यु दर के प्राथमिक कारण है। वैि वक दृश्टि से समय से पहले जन्म और संबंधित मौतों का लगभग एक चौथाई हिस्सा भारत में है। नैदानिक दृष्टिकोण से, समय से पहले जन्म के अंतर्निहित आणविक तंत्र को समझना इसकी प्रारंभिक भविष्यवाणी और रोकथाम के लिए अनिवार्य है। आरसीबी टीएचएसटीआई, एनआईबीएमजी, गुरुग्राम जनरल हॉस्पिटल और कई अन्य संस्थानों के साथ इंटर–इंस्टीट्यूशनल एडवांस्ड रिसर्च ऑन बर्थ आउटकम–डीबीटी इंडिया इनिशिएटिव (जीएआरबीएच–आईएनआई) में सहयोग करता है जिसमें हमारी टीम प्रोटिओमिक्स घटक का नेतृत्व कर रही है। इसके अतिरिक्त, ग्लोबल मल्टी–ओमिक्स फॉर मदर्स एंड इन्फैंट्स (एमओएमआई) कंसोर्टियम में हमारी भागीदारी हमें प्रीटर्म बर्थ (पीटीबी) प्रीक्लेम्पसिया (पीई) जेस्टेशनल डायबिटीज मेलाइटस (जीडीबी) (जीडीएम) और स्टिलबर्थ जैसी गर्भावस्था की जटिलताओं से संबंधित विभिन्न विशयों को संबोधित करने की अनुमति देती है। हमारे प्रयासों में समय से पहले जन्म का भीघ्र पता लगाने के लिए महत्वपूर्ण बायोमार्करों को इंगित करने का व्यापक उद्देश्य निहित है (चित्र 1)।

अकस्मात समयपूर्व जन्म में प्लाज्मा प्रोटिओम हस्ताक्षर की पहचान और सत्यापन

समयपूर्व जन्म (पीटीबी) दुनिया भर में नवजात मृत्यु दर और रुग्णता का एक महत्वपूर्ण कारण है जिसमें भारतीय उपमहाद्वीप प्रतिवर्श 3 मिलियन से अधिक समयपूर्व जन्मों का योगदान देता है। GARBH-Ini cohort समूह का अनुमान है कि समय से पहले जन्म की घटना लगभग 13 प्रति ात होती है। PTB की प्रारंभिक भविष्यवाणी इसकी घटनाओं और संबंधित बोझ को काफी कम कर सकती है। पीटीबी के 50 प्रति ात से अधिक मामले अज्ञात अंतर्निहित कारणों के साथ सहज होते हैं। विभिन्न प्रोटिओमिक्स अध्ययनों ने प्लाज्मा और उच्च योनि द्रव जैसे जैव तरल पदार्थों में प्रोटीन मार्करों की पहचान करने और उन्हें मान्य करने का प्रयास किया है, जिसमें भ्रूण फाइब्रोनेक्टिन, सी–रिएक्टिव प्रोटीन (सीआरपी) सीरम एमिलॉइड ए, इंटरल्यूकिन, इंसुलिन जैसे विकास कारक–बाध्यकारी प्रोटीन 4 (आईबीपी4) और यौन हार्मोन–बाध्यकारी ग्लोबुलिन (एसएचबीजी) जैसे प्रोटीनों पर प्रकाश डाला गया है। यद्यपि, ये अध्ययन अल्प संवेदनशीलता, बाहरी सत्यापन की कमी, छोटे नमूने के आकार और केवल रोगसूचक गर्भधारण की प्रासंगिकता के कारण सीमित हैं।



चित्र 1: गर्भावस्था की जटिलताओं के लिए प्रोटिओमिक्स बायोमार्कर डिस्कवरी पाइपलाइन का योजनाबद्ध आरेख

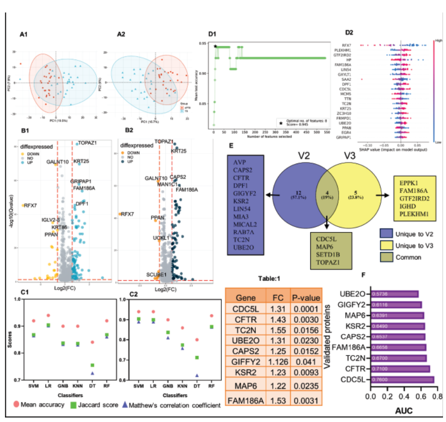
हमारा प्राथमिक उद्देश्य समय से पहले जन्म के जोखिम में माताओं के प्रारंभिक (मध्य–तिमाही) जोखिम स्तरीकरण के लिए विस्तृत मॉडल तैयार करना है जो समय पर चिकित्सा की सुविधा प्रदान करता है। इसके लिए हमने एक नेस्टेड केस–कंट्रोल डिज़ाइन का उपयोग करके GARBH-Ini समूह के भीतर एक उच्च–थ्रूपुट व्यापक प्लाज्मा प्रोटिओमिक्स अध्ययन किया। हमने 27 गर्भवती महिलाओं के 54 प्लाज्मा नमूनों का चयन किया जिन्होंने गर्भावस्था के 35 सप्ताह से पहले प्रसव किया जिसमें 18–20 सप्ताह (V2) और 26–28 सप्ताह (V3) में प्लाज्मा एकत्र किया गया था। इन नमूनों से SWATH-MS मोड का उपयोग करके प्रोटिओमिक्स डेटा प्राप्त किया गया था। पायथन में स्पेक्ट्रोनॉट और स्किकिट–लर्न मशीन लर्निंग एल्गोरिदम की मदद से डेटा विश्लेषण किया गया जिसमें V2 और V3 दोनों नमूनों में लगभग 650 प्रोटीन की पहचान और मात्रा निर्धारित की गई थी। PCA विश्लेषण ने दोनों समय बिंदुओं पर समयपूर्व और आवधिक जन्म का आंशिक पृथक्कीकरण दिखाया। विभेदक अभिव्यक्ति विश्लेषण से पता चला कि V2 पर 90 अपरेगुलेटेड और 23 डाउनरेगुलेटेड प्रोटीन तथा V3 पर 80 अरपेगुलेटेड और 10 डाउनरेगुलेटेड प्रोटीन (0.66>FC>1.5, p-value <0.05) के साथ 59 पृथक्कीकृत अभिव्यक्त प्रोटीन (DEPs) दो समय बिंदुओं के बीच साझा किए गए। हमने मशीन लर्निंग का उपयोग महत्वपूर्ण प्रोटीन की पहचान करने और मामलों को नियंत्रित करने वाले नमूनों की पहचान करने के लिए किया। V2 और V3 नमूनों से तीव्रता डेटा का विश्लेषण छह वर्गीकरण मॉडलः SVM, DT, LR, KNN, GNB, और RF का उपयोग करके किया गया था। स्तरीकृत K-fold क्रॉस–वैलिडेशन (K=5) ने औसत सटीकता, जैकार्ड स्कोर और मैथ्यू के सहसंबंध गुणांक द्वारा मूल्यांकन किए गए मॉडल से यादृच्छिकता सुनिश्चित की (चित्र 2)।

तुषार कांति मैती
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
नीतू सिंह
अर्चना प्रसाद
अरुंधति तिवारी
संधिनी साहा
सुशांत मजूमदार
कृष्ण सिंह बिष्ट
नमन खरबंदा
स्वाति अग्रवाल
अंकित बिस्वास
चंद्रयी डे
सलोनी खत्री
ओइंद्रिला साहा
सूर्य शंकर हलदर

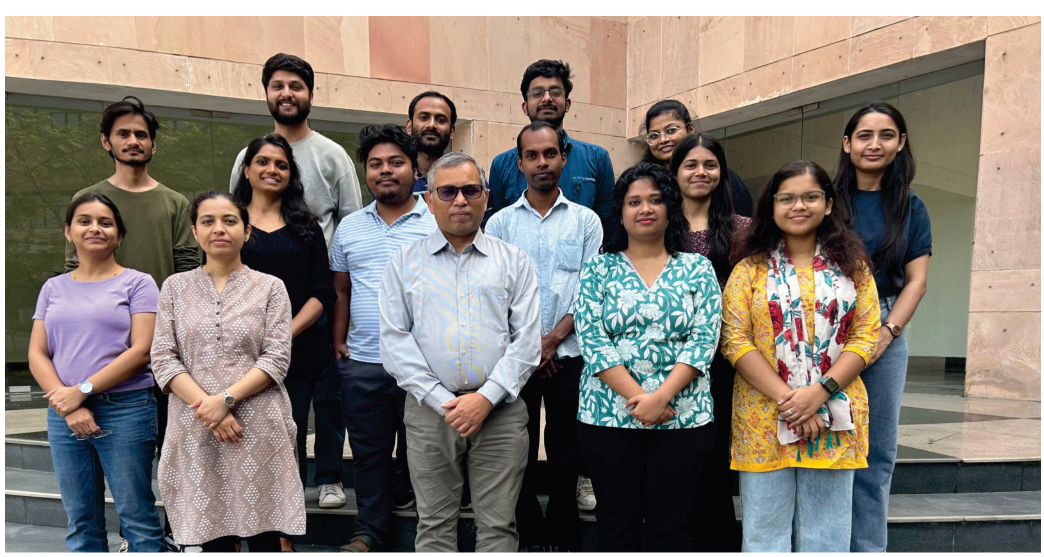
हमने शीर्ष तीन मॉडल SVM, LR और RF का चयन कर दो फीचर एक्सट्रैक्शन एल्गोरिदम : रिकर्सिव फीचर एलिमिनेशन (RFE) और शेपली एडिटिव एक्सप्लेनेशन (SHAP) का उपयोग करके उनका विश्लेषण किया: RFE में हमने क्रमशः SVM, LR और RF का उपयोग करके V2 पर 8,12 और 73 प्रोटीन, तथा V2 पर 5,5 और 13 प्रोटीन निकाले। SHAP की संबंध में हमने दोनों समय बिंदुओं पर प्रत्येक मॉडल की शीर्ष 20 विशेषताओं पर विचार किया। निकाले गए प्रोटीनों को DEP के साथ ओवरलैप करते हुए, हमने क्रमशः V2 और V3 पर 42 और 29 सामान्य प्रोटीनों की पहचान की। इन प्रोटीनों को ^{HR}MRM–आधारित लक्षित प्रोटिओमिक्स का उपयोग करके सत्यापित किया गया था। प्रत्येक प्रोटीन के अनुरूप अग्रदूत और उत्पाद आयनों का चयन कर टकराव ऊर्जा की गणना की गई। MRM विधि को पूल किए गए नमूनों के साथ अनुकूलित किया गया जिसमें V2 से 42 प्रोटीन और V3 से 29 प्रोटीन का सत्यापन किया गया। प्रत्येक प्रोटीन के लिए मैनुअल क्यूरेशन और सांख्यिकीय मूल्यांकन किया गया था। हमने V2 में CAPS2, EGR4, GXYLT1, PPAN, MIA3, RAB7A, TC2N, और SPT2YD1 जैसे आठ प्रोटीन, V3 में GALNT10, IGHD, SPTY2D1, MATK, और MAP6 जैसे छह प्रोटीन तथा लक्षित मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री में दो प्रोटीन, PLEKHM1 और SPTYD1 को सफलतापूर्वक सत्यापित किया।

गर्भावस्था के 18–20 सप्ताह (V2) को महत्वपूर्ण समय बिंदु के रूप में देखते हुए, हमने PTB के संभावित भविष्यवक्ताओं की पहचान करने के लिए V2 के सत्यापन अध्ययन पर ध्यान केंद्रित किया। हमने 51 मामलों और 750 नियंत्रणों के नमूना आकार के साथ GARBH-Ini समूह में केस–अल्कोहल अध्ययन डिजाइन के साथ लक्षित HR-MM मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री–आधारित सापेक्ष मात्रात्मक कार्यप्रवाह का उपयोग करते हुए 14 सत्यापित प्लाज्मा प्रोटीन का सत्यापन अध्ययन किया। 230 नमूनों (15 मामले और 215 नियंत्रण) के प्रारंभिक विश्लेषण से पता चला कि CDC5L, FAM186A, TC2N, और CFTR मध्यम AUROC से संभवतः अवधि और समय से पहले जन्मों में भेदभाव कर सकते हैं (चित्र 2)। हमारे भावी अध्ययनों का उद्देश्य पूर्ण डेटासेट का विश्लेषण करना और तदुपरांत नैदानिक तथा अल्ट्रासाउंड इमेजिंग डेटा को मिलाकर एक निर्णायक एल्गोरिदम विकसित करना है।



Gene	FC	P-value
CDC5L	1.31	0.0001
CFTR	1.43	0.0030
TC2N	1.55	0.0156
UBE2O	1.31	0.0230
CAPS2	1.25	0.0152
GIFFY2	1.126	0.041
KSR2	1.23	0.0093
MAP6	1.22	0.0235
FAM186A	1.53	0.0031

चित्र 2: **A**: पीसी 1 और पीसी 2 पर अधिकतम भिन्नता के साथ *V2 (A1)* और *V3 (A2)* दोनों समय बिंदुओं पर दो आंशिक रूप से अतिव्यापी समूहों में *sPTB* और *TB* के नमूनों को अलग करने वाले प्रमुख घटक विश्लेषण। **B**: वोल्कनो प्लॉट *V2 (B1)* और *V3 (B2)* नमूनों में *sPTB* और *TB* समूहों के बीच अलग–अलग व्यक्त प्रोटीन का संकेत देता है। **C**: डॉट प्लॉट छह अलग–अलग *ML* आधारित क्लासिफायर के लिए अलग–अलग स्कोरिंग मैट्रिक्स के स्कोर को दर्शाता है। **D1** : *RFE-CV* निष्कर्षण एल्गोरिदम के लिए प्रतिनिधि सटीकता प्लॉट सुविधाओं और सटीकता स्कोर की इष्टतम संख्या का संकेत देता है। **D2**: SHAP प्लॉट मॉडल आउटपुट और फीचर वैल्यू पर उनके प्रभाव सहित शीर्ष 20 निकाले गए फीचर्स/प्रोटीन दर्शा रहा है। **E:** वेन्नी प्लॉट मशीन लर्निंग और फीचर एक्सट्रैक्शन एल्गोरिदम का उपयोग करके निकाले गए प्रोटीन के अंतिम सेट का खुलासा करता है। 12 और 5 प्रोटीन क्रमशः V2 और V3 के लिए अद्वितीय थे, जबकि 4 प्रोटीन दोनों समूहों में आम थे। **F:** बार प्लॉट अधिमान्य प्रोटीन के आरओसी–एयूसी मूल्यों को दर्शाता है। तालिका 1: उनके गुना परिवर्तन और *p* मान सहित अधिमान्य प्रोटीन की सूची।

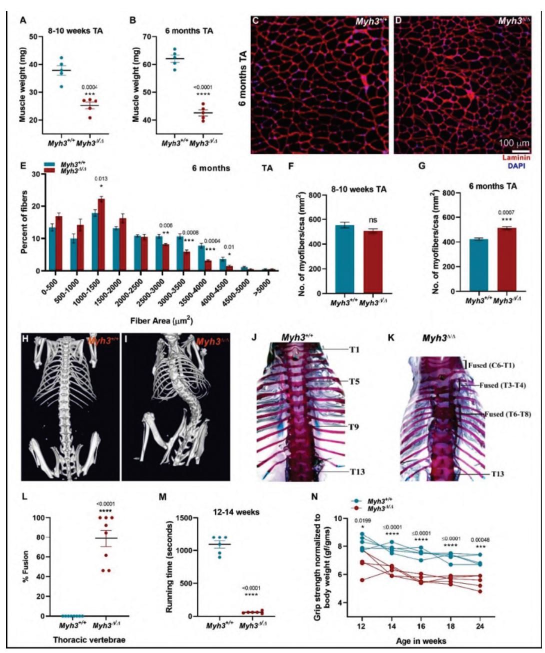


कंकाल की मांसपेशी संरचना और प्रकार्य के नियंत्रक संकेत

कंकाल मांसपेशी हमारे शरीर में सबसे बड़ा ऊतक है जो गति, सहयोग, आकृति रखरखाव और संपूर्ण शरीर के चयापचय के नियंत्रण जैसे महत्वपूर्ण कार्यों के लिए आवश्यक है। हम उन तंत्रों की जांच कर रहे हैं जो कंकाल की मांसपेशियों के निर्माण को नियंत्रित करते हैं और इसके कार्य को नियंत्रित करते हैं। कंकाल की मांसपेशियों को क्षति या चोट दुर्घटनाएं खेल जैसी शारीरिक गतिविधि के दौरान या मस्कुलर डिस्ट्रॉफी जैसी जन्मजात बीमारियों के कारण होती है। कंकाल की मांसपेशियों में मौजूद मांसपेशी स्टेम कोशिकाओं को उपग्रह कोशिकाओं के रूप में भी जाना जाता है जो इसकी मरम्मत और पुनर्जनन में मदद करती हैं। हम अध्ययन कर रहे हैं कि कंकाल की मांसपेशियों को मरम्मत और रखरखाव कैसे होता है, इस प्रक्रिया में शामिल जीन की पहचान और विशेषता कैसे होती है। हम रैबडोमायोसारकोमा नामक कैंसर का भी अध्ययन कर रहे हैं, जहां ट्यूमर कोशिकाएं मांसपेशियों की कोशिकाओं के गुणों को प्रदर्शित करती हैं ताकि संकेत मार्गों की पहचान की जा सके जिन्हें ऐसे ट्यूमर के उपचार के लिए लक्षित किया जा सकता है।

सामान्य वयस्क मांसपेशी होमियोस्टेसिस के लिए मायोसिन हैवी चेन–एम्ब्रायोनिक की आवश्यकता।

स्तनधारी वयस्क कंकाल की मांसपेशी गति, मुद्रा रखरखाव, सहयोग और चयापचय नियंत्रण के लिए महत्वपूर्ण है। मल्टीन्यूक्लीएटेड, कॉन्ट्रैक्टाइल मायोफाइबर कंकाल की मांसपेशियों को बनाने वाली कोि ाका की प्रमुख किस्म है। मायोफाइबर में सार्कोमेरेस होते हैं जो पतले और मोटे तंतुओं से निर्मित कार्यात्मक संकुचन योग्य इकाइयाँ हैं। मायोसिन संकुचन योग्य प्रोटीन हैं जो मोटे तंतुओं का निर्माण करते हैं और विभिन्न उप–इकाइयों से बने होते हैं, जिनमें से मायोसिन भारी श्रृंखलाएं (MyHCs) प्रमुख उप–इकाई हैं। कई MyHCs समरूप मौजूद हैं जिनमें MYH3 जीन द्वारा कूटबद्ध MyHC-भ्रूण केवल मांसपेशियों के विकास अथवा मांसपेशियों की चोट और संबंधित पुनर्जनन के दौरान व्यक्त किया जाता है। *MYH3* में उत्परिवर्तन से मानव जन्मजात मस्कुलोस्केलेटल विकार जैसे फ्रीमैन.शेल्डन और स्पॉन्डिलोकार्पोटार्सल साइनोस्टोसिस सिंड्रोम होते हैं। इसलिए पशु मॉडल का उपयोग करके MyHC–भ्रूण के कार्यों को समझना महत्वपूर्ण है जो इस तरह के मांसपे ाी विकारों के उपचार के लिए कार्यनीतियां विकसित करने में मदद करेगा।



चित्र 1: ***MyHC***-भ्रूण की कमी वयस्क मांसपेशियों और कंकाल दोष का कारण है। *(A-B)* टिबियालिस एंटीरियर *(TA)* नियंत्रण की मांसपेशियों का वजन और *Myh3* नॉकआउट चूहे। *(C-D)* नियंत्रण के माध्यम से खंड और *Myh3* नॉकआउट चूहे *(TA)* दागदार लैमिनिन (लाल) और *DAPI* के लिए (नीला)। मायोफाइबर को आकार के अनुसार समूहीकृत किया जाता है या नियंत्रण क्षेत्र और *Myh3* नॉकआउट चूहों के लिए सामान्यीकृत किया जाता है। *(H-I)* नियंत्रण और *Myh3* नॉकआउट चूहों की *MicroCT* आकृतियां। *(J-L)* नियंत्रण कंकाल की तैयारी और *Myh3* नॉकआउट चूहे और वक्ष कशेरुकी संलयन। *(M-N)* ट्रेडमिल थकान व नियंत्रण की पकड़ की भाक्ति तथा *Myh3* नॉकआउट चूहे।

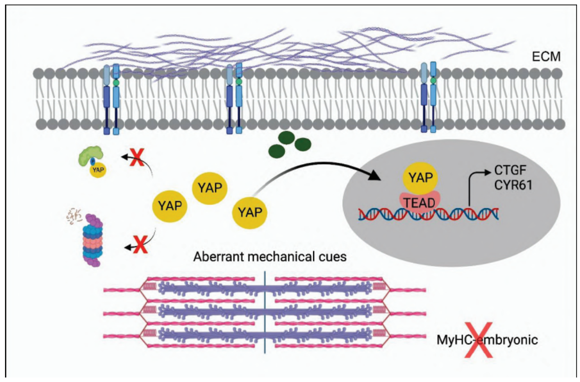
हमने *Myh3* जर्मलाइन नॉकआउट चूहों (*Myh3*′) को उत्पन्न किया जिसमें MyHC-एम्ब्रायोनिक अभिव्यक्ति का अभाव था। प्रतिनिधि मांसपे ाी शियों के रूप में टिबियालिस पूर्वकाल (TA) मांसपेशियों के उपयोग से व्यक्तिगत मांसपे ाी का वजन भ्रुरु में (8–10 सप्ताह) और बाद में (6 महीने) के वयस्क समय बिंदुओं पर *Myh3*′ चूहों में कम हो गया था (चित्र 1A-B)। ऊतकीय स्तर पर 6 महीने की उम्र में *Myh3*′ चूहों की छोटी मांसपेशियों के तंतुओं में वृद्धि दृश्टिगोचर हुई (चित्र 1C-D)। मायोफाइबर क्षेत्र पर आधारित परिमाणीकरण करने पर *Myh3*′ चूहों में छोटे आकार के मायोफाइबरों का अनुपात बढ़ाया गया और बड़े आकार के मायोफाइबरों का अनुपात घटाया गया। 8–0 सप्ताह पुराने TA में प्रति इकाई क्षेत्र में मायोफाइबर की संख्या अपरिवर्तित थी, जबकि इसे 6 महीने के समय बिंदु पर बढ़ाया गया था (चित्र 1H-I)। स्कोलियोसिस 6 सप्ताह की उम्र तक सभी *Myh3*′ चूहों में देखा गया था जो उसके बाद भी विद्यमान था। बना रहा। (Fig. 1H-I). गर्भाशय ग्रीवा,ए वक्ष और कटि क्षेत्रों में मायह3 चूहों में कशेरुकी संलयन दृश्टिगोचर हुआ देखा गयाए जिसमें फ्यूज किए गए कशेरुका के मध्य बीच गंभीर इंटरवर्टेब्रल डिस्क क्षेत्र में

सैम जे. मैथ्यू
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य

मासूम सैनी
लक्ष्मीकांतन पन्नीरसेल्वम
पूजा सिन्हा
आकाशी शर्मा
अनुश्री भारद्वाज
सुभासनी साहू
आतिफा ज़ेहरा
जयदीप शर्मा
महिमा कुमारी
सोमनाथ मंडल
सौम्या कथुरिया
अरविंद साहू
ज्योति कुमारी
जागृति सिंह
अपर्णा राय
अर्का दासगुप्ता
ज्योति कमलाकर जाधव

कमी देखी गई (चित्र 1J-L)। (Fig. 1J-L). मांसपेशियों के कार्य के स्तर परए माइह3 / माइह3 चूहों में ने ट्रेडमिल चलाने की क्षमता और पकड़ की ताकत में काफी कमी आई (चित्र 1M-N)। का प्रदर्शन किया (Fig.k~ 1M-N).



चित्र 2: उचित संकुचन और यांत्रिक संकेतों के लिए *MyHC*-भ्रूण की आवश्यकता होती है। सारकोमेरेस में *MyHC*-भ्रूण की अनुपस्थिति से असामान्य संकुचन, यांत्रिक संकेत और इंटीग्रिन सिग्नलिंग होती है, *MOB1A/B* जैसे हिप्पो पाथवे एडाप्टर के स्तर में कमी होने के कारण *YAP* फॉस्फोराइलेशन की भी कमी होती है जिससे इसका स्थिरीकरण, परमाणु प्रवेश, *TEAD* से जुड़ाव, *CTGF* और *CYR61* जैसे डाउनस्ट्रीम लक्ष्यों की सक्रियता और फाइब्रोसिस में वृद्धि होती है।

हमारे निष्कर्षों से संकेत मिलता है कि सामान्य संकुचन, यांत्रिक संकेतों और इंटीग्रिन सिग्नलिंग के लिए कंकाल की मांसपेशियों के सार्कोमेरेस के विकास में MyHC-भ्रूण की आवश्यकता होती है। यह हिप्पो सिग्नलिंग पाथवे में अपस्ट्रीम काइनेस के सक्रियण की ओर ले जाता है जो MOB1A/1B जैसे एडेप्टरों का उपयोग करके Yes-associated प्रोटीन (YAP) को फॉस्फोरिलेट करता है। *Myh3'* चूहों में, MyHC-भ्रूण के नुकसान से असामान्य संकुचन, यांत्रिक संकेत और इंटीग्रिन सिग्नलिंग होती है। बदले में MOB1A/1B के स्तर में कमी का कारण बनता है जो YAP फॉस्फोराइलेशन को रोकता है जिससे इसके स्थिरीकरण, परमाणु प्रवेश, टीईएडी से जुड़ाव और सीटीजीएफ तथा CYR61 जैसे डाउनस्ट्रीम लक्ष्यों को सक्रिय किया जा सकता है (चित्र 2)।

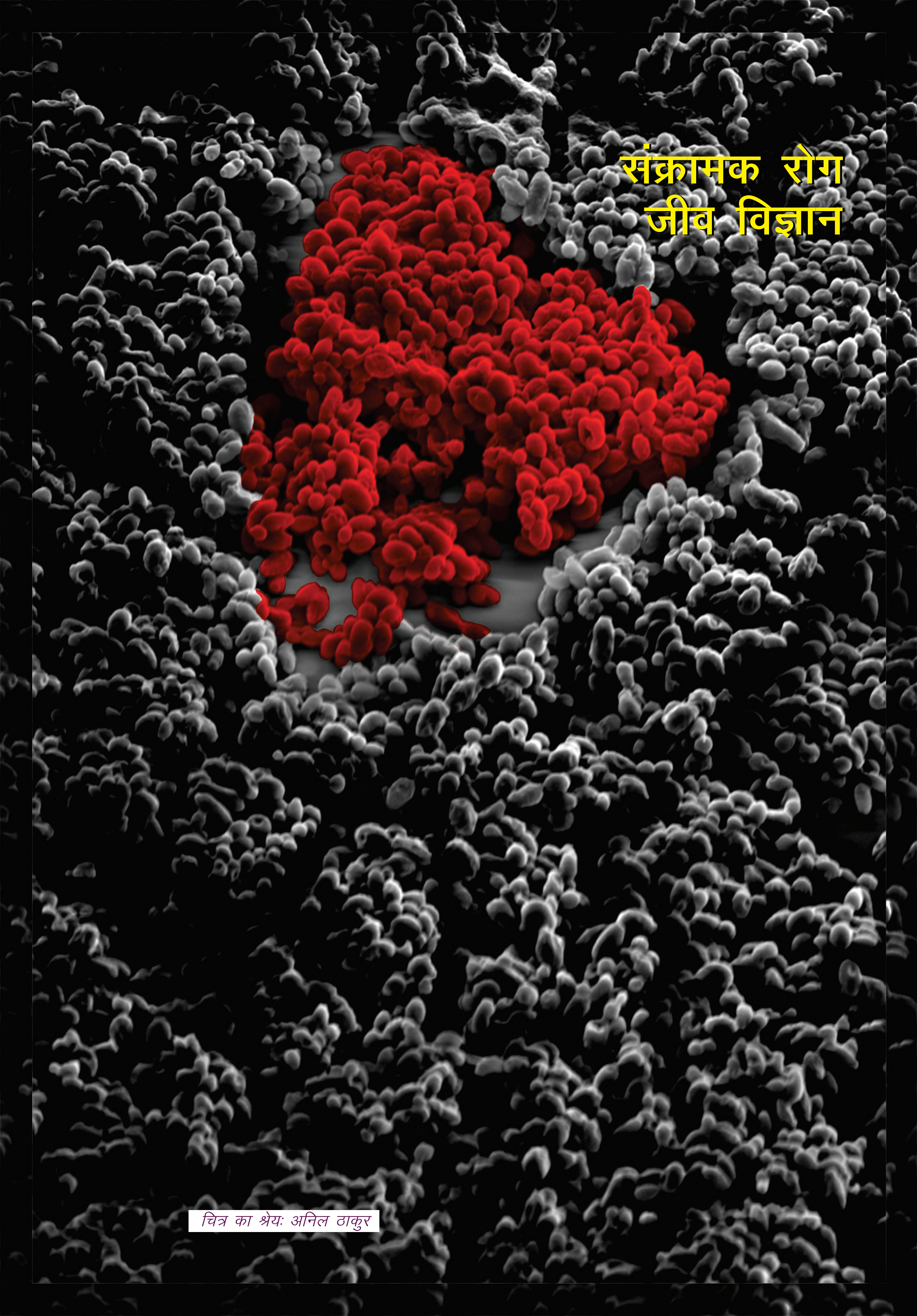
हमारे परिणाम इंगित करते हैं कि सीए3 जैसे अवरोधकों का उपयोग करके YAP संकेतन पाथवे को बाधित करना MyHC-भ्रूण कार्य के नुकसान पर प्रदर्शित अधिकांश मस्कुलोस्केलेटल दोषों को सामान्य करता है। इस प्रकार स्पॉन्डिलोकार्पोटार्सल साइनोस्टोसिस जैसे *MYH3* से जुड़े मस्कुलोस्केलेटल रोगों में YAP संकेतन एक महत्वपूर्ण चिकित्सीय लक्ष्य है।

इंडिया अलायंस अर्ली कैरियर फैलो द्वारा संचालित शोध

MET संकेतन का मॉड्यूलेशन और मायोजेनेसिस में इसकी भूमिका

रिसेप्टर टायरोसिन काइनेस (RTK) द्वारा मध्यस्थ सेल सिग्नलिंग भ्रूण विकास, प्रसवोत्तर ऊतक होमियोस्टेसिस और पुनर्जनन जैसी महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं को नियंत्रित करता है। परिणामस्वरूप, असामान्य RTK सिग्नलिंग प्रायः कैंसर सहित विभिन्न बीमारियों में शामिल होती है। MET प्रोटो–ऑन्कोजेनिक RTK भ्रूण में विभिन्न ऊतकों के मॉर्फोजेनेसिस के लिए महत्वपूर्ण है, विशेष रूप से कंकाल की मांसपेशियों के निर्माण (मायोजेनेसिस) के दौरान मांसपेशियों के अग्रदूतों के प्रवास के लिए। जन्म के बाद मांसपेशियों की स्टेम कोशिकाएं घायल कंकाल की मांसपेशियों को पुनर्जीवित करने के लिए एमईटी सिग्नलिंग को फिर से सक्रिय करती हैं। नियंत्रित MET संकेतन रैबडोम्योसारकोमा ट्यूमर कोशिकाओं, बाल चिकित्सा नरम–ऊतक कैंसर को एक अलग–अलग मायोजेनिक अवस्था में बनाए रखता है। इस प्रकार, MET संकेत मांसपेशियों के विकास, पुनर्जनन और बीमारी के बीच एक साझा विशेषता बन जाती है। इसलिए, मायोजेनेसिस में MET की भूमिका को समझने के लिए, हमने आनुवंशिक रूप से इंजीनियर माउस मॉडल का उपयोग विशेष रूप से कंकाल की मांसपेशियों के पूर्वज में इसके कार्य को कम करने के लिए करते हैं। दिलचस्प बात यह है कि MET कार्य का नुकसान भ्रूण अवस्था के दौरान जीवित रहने को प्रभावित नहीं करता है, लेकिन इसकी अनुपस्थिति जन्म के बाद घातक होती है। हम प्रसवोत्तर घातकता के चरण और कारणों की पहचान करने और मेट नॉकआउट जानवरों में कंकाल की मांसपेशियों के निर्माण में दोषों को चिह्नित करने की कोशिश कर रहे हैं। यह कार्य कई संदर्भों में अनुवर्ती अध्ययन के लिए सुराग प्रदान करेगा जहां विकास, पुनर्जनन और बीमारी के दौरान MET संकेतक अक्ष का उपयोग किया जाता है।

संक्रामक रोग जीव विज्ञान



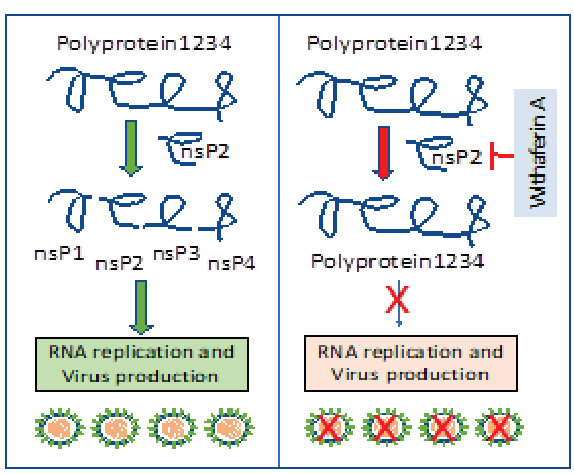
चित्र का श्रेयः अनिल ठाकुर

चिकित्सीय रूप से महत्वपूर्ण विशाणुओं का जीव विज्ञान

वायरस बड़े पैमाने पर मानवीय आबादी के कल्याण हेतु लगातार बढ़ता खतरा पैदा करते हैं और यह परिदृश्य भारतीय संदर्भ में विशेष रूप से अशुभ है जहां नियमित अंतराल पर विभिन्न वायरल संक्रमणों की महामारियों की सूचना मिलती रहती हैं। वायरस संक्रमण, प्रतिकृति और रोगजनन के जीव विज्ञान को समझने से प्रभावी चिकित्सीय और रोगनिरोधी हस्तक्षेपों के लिए नए एंटीवायरल तैयार करने में मदद मिलेगी। हम नई एंटीवायरल रणनीतियों को तैयार करने की दृष्टि से उनकी प्रतिकृति और रोगजनन को समझने के लिए चिकनगुनिया वायरस (CHIKV), डेंगू वायरस (DENV), और जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस (JEV) के जीव विज्ञान का अध्ययन कर रहे हैं। शोध कार्यक्रम के लक्ष्यों से संबंधित कई परियोजनाओं को आगे बढ़ाया जा रहा है। कार्यक्रम के तहत कुछ प्रमुख परियोजनाओं का सारांश नीचे दिया गया है।

नए एंटीवायरल की पहचानः CHIKV, JEV और DENV की लगातार बढ़ती घटनाओं का समाधान करने के लिए प्रभावी और किफायती एंटीवायरल अत्यधिक वांछनीय हैं। प्रयोगशाला में छोटे–छोटे अणुओं की एंटीवायरल गतिविधि का परीक्षण करने के लिए उच्च थेरापुट जांच विकसित की हैं जिनका उपयोग औषधीय पौधों के अर्क और रासायनिक यौगिक लाइब्रेरी की जांच के लिए किया जाता है। 100,000 यौगिकों की एक लाइब्रेरी से जिसमें छोटे औशधीय अणु शामिल हैं, हमने लैड यौगिकों की पहचान की है जो सूक्ष्म सेंट्रीओलर सांद्रता पर 3 भिन्न–भिन्न कोशिका प्रकारों में CHIKV संक्रमण का अवरोध द ाते हैं। CHIKV संक्रमण का एक माउस मॉडल स्थापित किया गया है जहाँ इनमें से कुछ यौगिक एंटीवायरल गतिविधि दिखाते हैं। इन यौगिकों की एंटीवायरल क्रिया तंत्र को समझने के प्रयास किए जा रहे हैं। ऐसी लाइब्रेरी की अब JEV विरोधी गतिविधि के लिए भी जांच की जा रही है।

प्राकृतिक यौगिकों की सेलुलर इमेजिंग आधारित उच्च–सामग्री स्क्रीनिंग us CHIKV के खिलाफ शक्तिशाली एंटीवायरल के रूप में विथानिया सोम्निफेरा पौधे से अलग किए गए स्टेरॉयडल लैक्टोन नामक विथाफिरीन ए (WFA) की पहचान की गई। ERMS कोशिकाओं में WFA ने CHIKV गैर.–संरचनात्मक प्रोटीन nsP2 को बांधकर और इसकी प्रोटीज गतिविधि को बाधित करके जीवन चक्र के दौरान CHIKV प्रतिकृति को बाधित किया। WFA ने अपने ऑक्सीकरण गुण से nsP2 प्रोटीएज अवरोधक गतिविधि को कम करने वाले घटकों एन–एसिटाइलसिस्टीन और ग्लुटाथियोन–मोनोइथाइल एस्टर के रूप में स्थापित किया, प्रभावी रूप से विट्रो में WFA–मध्यस्थ प्रोटीएज अवरोध को उलट दिया और संवर्धित कोशिकाओं में WFA–मध्यस्थ एंटीवायरल गतिविधि को समाप्त कर दिया। WFA ने चिकनगुनिया रोग के C57/BL6 माउस मॉडल में CHIKV प्रतिकृति को बाधित किया, जिसके परिणामस्वरूप वाइरेमिया काफी कम हो गया। महत्वपूर्ण रूप से CHIKV–संक्रमित चूहों ने महत्वपूर्ण संयुक्त सूजन दिखाई जो WFA–उपचारित चूहों में नहीं देखी गई थी। ये आंकड़े एक नए CHIKV एंटीवायरल के रूप में WFA की क्षमता को प्रदर्शित करते हैं।



चित्र 1: विथाफेरिन ए *CHIKV* से प्रतिरक्षा हेतु शक्तिशाली एंटीवायरल के रूप में कार्य करता हैः अनुपचारित स्थिति में, *CHIKV* पॉलीप्रोटीन1234 को गैर–संरचनात्मक प्रोटीन *nsP1, 2, 3, 4* में संसाधित किया जाता है, जिससे *RNA* प्रतिकृति और वायरस उत्पादन को बढ़ावा मिलता है। विथाफेरिन ए *CHIKV* गैर–संरचनात्मक प्रोटीन एनएसपी2 को बांधकर चिकवी प्रतिकृति को रोकता है, जिससे *RNA* प्रतिकृति और वायरस उत्पादन को रोका जा सकता है।

स्तनधारी कोशिकाओं पर चिकनगुनिया वायरस रिसेप्टर की पहचानः

यद्यपि CHIKV घातक वायरस नहीं है, तथापि, यह प्रत्येक वर्ष अधिकाधिक जनसंख्या में गंभीर और दीर्घकालीन बीमारी का कारण बनता है। FDA ने हाल ही में एक जीवित, क्षीण CHIKV वैक्सीन को स्वीकृति प्रदान की है। CHIKV चिकनगुनिया बुखार के इलाज के लिए कोई वायरस–विशिष्ट एंटीवायरल दवा उपलब्ध नहीं है। स्तनधारी कोशिकाओं में CHIKV रिसेप्टर की पहचान वायरस रोगजनन के बारे में हमारी समझ को आगे बढ़ाएगी और वायरस प्रवेश अवरोधकों को नए एंटीवायरल के रूप में विकसित करने में सहायता करेगी।

परिशुद्ध CHIKV का उपयोग एचयूएच7 कोशिकाओं से विरियन–बाइंडिंग प्लाज्मा झिल्ली प्रोटीन को नीचे खींचने के लिए किया गया था और मास स्पेक्ट्रोमेट्री द्वारा पहचाना गया था। विभिन्न प्रयोगात्मक प्रतिकृतियों में निम्नलिखित प्रोटीनों की बार–बार पहचान की गईः जंक्शन प्लाकोग्लोबिन (JUP), फ्लैग्रिन (FLG), एनेक्सिन 2 (ANXA2), हॉर्नरिन (HRNR), और 1.एसाइलग्लिसरॉल–3–फॉस्फेट ओ एसाइलट्रांसफेरेज 1 (AGPAT1)।

सुधांशु व्रती
प्रधान अन्वेषक

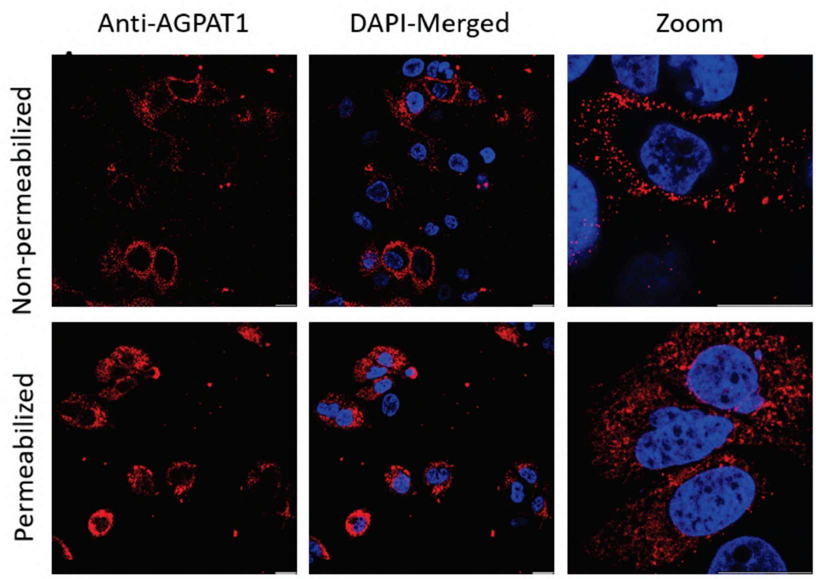
सह – प्रधान अन्वेषक
मंजुला कालिया
अरूप बनर्जी
कंचन भारद्वाज
दीपक नायर
दीप्ति जैन

पीएचडी छात्र
अरुनधती देब
ब्रह्मोमोय बासु
ि ावानी बाल्यान
हर्श ठाकुर

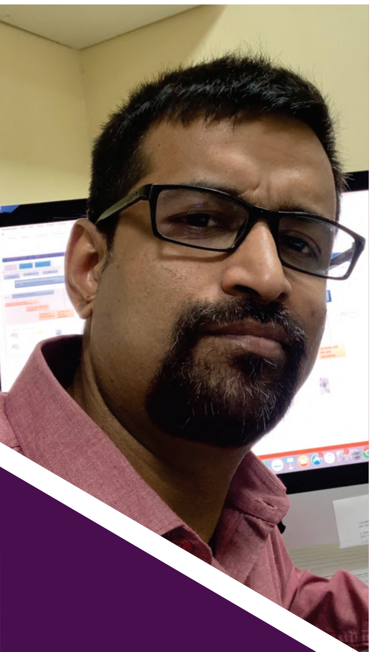
प्रोजेक्ट फैलो
भवेता दुग्गल
किरनबाला भार्मा
अं ुला भार्मा
खसपतिका गणे ा
घन याम भार्मा
अर्चना राऊत

सहयोगी
डॉ. रमनदीप सिंह
भौलेन्द्र अस्थाना
(टीएचएसटीआई)
डॉ. रेनू वाधवा
(एआईएसटी, जापान)

इन प्रोटीनों में AGPAT1 के प्रति Huh7 और BHK-21 कोशिकाओं में एंटीबॉडी CHIKV के सेवन को रोकता है। Huh7 कोशिकाओं में कोशिका झिल्ली पर AGPAT1 स्थानीकृत पाया गया और CHIKV संक्रमित कोशिकाओं में प्रोटीन का स्तर काफी कम हो गया। कॉन्फोकल माइक्रोस्कोपी ने Huh7 कोशिका झिल्ली पर CHIKV के साथ AGPAT1 कोलोकलाइजेशन दिखाया। इन सिलिको अध्ययनों ने भविष्यवाणी की कि CHIKV ई1 प्रोटीन AGPAT1 के साथ अंतःक्रिया कर सकता है। वास्तव में, कॉन्फोकल माइक्रोस्कोपी से पता चला कि CHIKV E1, HUH7 कोशिकाओं में AGPAT1 प्रोटीन के साथ कोलोकलाइज्ड है। AGPAT1 नॉक–डाउन या नॉक–आउट कोशिकाओं में CHIKV ग्रहणता और प्रतिकृति में काफी कमी आई। को एक्टोपिक रूप से व्यक्त करने वाली हेला कोशिकाओं में काफी अधिक थीं। ये आंकड़े Huh7 कोशिकाओं पर CHIKV रिसेप्टर के रूप में AGPAT1 की भूमिका का समर्थन करते हैं।



चित्र 2: कोशिका झिल्ली पर *AGPAT1* का स्थानीयकरण: *Heh7* कोशिकाओं को स्थिर किया गया था और ट्विन 20 के साथ अपारगम्य या पारगम्य कोशिकाओं को *AGPAT1* एंटीबॉडी से धब्बायुक्त किया गया था जिसके बाद एलेक्सा 647 एंटी–रैबिट एंटीबॉडी के साथ ऊष्मायन किया गया था। ये छवियां लाइका *SP8* कॉन्फोकल माइक्रोस्कोप से खींची गई थीं।

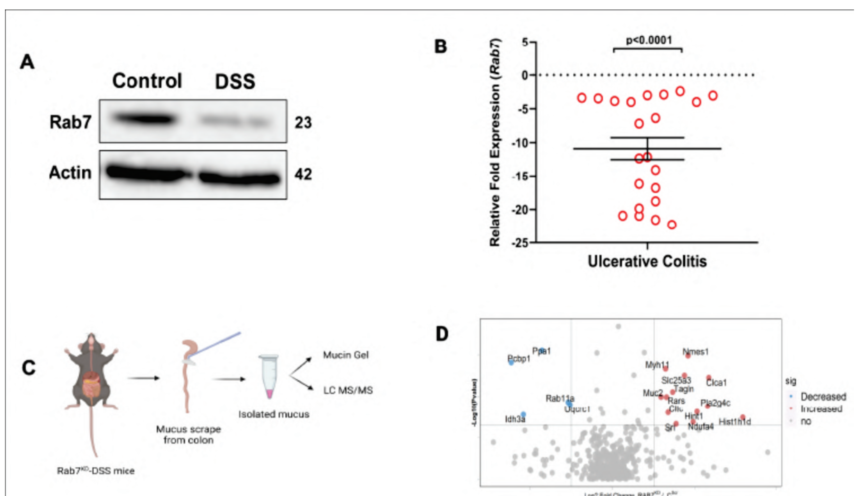


आंत की संक्रामक और इडियोपैथिक सूजन का आणविक जीव विज्ञान

अनियंत्रित सूजन आंत्र रोग (IBD) सहित आंतों की कई बीमारियों में प्रमुख कारक है। IBD दो प्रमुख रूपों. अल्सरेटिव कोलाइटिस (UC) और क्रोन रोग (CD) सहित ऑटोइम्यून रोगों का एक समूह है। CD और UC दोनों पुरानी सूजन पर सक्रिय होते हैं जो गंभीर रूप से समझौता जीवन शैली की ओर ले जाता है। आंत एपिथेलियम माइक्रोबायोटा, पर्यावरण के साथ अंतःक्रिया करता है और सूचना को अंतर्निहित प्रतिरक्षा कोशिकाओं में स्थानांतरित करता है। निम्नलिखित कार्यक्रम के प्रयास इस घटना की मध्यस्थता करने वाले आणविक तंत्र को समझने की दिशा में निर्देशित हैं। इस कार्यक्रम का उद्देश्य आंत की सूजन संबंधी बीमारियों से निपटने के लिए इस जानकारी का उपयोग उपकरणों की रणनीतियों में करना है।

कोलाइटिस के दौरान गोबल्ट कोशिकाओं में Rab7 प्रोटीन की परिवर्तित अभिव्यक्ति

UC मुख्य रूप से कोलाइटिस की आंतरिक परत को प्रभावित करता है जो उपकला क्षरण और अल्सर सहित सूजन मार्कर प्रदर्शित करता है। रोगियों में इस बीमारी के लक्षण उल्टी, दस्त, भूख न लगना, मल में खून निकलना है जिसके परिणामस्वरूप जीवन शैली गंभीर रूप से प्रभावित होती है। अनियमित प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया, असामान्य उपकला संकेत और/या माइक्रोबायोटा संरचना में परिवर्तन UC रोगजनन में योगदान के महत्वपूर्ण कारक हैं। अक्सर निवासी माइक्रोबायोटा के खिलाफ अति सक्रिय प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया UC और CD के लिए जिम्मेदार होती है। स्वस्थ व्यक्तियों में माइक्रोबायोटा की संरचना को मेजबान वातावरण द्वारा सख्ती से नियंत्रित किया जाता है। इसके अलावा, मेजबान उपकला को एक अभेद्य बलगम परत द्वारा माइक्रोबायोटा के साथ सीधे संपर्क में आने से दूर रखा जाता है। UC रोगियों में गोब्लेट कोशिकाओं की संख्या कम होती है, विशेष कोशिकाएं जो म्यूकिन का स्राव करती हैं। गोब्लेट कोशिका कार्य और श्लेष्मा परत वास्तुकला को नियंत्रित करने वाले तंत्र पूरी तरह से समझ में नहीं आते हैं। वर्तमान कार्य में एक वेसिकुलर ट्रांसपोर्ट पाथवे प्रोटीन, Rab7 के योगदान की UC में जांच की गई थी। Rab7 की संभावित भूमिका को समझने के लिए एक डेक्सट्रान सल्फेट सोडियम (DSS) म्यूरीन मॉडल का उपयोग किया गया था। DSS उपचार के बाद (अब DSS माइस) चूहों ने शरीर का वजन घटने और विभिन्न ऊतकीय विशेषताओं सहित सूजन के स्पष्ट संकेत प्रदर्शित किए। दिलचस्प बात यह है कि DSS चूहों के कोलाइटिस में भी Rab7 प्रोटीन में उल्लेखनीय कमी देखी गई (चित्र 1ए)।



चित्र 1: लघु ***GTPase Rab7*** म्यूरीन और मानव बृहदान्त्रशोथ के दौरान परिवर्तित अभिव्यक्ति को रोग की गंभीरता से संबंधित दर्शाता है। ***(A)*** स्वस्थ और *DSS*-उपचारित चूहों के संपूर्ण बृहदान्त्र ऊतक में *Rab7* अभिव्यक्ति का विश्लेषण किया गया। ग्राफ लोडिंग कंट्रोल (β एक्टिन) के सामान्यीकरण द्वारा गणना की गई *Rab7*अभिव्यक्ति की तीव्रता दिखाने वाले डेन्सिटोमेट्रिक विश्लेषण का प्रतिनिधित्व करता है ***(B)*** औसत नियंत्रण मूल्यों *(n=22)* के सापेक्ष मानव यूसी रोगी बृहदान्त्र बायोप्सी में *Rab7* जीन की सापेक्ष अभिव्यक्ति का *RT-PCR* विश्लेषण। *HPRT* का उपयोग सामान्यीकरण के लिए किया गया था। ***(C)*** मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री का उपयोग करके म्यूसिन जैल और म्यूकस परत संरचना विश्लेषण के माध्यम से कुल म्यूसिन माप के लिए नमूना तैयार करने के बाद चूहों के बृहदान्त्र से म्यूकस अलगाव के लिए चरणों का प्रतिनिधि योजना (*BioRender.com*से तैयार) *(D)* $Rab7^{KD}$ चूहे बनाम C^{Scr} में प्रोटीन की विभेदक अभिव्यक्ति दिखाने वाले म्यूकस के नमूनों में प्रोटिओम का ज्वालामुखी प्लॉट।

यह जाँचने के लिए कि क्या ये अवलोकन मानव IBD के लिए प्रासंगिक हैं, मानव UC नमूनों के बायोप्सी नमूनों की जाँच की गई। अभिव्यक्ति विश्लेषण ने UC में *Rab7* के 11 गुना डाउनरेगुलेशन का खुलासा किया (चित्र 1बी)। इम्यूनोफ्लोरेसेंस माइक्रोस्कोपी से पता चला कि एपिथेलियम की गोबल्ट कोशिकाओं में *Rab7* का धब्बा केवल UC संपन्न स्वस्थ लोगों में है। गोब्लेट कोशिकाओं की स्रावी भूमिका होती है और इस तरह जोरदार और स क्त विनियमित इंट्रासेल्युलर वेसिकल ट्रैफिकिंग सिस्टम शामिल होता है। आंतों की सूजन के संदर्भ में गोब्लेट कोशिका कार्य में *Rab7* एक GTPase और कोशिकीय पुटिका परिवहन मार्ग के नियामक की भूमिका की जांच की गई।

चित्तुर वी. श्रीकांत
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य

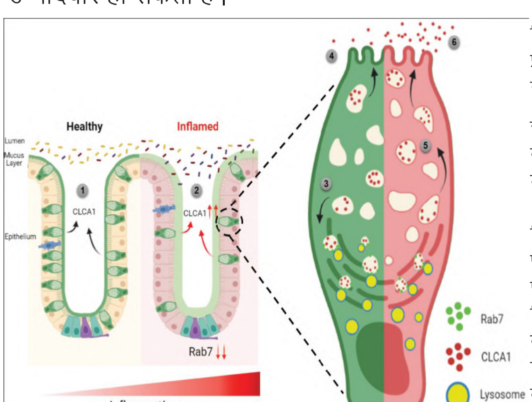
हृदय चंद्रशेखर
प्रेक्षा गौर
सोनालिका मौर्य
रोहन राजीव बाबर
य स्विनी राजेंद्रन
विशाल मदनलाल अंगनानी
नेहा गुलिया
कीर्ति काजल
विधु चंद्रिका
पूर्वी सैनी
कोमल खरेट्टा
इरज़म हारून
अपूर्व गोपाल

इन विवो में Rab7 की नाक–डाउन के कारण चूहों में डीएसएस–प्रेरित बृहदांत्रशोथ (colitis) की वृद्धि

Rab7 नॉकआउट चूहों के भ्रूण घातक होते हैं, इसलिए एक क्षणिक Rab7 नॉक–डाउन चूहे मॉडल (इसके बाद $Rab7^{KD}$ कहे जाएंगे) को इन–हाउस नैनोजेल आधारित मौखिक न्यूक्लिक एसिड वितरण प्रणाली का उपयोग करके विकसित किया गया था। दिलचस्प बात यह है कि $Rab7^{KD}$ चूहों में गंभीर सूजन पैदा करने के लिए केवल 4 दिनों की डीएसएस खुराक पर्याप्त थी। अन्य अंगों में किसी भी ऑफ टारगेट प्रभाव के बिना बृहदान्त्र में Rab7 प्रोटीन अभिव्यक्ति के नॉकडाउन की पुष्टि की गई थी। दिलचस्प बात यह है कि $DSS+Rab7^{KD}$ समूह ने डीएसएस चूहों की तुलना में सूजन के बढ़े हुए लक्षण दिखाए। चूहों के विभिन्न समूहों के बृहदान्त्र से म्यूकस स्क्रैपिंग से $DSS+Rab7^{KD}$ चूहों में TNFα के महत्वपूर्ण अपरेगुलेशन का पता चला। हिस्टोपैथोलॉजी के साथ इन आंकड़ों ने हमें यह निष्कर्ष निकालने के लिए प्रेरित किया कि Rab7 का डाउनरेगुलेशन चूहों में डीएसएस प्रेरित बृहदांत्रशोथ को बढ़ाता है।

Rab7 गड़बड़ी बृहदान्त्र में म्यूकस संरचना को प्रभावित करती है।

इसके बाद बृहदान्त्र श्लेष्मा संरचना में परिवर्तन के विवरण की जांच की गई। स्रावित म्यूकस प्रोटीन के मिश्रण से बना होता है जिसमें म्यूकस जेल संरचना, रोगाणुरोधी पेप्टाइड्स और नियामक प्रक्रियाओं में योगदान देना शामिल है। चूहों के बृहदान्त्र से निकाले गए म्यूकस स्राव के एलि ायन ब्लू डाई आधारित परख ने समूहों में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं दिखाया। स्रावित बलगम में प्रोटीन में किसी भी परिवर्तन की पहचान के लिए नमूनों को उच्च रिज़ॉल्यूशन टेंडम मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री के अधीन किया गया था (mucus proteomics)। चूहों के विभिन्न समूहों में 522 प्रोटीन का पता लगाया गया जिनमें से प्रत्येक समूह में 288 में कुछ अद्वितीय प्रोटीन सहित सामान्य थे जैसा कि वेन आरेख के माध्यम से स्पष्ट किया गया है। लेबल मुक्त परिमाणीकरण ने लगभग 500 भिन्न रूप से व्यक्त प्रोटीन की पहचान की। $Rab7^{KD}$ चूहों में नियंत्रण समूह की तुलना में भिन्न रूप से व्यक्त किए जाने वाले प्रोटीन वोल्केनो भूखंड में दर्शाए जाते हैं (चित्र 1डी)। क्लोराइड चैनल एक्सेसरी 1 (CLCA1) नामक म्यूसिन प्रोटीएज एक प्रमुख प्रोटीन था जिसे जीन ऑन्टोलॉजी (GO) विश्लेषण के माध्यम से Rab7 चूहों के समूह में नियंत्रित किया गया था। उल्लेखनीय रूप से, CLCA1 (53 kDa) को Rab7 के म्यूकस के नमूनों में भी अत्यधिक विनियमित पाया गया, जिसके बाद नियंत्रण की तुलना में DSS–उपचारित चूहों में पाया गया। HT29-MTX कोशिकाओं से जुड़े यांत्रिक अध्ययनों से पता चला कि CLCA1 को Rab7 द्वारा नियंत्रित किया जाता है। कुल मिलाकर, हमारा डेटा आंत के होमियोस्टेसिस को बनाए रखने में Rab7 की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डालता है। कोलाइटिस के दौरान दृष्टिगोचर Rab7 डाउनरेगुलेशन के परिणामस्वरूप गोब्लेट कोशिका में CLCA1 में वृद्धि होती है, उसके बाद उच्च स्राव होता है। ये परिवर्तन म्यूकस परत, माइक्रोबायोटा की संरचना और उपकला बाधा कार्य को पूरी तरह से प्रभावित करते हैं जिससे सूजन हो जाती है (चित्र 2)। इस प्रकार चूहों में Rab 7 नॉक–डाउन पर म्यूकस में इसके बढ़े हुए स्राव के साथ म्यूकस परत में संशोधनों को सही ठहराने के लिए CLCA1 दिलचस्प और संभावित उम्मीदवार हो सकता है।



चित्र 2: *Rab7* लाइसोसोमल संलयन के माध्यम से *CLCA1* प्रोटीन के क्षरण को नियंत्रित कर आंत में म्यूकस परत की गतिशीलता को बनाए रखता है।

स्वस्थ आंत संतुलित स्तरों में *CLCA1* प्रोटीन के साथ गोब्लेट कोशिकाओं द्वारा स्रावित बलगम परत द्वारा अच्छी तरह से अलग किए गए लुमेन रोगाणुओं में निवास करती है (1)। कोलाइटिस के दौरान, *Rab7 CLCA1* की बढ़ी हुई अभिव्यक्ति के साथ डाउनरेगुलेट हो जाता है जिसके परिणामस्वरूप, रोगाणुओं के लिए फैलने वाली श्लेष्मा परत फैलती है (2)। गोबल्ट कोशिका में स्राव के लिए नियत *CLCA1* से परिपूर्ण रिक्तिकाओं को *Rab7* द्वारा क्षरण मार्ग के लिए पुनर्निर्देशित किया जाता है और लाइसोसोम (3) से फ्यूज किया जाता है जिससे कोशिका के बाहर एक संतुलित रिलीज होती है। (4)। हालांकि, सूजन के दौरान *Rab7* का नुकसान परिणामस्वरूप *CLCA1* क्षरण को बाधित करता है (5)। कोशिका से इसके बढ़े हुए स्राव को बढ़ावा देता है (6)

फ्लेविवायरस के मेजबान रोगजनक की अंतःक्रिया

मंजुला कालिया
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
इरा चौधरी
सुरेंद्र कुमार प्रजापत
पूजा शर्मा
सिमरान छाबड़ा
साक्षी खेरा
लक्ष्मी मिश्रा
अनन्या डे
साहिल कुमार
मुकेश तंवर
धुरविन पटेल

जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस (JEV) मच्छर जनित फ्लेविवायरस, दुनिया भर में वायरस प्रेरित एन्सेफलाइटिस का एक प्रमुख कारण है जो न्यूरोनल कोशिका मृत्यु और न्यूरोइन्फ्लेमेशन की विशेषता है। इस बीमारी का बोझ बहुत अधिक है जिसमें एक तिहाई मामलों में मृत्यु दर और एक तिहाई में स्थायी न्यूरोलॉजिकल सीक्वल विकसित हो रहा है। रोगियों को दिया जाने वाला उपचार ज्यादातर रोगसूचक होता है, क्योंकि आज तक इसके लिए कोई प्रभावी एंटीवायरल दवा उपलब्ध नहीं है। वायरस मुख्य रूप से पूर्वी और दक्षिण–पूर्व एशियाई देशों में पाया जाता है। भारत में, प्रति वर्ष महामारियाँ होती हैं जहाँ कई बच्चे इस बीमारी से मर जाते हैं। वायरस के संक्रमण से मस्तिष्क में तेज बुखार (एनसेफालाइटिस) आता है। एंटीवायरल उपचार के विकास की तत्काल आवश्यकता होती है। वायरस संक्रमण के दौरान, मेजबान और वायरस में निरंतर संघर्ष रोग की दिशा तय करता है जो पूरी तरह से ठीक होने से लेकर मृत्यु तक दो चरम सीमाओं के बीच है। हम यह समझने की कोशिश कर रहे हैं कि वायरस मस्तिष्क सहित मानव शरीर की विभिन्न कोशिकाओं पर कैसे हमला करता है और कैसे यह बढ़ने और फैलने के लिए सेलुलर मशीनरी का उपयोग करता है। हम JEV के पशु मॉडल का उपयोग करके किसी भी एंटीवायरल क्षमता के लिए एफडीए–अनुमोदित दवाओं के परीक्षण संबंधी कार्य कर रहे हैं। हम यह भी अध्ययन करते हैं कि संक्रमित मेजबान किस प्रकार प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को बढ़ाता है और संक्रमण को रोकने के लिए कौन से मापदंड आवश्यक हैं। यह हमें उन दवाओं के डिजाइन और/या परीक्षण के लिए संकेत देता है जो संक्रमण को रोक सकती हैं और/या प्रतिरक्षा को बढ़ा सकती हैं। हम एंटी–वायरल रणनीतियों और दवाओं की पहचान तथा विकास की आकांक्षा रखते हैं।

JEV संक्रमण में FDA द्वारा अनुमोदित मनोविकृति–रोधी दवा मेथोट्रिमप्रेज़िन न्यूरोप्रोटेक्टिव एंटीवायरल की पहचान और लक्षण वर्णन

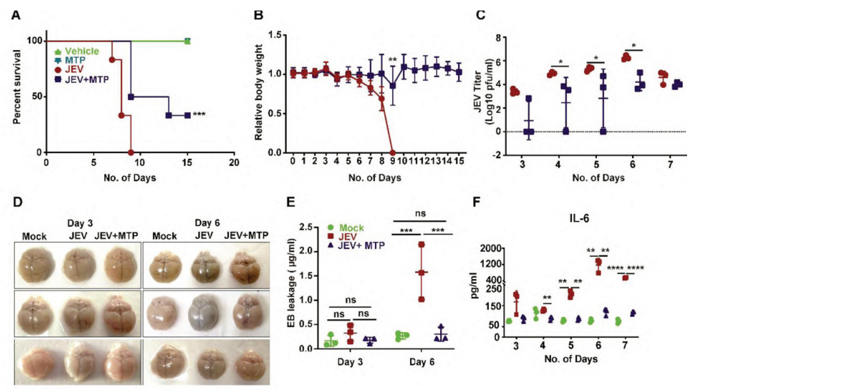
हमारे पिछले अध्ययनों ने सुझाव दिया कि ऑटोफैगी का विनियमन कोशिकीय क्षरण प्रक्रिया जो क्षतिग्रस्त घटकों और रोगजनकों को हटाने में मदद करती है, JEV संक्रमण पर एंटीवायरल प्रभाव डाल सकती है। इस अध्ययन का उद्देश्य उन दवाओं की पहचान करना था जो ऑटोफैगी को प्रेरित करके JEV के प्रभावों को कम कर सकती हैं। यहां हमने ऐसी 42 FDA अनुमोदित दवाओं की जांच की और न्यूरोनल कोशिका मृत्यु से बचाने, वायरस प्रतिकृति को रोकने और माइक्रोग्लियल कोशिकाओं में विरोधी भड़काऊ प्रभाव दिखाने की क्षमता के आधार पर आशाजनक एंटीवायरल प्रभाव वाले चार उम्मीदवारों की पहचान की। इन दवाओं का विवो एंटीवायरल प्रभावकारिता के लिए जापानी एन्सेफलाइटिस के माउस मॉडल में परीक्षण किया गया था। एंटीसाइकोटिक फेनोथियाज़िन दवा मेथोट्राइमेप्राज़िन (MTP) ने JE संक्रमित चूहों के जीवित रहने में काफी सुधार किया, तंत्रिका आक्रमण को कम किया और रक्त–मस्तिष्क बाधा उल्लंघन और तंत्रिका सूजन के खिलाफ सुरक्षा प्रदान की (चित्र 1)। एक अन्य व्यापक रूप से निर्धारित एंटीसाइकोटिक फेनोथियाज़िन, ट्राइफ्लूओपेराज़िन (TFP) ने विट्रो और इन विवो में समान एंटीवायरल और न्यूरोप्रोटेक्टिव प्रभाव दिखाए।

दोनों दवाओं की पहचान शक्तिशाली ऑटोफैगी प्रेरक के रूप में की गई थी, जो mTOR मार्ग से स्वतंत्र है जो आमतौर पर ऑटोफैगी विनियमन में शामिल है। MTP यांत्रिक रू€ से, ER Ca^{2+} होमियोस्टेसिस के अनियंत्रण का कारण बनाए और एक अद्वितीय अनुकूली ER तनाव संकेत को प्रेरित किया, जिसके परिणामस्वरू€ ऑटोफैगी फलक्स का विनियमन हुआ। हमारे विस्तृत जीवित कोशिका Ca^{2+} इमेजिंग प्रयोगों से पता चला है कि साइटोसोलिक Ca^{2+} में इस वृद्धि का स्रोत म्त् Ca^{2+} रिलीज है। चूंकि थैप्सिगार्गिन SERCA अवरोधक, और MTP उपचार ने Ca^{2+} स्तरों में एक गैर–योजक वृद्धि दिखाई, यह सुझाव देता है कवे एक ही अंतःकोशिकीय पूल से Ca^{2+} को गतिशील कर रहे हैं और सबसे अधिक संभावना है कवे एक ही Ca^{2+} हैंडलिंग चौनलध्पंप पर कार्य करते हैं। इसके अलावा, अंतःकोशिकीय Ca^{2+} सांद्रता में यह वृद्धि अनुकूली ईआर तनाव और ऑटोफैगी को सक्रिय कर सकती है। भविष्य में, सटीक आणविक तंत्र की जांच करना दिलचस्प होगा जिसके माध्यम से फेनोथियाज़िन SCRA पंपों को रोकता है क्योंकि यह SCRA अति सक्रियता से जुड़े कई अन्य विकारों के लिए प्रासंगिक होगा। हमारा डेटा आगे इंगित करता है कि MTP जीन अभिव्यक्ति प्रोफाइल के साथ एक अद्वितीय दीर्घकालिक/अनुकूली ER तनाव को प्रेरित करता है जो थैप्सिगार्गिन जैसे गंभीर तनाव से प्रेरित लोगों से गुणात्मक रू€ से अलग होते हैं। हमने देखा कि ईआर तनाव के औषधीय बचाव ने MTP की ऑटोफैगी इंडक्शन और एंटीवायरल गतिविधि को पूरी तरह से उलट दिया। MTP के एंटीवायरल प्रभाव भी ऑटोफैगी पर निर्भर पाए गए।

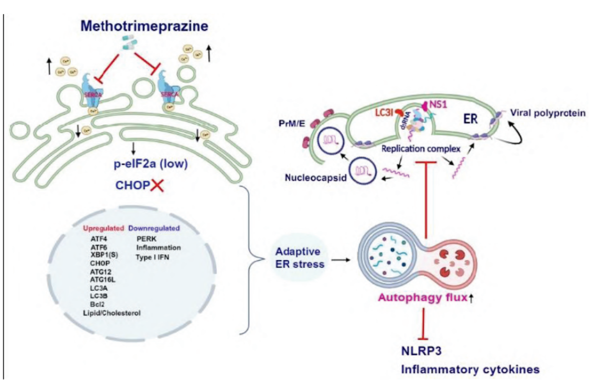
टाइम काइनेटिक्स जांच से पता चला कि दवा की एंटीवायरल गतिविधि संक्रमण के बाद 6 से 12 घंटे तक रहती है जिसके दौरान वायरस को तेजी से दोहराया जाता है और ईआर झिल्ली पर सीनांनरित किया जाता है। पॉलीसोम प्रोफाइलिंग से पता चला कि MTP उपचार वायरल आरण् एनण् एण् के अनुवाद को नहीं बदलता है। इसके बजाय, MTP की एंटीवायरल गतिविधि जेण् ईण् वीण् प्रतिकृति परिसरों के गठन को रोकने की अपनी क्षमता के माध्यम से है, जैसा कि JEV RNA की नकारात्मक स्ट्रैंड प्रतिलिपि संख्या में कमी से पुष्टि होती है। JEV के खिलाफ इसके एंटीवायरल प्रभावों के अलावा, MTP मजबूत एंटी–इंफ्लेमेटरी प्रभाव रखता है जैसा कि इन–विवो, एक्स–विवो और इन–विट्रो सिस्टम में प्रो–इंफ्लेमेटरी साइटोकिन्स और केमोकिन्स के रिलीज में कमी से पता चलता है। इसके अलावा, संक्रमित कोशिकाओं में MTP उपचार ने NLRP3 प्रोटीन के स्तर को काफी कम कर दिया। हालांकि, ऑटोफैगी की कमी की स्थिति में MTP उपचार JEV प्रेरित सूजन को कम करने में विफल रहा। यह इंगित करता है कि MTP के एंटी.इंफ्लेमेटरी प्रभाव भी ऑटोफैगी पर निर्भर हैं। संयुक्त एंटीवायरल और एंटी.इंफ्लेमेटरी प्रभाव

MTP को जापानी एन्सेफलाइटिस के लिए एक आशाजनक चिकित्सीय उम्मीदवार बनाते हैं।

फेनोथियाज़िन दवाओं का व्यापक रू€ से द्विध्रुवी विकारों, मनोविकृति और सिज़ोफ्रेनिया के उपचार के लिए नैदानिक अभ्यास में उपयोग किया जाता है और यह मस्तिष्क/CNS तक पहुंच सकता है जो JE जैसे संक्रमणों के लिए अतिरिक्त लाभ है। वे पुराने उपयोग के लिए अनुमोदित हैं और अच्छी तरह से सहन किए गए दुष्प्रभावों के साथ एक उच्च चिकित्सीय सूचकांक है और इसे बाल रोगियों को दिया जा सकता है। इस प्रकार इनमें JE के उपचार में प्रतिमान परिवर्तन की क्षमता है।



चित्र 1: ***JEV***-माउस मॉडल में *MTP* की प्रभावकारिता। 3 सप्ताह की आयु के *C57BL/6* चूहों को नकली/ *JEV-S3* (10^7 *pfu*) को *i.p.* इंजेक्शन के माध्यम से संक्रमित किया गया था और 4 *hpi* पर 15 दिनों के लिए 24 घंटे के अंतराल पर मौखिक गैवेज द्वारा वाहन नियंत्रण *(PEG400)*या *MTP (2mg/kg)* से इलाज किया गया था। *(A)* मॉक का उत्तरजीविता वक्र नकली *(n=4)/MTP (n=4)/JEV (n=6)/JEV+MTP (n=6)*, *(B)* चूहों के समूह के लिए सामान्यीकृत वाहन/एमटीपी–उपचारित संक्रमित चूहों के शरीर के वजन में परिवर्तन का प्रतिनिधित्व करता है। *(C) JEV* और *JEV+MTP* समूह के बीच वायरस टाइटर की तुलना गैर–युग्मित छात्र टी–परीक्षण द्वारा की गई थी। *(D)* मस्तिष्क में इवांस नीले रंग के वितरण को दर्शाने वाला निरुपण चित्र। मस्तिष्क के ऊतकों में इवान्स ब्लू की € एकाग्रता *(F)* मस्तिष्क के ऊतकों में साइटोकिन का स्तर।



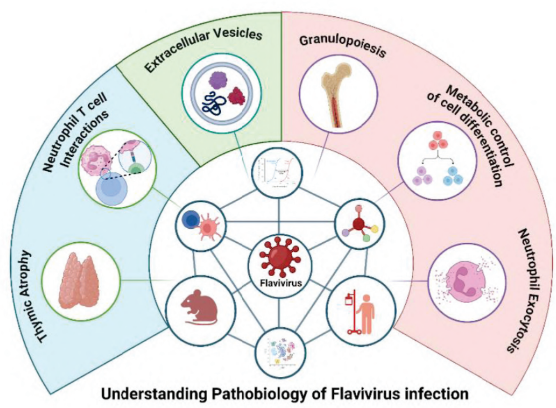
चित्र 2: मेथोट्राइमेप्राज़िन की एंटीवायरल और एंटी–इंफ्लेमेटरी क्रिया का तंत्र

भारत में विद्यमान फ्लैवीवायरस की पैथोबायोलॉजी की समझ

वायरल संक्रमण का परिणाम मुख्य रूप से वायरस से अंतःक्रिया करने वाली प्रतिरक्षा कोशिकाओं द्वारा संचालित होता है और सुरक्षात्मक या हानिकारक प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं पर प्रकाश डझलता है। हमारी प्रयोगशाला का शोध मोटे तौर पर डेंगू वायरस (DV) और जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस (JEV) के कारण होने वाली वेक्टर जनित बीमारियों के प्रतिरक्षा रोगजनक तंत्र को समझने के लिए निर्देशित है

न्यूट्रोफिल संक्रमण के खिलाफ शरीर की रक्षा की पहली पंक्ति है और विभिन्न सूजन परिदृश्यों में स्वंय को अनुकूलित करने की क्षमता के कारण प्लास्टिसिटी प्रदर्शित करती है। वायरल संक्रमण न्यूट्रोफिल बायोजेनेसिस और फेनोटाइप को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकता है। हालांकि, यह स्पष्ट नहीं है कि ये फेनोटाइपिक परिवर्तन प्रतिकूल रोग परिणाम प्रदान करने में कोशिका के भाग्य निर्णयों से कैसे संबंधित हैं। न्यूट्रोफिल बायोजेनेसिस और प्रतिक्रियाओं को ठीक करने वाले तंत्र को समझना रोग हस्तक्षेप के लिए महत्वपूर्ण है।

हम अपनी प्रयोगशाला का लक्ष्य यह समझना कि वायरल संक्रमण के दौरान न्यूट्रोफिल विषमता कैसे उत्पन्न होती है और वायरल संक्रमण में सूजन को नियंत्रित करने के लिए न्यूट्रोफिल–लक्षित उपचार के शोध हेतु किस प्रकार इन अंतर्दृष्टि का उपयोग करते हैं। हमारी प्रयोगशाला रोग जीव विज्ञान को समझने और वायरल संक्रमण के लिए नए हस्तक्षेपों की पहचान करने के लिए बाह्य कोशिकीय पुटिकाओं का उपयोग करने में भी रुचि रखती है।



अरूप बनर्जी
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य

सुरेन्दर रावत
भारदा कुमारी
रोहित सोनी
साक्षी निमे ा
प्रसनजीत जेना
कुसुमा बी

समूह के अन्य सदस्य

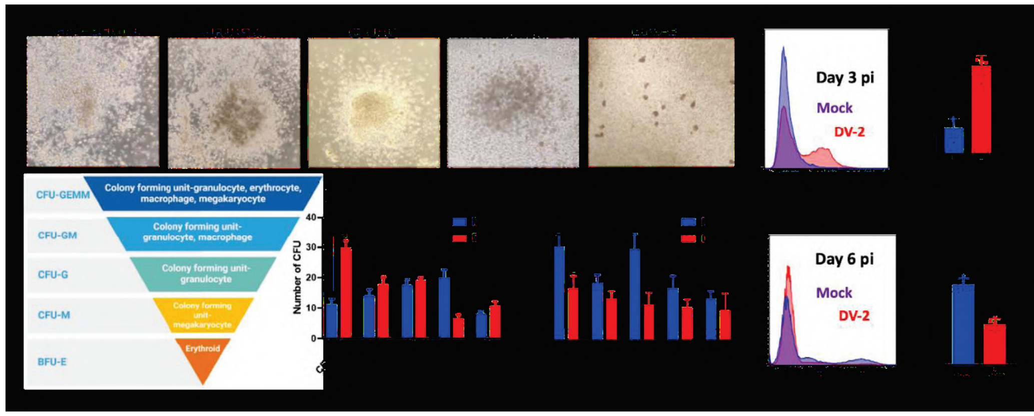
भवेता दुग्गल
नेना सोनी
अभिग्या छेत्री

डेंगू वायरस संक्रमण ने AG129 चूहे की अस्थि मज्जा में विशिष्ट पूर्वज वंश पर प्रभाव

डेंगू वायरस (DV) के साथ संक्रमण को हेमेटोपोइज़िस के क्षणिक दमन से जुड़ा हुआ माना जाता है। हालाँकि, यह अज्ञात है कि क्या DV संक्रमण पूर्वज आबादी के एक विशिष्ट समूह में हानि का कारण बन सकता है। इसलिए, हमने अस्थि मज्जा (BM) में पूर्वज कोशिकाओं के विस्तार पर क्ट के प्रभाव का अध्ययन किया। इसलिए, हमने कॉलोनी गठन जांच की जो साइटोकिन्स और विकास कारकों की उपस्थिति में मिथाइलसेलुलोज मीडिया में एकल हेमेटोपोइएटिक स्टेम और प्रोजेनिटर कोशिकाओं के प्रसार और विभेदन क्षमता को मापने की अनुमति देता है। एकल कोशिकाएँ अलग–अलग कॉलोनियों को जन्म देती हैं जिन्हें ऊष्मायन के 14 दिनों के बाद प्राप्त कॉलोनियों की आकृति विज्ञान के आधार पर चिह्नित की जा सकती है (चित्र 14ए)। संक्रमण के 3 और 6 दिनों के बाद कॉलोनी गठन जांच (pi) की गई। देखा गया कि CFU-G (कॉलोनी निर्माण इकाई–ग्रैनुलोसाइट) को तीसरे दिन विस्तारित किया गया था, लेकिन 6वें दिन इसमें काफी कमी आई (चित्र 1बी)। इसके अतिरिक्त, डेंगू वायरस सेरोटाइप 2 (DV-2) संक्रमित चूहों में सभी CFU-M (कॉलोनी निर्माण इकाई–मेगाकार्योसाइट्स) कालोनियों की संख्या 6 pi पर काफी कम हो गई। (चित्र 1सी)। हमने चूहों में बीएम कोशिकाओं के प्रसार का अध्ययन करने के लिए BrdU^{+} जांच भी की और देखा कि BM कोशिकाओं का प्रसार, जैसा कि BrdU कोशिकाओं के स्तर द्वारा दर्शाया गया है, DV-2-संक्रमित चूहों के BM में तीसरे दिन नकली चूहों की तुलना में काफी बढ़ गया था और दिन 6 pi तक काफी कम हो गया था और सुझाव दिया गया कि DV संक्रमण के प्रारंभिक चरण के दौरान पूर्वज कोशिकाओं में प्रसार हुआ और हमारे (चित्र 1सी, डी)। आंकड़ों से पता चला कि DV–2 संक्रमण अस्थि मज्जा में पूर्वज कोशिकाओं के विस्तार को प्रेरित करता है।

डेंगू संक्रमित चूहा मॉडल में रोग की प्रगति पर न्यूट्रोफिल मॉडुलेशन का प्रभाव

हमारे पिछले वर्ष के अध्ययन ने बताया कि DV-2 संक्रमण ने अस्थि मज्जा में अपरिपक्व CD11b+Ly6C^{int}Ly6G^{low} न्यूट्रोफिल आबादी के विस्तार को प्रेरित किया। हालांकि, प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के मॉड्यूलेशन पर इन अपरिपक्व न्यूट्रोफिल का प्रभाव अभी तक अज्ञात है। यहाँ, हमने प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया और रोग के परिणाम पर अपरिपक्व CD11b+Ly6C^{int}Ly6G^{low} न्यूट्रोफिल आबादी के प्रभाव का आकलन किया है। हमने the Ly6G^{low} कोशिकाओं के साथ कार्यात्मक अध्ययन किया और पाया कि the Ly6G^{low} आबादी में T-कोशिका दमनकारी गतिविधि है। इसके अलावा, हमने DV-2 संक्रमित चूहों में न्यूट्रोफिल को समाप्त कर दिया। हमने चूहों के



चित्र : 1 अस्थि मज्जा कोशिकाओं की उपनिवेशीय संरचना की जांच *(A)* ऊष्मायन के 14 दिनों के बाद अस्थि मज्जा कोशिकाओं से प्राप्त उपनिवेशीय संरचना को दर्शाने वाला निरुपण चित्र। *(B)* नकली और *DV-2* संक्रमित चूहों से संक्रमण के 3 और 6 दिन बाद विभिन्न पूर्वज कोशिकाओं से उपनिवेशीय संरचना की संख्या दिखाने वाला बार ग्राफ। *(C)* हिस्टोग्राम और बार ग्राफ संक्रमण के 3 दिन बाद *DV-2* संक्रमित चूहों के अस्थि मज्जा में *BrdU*$^{+}$ कोशिकाओं के बढ़े हुए स्तर को दर्शाते हैं। सांख्यिकीय विश्लेषण ब्राउन–फोर्सीथ और वेल्च *ANOVA* परीक्षणों *(*p<0.01; **p<0.001; ***p≤0.0001)* का उपयोग करके किया गया था।

जीवित रहने में कमी देखी, साथ ही DV-2 संक्रमित न्यूट्रोफिल–क्षीण चूहों में संवर्धित प्लाज्मा रिसाव देखा और सुझाव दिया कि न्यूट्रोफिल डेंगू संक्रमण के दौरान सुरक्षात्मक भूमिका निभाते हैं। इसके बाद, हमने मुख्य रूप से न्यूट्रोफिल में पाए जाने वाले हीम युक्त पेरोक्सीडेस, मायलोपेरोक्सीडेस अवरोधक से चूहों का इलाज करके न्यूट्रोफिल कार्यों को संशोधित किया। दिलचस्प बात यह है कि हमने प्लाज्मा रिसाव में महत्वपूर्ण कमी देखी और सुझाव दिया कि न्यूट्रोफिल.व्युत्पन्न उत्पाद रोग की गंभीरता को बढ़ा सकते हैं। हमारे निष्कर्ष बताते हैं कि चूहा मॉडल में डेंगू संक्रमण के रोगजनन में न्यूट्रोफिल की सुरक्षात्मक और हानिकारक दोनों भूमिकाएँ होती हैं और उन्हें डेंगू की गंभीरता से जुड़ी जटिलताओं का मुकाबला करने के लिए संभावित रूप से लक्षित किया जा सकता है।

न्यूट्रोफिल–व्युत्पन्न बाह्य कोशिकीय पुटिकाएं (N-EVs) और डेंगू वायरस संक्रमण में एंडोथेलियल कोशिकाओं पर उनका प्रभाव

एक्स्ट्रासेल्युलर वेसिकल्स (EV) न्यूट्रोफिल सहित अधिकांश कोशिकाओं द्वारा उत्पादित छोटी झिल्ली संरचनाएं (आकार 30–200 एनएम तक) हैं। न्यूट्रोफिल को एंडोथेलियल शिथिलता में स्थापित किया गया है। यद्यपि, इस बारे में पूर्ण रूप से स्पष्टता नहीं है कि EV-DV-2 संक्रमण के दौरान एंडोथेलियल कोशिकाओं के प्रसार सक्रियण और कार्यों को कैसे प्रभावित करते हैं। वर्तमान अध्ययन में, हमने डेंगू.सक्रिय न्यूट्रोफिल (DV-N-EV) से अलग किए गए EV को शुद्ध किया और एंडोथेलियल सेल (EC) क्षति में उनकी भूमिका का अध्ययन किया। हमने नोट किया कि DV-N-EV उपचार एंडोथेलियल सेल माइग्रेशन में काफी देरी करता है और घाव भरने को प्रभावित करता है। आगे के अध्ययन इस बात की पुष्टि करते हैं कि miR-122-5p स्तर ईसी DV-N-EVs के बाद उपचार में समृद्ध थे। ईसी में miR-122-5p की भूमिका को समझने के लिए, हमने नकल या अवरोधक को ट्रांसफ़ेक्ट करके ईसी में miR-122-5p को अतिव्यक्त अथवा बाधित किया। हमने देखा कि miR-122-5p की अति अभिव्यक्ति या अवरोध का एपोप्टोसिस और EC के प्रसार पर बहुत कम प्रभाव पड़ा, किंतु एंडोथेलियल कोशिकाओं में घाव भरने की क्षमता को काफी प्रभावित किया। miR-122-5p अति–अभिव्यक्ति भी एक्टिन साइटोस्केलेटल परिवर्तनों को प्रेरित करती है और NFkB p65 अभिव्यक्ति में वृद्धि करती है। यांत्रिक अंतर्दृष्टि को समझने के लिए प्राथमिक एंडोथेलियल कोशिकाओं में अध्ययन जारी हैं।

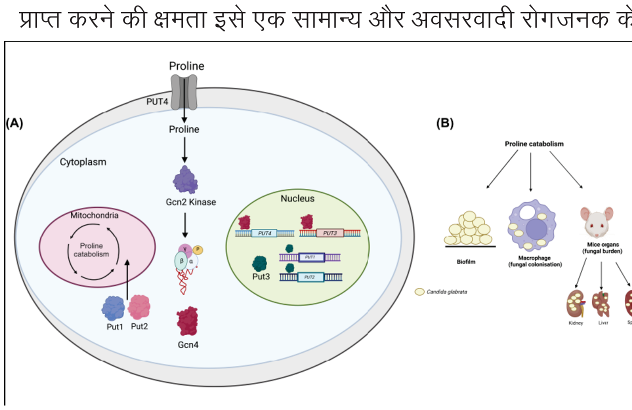
यीस्ट और कवक रोगजनकों में जीन अभिव्यक्ति का ट्रांसलेशनल नियंत्रण

कैंडिडा प्रजातियाँ अपने बढ़ते दवा प्रतिरोध के कारण गंभीर चिंता पैदा करती हैं जिससे कवक संक्रमण का उपचार करना चुनौतीपूर्ण हो जाता है। उच्च मृत्यु दर के कारण प्रभावी एंटिफंगल रणनीतियों को विकसित करने की तात्कालिकता पर जोर देते हुए ये रोगजनक दुनिया भर में लाखों लोगों को संक्रमित करते हैं, विशेष रूप से प्रतिरक्षाविहीन व्यक्तियों को। इसे संबोधित करने के लिए, हम कैंडिडा प्रजातियों के भीतर प्रोटीन ट्रांसलेशन की जटिल दुनिया को समझ रहे हैं, जो कवक के विकास, वृद्धि और विषाणुता के लिए महत्वपूर्ण एक मौलिक कोशिकीय प्रक्रिया है। विषाणु के लिए मेजबान अनुकूलन के लिए आवश्यक रोगजनकों के mRNA उपसमूहों के ट्रांसलेशन को ठीक करने वाले ट्रांसलेशन संबंधी विनियमन की पूरी तरह से जांच करने की आवश्यकता है। इसलिए, हमारा व्यापक उद्देश्य उन आणविक तंत्रों का अनावरण करना है जो विषाणु कारकों के संश्लेषण को नियंत्रित करते हैं, जिससे कवक की विकास योग्यता में वृद्धि होती है। कवक के ट्रांसलेशन तंत्र के प्रमुख घटकों को लक्षित कर हमारा लक्ष्य मेजबानों के भीतर इसके विकास और अस्तित्व को बाधित करना है। यह दृष्टिकोण संभावित रूप से नए एंटिफंगल एजेंटों के विकास की ओर ले जा सकता है जो उपचार विकल्पों में वर्तमान बाधाओं को दूर करते हैं।

प्रोलाइन कैटाबोलिज्म का ट्रांसलेशन विनियमन कैंडिडा ग्लाब्राटा में रोगजनन को निर्धारित करता है।

कैंडिडा प्रजातियाँ मनुष्यों के अवसरवादी कवक रोगजनक हैं जिसमें कैंडिडा ग्लाब्राटा कैंडिडा प्रजातियों में संक्रमण का दूसरा सबसे आम कारण है। एंटीफंगल दवाओं के आंतरिक प्रतिरोध के कारण *C.*ग्लाब्राटा संक्रमण का इलाज करना चुनौतीपूर्ण है। *C.*ग्लाब्राटा की रोगजनकता के तंत्र को अभी तक पूरी तरह से समझा नहीं गया है। *C.*ग्लाब्राटा मैक्रोफेज में जीवित रह सकता है और पोषक तत्वों तथा ट्रेस तत्वों की कमी के बावजूद फागोसोम के भीतर भी प्रतिकृति बना सकता है। हालांकि, कैंडिडा अल्बिकन्स और सैक्रोमाइसेस सेरेविसिया की तुलना में *C.*ग्लाब्राटा ऑक्सीडेटिव हत्या के लिए उच्च प्रतिरोध प्रदर्शित करता है। जीनोम के व्यापक अध्ययनों से मैक्रोफेज और न्यूट्रोफिल के अंदर रोगजनकों के तनाव.सुरक्षात्मक अणुओं के परिवर्तित अभिव्यक्ति प्रोफाइल का पता चला है। यह जटिल नियामक तंत्र के माध्यम से प्राप्त किया जाता हैए जिसमें प्रोटीन अनुवाद का वैश्विक अवरोध भी शामिल है। हमने पाया है कि यह अनुवाद अवरोध मुख्य रूप से किनेज़ Gcn2 पर निर्भर करता है जो eIF2 की अल्फा उपइकाई को फॉस्फोरिलेट करता है और ट्रांसलेशन दीक्षा के लिए प्रारंभिक कोडन की स्कैनिंग के दौरान तृतीयक परिसर (TC) में इनिशिएटर मेथियोनील–टीआरएनए (Met-tRNAi) के साथ बाध्य होता है। eIF2α का फॉस्फोराइलेशन वैश्विक प्रोटीन संश्लेषण को कम करता है, तनाव.उत्तरदायी जीन की अभिव्यक्ति को प्रेरित करता हैए और संचित mRNA को नीचा दिखाने में mRNA क्षय मार्ग में सहायता करता है। प्रमुख तनाव उत्तरदायी कारकों में से एक *gcn4* है, जो मास्टर ट्रांसक्रिप्शनल रेगुलेटर है, जिसका अध्ययन अमीनो एसिड भुखमरी और ऑक्सीडेटिव तनाव के दौरान इसकी भूमिकाओं के लिए किया जाता है। हमने पाया कि *gcn4* उत्परिवर्ती नाइट्रोजन स्रोत के रूप में प्रोलाइन के उपयोग में दोषपूर्ण है। यूकेरियोट्स में, साइटोप्लाज्मिक प्रोलाइन को माइटोकॉन्ड्रिया में ले जाया जाता है, जो प्रोलाइन ऑक्सीडेस (*PUT1*) द्वारा इसे वापस P5C में परिवर्तित कर देता है। माइटोकॉन्ड्रियल P5C को फिर PUT2 द्वारा ग्लूटामेट में परिवर्तित किया जाता हैए जिसे आगे साइट्रिक एसिड चक्र में प्रवेश करने के लिए Gdh2 के माध्यम से α.केटोग्लूटेरेट में परिवर्तित किया जाता है।

हमने पाया कि नाइट्रोजन स्रोत के रूप में प्रोलाइन का उपयोग वैश्विक ट्रांसलेशन को कम करता है और प्रतिलेखन कारक Gcn4 की अभिव्यक्ति को विनियमित करने के लिए Gcn2 किनेज को सक्रिय करता है। दिलचस्प रूप से Gcn4 आगे प्रतिलेखन कारक *PUT3* की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करता है जो प्रोलाइन कैटाबोलिक पाथवे जीन *PUT1* और *PUT2* का प्रतिलेखन करता है (चित्र 1ए)। *PUT3* स्ट्रेन कुशल बायोफिल्म बनाने में दोषपूर्ण है और मेजबान कोशिकाओं में उत्तरजीविता को कम करता है। *PUT3* संक्रमित चूहों के गुर्दे, प्लीहा और यकृत में कवक का बोझ काफी कम हो गया था। इस प्रकार, इस अध्ययन के माध्यम से हमने निष्कर्ष निकाला है कि *C.* ग्लाब्राटा के रोगजनन और उत्तरजीविता रणनीतियों के लिए प्रोलाइन कैटाबोलिज्म महत्वपूर्ण है (चित्र 1बी)। यह सुझाव देता है कि *C.* ग्लाब्राटा की नाइट्रोजन और कार्बन स्रोत के रूप में मेजबान प्रणाली से स्वतंत्र रूप से प्रोलिन प्राप्त करने की क्षमता इसे एक सामान्य और अवसरवादी रोगजनक के रूप में पनपने में मदद कर सकती है।



चित्र 1: प्रोलाइन कैटाबोलिज्म वैश्विक ट्रांसलेशन को कम करते हुए ***C.***ग्लाब्राटा रोगजनकता की सुविधा प्रदान करता है: *A)* प्रोलाइन उपयोग *Gcn4* को व्यक्त करने के लिए *Gcn2* किनेज को सक्रिय करता है। *Gcn4* बदले में नाइट्रोजन और कार्बन स्रोत के रूप में प्रोलाइन का उपयोग करने के लिए *PUT1* और *PUT2* को ट्रांसक्राइब करने के लिए *PUT3* की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करता है। *B) C.*ग्लाब्राटा का प्रोलाइन कैटाबोलिज्म कुशल बायोफिल्म निर्माण, मैक्रोफेज के भीतर जीवित रहने में सहायता करने और संक्रमित पशु के अंगों में कवक भार को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

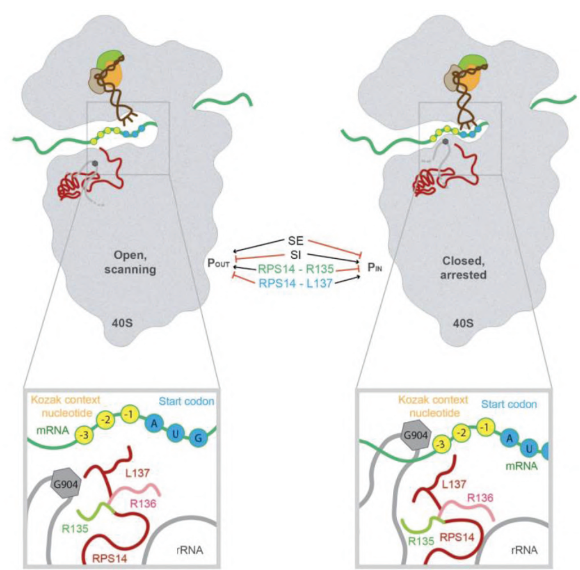
अनिल ठाकुर
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
ऐ वर्या राणा
निधि गुप्ता
सुमैजा आसिफ
अशिक फ्रांसिस
वि वंभर वि वास
संदीप हंस
अजीत कुमार
शिरीष कुमार गैंगबर

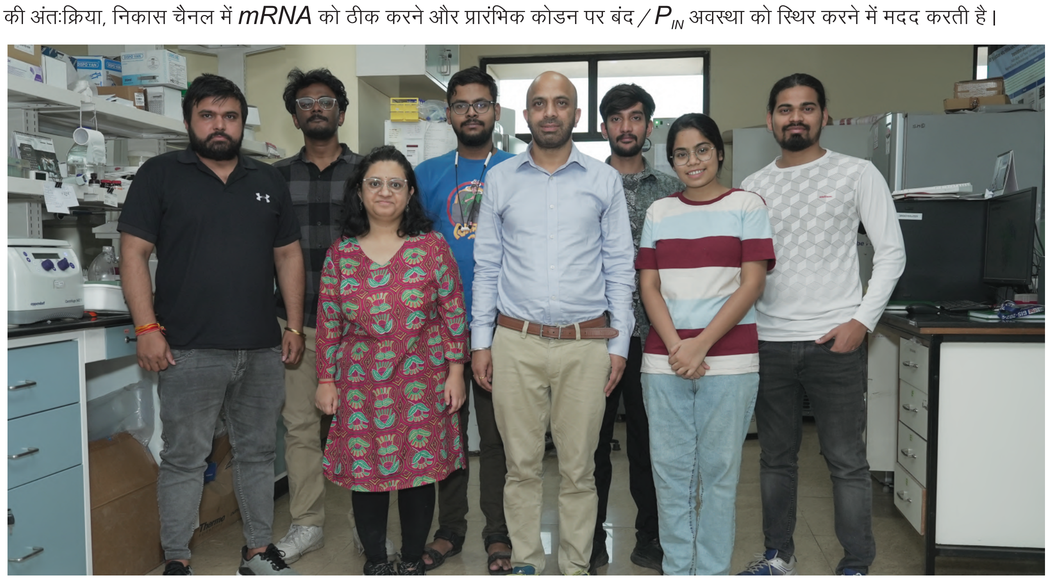
राइबोसोमल प्रोटीन Rps14 ट्रांसलेशन प्री–इनिशिएशन कॉम्प्लेक्स द्वारा स्टार्ट कोडन चयन की सटीकता को नियंत्रित करता है।

त्रिनेरी कॉम्प्लेक्स (TC) में विद्यमान Met-$tRNA_i^{Met}$ यूकेरियोटिक 43S प्री–इनिशिएशन कॉम्प्लेक्स अनुकूल संदर्भ में AUG स्टार्ट कोडन के लिए mRNA लीडर को स्कैन करता है। AUG की मान्यता PIC को खुली (P_{OUT}) स्कैनिंग से बंद (P_{IN}) संरचना में पुनर्व्यवस्थित करती है।

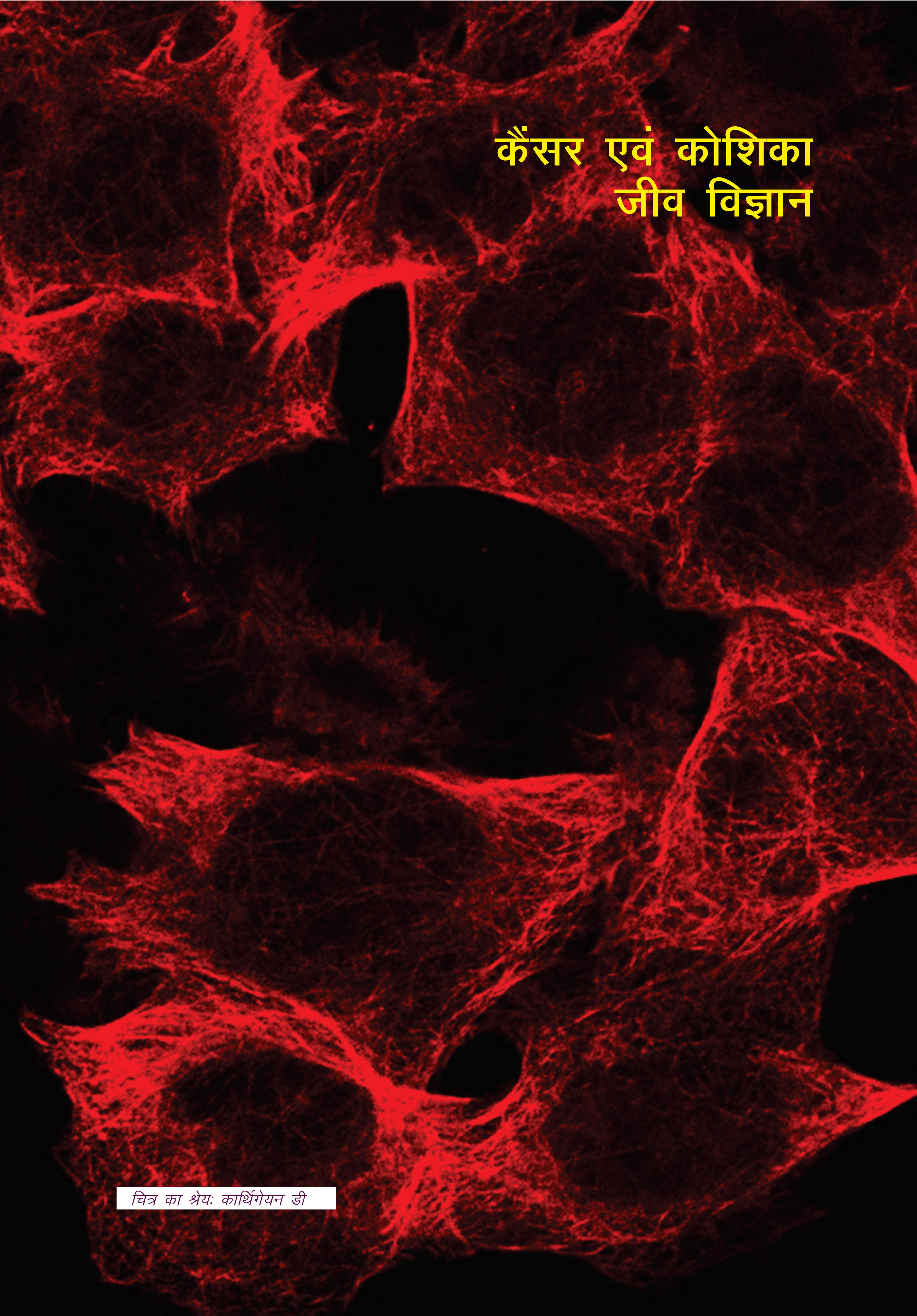
नवीनतम क्रायो–ईएम संरचनाओं ने rRNA और mRNA के साथ RPS14 के बीच अंतःक्रियाओं का खुलासा किया है जिसमें AUG चयन को बढ़ाने वाले 'कोज़ाक' संदर्भ के –3 न्यूक्लियोटाइड शामिल हैं। हमने पाया कि rRNA और mRNA के साथ RPS14-L137 के अंतःक्रियात्मक अवशेषों पर प्रतिस्थापन, HIS4 रिपोर्टर पर UUG स्टार्ट कोडन की मान्यता में वृद्धि और L137E ने UUG स्टार्ट कोडन इन विट्रो के साथ eIF2·GTP·Met-$tRNA_i$ टर्नरी कॉम्प्लेक्स (TC) के वियोजन को कम कर दिया जो खुले परिसर के अस्थिरता का संकेत देता है। L137R प्रतिस्थापन ने विवो में *SUI1* mRNAs में खराब.संदर्भ एयूजी के उपयोग में भी वृद्धि की। इसके विपरीत R135 और R136 केवल बंद परिसर में rRNA रीढ़ से परस्पर क्रिया करते हैं। R135E प्रतिस्थापन ने UUG कोडन और खराब–संदर्भ AUG पर दीक्षा को कम कर दिया जबकि विट्रो में UUG कोडन पर ज्ब् पृथक्करण को बढ़ाते हुए, बंद परिसर के अस्थिरता का संकेत दिया। इस प्रकार, mRNA या rRNAके साथ RPS14 की अलग–अलग अंतःक्रियाएं शुरुआत की सटीकता को प्रभावित करने के लिए पहले PIC की खुली और फिर बंद संरचना को स्थिर करती हैं (चित्र 2)। वर्तमान में, हम AUG प्रारंभिक कोडन के उच्च–निष्ठा चयन को निर्धारित करने के लिए लघु 40S उप–इकाई के अतिरिक्त राइबोसोमल प्रोटीन की भूमिकाओं की भी पहचान कर रहे हैं।



चित्र 2: खुली स्कैनिंग और स्टार्ट–कोडन मान्यता पर बंद पुष्टियों के बीच ***PIC*** में कन्फॉर्मेशनल स्विच में ***Rps14*** की भूमिका। अवशेष *L137* खुले संरूपण में *rRNA-G904* को सशक्त कर खुले स्कैनिंग संरूपण को बढ़ावा देते हैं। *mRNA* संदर्भित न्यूक्लियोटाइड्स और *L137* के साथ बंद जटिल संलग्न *rRNA-G904 mRNA* की रीढ़ के साथ अंतःक्रिया करता है। *rRNA* के साथ *R135* और *R136* की अंतःक्रिया, निकास चैनल में *mRNA* को ठीक करने और प्रारंभिक कोडन पर बंद / P_{IN} अवस्था को स्थिर करने में मदद करती है।



कैंसर एवं कोशिका जीव विज्ञान



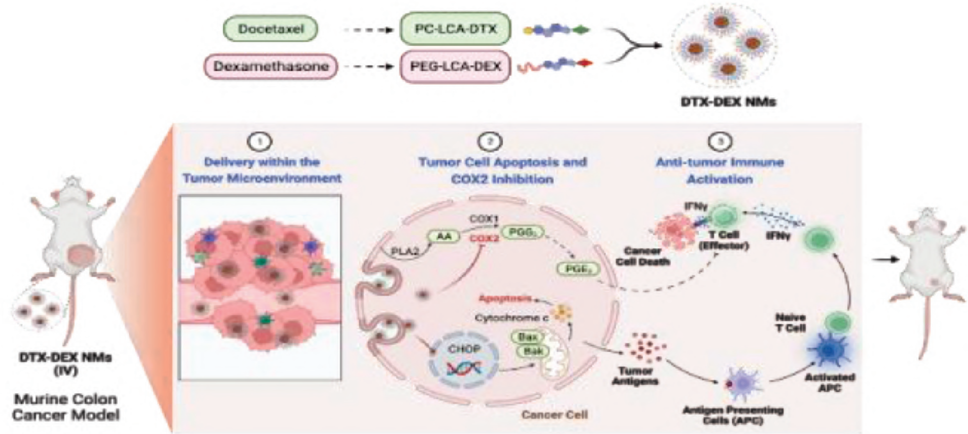
चित्र का श्रेयः कार्थिगेयन डी

अविनाश बजाज
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
नीलम चौहान
रुचिरा चक्रवर्ती
पूनम यादव
काजल राणा
डॉली जैन
वर्षा सैनी
सोमेश के. झा
निशांत पांडे
भारती अग्रवाल
देवाशीष मेहता
निखिल के. चौरसिया
मीनल सैनी

जैवचिकित्सीय अनुप्रयोगों के लिए नैनो सामग्री का प्रयोग

हम कैंसर जीव विज्ञान और संक्रामक रोगों की चुनौतियों का समाधान करने और प्रभावी चिकित्सा के लिए नैनो सामग्री विकसित करने के लिए सिंथेटिक रसायन विज्ञान, कोशिका जीव विज्ञान, कैंसर जीव विज्ञान, नैनो प्रौद्योगिकी, सूक्ष्म जीव विज्ञान, लिपिडोमिक्स, जीनोमिक्स और जैवसूचना विज्ञान जैसे अंतःविषय दृष्टिकोण का उपयोग करते हैं।



चित्र 1: *TME* में प्रसार, सूजन तथा प्रोस्टाग्लैंडिन संश्लेषण और प्रतिरक्षा दमन पर इसके प्रभाव को लक्षित करने वाले चिमेरिक *NMs* की इंजीनियरिंग दर्शाने वाला योजनाबद्ध चित्र ।

हमने लिथोकोलिक एसिड.डोसेटैक्सेल संयुग्म (PC-LCA-DTX) के फॉस्फोकोलाइन व्युत्पन्न को संश्लेषित किया, जहां डोसेटैक्सेल को 24' COOH पर संयुग्मित किया गया था और फॉस्फोकोलाइन को 3' OH पर संयुग्मित किया गया था **(चित्र 2ए)**। ट्यूमर से जुड़ी सूजन को लक्षित करने के लिएए हमने PEGylated लिपिड–ड्रग कंजुगेट (PEG-LCA-DEX) को संश्लेषित किया, जहां एंटी–इंफ्लेमेटरी दवा, डेक्सामेथासोन को पॉलीइथिलीन ग्लाइकोल–व्युत्पन्न लिथोकोलिक एसिड के साथ संयुग्मित किया गया था **(चित्र 2ए)**। शुद्धिकरण के बाद, हमने नैनोप्रिसिपिटेशन विधि का उपयोग करके (PC-LCA-DTX) और PEG-LCA-DEX के मिश्रण का उपयोग करके sub-100 nm DTX-DEX NMs तैयार किए, और केवल PEG-LCA-DEX का उपयोग करके PC-LCA-DTX और एक पेगिलेटेड लिपिड और DEX-NMs के संयोजन का उपयोग करके DTX-NMs भी तैयार किए **(चित्र 2बी)**। हमने पाया कि DTX-DEX NMs सुरक्षित थे और स्वस्थ चूहों की तुलना में IL-1α, IL-1β, IL-6, TNF-α, GM-CSF, IL-23, IFN-γ, IL-17α, IL-12p70, MCP-1, IFN-β और IL-10 सहित साइटोकिन के स्तर में कोई बड़ा बदलाव नहीं करते थे **(चित्र 2सी)**।

जैव वितरण अध्ययनों ने ट्यूमर ऊतकों में DT और DEX के संयोजन से उपचार की तुलना में DTX-DEX NMs से उपचार करने पर DTX का 5 गुना अधिक **(चित्र डी)** और DEX का 3 गुना अधिक संचय दिखाया **(चित्र ई)**। सबकुटेनियस सिनजेनिक (CT26) और ज़ेनोग्राफ्ट (HCT116) कोलन कैंसर मॉडल का उपयोग कैंसररोधी गतिविधि का अध्ययन करने के लिए किया गया था। दोनों मॉडलों में, पशु अध्ययनों से पता चला है कि DTX-DEX NMs ट्यूमर वृद्धि अवरोध में व्यक्तिगत–दवा–लोडेड एनएम की तुलना में अधिक प्रभावी हैं **(चित्र 2 एफ, 2जी)**। इम्यूनोब्लॉट अध्ययनों ने प्रो–एपोप्टोटिक प्रोटीन, बाक, बैक्स और चॉप में वृद्धि दिखाई। फ्लो साइटोमेट्री विश्लेषण ने DTX-DEX NMs से उपचार करने पर प्रोएंजियोजेनिक मार्कर VEGFR में कमी के साथ–साथ उपचारित ऊतकों में एपोप्टोटिक कोशिकाओं में वृद्धि दिखाई।

DTX-DEX NMs उपचार ने DTX NMs, DEX NMs और अनुपचारित ट्यूमर की तुलना में मायलोइड–व्युत्पन्न सप्रेसर कोशिकाओं (MDSCs) में >2 गुना कमी का प्रदर्शन किया। केवल PEG-LCA से उपचारित ट्यूमर ऊतकों में MDSCs के संचय में वृद्धि दिखाई, लेकिन दवा–संयुग्मित NMs से उपचार पर यह प्रभाव समाप्त हो जाता है। इसके अलावा, हमने CD11b$^+$F4/80$^+$ कोशिकाओं के लिए गेटिंग के बाद iNOS (M1मैक्रोफेज के लिए) और ARG1 (arginase 1) (M2 मैक्रोफेज के लिए) अभिव्यक्ति की मात्रा निर्धारित की और इलाज न किए गए ट्यूमर की तुलना में DTX-DEX छड के साथ इलाज किए गए CT26 ट्यूमर में iNOS अभिव्यक्ति में ~ 1.5 गुना कमी देखी।

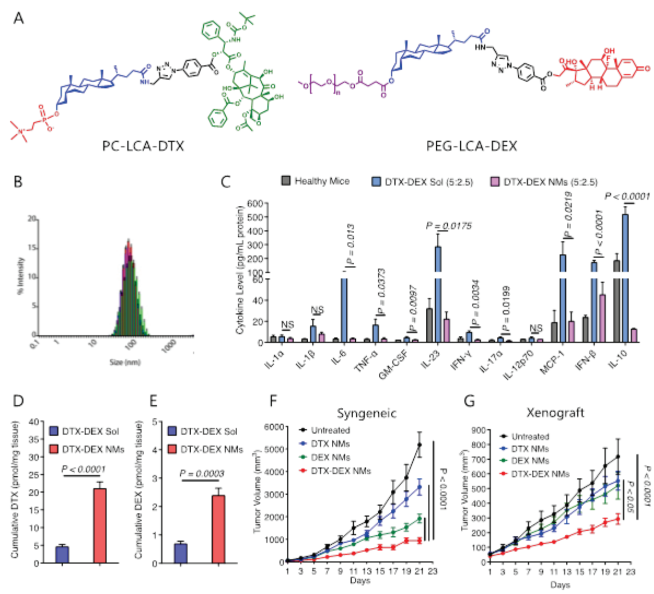
दिलचस्प बात यह है कि हमने DTX-DEX NMs से उपचार पर ARG1 अभिव्यक्ति में ~2-गुना वृद्धि भी देखी। CD8$^+$ T कोशिकाओं के परिमाणीकरण ने DTX-DEX NMs से उपचार में ग्रैंजाइम B$^+$CD8$^+$. साइटोटॉक्सिक T कोशिकाओं में वृद्धि के साथ ~3-गुना वृद्धि दिखाई। इसके विपरीत, केवल DEX NMs से उपचारित ट्यूमर ऊतकों से CD8$^+$ T कोशिकाओं को समाप्त कर देता है। इसलिए, फ्लो साइटोमेट्री विश्लेषण ने पुष्टि की कि DTX-DEX NMs MDSCs को कम करते हैं, मैक्रोफेज का ध्रुवीकरण करते हैं और TME में साइटोटॉक्सिक CD8$^+$ T कोशिकाओं को सक्रिय करते हैं। एलिसा विश्लेषण ने IL-6, IL-1α, IL-1β, TNF-

α, GM-CSF और IFN-β जैसे प्रो–इंफ्लेमेटरी और प्रो–ट्यूमरजेनिक साइटोकिन्स के अवरोध तथा IL-23 और IFN-γ जैसे एंटी–ट्यूमरजेनिक साइटोकिन्स के सक्रियण का प्रदर्शन किया।

बायोएक्टिव लिपिड, विशेष रूप से प्रोस्टाग्लैंडिन, इम्यूनोसप्रेसिव TME के लिए जिम्मेदार प्रमुख मेटाबोलाइट्स में से एक हैं। LC-MS/MS का उपयोग करके विभिन्न प्रोस्टाग्लैंडिन स्तरों के परिमाणीकरण ने DTX-DEX NMs के साथ उपचार पर CT26 ट्यूमर में PGE_2 (और इसके मेटाबोलाइट्स) PGD_2, 6-keto-PGF1α (PGI_2 का एक मेटाबोलाइट) और $PGF_{2\alpha}$ में समग्र कमी का प्रदर्शन किया। इम्यूनोब्लॉट ने अनुपचारित ट्यूमर की तुलना में DTX NMs, DEX NMs और DTX-DEX NMs उपचार से COX2 प्रोटीन अभिव्यक्ति में कमी दिखाई। इसके विपरीत, COX1 अभिव्यक्ति में कोई उल्लेखनीय परिवर्तन नहीं है।

DTX-DEX NMs से उपचार करने पर TME में PGE_2 अवरोध के योगदान को अधिमान्य करने के लिए, हमने DTX-DEX NMs के एंटीकैंसर प्रभाव पर PGE_2 के एक्सोजेनस प्रशासन के प्रभाव की जांच की। केवल DTX-DEX NMs उपचारित चूहों की तुलना में DTX-DEX NMs उपचारित चूहों में PGE_2 खुराक से ट्यूमर की मात्रा में 2 गुना वृद्धि हुई थी। दिलचस्प बात यह है कि हमने DTX-DEX NMs में ग्रैंजाइम B^+CD8^+ T कोशिकाओं में 2.5 गुना कमी देखी, PGE_2 खुराक से ट्यूमर ऊतकों का इलाज किया।

इन परिणामों ने प्रदर्शित किया कि DTX-DEX NMs एंटी–प्रॉलिफिरेटिंग और एंटी–इंफ्लेमेटरी दवाओं के संयोजन के वितरण की अनुमति देते हैं जो प्रोस्टाग्लैंडिन संश्लेषण को संशोधित करते हैं और ट्यूमर प्रतिगमन के पक्ष में इम्यूनोसप्रेसिव TME को बदल देते हैं।

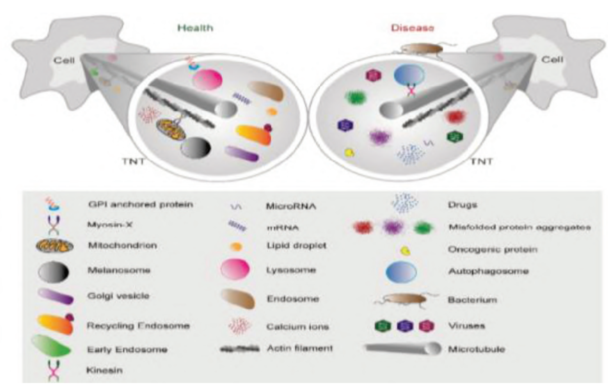


चित्र 2: *(A)* लिथोकोलिक एसिड.डोसेटैक्सेल संयुग्म *(PEG-LCA-DEX)* और पेगिलेटेड लिथोकोलिक एसिड–डेक्सामेथासोन संयुग्म के फॉस्फोकोलाइन व्युत्पन्न की संरचना *(PEG-LCA-DEX)*। *(B) DTX-DEX NMs* का हाइड्रोडायनामिक व्यास। *(C) DTX-DEX Sol* (डीटीएक्स (5 मिग्रा./किग्रा.) और *DX* (2.5 मिलीग्राम/किग्रा.) के संयोजन) या *DTX-DEX NMs* (5 मिलीग्राम/किग्रा.) के बराबर *DTX* और 2.5 मिलीग्राम/किग्राम के बराबर *DX)* के अंतःशिरा खुराक पर सीरम में विभिन्न साइटोकिन्स की उत्पत्ति *(pg/mL) (mean± SEM, n = 4)* में परिवर्तन। ट्यूमर ऊतकों में *DTX (D)* और *DEX (E)* की *(D, E)* मात्रा। *(F, G)* उपचर्म सिंजेनिक *(CT26) (F)* और ज़ेनोग्राफ्ट *(HCT116) (G)* कोलोरेक्टल कैंसर मॉडल में नैनोसेल्स की एंटीट्यूमर प्रभावकारिता।

कोशिका विभाजन, अंतरकोशिकीय संचार और कोशिकीय गतिशीलता के आणविक तंत्र

हम कोशिका विभाजन और अंतकोशिकीय संचार के आणविक विनियमन का अध्ययन करते हैं, जो कोशिका अस्तित्व और जीव विकास के लिए आवश्यक दो महत्वपूर्ण एवं गतिशील कोशिकीय प्रक्रियाएं हैं। इन प्रक्रियाओं को संक्रामक और गैर–संक्रामक दोनों रोगों में विकृत कर भविष्य के चिकित्सीय उपयोग की प्रासंगिकता को रेखांकित किया जाता है। इस व्यापक उद्देश्य के तहत, हमारा उद्देश्य कोि ाका–कोि ाका संचार के नए तरीकों के गठन के तंत्र को स्पष्ट करना है, वर्तमान में टनलिंग नैनो ट्यूब नामक रहस्यमयी संरचनाओं पर ध्यान केंद्रण तथा रोगजनक सूक्ष्मजीवों के मेजबान कोशिका जीव विज्ञान को समझना है। हम इंट्रासेल्युलर मोटर डाइनेन द्वारा कोशिका विभाजन के विनियमन और कोशिका विभाजन के अंतिम चरण के साइटोकाइनेसिस तंत्र को भी समझना चाहते हैं। इसका व्यापक उद्देश्य उस आणविक तंत्र की समग्र समझ प्राप्त करना है जो इन प्रक्रियाओं को बहु–विशयक दृश्टिकोणों के माध्यम से नियंत्रित करता है। इन अध्ययनों से प्राप्त ज्ञान का उपयोग रोग स्थितियों में सुधार हेतु कार्यनीतियों के लिए किया जा सकता है।

जीवा मों के सामंजस्यपूर्ण विकास के लिए अंतःकोशिकीय संचार आवश्यक है। दो दशक पहले खोजे गए टनलिंग नैनोट्यूब (TNTs) नामक कोशिकीय उभार पतले, लंबे और खोखले प्लाज्मा झिल्ली ट्यूब हैं जो दूर की कोशिकाओं को जोड़ने के लिए जाने जाते हैं (चित्र 1)। ये ट्यूबलर संरचनाएँ एक कोशिका से दूसरी कोशिका में सीधे स्थानांतरण के लिए विभिन्न प्रकार की कोशिकीय सामग्री ले जाती हैं और या तो अकेले फिलामेंटस एक्टिन (एफ–एक्टिन) (पतले (TNTs) की रीढ़ द्वारा अथवा अलग से माइक्रोट्यूबुल या मध्यवर्ती फिलामेंट्स (मोटे (TNTs) द्वारा समर्थित होती हैं। TNT सामान्यतः कमजोर और गतिशील संरचनाएँ होती हैं जो विभिन्न प्रणालियों में कुछ मिनटों से लेकर कई घंटों तक परिवर्तनशील जीवनावधि सहित आसानी से विभक्त हो जाती हैं। TNT का व्यास 50 एनएम से 1500 एनएम तक और लंबाई कुछ माइक्रोन से 100 माइक्रोन तक हो सकती है। विभिन्न संकेत और विभिन्न प्रकार के तनावों की वि ाश्ट परिस्थितियां अलग–अलग किस्म की कोशिकाओं में TNT के प्रेरण को बढ़ावा देते हैं। TNT और TNT जैसी संरचनाओं को अलग–अलग इन विवो संदर्भों में दिखाया गया है, जो जीव विज्ञान में इन संरचनाओं के मौलिक महत्व को दर्शाता है।



चित्र 1 : टनलिंग नैनोट्यूब लंबे, पतले, खोखले, प्लाज्मा झिल्ली से जुड़े चैनल होते हैं जो दूर स्थित पशु कोशिकाओं को जोड़ते हैं। स्वास्थ्य और बीमारी में टनलिंग नैनोट्यूब के माध्यम से विभिन्न प्रकार की सामग्री का स्थानांतरण किया जाता है।

मानव शरीर विज्ञान में उनके अलग–अलग TNT प्रकार्यों तथा को ाकीय होमियोस्टेसिस को बनाए रखने के बावजूद, इनके बायोजेनेसिस और प्रकार्यों की गहरी यांत्रिक समझ की कमी है। TNT बायोजेनेसिस के लिए प्रांतस्था में स्थानीयकृत एक्टिन रिमोड्यूलेशन, मेम्ब्रेन के मुड़ने और संवर्धन की आवश्यकता होती है। MSec को कई प्रकार की कोशिकाओं में TNT के निर्माण के लिए महत्वपूर्ण प्रोटीन बताया गया है। MSec अंतःक्रिया निर्धारण से अंतःक्रियात्मक प्रोटीन के विभिन्न वर्गों का पता चला है। TNT बायोजेनेसिस के लिए कई गतिविधियों को निश्पादित करने के लिए संभवतः अंतःको ाकीय मोटर प्रोटीन की गतिविधि के माध्यम सं प्रांतस्था में विभिन्न अणुओं के संवर्धन की आवश्यकता होगी। TNT प्रेरण और TNT के माध्यम से सामग्री स्थानांतरित करने के लिए एक्टिन–आधारित मोटर मायोसिन X महत्वपूर्ण है। यद्यपि, माइक्रोट्यूबुल–आधारित मोटर, डाइनिन और काइनेसिन जिनमें कॉर्टिक रूप से समृद्ध पूल भी होते हैं, को TNT के निर्माण में शामिल नहीं किया गया है। दिलचस्प बात यह है कि डायनेक्टिन की उप–इकाइयाँ जो इसके कई कोशिकीय प्रकार्यों में डाइनिन का आवश्यक सह–घटक है, MSec इंटरेक्टोम में विद्यमान हैं। इसके अतिरिक्त, प्रयोगशाला से प्राप्त प्रारंभिक डेटा TNT के निर्माण में डाइनिन की संभावित आवश्यकता को दर्शाता है। हमारे वर्तमान प्रयास TNT के निर्माण में अंतर्निहित कुछ आणविक तंत्रों पर प्रका ा डालने के लिए इन अणुओं की भागीदारी को समझने पर केंद्रित हैं।

TNT निर्माण के लिए साइटोप्लाज्मिक डाइनिन की आवश्यकता होती है।

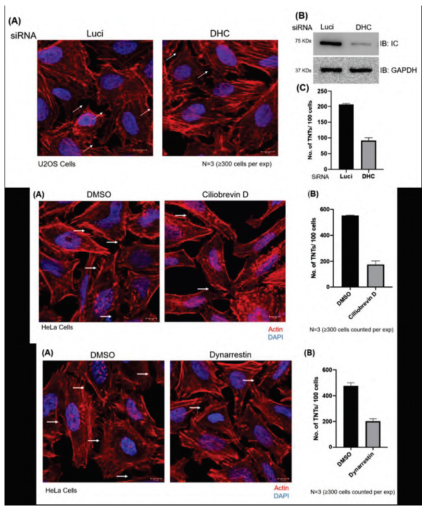
हमने दिखाया कि TNT निर्माण के लिए डायनिन माइक्रोट्यूब्यूल–आधारित मोटर आवश्यक है क्योंकि डायनिन की ठोस श्रृंखला (HC) के siRNA-मध्यस्थ कमी से कई प्रकार की कोशिकाओं में TNT की संख्या में कमी आती है

शिवराम वी. एस. मायलावरापु
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य

चंदन कुमार
दीक्षा पाठक
नीरज वासनिक
महेंद्र सिंह
महिमा सिंघल
मान्या बत्रा
सुकीर्ति खांटवाल
समदीप चौधरी
समनविता घोष
नवीन कुमार

(चित्र 2)। कॉन्फोकल इमेजिंग और विश्लेषण के बाद दो विशिष्ट डाइनिन अवरोधकों का उपयोग करके TNT संख्याओं पर समान प्रभाव देखा गया (चित्र 2बी और 2सी)। डाइनिन की LIC1-डाइनिन और LIC2-डाइनिन दो उपआबादी पर किए गए हमारे प्रयोगों से पता चला कि TNT निर्माण के लिए LIC2डाइनिन की आवश्यकता होती है। टैग किए गए LIC1 और LIC2-डाइनिन की अधिकाधिक अभिव्यक्ति करते हुए यह पाया गया कि LIC2-डाइनिन ने LIC1-डाइनिन की अभिव्यक्ति या स्तनधारी कोशिकाओं में अकेले टैग की तुलना में TNT को ज्यादा प्रेरित किया है। हमने यह भी देखा कि MSec इम्यूनोप्रेसिपिटेशन प्रयोगों में LIC2-डाइनिन के साथ अंतःक्रिया करता है। इसके अतिरिक्त, सह–ह्रास प्रयोगों के निश्कर्श के आधार पर पता चला कि TNT निर्माण को प्रेरित करने के लिए LIC2-डाइनिन और MSec एकल जैव रासायनिक पाथवे के अंग के रूप में कार्य कर सकते हैं।



चित्र 2 : डाइनिन *HC* की कमी यू2ओएस कोशिकाओं में TNT संख्या को कम कर देती है। डाइनिन की एण् टीण् पीज़ गतिविधि अवरोध TNT संख्या को कम करता है। डाइनिन.माइक्रोट्यूबुल अंतःक्रिया को बाधित करने से TNT संख्या कम हो जाती है।

हमने जांच के लिए कार्य जारी रखा कि क्या TNT निर्माण के लिए माइक्रोट्यूबुल ट्रैक आव यक है। हमने U2OS कोशिकाओं को 1 µM नोकोडाज़ोल (माइक्रोट्यूब्यूल पोलीमेराइजेशन का रोधक एंटी–माइटोटिक कारक) या 37 डिग्री सेल्सियस पर 2 घंटे के लिए एक क्डैव् ;विलायकद्ध नकारात्मक नियंत्रण के साथ इलाज किया। माइक्रोट्यूबुल्स के डिपॉलिमराइजेशन से TNT संख्या में भारी नुकसान हुआ, जिससे यह पुष्टि होती है कि TNT निर्माण के लिए अक्षुण्ण माइक्रोट्यूबुल्स की आवश्यकता होती है। डायनिन मोटर को आमतौर पर इष्टतम सक्रियण और प्रक्रिया के लिए सह–कारक डायनेक्टिन और LIS1 की आवश्यकता होती है। सक्रिय डाइनिन एडाप्टर के माध्यम से सामग्री के उपयोग द्वारा अपना कार्य करता है। हमने जांच करना जारी रखा कि क्या TNT के निर्माण हेतु डाइनिन के सक्रियण सह–कारकों की आवश्यकता है। p150 siRNA-मध्यस्थ नॉकडाउन (डायनेक्टिन की प्रक्षेपित भुजा) और U2OS कोशिकाओं में LIS1 के तीन स्वतंत्र प्रयोगों से पता चला कि p150 और LIS1 नॉकडाउन दोनों की TNT संख्याओं में अत्यधिक कमी दृष्टिगोचर हुई, जबकि नकारात्मक नियंत्रण (एंटील्यूसीफेराज siRNA) पर कोई बदलाव नहीं देखा गया। इन परिणामों ने सुझाव दिया कि U2OS कोशिकाओं में TNT निर्माण के लिए सक्रिय डाइनिन की आवश्यकता होती है।

यह देखने के बाद कि MSec और डाइनिन एक ही जैव रासायनिक मार्ग में कार्य कर सकते हैं, हम इनके कार्य की क्रमिक जांच आरंभ की। इसके लिए हमने पहले LIC2 अतिअभिव्यक्ति से MSec को समाप्त किया। इन प्रयोगों से पता चला कि LIC2 अतिअभिव्यक्ति MSec की कमी हेाने पर पर TNT संख्या में कमी को रोकने में सक्षम नहीं थी। यह परिणाम तीन स्वतंत्र प्रयोगों में समान रूप से दृष्टिगोचर हुए जिनसे इंगित हुआ कि MSec इस मार्ग में TNT निर्माण में उत्तरवर्ती निर्धारक हो सकता है, जिसमें LIC2 डाइनिन ऊर्ध्वाधर भूमिका निभा रहा है। यह पुष्टि करने के लिए कि क्या TNT निर्माण के लिए LIC2 डाइनिन के डाउनस्ट्रीम में MSec की आवश्यकता हो सकती है, हमने MSec अतिअभिव्यक्ति से LIC2 को समाप्त कर दिया। तीन प्रयोगों से पता चला कि MSec अतिअभिव्यक्ति LIC2 की कमी के कारण पर TNT संख्या में कमी को रोकने में सक्षम था (चित्र 6)। इनसे यह दृष्टिगोचर हुआ कि MSec इस मार्ग में TNT को प्रेरित करने के लिए प्रमुख निर्धारक हो सकता है और TNT निर्माण में LIC2 डाइनिन के लिए विशिष्ट अपस्ट्रीम कार्य की पुष्टि करता है।

मानव स्वास्थ्य और बीमारियों में कैल्शियम सिग्नलिंग की भूमिका को समझना

राजेंद्र के मोटियानी
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
ज्योति तंवर
नूतन शर्मा
समृद्धि अरोड़ा
कृति आहूजा
सुमन सौरभ
शेरोन राजू
अनुष्का अग्रवाल
साक्षी

कैल्शियम सिग्नलिंग को विनियमित करने वाले आणविक तंत्र को समझना और मानव पैथोफिज़ियोलॉजी में इनकी भूमिका

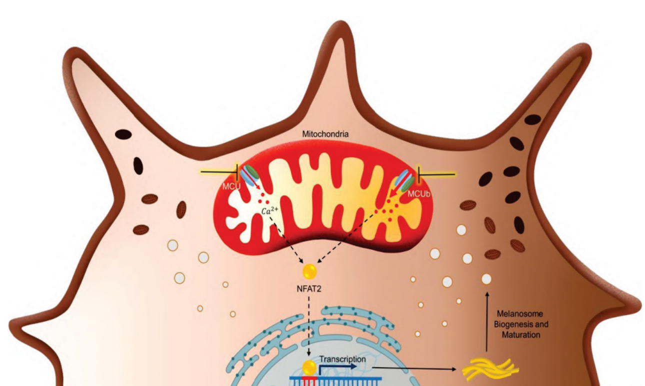
Ca^{2+} संकेतक कोशिकीय कार्यों की अधिकता को नियंत्रित करता है और इस तरह ऊतक होमियोस्टेसिस तथा स्वास्थ्य को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। Ca^{2+} गतिकी में विक्षोभ कोशिकीय शरीर विज्ञान की हानि और अंततः रोगों का कारण बनता है। हमारे समूह का ध्यान त्वचा पिग्मेंटेशन, ट्यूमोरिजेनेसिस और कैंसर मेटास्टेसिस में Ca^{2+} संकेतन की भूमिका को समझना है। हमारा लक्ष्य है:

1) इन पैथोफिजियोलॉजिकल स्थितियों में ऑर्गेनेल Ca^{2+} डायनामिक्स की भूमिका को चित्रित करना, 2) कैंसर और वर्णक विकारों के लिए अनियमित Ca^{2+} संकेतन को जोड़ने वाले विस्तृत आणविक तंत्र को स्पष्ट करना 3) अंततः हम इन पैथोफिजियोलॉजिकल स्थितियों के बेहतर प्रबंधन और उपचार के लिए रणनीतियों को तैयार करने के लिए इस ज्ञान का उपयोग करने का लक्ष्य रखते हैं।

त्वचा पिग्मेंटेशन के कैल्सोमिक्स

त्वचा पिग्मेंटेशन UV-प्रेरित कैंसर से सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पिग्मेंटेशन मार्गों में गड़बड़ी के परिणामस्वरूप सौर लेंटिगो, मेलास्मा और विटिलिगो जैसे वर्णक विकार होते हैं। इन विकारों को सामाजिक कलंक माना जाता है जो दीर्घकालिक मनोवैज्ञानिक आघात प्रदान करते हैं और भारी आर्थिक बोझ हैं। वर्तमान चिकित्सीय व्यवस्थाएं वर्णक दोषों को कम करने में कुशल नहीं हैं। इसलिए, पिग्मेंटेशन नियंत्रित करने वाले नए आणविक घटकों की पहचान करना और उन्हें लक्षित करने के लिए रणनीति तैयार करना महत्वपूर्ण है। पिग्मेंटेशन के नए नियंत्रकों की पहचान करने के लिए, हमने हाइपरपिगमेंटेड और हाइपोपिगमेंटेड मानव मेलेनोसाइट्स पर माइक्रोएरे का प्रदर्शन किया। दिलचस्प बात यह है कि हमने इन कोशिकाओं में Ca^{2+} होमियोस्टेसिस में महत्वपूर्ण विचलन देखे। यद्यपि प्लाज्मा झिल्ली Ca^{2+} हैंडलिंग प्रोटीन की भूमिका पिग्मेंटेशन में बताई गई है, तथापि, ऑर्गेनेलार Ca^{2+} सिग्नलिंग का महत्व और इंट्रासेल्युलर Ca^{2+} हैंडलिंग प्रोटीन की कार्यात्मक प्रासंगिकता अप्रशंसित बनी हुई है। इसलिए, यह कार्यक्रम Ca^{2+} डायनामिक्स, विशेष रूप से ईआर–माइटोकॉन्ड्रियल और माइटोकॉन्ड्रियल–मेलानोसोम संचार के माध्यम से पिग्मेंटेशन को नियंत्रित करने में अंतर–ऑर्गेनेलर क्रॉसस्टॉक की भूमिका को समझने पर केंद्रित है।

हमने पहले बताया था कि माइटोफ्यूसिन2 (MFN2) माइटोकॉन्ड्रियल आरओएस के स्तर को संशोधित कर पिग्मेंटेशन को नियंत्रित करता है। इसके अलावा, हमने हाल ही में खुलासा किया कि माइटोकॉन्ड्रियल Ca^{2+} ग्रहण कशेरुकी वर्णक का एक महत्वपूर्ण निर्धारक है (तंवर एट एल. bioRxiv, 2023)। हम प्रदर्शित करते हैं कि पिग्मेंटेशन के लिए माइटोकॉन्ड्रियल Ca^{2+} अपटेक की आवश्यकता होती है। इन विट्रो गेन और फंक्शन अध्ययनों के नुकसान से पता चलता है कि माइटोकॉन्ड्रियल Ca^{2+} यूनिपोर्टर (MCU) मेलेनोजेनेसिस के लिए महत्वपूर्ण है जबकि MCUa रियोस्टेट MCUb नकारात्मक रूप से मेलेनोजेनेसिस को नियंत्रित करता है। ज़ेबराफिश, $MCU^{+/-}$ और $MCUb^{-/-}$ चूहा मॉडल बताते हैं कि MCU कॉम्प्लेक्स विवो में पिग्मेंटेशन को चलाता है। यांत्रिक रूप से, MCU साइलेन्सिंग केराटिन (5,7 और 8) फिलामेंट्स की अभिव्यक्ति को प्रेरित करने के लिए प्रतिलेखन कारक NFAT2 को सक्रिय करता है। दिलचस्प बात यह है कि केराटिन5 बदले में माइटोकॉन्ड्रियल Ca^{2+} ग्रहण को बढ़ाता है और मेलेनोसोम बायोजेनेसिस और परिपक्वता को नियंत्रित करके मेलेनोजेनेसिस को प्रबल करता है (चित्र 1)। इसलिए यह संकेतन मॉड्यूल नकारात्मक प्रतिक्रिया लूप के रूप में कार्य करता है जो माइटोकॉन्ड्रियल Ca^{2+} संकेतन और पिग्मेंटेशन दोनों को ठीक करता है। विशेष रूप से, एफडीए–अनुमोदित दवा माइटॉक्सैंट्रोन, जो MCU को रोकती है और पिग्मेंटेशन को कम करती है जिससे पिगमेंटरी विकारों के नैदानिक प्रबंधन के लिए माइटोकॉन्ड्रियल Ca^{2+} अपटेक को लक्षित करने की चिकित्सीय क्षमता पर प्रकाश डाला जाता है। यह कार्य वर्तमान में एक प्रतिष्ठित पत्रिका के लिए संशोधन के अधीन है।

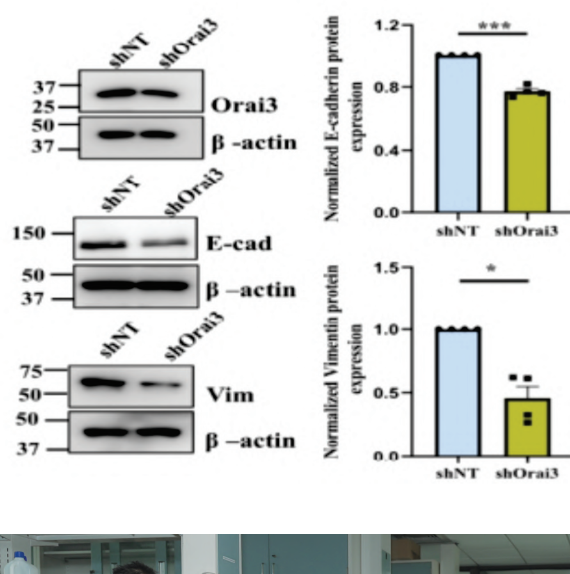


चित्र 1: माइटोकॉन्ड्रियल ***Ca2+*** अपटेक पिग्मेंटेशन का एक नया सकारात्मक नियामक है। *MCU-NFAT2-* केराटिन5 सिग्नलिंग मॉड्यूल मेलेनोसोम बायोजेनेसिस और परिपक्वता को बढ़ाकर पिग्मेंटेशन में वृद्धि करता है। महत्वपूर्ण रूप से, हमने ज़ेबराफिश और ट्रांसजेनिक चूहों के मॉडल में विवो में *MCU* की भूमिका को अधिमान्य किया है। इसके अतिरिक्त, *FDA* द्वारा अनुमोदित *MCU* अवरोधक, माइटोक्सैन्ट्रोन, शारीरिक रंजकता को कम करता है। तंवर एट अल, बायोआरएक्सआईवी 2023 से लिया गया आंकड़ा।

ट्यूमर के विकास और मेटास्टेसिस को कम करने के लिए कैल्शियम सिग्नलिंग को लक्षित करना

अग्नाशय का कैंसर (PC) सबसे घातक कैंसरों में से एक है जो सालाना लाखों मौतों का कारण बनता है और इसका औसत जीवित रहने का समय 5 साल से भी कम है। पीसी से होने वाली अधिकांश मौतें देर से निदान, द्वितीयक मेटास्टेसिस और कीमोरेसिस्टेंस से जुड़ी होती हैं। प्रभावी उपचार रणनीतियों को विकसित करने के लिए, उन आणविक तंत्रों को समझना आवश्यक है जो PC मेटास्टेसिस और कीमोरेसिस्टेंस को संचालित करते हैं। सेलुलर प्रसार, आक्रमण और मेटास्टेसिस जैसे कैंसर की प्रगति के लक्षण को नियंत्रित करके Ca2 + सिग्नलिंग ट्यूमरजेनेसिस में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। कैंसर की प्रगति अक्सर परिवर्तित कोशिकीय Ca2 + स्तरों और Ca2 + चैनलों के अनियमित कामकाज से जुड़ी होती है। अग्नाशय कोशिकाओं सहित गैर–उत्तेजक कोशिकाओं में स्टोर ऑपरेटेड Ca2 + एंट्री (SOCE) Orai चैनलों द्वारा मध्यस्थता सबसे महत्वपूर्ण Ca2 + प्रवाह मार्ग है जो सेलुलर फिजियोलॉजी को नियंत्रित करता है। स्तनधारियों में तीन अलग–अलग ओराई प्रोटीन (Orai1, 2 और 3) होते हैं। Orai1 सर्वव्यापी रूप से व्यक्त किया जाता है और अधिकांश गैर–उत्तेजक कोशिका प्रकारों में 'क्लासीकल' SOCE में योगदान देता है। दिलचस्प बात यह है कि नवीनतम निष्कर्ष बताते हैं कि Orai1 के बजाय, Orai3 एस्ट्रोजन रिसेप्टर–एक्सप्रेसिंग (ER+) स्तन कैंसर कोशिकाओं और गैर–लघु कोशिका फैफड़ों के कैंसर (NSCLC) में SOCE का प्रमुख योगदानकर्ता है।

हमने पहले सूचित किया था कि PC कोशिकाओं में Orai3 एक कार्यात्मक SOCE चैनल का निर्माण करता है और विवो में PC मेटास्टेसिस को नियंत्रित करता है। इसके अलावा, हमने बताया कि PC ऊतक के नमूनों में व्ा।३ अत्यधिक अभिव्यक्त होता है और उच्च व्ा।३ स्तर मेटास्टेसिस से जुड़े होते हैं जिससे खराब रोग निदान होता है। हालांकिए PC मेटास्टेसिस को चलाने के लिए Orai3 के डाउनस्ट्रीम में काम करने वाले आणविक तंत्र पूरी तरह से अप्रशंसित हैं। आंि ाक एपिथेलियल टू मेसेनकाइमल ट्रांजिशन (pEMT) एक उभरता हुआ प्रतिमान है जिसमें मेटास्टैटिक कैंसर कोशिकाएं एपिथेलियल और मेसेनकाइमल दोनों विशेषताओं के साथ एक संकर अवस्था में रहती हैं। pEMT फेनोटाइप उच्च मेटास्टैटिक क्षमताओं में योगदान देता है और इस तरह यह दोशपूर्ण पूर्वानुमान से जुड़ा होता है। यद्यपि साइटोसोलिक Ca^{2+} सांद्रता में उन्नयन PC में pEMT संचालन के लिए प्रदर्शित किया गया था, साइटोसोलिक Ca^{2+} में वृद्धि के लिए जिम्मेदार चैनल अज्ञात है। साहित्य सर्वेक्षण के आधार पर pEMT ट्रांसक्रिप्टोमिक्स डेटा और हमारे मुख्य अध्ययनों का निष्पक्ष विश्लेषण (चित्र 2)। हम परिकल्पना करते हैं कि pEMT और संबंधित दोशपूर्ण नैदानिक परिणामों में Orai3 योगदान देता है। इसलिए, हम वर्तमान में PC pEMT में Orai3 की भूमिका स्पष्ट कर रहे हैं।



चित्र 2: ***Orai3*** एपिथेलियल और मेसेनकाइमल मार्करों को एक साथ नियंत्रित करता है। नियंत्रण का पश्चिमी धब्बा विश्लेषण (shNT) और *Orai3* मौन *(shOrai3) CFPAC1* कोशिकाएं (A) Orai3, (B, D) E-कैडेरिन और (C, E) विमेंटिन *(N=4)* की अभिव्यक्ति।

कार्थिगेयन धनसेकरन
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
हिमांशी
तुलसीराम मोरा
जीधान सुबैर
नेहा शर्मा
अपर्णा उपद्रस्ता
मनीष यादव
नेहा कैन
अभिषेक शर्मा
अखिलेश रानीयाला

सेंट्रीओल आधारित ऑर्गेनेल की संरचना और प्रकार्य को समझना

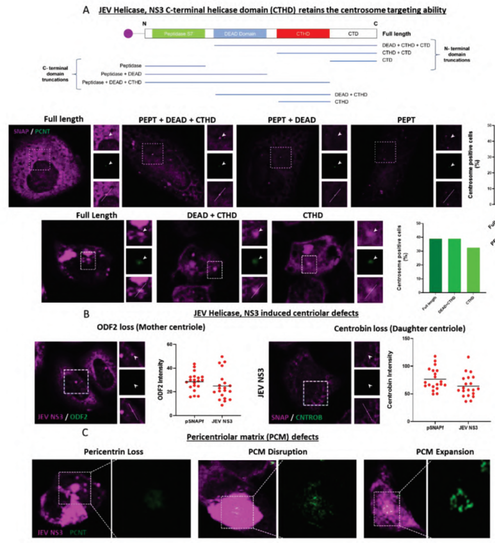
सेंट्रोसोम सूक्ष्मनलिका–आधारित झिल्लीहीन अंगक होते हैं जिनका एक सदी से अधिक समय से अध्ययन किया जा रहा है, लेकिन कोशिका जीव विज्ञान में नवीनतम विकास तक उनका महत्व कोशिका विभाजन और एनीप्लोइडी तथा कैंसर में संबंधित रोगजनन तक सीमित रहा है। आज हम सेंट्रोसोम और सिलिया के बायोजेनेसिस को काफी हद तक समझते हैं, फिर भी हम न्यूक्लिएशन से लेकर वफादार पृथक्करण तक सभी संभावित घटनाओं को जोड़ने में विफल रहते हैं। यह आंशिक रूप से उपकरणों की कमी और शारीरिक संदर्भों में सेंट्रोसोम से जुड़े केंद्रित अनुसंधान की कमी के कारण है। हमारी प्रयोगशाला शारीरिक और रोग संबंधी घटनाओं को नियंत्रित करने वाले सेंट्रोसोम और सिलियरी कार्यात्मक पहलुओं को समझने के लिए प्रमुख रूप से प्रेरित है। हम संरचनात्मक संरचना के साथ–साथ विशेष रूप से कैंसर, वायरल संक्रमण और न्यूरोडीजेनेरेशन जैसी चुनौतियों का सामना करते हुए सेंट्रीओलरसंरचनाओं की उत्पत्ति और रखरखाव को नियंत्रित करने वाले नियामक पहलुओं का अध्ययन करने में रुचि रखते हैं। इसके अलावा, हमारा समूह सेलुलर संकेतों के प्रत्युत्तर में काम करने वाले सेंट्रोसोम सिग्नलिंग घटकों को समझने का भी कार्य कर रहा है। हम विभिन्न रोगों में सेंट्रीओलरभूमिका की गहन यांत्रिक समझ प्राप्त करने के लिए प्रमुख रूप से उच्च–रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग, जैव रासायनिक, प्रोटिओमिक और इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी–आधारित जांच पर भरोसा करते हैं।

सेंट्रोसोम पर फ्लेविवाइरल प्रोटीन का प्रभाव

सेन्ट्रोसोम एक बहुक्रियाशील ऑर्गेनेल है जिसमें पेरीसेन्ट्रियोलर मैट्रिक्स में अंतःस्थापित सेंट्रियोल की एक जोड़ी (PCM) होती है। वे कई कोशिकीय प्रक्रियाओं में शामिल हैं और इसके अलावा, इन अंगों में कई संरचनात्मक और संख्यात्मक दोषों को व्यापक रूप से मानव रोगों में प्रलेखित किया गया है, जिसमें जन्मजात दोष, कैंसर से लेकर न्यूरोडीजेनेरेशन और विभिन्न संक्रामक रोग शामिल हैं। कई उदाहरणों ने वायरल संक्रमण के दौरान केंद्र/सेंट्रीओलर संरचना का नाश दर्शाया है। फिर भी अंतर्निहित तंत्र को कम से कम संबोधित किया जाता है और पूरी तरह से समझा नहीं जाता है। RNA वायरल गैर–संरचनात्मक प्रोटीनों की हमारी जांच इस तरह के केंद्रीय/ध्रुवीय भागीदारी के कई उदाहरणों को प्रकट करती है। हमारे समूह संक्रमण के दौरान मेजबान सेंट्रीओल–आधारित ऑर्गेनेल पर समग्र प्रभाव तथा रोग पैथोबायोलॉजी की स्थापना में इसके परिणामों को समझने पर ध्यानकेंद्रित है।

जीका वायरस (ZIKV) डेंगू वायरस (DENV) जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस (JEV) आदि फ्लेविवायरस मुख्य रूप से मच्छर जनित और अत्यधिक रोगजनक ss RNA वायरस हैं जो मनुष्यों में गंभीर बीमारी का कारण बनते हैं। इनमें से DENV प्रतिकृति, ZIKV हेलिकेस और ZIKV प्रतिकृति पहले से ही सेंट्रोसोम पर स्थानीयकरण के लिए जानी जाती थीं। ये वायरस सेंट्रोसोम संरचनात्मक और कार्यात्मक दोषों को प्रेरित करने के लिए भी जाने जाते हैं जिससे कोशिका विभाजन, विभेदन और मृत्यु को नियंत्रित किया जा सकता है। आज तक दर्ज किए गए कुछ उदाहरणों में सेंट्रोसोमल एम्पलीफिकेशन प्रमुख फीनोटाइप पोस्ट–वायरल संक्रमण है। दिलचस्प बात यह है कि पहली बार, हमने JEV–संक्रमित मेजबान कोशिकाओं का दस्तावेजीकरण किया है जिसमें मेजबान और वायरस दोनों के लिए महत्वपूर्ण प्रभाव वाले सेंट्रोसोमल शामिल हैं। वायरल प्रोटीन और सेंट्रोसोम के बीच इस दिलचस्प संबंध की सराहना करते हुए हम न तो वायरल प्रसार में उनकी भूमिका को समझते हैं और न ही इस मोड़ पर मेजबान कोशिका की व्यापक प्रतिक्रिया को समझते हैं।

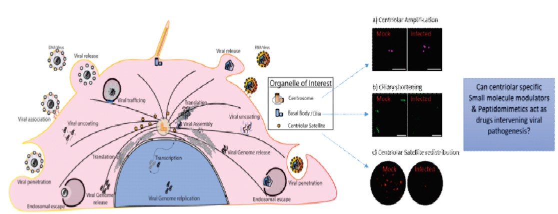
अब तक हमने SNAP–टैग्ड वायरल फ्री प्रोटीन एक्सप्रेशन सिस्टम का उपयोग करके फ्लेविवाइरल प्रोटीन की कुछ सामान्य सेंट्रोसोम लक्ष्यीकरण विशेषताओं की पहचान की है (चित्र 1ए)। JEV हेलिकेस को केस स्टडी के रूप में चुनते हुए हमने आगे सेंट्रीओलर (चित्र 1 बी) और पेरिसेंट्रियोलर (चित्र 1 सी) दोषों सहित कई फेनोटाइप की विशेषता बताई। वर्तमान में, हम इस स्थानीयकरण के यांत्रिक विवरण और इसके परिणामस्वरूप वायरल पैथोबायोलॉजी पर इसके कार्यात्मक प्रभाव को समझने की कोशिश कर रहे हैं। ये समझ भविष्य में JEV संक्रमण में हस्तक्षेप करने के लिए नए लक्ष्यों की पहचान करने में महत्वपूर्ण सिद्ध होगी।



चित्र 1: *JEV* संक्रमण में मेजबान कोशिका सेंट्रोसोम शामिल होती है। ***(A)*** हेला कोशिका में सेंट्रोसोम की ओर लक्षित न्यूनतम टुकड़े का डोमेन मानचित्रण। *JEV* हेलिकेस *(NS3)* की विभिन्न छंटनी और उनके स्थानीयकरण को प्रतिशत सेंट्रोसोम सकारात्मक स्थानीयकरण के लिए परिमाणीकरण के साथ दिखाया गया है। ***(B)*** *JEV NS3* के कॉन्फोकल माइक्रोग्राफ *ODF2* और सेंट्रोबिन हानि जैसे केंद्र/सेंट्रीओलर दोषों से संबंधित हैं। ***(C)*** *HEK293T* कोशिकाओं को व्यक्त करने वाले *JEV NS3* में *PCM* से संबंधित दोषों को दिखाने वाले निरुपण चित्र।

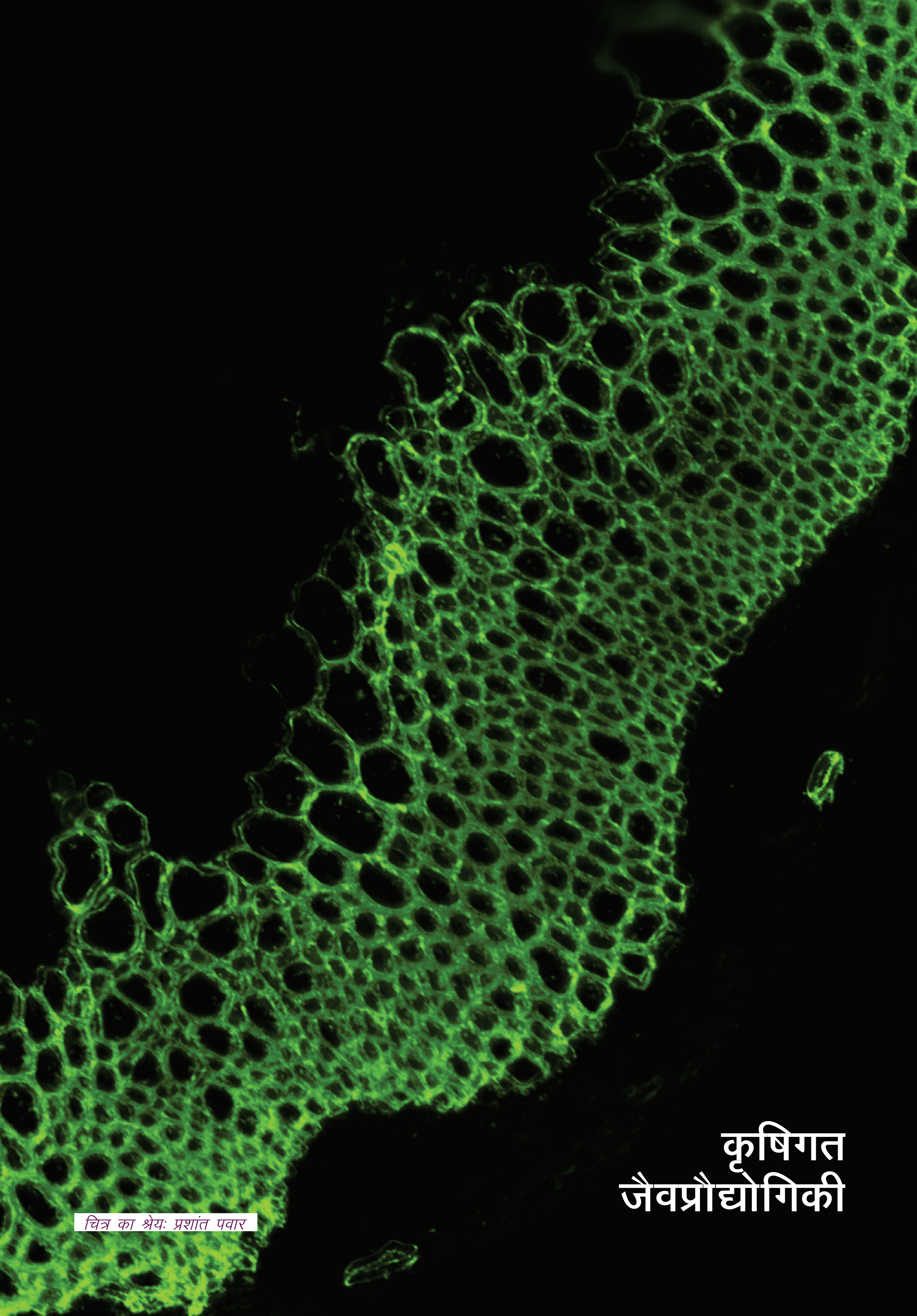
CHIKV-संक्रमित मेजबान कोशिका जीव विज्ञान

चिकनगुनिया वायरस (CHIKV) जो एक मच्छर जनित अल्फावायरस भी है, संक्रमित मनुष्यों में कमजोर करने वाले मस्कुलोस्केलेटल विकारों का कारक है। वायरस और मेजबान कोशिका के बीच आणविक अंतःक्रियाओं को समझना अधिक आशाजनक वायरल और/या मेजबान–निर्देशित चिकित्सीय लक्ष्यों की पहचान करने के लिए आवश्यक है। आज तक सेंट्रियोल आधार संरचनाओं पर CHIKV संक्रमण का प्रभाव ठीक प्रकार से प्रलेखित नहीं है। इसलिए, सेल लाइन मॉडल में संक्रमण पर उपकोशिकीय स्तर पर उनकी भागीदारी की खोज करते हुए हमने विभिन्न दिलचस्प सेंट्रियोलर फेनोटाइप की कल्पना की है। अब तक हमने CHIKV संक्रमित कोशिका सिलियरी शॉर्टिंग में सुपरन्यूमेररी सेंट्रोसोम की उपस्थिति जैसी गड़बड़ी देखी है (चित्र 2 ए) (चित्र 2ए बी) और सेंट्रियोलर उपग्रह पुनर्वितरण (चित्र 2ए, 2सी)। हमारा कार्य नई अंतर्दृष्टि प्रदान करता है जो हमें भविष्य में बेहतर समझ के साथ वायरल पैथोजेनेसिस के दौरान सेंट्रोसोम और सिलिया जैसी इन उपकोशिकीय संरचनाओं को देखने की अनुमति देगा।



चित्र 2: विषाणु प्रसार के दौरान सेंट्रीओरल लक्ष्य। बाएँ पैनल में वायरल जीवन चक्र की पृष्ठभूमि में रुचि के अंगों को दिखाने वाले कार्टून को दर्शाया गया है। दायां पैनल *(A) CHIKV* पेरिसेन्ट्रिन (बैंगनी) द्वारा देखी गई हेला कोशिकाओं में सेंट्रोसोम प्रवर्धन को प्रेरित करता है। *Scale bar-5 μm.* *(b) RPE-1* कोशिकाओं में *CHIKV* अक्षतन्तु मार्कर *Arl13B* (हरा) *Sale bar-10 μm* का उपयोग करके मापी गई सिलियरी लंबाई को छोटा करता है। *(c) CHIKV* संक्रमण *PCM1* (लाल) धुंधलापन द्वारा दिखाए गए हेला कोशिका में सेंट्रीओरल उपग्रह वितरण को बदल देता है।

हम एक साथ विभिन्न RNA वायरसों से जुड़े सामान्य मेजबान सेंट्रोसोम संबंधित फेनोटाइप की पहचान करने और भावी अध्ययनों में उपयुक्त पशु मॉडल का उपयोग करके अधिकाधिक खोज करने में रुचि रखते हैं। अंततः हम इन सेंट्रीओलर संरचनाओं को नष्ट करने के लिए वायरस द्वारा उपयोग किए जाने वाले तंत्र को समझने की कोशिश कर रहे हैं। इसी तरह, हमारे वर्तमान शोध में शामिल सभी वायरसों के लिए मेजबान कोशिका प्रतिक्रिया की दिशा में इन अंगों के योगदान को समझने में समान रुचि है।



चित्र का श्रेय: प्रशांत पवार

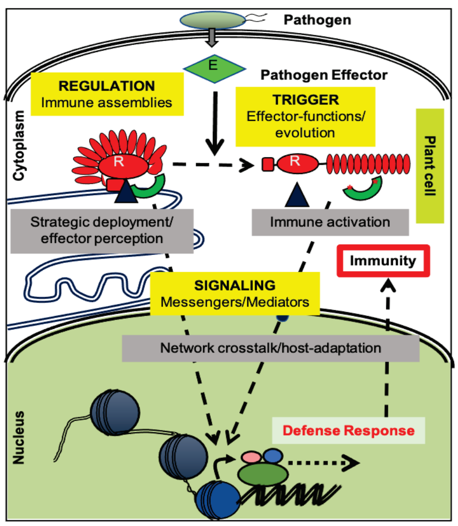
कृषिगत जैवप्रौद्योगिकी

पौधों की जन्मजात प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं में संकेत पारगमन के आणविक तंत्र

सैकत भट्टाचार्जी
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
मेधा नूपोर
संदीप कुमार
पिंकी यादव
कोमल गुप्ता
इशाना भट्टाचार्य
अभिषेक राज
त्रिनित देशमुख्या
युक्ति अरोड़ा
मोहिमा चक्रवर्ती
सौम्या अग्रवाल
नीलियांश भारती

जटिल और आपस में जुड़े संकेत नेटवर्क पौधों में प्रतिरक्षा के विनियमन और निष्कर्षण दोनों को व्यवस्थित करते हैं (चित्र 1)। रक्षात्मक संकेत रोगजनक आक्रमण (PAMP-प्रेरित प्रतिरक्षा, PTI) की धारणा के स्थल पर बाह्य कोशिकीय रूप से उत्पन्न होते हैं या पौधे प्रतिरक्षा शस्त्रागार (इफेक्टर संचालित प्रतिरक्षा, ईटीआई) द्वारा रोगजनक–व्युत्पन्न प्रभावकों के संवेदन के माध्यम से अंतःकोशिकीय रूप से उत्पन्न होते हैं। इन संकेतों को फिर डाउनस्ट्रीम भागीदारों/मध्यस्थों द्वारा प्रेषित किया जाता है जिसमें मेटाबोलाइट्स और प्रोटीन दोनों शामिल होते हैं। रोगजनक प्रभावक लगातार कई तंत्रों के माध्यम से इस पहचान से बचने के लिए विकसित होते हैं। हम स्यूडोमोनास सिरिंजी (*Ps*) से तेजी से विकसित होने वाले प्रभावकों के एक वर्ग की विषाणु गतिविधियों और प्रतिरक्षा–चोरी रणनीतियों को चिह्नित कर रहे हैं। इसके अलावा, हम सर्वेक्षण कर रहे हैं कि कैसे एक प्रमुख पादप प्रतिरक्षा संकेत केंद्र के आणविक कार्यों को विभिन्न असंबंधित रोगजनक प्रभावकों द्वारा बाधित किया जाता है। समानांतर प्रयास में हम पौधों में विकास रक्षा संतुलन के रखरखाव में बहुमुखी सिग्नलिंग मेटाबोलाइट्स के एक वर्ग विभिन्न इनोसिटोल फॉस्फेट (InsPs) और संबंधित InsP-किनेज़ की भूमिका भी स्पष्ट कर रहे हैं।



चित्र 1: पादप कोशिका में प्रतिरक्षा नियामक और संकेत नेटवर्क का योजनाबद्ध निरुपण। प्रतिरोध *(R)* प्रोटीन सहित रक्षा मॉड्यूलेटर की रणनीतिक तैनाती प्रतिरक्षा को संचालित करने के लिए प्रभावक गतिविधियों को रोकती है। संकेत दूत/मध्यस्थ प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं के निष्कर्षण और आयाम को संशोधित करने के लिए प्रतिरक्षा विनियमन के प्रमुख चरणों का आयोजन करते हैं।

एराबिडोप्सिस InsP काइनेज IPK1 और ITPK1, CSN संरचना को प्रभावित करते हैं

घुलनशील इनोसिटोल पॉलीफॉस्फेट (InsPs) के बहुमुखी कार्यों को फाइटोहोर्मोन धारणा और पौधों की प्रतिरक्षा सहित विभिन्न सेलुलर प्रक्रियाओं से जोड़ा गया है। पूरी तरह से फॉस्फोराइलेटेड मायो–इनोसिटोल व्युत्पन्नए $InsP_6$ (*myo*-inositol-1,2,3,4,5,6-हेक्साकिस्फॉस्फेट जिसे फाइटिक एसिड भी कहा जाता है), INOSITOL PENTAKISPHSPHATE 2-काइनेज 1 (IPK1) द्वारा क्रमिक रूप से निर्मित होता है। इसे (पाइरो)– INOSITOL 1,3,4-TRISPHOSPHATE 5/6-काइनेज (ITPK1/2) द्वारा फॉस्फोराइलेट किया गया और फिर ऊर्जा से भरपूर फॉस्फोएनहाइड्राइड बॉन्ड युक्त इनोसिटोल पाइरोफॉस्फेटए $InsP_7$ और उत्पन्न करने के लिए डिफ्होस्फोनोसिटोल पेंटाकिस्फॉस्फेट किनेसेस (VIH1/2) द्वारा फॉस्फोराइलेट किया गया। $InsP_8$ क्रमशः। $InsP_7$, ऑक्सिन–रिसेप्टर जटिल गठन को बढ़ावा देता है जो अंततः AUX/IAA रिप्रेसर्स के क्षरण को प्रेरित कर सकता है, जबकि $InsP_8$ इसी तरह JASMONATE ZIM-DOMAIN (JAZ) रिप्रेसर्स को लक्षित करने की सुविधा प्रदान कर सकता है। Pi-भुखमरी के दौरान $InsP_8$ के स्तर में कमी को भी कम से कम दो SPX प्रोटीन की सर्वव्यापकता को बढ़ावा देने के लिए दिखाया गया है। इस प्रकार, चयनात्मक InsPs उत्तेजना.निर्भर सब्सट्रेट स्थिरता के जैव रासायनिक नियामक हैं।

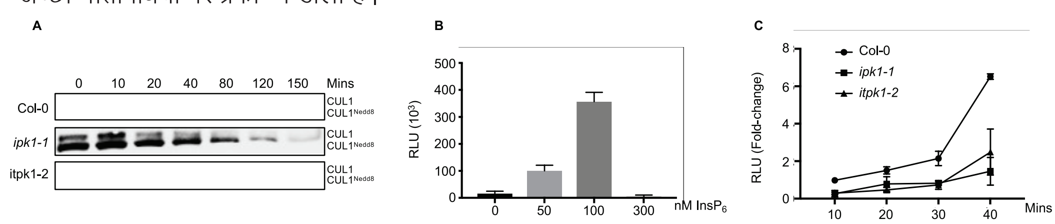
एक विशिष्ट यूकेरियोटिक कोशिका में, लक्षित प्रोटीन क्षरण के ~20% को कलिन RING यूबीक्विटिन लाइगेस (CRLs) द्वारा मध्यस्थता की जाती है जो E3 यूबीक्विटिन लाइगेस परिवार के बीच सबसे बड़ा उप–परिवार है। संज्ञानात्मक सब्सट्रेट की अनुपस्थिति में, CRLs आत्म–यूबीकुटिलेशन के लिए कमजोर हो जाते हैं और संवैधानिक फोटोमॉर्फोजेनेसिस 9 सिग्नलोसोम (CSN) द्वारा संरक्षित होते हैं जो एक विकासवादी रूप से संरक्षित आठ उप–इकाई (CSN 1-8) मैक्रोमोलेक्युलर कॉम्प्लेक्स है। स्तनधारी IP5K और IP6K1 CRL-CSN समूहों को मजबूत और हल्का करने के लिए क्रमशः $InsP_6$ और $InsP_7$ प्रदान करते हैं। क्या संज्ञानात्मक अराबिडोप्सिस InsP-किनेसेस इसी तरह की गतिविधियों का प्रदर्शन करते हैं, यह अभी तक नहीं दिखाया गया है।

हमने पहचान की है कि एराबिडॉप्सिस में, चयापचय से जुड़ा युग्म IPK1-ITPK1 कई CSN उप–इकाइयों से अंतःक्रिया करता है और होलो–कॉम्प्लेक्स की CUL1- डेन्डिलेशन दक्षता को नियंत्रित करता है। इन उत्परिवर्तकों में नेडिलेटेड : CUL1 ($CUL1^{Nedd8}$: CUL1) का बेसल अनुपात Col-0 की तुलना में उच्च $CUL1^{Nedd8}$

स्तरों की ओर तिरछा होता है जो डेन्डिलेशन की कमी दर्शाता है। CSN1 को छोड़कर CSN4/5 जैसी चयनात्मक उप–इकाइयाँ CSN की ओर / से गतिशील संबंध / विच्छेदन चक्रों से गुजरते हैं और छोटे उप–परिसर का निर्माण करते हैं। CSN5 के संदर्भ में इसके संबंध / विच्छेदन चक्रों का CSN होलो–कॉम्प्लेक्स डेन्डडाइलेज गतिविधि के संतुलन पर सीधा प्रभाव पड़ता है। *ipk1-1* और *itpk1-2* से CSN5 और CSN4 प्रोफाइल Col-0 की तुलना में मोनोमर्स के रूप में इन उप–इकाईयों की क्रम ः कम या लगभग नगण्य उपस्थिति दिखाते हैं। CSN5 विभाजन में इन अंतरों को उत्परिवर्तन में नोट किया गया है जिन्हें संबंधित पूरक रेखाओं में समाप्त कर दिया गया है जो दर्शाता है कि परिवर्तन वास्तव में IPK1 और ITPK1 कमियों से सबंधित थे। इस प्रकार, CSN होलो–कॉम्प्लेक्स संरचना का स्थिर अवस्था संतुलन *ipk1-1* या *itpk1* पौधों में समस्या उत्पन्न कर सकता है जो विशेष रूप से ऐसे CSN4 अथवा CSN5 उप–इकाई घटकों के संबंध / विच्छेदन चक्रों को प्रभावित करता है जो सीधे डेन्डिलेशन दक्षता को नियंत्रित करते हैं। वास्तव में, इन–लाइसेट डेन्डिलेशन परख ने *ipk1-1* और *itpk1-2* पौधों से निकालने में CUL1-डेनेडाईलेशन की दक्षता में कमी द ायी गई है। (चित्र 2A)।

CSN-मध्यस्थ डेन्डिलेशन दक्षता CUL1 पर IPK1 और ITPK1 द्वारा प्रभावित की जाती है।

यह जांचने के लिए कि क्या $InsP_6$ सीधे पौधे CSN होलो–कॉम्प्लेक्स की डेन्डिलेशन गतिविधि को प्रभावित करता है, इसके लिए हमने सबसे पहले Col-0 निष्कर्षों को आकार–बहिष्करण क्रोमैटोग्राफी और पूल किए गए खंडों के माध्यम से प्रयोग किया जिसमें सीएसएन होलो–कॉम्प्लेक्स शामिल था। इसके बाद सब्सट्रेट के रूप में Nedd8-conjugated to aminoluciferin (Nedd8-AML) का उपयोग करते हुए हमने पूल किए गए CSN होलो–कॉम्प्लेक्स द्वारा इन विट्रो डेन्डिलेशन दरों के लिए परीक्षण किया। पूल्ड CSN होलो–कॉम्प्लेक्स प्रोटीन ने डेंडायलेटिंग Nedd8- AML में आहार–निर्भर वृद्धि प्रदर्शित की। उल्लेखनीय रूप से Nedd8-AML सब्सट्रेट पर Col-0 CSN होलो–कॉम्प्लेक्स की डेन्डिलेशन दर को आहार–निर्भर विधि से $InsP_6$ के अतिरिक्त बढ़ाया गया है (चित्र 2B) । कुल मिलाकर, हमारे आंकड़ों से पता चलता है कि $InsP_6$ एक संभावित सह–कारक है जो एराबिडोप्सिस CSN होलो–कॉम्प्लेक्स की डेन्डिलेशन गतिविधि को बढ़ावा देता है। *ipk1-1* या *itpk1-2* अर्क में डेन्डिलेशन कमियों की पुष्टि करने के लिए पहले उल्लेख किया गया था, CSN होलो–कॉम्प्लेक्स पूल के अनुरूप खंड पहले इन उत्परिवर्तकों से एकत्र किए गए थे, जैसा कि Col-0 के लिए ऊपर किया गया था। समान कुल प्रोटीन सांद्रता पर IPK1-ITPK2 CSN होलो–कॉम्प्लेक्स ने Col-0 की तुलना में Nedd8-AML पर काफी कम बेसल और कम डेन्डिलाइज कैनेटीक्स प्रदर्शित किया (चित्र 2C)। इन परिणामों ने *ipk1-1* या *itpk1-2* म्यूटेंट में डेन्डिलेशन की कमी के हमारे पूर्व निष्कर्षों को मान्य किया। एक साथ लिए जाने पर हमारे परिणामों ने नेडिलेटेडः अननेडिलेटेड CUL1 (CUL1Nedd8: CUL1) होमियोस्टेसिस, और संभावित CRl कार्यों के रखरखाव में CSN के प्रकार्यों को नियंत्रित करने में IPK1- IPK1-ITPK1 InsP -काइनेज युग्मित पौधें की अच्छी गतिविधियों पर प्रका ा डाला है।



चित्र 2 : ***InsP-* काइनेज म्यूटेंट *ipk1-1* और *itpk1-2* ह *Cullin1*—**डेन्डिले ान की कमियों को प्रदर् ित करता है। (ए) *Col-0* जंगली.प्रकार) *ipk1-1* और *itpk1-2* पौधे के लाइसेट डेन्डिले ान जांच में। लाइसेट एंटी *CUL1* रोगप्रतिरोधक के संपर्क में लाया ग्रया। नेडिलेटेड– *CUL1*^{Nedd8}) और अननेडिलेटेड–*(CUL1) Cullin* 1 की माइग्रेशन स्थिति को चिह्नित किया गया है। (बी) *InP*$_6$ इन विट्रो में *CSN* होलो–कॉम्प्लेक्स द्वारा *Cullin1*-डेन्डिलेशन को प्रबलित करता है। (सी) *ipk1* या *itpk1-2* पौधों से अंतर्जात *CSN* होलो–कॉम्प्लेक्स में डेन्डिले ान की कमी होती है।

लैग्यूम (फली) –पाउडर फफूंदी अंतःक्रियाओं में अंतर्निहित आणविक तंत्र में जांच

दिव्या चंद्रन
प्रधान अन्वेषक

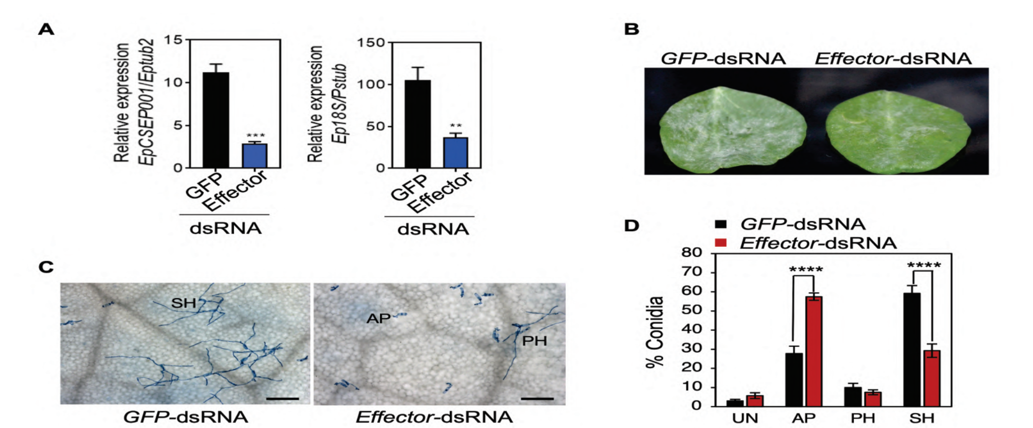
प्रयोगशाला सदस्य
अंकिता अलेक्जेंडर
केसिराजु कार्तिक
चेतन चौहान
आकृति शर्मा
देबाशीष साहू
पूनम रेगुलशन ठाकुर
रविशंकर ओझा
स्मृतिलेखा मुखर्जी
सुमित सागर
अंकिता वर्मा
आर्यन
साक्षी शर्मा

पाउडर फफूंदी (PM) बायोट्रॉफिक फंगल रोगजनक हैं जो मटर, दाल और मेडिकेगो जैसे अनाज और चारे की फलियों में उपज को हानि पहुंचाने का कारण बनते हैं। हमारे शोध कार्यक्रम का उद्देश्य फलीदार फसलों में फफूंदी रोग प्रबंधन के लिए आणविक लक्ष्यों की पहचान करना है। विशेष रूप से, हम मटर पाउडर फफूंदी रोगजनक एरिसिफे पिसि *(Ep)* और दो फली मेजबान, मेडिकेगो ट्रंकटुला और पिसम सैटिवम (मटर) के बीच आणविक परस्पर क्रिया का अध्ययन करते हैं ताकि मेजबान प्रतिरोध/संवेदनशीलता कारकों और रोगजनक विषाणु निर्धारकों की पहचान की जा सके जो रोग के विकास को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं।

पाउडर फफूंदी रोगजनन में स्रावित रिबोन्यूक्लीज़ प्रभावक की भूमिका

मेजबान पौधों को सफलतापूर्वक उपनिवेशित करने के लिए, रोगजनक प्रभावकों की विविध बैटरी का स्राव करते हैं जिनकी प्राथमिक भूमिका मेजबान चयापचय और प्रतिरक्षा संकेत में हस्तक्षेप करना है। इनमें से, स्रावित प्रभावकों का रिबोन्यूक्लीज़ परिवार, जो कई कवक प्रजातियों में मौजूद होता है और जो पाउडर फफूंदी और जंग कवक जैसे बाध्यकारी बायोट्रॉफिक रोगजनकों में काफी विस्तारित होता है तथा कवक और उनके पारिस्थितिक स्थानों के बीच जटिल अंतःक्रियाओं में मध्यस्थता करने के लिए जाना जाता है। जबकि इनमें से कुछ RNase प्रभावक कवक राइबोटॉक्सिन के समान होते हैं जो विशेष रूप से राइबोसोमल RNA के सारसिन–रिसिन लूप के भीतर एक एकल फॉस्फोडीस्टर बंधन को तोड़ते हैं, प्रोटीन संश्लेषण को रोकते हैं और कोशिका मृत्यु को प्रेरित करते हैं, अन्य गैर. विषाक्त T1/F1 कवक RNase के समान होते हैं।

अध्ययनों ने बताया है कि जौ पाउडर फफूंदी द्वारा स्रावित RNase जैसे प्रभावक छद्म एंजाइम हैं लेकिन विषाणुता और उग्रता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हमने पहले दिखाया था कि मटर पाउडर फफूंदी एरिसिफे पिसी में आरएनएज़ जैसे प्रभावक भी मौजूद होते हैं। (शर्मा अमनेदी एट एल.,2019)। मोनोकोट और डिकट–अनुकूलित पाउडर फफूंदी से आरएनएज़ जैसे प्रभावकों के तुलनात्मक जीनोमिक्स विश्लेषण से पता चला है कि इस प्रभावक परिवार का विस्तार कुछ प्रजातियों तक ही सीमित है। इसके अतिरिक्त, जौ पाउडर फफूंदी के लिए पहले रिपोर्ट किए गए के विपरीत, हमने (आरसीबी में दीप्ति जैन के समूह के सहयोग से) एक उत्प्रेरक रूप से सक्रिय रिबोन्यूक्लीज़ डोमेन के साथ मटर पाउडर फफूंदी RNase प्रभावक की पहचान की है। यह उच्चतम व्यक्त प्रभावकों में से एक है और संक्रमण के सभी चरणों में मौजूद है। इस RNase प्रभावक को लक्षित करने के लिए डिज़ाइन किए गए डबल–स्ट्रैंडेड RNA (dsRNA) के पत्तेदार अनुप्रयोग ने RNA हस्तक्षेप के माध्यम से लक्षित जीन को शांत कर मटर के पत्तों पर पाउडर फफूंदी की वृद्धि को कम कर दिया (चित्र 1)। इसके अलावा, इस प्रभावक को फ्लोरोसेंट रिपोर्टर के साथ टैग करके हमने दिखाया है कि यह मेजबान पौधे की नाभि में स्थानीयकृत होता है। अपने निष्कर्षों के आधार पर, हम भविष्यवाणी करते हैं कि संभवतः मेजबान प्रतिरक्षा के साथ हस्तक्षेप करते हुए इस आरएनएज़ प्रभावक को मटर पाउडर फफूंदी रोगजनन में महत्वपूर्ण भूमिका निभानी चाहिए। हम वर्तमान में इस प्रभावक के मेजबान अंतःक्रियकों (प्रोटीन/आरएनए) की पहचान करने की कोशिश कर रहे हैं ताकि इसके कार्यतंत्र में अंतर्दृष्टि प्राप्त की जा सके।

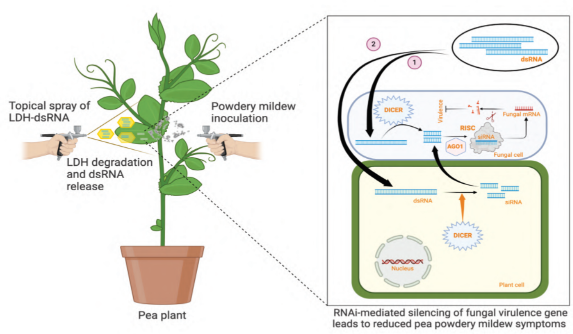


चित्र 1 : ***Ep* प्रभावक का *dsRNA*–मध्यस्थ मौन** (ए) 72 *hpi*; ***$p<0.001$ पर प्रभावक – अथवा *GFP-dsRNA* से उपचारित मटर के पत्तों में प्रभावक और *Ep18s rRNA* प्रतिलेखन स्तर; गैर–पैरामीट्रिक विल्कोक्सन युग्मित चिन्हित रैंक परीक्षण के आधार पर ***$p<0.001$; (सी) 72 *hpi* पर लक्षणों के आधार पर। 1 सेमी छड़ (डी) 48 *hpi* पर ट्रिपैन ब्लू स्टेनिंग द्वारा ईपी वृद्धि की कल्पना की गई। 50 μm छड (डी); अनपेयर्ड टी–टेस्ट के आधार पर 48 *hpi* (****$p < 0.0001$ पर विभिन्न विकास चरणों में *Ep* कोनिडिया का प्रतिशत; यूएनए गैर–अंकुरित; *AP* एप्रेसोरियम; पीएच, प्राथमिक हाइफा; एसएच, माध्यमिक हाइफा; *hpi* टीकाकरण के बाद के घंटे।

मटर पाउडर फफूंदी से फसल संरक्षण के लिए RNA आधारित जैव कवकनाशक

थापर इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी में नैनोटेक्नोलॉजिस्ट के सहयोग से हम अब एक dsRNA-आधारित जैव कवकनाशी विकसित कर रहे हैं जिसका छिड़काव फफूंदी से फसल की सुरक्षा के लिए पौधों पर किया जा सकता है (चित्र 2)। यह तकनीक सामयिक छिड़काव के रूप में रोगजनक.विशिष्ट dsRNA को वितरित करने के लिए गैर–विषैले और अपक्षयी स्तर वाले डबल हाइड्रॉक्साइड (LDH) नैनोकणों का उपयोग करती है। नैनोकैरियर्स के माध्यम से dsRNA प्रदान करके, हम 'नग्न' RNA की अल्पकालिक प्रकृति को दूर कर सकते हैं और लंबे समय तक सुरक्षा के लिए इसके धीमे और निरंतर उत्सर्जन की सुविधा प्रदान कर सकते हैं।

हमने पाया है कि LDH नैनोकण dsRNA स्थिरता को बढ़ाते हैं और पौधों और कवक कोशिकाओं में ग्रहण करते हैं। मटर के पौधों पर रोगजनक–विशिष्ट– dsRNA-LDH का छिड़काव अनुप्रयोग लक्षित जीन को कुशलतापूर्वक शांत कर देता है और संक्रमण के शुरुआती समय बिंदुओं पर कवक के विकास को कम कर देता है जैसा कि पहले नग्न dsRNA के साथ देखा गया था। इसके अलावा, परीक्षण की गई सांद्रता पर अकेले dsRNA पौधे में विहित तनाव प्रतिक्रियाओं को ट्रिगर नहीं करता है। हम वर्तमान में परीक्षण कर रहे हैं कि क्या नैनोकणों के माध्यम से वितरित dsRNA सुरक्षा की गुंजाइश को बढ़ा सकता है। जहाँ तक हमारी जानकारी है, हमारा अध्ययन बाध्यकारी बायोट्रॉफिक पीएम रोगजनक को नियंत्रित करने के लिए dsRNA-LDH आधारित स्प्रे का उपयोग करने वाला पहला अध्ययन है। इस तरह के RNA आधारित जैव कवकनाशी पारंपरिक रासायनिक कीटनाशकों या फसल संरक्षण के लिए GMOs के पर्यावरण के अनुकूल, ट्रांसजीन मुक्त विकल्प के रूप में उभर रहे हैं। माइक्रोबियल. आधारित dsRNA उत्पादन प्रणाली विकसित करने से क्षेत्र की स्थितियों में dsRNA आधारित फसल संरक्षण कार्यक्रमों की मापनीयता में सुधार हो सकता है।



चित्र 2: पर्यावरण के अनुकूल *RNA* आधारित जैव कवकनाशी का प्रतिनिधित्व करने वाला योजनाबद्ध मॉडल पाउडर फफूंदी से मटर की फसल के संरक्षण के लिए विकसित किया गया है। *LDH-dsRNA* जिसे रोगजनक विषाणुजनित जीन को लक्षित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, को मटर के पौधों पर छिड़का जाता है, जिसके बाद फफूंदी का टीका लगाया जाता है। इस यौगिक का सामयिक अनुप्रयोग पौधे और/या कवक कोशिकाओं में *RNA* हस्तक्षेप *(RNAi)* को प्रेरित करता है, जिससे लक्ष्य जीन मौन हो जाता है और फफूंदी रोग के लक्षणों का विकास कम हो जाता है। इसे बायोरेंडर से तैयार किया गया है।

सहजीवी और रोगजनक फली–सूक्ष्मजीव अंतःक्रियाओं को चित्रित करने वाले चयापचय संबंधी संकेतों को स्पष्ट करना

पादप.सूक्ष्मजीव अंतःक्रिया में शीर्ष अनुत्तरित प्रश्नों में से एक यह है कि रोगजनकों को प्रभावी ढंग से प्रतिबंधित करते हुए पौधे चुनिंदा रूप से लाभकारी रोगाणुओं के साथ कैसे जुड़ते हैं। फलियाँ इस घटना की जांच के लिए विशेष रूप से उपयुक्त हैं, क्योंकि वे लाभकारी प्रकंदीय सूक्ष्मजीवों के साथ सहजीवी संबंध बनाते हैं और रोगजनक सूक्ष्मजीवों द्वारा उपनिवेशित होते हैं। मॉडल फली एम. ट्रंकटुला का उपयोग करते हुए, हम उन आणविक और चयापचय परिवर्तनों को समझने का लक्ष्य रखते हैं जो स्थानीय और प्रणालीगत स्तरों पर व्यक्तिगत रूप से (द्विसमूही) और संयोजन (त्रिपक्षीय) सहजीवन और रोगजनन के दौरान होते हैं। प्रतीक द्वारा सक्रिय प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया का प्रेरित प्रणालीगत प्रतिरोध (ISR) के रूप में जाना जाता है जबकि रोगजनक प्रणालीगत अधिग्रहित प्रतिरोध को सक्रिय करते हैं। ISR और SAR को जीन अभिव्यक्ति, पादप द्वितीयक मेटाबोलाइट्स और फाइटोहॉर्मोन सिग्नलिंग के माध्यम से जटिल रूप से नियंत्रित किया जाता है। अब तक, हमने एम. ट्रंकटुला और फंगल प्लांट पैथोजेन एरिसिफे पिसी के बीच द्विसमूही अंतःक्रिया पर ट्रांसक्रिप्टोमिक्स और मेटाबोलोमिक्स अध्ययन शुरू किए हैं। इसके अतिरिक्त, हम एम.ट्रंकटुला और सहजीवी अर्बुस्कुलर माइकोराइज़ल कवक के बीच अंतःक्रिया को मानकीकृत कर रहे हैं।

रामू एस वेमन्ना
प्रधान अन्वेषक

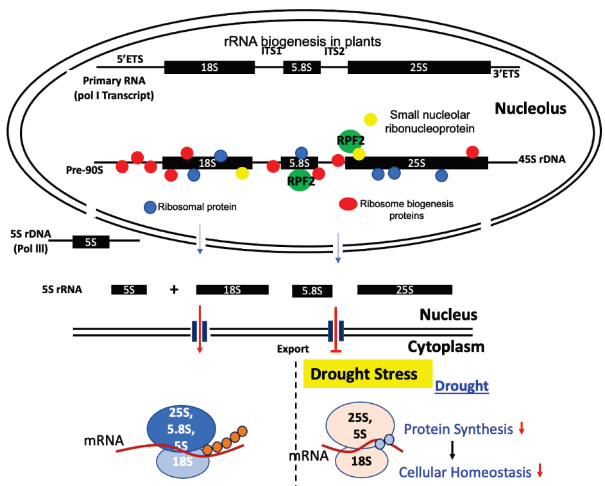
प्रयोगशाला सदस्य
अक्षता दवाने
गरिमा पाल
शोभना यादव
लिबिन थॉमस
शंकर माविनामार

पादप विकास और सूखा तनाव अनुकूलन में योगदान देने वाले ट्रांसलेशन तंत्र

सूखा तनाव सहिष्णुता प्रकृति में बहुजातीय है। सूखे के दबाव में प्रोटीन संश्लेषण प्रभावित होता है जो बदले में इष्टतम कार्य के लिए आवश्यक कोशिकीय चयापचय गतिविधियों को प्रभावित करता है। राइबोसोम प्रोटीन संश्लेषण के लिए जिम्मेदार होते हैं। हालांकि, राइबोसोम बायोजेनेसिस एक अत्यधिक ऑर्केस्ट्रेटेड तंत्र है जिसमें कोशिकाओं की ट्रांसलेशन गतिविधि के लिए कई प्रोटीन शामिल हैं। विभिन्न कार्यात्मक जीव विज्ञान उपकरणों का उपयोग करके पौधों के राइबोसोम पर सूखे के दबाव के प्रभाव का अध्ययन करने और ट्रांसलेशनल तंत्र में उनकी भूमिका को समझने पर जोर दिया जाता है। उम्मीदवार जीन को सूखे के तनाव के परिदृश्यों में ट्रांसलेशनल दक्षता बढ़ाने के लिए सक्षम किया जा सकता है।

उम्मीदवार राइबोसोमल प्रोटीन की पहचान करने के लिए चावल के जीनोटाइप की तुलना में प्रोटीन संश्लेषण मशीनरी पर सूखे के दबाव का प्रभाव।

पौधों ने कोशिकीय होमियोस्टेसिस को बनाए रखने के लिए सूखे के तनाव अनुकूलन के लिए कई अधिग्रहित सहिष्णुता लक्षण विकसित किए। चावल में एंटीसिस चरण में सूखे का तनाव प्रोटीन संश्लेषण मशीनरी की अक्षमता के कारण उत्पादकता को प्रभावित करता है (चित्र 1)



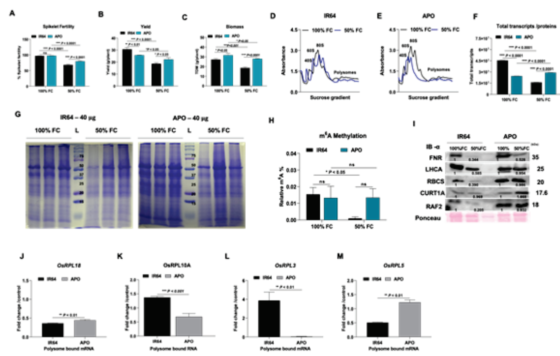
चित्र 1: ***rRNA*** प्रसंस्करण और राइबोसोम बायोजेनेसिस को दर्शाने वाली योजना। सूखे का तनाव प्रोटीन संश्लेषण को प्रभावित करता है और पौधों के तनाव अनुकूलन में सुधार के लिए कोशिकीय होमियोस्टेसिस को बनाए रखना महत्वपूर्ण है।

चावल के जीनोटाइप के विपरीत ट्रांसलेशनल प्रतिक्रियाओं पर सूखे के दबाव के प्रभाव को समझने के लिए एंटीसिस चरण में पॉलीसोम प्रोफाइलिंग को अपनाया गया और पॉलीसोम–बाउंड mRNA की पहचान की गई। सूखा–सहिष्णु APO ने उच्च सापेक्ष जल सामग्री, उपज, स्पाइकलेट उर्वरता और बायोमास को बनाए रखा (चित्र 2ए, बी, सी)। Apo में 50 प्रतिशत FC के तहत बड़ी राइबोसोमल उप–इकाइयों और छोटी उप–इकाइयों का उच्च अनुपात था। APO ने IR64 की तुलना में इसके उच्च आरडब्ल्यूसी के कारण उच्च पॉलीसोम स्तर बनाए रखा (चित्र 2डी,ई)। दोषपूर्ण ट्रांसलेशन मशीनरी और पानी की अल्प क्षमता के कारण आईआर64 में तनाव में प्रोटीन का स्तर कम होता है (चित्र 2एफ,जी)। सूखे के दौरान दोनों जीनोटाइप में कई पॉलीसोम–बाउंड लॉन्ग नॉन–कोडिंग RNAs (lncRNA) की पहचान की गई थी, क्योंकि IR64 में अधिक संख्या ट्रांसलेशन को प्रभावित कर सकती है।

mRNA ट्रांसलेशन से पहले, राइटर, रीडर और इरेजर जटिल प्रोटीन सहित N^6-मिथाइलडेनोसिन (m6A) संशोधनों से गुजरते हैं। m6A mRNA संशोधन यूकेरियोट्स में RNA भाग्य, विभाजन, स्थिरता, निर्यात और प्रसंस्करण नियंत्रित करते हैं। तनाव में Apo ने उच्च m6A स्तर बनाए रखा और CPSF30 (रीडर), METTL3 (राइटर) और ALKBH9 (इरेजर) के ट्रांसक्रिप्ट का उच्च संचय भी दिखाया, जिसने Apo में निरंतर ट्रांसलेशन में योगदान दिया (चित्र 2ए)। सूखे के दबाव में IR64 में स्पाइकलेट प्रजनन क्षमता और उपज में कमी के लिए m6A RNA संशोधनों को प्रभावित करने वाले इन जीनों के कम संचय को जिम्मेदार ठहराया जाता है।

बढ़ी हुई राइबोसोमल गतिविधि सूखे के दौरान प्रोटीन संश्लेषण को बनाए रखने में योगदान देती है, जैसा प्रकाश रासायनिक शमन और शुद्ध प्रकाश संश्लेषण, लौह होमियोस्टेसिस तथा बढ़े हुए बायोमास को बनाए रखने वाले Apo में PSII, NPQ4, FNR, RBCS, RAF2 के उच्च प्रोटीन स्तरों द्वारा दर्शाया गया है (चित्र 21)। सूखे के तनाव में Apo के उच्च प्रोटीन संश्लेषण को राइबोसोम बायोजेनेसिस कारकों के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता हैए जिसमें rRNA और tRNA प्रसंस्करण में शामिल कारक शामिल हैं। Apo और IR64 में राइबोसोमल प्रोटीन जीन जैसे RPL5, RPL18, RPL23 और RPL10A की विभेदक अभिव्यक्ति तनाव में राइबोसोम से जुड़े कारकों की संभावित भूमिका का सुझाव देती है (चित्र 2जे,के,एल,एम)। IR64 में फाइटोहॉर्मोन

सिग्नलिंग और ट्रांसक्रिप्शनल प्रतिक्रियाएं गंभीर रूप से प्रभावित हुईं। Apo की उच्च ट्रांसलेशन क्षमता प्रकाश संश्लेषण के रखरखाव और सूखे के तनाव अनुकूलन के लिए आवश्यक शारीरिक प्रतिक्रियाओं का समर्थन करती है।



चित्र 2: सूखे के तनाव के लिए जीनोटाइप के विपरीत चावल की प्रतिक्रिया। एंथिसिस चरण में 85 दिन पुराने चावल के पौधों को धीरे–धीरे 50 प्रतिशत क्षेत्र क्षमता के नमी तनाव में कमी के लिए उजागर किया गया था। *(A)* स्पाइकलेट प्रजनन क्षमता, *(B)* उपज और *(C) Apo* और *IR64* में बायोमास। *(D & E)* नियंत्रण से पॉलीसोम प्रोफाइलिंग और *IR64* तथा *APO* जीनोटाइप में *50% FC (F)* बहुपद में बंधे कुल प्रतिलेख। *(G) IR64* और *APO* में कुल प्रोटीन का विभेदक संचय। *(H) IR64* और *APO* के कुल *RNA* में m^6A स्तर। *(I) 50% FC* और *100% FC* के तहत *IR64* और *APO* में प्रकाश संश्लेषण में शामिल विभिन्न प्रोटीनों का स्तर। *IR64* में *(J) RPL18, (K) RPL10A, (L) RPL3, (M) RPL5* और पॉलीसोम बाउंड *mRNAs* से *APO* का अभिव्यक्ति विश्लेषण।

चावल में ऑक्सीडेटिव तनाव से जुड़े जीन की अभिव्यक्ति के नियंत्रक प्रतिलेखन कारक (Oryza sativa L.)

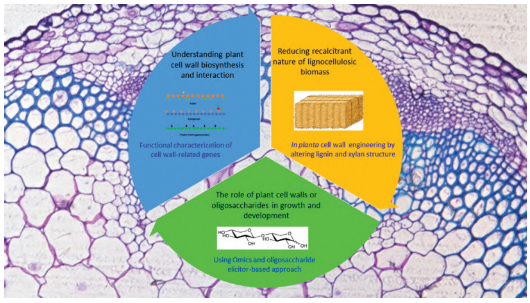
प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजाति (ROS) तनाव में बढ़ जाती है और कोशिकीय प्रक्रियाओं को नुकसान पहुंचाती है जिससे उत्पादकता में कमी आती है। कई एंटीऑक्सीडेंट सफाई और डिटॉक्सिफाइंग जीन ऑक्सीडेटिव तनाव को कम करने में शामिल होने की सूचना है। यद्यपि, सेलुलर होमियोस्टेसिस को बनाए रखने के लिए एक साथ कई जीनों की समन्वित अभिव्यक्ति की आवश्यकता होती है। ऑक्सीडेटिव तनाव सहिष्णुता में सुधार करने वाले ट्रांसक्रिप्शनल नियामकों की पहचान करने के लिए अंकुरण चरण में 108 चावल जर्मप्लाज्म लाइनों की एक ऑक्सीडेटिव तनाव जांच ने चावल के विपरीत जीनोटाइप की पहचान की। तापमान प्रेरण प्रतिक्रियाए उच्च तापमान, नमी और ऑक्सीडेटिव तनाव जैसे अजैविक तनावों के तहत चावल जीनोटाइप की विपरीत प्रतिक्रिया। विभिन्न अजैविक तनावों के लिए AC39020 की तनाव सहिष्णुता BPT5204 जीनोटाइप से अधिक थी।

ऑक्सीडेटिव तनाव के लिए चावल के विपरीत जीनोटाइप AC39020 और BPT5204 के ट्रांसक्रिप्टोम डेटा से, हमने 52 अलग–अलग विनियमित प्रतिलेखन कारकों की पहचान की। इन TF के प्रवर्तक प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों के बंधन तत्वों (ROSE) से समृद्ध हैं। संवेदनशील जीनोटाइप की तुलना में प्रतिरोधी जीनोटाइप में इन TF द्वारा कई जीन अलग–अलग नियंत्रित होते हैं। TF के प्रतिलेखन स्तर विभिन्न मार्गों के लिए तनाव–उत्तरदायी जीन कोडिंग के अभिव्यक्ति स्तरों के साथ सहसंबद्ध होते हैं, जैसे कि पॉलीओल, एबीए, जे, बायोसिंथेसिस और सिग्नलिंग। AC39020 esa bZIP12, bZIP23, NFX-1, HSFB2B, WRKY23, ä~EB2a और OSH15 का प्रतिलेखन स्तर काफी अधिक था जबकि ऑक्सीडेटिव तनाव के तहत BPT5204 में OSH6 और HOX33 का प्रतिलेखन स्तर अधिक था। विशिष्ट TF द्वारा विनियमित किए जाने के लिए कई जीन नेटवर्क की पहचान की जाती है।

वायरस–प्रेरित जीन सायलेंसिंग (VIGS) का उपयोग करके *HSF-C1a* के कार्यात्मक सत्यापन ने इसके लक्षित जीन की अभिव्यक्ति में कमी दिखाई। नकली उपचारित पौधों की तुलना में VIGS पौधों में एमवी–प्रेरित ऑक्सीडेटिव तनाव के तहत HSF-C1a अर्थात *HSP70, HSP101* और *HSP 18.1* के लक्ष्य जीन की अभिव्यक्ति कम हो गई थी। मौन पौधे ऑक्सीडेटिव तनाव के प्रति अतिसंवेदनशील थे जो दर्शाता है कि HSF-C1a चावल में ऑक्सीडेटिव तनाव सहिष्णुता का एक प्रमुख नियामक है। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि पहचाने गए TFs ऑक्सीडेटिव तनाव सहिष्णुता के प्रमुख प्रतिलेखन नियामकों के रूप में कार्य कर सकते हैं और पौधों में तनाव सहिष्णुता में सुधार के लिए मार्कर के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

जैव ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए पादप कोशिका भित्ति जैव संश्लेषण और वास्तुकला को उजागर करना

पादप कोशिका भित्ति कोशिका की सबसे बाहरी परत है जिसमें ऊर्जा युक्त शर्करा और पॉलिमर से बनी जटिल और गतिशील संरचना होती है। हमारे समूह में हम पादप कोशिका भित्ति जैव संश्लेषण का अध्ययन कर रहे हैं और जैव ईंधन का उत्पादन करने के लिए लिग्नोसेलुलोसिक बायोमास के कुशल क्षरण के लिए इसकी संरचना को ठीक कर रहे हैं। हमारे शोध का ध्यान नीचे योजनावार दर्शाया गया है (चित्र 1)।



चित्र 1: अनुसंधान केंद्र का योजनाबद्ध निरुपण। तीन मुख्य क्षेत्रों में पादप कोशिका भित्ति को समझना शामिल है – *(A)* संश्लेषण *(B)* संशोधन और *(C)* वृद्धि और विकास में भूमिका।

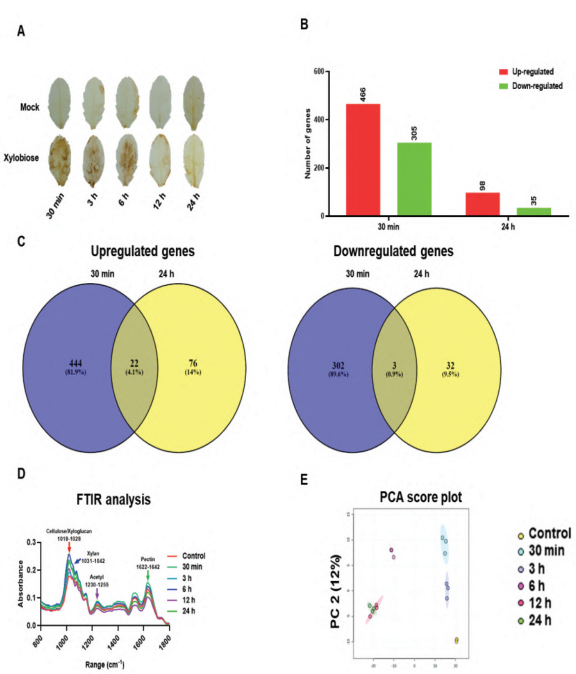
प्रशांत पवार
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
शौविक दास
लवी रस्तोगी
दीपिका
मंजू सिंह
राजन कुमार साह
भागवत दीवांगन
विक्रांत भाटी
अपूर्वा गंगल
अनंत मोहन शर्मा
शौविक दास

ज़ायलोबाइज उपचार रक्षा संबंधी प्रतिक्रिया को सक्रिय कर कोशिका भित्ति संरचना को बदल देता है।

पादप कोशिका भित्ति–व्युत्पन्न ऑलिगोसेकेराइड्स (OS) पादप विकास के दौरान उत्पन्न हो सकते हैं क्योंकि एपोप्लास्ट स्थानीयकृत कोशिका भित्ति क्षरण एंजाइम जैसे ज़ायलेनेस, एस्टेरेस, एंडोग्लुकेनेस और अन्य हाइड्रोलाइटिक एंजाइमों के कारण होता है। इसके अलावा, ये OS कोशिका भित्ती रिमॉडलिंग और रीसाइक्लिंग का काम कर सकते हैं। हालाँकि, इनमें से कुछ मुट्ठी भर OS की पहचान की गई है और उनका धारणा तंत्र अज्ञात है। इस प्रकार, इस परियोजना का उद्देश्य विभिन्न पादप कोशिका प्रक्रियाओं में OS की भूमिका की पहचान करना और उसे चिह्नित करना है।

पौधों में ओलिगोसेकेराइड उपचार पैटर्न–ट्रिगर प्रतिरक्षा (PTI) प्रतिक्रियाओं को प्रेरित करता है और यह समझने के लिए कि क्या अरबीडोप्सिस रोसेट के पत्ते में सीबी और एक्सबी.उपचार पर समान प्रतिक्रियाएं देखी जाती हैं, हमने व्यावसायिक रूप से उपलब्ध डिसैकराइड्स का 100 M कॉन्सर्टेशन से उपचार किया जिसके 30 मिनट बाद रोसेट के पत्ते में अतिसंवेदनशील प्रतिक्रिया के कोई लक्षण दिखाई नहीं दिए और स्वस्थ दिखाई दिए। नकली उपचारित पत्तियों की तुलना में उपचारित डिसैकराइड्स में प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियां (ROS) अधिक मात्रा में जमा होती हैं। XB–उपचारित पौधों में ROS के अधिक संचय ने इसे संभावित उत्प्रेरक के रूप में सुझाया है। 30 मिनट, 3 घंटे और 6 घंटे के उपचार के बाद DAB का संचय 1.4 गुना से अधिक था और पहले के समय की तुलना में 12 घंटे और 24 घंटे के उपचारित पत्तों में कम हो गया (चित्र 2ए)।



चित्र 2: *RNA* अनुक्रमण और ज़ायलोबाइज घुसपैठ पत्तियों का कोशिका भित्ति विश्लेषण। चार सप्ताह के अराबिडोप्सिस गुलदस्ते के पत्तों का ज़ायलोबोज और नकली (जल) से उपचार किया गया। *(A)* DAB धुंधलापन द्वारा *H2O2* संचय दर्शाता है *(B)* बार आरेख विनियमित और अविनियमित भिन्न रूप से व्यक्त जीन दर्शाते हैं। *(C)* वेन आरेख ऊपर–नीचे विनियमित जीन दर्शाते हैं। *(D)* कोशिका भित्ति संरचना *FT-IR* विश्लेषण द्वारा निर्धारित की गई थी। तरंग संख्या 800 सेमी$^{-1}$ से 1800 सेमी$^{-1}$ तक *FT-IR* स्पेक्ट्रा का निरुपण करता है। *(E)* प्रमुख घटक विश्लेषण *(PCA)*

ओलिगोसेकेराइड्स उपचार को डीएएमपी के रूप में माना जा सकता है, जो पौधों में CB और XOS उपचार के बाद वैश्विक ट्रांसक्रिप्टोम मशीनरी को फिर से प्रोग्राम करता है। XB उपचार से जीन अभिव्यक्ति के प्रभाव को और समझने के लिए, हमने RNA अनुक्रमण दृष्टिकोण द्वारा 30 मिनट और 24 घंटे XB-उपचारित आरबिडोप्सिस पत्तियों पर ट्रांसक्रिप्टोमिक विश्लेषण किया। हमने पाया कि 30 मिनट के उपचार पर 771 जीन को अलग–अलग तरीके से नियंत्रित किया गया था (चित्र 2बी)। इनमें से 466 जीन अपरेगुलेटिड की गई और 30 मिनट के XB उपचार के बाद 305 जीन डाउनरेगुलेट की गई। 24 घंटे बाद केवल 133 जीनों को अलग–अलग रेगुलेट किया गया। इनमें से 98 जीन अपरेगुलेट की गईं और केवल 35 जीनों को डाउनरेगुलेट की गईं। आमतौर पर 30 मिनट और 24 घंटे तक XB उपचारित पत्तियों में केवल 25 जीन को रेगुलेट किया जाता था (चित्र 2सी)।

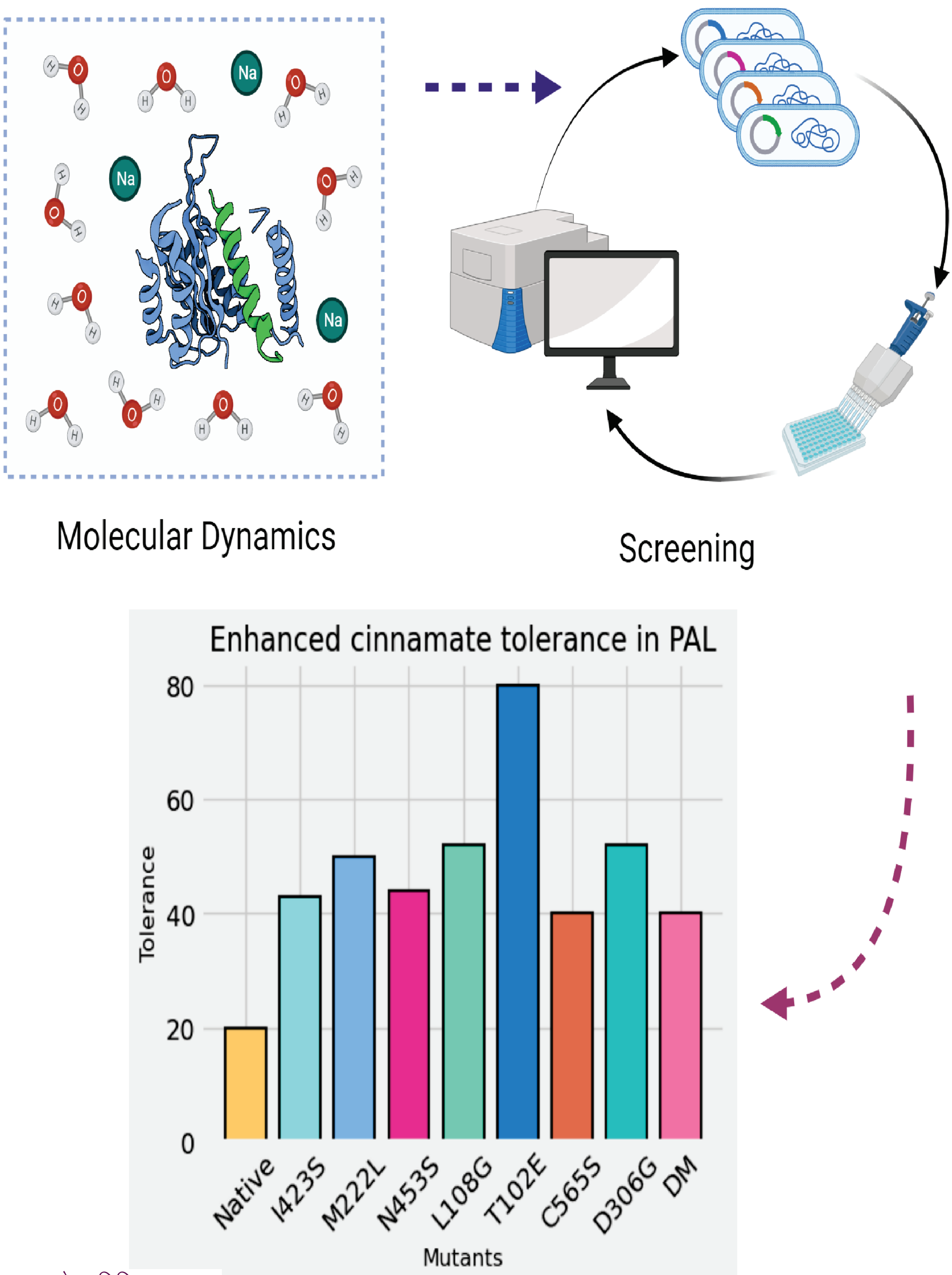
हमने कोशिका भित्ति बायोसिंथेटिक और रिमॉडलिंग जीन की अभिव्यक्ति की जांच कर विश्लेषण से पता चला कि 35 कोशिका भित्ति रिमॉडलिंग जीन को 30 मिनट में अलग–अलग विनियमित किया गया था। नकली उपचारित पत्तियों की तुलना में प्राथमिक कोशिका भित्ति से संबंधित प्रतिलेखन कारक, ज़ाइलोग्लूकन संशोधन और कोशिका भित्ति क्षरण जीन को 30 मिनट तथा 24 घंटे बाद विनियमित किया गया था। कुल मिलाकर, 30 मिनट और 24 घंटे के XB उपचार के इस प्रतिलेखन विश्लेषण से पता चला कि PTI और कोशिका भित्ति पुनर्निर्माण जीन दोनों महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित हुए थे। ट्रांसक्रिप्टोमिक डेटा से पता चला कि कई कोशिका भित्ति रिमॉडलिंग जीन को XB-उपचारित लीफ टिश्यू में अलग–अलग विनियमित किया गया थाय हमने FT-IR द्वारा कोशिका भित्ति संरचना का विश्लेषण किया। मुख्य घटक विश्लेषण (PCA) को 800.1800 cm^{-1} तरंग संख्या से उत्पन्न डेटा पर लागू किया गया था जो आमतौर पर कोशिका भित्ति में लिंकेज का कार्य करता है (चित्र 2डी और चित्र 2ई)। ने 6 घंटे, 12 घंटे और 24 घंटे में नियंत्रण और XB-उपचारित पत्तियों को अलग किया। PC2 ने नियंत्रण के संबंध में 30 मिनट और 6 घंटे के उपचारित नमूनों को अलग किया।

पार्शियल लीस्ट स्क्वेयर्स–डिस्क्रिमिनेन्ट एनालिसिस (PLS-DA) विश्लेषण के समान समूह, महत्वपूर्ण Q-स्क्वायर मान अत्यधिक महत्वपूर्ण था, यह सुझाव देते हुए कि उपचारित और नियंत्रण नमूनों के बीच अंतर महत्वपूर्ण था। विशिष्ट कोशिका भित्ति घटकों में नियंत्रण और XB-उपचारित पत्तियों के बीच के अंतर को और समझने के लिएए हमने विशिष्ट वेबव नंबर क्षेत्रों को PLS-DA विश्लेषण के अधीन किया। ज़ायलान, सेलूलोज़ और पेक्टिन क्षेत्रों को XB-उपचारित और नियंत्रित पत्तियों के लिए अलग से समूहबद्ध किया गया था, जबकि एसिटिलेटेड पॉलीसेकेराइड्स के लिए एक सजातीय समूह देखा गया था। ज़ाइलन/ओ–एसिटाइल और सेलूलोज़/ज़ाइलन अनुपात में वृद्धि हुई। कुल मिलाकरए इस डेटा ने सुझाव दिया कि ज़ाइलोबाओज़ एक संभावित उत्प्रेरक है जो ROS प्रतिक्रिया को प्रेरित कर सकता है और कोशिका भित्ति संरचना को बदल सकता है।

मूंगफली में पुष्प खिलने का समय, बीज का आकार और पौधे की कोशिका भित्ति विशेषता जैसे अनुकूली लक्षणों की जीनोमिक एवं एपिजेनेटिक जटिलता का अनावरण हेतु एकीकृत आणविक जीनोमिक दृष्टिकोण

मूंगफली भारत में सबसे अधिक खेती की जाने वाली फलीदार फसलों में से एक है जिसके बीज पौष्टिक होते हैं और इसमें उच्च प्रोटीन तथा फाइबर सामग्री होती है। इसलिए, हमने 144 मूंगफली परिग्रहणों के एक संघ पैनल में बीज वजन/आकार विशेषता के लिए एक जीनोम–वाइड एसोसिएशन अध्ययन (GWAS) किया है। हमने मूंगबीन 1 *(MB1)* जीन से जुड़े एलेलिक भिन्नता की पहचान की। MB1 के कार्यात्मक लक्षण वर्णन के लिएए हमने अराबिडोप्सिस में मूंगबीन MB1 को संवैधानिक प्रवर्तक के नियंत्रण में व्यक्त किया और स्वतंत्र ट्रांसजेनिक लाइनें उत्पन्न कीं। फेनोटाइपिक विश्लेषण से पता चला कि MB1 को व्यक्त करने वाली ट्रांसजेनिक रेखाओं ने जंगली प्रकार के पौधों की तुलना में बड़े गुलदस्ते के पत्ते, लम्बी फली और बीज के आकार तथा बीज के वजन में वृद्धि दिखाई। इसके अलावा, ट्रांसजेनिक रेखाओं के पत्ते और बीज में जंगली प्रकारों की तुलना में अधिक स्टार्च होता है। अंत में, GWAS और आणविक लक्षण वर्णन का उपयोग करते हुए, हमने नए MB1 की पहचान की जिसका उपयोग मूंगफली प्रजनन कार्यक्रमों में उपज और बायोमास से संबंधित लक्षणों में सुधार के लिए किया जा सकता है।

सिस्टम एवं सिंथेटिक जीवविज्ञान



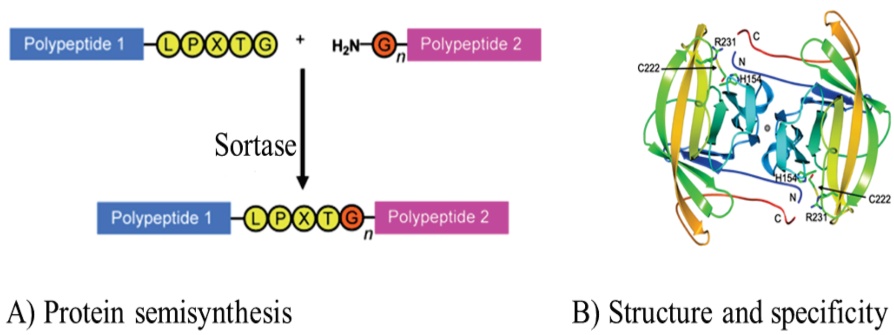
चित्र का श्रेय: निधि अदलखा

पेप्टाइड बंधन और प्रोटीन अर्धसंश्लेषण

राजेंद्र पी रॉय
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
सुमित मुर्मू
वर्शा

हम प्रोटीन इंजीनियरिंग में तालमेल बनाने के लिए ट्रांसपेप्टिडेस सॉर्टेज की प्रोटीन–पेप्टाइड बंधन प्रवृत्ति का उपयोग करते हैं। रासायनिक संश्लेषण और एंजाइमेटिक पेप्टाइड बंधन के साथ पुनर्संयोजक अभिव्यक्ति का संलयन रुचि के प्रोटीन में रासायनिक मोएटीज के सटीक परिचय को सक्षम बनाता है। हम नए प्रोटीन इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों के लिए सॉर्टेज टूलकिट का विस्तार करने के लिए परिवर्तित विशिष्टता और उत्प्रेरक दक्षता के साथ एंजाइम विकसित करने की दृष्टि से सॉर्टेज की संरचना का भी अध्ययन करते हैं। थर्मोबिफिडा फुस्का (TfSrtE) से एक हाउसकीपिंग सॉर्टेज की संरचना और विशिष्टता का चित्रण और हिस्टोन में विशिष्ट रासायनिक निशानों की इंजीनियरिंग हमारे वर्तमान काम का प्रमुख फोकस है (चित्र 1)।



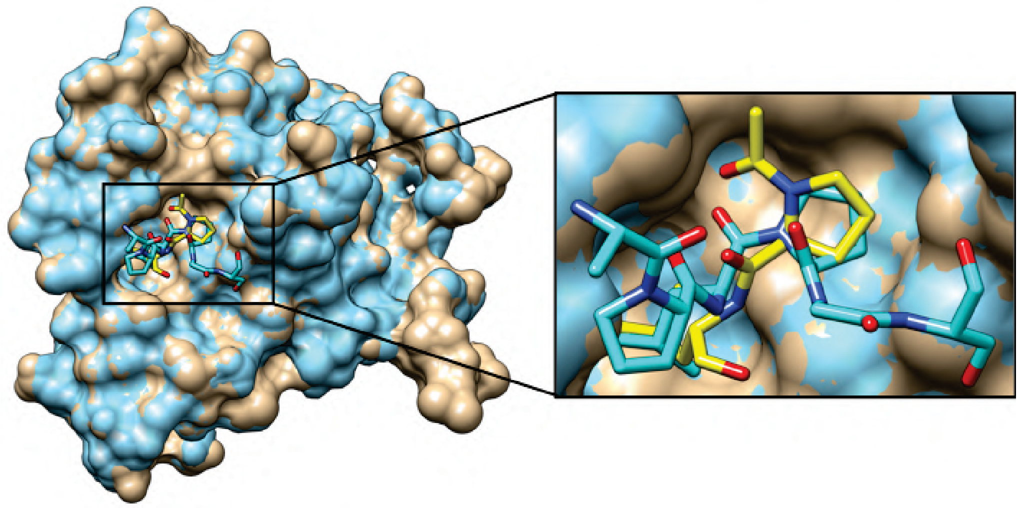
चित्र 1 : (ए) सॉर्टेज के साथ प्रोटीन अर्धसंश्लेषण दर्शाने वाला योजनाबद्ध आरेख। (बी) रिबन प्रतिनिधित्व में द्विमितीय रूप के साथ *TfSrtE* की क्रिस्टल संरचना। दो *SrtE* अणुओं का उत्प्रेरक त्रयी आर्ग–सिस.हिस (छड) और एक धातु आयन (गोला) दिखाया गया है।

हाल ही में हमने हिस्टोन के विशिष्ट लाइसिन अवशेषों पर इंजीनियर एसिटाइल चिह्नों के लिए पुनः संयोजक अभिव्यक्ति के साथ संयुक्त सॉर्टेज–मध्यस्थ पेप्टाइड बंधन का उपयोग किया। H2B में एक अच्छी तरह से परिभाषित एसिटाइल चिह्न के साथ एम्बेडेड असेंबल किए गए डिज़ाइनर न्यूक्लियोसोम ने 18 मानव HDACके बीच विशिष्ट इरेज़र की पहचान को सक्षम किया।

हमने पहले TfSrtE की क्रिस्टल संरचना का उच्च रिज़ॉल्यूशन पर समाधान किया है (चित्र 1बी)। TfSrtE सामान्य LPXTG मोटिफ के बजाय एक गैर–कैनॉनिकल LAXTG सॉर्टिंग संकेत को पहचानता है जिसे वर्ग ए हाउसकीपिंग सार्टिंग द्वारा संसाधित किया जाता है। हमने क्रिस्टल संरचना में दो अणुओं को देखा, जहां एक अणु का N और C टर्मिनल दूसरे अणु के सक्रिय साइट विच्छेद की ओर इशारा करता है। डायमेरिक इंटरफेस को Asp128से Ser114 और पानी के अणु द्वारा समन्वित धातु आयन (सोडियम) द्वारा भी स्थिर किया जाता है। डाइमर में प्रत्येक अणु में सिस्टीन (Cys222), हिस्टिडाइन (His 154) और आर्जिनिन (Arg231) द्वारा निर्मित एक सक्रिय साइट होती है।

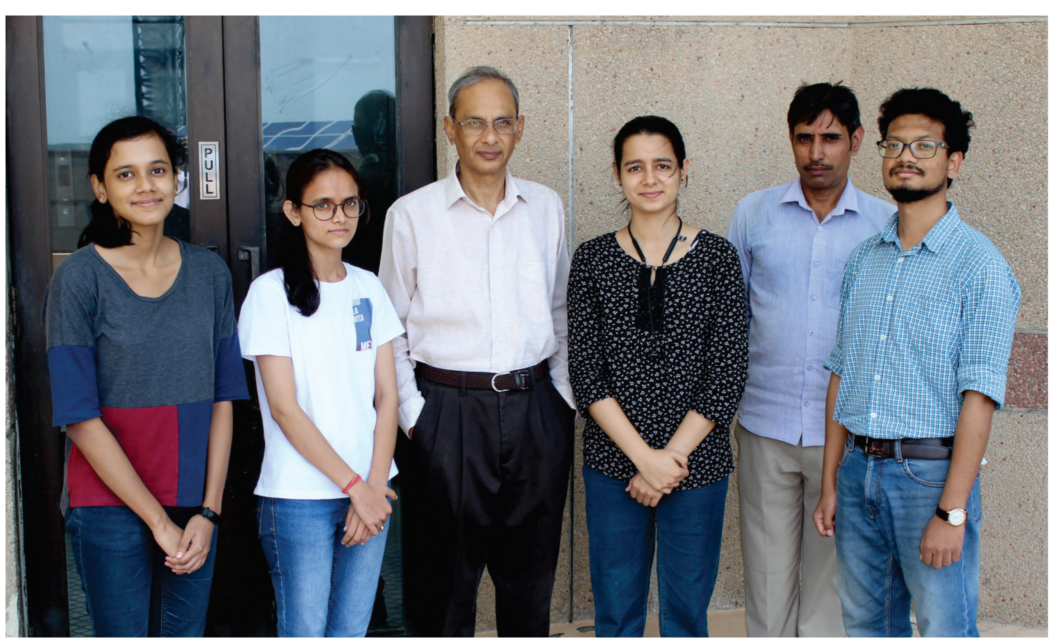
संरचनात्मक विश्लेषण ने प्रत्येक अणु के सक्रिय स्थल पर एक अन्य अणु के एन.टर्मिनल क्षेत्र से एक ट्राइपेप्टाइड (Pro92-Leu93-Pro94) की उपस्थिति का संकेत दिया (चित्र 2)। सक्रिय साइट में ट्राइपेप्टाइड PLP पर करीब से नज़र डालने से पता चला कि Pro92 सक्रिय साइट से दूर इंगित करता है जबकि Leu93 और Pro94 सक्रिय साइट की ओर इंगित करते हैं। Leu93 संपर्क हाइड्रोफोबिक अवशेषों Val191, Ala195, Ile196, Val198, Ile199, और Ile233, Pro94 की साइड चेन Ala152, Val116, और Ile121 के साथ हाइड्रोफोबिक इंटरैक्शन में संलग्न है। PLP ट्राइपेप्टाइड दो संभावित एंजाइम–पेप्टाइड हाइड्रोजन बॉन्ड दिखाता है, सक्रिय साइट आर्ग231 साइड चेन क्रमशः Pro92 और Leu93 के बैकबोन कार्बोनिल ऑक्सीजन के साथ हाइड्रोजन बॉन्ड बनाती है। Tyr128 से साइड चेन के हाइड्रॉक्सिल ऑक्सीजन के आसपास Leu93 की मुख्य श्रृंखला कार्बोनिल साइड चेन Cys222 और Thr220 के साथ जल–मध्यस्थ संपर्क बनाती है।

वर्ग E सॉर्टेज के लिए विशिष्ट संरक्षित Tyr128 अवशेष, Pro अवशेष के बजाय सब्सट्रेट से Ala की पहचान करता है। Tyr128 और Ala अवशेष के बीच हाइड्रोजन बंधन अधिमानतः एलेनिन युक्त पेप्टाइड्स के बंधन को स्थिर कर सकता है क्योंकि प्रोलाइन अवशेष से नाइट्रोजन परमाणु हाइड्रोजन बंधनदाता के रूप में कार्य नहीं कर सकता है। दिलचस्प बात यह है कि SrtE क्रिस्टल संरचना में सक्रिय साइट आर्जिनिन अवशेष (Arg231) PLP ट्राइपेप्टाइड के Pro92 और Leu93 से कार्बोनिल ऑक्सीजन रखता है, जो संभवतः छँटाई रूपांकन की नकल करता है। हमने एक उत्परिवर्ती $TfSrtE_{P94A}$ की क्रिस्टल संरचना को भी हल किया जहां Pro94 को Ala अवशेष के साथ प्रतिस्थापित किया गया है।



चित्र 2 : *EPL* पेप्टाइड के साथ *TfSrtE$_{P94A}$* (नीला) पर *EPLPGS* पेप्टाइड *(cyan)* के साथ *TfuSrtE* वाइल्ड टाइप (भूरा) के संरचनात्मक अधिरोपण का सतही निरुपण (पीला) सक्रिय साइट क्लेफ्ट पेप्टाइड्स में शिफ्ट को विस्तारित रूप में दिखाया गया है।

सक्रिय साइट क्लेफ्ट पेप्टाइड्स में बदलाव TfSrtE और TfSrtE$_{P94A}$ की संरचनात्मक तुलना में दिखाई देता है। TfSrtE$_{P94A}$ में छ–टर्मिनल पेप्टाइड ($E_{91}P_{92}L_{93}A_{94}$) उत्परिवर्तन स्थल पर टूट जाता है और P_{92} P_{94} के स्थान पर स्थापित होकर सक्रिय साइट दरार में EPL पेप्टाइड के स्नूगल फिटिंग की सुविधा प्रदान करता है। दिलचस्प बात यह है कि $L_{93}P_{92}E_{91}$ फिट LPTA पेप्टाइड की नकल करता है जो SpySrtA (PDB:7S51) के सब्सट्रेट–एंजाइम कॉम्प्लेक्स स्ट्रक्चर में पाया जाता है। कुल मिलाकर हमारे परिणाम TfSrtE की सब्सट्रेट विशिष्टता को संशोधित करने के लिए रूपरेखा प्रदान करते हैं।



जैव चिकित्सा और जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों के लिए कार्यात्मक न्यूक्लिक एसिड की आणविक इंजीनियरिंग

अंबादास बी. रोडे
प्रधान अन्वेषक

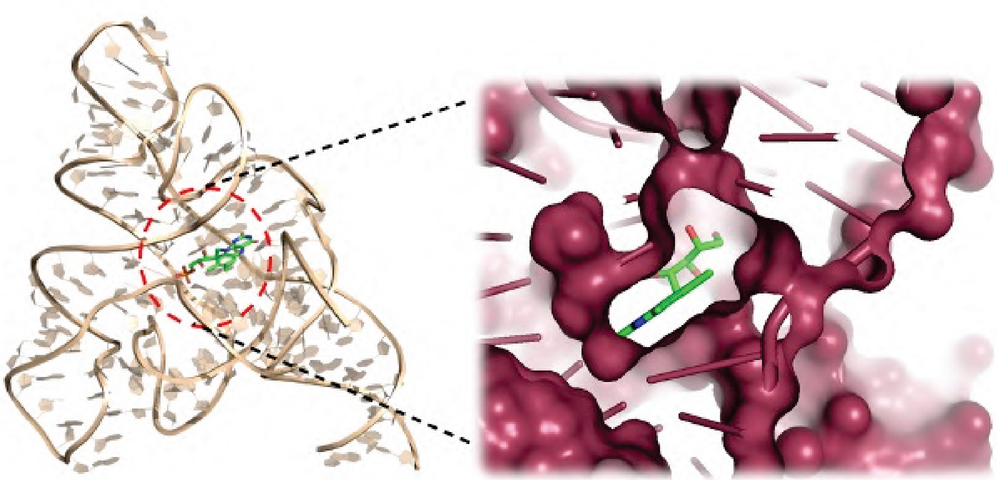
प्रयोगशाला सदस्य
पायल गुप्ता
ऋषिकेश एम. खडके
कृष्णा शिंदे
दिव्या ओझा
सचिन यादव
शौनक पंजा

हमारा शोध जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए मनुष्यों और बैक्टीरिया में न्यूक्लिक एसिड संरचना–मध्यस्थ जीन नियंत्रण के उपयोग करने पर केंद्रित है। कोशिकीय प्रक्रियाओं को नियंत्रित करने के लिए न्यूक्लिक एसिड की प्रवृत्ति न केवल उनकी आधार–युग्म पहचान पर निर्भर करती है, बल्कि ट्रिपलएक्स, जी–क्वाडुप्लेक्स, स्यूडोनॉट्स, राइबोस्विच आदि जैसी तृतीयक संरचनाओं को बनाने की अंतर्निहित क्षमता पर भी निर्भर करती है। ये संरचनाएँ विविध हैं और जीन अभिव्यक्ति से लेकर जीनोम रखरखाव तक जैविक प्रक्रियाओं के उल्लेखनीय रूप से व्यापक स्पेक्ट्रम में शामिल हैं। इस प्रकार, इन संरचनाओं ने चिकित्सीय लक्ष्य के रूप में ध्यान आकर्षित किया। इसके अलावा, न्यूक्लिक एसिड संरचनाओं की मॉड्यूलर प्रकृति इसे एक आशाजनक सिंथेटिक जीव विज्ञान उपकरण बनाती है। हम विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए सशर्त और स्पेि ाओटेम्पोरल जीन नियंत्रण के लिए सिंथेटिक राइबोस्विच विकसित कर रहे हैं। हम चिकित्सीय अनुप्रयोगों के लिए कार्यात्मक रूप से महत्वपूर्ण संरचनाओं को लक्षित करने के लिए नए सिंथेटिक अणुओं को डिजाइन और संश्लेषित करने का भी लक्ष्य रखते हैं।

जीन अभिव्यक्ति और इसके अनुप्रयोगों के सटीक नियंत्रण के लिए एफएमएन–आधारित ऑर्थोगोनल राइबोस्विच का तर्कसंगत विकास

सिंथेटिक राइबोस्विच नियामक RNA तत्व हैं जो बायोसेंसिंग, मेटाबोलिक इंजीनियरिंग और सिंथेटिक बायोलॉजी सहित कई अनुप्रयोगों में महत्व प्राप्त कर रहे हैं। प्राकृतिक राइबोस्विच के कार्यात्मक तंत्र से प्रेरणा लेते हुए शोधकर्ताओं ने कई सिंथेटिक राइबोस्विच विकसित किए हैं। सिंथेटिक राइबोस्विच में चिकित्सीय और सिंथेटिक जीव विज्ञान अनुप्रयोगों के लिए बैक्टीरिया और मानव कोशिकीय कार्यों को पुनः क्रमादेशित करने की क्षमता होती है। अपने प्राकृतिक समकक्षों की तरह सिंथेटिक राइबोस्विच एक विशिष्ट प्रेरक अणु की प्रतिक्रिया में संचालित होते हैं। सिंथेटिक राइबोस्विच की प्रमुख विशेषताएं उनके लिगैंड एकाग्रता–निर्भर कार्य हैं और इस प्रकार विविध जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए उपयोगी हैं। एप्टामर डोमेन जो विशिष्ट लिगैंड को पहचानता है, प्राकृतिक और सिंथेटिक राइबोस्विच दोनों के कार्य के लिए अपरिहार्य है।

इन विवो अनुप्रयोगों के लिए इन सिंथेटिक राइबोस्विच का उपयोग करते समय सबसे बड़ी चुनौती मौजूदा एप्टामर डोमेन और उनके नियामक लिगेंड की अनुपयुक्तता है। मुख्य रूप से, RNA एप्टेमर का चयन इन विट्रो में पुनरावृत्ति प्रक्रिया का उपयोग करके किया गया है जिसे घातीय संवर्धन (SELEX) द्वारा लिगेंड का व्यवस्थित विकास कहा जाता है। यद्यपि सेलेक्स विधि चयनित लिगैंड के लिए उच्च बाध्यकारी आत्मीयता के साथ एप्टामर डोमेन उत्पन्न करती है, तथापि, सिंथेटिक राइबोस्विच के निर्माण के लिए उपयोग किए जाने पर इन एप्टामर की कुछ सीमाएँ होती हैं। आज तक SELEX द्वारा कई एप्टामर का चयन किया गया है, हालांकि केवल तीन एप्टामर अर्थात थियोफिलीन, न्योमाईसिन और टेट्रासाइक्लीन एप्टामर का उपयोग ज्यादातर इन विट्रो अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है, लेकिन ये विषाक्तता और खराब कोशिका पारगम्यता के कारण इन विवो अनुप्रयोगों के लिए भी अनुपयुक्त पाए गए हैं।

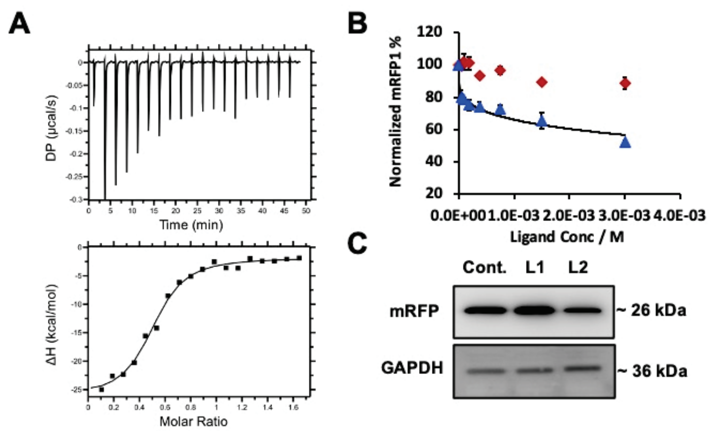


चित्र 1: पुनर्निर्मित ऑर्थोगोनल राइबोस्विच एप्टामर डोमेन के साथ विकसित सिंथेटिक लिगैंड की सबसे पसंदीदा बाइंडिंग मुद्रा।

सिंथेटिक राइबोस्विच बनाने के लिए वैकल्पिक दृष्टिकोण में प्राकृतिक रूप से होने वाले राइबोस्विच का उपयोग करना शामिल है। वर्तमान में, राइबोस्विच के 55 से अधिक विभिन्न वर्ग हैं जिनमें से हजारों और होने की भविष्यवाणी की गई है। हालांकि, कोशिकाओं के भीतर उनके नियामक संज्ञानात्मक लिगेंड की उपस्थिति इच्छित कृत्रिम विनियमन को बाधित करती है। इन सीमाओं को दूर करने के लिए इस परियोजना में हमारा लक्ष्य इसके आगे आनुवंशिक इंजीनियरिंग के माध्यम से और नए तथा अधिक प्रभावी सिंथेटिक लिगेंड विकसित करके नए ऑर्थोगोनल राइबोस्विच विकसित करना है जो जीन अभिव्यक्ति के अधिक सटीक और गतिशील नियंत्रण की अनुमति देगा। हमने

नए अणुओं को डिजाइन करने के लिए संरचना आधारित अणु डिजाइन रणनीति का उपयोग किया जो उनके संज्ञानात्मक लिगेंड के समान चयनित राइबोस्विच से जुड़ सकते हैं। कम्प्यूटेशनल डॉकिंग परिणामों के आधार पर हमने रासायनिक संश्लेषण के लिए अच्छे डॉकिंग स्कोर के यौगिकों का चयन किया है (चित्र 1)। हमने सिंथेटिक एनालॉग्स की एक श्रृंखला को संश्लेषित और शुद्ध करने के उपरांत न्यूक्लियर मैग्नेटिक रेजोनेंस (NMR) और MALDI-TOF विश्लेषण का उपयोग करके इन्हें चिह्नित किया है।

राइबोस्विच एप्टेमर–लिगैंड अंतःक्रिया और आत्मीयता की जांच करने के लिए हमने आइसोथर्मल टाइट्रेशन कैलोरीमेट्री जैसी जैवभौतिकीय तकनीकों का उपयोग किया है (चित्र 2ए) और पुनर्निर्मित राइबोस्विच के कार्यों को मान्य करने के लिए हमने रिपोर्टर जीन परख का प्रदर्शन किया है (चित्र 2बी) और वेस्टर्न ब्लॉट प्रयोग (चित्र 2सी)। हमने अधिक प्रभावी एप्टेमर लिगैंड विकसित करके नए सिंथेटिक राइबोस्विच का निर्माण किया है जो जीन अभिव्यक्ति के अधिक सटीक और गतिशील नियंत्रण की अनुमति देते हैं। राइबोस्विच के कार्य को मान्य करने के लिएए लाल फ्लोरोसेंट प्रोटीन (mRFP) को *E. coli* में निर्मित राइबोस्विच के नियंत्रण में व्यक्त किया गया था। mRFP स्तरों में राइबोस्विच–मध्यस्थ दमन लिगैंड एकाग्रता निर्भर था (चित्र 2बी)। इसके बाद, हमने मल्टीएंजाइम मार्गों में संतुलित जीन अभिव्यक्ति के लिए विकसित राइबोस्विच का उपयोग किया है जो उत्पाद के जैव संश्लेषण की उपज में सुधार करने के लिए इंजीनियरिंग चयापचय मार्गों के लिए महत्वपूर्ण हैं। हमने विकसित किए गए इंड्यूसरों की उपस्थिति में जैवसंश्लेषक उत्पाद उपज में महत्वपूर्ण वृद्धि देखी है।



चित्र 2:(ए) सिंथेटिक लिगैंड के साथ ऑर्थोगोनल राइबोस्विच एप्टामर की अंतःक्रिया दिखाने वाले आईटीसी थर्मोग्राम, (बी) E.coli में *mRFP* अभिव्यक्ति में राइबोस्विच–मध्यस्थ प्रेरण पर प्रेरक लिगैंड एकाग्रता का प्रभाव। लाल हीरे और नीला त्रिकोण क्रमशः नियंत्रण राइबोस्विच और ऑर्थोगोनल राइबोस्विच का प्रतिनिधित्व करते हैं, (सी) *E. coli* में *mRFP* स्तरों के राइबोस्विच–मध्यस्थ दमन को दिखाने वाला एक प्रतिनिधि पश्चिमी धब्बा।

संक्षेप में, यह काम ऑर्थोगोनल राइबोस्विच के वर्तमान प्रदर्शनों की सूची का विस्तार करता है और सुझाव देता है कि न्यूनतम संशोधनों सहित प्राकृतिक राइबोस्विच के एप्टामर डोमेन को तर्कसंगत रूप से फिर से तैयार करना संभव है। हमारा दृष्टिकोण प्राकृतिक राइबोस्विच वर्गों के पुनः इंजीनियरिंग के लिए आधार के रूप में काम कर सकता है। इस तरह के ऑर्थोगोनल उपकरण जैवसंश्लेषक मार्गों, जीन कार्यात्मक विश्लेषण और विभिन्न उद्देश्यों में शामिल जीन को विनियमित करने के लिए बहुत उपयोगी हो सकते हैं, जहां एक साथ कई जीन के विभेदक नियंत्रण की आवश्यकता होती है।

मूल्य वर्धित उत्पादों के उत्पादन को समझने और सुधारने के लिए कृत्रिम जीव विज्ञान

निधि अदलखा
प्रधान अन्वेषक

प्रयोगशाला सदस्य
सुदीज कुमार दलेई
श्रीया सिंह
शिवम अग्रवाल
कुनाल मीणा
ओजस्वी सिंह
काजल राणा

हमारा शोध, प्रणालियों और कृत्रिम जीव विज्ञान दृष्टिकोण का उपयोग करके औद्योगिक तथा जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए जैव उत्प्रेरक के विकास पर केंद्रित है। प्रयोगशाला का उद्देश्य मौजूदा सूक्ष्मजीव कोशिका कारखानों को अनुकूलित करना और एंजाइमों या जैव उत्पाद संश्लेषण की लागत अर्थव्यवस्था में सुधार पर ध्यान केंद्रित करना है। हमारे समूह का एक अन्य लक्ष्य अंतर्निहित तंत्र को समझना है जिसे जैव उत्प्रेरक नियोजित करते हैं जिसका उद्देश्य इंजीनियर रोगाणुओं से मूल्य वर्धित उत्पादों की उपज और उत्पादकता को बढ़ाना है। हमारे प्रारंभिक प्रयास निम्नलिखित परियोजनाओं पर निर्देशित किए जाएंगे।

स्थिर फेनिलएलनिन अमोनिया–लाइज़ के साथ खाद्य प्रोटीन के उपचार द्वारा अल्प फेनिलएलनिन फॉर्मूलेशन की निरंतर तैयारी

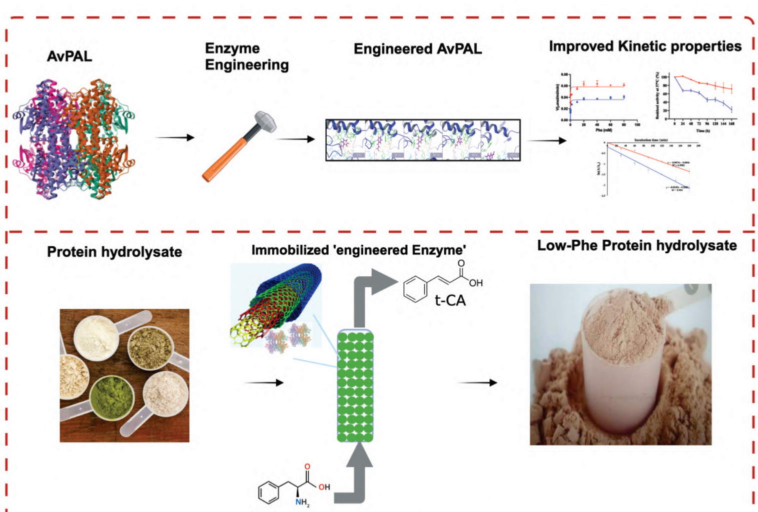
लगभग 10,000 नवजात शिशुओं में 1 फेनिलकेटोनुरिया (PKU) के साथ पैदा होता है जो फेनिलएलनिन चयापचय का एक दुर्लभ ऑटोसोमल रिसेसिव जन्मजात दोष है। अतिरिक्त Phe रक्त–मस्तिष्क की बाधा को पार कर सकता है और तंत्रिका विकास और विकास को बाधित कर सकता है। उपलब्ध उपचारों का उद्देश्य रक्त Phe की सांद्रता को कम करना है। फिर भी अच्छी तरह से नियंत्रित Phe स्तर वाले प्रारंभिक उपचारित PKU रोगी सामान्य विकास और औसत बुद्धि भागफल (IQ) स्तर दिखाते हैं।

वर्तमान में उपलब्ध उपचारों में एंजाइम प्रतिस्थापन चिकित्सा और आहार चिकित्सा शामिल हैं। हालांकि PAL पालींजिक का उपयोग करके एंजाइम प्रतिस्थापन चिकित्सा एक प्रभावी FDA-अनुमोदित समाधान है जिसके कार्यान्वयन को इसकी आक्रामकता और उच्च लागत से बाधित किया गया है। इस प्रकार, आहार चिकित्सा को अभी भी PKU रोग के लिए मुख्य उपचार माना जाता है।

हालांकि, PKU के लिए शुद्ध आहार के उत्पादन में श्रमोन्मुख रासायनिक निष्कर्षण प्रक्रियाएं शामिल हैं, जिससे उत्पाद की कीमतों में वृद्धि होती है और बड़ी मात्रा में आयात निर्भरता होती है। इस प्रकार, एंजाइम–आधारित दृष्टिकोण का उपयोग करके PKU रोगियों के लिए आर्थिक रूप से व्यवहार्य और टिकाऊ लो.फे प्रोटीन हाइड्रोलाइसेट तैयार करने के लिए रणनीतियों को विकसित करने की आवश्यकता है। इसके लिए, हमारी प्रयोगशाला के वर्तमान उद्देश्यों में निम्नलिखित शामिल हैं:

फेनिलएलनिन अमोनिया लाइज़ की जांच और इंजीनियरिंग

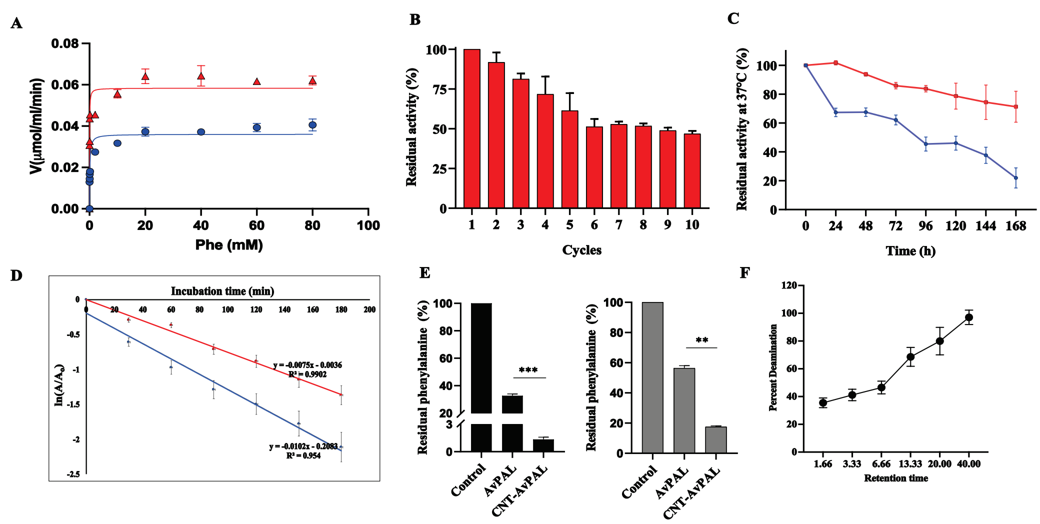
फेनिलएलनिन अमोनिया–लाइज़ (PAL) t-CA और अमोनियम आयन में Phe के गैर–ऑक्सीडेटिव डीअमिनेशन को उत्प्रेरित करता है। कवक, खमीर और कुछ साइनोबैक्टीरिया सहित विभिन्न उपभेदों को उनके जीनोम में PAL जीन को आश्रय देने के लिए जाना जाता है। हमने तर्कसंगत रूप से उच्चतम स्थिरता और विशिष्टता वाले एंजाइम का चयन करने के लिए विभिन्न मूल के PAL की तुलना की। जांच किए गए PAL में से एनाबेना वैरिएबिलिस PAL (AvPAL) को L-Phe सब्सट्रेट के लिए अत्यधिक विशिष्ट पाया गया और इस प्रकार प्रोटीनयुक्त सब्सट्रेट के पूर्व–उपचार और PKU के पोषण प्रबंधन के लिए एक उम्मीदवार एंजाइम के रूप में चुना गया। एन्जाइम को इसके सब्सट्रेट, सिनामेट से कम प्रतिक्रिया अवरोध के लिए तैयार किया गया था। इसके अलावा, हमने स्थिर संचालित AvPAL का उपयोग करके प्रोटीन हाइड्रोलाइसेट में फेनिलएलनिन के निरंतर डीअमिनेशन के लिए एक प्रक्रिया का प्रस्ताव दिया है जिसमें प्रोटीन हाइड्रोलाइसेट में फेनिलएलनिन के स्तर में 98 प्रतिशत से अधिक की कमी दिखाई गई है (चित्र 1)।



चित्र 1: अल्प– ***Phe*** प्रोटीन हाइड्रोलाइसेट की पीढ़ी में अंतर्निहित एंजाइम–आधारित प्रक्रिया का योजनाबद्ध निरुपण।

अल्प Phe प्रोटीन हाइड्रोलाइसेट के सतत विकास के लिए AvPAL का स्थिरीकरण

अल्प फिनाइलएलनीन फार्मूलेशन की तैयारी के लिए स्थायी मंच विकसित करने के लिए हमने चिटोसन, हाइड्रॉक्सीपेटाइट, MwCNT और MNP का उपयोग करके इंजीनियर AvPAL को स्थिर कर दिया। MwCNT ने अपने अंतर्निहित गुणों के कारण उच्चतम स्थिरीकरण दक्षता का प्रदर्शन किया जैसे न्यूनतम विसरण सीमा, प्रति इकाई द्रव्यमान अधिकतम सतह क्षेत्र और उच्च तन्यता शक्ति। कार्यात्मक नैनोकणों पर एंजाइम के बंधन का विश्लेषण स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (SEM) और FT-IR स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके किया गया था। दिलचस्प बात यह है कि AvPAl के स्थिरीकरण ने Fe के लिए एंजाइम की आत्मीयता और उत्प्रेरक दक्षता को लगभग 3 गुना बढ़ा दिया (चित्र 2ए)। मुक्त एंजाइमों की तुलना में स्थिर एंजाइमों का सबसे स्पष्ट लाभ उनका बार–बार उपयोग है। इसलिए, हमने MwCNT-AvPAL एंजाइम की पुनः प्रयोज्य का मूल्यांकन किया और देखा कि स्थिर AvPAl लगातार दस उपयोगों के बाद भी 50 प्रतिशत से अधिक गतिविधि बनाए रखता है (चित्र 2बी)। हमने इष्टतम तापमान पर सात दिनों के लिए MwCNT-AvPAL की परिचालन स्थिरता का मूल्यांकन और तुलना की। यह देखा गया कि मुफ्त AvPAl की गतिविधि केवल 96 घंटों में 50 प्रतिशत तक गिर गई, MwCNT-AvPAl ने 37 डिग्री सेल्सियस पर 168 घंटे के ऊष्मायन के बाद अपनी एंजाइम गतिविधि का 75 प्रतिशत से अधिक बनाए रखा (चित्र 2 सी, डी)। अंत में, हमने MwCNT-AvPAl बायोकॉन्जुगेट की डीअमिनेशन दक्षता की तुलना मुक्त AvPAl एंजाइम से की। 5 प्रतिशत एसिड–हाइड्रोलाइज्ड सोया पेप्टोन का डीअमिनेशन 2.5 IU/ml बायोकॉन्जुगेट और फ्री PAl के साथ बैच मोड में किया गया था जो Phe सामग्री की पूर्ण कमी का संकेत देता है। हालांकि, सब्सट्रेट सांद्रता में 10 प्रतिशत की वृद्धि सहित हमने बायोकॉन्जुगेट के साथ Phe सांद्रता में लगभग 80 प्रतिशत की गिरावट देखी। इसके विपरीत, मुक्त एंजाइम उपचार ने केवल 40 प्रतिशत की कमी दिखाई (चित्र 2ई,एफ)।



चित्र 2: बायोकेमिकल लक्षण वर्णन और मुक्त एंजाइम के साथ स्थिर *AvPAL* की तुलना। *(A)* फ्री और बायो–नैनोकॉन्जुगेट्स का माइकलिस मेंटेन प्लॉट। *(B) CNT* बाध्य *AvPAL* की पुनः प्रयोज्य का मूल्यांकन लगातार 10 चक्रों के लिए किया गया था। *(C)* मुक्त और स्थिर एंजाइम की स्थिरता का मूल्यांकन इसके इष्टतम तापमान 37 डिग्री सेल्सियस पर 7 दिनों के लिए किया गया था। *(D) CNT-immobilized AvPAL* के 70 डिग्री सेल्सियस पर थर्मल स्थिरता की तुलना मुक्त *AvPAL* से की गई थी। *(E)* जटिल प्रोटीन हाइड्रोलाइसेट और शुद्ध सब्सट्रेट में फेनिलएलनिन का जैव रूपांतरण। *(F)* प्रोटीन हाइड्रोलाइसेट के प्रतिशत डीअमिनेशन और प्रतिधारण समय के बीच संबंध।

सार्स–कोविड–2 संबंधित अनुसंधान और विकास

प्रो. प्रसेनजीत गुच्छैत

1. फैफड़ों में सूजन और थ्रोम्बोसिस के कारण सार्स–कोविड 2 संक्रमित जानवरों और रोगियों में हाइपोक्सिमिया होता है (कौर एट अल, 2022, अग्रवाल एट अल, 2022)।
2. सार्स–कोविड–2 संक्रमित पशुओं में एआरडीएस और पल्मोनरी फाइब्रोसिस के तंत्र की जांच।
3. पशुओं और मधुमेह के रोगियों में सार्स–कोविड–2 रोगजनन की गंभीरता के तंत्र की जांच।

प्रकाशन एवं पेटेन्ट

अभीजात समीक्षित प्रकाशन

1. अरोड़ा ए, सिंह एम, सैनी वी, मेहता डी, सफवान एसएम, पांडे एन, वर्मा वी, बजाज ए, (2023)। कोलिक एसिड–डिराईव्ड जेमिनी एम्पीफाइल बेन इरेडिकेट इंटरकिंग्डम पोलीमाइक्रोबॉयल बायोफिल्मस एंड वाउंड इंफैक्‍ ांस.एसीएस इंफैक्ट डिजीज.10:138–154

2. कुमार सी, मायलावरापु एसवीएस. न्यूकलियोलिन इज रिक्वायर्ड फॉर मल्टीपल सेंट्रोसम–एसोसिएटेड फंक्शनंस इन अर्ली वर्टिब्रेट मिटोसिस, क्रोमोसोमा. 2023 नव.132(4):305-315. डीओआई:10.1007/s00412-023-00808-4. ईपब 2023 अग. 24. पीएमआईडी: 37615728

3. कुमार वी, मेडीन्ना एचएन, कौल एसी, गुप्ता डी, इशिदा वाई, राव के, व्रती एस, सुंदर डी, वाधवा आर (2023)। मोलिक्यूलर इनसाइट्स टू द एंटी–कोविड–19 पोटेन्शियल ऑफ α-, β- एंड वाई–साईक्लोडेक्ट्रिन्स। जरनल ऑफ बायोमोलिक्यूलर स्ट्रक्चर एंड डायनेमिक्स 20:1–11

4. देवांगन बीपी, गुप्ता ए, साह आरके, दास एस, कुमार एस, भट्टाचार्जी एस, पवार पीए. जायलाबायोस ट्रीटमेंट ट्रिगर्स ˙ डिफेंस–रिलेटिड रेसपांस एंड आल्टर्स सेल वॉस कम्पोजि ान. प्लांट मोल.बायो.2023 दिस;113(6):383-400.डीओआई: 10.1007/s11103-023-01391-z. ईपब. 2023 Nov 22. पीएमआईडी: 37991689

5. केसरवानी पी, वोरा डीएस, सुंदर डी. इम्प्रूव्ड मशीन लर्निंग–बेस्ड मॉडल फॉर द क्लासीफिके ान ऑफ ऑफ–टारगेट्स इन द क्रिस्पर/सीपीएफ1 सिस्टम. एसीएस ओमेगा.2023 नव.17;8(48):45578-45588. डीओआई: 10.1021/ एक्सोमेगा.3c05691.ईकलेक्शन2023 दिस. 5.

6. त्यागी एन, रॉय एस, वेंगदेसन के, गुप्ता डी (2024)। मन्टी–ओमिक्स एप्रोच फॉर आईडेन्टिफाईंग सीएनवी–एसोसिएटेड इंकआरएन सिग्नेचर्स विद प्रोग्नोस्टिक वेल्यू इन प्रोस्टेट कैंसर। नॉनकोडिंग आरएनए रेस 9:66–75

7. जांगीड़ वीके, मुथुप्पा एस–के, चंदन डी, सिन्हरॉय एस (2023)। केलस इंडक्शन एंड एफिशएंट इन विट्रो प्लांट रीजनरेशन प्रोटोकोल फॉर चिकपी. प्लांट सेल, टिशु एंड ऑर्गन कल्वर (पीसीटीओसी) 156:21

8. साहू पीके, शीनू एंड जैन डी (2023) आरईसी डोमेन इज एशेन्शियल फॉर स्टबीलाईजेशन ऑफ द हेप्टेमर ऑफ सिग्मा54 डिपेन्डेंट ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर, फ्लेआर फ्रॉम सूडोमोनास एरुजिनोसा आईसाइंस डीओआई'10. 1016/जे.आईएससीआई.2023.108397

9. भाकील एम, कौि ाक एस, जनीमूरा टी, ब्रॉकमन ए, केन पी. ट्रेकिंग सुगर–एलिसाइटिड लोकल सर्चिंग बिहेवियर इन ड्रोसेफिला. जे विस एक्प. 2023 नव.17;(201). डीओआईः 10.3791/65955. पीएमआईडी: 38047573

10. सिंह ए, घोष आर, असुरु टीआर, प्रजापत एसके, जोशी जी, गौर केके, श्रीमाली एनएम, ओझा ए, विक्रम एनके, पोंक एम, कालिया एम, गुच्छाइत पी* (2023) ''इनहिबिशन ऑफ सेलुलर एक्टिवेशन बाई प्लेटेलेट फैक्टर 4 वाया द सीएक्ससीआर3 पाथवे एमीलियोरेट्स जापानज़ एनसेफालाईटिस एंड डेंगू वायरल इंफैक्शंस'' जे थ्रोम्ब हीमोस्ट.2023नव.27:एस1538–7836(23)00853–एक्स.डीओआई:10.1016/जे.जेटीएचए.2023.11.015. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट

11. सुब्रामनी सी, शर्मा जी, चैरा टी, बर्मन टीके, हाई कन्टेंट स्क्रीनिंग स्ट्रेटजीज फॉर लार्ज–स्केल कम्पाउंड लाईब्रेरीज विद फोकस ऑन हाई–कन्टेनमेंट वायरसेस. एंटीवायरल रेस.2023 नव.24:105764. डीओआई:10.1016/j.antiviral.2023.105764. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडी: 38008193

12. कुमार आर, सिंह आर, दास चगस अलमीडा ए, दा ट्रिनेडेड ग्रेनेटो जे, डी ओलिवीरा लेमंस एएस, कुमार के, पाटिल एमटी, दा सिल्वा एडी, रोडे एबी, कोइंब्रा ईएस, सालुंके डीबी (2023)। ईमिडेजो (1,2–ए) पाइरीमाईडाइन एज ए न्यू एंटीलीशमेनियल फार्माकोफोर अगेन्स्ट लीसमानिया एमेजोनेसिस प्रोमेस्टीगोट्स एंड अमेस्टीगोट्स, एसीएस ओमेगाः 8(43):40613–40621

13. रावत एस, कुमार एस, दुग्गल एस, बनर्जी ए (2024)। फेनोटाइपिक ऑल्ट्रेशन बाई डेंगू वायरस सेरोटाइप 2 डिलेज न्यूट्रोफिल एपोपटोसिस एंड स्टीमुलेट्स द रिलीज ऑफ प्रोसरवाईवल सेक्रोटोम विद इम्यूनोमॉड्यूलेट्री फंक्शंस. जे ल्यूकॉक बायोल. 115(2):276–292

14. पावले एस, दलेई एसके, सोखल पी, बिसवास बी, मीना के, अदलक्खा एन. इंजीनियरिंग फिनाइलेलानाइन अमोनिया लियाज टू लिमिट फीडबैक इनबिशन बाई सिन्नामेट एंड एनहांस बायोट्रांसफॉरमे ान. बायोटेक्नोलजे.2023 अक्टू.20:e2300275. डीओआईः10.1002/biot.202300275. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडी: 37861236

15. अग्रवाल एस, साहा एस, घोश आर, सरमाधिकारी डी, अस्थाना एस, मैती टीके, खदगावत आर, गुच्छाइत पी* (2023) -ऐलीवेटिड ग्लाईकोसाईलेशन ऑफ सीडी36 इन प्लेटलेट्स इज ं रिस्क फैक्टर फॉर ऑक्सडीएल–मीडिएटेड प्लेटलेट एक्टिवेशन इन टाइप 2डायबिटीज़.एफईबीएस, https://doi.org/10.1111/febs.16976

16. त्यागी एस, यादव आरके, कृष्णन वी. डिटरमिनेशन ऑफ द क्रिस्टल स्ट्रक्चर ऑफ द सेल–वॉल एंकर्ड प्रोटीन्स एंड पिलिन्स. मेथड्स मोल बायो. 2024;2727:159-191. डीओआईः10.1007/978-1-0716-3491-2_14. पीएमआईडी: 37815717

17. सिंह ए, घोष आर, गुच्छाइत पी* (2023) सीएक्ससीआर3 एंटागोनिस्ट रेस्क्यूज़ ईआर स्ट्रेस एंड रेड्यूसेज इंफ्लैमेशन एंड जेईवी इंफैक्शन इन माइस वीकेजेआईइन.साइटोकिन,7ः172ः156380.10.1016 / जे.साइटो. 2023,156380

18. चंद्रशेखर एच, मोहापात्रा जी, काजल के, सिंह एम, वालिया के, राणा एस, कौर एन, शर्मा एस, तुली ए, दास पी, श्रीकांत सीवी. सिफए सूमोलेशन गवर्न्स सेलमोनेला टाइफिम्यूरम इंट्रांसेलुलर सरवाईवल वाया मॉड्यूलेशन ऑफ लाइसोसोमल फंक्शन. पीएलओएस पेथोग.2023 सित. 29ः19(9)ःई1011686

19. घोश एम, राघव एस, घोश पी, मैती एस, मोहेला के, जैन डी. स्ट्रक्चरल एनालिसिस ऑफ नावेल ड्रग टारगेट्स फॉर मिटिगे ान ऑफ सूडोमोनास एरुजिनोसा बायोफिल्म्स. एफईएमएस माइक्रोबायोल रेव.2023 सित. 28: डीओआईः10.1093/फेमस्रे/फ्यूएड054.ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडी: 37771093

20. जून एचके, थेलर ए, गुप्ता डी. म ीन लर्निंग एनालिसिस ऑफ लंग स्कवेमस सेल कार्सिनोमा जीन एक्सप्रे ान डेटासेट्स रिवील्स नावेल प्रोगनोस्टिक सिग्नेचर्स. कोम्पुट बायोल मेड. 2023 अक्टू. ;165:107430. डीओआईः10.1016/j.compbiomed.2023.107430. ईपब. 2023 अग. 29. पीएमआईडी: 37703712

21. मेहता डी, सैनी वी, बजाज ए, (2023) रीसेंट डेवलपमेंट्स इन मेम्ब्रेन टारगेटिंग एंटीफंगल एजेन्ट्स टू मिटिगेट एंटीफंगल रेसिसटेंस। आरएससी मेड केम.24ः1603–1628

22. लक्ष्मी वीएस, प्रीथी वी, कार्थिक एन, अर्पिथा जीडी, चैतन्य पीएम, सतीषराज आर, शिंदे डी, वेमन्ना आरएस, यिन एक्स, स्टरुइक पीसी, श्रेयशई एस (2023)। फेनोटाइपिंग एंड मेटाबोलोम एनालिसिस रिवील द रोल ऑफ एडोमेटडीसी एंड डीआई19 जींस इन डिटरमिनिंग एक्वायर्ड टोलरेंस टू ड्रॉट इन राइस. फिजियोलॉजिया प्लांटेरम.175,5ःई13992

23. रुहल आर, घोश एम, कुमार वी, जैन डी. मुटे ान ऑफ प्यूऐटिव ग्लाइकोसिल ट्रांसेफेराजेज पीएसएलसी एंड पीएसएल1 कन्फर्स ससेप्टिबिलिटी टू एंटीबायोटिक्स एंड लीड्स टू ड्रास्टिक रिडक ान इन बायोफिल्म फॉरमे ान इन सूडोमोनास एरुजिनोसा. माइक्रोबायोलॉजी (रीडिंग).2023 सित.;169(9). डीओआईः 10. 1099/mic.0.001392.पीएमआईडी: 37702709

24. त्रिवेदी ए, करदम वी, ईनमपुडी केके, व्रती एस, गुप्ता डी, सिंह ए, कयमपेटा एसआर, अप्पैयागरी एमबी, सहगल डी (2023) आईडेन्टिफिकेशन ऑफ नोवल इनहिबिटर ऑफ सार्स कोरोनावायरस–2 मेन प्रोटियाजः एन इन सिलिका, बायोकेमिकल एंड सेल–बेस्ड एप्रोच। एफईबीएस लेटर्स 290ः5496–5513

25. दुग्गल एस, रावत एस, सिद्दीकी जी, विश्वकर्मा पी, समल एस, बनर्जी ए, व्रती एस (2024) डेंगू वायरस इंफैक् ान इन माइस इंड्यूसिज बोन मेरो कोई सेल डिफरेन्शिएशन एंड जनरेट्स लाई6ग्लो इम्मेच्योर न्यूट्राफिल्स विद मॉड्यूलेटिड फंक्शंस. जरनल ऑफ ल्यूकोसाइट बायोलॉजी 115ः130.148.

26. छाबड़ा एस, कालिया एम (2023) गुआनीलेटे–बाइंडिंग प्रोटीन्स इन वायरस इंफैक्शन. बायोकेम सोल ट्रांस. 2023 अग. 31ः51(4)ः1621–1633. डीओआईः10.1042 / बीएसटी20221500

27. भटनागर ए, बर्मन एन, भार्मा ई, त्यागी ए, खुराना पी, खुराना जेपी. टू स्पलाइस फार्म ऑफ ओएसबीजिप1,ए होमोलॉग ऑफ एटीएचवाई5, फंक्शन टू रेगुलेट फाईटोमोरफोजेनेसिस एंड फोटोमोरफोजेनेसिस इन राइस. प्लांट फिजियोल. 2023 अग.31;193(1):426.447.डीओआईः 10.1093/plphys/kiad334. पीएमआईडी: 37300540.

28. कुमार सी, माइलावरापु एस वी एस. निऊक्लीन इज रिक्वायर्ड फोर मलटिपल सेंट्रोसोम–असोसिएटिड फंक्शंस इन अर्ली वर्टिब्रेट माईटोसिस. क्रोमोसोमा. 2023 डीओआई:10.1007 / 00412–023–00808–4.

29. हलायल आरवाई, बागेवाड़ी जेडके, मालिगर आरबी, अल जदीदी एस, देशपांडे एसएच, नेटवर्क फार्माकोलॉजी बेस्ड एंटी–डायबेटिक एट्रीब्यूट्य ऑफ बायोएक्टिव कम्पाउंड्स फ्रॉम ओसिमम ग्रेटिसीमम एल. थ्रू कम्प्यूटेशनल एप्रोच. सऊदी जे बायोल साइंस.2023 सित.30(9):103766.डीओआई:10.1016/j.sjbs.2023.103766. ईपब. 2023 अग.6. पीएमआईडी: 37588570

30. मेहरोत्रा टी, कोनार डी, प्रागासम एके, कुमार एस, जेना पी, बबले पी, पॉल डी, पुरोहित ए, तंवर एस, बख्शी एस, दास एस, वर्मा जे, तालुकदार डी, नरेन्द्रकुमार एल, कोठीदार ए, कर्माकर एसपी, चौधरी एस, पाल एस, जैन के, श्रीकांत सीवी, संकर एमजे, आत्माकुरी के, अग्रवाल आर, गैंड आर, बलाल एम, कामिली एन, भद्रा आरके, रामामूर्ती टी, नायर जीबी, दास बी,। एंटीमाइक्रोबायल रेसिसटेंस हेट्रोजेनेनिटी अमंग मल्टीड्रग–रेसिसटेंट ग्राम–नेगेटिव पेथोजंसः फेनोटाइपिक, एंड प्रोटियोमिक एनालिसिस। प्रोक नेट अकेड साइंस यूएसए 2023 अग.15:120(33):ई2305465120

31. रहेजा एच, जार्ज बी, त्रिपाठी एसके, साहा एस, मैती टीके, दास एस (2023) हेपेटाइटिस सी वायरस नॉन–स्ट्रक्चरल प्रोटीन्स मॉड्यूलेट सेलूलर काईनासेज फॉर इंकरीज्ड साइटोप्लास्मिक बंडेंस ऑफ होस्ट फैक्टर एचयूआर एंड फेसिलिटेट वायरल रेप्लीकेशन. प्लोस पेथोग 19 : ई1011552

32. कुमार एस, वर्मा आर, साहा एस, अग्रहरी एके, शुक्ला एस, सिंह ओएन, बेरी यू, अनुराग, मैती टीके, अस्थाना एस, रनजीथ कुमार सीटी, सुरजीत एम (2023) आरएनए–प्रोटीन इंटरेक्टोम एट दी हेपेटाइटिस ई वायरस इंटरनल रीबोसोम एंट्री साइट माइक्रोबॉयल स्पेट्र. 11 :ई0282722

33. अग्रवाल एस, घोश आर, वर्मा जी, खड़गावत आर, पी* (2023) - अल्फा–कीटोग्लूटारेट सप्लीमेन्टे ान रिड्यूसेज इंफलेमेशन एंड थ्रोम्बोसिस इन टाइप 2 डायबिटीज बाई सप्रेसिंग ल्यूकोसाइट्स एंड प्लेटेलेट एक्टिवेशन. क्लीनिकल एंड एक्सपेरीमेंटल इम्यूनोलॉजी, https://doi.org/10.1093/cei/uxad086.

34. भारद्वाज ए*, शर्मा जे*, सिंह जे, कुमारी एम, दरगार टी, कलिता बी, मेथ्यू एसजे.मस्कुलोस्केलेटल डिफेक्ट्स एसोसिएटेड विद मायोसिन हैवी चैन–एमब्रायोनिक लॉस ऑफ फंक्शन आर मीडिऐटेड बाई द वाईएपी सिग्नलिंग पाथवे। एम्बो मोलिक्यूलर मेडीसन 15 (9):ई17187. डीओआईः 10.15252 / ईकम्यू.202217187 (कवर इमेज)

35. भट्टाचर्जी ई, थिरुवेंगदम आर, आयूशी, दास सी. जीएआरबीएच–इनी टीम; वाधवा एन, नाटचू यूसीएम, खेत्रपाल पी, भटनागर एस, मजूमदार पीपी, मैत्रा ए. जेनेटिक वेरिएन्ट्स एसोसिएटेड विद स्पोन्टेनियस प्रीटर्म बर्थ इन वूमेन फ्रॉम इंडिया : ए प्रोसपेक्टिव कोहार्ट स्टडी. लान्सेट रेग हेल्थ साउथईस्ट एशिया 2023 अप्रैल 18;14:100190.डीओआई:10.1016/j.lansea.2023.100190.ईकलेक्शन 2023 जुलाई.पीएमआईडी: 37492417

36. साहू ए, प्रधान डी, वीर बी, कुमार एस, सिंह ए, राजा के, रिज़वी एमए, जैन एके, वर्मा एस. इन सिलिको स्क्रीनिंग, सिंथेसिस, कैरेक्टराईजेशन एंड बायोलाजिकल इवेलुएशन ऑफ नावेल एंटीकैंसर एजेन्ट्स एज पोटेन्शियल कोक्स–2 इनहिबिटर्स.डारु.2023 जुलाई 15डीओआई:10.1007/40199–023–00467-x.ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडी: 37454036

37. बिस्वास बी, ऐश्वर्या राणा, निधि गुप्ता, ईशान गुप्ता, रेखा पुरिया एंड अनिल ठाकुर* (2023)। ए नावेल रोबस्ट मेथड मिमिकिंग ह्यूमन सबस्ट्रेटम टू डाईसेक्ट द हेट्रोजेनेसिटी ऑफ कॅंडिडा ओरिस बायोफिल्म फॉरमेशन. माइक्रोबायोलॉजी स्पेक्ट्रमः माइक्रोबायल स्पेक्ट्र 2023 जुलाई 13:ई0089223.डीओआई:10.1128 / स्पेक्ट्रम. 00892.23

38. पाल पी, खान एमवाई, शर्मा एसख कुमार वाई, मंगला एन, कौशल पीएस, अग्रवाल एन (2023)। रेसआर / एमसीडीआर–रेगुलेडि प्रोटीन ट्रांसलेशन मशीनरी कंट्रीब्यूट्स टम ड्रग रेजीलिएंस इन माइकोबैक्टिरयम ट्यूबरक्लोसिस.कम्यूनि.बायो.6:708

39. कार ए, जैन डी, कुमार एस, राजपूत के, पाल एस, राणा के, कार आर, झा एसके, मेदतवाल एन, यवारी पीएस, पांडे एन, मेहता डी, भार्मा एच, भट्टाचार्य डी, प्रधान एमके, शर्मा आरडी, श्रीवास्तव ए, अग्रवाल यू, मुख्खोपाध्याय ए, सेनगुप्ता एस, पाटिल वीएस, बजाज ए, दासगुप्ता यू. ए लोकलाईज्ड हाइड्रोजेल मीडिएटेड कीमोथेरापी काजेज इम्यूनोजेनिक सेल डेथ वाया एक्टिवेशन ऑफ सेरामाइड–मीडिएटेड अनफोल्ड प्रोटीन रेस्पॉन्स. एससीआई.एडीवी. 9:ईएडीएफ2746

40. मीग्रेन एचए, मोरे केएस, रोडे एबी, पुयाद एएल, भोसले एसवी. मोलिक्यूलर नेनोआर्किटेक्नोनिक्स ऑफ प्रोटोन ट्रिगर्ड टेट्राफिनाइलथिलीन–बेस्ड डिटेक्टरःकलरीमेट्रिक, रिवर्सीबल एंड इंट्रासेलुलर पीएच. एनल मेथड्स. 2023 जुलाई 5.डीओआईः10.1039/d3ay00663h. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडी: 37404009

41. यादव एस, परिजात पी, कृष्णन वी (2023)। क्रिस्टल स्ट्रक्चर ऑफ द पायलस–स्पेसिफिक सोरटेज फ्रॉम अर्ली कॉलोनाईजिंग ओरल स्ट्रेप्टोकोकस सेन्गुईन्स केप्चर्स एन एक्टिव ओपल–लिड कनफॉरमेशन. इंट जे बायो. मेक्रोमोल.243ः125183

42. मदनी जेडके, कुमार ए, कुमार यू, जयसवाल डी, सालुंके डीएम. डायनेमिक्स ऑफ लिपिड डिस्प्लेसमेंट इनसाइड दी हाइड्रोफोबिक केविटी ऑफ ए नॉनस्पेसिफिक लिपिड ट्रांसफर प्रोटीन फ्रॉम सोलेनम मेलोनजीना. जे बायोमोल स्ट्रक्ट डाइन. 2023 जुलाई–अग.;41(12):5839-5849.डीओआईः 10.1080/07391102.2022.2097956. ईपब. 2022 जुलाई 15. पीएमआईडी: 35838149

43. कुमार प, जेहरा ए, सैनी एम, और मैथ्यू एसजे (2023)। जेब 1 एंड टीएलई3 आर ट्रांस–फैक्टर्स देट डिफरेन्शियली रेगुलेट द एक्सप्रेशन ऑफ मायोसिन हैवी चैन–इम्ब्रायोनिक एंड स्केलेटल मसल डिफ्रेन्शिएशन.एफएएसईबी जरनल 37(8)ःई23074.डीओआई 10.1096 / एफजे.202201698आरआर

44. पंत ए, मैती टीके, महाजन डी, दास बी. ह्यूमन हग माइक्रोबायटा एंड ड्रग मेटाबोलिज्म. माइक्रोब ईकोल.2023 जुलाई;86(1):97–111.डीओआईः10.1007/s00248-022-02081-x.ईपब.2022जुलाई23.पीएमआईडी: 35869999 फ्री पीएमसी आर्टिकल.रिवीऊ.

45. भटनागर ए, बर्मन एन, भार्मा ई, त्यागी ए, खुराना पी, खुराना जेपी. टू स्पलाइस फार्म्स ऑफ ओसीबीजेडआईपी1, ए होमोलॉग ऑफ एटएचवाई5, फंक्शन टू रेगुलेट स्कोटो–एंड फोटो–मोरफोजेनेसिस इन राइस. पलांट फिज़ियोल.2023 जून 10:kiad334. डीओआईः10.1093/plphys/kiad334. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडी: 37300540

46. कलोकोटी वाई, पीटर एससी, गवांडे एस, सुंदर डी. मॉड्यूलेशन ऑफ डीएनए–प्रोटीन इंटरैक ांस बाई प्रोक्सीमल जेनेटिक एलीमेंट्स एज अनकवर्ड बाई इंटरप्रीटेबल डीप लर्निंग.जे मोल बायोल.2023 जुलाई 1;435(13):168121.डीओआईः10.1016/जे.जेएमबी.2023.168121.ईपब.2023अप्रैल 24. पीएमआईडी: 37100167

47. रागिनी, साक्षी, मणी आई, सिंह वी. एप्लीके ांस ऑफ बायोइंफॉरमेटिक्स इन एपीजेनेटिक्स. प्रोग. मोल. बायो. ट्रांसल साइंस.2023;198ः1.13. डीओआईः10.1016/bs.pmbts.2023.03.023.ईपब.2023अप्रैल 20. पीएमआईडी: 37225316

48. मारकंडे एम, बजाज ए, वर्मा एम, विरमानी एस, सिंह एमके, गौर पी, दास पी, श्रीकांत सीवी, मखरिया जी, केडिया एस, अहुजा वी. फेकल माइक्रोबायोटा ट्रांसप्लांटे ान रीफरबि ोज द क्रिप्ट–एसोसिएटेड माइक्रोबायोटा इन अल्सेरेटिव कोलाइटिस. आईसाइंस.2023 अप्रैल 23;26(5)ः106738.

49. यादव के, अरोड़ा डी, जतेन आई, दूबे केके, ढाका एन, कौर आई, अदलक्खा एन (2023)। कम्बाईनिंग इन सिलिको एं डइन विट्रो एप्रोचेज टू अंडरस्टेंड द इनवोल्वमेंट ऑफ एमईपी एंड शिकिमेट पाथवे इन एग्रोबैक्टिरयम ट्यूमफसिंस फॉर एनहांस्ड सीओक्यू10 प्रोडक्शन. जे एप्ली.माइक्रोबायो.134(5)

50. सातंगे आर, जिन पी, होऊ एमएच, रोडे एबी (2023) एडिटोरियलः दॉन–केनोनिकल न्यूकलिक एसिड स्ट्रक्चर्स, फेक्शंस एंड दियर एप्लीकेशंस फॉर अंडरस्टेंडिंग ह्यूमन जेनेटिक डिजीजेज. फ्रंट. जेनेट. 14ः1188978

51. शर्मा ए, जेहरा ए, मैथ्यू एसजे (2024). मायोसिन हैवी चै–पेरीनेटल रेगुलेट्स स्केलेटल मशल डिफ्रेन्शिएशन, ऑक्सीडेटिव फेनोटाइप एंड रीजनरेशन. एफईबीएस जरनल डीओआईः 10.1111 / एफईबीएस.17085

52. चौधरी एम, कुमार ए, बाला भार्मा के, व्रती एस, सहगल डी. इन सिलिको आईडेन्टिफिकेशन ऑफ चिकनगुनिया वायरस रेप्लीकेशन इनहिबिटर वेलिडेटिड यूज़िंग बायोकेमिकल एंड सेल–बेस्ड एप्रोचेज.एफईबीएस जे.2024 जून;291(12):2656-2673. डीओआईः10.1111/febs.17066. ईपब. 2024 Feb 1. पीएमआईडी: 38303163

53. कुमार वी, सारी एएन, गुप्ता डी, इशिदा वाई, टेराव के, कौल एससी, व्रती एस, सुंदर डी, वाधवा आर (2024)। एंटी–कोविड–19 पोटेन्शियल ऑफ विथाफेरिन–ए एंड कैफिक एसिड फिनेथाइल ईस्टर। करेन्ट टापिक्स इन मेडीसनल केमिस्ट्री डीओईः10.2174 / 0115680266280720231221100004.

54. सरकार आर, छाबड़ा एस, तंवर एम, अग्रवाल एन, कालिया एम. जापानीज एनसेफालाइटिस वायरस हाईजेक्स ईआर–एसोसिएटेड डीग्रेडेशन रेगुलेटर्स फॉर इट्स रेप्लीकेशन. जे जन. वीरोल. 2024 मई;105(5). डीओआईः10.1099/jgv.0.001995. पीएमआईडी: 38787366

55. दवाने ए, देशपांडे एस, विजयराघवरेड्डी पी, वेमन्ना आरएस (2024)। पोलीसोम–बाउंड एमआरएनए एंड ट्रांसलेशनल मैकेनिज्म्स रेगुलेट ड्रॉट टोलरेंस इन राइस. प्लांट फिजियोलॉजी एंड बायोकैमिस्ट्री 208ः108513

56. चौहान एम, अर्शी एसए, नारायणनन एन, अर्फिन एचयू, शर्मा ए. मैकेनिस्टिक इनसाइट ऑन हाऊ कम्प्रोमाइज्ड हाईड्रोलाईसिस ऑफ ट्रियासिगलिसरोल 7 (सीएसचटी7) रेस्ट्रेन्ट्स द इनवोल्वमेंट ऑफ इट्स सीएक्ससी डोमेन फ्राम क्वीसेंस रिप्रेसन. इंटजे बायोल मेक्रोमोल.2024 मार्च 12:130844. डीओआईः 10.1016/j.ijbiomac.2024.130844. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडी: 38484809

57. ठकराल वी, रतूरी जी, सुधाकरन एस, मंडलीक आर, भार्मा वाई, शिवराज एसएम, त्रिपाठी डीके, सोनाह एच, देशमुख आर, सिलिकॉन, ए क्वासी–ऐशन्शियल एलीमेंटः अवेलेबेलिटी इन स्वाइल, फर्टिलाइजर रेजाइम, ऑप्टिमम डोसेज, एंड अपटेक इन प्लान्ट्स. प्लांट फिजियोल बायोकेम 2024 फर.22;208:108459. डीओआईः10.1016/j.plaphy.2024.108459. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडी: 38484684

58. यादव पी, राणा के, नरदिनी वी, खान ए, पाणी टी. कार ए, जैन डी, चक्रबर्ती आर, सिंह आर, झा एसके, मेहता डी, शर्मा एच, शर्मा आरडी, देच एसवीएस, सेनगुप्ता एस, पाटिल वीएस, फेसिओली एलएच, दासगुप्ता यू, बजाज ए. ईजीनियर्ड नेनोमिसल्स इनहिबिठ द ट्यूमर च्रपेगेशन आया एब्रोगेटिंग द प्रोस्टेगलंडिन–मीडिएटेड इम्यूनोसप्रेशन. जे कंट्रोल रिलीज.2024 मार्च 13;368:548-565. डीओआईः10.1016/जे.जेकॉनरेल.2024.03.009. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडी: 38462044

59. शर्मा जे, मंडल एस, कुमारी एम. मितोकॉन्ड्रियल कैल्शियमः एन एशेन्शियल एलीमेंट फॉर स्केलेटल मसल परफारमेंस एंड फंक्शन. जे फिजियोल.2024 मार्च 4.डीओआईः10.1113/JP286218. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट.पीएमआईडीः 38439553 नो एब्सट्रक्ट अवेलेबल.

60. शुक्ला एस, मुर्मु एस, मोरा टी, धनासेकरन के*, रॉय आरपी** (2024) अनरेवेलिंग एचडीएसी सिलेक्टिविटी फॉर इरेजिंग एसिटिल मार्क ऑन लिस–5 ऑफ हिस्टोन एच2बी. कैमबायोकम. ई202300875 (*कोरेसपोन्डिंग ऑथर्स)

61. कौर ई, अग्रवाल आर, अरुण आर,माधवन वी, श्रीवास्तव वी, कुमार डी, रथ पीपी, कुमार एन, वेदागोपुरम एस, पांडे एन, प्रिया एस, लेगम्बरे पी, गौरीनाथ एस, बजाज ए, सेनगुप्ता एस (2024) स्मॉल मोलिक्यूल्स रिवर्टिंग आरएडी54–बीएलएम डिपेन्डेंट कीमोरेसिसटेंस तम वायेबल केंडीडेट्स फॉर एडजंक्ट थेरापी इन कोलन कैंसर। जे. क्लिन.इनवेस्ट.134ःई161941

62. कार ए, अग्रवाल एस, सिंह ए, बजाज ए, दासगुप्ता यू. इनसाइट्स इनटू मोलिक्यूलर मैकेनिज्म ऑफ कीमोथेरापी रिससटेंस इन कैंसर. ट्रांसल. ओन्कोल.2024 फर.10;42:101901.डीओआईः 10.1016/जे. ट्रेनॉन.2024.101901. ऑनलाइन अहेद ऑफ प्रिंट. पीएमआईडी: 38341963

63. सफवान एसएम, कुमार एन, मेहता डी, सिंह एम, सैनी वी, पांडे एन, खतोल एस, भटेजा एस, सिंह जे, वालिया पी, बजाज ए. जेनथोन डेरीवेटिव्ज़ एनहांस द थेराप्यूटिक पोटेन्शियल ऑफ नियोमाईसीन अगेन्स्ट पोलीमाइक्रोबॉयल ग्राम–नेगेटिव बैक्टिरयल इंफैक्शंस. एसीएस इंफैक्ट डिजीज. 10ः527–540

64. कलिता बी, साहू एस*, भारद्वाज ए*, पन्नीरसेल्वम एल, मार्टिनेज–सेब्रियन जी, अग्रवाल एम, मैथ्यू एसजे. द वंट–पाथवे कोरिप्रेशर टीएलई3 इंटरैक्ट्स विद द हिस्टोन मिथाइलट्रांसफिरेज केएमटी1ए टू इनहिबिट डिफ्रेन्सिएशन इन रबडोमायोसरकोमा. ओंकोजीन 43ः 524–538. डीओआईः 10. 1038 / एस41388–023–02911–3

65. पाल जी, इंगोले केडी, यव्वारी पीएस, वर्मा पी, कुमारी ए, चौहान सी, चौधरी डी, श्रीवास्तव ए, बजाज ए, वेमन्ना आरएस. (2024)। एक्सोजीनस एप्लीके ान ऑफ नेनोकैरियर डबल–स्ट्रेंडिड आरएनए मेनीपुलेट्स फिजियोलॉजिकल ट्रेट्स एंड डिफेंस रेसपॉन्स अगेन्स्ट बैक्टिरयल डिजीजेज. मोलिक्यूलर प्लांट पैथोलॉजी, 2025, 25 ई13417

66. कौशिक जेके, कृष्णन वी, वॉन ओसोवस्की आइ (2024)। एडिटोरियलः फंक्शनल इनसाइट्स इंटू द प्रोबायोटिक मैकेनिज्म्स ऑफ सरफेस प्रोटीन एक्शन. फ्रंट माइक्रोबॉयल.14ः1355529

67. कुमार एन, शर्मा एस, कौशल पीएस[#] (2024) क्रायो–ईएम स्ट्रक्चर ऑफ द माइकोबैक्टिरयल 70एस रीबोसोम इन काम्पलेक्स विद रीबोसोम हाइबरनेशन प्रोमोशन फेक्टर आरएएफच.नेचर कम्यूनिकेशन. 15(1):638. बायोआरRxiv:https://MhvksvkbZ-vkxZ/10.1101/2023.04.18.537051

68. प्रजापत एसके, मिश्रा एल, खेरा एस, ओवोसू एसडी, अहुजा के, शर्मा पी, चौधरी ई, छाबड़ा एस, कुमार एन, सिंह आर, कौशल पीएस, महाजन डी, बनर्जी ए, मोतियानी आरके, व्रती एस, कालिया एम, मिथोट्रिमेप्राजीन इज ए एंटीवायरल इन जेईवी इंफैक्शन वाया एडेप्टिव ईआर स्ट्रेस एंड ऑटोफेगी. एम्बो मोलिक्यूलर मेडीसन 16:185.217

69. कुपानी एम, पांडे आरके, वशिष्ट एस, सिंह एस, प्रजापति वीके, मेहरोत्रा एस. प्रीडिक्शन ऑफ एन इम्यूनोजेकि पेप्टाइड एनसेमेबल एंड मल्टी–सबयूनिट वैक्सीन फॉर विसरल लीशमानियासिस यूजिंग बायोइंफॉरमेटिक्स एप्रोचेज. हेलियोन.2023 नव.14;9(12):e22121. डीओआई: 10.1016/जे.हेलियॉन.2023.e22121. ईकलेक्शन 2023 दिस. पीएमआईडी: 38196838

70. शर्मा केबी, छाबड़ा एस, कालिया एम, जापानीज एनसेफालाईटिस वायरस–इंफैक्टिड सेल्स. सबसेल बायोकैम. डीओआई: 10.1007/978-3-031-40086-5_10. पीएमआईडी : 38159231

पुस्तक अध्याय

1. त्यागी एस, यादव आरके, कृष्णन वी (2024). डिटरमिनेशन ऑफ द क्रिस्टल ऑफ द सेल वॉल–एंकर्ड प्रोटीन एंड पिलिन्स। इन : टन–देट हंग (ईड्स) द बेक्टिरयल सेल वॉल. मेथड्स इन मोलिक्यूलर बायोलॉजी (हुमाना, न्यूयार्क) 2727:159–191

2. शर्मा केबी, छाबड़ा एस, कालिया एम (2003) ''जापानीज़ एनसेफालाइटिस वायरस–इंफेक्टिड सेल्स'' सबसेल बायोकेम 2023;106:251-281. doi: 10.1007/978-3-031-40086-5_10

3. अरोड़ा ए, कौशल पीएस[#] (2003) ''क्रायो–ईएम इन द स्टडी ऑफ राइबोसोम बायोजेनेसिस. सीआरसी प्रेस टेलर एंड फ्रांसिस ग्रुप।

पेटेंट आवेदन

1. गुच्छाइत प्रसनजीत और अस्थाना शैलेन्द्र (जून 2023 मे पुनः प्रस्तुत) ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी संस्थान, फरीदाबाद, भारत; क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद, भारत से 1,2 डीसब्सटीट्यूटिड बेंजीमाईडाजोलिल एमिनो एसिड्स इनहिबिट्स फ्लैवीवायरस इंफेक्श. संदर्भ संख्या 202011005513

2. शिंदे के, ओझा डी, वेमन्ना आर, रोडे एबी (2023) नोवेल स्माल मोलिक्यूल मॉड्यूलेटर्स ऑफ सीआरआईएसपीआर–केस9 एक्टिविटी एंड मेथड दियरऑफ; इंडियन पेटेंट एप्लीकेशन नं. 202311058528.

शैक्षिक एवं प्रशिक्षण गतिविधियाँ

शैक्षणिक कार्यक्रम

1. जैवप्रौद्योगिकी में पीएचडी कार्यक्रम

आरसीबी विज्ञान, चिकित्सा अथवा प्रौद्योगिकी के किसी भी क्षेत्र में स्नातकोत्तर डिग्री (या समकक्ष) धारकों और संरचनात्मक जीव विज्ञान, आणविक चिकित्सा, संक्रामक रोग जीवविज्ञान, कृषि जैवप्रौद्योगिकी, सिस्टम और सिंथेटिक जीवविज्ञान, कैंसर और कोशिका जीवविज्ञान से संबंधित (से आगे भी) क्षेत्रों में कई विषयों के इंटरफेस पर अनुसंधान करने के इच्छुक छात्रों को जैवप्रौद्योगिकी में डॉक्टरेट कार्यक्रम प्रदान करता है।

वर्तमान में, 105 छात्र जैवप्रौद्योगिकी में पीएचडी डिग्री के लिए आरसीबी में कार्यरत हैं। इस रिपोर्ट की अवधि के दौरान, 12 छात्रों को पीएचडी की डिग्री प्रदान की गई।

2. जैवसांख्यिकी एवं जैवसूचना विज्ञान में पीएचडी कार्यक्रम

आरसीबी वैश्विक फार्मास्युटिकल दिग्गज, ग्लैक्सोस्मिथक्लाइन फार्मास्यूटिकल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड (जीएसके) के सहयोग से समर्थित बायोस्टैटिस्टिक्स और बायोइंफॉर्मेटिक्स में एक अंतःविषय डॉक्टरेट कार्यक्रम प्रदान करता है। ये कार्यक्रम आरसीबी संविधि, अध्यादेश तथा विनियमों के अधीन हैं।

आरसीबी संकाय सदस्यों के अतिरिक्त, सहयोगी संस्थानों (आईआईटी दिल्ली, एनआईआई नई दिल्ली, आईसीजीईबी नई दिल्ली, एनआईबीएमजी कल्याणी) से बनाया गया वर्चुअल सहायक संकाय पूल इन कार्यक्रम में प्रवेश पाने वाले छात्रों के लिए सलाहकार के रूप में कार्य करता है। छात्रों को पहले दो वर्षों के लिए 45000 रुपये प्रति माह तथा अगले तीन वर्षों के लिए 50000 रुपये की समेकित फैलोशिप दी जाती है।

वर्तमान में, आरसीबी में 10 छात्र बायोस्टैटिस्टिक्स और बायोइंफॉर्मेटिक्स में पीएचडी कर रहे हैं। रिपोर्ट की अवधि के दौरान 01 छात्र को पीएचडी उपाधि प्रदान की गई।

3. जैवप्रौद्योगिकी में एमएस–पीएचडी कार्यक्रम

आरसीबी ने शोध आधारित शिक्षा पर ध्यान केंद्रित करते हुए 2018–19 में जैवप्रौद्योगिकी में एमएस–पीएचडी कार्यक्रम शुरू किया। कार्यक्रम कक्षा अध्ययन और व्यावहारिक प्रयोगशाला प्रयोगों के माध्यम से जीवविज्ञान और जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में सीखने के व्यापक अवसर प्रदान करता है। दूसरे वर्ष में, छात्र पारस्परिक वैज्ञानिक रुचि के क्षेत्र में आरसीबी में संकाय की देखरेख में काम करते हैं, और चौथे सेमेस्टर के अंत तक डेज़रटेशन प्रस्तुत करते हैं।

कोई भी छात्र मास्टर डिग्री प्राप्त करने पर कार्यक्रम छोड़ सकता है। अथवा पीएचडी करते हुए इस कार्यक्रम को जारी रख सकता है। कार्यक्रम में प्रवेश पाने वाले छात्रों को पहले दो वर्षों के लिए 16000 रुपये प्रति माह की आरसीबी रामचंद्रन–डीबीटी फैलोशिप दी जाती है जिसके बाद, राष्ट्रीय फंडिंग एजेंसी से भारतीय छात्र फैलोशिप सहित पीएचडी कर सकते हैं, जबकि विदेशी छात्रों को आरसीबी–डीबीटी इंटरनेशनल डॉक्टरल फैलोशिप दी जाती है। वर्तमान में, इस कार्यक्रम में 57 छात्र पंजीकृत हैं। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान 15 छात्रों ने एम.एससी. डिग्री कार्यक्रम छोड़ दिया है।

4. आरसीबी में शोध एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम

आरसीबी विभिन्न विश्वविद्यालयों/संस्थानों/ कॉलेजों के जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित क्षेत्रों के स्नातकोत्तर छात्रों को उनकी स्नातकोत्तर डिग्री की आंशिक पूर्ति के लिए उनके प्रोजेक्ट कार्य को पूरा करने के लिए भोाध प्रशिक्षण प्रदान करता है।

आरसीबी में विशिष्ट अनुसंधान क्षेत्रों में रुचि रखने वाले छात्रों को अल्पकालिक ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण/इंटर्नशिप भी प्रदान की जाती है। इनमें अध्यर्थियों का चयन उनके जीवनवृत्त में दी गई सूचना तथा शोध लेखों के मूल्यांकन पर किया जाता है। चयनित उम्मीदवार आरसीबी संकाय के परामर्श के अनुसार शोध प्रशिक्षण प्राप्त करते हैं। उन्हें समूह के अन्य सदस्यों के सहयोग से उनकी भोाध परियोजनाओं को पूरा करना सिखाया जाता है। प्रशिक्षुओं को आधुनिक जैविक अनुसंधान और भोाध करियर शुरू करने के कई पहलुओं का यथार्थवादी अनुभव मिलता है। प्रशिक्षण कार्यक्रम की अवधि दो से छह महीने की होती है। 2023–24 के दौरान, आरसीबी ने छह महीने की अवधि के लिए 39 भोाध प्रशिक्षुओं को प्रशिक्षण प्रदान किया।

5. आरसीबी के मान्यता प्राप्त केंद्रों में शैक्षणिक कार्यक्रम

आरसीबी ने आरसीबी अधिनियम और आरसीबी अध्यादेश के खंड 10(1) एफ के अनुसार उत्कृष्टता के विभिन्न संस्थानों को उनके शैक्षणिक कार्यक्रमों के लिए शैक्षिक मान्यता प्रदान की है। इन कार्यक्रमों में प्रवेश पाने वाले छात्रों को डिग्री के लिए आरसीबी में पंजीकृत किया जाता है। वर्तमान में,

निम्नलिखित 15 संस्थान और उनके शैक्षणिक कार्यक्रम आरसीबी द्वारा मान्यता प्राप्त हैं। विभिन्न कार्यक्रमों के अंतर्गत पंजीकृत छात्रों की संख्या नीचे दी गई हैः

मान्यता प्राप्त केन्द्र का नाम	मान्यता प्राप्त पाठ्यक्रम	पंजीकृत छात्र	एडजंक्ट फैकल्टी
डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केंद्र (सीडीएफडी), हैदराबाद	पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)	59	22
नवोन्मेशी एवं अनुप्रयुक्त जैव–प्रसंस्करण केंद्र (सीआईएबी), मोहाली	पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)	2	8
राश्ट्रीय पशु जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईएबी), हैदराबाद	पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)	94	20
राश्ट्रीय कृशि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई), मोहाली	पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)	55	13
जीवविज्ञान संस्थान (आईएलएस), भुवनेश्वर	पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)	108	30
राजीव गांधी जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरजीसीबी), तिरुवनंतपुरम	एमएससी (बायोटेक्नोलॉजी) पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)	39 62	38
ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई), फरीदाबाद	एमएससी (क्लीनिकल रिसर्च, विशिष्टता : क्लीनिकल ट्रॉयल) पीएचडी (बायोमेडिकल साइंस)	24 0	15
नेशनल इंसटीट्यूट ऑफ बायोमेडिकल जीनोमिक्स (एनआईबीएमजी), कल्यानी	एमएस–पीएचडी (इंटीग्रेटिड) (बायोटेक्नोलॉजी : विशिष्टता : बायोमेडिकल जीनोमिक्स)	39	20
	पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी, विशिष्टताः बायोमेडिकल जीनोमिक्स)	44	
क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज (सीएमसी), वेल्लोर	पीएचडी (मेडिकल बायोटेक्नोलॉजी, विशिष्टताः हैमेटोलॉजी)	15	9
	पीएचडी (मेडिकल बायोटेक्नोलॉजी, विशिष्टताः बायोमेडिकल जेनेटिक्स)	4	
राश्ट्रीय कोशिका विज्ञान केन्द्र (एनसीसीएस), पुणे	पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)	52	23
ईएसआईसी मेडिकल कॉलेज एवं अस्पताल, फरीदाबाद	पीएचडी (बायोमेडिकल साइंस)	15	31
जैवसंसाधन एवं सतत विकास संस्थान (आईबीएसडी), इम्फाल	पीएचडी (बायोटेक्नोलॉजी)	8	13
स्टेम सेल विज्ञान और पुनर्योजी चिकित्सा संस्थान (इनस्टेम), बंगलौर	पीएचडी (लाइफ साइंस)	28	11
एडवांस्ड वीरोलॉजी संस्थान, (आईएवी), तिरुवनंतपुरम	पीएचडी (वीरोलॉजी)	1	8
मैक्स सोसायटी ऑफ मेडीकल अकेडमिक्स इनोवेशन एंड रिसर्च (एमएसएमएआईआर), नई दिल्ली	एमएस (क्लीनिकल रिसर्च)	13	0
कुल		**661**	**261**

वर्तमान में, 661 छात्र आरसीबी मान्यता प्राप्त केंद्रों पर पीएचडी/एमएस–पीएचडी/एमएससी कर रहे हैं। इस रिपोर्ट की अवधि के दौरान, 65 छात्रों ने आरसीबी मान्यता प्राप्त केंद्रों से उपाधि प्राप्त की है।

आरसीबी के पूर्व छात्र पीएचडी

नाम	उत्तीर्ण वर्ष	वर्तमान संबंद्धता
हिरदय चंद्रशेखर	2024	–
श्रेयसी दास	2022	पोस्टडॉक्टरल एसोसिएट, याले स्कूल ऑफ मेडिसन
मनीशा कुमारी	2022	पोस्टडॉक, जॉन होपकिंस मेडिसन बाल्टीमोर, यूनाइटेड स्टेट्स
अरुनिमा गुप्ता	2022	सीनियर साइंटिस्ट –1, थर्मो फिशर साइंटिफिक
कृश्नेन्दू गोस्वामी	2023	–
मृत्युन्जय कसेरा	2022	पोस्टडॉक्टरल साइंटिस्ट यूनिवर्सिटी ऑफ केंटुकी
जेड कमल मदनी	2021	पोस्टडॉक्टरल विज़िटिंग फैलो, द नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ, बेथेड्सा, मेरीलैंड, यूनाइटेड स्टेट्स
चंदन कुमार	2023	पोस्टडॉक फैलो, वाशिंगटन, यूनिवर्सिटी इन सेंट लुईस
आकृति भार्मा	2023	रिसर्च एसोसिएट क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद
श्रीमाली निशिथ महेशभाई	2022	पोस्टडॉक्टरल रिसर्च फैलो, बीडब्ल्यूएच हारवर्ड मेडिकल स्कूल, बोस्टन, यूनाइटेड स्ट्टेस
संधिनी साहा	2023	सीनियर रिसर्चर क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद
श्रृद्धा कांतिलाल दहाले	2022	पोस्टडॉक्टरल रिसर्च एसोसिएट, कैम्ब्रिज, इंग्लैंड, यूनाइटेड किंग्डम
अनिमेष कार	2023	पोस्टडॉक्टरल रिसर्च फैलो, रुजर कैंसर इंस्टीट्यूट ऑफ न्यू जर्सी
प्रेक्षा गौड़	2023	–
सोनालिका मौर्या	2023	–
प्रियंका वर्मा	2022	डीबीटी–रिसर्च एसोसिएट, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली
जया सेनी	2023	रिसर्च असिस्टेंट , क्वीन्स यूनिवर्सिटी बेलफास्ट
पंकज कुमार साहू	2024	प्रोजेक्ट जेआरएफ, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद
साक्षी अग्रवाल	2024	–
सन्नी	2023	कंप्यूटेशनल मेटाबेलोमिक्स रिसर्चर, ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंसटीट्यूट
सुरेन्द्र कुमार प्रजापज	2023	पोस्टडॉक्टरल रिसर्चर, वाशिंगटन यूनिवर्सिटी, सेंट लुईस

एमएससी

नाम	उत्तीर्ण वर्ष	वर्तमान संबंद्धता
सोनिया त्रिखा	2020	पीएचडी छात्र, इंस्टीट्यूटो गुलबेंकियन डी सिन्सिया, पुर्तगाल
मोनिका रावत	2020	–
राजर्शी चौधरी	2020	मैनेजर – टेलेन्ट स्ट्रेटजी, ईएक्सएल
रश्मि जोशी	2021	पीएचडी, यूनिवर्सिटी ऑफ केम्पेनिया "लुइगी वेनविटेली, इटली
पियूश बिष्ट	2020	पीएचडी, इंस्टीट्यूट ऑफ मोलिक्यूलर जेनेटिक्स, प्राग
उमेश थापा	2020	–
अनिर्बान अधिकारी	2023	–
बिश्वम्भर बिश्वास	2023	प्रोजेक्ट जेआरएफ, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद
दीक्षाली बस्सी	2021	पीएचडी छात्र, नेशनल ब्रेन रिसर्च सेंटर, मानेसर
गगन गुप्ता	2021	पीएचडी छात्र द यूनिवर्सिटी ऑफ गोटिनजन
हर्श वी ओज़ा	2023	पीएचडी छात्र, मैक्स प्लांक इंस्टीट्यूट फॉर बायोफिज़िक्स/गोथे यूनिवर्सिटी (आईएमपीआरएस ऑन सेलुलर बायोफिज़िक्स)
शुभम कुमार	2023	प्रोजेक्ट एसोसिएट, सीएसआईआर–आईजीआईबी
तनुश्री दरगर		पीएचडी छात्र, फिजियोपैथेलॉजी, जेन्टीक डू न्यूरॉन एट डू मसल–इंस्टीट्यूट न्यूरोमायोजीन (पीजीएनएम–आईएनएमजी), लियोन, फ्रांस
वंशिका रस्तोगी	2021	पीएचडी छात्र, यूनिवर्सिटी हॉस्पिटल, बासेल, डिपार्टमेंट ऑफ बायोमेडिसन, एक्सपेरीमेंटल इम्म्यूनोलॉजी, बासेल, स्विटज़रलैंड
भाडरक डंकाह	2021	डॉक्टोरेंट क्रिस्टोफर मूलर, इम्म्यूनोलॉजी, इम्मयूनोपैथेलॉजी एट चिमी थेराप्यूटिक–सीएनआरएस यूपीआर 3572 इंसटीटयूट डी बायोलॉजी मोलिक्यूलर एट सेलकल्चर (आईबीएमसी) 2 एल्ली कोनराड, रोइंटजन 67084 स्ट्रास्बर्ग – फ्रांस
अनुष्का दास	2022	आरटीजी2550 रेलोक पीएचडी छात्र, रुगरली लैब, सीकैड, यूनिवर्सिटी आफ कोलोनख जर्मनी
छवि दुआ	2022	प्रोजेक्ट एसोसिएट, सीएसआईआर–आईजीआईबी
एस नंदा कुमार	2023	–
बिप्लब घोश	2022	डॉक्टरल रिसर्चर, जर्मन कैंसर रिसर्च सेंटर (डीकेएफजेड) : यूरोपियन सेंटर फॉर एन्जियोसाइंस, हैडलबर्ग, जर्मनी
हरीश	2022	पीएचडी स्कोलर, एनसीसीएस, पुणे
अजीत कुमार	2023	प्रोजेक्ट एसोसिएट, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद

नाम	उत्तीर्ण वर्ष	वर्तमान संबद्धता
अंकिता	2023	.
अपर्णा रॉय	2023	पीएचडी, सीएनआईसी– स्पेनि नेशनल सेंटर फॉर कोर्डियावस्कुलर रिसर्च / सेंट्रो नॉक इन्वेस्टिगेशन कार्डियोवस्क, कम्यूनिटी ऑफ मेड्रिड, स्पेन
एजुथाचन विश्णु अशोक	2023	–
हिरनमोय अदक	2023	–
रोहित चेल	2023	पीएचडी, आईआईटी, दिल्ली
शेरोन राजू	2023	–
शोनोक पंजा	2023	–
शुवंकर पात्रा	2023	डॉक्टरल स्टूडेंट, इंटरनेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ मोलिक्यूलर एंड सेल बायोलॉजी, वरसा, पोलेंड
सिद्धी पावले	2023	पीएचडी छात्र, एनएमबीयू–नार्वेजियन यूनिवर्सिटी ऑफ लाइफ साइंसेंज, एज, विकन, नार्वे
स्वागतम मैती	2023	–

वेबीनार / संगोष्ठियांससी

दिनांक	वक्ता	शीर्षक
03 मई, 2023	**प्रो. कोलीन एल्डस** स्वास्थ्य विज्ञान महाविद्यालय क्वाजुलु–नटाल विश्वविद्यालय दक्षिण अफ्रीका	कोविड–19 : द इम्पोरटेंस ऑफ द टोटेलिटी ऑफ एविडेंस टू प्रीवेंट ह्यूमन सफरिंग
17 जुलाई, 2023	**प्रो. प्रबल मैती** संघनित पदार्थ सिद्धांत केंद्र, भौतिकी विभाग, भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर	नेनोस्केन स्ट्रक्चर एंड इलास्टीसिटी ऑफ न्यूकलिक एसिड नेनोस्ट्रक्चर्स
21 जुलाई, 2023	**डॉ गोपाल कृष्णन** आईएआरआई, जेनेटिक्स प्रभाग, नई दिल्ली	इंटीग्रेटिंग जेनेटिक एंड जीनोमिक रिसोर्सिज फॉर इम्प्रूवमेंट ऑफ राइस
25 जुलाई, 2023	**डॉ. योगेश गुप्ता** एसोसिएट प्रोफेसर टेक्सास विश्वविद्यालय, सैन एंटोनियो	स्ट्रक्चरल स्पेसिफिसिटी एंड मैकेनिज्म ऑफ आरएनए कैप मॉडिफिकेशन मशीनरी ऑफ सार्स–कोव–2
24 अगस्त, 2023	**डॉ. शर्मिला बापट** एनसीसीएस, पुणे	जीन रेगुले न एंड एक्सप्रे न प्लास्टीसिटी इन ओवेरियन कैंसर
15 सितंबर, 2023	**डॉ मंजुला रेड्डी** सीसीएमबी, हैदराबाद	डायनेमिक्स ऑफ द बैक्टिरयल सेल वॉल
19 सितंबर, 2023	**डॉ. श्रीनिवास वी कावेरी** अनुसंधान निदेशक, सीएनआरएस, फ्रांस	इम्यूनोथेरापी विद एंटीबॉडीज : दियर इज मोर टू इट देन द मोनोक्लोनल्स
26 नवंबर, 2023	**डॉ. महेश कौशिक** सुकुबा विश्वविद्यालय, जापान	सोल्विंग द मिस्ट्रीज़ ऑफ स्लीप : नारकोलेप्सी –स्लीप स्ट्रेस एंड ओरेक्सीन
29 नवंबर, 2023	भारतीय जैविक डेटा केंद्र	डेटा एनालिटिक्स इन एग्रीकल्चर एंड मेडिकल बायोटेक्नोलॉजी
24 नवंबर, 2023	**डॉ सम्राट मुखोपाध्याय** आईआईएसईआर, मोहाली	ए डीप डाइव इनटू बायोमोलिक्यूलर कंडीस्टेटस
30 नवंबर, 2023	**डॉ. स्वरूपा पांडा** कैंसर अनुसंधान संस्थान, ओस्लो विश्वविद्यालय अस्पताल, नॉर्वे	डेसीफिरिंग द रेगुलेशन ऑफ फेरोपटोसिस बाई यूबीक्वीटीनेशन ड्यूरिंग इंफैक्शन एंड इनफ्लैमेशन
11 दिसंबर, 2023	**प्रो. पी. बलराम** एनसीबीएस	मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री ऑफ प्रोटीन एंड पेप्टाइड्स
13 दिसंबर, 2023	**डॉ. नरेंद्र चिरमुले** सिम्फनी टेक बायोलॉजिक्स के सह–संस्थापक और सीईओ	एडवांसेज इन एडवांस्ड थेरापीज
20 दिसंबर, 2023	**डॉ. गायत्री पनघट** आईआईएसईआर, पुणे	मैकेनिस्टिक इनसाइट्स इनटू जीटीपी–डिपेन्डेंस एंड काइनेटिक पोलरिटी ऑफ एफटीजेड फिलामेंट असेम्बली
22 जनवरी, 2024	**प्रोफेसर रूप मलिक** आईआईटी, बॉम्बे	टारगेटिंग काइनेसिन ऑन मोनोलेयर मेम्ब्रेनः इम्पलीकेशंस टू लिपिड होमियोस्टेटिस
21 फरवरी, 2024	**प्रो. राजन शंकरनारायणन वेबीनार** सीसीएमबी, हैदराबाद	काईरेलिटी एनफोर्समेंट ड्यूरिंग प्रोटीन बायोसिंथेसिस एंड इट्स इवोलू नरी इम्पलीकेशंस

दिनांक	वक्ता	शीर्षक
23 फरवरी, 2024	**सुश्री प्रियंका मनचंदा** संगठनात्मक मनोवैज्ञानिक	मैनेजमेंट स्ट्रेस एंड प्लेसमेंट एंक्जाइटी
05 मार्च, 2024	**डॉ. सुमीत पाल सिंह** सहायक प्रोफेसर, यूनिवर्सिटी ऑफ ब्रूसेल्स, बेल्जियम	एक्सप्लोरिंग द मिस्ट्रीज ऑफ द लीवर इन रिलेशन टू रीजनरेशन एंड स्ट्रेस रेसपांस
08 मार्च, 2024	**मंजिरी बाकरे** संस्थापक और मुख्य कार्यकारी अधिकारी ऑन्कोस्टेम डायग्नोस्टिक्स प्राइवेट लिमिटेड	इंट्रीप्रिन्योरशिप एज ं कैरियर ऑप्शन : ए केस इन प्वाइंट
19 मार्च, 2024	**डॉ. संजीव शुक्ला** आईआईएसईआर, भोपाल	अनरेवेलिंग द नेक्ससः हाईपोस्कि ट्यूमर माइक्रोएनवायरनमेंट एंड आल्टरनेटिव स्पिलाईसिंग

आयोजित कार्यक्रम

14वीं एएफओबी क्षेत्रीय संगोष्ठी

एएफओबी, क्षेत्रीय संगोष्ठी (एआरएस) एशियाई जैवप्रौद्योगिकी महासंघ (एएफओबी) का एक वार्षिक कार्यक्रम है। 14वां एआरएस 2023 क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंन्द्र, फरीदाबाद, हरियाणा (राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र) में एएफओबी के सहयोग से 27–29 अप्रैल, 2023 को 'एशियाई जैवप्रौद्योगिकी में नवाचार और उभरती प्रौद्योगिकियां' विषय पर आयोजित किया गया था। 14वां एआरएस 2023 एएफओबी की साझेदारी के तहत विभिन्न देशों के शोधकर्ताओं, वैज्ञानिकों और उद्यमियों में जैवविज्ञान और जैवप्रौद्योगिकी पर नवीनतम शोध निष्कर्षों पर केंद्रित है। कृषि और खाद्य जैव प्रौद्योगिकी, टीके और बायोफार्मास्युटिकल्स, जैव ईंधन और जैव ऊर्जा, पर्यावरण जैवप्रौद्योगिकी, जैव–उद्योग संवर्धन और जैव–उद्यमिता जैसे जैवप्रौद्योगिकी के विविध क्षेत्रों पर चर्चा सत्र आयोजित किए गए। युवा वैज्ञानिकों और छात्रों सहित दुनिया भर के प्रख्यात शोधकर्ताओं ने संगोष्ठी में भाग लिया।

हिंदी पखवाड़ा 2023

भारत सरकार की राजभाषा नीति के अनुपालन में सरकारी कार्यालयों में राजभाषा हिंदी के प्रगतिशील उपयोग को बढ़ावा देने के लिए हर साल सितंबर महीने के दौरान हिंदी पखवाड़ा और 14 सितंबर को हिंदी दिवस मनाया जाता है। इस क्रम में 14 से 29 सितंबर 2023 तक क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र में हिंदी पखवाड़े का आयोजन किया गया।

पखवाड़े का समापन समारोह 5 अक्टूबर 2023 को एम. के. भान सभागार में आरसीबी के कार्यपालक निदेशक की अध्यक्षता में आयोजित किया गया। इस अवसर पर डॉ. अरविंद साहू; कार्यपालक निदेशक, आरसीबी, डॉ. आर.पी. रॉय, डीन (शैक्षिक), आरसीबी, और डॉ. निधि शमा, हिंदी नोडल अधिकारी, आरसीबी, ने हिंदी के महत्व और इसके इतिहास के बारे में कार्मिकों को अवगत कराया। पखवाड़े के दौरान कुल सात प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया जिसमें कार्मिकों और शोध छात्रों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया। कार्यक्रम के दौरान कार्यपालक निदेशक और डीन (शैक्षिक) ने संयुक्त रूप से विजेता कर्मचारियों को नकद पुरस्कार और प्रमाण पत्र प्रदान किए।

स्वच्छता पखवाड़ा 2023

आरसीबी ने 15 सितंबर से 02 अक्टूबर 2023 के दौरान स्वच्छता पखवाड़ा 2023 मनाया। इस अवसर पर आरसीबी के सभी कर्मचारियों द्वारा भारत के 'स्वच्छ भारत' मिशन को पूरा करने और इस विशाल जन आंदोलन को सफल बनाने के लिए स्वच्छता शपथ (स्वच्छता प्रतिज्ञा) ली गई थी।

हमारे स्वच्छता अभियान 3.0 के मद्देनज़र 02 अक्टूबर, 2023 को गांधी जयंती के अवसर पर एक सामूहिक वृक्षारोपण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसका उद्देश्य कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन और ग्लोबल वार्मिंग के प्रभाव को कम करना है।

स्वच्छता आंदोलन में नागरिकों की भागीदारी के लिए माननीय प्रधानमंत्री की अपील के प्रत्युतर में आरसीबी ने निम्नलिखित कदम उठाए हैं:

1. सिंगल यूज प्लास्टिक पर प्रतिबंध
2. स्थिर उत्पादों के रूप में स्क्रैप सामग्री का पुनर्चक्रण।

प्लास्टिक के सिंगल यूज उपयोग को रोकने के लिए आरसीबी ने निर्देश जारी किए हैं और एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर के परिसर के अंदर और बाहर सामग्री पैक करने और ले जाने के लिए कपड़े, कागज और नालीदार डिब्बों जैसी वैकल्पिक सामग्री का सुझाव दिया है।

श्री सुधीर कुमार, अनुभाग अधिकारी, आरसीबी द्वारा निर्देशित और लिखित एक नुक्कड़ नाटक का प्रदर्शन संस्थान ने राजकीय कन्या प्राथमिक विद्यालय, भांकरी में टीएचएसटीआई के सहयोग से किया गया ताकि उन्हें पता चल सके कि हम अपने आसपास के वातावरण को कैसे साफ कर सकते हैं।

'सफल जैव उद्यम बनाने के लिए मूल बातें' विषय पर कार्यशाला

यह कार्यशाला 27 अक्टूबर, 2023 को आयोजित की गई थी। इसमें शिक्षाविदों और उद्योग जगत के 130 प्रतिभागियों ने भाग लिया। कार्यशाला का उद्घाटन एमडी, बायरक द्वारा किया गया और अन्य डॉ. वी. प्रेमनाथ, डॉ. श्रीराम राघवन, डॉ.कलाइवानी गणेशन अन्य वक्ता थे।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2023

केंद्रीय सतर्कता आयोग और डीबीटी के निर्देशों के अनुसार 30 अक्टूबर 2023 से 5 नवंबर 2023 के दौरान आरसीबी में सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2023 मनाया गया। सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2023 का विषय 'भ्रष्टाचार को ना कहें – राष्ट्र के प्रति वचनबद्ध हो' था। तदनुसार, सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2023 की अवधि के दौरान विभिन्न गतिविधियां आयोजित की गईं।

'मोबीलाईजिंग बायोटेक्नोलॉजी फॉर क्लीन एयर' विशय पर पैनल चर्चा

शांति और विकास हेतु प्रति वर्श 10 नवंबर को मनाए जाने वाले वि व विज्ञान दिवस के उपलक्ष्य में आरसीबी, यूनेस्को, यूएनईपी और डब्ल्यूएचओ ने मानव स्वास्थ्य पर वायु प्रदूषण की समस्या के बारे में दिनांक 07 नवंबर 2023 को आरसीबी, फरीदाबाद में 'मोबीलाईजिंग बायोटेक्नोलॉजी फॉर क्लीन एयर' विशय पर पैनल चर्चा का आयोजन किया। इस कार्यक्रम में स्कूली बच्चों, छात्रों, शोधकर्ताओं, चिकित्सकों, स्टार्ट–अप, उद्यमियों, किसानों, वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं के लगभग 200 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

इस कार्यक्रम का आयोजन आरसीबी, यूनेस्को, यूएनईपी और डब्ल्यूएचओ द्वारा किया गया था।

दूसरा दीक्षांत समारोह 2023

क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र ने 12 दिसंबर 2023 को एम के भान सभागार में अपना दूसरा दीक्षांत समारोह आयोजित किया। इस अवसर पर मुख्य अतिथि प्रो. पी. बलराम, चेयर प्रोफेसर, एनसीबीएस, बैंगलोर द्वारा 2022–23 तक शैक्षणिक सत्रों में उत्तीर्ण होने वाले पीएचडी और मास्टर प्रोग्राम के छात्रों को डिग्रियां प्रदान की गईं।

दीक्षांत समारोह की शुरुआत भव्य शैक्षणिक उत्सव और आरसीबी के छात्रों द्वारा सरस्वती वंदना से की गई। दीक्षांत समारोह का उद्‌घाटन सचिव, जैवप्रौद्योगिकी विभाग और आरसीबी बोर्ड ऑफ गवर्नर्स के अध्यक्ष डॉ.राजेश गोखले द्वारा किया गया। निदेशक रिपोर्ट आरसीबी के कार्यपालक निदेशक डॉ. अरविंद साहू द्वारा प्रस्तुत की गई।

कुल 130 छात्र उत्तीर्ण हुए। छात्रों को बायोटेक्नोलॉजी में 53 पीएचडी और बायोटेक्नोलॉजी में 77 मास्टर ऑफ साइंस की डिग्री प्रदान की गई।

प्रो. पी. बलराम, चेयर प्रोफेसर, एनसीबीएस, बैंगलोर ने दीक्षांत समारोह को संबोधित किया तथा दीक्षांत समारोह का समापन डॉ. राजेश गोखले, सचिव, जैव प्रौद्योगिकी विभाग और अध्यक्ष, बोर्ड ऑफ गवर्नर्स, आरसीबी द्वारा के उद्‌बोधन से संपन्न हुआ।

गुजरात राज्य जैवप्रौद्योगिकी मिशन (जीएसबीटीएम) द्वारा संचालित ग्रीष्मकालीन अनुसंधान इंटर्नशिप कार्यक्रम

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र ने गुजरात राज्य जैवप्रौद्योगिकी मिशन (जीएसबीटीएम), विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, गुजरात सरकार द्वारा समर्थित दिनांक 05.06.2023 से 04.07.2023 तक ग्रीष्मकालीन अनुसंधान इंटर्नशिप कार्यक्रम का आयोजन किया।

कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य जैवप्रौद्योगिकी और जैवप्रौद्योगिकी के संबद्ध क्षेत्रों में एमएससी/बीई (बायोटेक) की पढाई करने वाले छात्रों को अनुसंधान वातावरण और तंत्र के बारे में त्वरित जानकारी प्रदान करना था जो उन्हें बेहतर करियर निर्णय लेने में मदद कर सके।

कार्यक्रम के लिए कुल 13 प्रशिक्षुओं का चयन किया गया था, जिन्होंने सेल बायोलॉजी, स्टेम सेल, एग्रीकल्चरल बायोटेक्नोलॉजी, इंडस्ट्रियल बायोटेक्नोलॉजी, स्ट्रक्चरल बायोलॉजी, वायरोलॉजी, एनिमल मॉडल्स और कैंसर बायोलॉजी जैसे जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में व्यावहारिक अनुभव सहित सफलतापूर्वक अपनी इंटर्नशिप पूरी की, ताकि उन्हें उच्च शिक्षा प्राप्ति के लिए रुचि और उत्साह पैदा करने में मदद मिल सके और आरसीबी जैसे प्रतिष्ठित संस्थानों में भविष्य में शोध करने की आकांक्षा पैदा हो सके।

जैवप्रौद्योगिकी उद्योग/अनुसंधान में उनके करियर से जुड़े निर्णय लेने में मदद करने के लिए जैवप्रौद्योगिकी कैरियर परामर्श सत्र का भी आयोजन किया गया। इसके अतिरिक्त, उन्नत प्रौद्योगिकी प्लेटफॉर्म सेंटर (एटीपीसी) और बीएससी बायोनेस्ट बायोइंक्यूबेटर (बीबीबी) का दौरा भी आयोजित किया गया ताकि वे जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान की बारीकियों और आरसीबी में उपलब्ध भोध संभावनाओं को समझ सकें।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2024

28 फरवरी, 2024 को क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया गया। क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द के कार्यपालक निदेशक डॉ. अरविंद साहू ने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का स्वागत भाषण दिया। इस अवसर पर छात्रों के लिए 'कलाम्तक आसूचना – विज्ञान की प्रगति के लिए वरदान या अभिशाप' विषय पर वाद–विवाद प्रतियोगिता आयोजित की गई। आरसीबी के छात्रों ने विज्ञान दिवस कार्यक्रम के बाद पिच टॉक्स के उपरांत पोस्टर प्रस्तुत किए।

आरसीबी स्थापना दिवस 2024

2016 में, आरसीबी को संसद के एक अधिनियम द्वारा 'राष्ट्रीय महत्ता की संस्था' का दर्जा दिया गया था जिसे 1 मार्च, 2017 को राजपत्र में अधिसूचना द्वारा लागू किया गया। इस महत्वपूर्ण अवसर को मनाने के लिए, 1 मार्च को आरसीबी दिवस के रूप में अपनाया गया है।

स्थापना दिवस की शुरुआत अंतिम वर्ष के पीएचडी छात्रों द्वारा निर्णायक पैनल के समक्ष लघु–संगोष्ठी प्रस्तुतियों से की गई और विजेताओं को सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक प्रस्तुति का पुरस्कार दिया गया। दोपहर के भोजन के बाद, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द के कार्यपालक निदेशक डॉ. अरविंद साहू ने कार्यक्रम की शुरुआत में स्वागत भाषण दिया। इस अवसर पर सम्मानित अतिथि, सीएसआईआर भटनागर फैलो प्रो. वसंत शिंदे, सीसीएमबी, हैदराबाद ने आरसीबी का दौरा किया और आरसीबी दिवस पर अभिभाषण दिया। तत्प चात, पदमश्री पंडित विश्व मोहन भट्ट द्वारा प्रस्तुत अदभुत सांस्कृतिक प्रस्तुति ने सभी को मंत्रमुग्ध कर दिया। समारोह का समापन पुरस्कार वितरण से किया गया।

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस 2024

08 मार्च, 2024 को क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र ने अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस मनाया। इस अवसर पर सम्मानित अतिथि, डॉ. मंजिरी बाकरे (संस्थापक और सीईओए, ऑन्कोस्टेम डायग्नोस्टिक्स प्राइवेट लिमिटेड बैंगलोर) ने 'करियर विकल्प के रूप में उद्यमिता : ए केस इन प्वाइंट' विषय पर व्याख्यान दिया।

आउटरीच कार्यक्रम

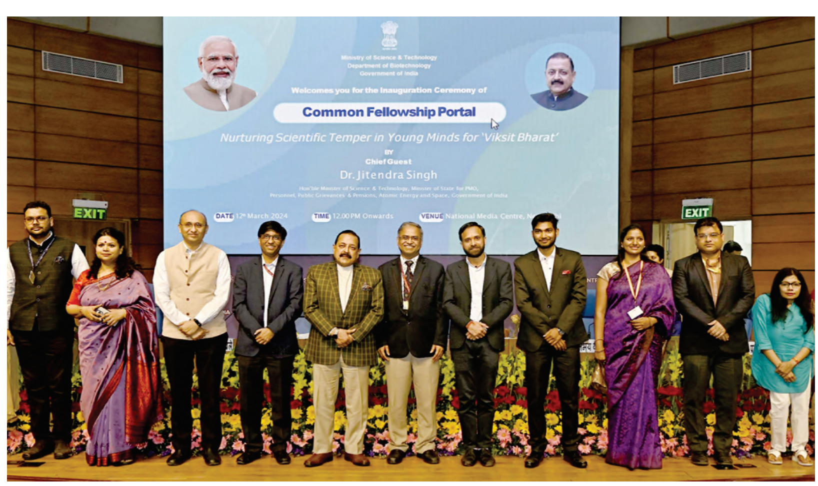
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र ने एसईआरबी अनुदान प्राप्तकर्ताओं के बीच सामाजिक प्रतिबद्धता की संस्कृति को आत्मसात करने के लिए एसईआरबी के तहत वैज्ञानिक सामाजिक उत्तरदायित्व (एसएसआर) गतिविधि के भाग के रूप में निम्नलिखित विभिन्न आउटरीच कार्यक्रम आयोजित किए गए:

- दिनांक 18.12.2023 को डीएवी पब्लिक स्कूल, सैनिक कॉलोनी, फ़रीदाबाद के छात्रों का प्रशिक्षण दौरा।
- दिनांक 18.12.2023 को दिल्ली पब्लिक स्कूल, वसंत कुंज, दिल्ली के छात्रों का प्रशिक्षण दौरा।

आरसीबी को 'जैव विज्ञान में i3C BRIC-RCB पीएचडी कार्यक्रम' को लागू करने की जिम्मेदारी सौंपी गई है, जो सभी जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) समर्थित स्वायत्त संस्थानों के लिए एक सामान्य पीएचडी कार्यक्रम है। जिन्हें नव स्थापित जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और नवाचार परिषद (BRIC) के अंतर्गत शामिल किया गया है। कार्यक्रम 5 फरवरी, 2024 को माननीय मंत्री S&T द्वारा लॉन्च किया गया था।

आरसीबी को 'बायोसाइंसेज में i3C-BRIC आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम' को लागू करने के लिए धन सहायता प्राप्त हुई है। यह 3 महीने के Immersion कार्यक्रम के समर्थन के लिए 'ग्रैंड चौलेंजेज इंडिया' से समर्थन हासिल करने में सफल रहा है। संस्थान ट्रैक II प्रवेश के लिए जी.एन.रामचंद्रन फेलोशिप का समर्थन करने के लिए दान सुरक्षित करने के लिए समाज–सेवियो के साथ भी बातचीत कर रहा है और पहले ही 2.0 करोड़ प्राप्त कर चुका है।

कॉमन फेलोशिप पोर्टल का प्रमोचन: माननीय केंद्रीय मंत्री (आईसी) एस एंड टी, डॉ. जितेंद्र सिंह ने 12 मार्च 2024 को राष्ट्रीय मीडिया सेंटर में कॉमन फेलोशिप पोर्टल– जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा आवेदकों और विभिन्न फेलोशिप योजनाओं के बीच एक एकल इंटरफेस लॉन्च किया। पोर्टल एक क्लिक पर पूरी फेलोशिप प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करेगा और अनुसंधान आकांक्षाओं के प्रवेश द्वार के रूप में काम करेगा।



आयोजित वैज्ञानिक तथा अन्य गतिविधियां

प्रो. दीपक टी नायर

1. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र में दिनांक 4–6 मार्च, 2024 तक 17वें वार्षिक अंतर्राष्ट्रीय बायोक्यूरेशन सम्मेलन का आयोजन।
2. दिनांक 14 सितंबर 2023 को वेल टेक यूनिवर्सिटी, चैन्नई में प्रतिभागियों के लिए आईबीडीसी और इसकी सेवाओं पर कार्यशाला आयोजित की गई।
3. जैवप्रौद्योगिकी विभाग की 9 वर्षों क उपलब्धियों का प्रदर्शन करने के लिए डबीटी गतिविधियों के भाग के रूप में दिनांक 29 सितंबर 2023 को ''कृषि और मेडीकल बायोटेक्नोलॉजी में डेटा एनालिटिक्स'' पर सारगर्भित वर्चुअल भाषण आयोजित किया गया।

प्रो. वेंगदेसन कृष्णन

1. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद में दिनांक 01 मार्च, 2024 को आरसीबी दिवस का आयोजन।
2. ग्रामरली के उपयोग द्वारा 20 नवंबर, 2023 को शोध लेखन में सुधार करने हेतु ऑनलाइन कार्यशाला।
3. बायोरेन्डर के उपयोग द्वारा मिनट में प्रोफेशनल साइंस फिगर्स पर ऑनलाइन वेबीनार।

प्रो. तुषार कांति मैती

1. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद में दिनांक 23 नवंबर, 2023 को बायोमेडीकल प्रोटियोमिक्स और डेटा एनालिसिस पर कार्यशाला।

प्रो. चित्तूर वी श्रीकांत

1. दिनांक 27 अक्टूबर 2023 को आरसीबी, फरीदाबाद में 'मोबीलाईजिंग बायोटेक्नोलॉजी फॉर क्लीन एयर' पर संयुक्त पेन परिचर्चा का सह–आयोजन। यह कार्यक्रम आरसीबी, यूनेस्को, यूएनईपी और डब्ल्यूएचओ के सहयोग से संपन्न किया गया।
2. दिनांक 27 अक्टूबर 2023 को आरसीबी फरीदाबाद में 'बेसिक्स टू क्रिएट सक्सेसफुल बायोएंटरप्राइज' नामक कार्यक्रम का सह–आयोजन।

डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन

1. दिनांक 5–6 मार्च 2024 को एटीपीसी सुविधा में निकोन, इंडिया टीम के साथ 3डी–सिम माइक्रोस्कॉपी पर दो दिवसीय प्रशिक्षण।

डॉ. सैकट भट्टाचर्जी

1. दिनांक 9–11 जनवरी 2024 को 'इनोसिटोल फॉस्फेट्स : द मोर द मेरियर' ऑनलाइन मीटिंग आयोजित की गई।

डॉ. निधि अदलक्खा

1. अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस का सह–आयोजन।
2. आरसीबी दिवस का सह–आयोजन
3. दिल्ली विश्वविद्यालय के छात्रों के वैज्ञानिक दौरे का सह–आयोजन

व्यावसायिक / शैक्षिक निकाय / संपादकीय मंडल की सदस्यता

प्रो. दीपक नायर

1. सीएसआईआर के हेल्थकेयर विशय (एचटीसी) के तहत निक क्रिएटिंग हाई साइंस/हाई टेक्नोलॉजी प्रोजेक्ट्स (एनसीपी) तथा फोकस्ड बेसिक रिसर्च (एफबीआर) परियोजनाओं की समीक्षक सदस्य

2. सदस्य, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी के अंतराष्ट्रीय क्रिस्टेलोग्राफी (आईयूसीआर) संघ की राष्ट्रीय समिति
3. सदस्य, शैक्षिक प्रबंधन समिति, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र
4. सदस्य, आईटी समिति, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र
5. प्रमुख, उन्नत प्रौद्योगिकी प्लेटफॉर्म केंद्र, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र
6. प्रमुख, भारतीय जैविक डेटा केन्द्र, जैवप्रौद्योगिकी विभाग
7. अध्यक्ष, आंतरिक कार्य समिति, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र
8. सदस्य, बायोटेक प्राइड दिशानिर्देशों के कार्यान्वयन हेतु डेटा प्रबंधन समूह (डीएमजी), डीबीटी
9. सदस्य, वर्किंग ग्रुप 2 : डीबीटी के डएमजी में संरचनात्मक डेटा
10. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र के यूरोपियन सिंक्रोट्रॉन विकिरण सुविधा पहुंच कार्यक्रम को प्रस्तुत प्रस्तावों की समीक्षा करने के लिए तकनीकी समिति के सदस्य
11. आजीवन सदस्य, इंडियन क्रिस्टेलोग्राफिक एसोसिएशन
12. आजीवन सदस्य, भारतीय जैवभौतिक समिति
13. आजीवन सदस्य, जैविक रसायनविद समिति
14. सदस्य, गुहा रिसर्च कॉन्फ्रेंस
15. फैलो, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी
16. सदस्य, उपकरण खरीद समिति, आईएवी, तिरुवनंतपुरम और आईसीजीईबी, नई दिल्ली में

डॉ. वेंगदेसन कृष्णन

1. सदस्य, इंडियन क्रिस्टलोग्राफिक एसोसिएशन (आईसीए)
2. सदस्य, इंडियन बायोफिजिकल सोसाइटी (आईबीएस)
3. सदस्य, इंटरनेशनल यूनियन ऑफ क्रिस्टलोग्राफी (आईयूसीआर)
4. सदस्य, इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सोसाइटी ऑफ इंडिया (ईएमएसआई)
5. सदस्य, प्रोबायोटिक एसोसिएशन ऑफ इंडिया (पीएआई)
6. सदस्य, एसोसिएशन ऑफ माइक्रोबायोलॉजिस्ट ऑफ इंडिया (एएमआई)
7. सदस्य, बोर्ड ऑफ स्टडीज, क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र

डॉ. दीप्ति जैन

1. एम.के. भान पोस्ट–डॉक्टरल फैलोशिप कार्यक्रम की चयन समिति के सदस्य
2. सदस्य, इंटरनेशनल यूनियन ऑफ क्रिस्टलोग्राफी की राष्ट्रीय समिति, आईएनएसए
3. फ्रंटियर्स इन बायोइंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी के समीक्षा संपादक
4. सदस्य, इंडियन क्रिस्टलोग्राफी एसोसिएशन (आईसीए)
5. सदस्य, सोसायटी ऑफ बायोलॉजिकल केमिस्ट्स (एसबीसी)
6. सदस्य, इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सोसाइटी ऑफ इंडिया (ईएमएसआई)
7. सदस्य, प्रोटीन सोसाइटी ऑफ इंडिया (पीएस)

डॉ. प्रेम एस. कौशल

1. आजीवन सदस्य, इंडियन क्रिस्टलोग्राफी एसोसिएशन (आईसीए)
2. आजीवन सदस्य, इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सोसाइटी ऑफ इंडिया (ईएमएसआई)

प्रो. प्रसनजीत गुच्छाइत

1. फैलो, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (एफएनए), 2024
2. सदस्य, जीवन विज्ञान में एजिस ग्राहम बेल पुरस्कार चयन समिति, भारत सरकार, 2023
3. सदस्य, शैक्षिक समिति, ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट (टीएचएसटीआई), फरीदाबाद, 2023–वर्तमान

4. सदस्य, विशेष समिति, स्पेशल सेंटर फॉर मोलिक्यूलर मेडिसन, जेएनयू, नई दिल्ली, 2022–2025.
5. सदस्य, ईएसआईसी अस्पताल और मेडिकल कॉलेज, फरीदाबाद की शैक्षिक समिति, 2022–वर्तमान
6. सदस्य, स्थायी समिति,गुड क्लीनिकल प्रेक्टिस प्रोफेशनल सर्टिफिकेशन स्कीम (जीसीपीपीसीएस), सीडीएसए, टीएचएसटीआई, फरीदाबाद, 2020–वर्तमान
7. सदस्य, बोर्ड ऑफ स्टडी, एपीजे सत्या यूनिवर्सिटी, गुरुग्राम, 2019–वर्तमान
8. सदस्य, संपादकीय मंडल, फ्रंटियर्स इन हेमाटोलॉजी, एनल्स आूफ क्लीनिकल एंड एक्सपेरीमेंटल इम्यूनोलॉजी, कार्डियोलॉजी : ओपन एक्सेस, जरनल ऑफ हाइपरटेंशन एंड कार्डियोलॉजी, वर्ल्ड जरनल आूफ हाइपरटेंशन, 2012 से

प्रो. तुषार कांति मैती

1. महासचिव, प्रोटियोमिक्स सोसायटी ऑफ इंडिया
2. संपादकीय बोर्ड सदस्य, वैज्ञानिक प्रतिवेदन
3. सदस्य, अमेरिकन सोसायटी फॉर बायोकेमिस्ट्री एंड मोलिक्यूलर बायोलॉजी

प्रो. सेम जे मेथ्यू

1. सदस्य, इंस्टीट्यूशनल स्टेम सेल रिसर्च कमेटी, टीएचएसटीआई, फरीदाबाद
2. सदस्य, इंडियन सोसायटी फॉर डेवलपमेंट बायोलॉजी (इनएसडीबी)
3. सदस्य सचिव, आरसीबी इंस्टीट्शनल ऐनीमल ऐथिक्स कमेटी (आईएईसी)
4. सदस्य, आरसीबी इंस्टीट्शनल बायोसेफ्टी कमेटी (आईबीएससी)

प्रो. सुधांशु व्रती

1. आजीवन सदस्य, इंडियन सोसायटी फॉर सेल बायोलॉजी
2. आजीवन सदस्य, सोसायटी ऑफ बायोलॉजिकल कैमिस्ट, इंडिया
3. आजीवन सदस्य, एसोसिएशन ऑफ माइक्रोबायोलॉजिस्ट ऑफ इंडिया
4. आजीवन सदस्य, इंडियन इम्यूनोलॉजी सोसायटी
5. आजीवन सदस्य, इंडियन वीरोलॉजी सोसायटी
6. संपादकीय मंडल के सदस्य, थेराप्यूटिक एडवांसेजइन वैक्सिन (एसएजीई, यूके)
7. सदस्य, कोविड–19 सोलिडेरिटी वैक्सिन ट्रॉयल–डब्ल्यूएचओ कैंडिडेट वैक्सिन प्रायरटाईजेशन वर्किंग ग्रुप
8. समन्वयक, इंडियन सार्स–कोव–2 जीनोमिक्स कंसोर्टियम (इंसाकॉग)
9. अध्यक्ष, भारत इम्यूनोलॉजिस्ट एंड बायोलॉजिकल्स कॉर्पोरेशन लिमि. (बिबकॉल)
10. सदस्य, एडवाईज़री बोर्ड, एशियन फेडरेशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी
11. सह–अध्यक्ष, बीएसएल–4 की राष्ट्रीय विशेषज्ञ समिति, डीआरडीई, ग्वालियर
12. अध्यक्ष, प्रारंभिक डिजाइन समीक्षा समिति, डीआरडीई, ग्वालियर
13. सदस्य, भारतीय उद्योग संघ (सीआईआई), राष्ट्रीय जैवप्रौद्योगिकी समिति

प्रो. चित्तूर वी. श्रीकांत

1. सदस्य, अमेरिकन सोसाइटी फॉर माइक्रोबायोलॉजी
2. संपादकीय सलाहकार बोर्ड के सदस्य, जर्नल ऑफ गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल इंफेक्शन
3. डीबीटी संक्रामक रोग जीव विज्ञान की तकनीकी मूल्यांकन समिति के सदस्य
4. एमओई स्टार्स अनुदान के सदस्य (कैंसर बायोलॉजी की उपसमिति)
5. एमस्फेयर और वर्ल्ड जर्नल ऑफ गैस्ट्रोएंट्रोलॉजी के समीक्षक

प्रो. मंजुला कालिया

1. सदस्य, अमेरिकन सोसाइटी फॉर माइक्रोबायोलॉजी

2. संपादक, माइक्रोबायोलॉजी स्पेक्ट्रम
3. समीक्षा संपादक, फ्रंटियर्स इन सेल्युलर एंड इंफेक्शन माइक्रोबायोलॉजी
4. न्यूरोलॉजी फ्रंटियर्स के समीक्षा संपादक

प्रो. अरुप बनर्जी

1. कंट्रीब्यूटिंग मेम्बर ऑफ द एफ1000 फैकल्टी इंफेक्चुअस डिजिजेज ऑफ द नर्वस सिस्टम सेक्शन इन एफ1000प्राइम (https://f1000.com/prime)
2. संपादकीय बोर्ड सदस्य (इंफेक्चुअस डिजिजेज) ऑफ साइंटिफिक रिपोर्ट्स
3. समीक्षा संपादक, वायरोलॉजी सैक्शन, फ्रंटियर्स इन माइक्रोबायोलॉजी
4. बीएचयू, कोलकाता यूनिवर्सिी और आईआईटी, रुड़की की पीएचडी थीसिस के समीक्षक

डॉ. अनिल ठाकुर

1. वैज्ञानिक रिपोर्ट के समीक्षक
2. जर्नल ऑफ फार्मास्युटिकल रिसर्च इंटरनेशनल के समीक्षक

प्रो. अविनाश बजाज

1. 2024—वर्तमान : फैलो नेशनल अकेडमी ऑफ साइंसेज (एफएनएससी) इलाहाबाद, भारत
2. 2024—वर्तमान : सदस्य, तकनीकी विशेषज्ञ समिति, जैवचिकित्सा विज्ञान, जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
3. 2022—वर्तमान : चयनित सदस्य, गुहा रिसर्च कॉन्फ्रेंस, भारत
4. 2023—वर्तमान : सदस्य, मोलिक्यूलर इम्यूनोलॉजी फोरम, इंडिया
5. 2022—2025 : सह—सदस्यःप्रोग्राम एडवाईजरी कमेटी, बायोमेडीकल एंड हेल्थ साइंसेज, एसईआरबी
6. 2022—2025 : सदस्य, ट्रेवल ग्रांट एंड सिम्पोजिया मैनेजमेंट (टीजीएसएम) यूनिट ऑफ सीएसआईआर—एचआरडीजी, इंडिया
7. 2022—2025 : सदस्य, तकनीकी विशेषज्ञ समिति (टीईसी), जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत
8. 2023—2024 : सदस्य, तकनीकी विशेषज्ञ समिति (टीईसी), भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (आईसीएमआर), नई दिल्ली, भारत

डॉ. राजेन्दर के. मोतियानी

1. सदस्य, वेटरनरी काउंसिल ऑफ इंडिया, नई दिल्ली
2. सदस्य, राजस्थान स्टेट वेटरनरी काउंसिल, जयपुर

डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन

1. सदस्य, भारतीय कोशिका जीव विज्ञान समिति
2. सदस्य, भारतीय रासायनिक जीव विज्ञान समिति
3. सदस्य, तमिलनाडू राज्य पशु चिकित्सा परिशद
4. सदस्य, भारतीय पशु चिकित्सा परिशद
5. मि. अजय प्रधान, एनसीसीएस की एक्सटर्नल डॉक्टरल रिसर्च कमेटी के सदस्य
6. डीबीटी बीआईटीपी 2023—24 : प्रश्न पत्र सैटिंग समिति के सदस्य
7. एटीपीसी परामर्श समिति के नवंबर, 2023 से सदस्य
8. एनबीआरसी पीएचडी साक्षात्कार समिति के जून 2023 से सदस्य
9. मि. निशांत पांडे और सुश्री भारती अग्रवाल, आरसीबी के लिए एसएसी सदस्य

डॉ. सैकट भट्टाचर्जी

1. सदस्य, इंटरनेशनल सोसायटी–प्लांट मोलिक्यूलर माइक्रोब इंटरैक्शंस (आईएस–एमपीएमआई)

डॉ. दिव्या चंद्रन

1. सदस्य, डीबीटी तकनीकी विशेषज्ञ पादप जीव विज्ञान
2. आमंत्रित सदस्य, डीबीटी रामालिंगास्वामी पुनःप्रवेश फैलोशिप चयन समिति, 2023–24
3. सहयोगी संपादक, प्लांट मोलिक्यूलर बायोलॉजी रिपोर्टर
4. सदस्य, इंटरनेशनल सोसायटी फॉर मोलिक्यूलर प्लांट–माइक्रोब इंटरैक्शंस
5. सदस्य, ब्रिटिश सोसायटी फॉर प्लांट पैथोलॉजी

डॉ. रामू एस वेमन्ना

1. आजीवन सदस्य – इंडियन सोसायटी ऑफ प्लांट फिजियोलॉजी (आईएसपीपी)
2. आजीवन सदस्य – इंडियन सोसायटी फॉर प्लांट बायोकैमिस्ट्री एंड बायोटेक्नोलॉजी (आईएसपीबीबी)

डॉ. प्रशांत मोहन पवार

1. विजुएलाइज्ड एक्सपेरीमेंट जरनल ''पादप कोशिका भित्ती का अध्ययन करने की विधियां'' के अतिथि संपादक

प्रो. राजेन्द्र प्रसाद रॉय

1. सदस्य, शासी परिषद, एनसीसीएस, पुणे
2. सदस्य, रिसर्च एरिया पेन – वैज्ञानिक परामर्श समिति, एनसीसीएस, पुणे
3. सदस्य, अनुसंधान और शैक्षिक परामर्श समिति, आईआईएसईआर, बहरामपुर
4. सदस्य, अमेरिकन पेप्टाइड सोसायटी
5. सदस्य, गुहा रिसर्च कॉन्फ्रेंस
6. सदस्य, एसोसिएशन ऑफ माइक्रोबायोलॉजिस्ट ऑफ इंडिया

डॉ. अंबादास बी रोडे

1. सदस्य, जैव भौतिक संस्थान
2. सदस्य, जैविक रसायनविद समिति
3. सदस्य, भारतीय जेएसपीएस (जापान विज्ञान विकास समिति) पूर्व छात्र एसोसिएशन

डॉ. निधि अदलक्खा

1. समीक्षा संपादक, फ्रंटियर्स इन बायोइंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी
2. सदस्य, अमेरिकन सोसायटी ऑफ माइक्रोबायोलॉजी

विशिष्टताएं, सम्मान और पुरस्कार

प्रो. दीपक टी. नायर

1. दिनांक 05 फरवरी, 2024 को तिरुवनंतपुरम में केरल राज्य उच्चतर शिक्षा परिषद द्वारा आयोजित ''केरल के भटनागर पुरस्कार विजेताओं का सम्मान'' कार्यक्रम में केरल राज्य सरकार द्वारा सम्मान।

डॉ. दीप्ति जैन

1. पावर फैलोशिप, एसईआरबी

डॉ. प्रेम सिंह कौशल

1. ईएमबीएल कॉरपोरेट पार्टनरशिप प्रोग्राम फैलोशिप, 2023

प्रो. प्रसनजीत गुच्छाइत

1. फैलो, भारतीय राष्ट्रीय साइंस अकादमी (एफएनए), 2024

डॉ. सेम जे. मेथ्यू

1. इम्बो मोलिक्यूलर मेडिसन में प्रकाशित लेख के मुखपृष्ठ चित्र : भारद्वाज ए, शर्मा जे, सिंह जे, कुमारी एम, दरगार टी, कलिता बी ओर मेथ्यू एसजे (2023)। मस्कुलोस्केलेटल डिफेक्ट्स एसोसिएटिड विद मायोसिन हैवी चैन–इम्ब्रायोनिक लॉस ऑफ फंक्शन आर मीडिएटेड बाई द वाईएपी सिग्नलिंग पाथवे। इम्बो मोलिक्यूलर मेडिसन 15 (9):ई17187.10.15252/ईएमएमएम.202217187.
2. सितंबर 2023 में लैब पब्लिकेशन ऑन डेवलपिंग ए माउस मॉडल टू स्टडी द कनजीनल मस्कुलोस्केलेटल डिजीज स्पोनडाईलोकारपोटर्सल साइनोस्टोसिस (भारद्वाज मज मल, इम्बो मोलिक्यूलर मेडिसन, 2023) फीचर्ड ऑन द न्यूज़ पोर्टल ''इंडिया बायोसाइंस''।

प्रो. सुधांशु व्रती

1. चयनित फैलो, नेशनल अकेडमी ऑफ साइंसेज, इंडिया
2. चयनित फैलो, इंडियन अकेडमी ऑफ साइंस, बंगलौर
3. चयनित फैलो, इंडियन नेशनल साइंस अकेडमी, मिऊ, दिल्ली
4. चयनित फैलो, गुहा रिसर्च कॉन्फ्रेंस
5. जेसी बोस नेशनल फैलो, एसईआरबी

डॉ. अनिल ठाकुर

1. रामालिंगास्वामी फैलोशिप फ्रॉम डीबीटी, इंडिया

डॉ. राजेन्दर कुमार मोतियानी

1. डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस इंटरमीडिएट फैलोशिप (2020–2025)
2. इंस्पॉयर फैकल्टी फैलोशिप – ज्योति तंवर, पोस्ट डॉक्टरल फैलो (2022–2027)

डॉ. प्रशांत मोहन पवार

1. डीएसटी–इंस्पॉयर फैकल्टी
2. डीबीटी–एनर्जी बायोसाइंस ओवरसीज फैलोशिप (त्याग दिया)

प्रो. राजेन्द्र पी रॉय

1. चयनित फैलो, नेशनल अकेडमी ऑफ साइंसेज, इंडिया
2. चयनित फैलो, इंडियन नेशनल साइंस अकेडमी
3. चयनित फैलो, इंडियन अकेडमी ऑफ साइंस
4. जेसी बोस नेशनल फैलोशिप

डॉ. अंबादास बी. रोडे

1. जेएसपीएस ब्रिज फैलोशिप (2024) फ्रॉम जापान सोसायटी फॉर द प्रोमोशन ऑफ साइंस (जेएसपीएस)
2. रामालिंगास्वामी पुनःप्रवेश फैलोशिप

व्याख्यान, सम्मेलनों में प्रतिभागिता / विदेश दौरे और आउटरीच

प्रो. दीपक टी. नायर

1. जवाहरलाल नेहरु यूनिवर्सिटी, नई दिल्ली में 21 से 24 जनवरी 2024 तक विस्तास इन लाइफ साइंस 2024 पर आयोजित संगोष्ठी में ''डीएनए पोलीमिराजेज द्वारा डीएनए संकल्पना के संबंध में पुराने प्रश्नों के नए उत्तर'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
2. गौतम बुद्ध यूनिवर्सिटी, ग्रेटर नोएडा में दिनांक 11 से 12 अक्टूबर 2023 तक 'स्ट्रक्चरल बायोलॉजी एंड ड्रग डिस्कवरी आईसीएसबीडीडी–2023)' पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''स्ट्रक्चरल बेसिस ऑफ सार्स–कोव–2 न्यूट्रालाइजेशन बाई द पी4ए2 मोनोक्लोनल एंटीबाडी'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
3. सेंटर फॉर इंटरडिसिप्लीनरी रिसर्च इन बेसिक साइंसेज, जामिया मिलिया इस्लामिया, नई दिल्ली में दिनांक 28 फरवरी 2024 को आयोजित बायोफिसिका–2024: नेशनल कान्फ्रेंस ऑन रीसेंट एडवांस्मेंट इन बायोफिजिक्स में ''डीएनए पोलीमिराजेज द्वारा डीएनए संकल्पना से संबंधित पुराने प्रश्न और नए उत्तर'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
4. केरल राज्य औद्योगिकी विकास निगम द्वारा दिनांक 25 से 26 मई 2023 तक तिरुवनंतपुरम में आयोजित बायोकनेक्ट इंडस्ट्रीयल कॉनक्लेव केरल 2023 में ''हाऊ अकेडमिक रिसर्च केन बी ट्रांसलेटिड?'' विषय पर पेनल चर्चा में प्रतिभागिता की।
5. आरसीबी, फरीदाबाद में दिनांक 06 से 08 मार्च 2024 तक 17वीं वार्षिक बायोक्यूरेशन संगोष्ठी में ''द इंडियन बायोलॉजीकल डाटा सेंटर'' पर वार्ता प्रस्तुत की।
6. इमटेक, चंडीगढ में दिनांक 22 से 24 नवंबर 2023 के दौरान आयोजित 50वें क्रिस्टेलोग्राफी पर राष्ट्रीय संगोष्ठी (एनएससी50) में ''स्ट्रक्चरल कैरेक्टराईजेशन ऑफ पी4ए2–ए ब्रॉडली न्यूट्रालाइजिंग एंटी सार्स–कोव–2 एंटीबोडी'' विषय पर वार्ता प्रस्तुत की।
7. बिट्स–पिलानी, केके बिरला गोवा कैम्पस में 18 से 20 दिसंबर 2023 के दौरान सोसायटी ऑफ बायोलॉजीकल कैमिस्ट की 92वीं वार्षिक बैठक में ''डीएनए पोलीमिराजेज द्वारा डीएनए संकल्पना : पुराने प्रश्न और नए उत्तर'' विषय पर वार्ता प्रस्तुत की।
8. चैन्नई, भारत में दिनांक 19 अप्रैल 2023 को मैगजीनोम टेक्नोलॉजीज प्रा. लिमि. द्वारा आयोजित 'इंटरनेशनल कान्फ्रेंस ऑन बायोलॉजीकल एप्लीकेंशंस ऑफ नेनोपार्टिकल्स' में ''कैरेक्टराईजेशन ऑफ पी4ए2, ए ब्रॉडली न्यूट्रालाईजिंग मोनोक्लोनल एंटीबाडी अगेन्सट सार्स–कोव–2'' विषय पर वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. वेंगदेसन कृष्णन

1. आरसीबी और दिल्ली यूनिवर्सिटी इंडियन बायोलॉजीकल डाटा सेंटर (आईबीडीसी), फरीदाबाद द्वारा दिनांक 05 से 08 मार्च 2024 तक आयोजित 17वें वार्षिक अंतर्राष्ट्रीय बायोक्यूरेशन सम्मेलन (एआईबीसी24) में प्रतिभागिता की।
2. एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर, फरीदाबाद तथा नेशनल इनोवेशन फाउन्डेशन (एनआईएफ) द्वारा एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर, फरीदाबाद में दिनांक 17 से 20 जनवरी 2024 तक आयोजित भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ) में 3डी में जैवअणु तथा क्रिस्टल्स के प्रदर्शन में प्रतिभागिता तथा सहभागिता की।
3. दिसंबर 2023 में फ्रंटियर्स इन माइक्रोबायोलॉजी 'फंक्शनल इनसाइट्स इनटू द प्रोबायोटिक मैकेनिज्मस ऑफ सरफेस प्रोटीन एक्शन' के विशेष अंक के लिए संपादक का कार्य किया।
4. 'बेसिक्स ऑफ बिबलोमेट्रिक्स' पर दिनांक 05 से 06 दिसंबर 2023 तक क्लेरीवेट ऑनलाइन कार्यशाला में भाग लिया।
5. क्षेत्रीय जैवप्रौद्यसेगिकी केन्द्र में दिनांक 27 और 28 नवंबर 2023 को 'विजुअलाईजिंग साइंस वर्कशॉप' में भाग लिया।
6. सीएसआईआर–इंस्टीट्यूट ऑफ माइक्रोबॉयल टेक्नोलॉजी (इमटेक), चंडीगढ में दिनांक 22 और 24 नवंबर 2023 को आयोजित क्रिस्टेलोग्राफी पर राष्ट्रीय संगोष्ठी (एनएससी50) में प्रतिभागिता की और ''टारगेटिंग पाइलस–स्पेसिफिक सार्टेज फ्रॉम प्राइमरी कालोनाईजर फॉर कंट्रोलिंग डेंटल बाोफिल्म ऑर प्लेक डेवलपमेंट'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
7. डीबीटी तथा बायरक द्वारा 03 नवंबर 2023 को 'बायोटेक इनोवेशन इकोसिस्टम एंड बायो–मेन्युफैक्चरिंग' पर आयोजित ग्लोबल बायोइंडिया 2023 के करटेन रेज़र कार्यक्रम में प्रतिभागिता की।

8. गौतम बुद्ध यूनिवर्सिटी (जीबीयू), ग्रेटर नोएडा में दिनांक 11 और 12 अक्टूबर 2023 को स्ट्रक्चरल बायोलॉजी एंड ड्रग डिस्कवरी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएसबीडीडी2023) में भाग लिया और ''स्ट्रक्चर बेस्ड एंटी–एडहेसिव एप्रोचेज फॉर कंट्रोलिंग डेंटल प्लेक डेवलपमेंट'' विषय पर प्लेनरी वार्ता प्रस्तुत की।
9. दिनांक 04 और 05 अक्टूबर 2023 को ''एसएएक्सएस इन द फार्मास्यूटिकल इंडस्ट्री'' पर दो दिवसीय चर्चात्मक ऑनलाइन कोर्स में प्रतिभागिता की।
10. दिनांक 01 सितंबर 2023 को ''एआई एंड इट्स इम्पेक्ट ऑफ एकेडमिक पब्लिशिंग'' पर विले वेबीनार में भाग लिया।
11. प्रो. एम विजयन स्कूल के भाग के रूप में राष्ट्रीय प्रतिरक्षाविज्ञान संस्थान (एनआईआई) में दिनांक 25 से 29 सितंबर 2023 तक ''मैक्रोमोलिक्यूलर एक्स–रे क्रिस्टेलोग्राफी ' प्रिंसिपल्स एंड प्रैक्टिस'' पर आयोजित हैंड्स–ऑन प्रशिक्षण कोर्स में प्रशिक्षक के तौर पर भाग लिया।
12. दिनांक 24 अगस्त 2023 को फाइंडिंग हिडन ट्रेज़र्स : एक्सटेंड लिटरेचर सर्च टू ऑनलाइन बुक्स'' पर विले वेबीनार में भाग लिया।
13. दिनांक 17 अगस्त 2023 को डीबीटी की वार्षिक क्षमता निर्माण योजनाओं (एसीबीपी) के उद्घाटन के अवसर पर वर्चुअली प्रतिभागिता की।
14. आईआईटी दिल्ली में दिनांक 02 अगस्त 2023 को ''आप्टिमाईजिंग क्रायोईएम फॉर रिसर्च : स्ट्रेटजीज फॉर इफैक्टिव यूटीलाईजेशन ऑफ द फेसिलिटी'' विषय पर साथी फाउन्डेशन द्वारा आयोजित एक दिवसीय कार्यशाला सम्मेलन तथा बैठक में भाग लिया।
15. दिनांक 21 जुलाई 2023 को ''ईमरजिंग ट्रेंड्स इन स्कोलरली पब्लिशिंग'' पर आयोजित एसीएस लाइब्रेरी समिट में भाग लिया।
16. दिनांक 03 जुलाई 2023को ''इलेट्रा 2.0 : न्यू स्ट्रक्चरल बायोलॉजी अपार्चुनिटीज'' पर ऑनलाइन कार्यशाला में प्रतिभागिता की।
17. दिनांक 21 जून 2023 को डीबीटी की क्षमता निर्माण इकाई द्वारा चेटजीपीटी पर आयोजित ऑनलाइन कार्यशाला में भाग लिया।
18. सी–डैक तथा मैटवाई, भारत सरकार द्वारा दिनांक 06 जून 2023 को आयोजित मोबाइल सेवा पर ऑनलाइन जागरूकता कार्यशाला में प्रतिभागिता की।
19. आरसीबी, फरीदाबाद में दिनांक 27 से 28 अप्रैल 2023 तक एशियन फेडरेशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी के सहयोग से ''इनोवेशन एंड इमरजिंग टेक्नोलॉजीज इन एशियन बायोटेक्नोलॉजी'' पर आरसीबी द्वारा आयोजित 14वें एएफओबी क्षेत्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
20. दिनांक 08 जून 2022 को 'एम्पावरिंग नालेज ऑन एथिकल पब्लिशिंगः मास्टरिंग द आर्ट ऑफ आईडेन्टिफाइंग प्रीडेटरी, फेक एंड क्लोन्ड जरनर्ल्स' पर आयोजित एल्सेवियर वेबीनार में भाग लिया।
21. दिनांक 17 अप्रैल 2023 को 42वीं डेलकॉन स्टीयरिंग–कम–नेगोशिएशन वर्चुअल मीटिंग में भाग लिया।

डॉ. दीप्ति जैन

1. स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज, जेएनयू में दिनांक 21 मार्च 2024 को वार्षिक अनुसंधान सम्मेलन बायोस्पार्क के अवसर पर ''स्ट्रक्चरल इनसाइट्स इनटू फ्लेआर, ए रेगुलेटरी चैकप्वाइंट इन फ्लेजेलर असेम्बली इन पी. एरुजिनोसा'' विषय पर आंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
2. गार्गी कॉलेज, दिल्ली यूनिवर्सिटी में दिनांक 06 मार्च 2024 को बीएसी माइक्रोबायोलॉजी (एच) के छात्रों को ''सूडोमोनास एरुजिनोसा : स्ट्रक्चरल इनसाइट्स इनटू बायोफिल्म रेगुलेशन'' पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
3. आईआईएसईआर–टीवीएम में दिनांक 02 से 04 फरवरी 2024 को फ्रंटियर्स सम्मेलन में ''स्ट्रक्चरल इनसाइट्स इनटू फ्लेजेलर जीन हिरारकी इन सूडोमोनास एरुजिनोसा'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
4. इमटेक, चंडीगढ में दिनांक 22 से 24 नवंबर 2023 तक क्रिस्टेलोग्राफी पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''स्ट्रक्चरल इनसाइट्स इनटू रेगुलेशन ऑफ फ्लेजेलर जींस इन सूडोमोनास एरुजिनोसा'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
5. टीएचएसटीआई, फरीदाबाद में दिनांक 15 से 18 नवंबर 2023 तक इंडो–यूएस अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन और एंटीमाइक्रोबायल रेसिसटेंस तथा ह्यूमन माइक्रोबायोम पर आयोजित कार्यशाला में ''स्ट्रक्चर बेस्ड टारगेटिंग ऑफ बैक्टिरयल बायोफिल्म टू ओवरकम एंटीमाइक्रोबायल रेसिसटेंस'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
6. आईआईएसईआर, भोपाल में दिनांक 24 से 27 जुलाई 2023 तक ''रेगुलेशन ऑफ पोलर फ्लेजेलेशन इन सूडोमोनास एरुजिनोसा'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

7. गुजरात के विभिन्न विश्वविद्यालयों से आरसीबी का दौरा करने आए बायोटेक्नोलॉजी के अंडरग्रेजुएट छात्रों के लिए दिनांक 04 जुलाई 2023 को एक दिवस हैंड्स–ऑन स्ट्रक्चरल बायोलॉली पर (गुजरात राज्य जैवप्रौद्योगिकी मिशन द्वारा प्रायोजित) कार्यशाला आयोजित की।
8. आरसीबी में दिनांक 27 और 2 नवंबर 2023 को नेचर इंडिया और इंडिया अलायंस द्वारा एक विजुएलाईजिंग साइंस वर्कशॉप आयोजित की।

डॉ. प्रेम सिंह कौशल

1. आईआईटी, मुंबई द्वारा दिनांक 07 से 09 मार्च 2024 तक अंडरस्टेंडिंग द ब्रीदिंग ऑफ बायोमोलिक्यूल्स ' रीसेंट एडवान्सेज इन क्रायो–ईम एंड केमिकल बायोलॉजी पर आयोजित संगोष्ठी में ''सार्टिंग स्ट्रक्चरल हेट्रोजेनेसिटी इन सिंगल–पार्टिकल क्रायो–ईएम डेटा यूजिंग रीलाइन'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
2. आईआईटी, मुंबई द्वारा दिनांक 07 से 09 मार्च 2024 तक अंडरस्टेंडिंग द ब्रीदिंग ऑफ बायोमोलिक्यूल्स ' रीसेंट एडवान्सेज इन क्रायो–ईम एंड केमिकल बायोलॉजी पर आयोजित संगोष्ठी में ''माइकाबैक्टीरयल राइबोसोम हाइबरनेशन : ए यूनीक स्ट्रेटजी फॉर इट्स सरवाईवल अंडर हाईपोक्सिया स्ट्रेस'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
3. इमटेक चंडीगढ द्वारा दिनांक 22 से 24 नवंबर 2023 तक क्रिस्टेलोग्राफी पर आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''द यूनीक मोड ऑफ माइकोबैक्टीरयल राइबोसोम हाइबरनेशन रिवील्ड बाई क्रायो–ईएम स्टडीज'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
4. एनआईटी वारंगल और सस्त्रा यूनिवर्सिटी थंजावूर द्वारा दिनांक 18 नवंबर 2023 को क्रायो–इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कॉपी फॉर स्ट्रक्चरल बायोलॉजी पर आयोजित एक दिवसीय परिचयात्मक संगोष्ठी श्रृंखला (ऑनलाइन मोड) में ''बेसिक इन द क्रायो–ईएम डेटा प्रोसेसिंग'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की (https://youtu.be/BnS-wSmDzH0)।
5. सस्त्रा यूनिवर्सिटी थंजावूर द्वारा दिनांक 08 और 09 अक्टूबर 2023 को आयोजित प्रो. एम. विजयन स्मारक वार्षिक संगोष्ठी में ''क्रायो–इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कॉपी (क्रायो–ईएम) : द माडर्न टेकनीक फॉर द स्ट्रक्चर डिटरमिनेशन ऑफ बायोमोलिक्यूल्स इन अटोमिक रिजोलूशन'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
6. साथी फाउन्डेशन, आईआईटी, दिल्ली द्वारा दिनांक 02 अगस्त 2023 को आप्टिमाइजिग क्रायो–ईएम फॉर रिसर्च : स्ट्रैटजीज फ़ूर इफैक्टिव यूटीजाईजेशन ऑफ द फेसिलिटी पर आयोजित कार्यशाला में ''द यूनीक मोड ऑफ माइकोबैक्टीरयल राइबोसोम हाइबरनेशन रिवील्ड थ्रू क्रायो–ईएम'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
7. मानव रचना इंटरनेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ रिसर्च एंड स्टडीज, फरीदाबाद में दिनांक 17 अगस्त 2023 को आयोजित ''कैरियर प्रोस्पेक्ट्स इन बायोटेक्नोलॉजी रिसर्च'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
8. दिनांक 06–10 सितंबर 2023 को हीडलबर्ग, जर्मनी में प्रोटीन सिंथेसिस एंड ट्रांसलेशन रेगुलेशन पर आयोजित ईएमबीएल संगोष्ठी में पोस्टर प्रस्तुत किया।

प्रो. तुशार कांति मैती

1. नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ प्लांट जीनोम रिसर्च, नई दिल्ली, भारत द्वारा दिनांक 20 से 22 नवंबर, 2023 तक आयोजित '15वीं प्रोटिओमिक्स सोसायटी की वार्षिक बैठक (पीएसआई) और इंटरनेशनल कान्फ्रेंस ऑन इंटीग्रेटिड प्रोटिओमिक्स : एप्लीकेशंस इन फूड, न्यूट्रीशन एंड हेल्थ (आईपीएएफएनएच–2023)' के दौरान 'डेसिफरिंग सेलुलर प्रोटीन होमियोस्टेटिस मैकेनिज्म्स ड्यूरिंग लिपिड स्ट्रेस' विशय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
2. नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ प्लांट जीनोम रिसर्च, नई दिल्ली, भारत द्वारा दिनांक 19 नवंबर, 2023 को आयोजित ''शिक्षा दिवस–पीएसआई 2023' के अवसर पर 'सेंपल प्रीपेरेशन फॉर मॉस स्पेट्रोमेट्री बेस्ड प्रोटिओमिक्स'पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
3. ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट (टीएचएसटीआई), फरीदाबाद, भारत द्वारा दिनांक 18 मार्च 2024 को 'प्रोटिओमिक्स दिवस समारोह के अवसर पर जैवप्रौद्योगिकी तथा जैवचिकित्सा विज्ञान में प्रोटिओमिक्स पर एक दिवसीय संगोष्ठी' में ''क्लीनिकल प्रोटिओमिक्स एंउ बायोमार्कर डिस्कवरी : एप्लीकेशंस इन एडवर्स प्रीगनेंसी आउटकम'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. सेम जे. मेथ्यू

1. कोशिका और आणविक जीवविज्ञान केंद्र (सीसीएमबी), हैदराबाद में दिनांक 17 अप्रैल 2023 को ''मायोसिन्स इन अडल्ट होमोस्टेटिस एंड मसकुलोस्केलेटल डिजीज'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

2. सेंट जॉन मेडिकल कॉलेज, बैंगलूरु के हीरक जयंती समारोह में दिनांक 26 मई 2023 को ''स्वास्थय और रोगों में कंकाल मांसपेशियों की उभरती भूमिका'' पर आयोजित राष्ट्र स्तरीय निरंतर चिकित्सा षिक्षा पर एक दिवसीय सम्मेलन में ''मायोसिन्स इन अडल्ट होमोस्टेटिस एंड मसकुलोस्केलेटल डिजीज'' विषय पर आमंत्रित ऑनलाइन वार्ता प्रस्तुत की।
3. गुजरात राज्य जैवप्रौद्योगिकी मिशन (जीएसबीटीमएम) द्वारा प्रायोजित आरसीबी के एक माह के दौरा के अंश के तौर पर गुजरात के 13 अंडरग्रेजुएट छात्रों के दौरा के दौरान ''अनुसंधान में पशु मॉडल'' पर वार्ता और व्यावहारिक सत्र आयोजित किए गए।
4. जवाहरलाल नेहरु सेंटर फॉर एडवांस्ड साइंटिफिक रिसर्च (जेएनसीएएसआर), बैंगलूरु में दिनांक 17 से 18 जुलाई 2023 तक आयोजित 5वीं बायोग्रुप मीटिंक में ''सिग्नल्स देट रेगुलेट स्केलेटल मसल स्ट्रक्चर एंड फंक्शन'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
5. एम.के. भान सभागार, एनसीआर आयोटेक साइंस क्लस्टर, फरीदाबाद में दिनांक 13 दिसंबर 2023 को आयोजित टीएचएसटीआई–आरसीबी श्रृंखला में ''टारगेटिंग पाथवेज रेगुलेटिंग डिफ्रेन्शिएशन इन जेनेटिक डिसऑडर'' पर वार्ता प्रस्तुत की।

प्रो. सुधांशु व्रती

1. बेनेटी यूनिवर्सिटी, ग्रेटर नोएडा में दिनांक 14 सितंबर 2023 को 'मेकिंग ऑफ द इंडियन रोटावायरस वैक्सीन' पर व्याख्यान दिया।
2. इंडियन वेटरीनरी रिसर्च इंस्टीट्यूट, बरेली में दिनांक 08 दिसंबर 2023 को स्थापना दिवस पर व्याख्यान दिया।
3. ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट, फरीदाबाद में दिनांक 15 नवंबर 2023 को एंटीमाइक्रोबायल रेसिसटेंस एंड ह्यूमन माइक्रोबायोम पर आयोजित इंडो–यूएस अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में एएमआर के लिए रसायन और जैव–उपचार पर एक सत्र की अध्यक्षता की।
4. ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट, फरीदाबाद में दिनांक 15 फरवरी 2024 को ग्लोबल इम्यूनोलॉजी समिट में वायरल इम्यूनोलॉजी के सत्र की अध्यक्षता की।

प्रो. चित्तूर वी. श्रीकांत

1. दिनांक 09 से 11 अक्टूबर 2023 तक ऑर्गनेलर बायोलॉजी एंड मेम्ब्रेन ट्रेफिकिंग मीटिंग के हिस्सके के तौर पर ''इफैक्टर सूमोलेशन गवर्न्स सेलमोनेला टाईफिमूरियम वीरुलेंस थ्रू मॉड्यूलेशन ऑफ लाइसोसोमल फंक्शन'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
2. पोवा डी वर्जिम, पुर्तगाल में दिनांक 25 से 28 सितंबर 2023 तक सूमोलेशन : फ्रॉम डिस्कवरी टू ट्रांसलेशनल तक पर इम्बो द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला में ''रब7 डिपेन्डेंट सेकेरेटरी फंक्शन ऑफ इंटेस्टीनल सेल्स इन कोलाइटिस (आईबीडी)'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
3. आईसीजीईबी, दिल्ली में दिनांक 05 से 07 नवंबर 2023 तक आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में '' रब7–सूमो टग–ऑफ–वॉर इन गट होमोस्टेटिस'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
4. टीएचएसटीआई, फरीदाबाद में दिनांक 15–18 नवंबर 2023 तक एंटीमाइक्रोबायल रेसिसटेंस एंड ह्यूमन माइक्रोबायोम पर आयोजित इंडो–यूएस अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी और कार्यशाला की अध्यक्षता की।
5. 15–17 मई 2024 के दौरान कुआलालंपुर, मलेशिया में आयोजित प्राकृतिक विज्ञान के क्षेत्र में यूनेस्को के तत्वावधान में श्रेणी 2 संस्थानों और केंद्रों के अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में आरसीबी का प्रतिनिधित्व किया और एक सेमिनार और पोस्टर प्रस्तुत किया।
6. 15–18 नवंबर 2023 के दौरान टीएचएसटीआई, फरीदाबाद में आयोजित एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध और मानव माइक्रोबायोम पर भारत–अमेरिका अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन और कार्यशाला में अध्यक्ष के रूप में भाग लिया।

डॉ. मंजुला कालिया

1. आईआईटी, मुंबई में दिनांक 16 से 18 फरवरी 2024 तक ऑटोफैगी इंडिया नेटवर्क मीटिंग, ऑटोफैगी डायनेमिक्स : इनसाइट्स फॉर हेल्थ एंड डिजीज में ''मिथोट्राइमप्रेजाइन इज ए न्यूरोप्रोटेक्टिव एंटीवायरल इन जेईवी इंफैक्शन थ्रू अडेप्टिव ईआर स्ट्रेस एंड ऑटोफैगी' विषय पर आमंत्रित वात्र प्रस्तुत की।
2. एनबीआरसी, मानेसर में दिनांक 09 से 11 अक्टूबर 2023 तक 'होस्ट–पेथोजन इंटरैक्शंस ऑफ फ्लैवीवायरस ऑर्गनेल बायोलॉजी एंड मोलिक्यूलर ट्रेफिकिंग मीटिंग'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
3. भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलौर में दिनांक 22 से 23 सितंबर 2023 तक 7वीं मोलिक्यूलर वीरोलॉजी मीटिंग में ''जेपेनीज एनसेफेलाईटिस वायरस हाईजेक्स ईआर–एसोसिएटेड डीग्रेडेशन रेगुलेटर्स टू डिराइव इट्स रेप्लीकेशन कॉम्पलेक्स' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. अरुप बनर्जी

1. भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलौर के जैविक विज्ञान अनुभाग में दिनांक 22 से 23 सितंबर 2023 तक आयोजित मोलिक्यूलर वीरोलॉजी संगोष्ठी के 7वें संस्करण में ''इम्पेक्ट ऑफ डेंगू वायरस इंफैक्शन ऑन न्यूट्रोफिल बायोजेनेसिस एंड फंक्शंस'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
2. दिनांक 01 – 29 अप्रैल, 2024 तक आईएलबीएस, नई दिल्ली के आणविक और कोशिकीय चिकित्सा विभाग द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान दिवस के अवसर पर 'एक्स्ट्रासेलुलर वेसिकल्स इन होस्ट–वायरल इंटरैक्शन एंड इम्यून मॉड्यूलेशन' शीर्षक पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. अनिल ठाकुर

1. प्रगति मैदान, नई दिल्ली में दिनांक 11 से 14 मई 2023 तक ''राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी सप्ताह'' में प्रतिभागिता की।
2. एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर, फरीदबाद में दिनांक 17 से 21 जनवरी 2024 तक ''भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ)'' में प्रतिभागिता की।
3. यूनिवर्सिटी स्कूल ऑफ बायोटेक्नोलॉजी, गौतम बुद्ध यूनिवर्सिटी, ग्रेटर नोएडा में दिनांक 12 से 13 मार्च 2024 तक अनवेलिंग माइक्रोबायल ड्रग रेसिसटेंस : थ्योरी एंड प्रैक्टिकल इनसाइट्स पर आयोजित कार्यशाला में ''हार्मलैस टर्न्ड असेसिन : द स्टोरी ऑफ फंगल इंफैक्शन, होस्ट पेथेजन इंटरैक्शन एंड मोर'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

प्रो. अविनाश बजाज

1. राष्ट्रीय फार्मास्यूटिकल शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, अहमदाबाद में दिनांक 11 मार्च, 2024 को ''इंजीनियर्ड चिमेरिक नेनोमिसेलीज टारगेट द ट्यूमर माइक्रोएनवायरनमेंट एंड एक्टिवेट द टी सेल इम्यूनिटी'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
2. भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (बीएचयू), वाराणसी, भारत में ट्रांसलेशनल मेटीरयल फॉर सस्टेनेबल टेक्नोलॉजी (ट्रांसमेट–2के24) पर दिनांक 01 से 04 फरवरी 2024 तक आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''इंजीनियर्ड नेनोमेटीरयल टारगेट द ट्यूमर माइक्रोएनवायरनमेंट एंड एक्टिवेट द टी सेल इम्यूनिटी'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
3. मैसूर, भारत में इंजीनियरिंग हेल्थकेयर पर दिनांक 29 से 31 जनवरी 2024 तक आयोजित एसीएस संगोष्ठी में ''हाऊ टू टेकल द फेल्योर ऑफ कैंसर नेनोमेडिसन'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
4. राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (एनसीसीएस), पुणे, भारत में दिनांक 12 से 14 जनवरी 2024 तक आयोजत इम्यूनो–ओंकोलॉजी सोसायटी ऑफ इंडिया :आई–ओसीकॉन 2024 के वार्षिक अधिवेशन में ''अंडरस्टेन्डिंग द रोल ऑफ स्फिन्गोलिपिड एंड गेंगलियोसाइड मेटाबोलिज्म इन केंसर थेरापी'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
5. शंघाई, चीन में दिनांक 19 नवंबर से 03 दिसंबर, 2023 को अन्य ज्ञान प्रणालियों के साथ मुक्त संवाद पर आयोजित वार्षिक बैठक में ''इम्पेक्ट ऑफ नेचर प्रोडक्ट कैमिस्ट्री इन हेल्थकेयर : चैलेंजेज एंड फ्यूचर पर्सपेक्टिव'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
6. आईआईटी गांधीनगर, भारत में दिनांक 19 से 22 नवंबर 2023 तक जीवविज्ञ्ज्ञन में सूक्ष्मसामग्री पर तीसरी अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी (आईसीएनबी 2023) में ''इंजीनियर्ड नेनोमेटीरयल टारगेट द ट्यूमर माइक्रोएनवायरनमेंट एंड एक्टिवेट द टी सेल इम्यूनिटी'' विषय पर ऑनलाइन आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
7. जेएलएन ऑडिटोरियम,एम्स, नई दिल्ली में दिनांक 16 से 18 अक्टूबर 2023 तक आयोजत ट्रांसलेशनल रिसर्च, इनोवेशन इन ट्रांसलेशनल रिसर्च : ट्रांसफॉरमिंग टूमारो पर 7वीं अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''चिमेरिक नेनोमिसेलीज टारगेट द इम्यूनोसुपरसेशन एंड एक्टिवेट द टी सेल इम्यूनिटी इन ट्यूमर माइक्रोएनवायरनमेंट'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
8. भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलौर में दिनांक 21 जुलाई 2023 को आयोजित ''फ्रंटियर्स इन केमिकल बायोलॉजी एंड ऑर्गनिक मेटीरयल्स'' पर आयोजत संगोष्ठी में ''अनलॉकिंग द कैमिस्ट्री ऑफ लिपिड्स (बाइल एसिड्स) फॉर कैंसी ट्रीटमेंट'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
9. कोरबेट राष्ट्रीय अभ्यारण्य, उत्तराखंड में दिनांक 04 से 08 मई 2023 तक मोलिक्यूलर इम्यूनोलॉजी फोरम पर ''अनरेवेलिंग द क्रॉस–टॉक बिटविन मेटाबोलिज्म एंड ट्यूमर माइक्रोएनवायरनमेंट फॉर कैंसी थेराप्यूटिक स्ट्रेटजीज'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. राजेन्दर के. मोतियानी

1. एमिटी इंस्टीट्यूट ऑफ बायोटेक्नोलॉजी, एमिटी यूनिवर्सिटी, गुरुग्राम में दिनांक 09 मई 2023 को ''रोल ऑफ मितोकोन्ड्रिया इन मेलानोसोम बायोलॉजी'' विषय पर आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया।
2. गुजरात स्टेट बायोटेक्नोलॉजी मिशन (जीएसबीटीएम) के अंश के तौर पर आरसीबी में प्रशिक्षणरत स्नातकोत्तर छात्रों के लिए दिनांक 07 जून 2023 को ''कीपिंग पेस विद पीसमेकर टू करटेल पेनक्रिएटिक कैंसर'' विषय पर व्याख्यान प्रस्तुत किया। इसके बाद इन छात्रों ने संस्थान की प्रयोगशालाओं में एक दिन का अध्ययन दौरा किया।
3. हैदराबाद में दिनांक 14 जुलाई 2023 को आयोजित 11वें इंडिया अलायंस (डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट) कॉनक्लेव में ''मितोकोन्ड्रियल कैल्शियम डायनेमिक्स इज ए क्रिटिकल डिटरमिनेंट ऑफ ह्यूमन स्किन पिग्मेन्टेशन'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
4. यकृत और पित्त विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली में दिनांक 04 नवंबर 2023 को एनीमल हैंडलिंग एंड एक्पेरीमेन्टेशन में मूलभूत प्रशिक्षण पर आयोजित चौथी कार्यशाला में ''जेब्राफिशःरीएरिंग, ब्रीडिंग, माइक्रोइंजेक्शन एंड मॉडल सिस्टम'' विषय पर आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया।
5. इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ लीवर एंड डायजेस्टिव साइंसेज (आईआईएलडीएस), कोलकाता में दिनांक 17 दिसंबर 2023 को प्रथम कोलकाता पेनक्रियाज मीटिंग में ''कैल्शियम सिग्नलिंग इन पेनक्रिएटिक कैंसर'' विशय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
6. दिनांक 22 जनवरी 2024 को स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज, जेएनयू, नई दिल्ली के स्वर्ण जयंती समारोह ''विस्तास इन लाइफ साइंसेज 2024'' के अवसर पर ''मितोकोन्ड्रियल कैल्शियम सिग्नलिंग इन एन इम्पोरटेंट रेगुलेटर ऑफ वरटीब्रेट पिग्मेन्टेशन'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
7. डबलिन, आयरलैंड में दिनांक 25 से 30 जून 2023 तक ''द कैल्शियम एंड सेल फंक्शन'' विषय पर आयोजित एफएएसईबी प्रायोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में प्रतिभागिता की दनामक 27 जून 2023 को एक संक्षिप्त वयनित वार्ता प्रस्तुत की।
8. बिरला विद्या निकेतन स्कूल, नई दिल्ली में दिनांक 08 अगस्त 2023 को कक्षा 11वीं और 12वीं के छात्रों के लिए ''कैंसर बायोलॉजी'' विषय पर लोकप्रिय विज्ञान वार्ता प्रस्तुत की।
9. मानव रचना यूनिवर्सिटी, फरीदाबाद में दिनांक 23 फरवरी 2024 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह के अवसर पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन

1. एनबीआरसी, मानेसर में दिनांक 9–10 अक्टूबर, 2023 तक आयोजित ओबीएमटी की बैठक उमें ''सेंट्रोसोम एंड सिल्ला इन डिजीज पैथोबायोलॉजी'' विषय पर वार्ता प्रस्तुत की।
2. एम्स, सेफ फैसिलिटी में दिनांक 22 नवंबर से 05 दिसंबर, 2023 के दौरान आयोजित वैज्ञानिक अन्वेषकों के लिए बायोलॉजिकल इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कॉपी पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागिता।

डॉ. सैकत भट्टाचर्जी

1. सेंट्रल ट्राइबल यूनिवर्सिटी ऑफ आंध्रप्रदेश, विजयनगरम और सेंचुरियन यूनिवर्सिटी, विजयनगरम में दिनांक 18 से 20 मार्च 2024 तक आयोजित मोलिक्यूलर इंट्रीकेसीज ऑफ प्लांट एसोसिएटिड माइक्रोऑर्गनिज्म (एमआईपीएएम–2024) की बैठ में ''ए रेपिडली इवोल्विंग सूडोमोनास सिरिंज पेथोजन इफैक्टर सप्रेरेज इम्यून इलीसिटेशन एट द पोस्ट–ट्रांसक्रिप्शनल/ ट्रांसलेशनल लेवल'' विषय पर आमंत्रित संगोष्ठी प्रस्तुत की।

डॉ. दिव्या चंद्रन

1. सेंट्रल ट्राइबल यूनिवर्सिटी, आंध्रप्रदेश द्वारा दिनांक 19 मार्च 2024 को आयोजित मोलिक्यूलर इंट्रीकेसीज आूफ पलांट–एसोसिएटेड माइक्रोऑर्गनिज्मस के अंश के तौर पर '' हियर कम्स द सन! एन इनर न्यूकलियर एनवेलप प्रोटीन देट रेगुलेट्स प्लांट न्यूकलियर डायनेमिक्स एंड इम्यूनिटी'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
2. सावित्रीबाई फूले पुणे यूनिवर्सिटी, पुणे द्वारा दिनांक 22 फरवरी 2024 को आयोजित प्लांट ओमिक्स : रीसेंट ट्रेंड्स एंड एप्लीकेशंस पर राष्ट्रीय संगोष्ठी के अंश के तौर पर ''हारनेसिंग ओमिक्स डेटा टू डाईसेक्ट प्लांट–पैथोजन इंटरैक्शंस'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

3. भारतीय लोक प्रशासन संस्थान (आईआईपीए), नई दिल्ली द्वारा दिनांक 26 फरवरी से 01 मार्च 2024 तक आयोजित महिला वेज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर 12वें प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागिता की।

4. स्कूल ऑफ डिजाइन थिंकिंग, चैन्नई द्वारा दिनांक 08 से 09 जनवरी 2024 तक आयोजित डिजाइन द थिकिंग विषय पर आयोजित 2 दिवसीय आवासीय कार्यशाला में प्रतिभागिता की।

5. लियोन, फ्रांस में दिनांक 18 से 25 अगस्त 2023 तक इंटरनेशनल सोसायटी फॉर प्लांट पैथेलॉजी एंड द फ्रेंच फाइटोपैथोलॉजीकल सोसायटी द्वारा आयोजित 12वें अंतर्राष्ट्रीय प्लांट पैथोलॉजी अधिवेशन में प्रतिभागिता और पोस्टर प्रस्तुति की।

6. नेचर इंडिया तथा डीबीटी वेलकम इंडिया अलायंस की साझेदारी में दिनांक 27 से 28 नवंबर 2023 तक आरसीबी में ''विजुएलाईजिंग साइंस वर्कशॉप'' का सह–आयोजन किया।

डॉ. रामू एस वेमन्ना

1. कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय (यूएएस), बंगलौर में दिनांक 03 से 05 नवंबर 2023 तक आयोजित राइस फंक्शनल जीनोमिक्स पर 20वीं अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''राइबोसोमल आरएनए बायोजेनेसिस एंड ट्रांसलेशन एबिलिटी रेगुलेट ड्रॉट टोलरेंस ऑफ प्लांट्स'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

2. नई दिल्ली में दिनांक 06 से 10 नवंबर 2023 तक आईसीजीईबी–डीबीटी इंटरनेशनल कान्फ्रेंस एंड हैंडस–ऑन वर्कशॉप ऑन रीडिजाइनिंग क्रॉप्स फॉर स्माल एग्रीकल्चर में ''जीन एडिटिंग टेक्नोलॉजीज टू क्रिएट जेनेटिक वेरिएबिलिटी टू इम्प्रूव एग्रोनोमिक ट्रेट्स एंड क्रॉप प्रोटेक्शन'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

3. 24 नवंबर 2023 को आईसीएफआरई–फोरेस्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट, डिवीजन ऑफ जेनेटिक्स एंड इम्प्रूवमेंट, देहरादून में ''जेनेटिक्स फॉर एनवायरनमेंटल रिसर्च : क्लासिकल टू मॉडर्न बायोटेक्नोलॉजीकल इंटरवेन्शन'' नामक डिवीजनल संगोष्ठी में ''इम्प्रूविंग द क्लाईमेट एडेप्शन ऑफ प्लांट्स'' पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

4. दिनांक 08 से 13 जनवरी 2024 तक जैवप्रौद्योगिकी विभाग, मानव रचना इंटरनेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ रिसर्च एंड स्टडीज, फरीदाबाद में ''पौधों की उत्पादकता में सुधार'' और एजीलेंट टेक्नोलॉजीज, मानेसर में ''जीनोमिक्स की मौलिकताएं और अनुप्रयोग'' पर फैकल्टी डेवलपमेंट प्रोग्राम पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

5. आनुवांशिकी विभाग, आईसीएआर–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली ने दिनांक 05 से 07 मार्च 2024 तक ''एप्लीकेशन ऑफ मोलिक्यूलर एंड जीनोमिक टूल्स फॉर बायोफोर्टिफिकेशन इन क्रॉप्स'' नामक 3 दिवसीय कार्यशाला में ''ट्रांसलेशनल लैंडस्केप्स रेगुलेट द राइस डेवलपमेंट एंड स्ट्रेस रेसपांस'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. प्रशांत पवार

1. एनआईबीई, एमएनआरई द्वारा आयोजित आईसीआरएबीआर सम्मेलन में ''इफेक्टिव कनवर्जन ऑफ लिग्नोसेलुलोजिक बायोमॉस बाई इन प्लांटा मोडिफकेशन ऑफ सेल वॉल प्राप्रटीज'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

प्रो. राजेन्द्र पी. रॉय

1. हेवलॉक में दिनांक 3 से 6 नवंबर 2023 तक आयोजित गुहा रिसर्च कान्फ्रेंस में ''एन एनिगमेटिक सार्टेज मएडोब्ड विद ट्यूनेबल एक्टिविटी'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

2. आईआईएसईआर, बरहामपुर में दिनांक 21 से 23 नवंबर, 2023 तक आयोजित उन्न्त जैवप्रौद्योगिकी के लिए वैज्ञानिक विषयों के अभिसरण पर अंतःक्रियात्मक अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''फ्यूज़न ऑफ कैमिस्ट्री एंड प्रोटीन इंजीनियरिंग : अनरेवेलिंग द सीक्रेट्स ऑफ एपिजेनेटिक मोडिफिकेशंस'' विषय पर व्याख्यान प्रस्तुत किया।

डॉ. अंबादास बी. रोडे

1. नेशनल चंग सिंग यूनिवर्सिटी, ताइचंग, ताइवान द्वारा दिनांक 6 से 8 जुलाई 2023 तक आयोजित न्यूकलिक एसिड : संभावनाएं और उपचार अनुप्रयोग पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''मानव स्वास्थ्य और रोग में वैकल्पिक अनुरुपण की भूमिका'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

2. स्लोवियन एनएमआर इंस्टीट्यूट मेरीबोर, स्लोवेनिया द्वारा दिनांक 18 से 21 अक्टूबर 2023 तक आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी एएनएनए 2023 में ''मानव स्वास्थ्य और रोग में वैकल्पिक अनुरुपण की भूमिका'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

3. कोणन यूनिवर्सिटी, कोबे, जापान द्वारा दिनांक 29 फरवरी से 02 मार्च 2024 तक आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''अनरेवेलिंग द मिस्ट्रीज ऑफ न्यूकलिक एसिड्स'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।

डॉ. निधि अदलक्खा

1. शहीद राजगुरु कॉलेज ऑफ एप्लाइड साइंसेज फॉर वूमेन, दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा दिनांक 23 फरवरी 2023 को आयोजित ''पाथ टू प्रोडक्ट–डेवलपमेंट ऑफ माइक्रोबॉयल सेल फैक्टरीज़ फॉर इनोवेटिव बायोप्रोडक्शन'' विषय पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।
2. मानित, भोपाल में दिनांक 21 से 24 जनवरी 2023 तक आयोजित आईआईएसएफ मेगा एक्सपो (आईआईएसएफ 2022) में प्रतिभागिता।
3. दिनांक 27 से 29 अप्रैल 2023 तक 14वीं एएफओबी क्षेत्रीय संगोष्ठी में प्रतिभागिता।

प्रस्ताव/थीसिस/शोध लेखों के समीक्षक

प्रो. दीपक टी. नायर

1. अतिथि सह–संपादक, ''बायोकेमिस्ट्री ऑफ ह्यून आरएन वायरस एंड मोलिक्यूलर बायोलॉजी'' से संबंधित शोध लेखों के लिए समीक्षक
2. समीक्षक, न्यूकलिक एसिड रिसर्च, नेचर केटालिसिस, प्रोटीन, कैमबायोकैम और प्रोटीन साइंस
3. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र के यूरोपियन सिंक्रोट्रॉन रेडिएशन फेसिलिटी एक्सेस प्रोग्राम को सिंक्रोट्रॉन बीमलाइन के लिए प्रस्तुत प्रस्तावों के समीक्षक।
4. दो संस्थानों और एक विश्वविद्यालय में संकाय भर्ती तथा पदोन्नति आवेदनों की समीक्षा
5. आईआईटी, आईआईएससी और एक्सिर की पीएचडी थीसिस के परीक्षक

डॉ. वेंगदेसन कृष्णन

1. इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एवं बायोटेक्नोलॉजी (आईसीजीईबी), नई दिल्ली की पीएचडी थीसिस और मौखिक परीक्षा के परीक्षक।
2. जवाहरलाल नेहरु (जेएनयू), दिल्ली तथा भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), दिल्ली की पीएचडी थीसिस के समीक्षक।
3. समीक्षक, सेल रिपोर्ट्स, प्रोटीन, बायोफिजिकल कैमिस्ट्री, इंटरनेशनल जरनल ऑफ बायोलॉजीकल मैक्रोमोलिक्यूल्स, जरनल ऑफ बायोमोलिक्यूलर स्ट्रक्चर एंड डायनेमिक्स, आर्काइव्ज ऑफ माइक्रोबायोलॉजी, मेडिकल माइक्रोबायोलॉजी, बायोमेडिसन, वैक्सिन, टेक्नोलॉजी एंड हेल्थ केयर, फूड कैमिस्ट्री, पेथेजंस, चैक्सिन, प्रोटीन एंड पेप्टाइड लैटर्स, फ्यूचर माइक्रोबायोलॉजी, और एक्सपर्ट ऑपीनियन ऑन थेराप्यूटिक टारगेट्स।

डॉ. प्रेम एस. कौशल

1. डीएसटी–एसईआरबी और डीबीटी की अनुसंधान अनुदान के समीक्षक

प्रो. प्रसनजीत गुच्छाइत

1. समीक्षक, सीएसआईआर–एचआरडीजी–एस्पॉयर स्कीम 2024 के अंतर्गत आरएंडडी प्रस्ताव
2. समीक्षक, डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस (इंडिया अलायंस) अनुदान, 2023
3. समीक्षक, अनुसंधान प्रस्ताव, बायरक, भारत सरकार, 2019 – वर्तमान
4. समीक्षक, अनुसंधान अनुदान, डीबीटी और डीएसटी (भारत सरकार), 2015–वर्तमान
5. समीक्षक, अनुसंधान अनुदान, विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद (उत्तरप्रदेश सरकार), 2020–2022
6. समीक्षक, वैज्ञानिक पत्रिकाः ब्लड, ईलाइफ, फ्रंटियर्स इन इम्यूनोलॉजी, इमेजिंग माइक्रोब्स एंड इंफैक्शंस एंटीऑक्सीडेंट्स एंड रेडेक्स सिग्नलिंग, फ्रंटियर्स इन बायोसाइंस, जरनल ऑफ थ्रोम्बोसिस एंड थ्रोम्बोलाईसिस, ब्रिटिश जरनल ऑफ हिमैटोलॉजी, हैमाटोलॉजिका, जरनल ऑफ इम्मिगरेंट एंड माईनोरिटी हेल्थ, 2011–वर्तमान
7. भारत में अन्य विश्वविद्यालयों के 3 छात्रों की पीएचडी थीसिस के समीक्षक

प्रो. तुषार कांति मैती

1. समीक्षक, बायोकैमिकल जे, बायोमैक्रोमोलिक्यूल्स, जे प्रोटियोमिक्स, बायोसाइंस रिपोर्ट, इंट जे बायोल, मैक्रोमोल
2. समीक्षक, डीएसटी–सीआरजी अनुदान प्रस्ताव
3. समीक्षक, डीबीटी अनुदान प्रस्ताव
4. समीक्षक, जेएनयू (एक), आईआईएसईआर, कोलकाता (एक), एक्सिर (आईआईसीटी, हैदराबाद (एक), तेजपुर विश्वविद्यालय (एक) से प्राप्त पीएचडी थीसिस के समीक्षक

डॉ. सेम जे. मेथ्यू

1. डीबीटी, सीएसआईआर, एसईआरबी, सीईएफआईपीआरए, फ्रेंच मस्कुलर डाइस्ट्रॉफी एसोसिएशन (एएफएम–टेलीथॉन), इज़राइल साइंस फाउन्डेशन, मेडिकल रिसर्च कौंसिल (यूके) और आईएनएसईआरएम–सीएनआरएस (फ्रांस) के शोध प्रस्तावों के समीक्षक।
2. एसीएसआईआर, भारतीय विज्ञान संस्थान, जवाहरलाल नेहरु यूनिवर्सिटी, कलिंगा औद्योगिक प्रौद्योगिकी संस्थान, मणिपाल यूनिवर्सिटी और सस्त्रा यूनिवर्सिटी की पीएचडी थीसिस के समीक्षक।
3. एक्टा फिजियोलॉजिका, सेल डेथ एंड डिजीज, डेवलपमेंट बायोलॉजी, इम्बो मोलिक्यूलर मेडिसन, एफएएसईबी जरनल, जरनल ऑफ सेल साइंस, एफईबीएस लैटर्स, मोलिक्यूलर थेरापी, मोलिक्यूलर थेरापी–न्यूकलिक एसिड, आईयूबीएमबी लाइफ, फ्रंटियर्स इन इम्यूनोलॉजी एंड जूलोजी के समीक्षक।

डॉ. मंजुला कालिया

1. समीक्षक, ऑटोफैगी, जरनल ऑफ वीरोलॉजी, एमबायो, जरनल ऑफ मेडिकल वीरोलॉजी, वेट माइक्रोबायोलॉजी, वायरस रिसर्च, वायरस डिजीज
2. आईआईएससी, बंगलौर और एनबीआरसी की पीएचडी थीसिस के समीक्षक और पीएचडी के मौखिक परीक्षक

डॉ. अनिल ठाकुर

1. एसईआरबी–डीएसटी,डीबीटी के अनुसंधान प्रस्ताव/अनुदान के समीक्षक

प्रो. अविनाश बजाज

1. समीक्षक, अमरीकन रसायन समिति
2. समीक्षक, रॉयल रसायन समिति

डॉ. राजेन्दर के. मोतियानी

1. एसईआरबी (कोर रिसर्च ग्रांट और पावर ग्रांट), डीबीटी तथा स्विस नेशनल साइंस फाउन्डेशन (एसएनएसएफ) को प्रस्तुत प्रस्तावों के समीक्षक।
2. पत्रिका समीक्षक : आईसाइंस, सेल कैल्शियम, सेल्स एंड सांइटिफिक रिपोर्ट्स
3. पीएचडी थीसिस परीक्षक, सुश्री ए. मेघना, जीनोमिक्स और एकीकृत जीवविज्ञान संस्थान (आईजीआईबी), नई दिल्ली
4. परीक्षक, पीएचडी, मौखिक परीक्षा, सुश्री सुनंदा, जीनोमिक्स एवं एकीकृत जीवविज्ञान संस्थान (आईजीआईबी), नई दिल्ली

डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन

1. समीक्षक, आईईईई एक्सेस
2. समीक्षक, साइटोस्केलेटन

डॉ. सैकत भट्टाचर्जी

1. पत्रिक समीक्षक, एग्री फूड केम, फिजियोल, मोल. बायोल. प्लांट्स, प्लांटा और द प्लांट जे.

2. डीबीटी के अनेक प्रस्तावों के विशेषज्ञ समीक्षक

3. समीक्षक, पीएचडी थीसिस, एनआईपीजीआर (जेएनयू), नई दिल्ली और सीयूके, केरल

डॉ. दिव्या चंद्रन

1. तदर्थ समीक्षक, यूरोपियन जनरल ऑफ प्लांट पैथेलॉजी, प्लांट डायरेक्ट, फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस

2. शिवनादर यूनिवर्सिटी, दिल्ली यूनिवर्सिटी और एमिटी यूनिवर्सिटी की पीएचडी थीसिस के समीक्षक

डॉ. रामू एस. वेमन्ना

1. प्रस्ताव समीक्षक –एसईआरबी, सीआरजी स्कीम, डीबीटी

2. थीसिस मूल्यांकन : आईडेन्टिफिकेशन ऑफ फिंगर डेवलपमेंट एसोसिएटिड जींस इन फिंगरमिलेट'' एच.एस. हेमाश्री, एमएससी (एग्री) डिग्री इन प्लांट बायोटेक्नोलॉजी ऑफ द यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेज, बंगलौर

3. प्लांट बायोटेक्नोलॉजी, प्लांट मोलिक्यूलर बायोलॉजी रिपोर्टर, टिशु एंड ऑर्गन कल्चर, प्लांट फिजियोलॉजी रिपोर्ट्स, मोलिक्यूलर बायोटेक्नोलॉजी के लिए पांडुलिपि समीक्षक।

डॉ. प्रशांत पवार

1. समीक्षक, फ्रंटियर्स इन बायोइंजीनियरिंग और बायोटेक्नोलॉजी, फ्रंटियर्स इन एनर्जी रिसर्च, प्लांट फिजियोलॉजी और बायोकैमिस्ट्री, जरनल ऑफ विजुवलाईज्ड एक्सपेरीमेंट (जेओवीई)

डॉ. अंबादास बी. रोडे

1. समीक्षक, डीएसटी अनुसंधान अनुदान प्रस्ताव

2. समीक्षक, कैमबायोकैम, जरनल ऑफ एप्लाइड बायोकैमिस्ट्री और बायोटेक्नोलॉजी, प्रोसेस कैमिस्ट्री, जींस एंड बायोमोलिक्यूल्स

डॉ. निधि अदलक्खा

1. समीक्षक, डीबीटी और सीएसआईआर अनुसंधान अनुदान

2. समीक्षक, एप्लाइड एंड माइक्रोबायल टेक्नोलॉजी एंड इंफैक्शंस एंड बायोटेक्नोलॉजी फॉर बायोफ्यूल्स एंड बायोप्रोडक्ट्स

बाह्य गतिविधियां एवं संपर्क प्रसार

चित्र का श्रेयः साहिल कुमार

ईएसआरएफ प्रोग्राम

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी) और यूरोपीय सिंक्रोट्रॉन रेडिएशन फेसिलिटी (ईएसआरएफ) ने समग्र रूप से भारतीय वैज्ञानिक समुदाय एवं विशेष रूप से संरचनात्मक जीव विज्ञान अनुसंधान समूहों को लाभान्वित करने के लिए गैर–स्वामित्व अनुसंधान हेतु सिंक्रोट्रॉन की मध्यम अवधि के उपयोग से संबंधित समझौता किया है। यह प्रोग्राम ईएसआरएफ में मैक्रोमोलिक्यूलर क्रिस्टलोग्राफी, लघु कोण एक्स–रे स्कैटरिंग और क्रायो–इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के लिए भारतीय जांचकर्ताओं को प्रायोगिक स्टेशनों की सहज पहुंच प्रदान करता है।

आरसीबी का डीबीटी समर्थित ईएसआरएफ एक्सेस प्रोग्राम भारतीय शोधकर्ताओं को ग्रेनोबल, फ्रांस में स्थित इस अनूठी सुविधा का प्रयोग करने में मदद करता है। तत्कालीन कार्यपालक निदे ाक प्रो. सुधांशु व्रती और तत्कालीन डीबीटी सचिव, प्रो. के. विजयराघवन की उपस्थिति में डॉ. हर्षवर्धन, माननीय मंत्री, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने जून, 2017 में इस कार्यक्रम का उद्घाटन किया था। अगले डीबीटी सचिव, डॉ. रेनू स्वरूप ने प्रा. व्रती और डॉ. फ्रांसेस्को सेट्टे (महानिदेशक, ईएसआरएफ) द्वारा जनवरी 2023 तक अगले तीन वर्षों के लिए समझौते के नवीकरण का समर्थन किया। आरसीबी और ईएसआरएफ के बीच समझौते का नवीकरण ए पर्याप्त धन की कमी के कारण अब यह कार्यक्रम 31 जनवरी 2024 को समाप्त हो गया है।

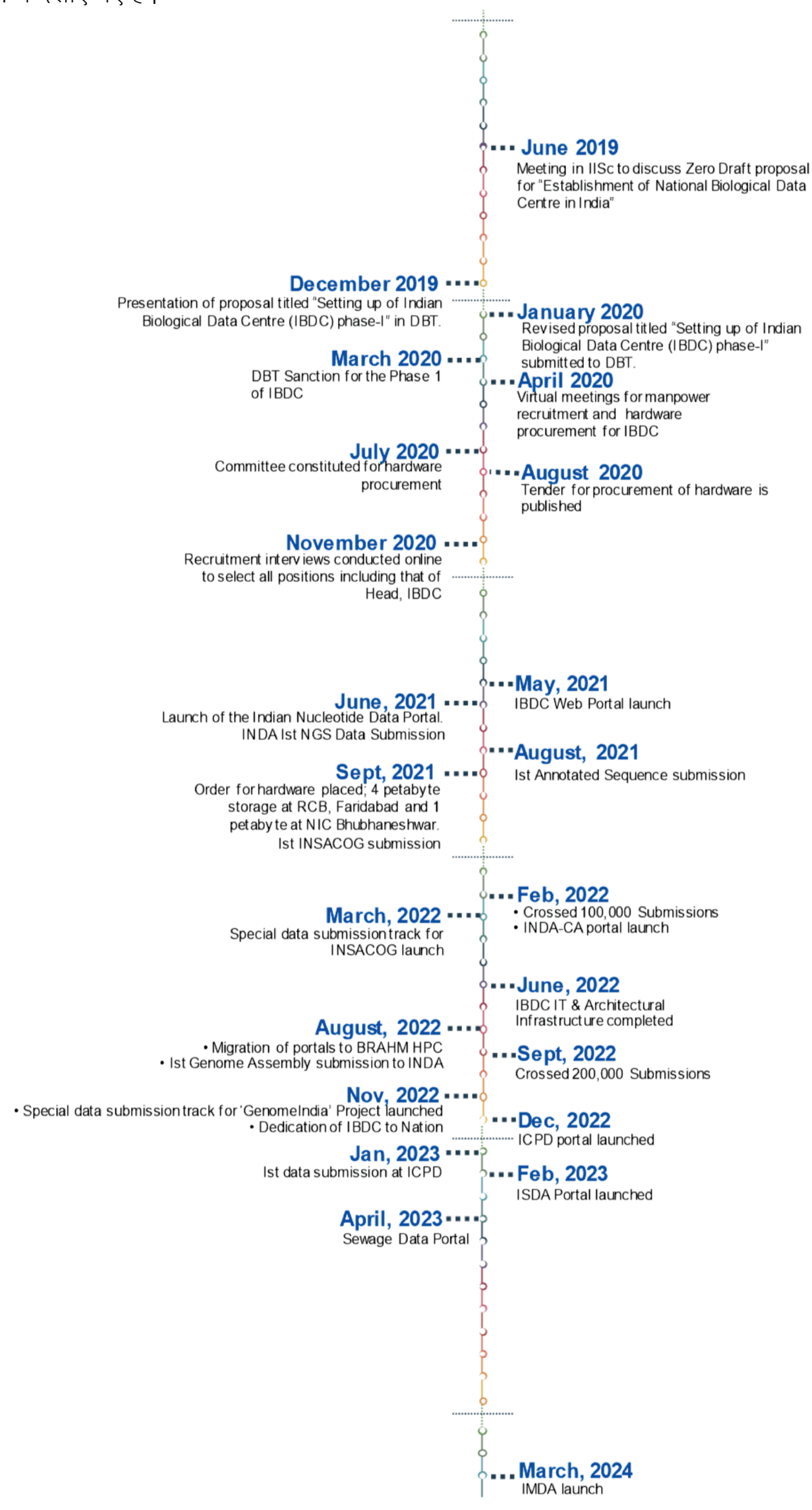
पिछले सात वर्षों में भारत के 30 विभिन्न संस्थानों के शोधकर्ताओं ने विभिन्न मैक्रोमोलेक्यूल्स और मैक्रोमोलेक्यूलर असेंबलियों के लिए एक्सरे विवर्तन, छोटे कोण एक्सरे स्कैटरिंग, या इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी डेटा प्राप्त किया है। संस्थानों की सूची इस प्रकार हैः अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली, सीएसआईआर–सेंट्रल ड्रग रिसर्च इंस्टीट्यूट, लखनऊ, सीएसआईआर–सेंट्रल लेदर रिसर्च इंस्टीट्यूट, चैन्नई, सीएसआईआर–इंस्टीट्यूट ऑफ जीनोमिक्स एंड इंटीग्रेटिव बायोलॉजी, नई दिल्ली, सीएसआईआर– माइक्रोबियल टेक्नोलॉजी संस्थान, चंडीगढ, भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर, भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, भोपाल, भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, पुणे भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, तिरुवनंतपुरम, भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, तिरुपति, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की, जीवन विज्ञान संस्थान, भुवनेश्वर, इंस्टीट्यूट ऑफ स्टेम सेल एंड रीजेनरेटिव मेडिसिन, बैंगलोर, इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी, नई दिल्ली, जवाहरलाल नेहरू यूनिवर्सिटी, नई दिल्ली, नेशनल सेंटर फॉर सेल साइंसेज, पुणे, नेशनल केमिकल लेबोरेटरीज, पुणे, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ इम्यूनोलॉजी, नई दिल्ली, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ मेंटल हेल्थ एंड न्यूरोसाइंसेज, बैंगलोर, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ प्लांट जीनोम रिसर्च, नई दिल्ली, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च, भुवने वर, पूर्णप्रज्ञ इंस्टीट्यूट ऑफ साइंटिफिक रिसर्च, बैंगलोर, रीजनल सेंटर फॉर बायोटेक्नोलॉजी, फरीदाबाद, साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स, कोलकाता, सेंट जेवियर्स कॉलेज, कोलकाता, ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट, फरीदाबाद और मद्रास विश्वविद्यालय, चैन्नई।

इस डीबीटी–समर्थित कार्यक्रम ने यह सुनिश्चित किया कि भारत में युवा शोधकर्ताओं को यूरोप और अमेरिका के शोधकर्ताओं के बराबर सुविधाएं उपलब्ध हों। ईएसआरएफ एक्सेस प्रोग्राम ने भारतीय शोधकर्ताओं को पिछले सात वर्षों में बुनियादी और व्यावहारिक अनुसंधान से जुड़े दो सौ से अधिक शोध पत्र अंतरराष्ट्रीय सहकर्मी.समीक्षित पत्रिकाओं में प्रकाशित करने में सक्षम बनाया है। प्रकाशनों की संख्या अगले दो वर्षों तक बढ़ती रहेगी और शोधकर्ता रिपोर्टिंग अवधि में संकलित डेटा को संसाधित और प्रकाशित किया जाएगा। इस कार्यक्रम के माध्यम से सौ से अधिक शोधकर्ताओं, जिनमें मुख्य रूप से पीएचडी छात्र हैं, को संरचनात्मक जीव विज्ञान में अत्याधुनिक विधियों में प्रशिक्षित किया गया है। कार्यक्रम ने भारतीय वैज्ञानिकों को डेटा प्राप्त करने में मदद की है जो स्वास्थ्य, कृषि और पर्यावरण के क्षेत्र में राष्ट्र के सामने आने वाली समस्याओं के अभिनव समाधान तैयार करने में सहायता करेगा।

भारतीय जैविक डेटा केंद्र (आईबीडीसी)

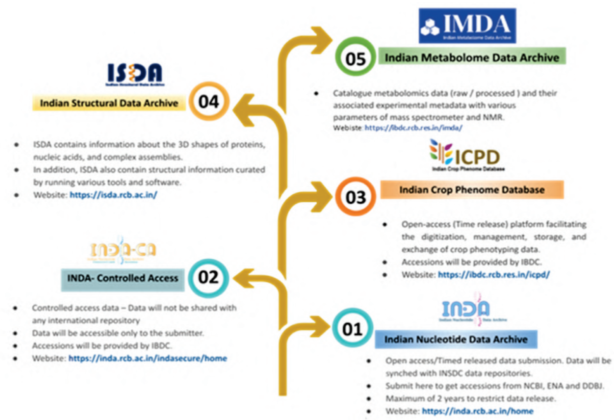
भारतीय जैविक डेटा केंद्र (आईबीडीसी) पहला राष्ट्रीय डिजिटल डेटा भंडार है जो भारत में सार्वजनिक रूप से वित्त पोषित अनुसंधान से सृजित सभी जीवन विज्ञान डेटा को संग्रहीत करने के लिए अनिवार्य है। यह जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) के माध्यम से भारत सरकार (जीओआइ) द्वारा समर्थित है। वर्तमान में, आईबीडीसी क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी), नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ इम्यूनोलॉजी (एनआईआई), इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी (आईसीजीईबी) और राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी) का संयुक्त सहयोग है। आरसीबी के कार्यपालक निदेशक, डॉ. अरविंद साहू, आईबीडीसी परियोजना के नामित प्रमुख समन्वयक हैं जबकि एनआईआई के निदेशक डॉ. देबासिसा मोहंती सह.समन्वयक हैं। डॉ. दिनेश गुप्ता, आईसीजीईबी और

प्रो. दीपक टी. नायर, आरसीबी इस परियोजना में अन्य पीआई हैं, जो आईबीडीसी के कार्यवाहक प्रमुख के रूप में भी कार्यरत हैं।आईबीडीसी ''बायोटेक–प्राइड दिशानिर्देश'' (डेटा एक्सचेंज के माध्यम से अनुसंधान और नवाचार की प्रौन्नति) के कार्यान्वयन को सक्षम बनाता है। उच्च–प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) सुविधा और अभिलेखीय डेटा भंडारण सहित कम्प्यूटेशनल बुनियादी ढांचे को आरसीबी तथा एनआईसी, भुवने वर में होस्ट किया गया है। आरसीबी के पास 4.5 पीबी (पेटाबाइट) स्टोरेज सहित लगभग 800 टेरा फ्लॉप (एआई मिश्रित परिशुद्धता) की कंप्यूटिंग क्षमता है, जबकि एनआईसी, भुवनेश्वर की डेटा स्टोरेज क्षमता लगभग 1 पीबी है। दोनों साइटें एनकेएन के माध्यम से हाई बैंड–इंटरनेट कनेक्टिविटी से जुड़ी हुई हैं। भारत में शोधकर्ताओं द्वारा सृजित जैविक डेटा को आईबीडीसी में संग्रहीत और क्यूरेट किया जा रहा है। एचपीसीसी सुविधा के समुचित कामकाज को सुनिश्चित करने के लिए नियमित और निर्धारित रखरखाव के उपाय समय पर किए गए हैं। डेटा सेंटर के विकास में प्रमुख उपलब्धियों को चित्र 1 में दर्शाए गए हैं।



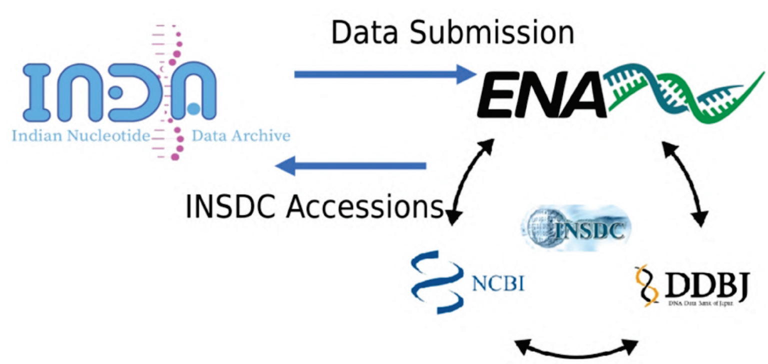
चित्र 1. भारतीय जैविक डेटा केन्द्र (आईबीडीसी) के विकास के दौरान उपलब्धियां

अपेक्षित डेटा की मात्रा और जटिलता के कारण, आईबीडीसी को मॉड्यूलर प्रकृति में विकसित किया जा रहा है। वर्तमान में, आईबीडीसी विविध जैविक डेटा प्रकारों के प्रबंधन के लिए समर्पित चार विशेष डेटा पोर्टलों के माध्यम से संचालित है (चित्र 2)।



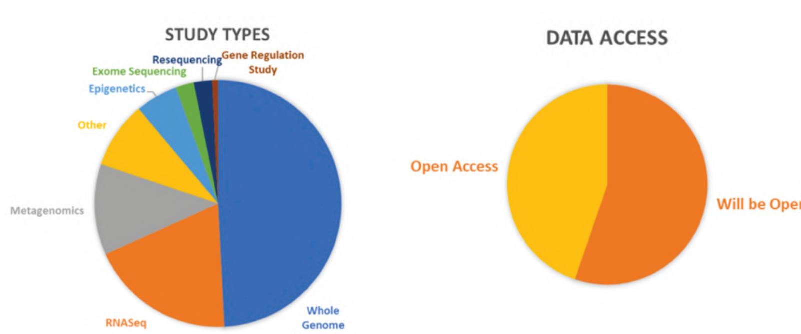
चित्र 2. भारतीय जैविक डेटा केन्द्र (आईबीडीसी) की सक्रिय डेटा आर्काइव पोर्टल

भारतीय न्यूक्लियोटाइड डेटा संग्रहः आईएनडीए संपूर्ण भारत में उत्पन्न विभिन्न प्रकार के न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण डेटा के संग्रहण, प्रबंधन और साझा करने के लिए ओपन–एक्सेस (समयबद्ध) मंच है। डेटा को जेनबैंक–एनसीबीआई, ईएनए और डीडीबीजे जैसे आईएनएसडीसी (द इंटरनेशनल न्यूक्लियोटाइड सीक्वेंस डेटाबेस कोलैबोरेशन) रिपॉजिटरी के साथ सिंक किया जाता है। आईबीडीसी में सबमिशन स्वचालित रूप से आईबीडीसी और आईएनएसडीसी (जेनबैंक, ईएनए.ईएमबीएल, और डीडीबीजे) दोनों एक्सेस उत्पन्न करता है और इस प्रकार डेटा को अंतर्राष्ट्रीय रिपॉजिटरी में पुनः प्रस्तुत करने की आवश्यकता नहीं होती है (चित्र 3)



चित्र 3 आईबीडीसी में न्यूकलियोटाइड डेटा सबमिशन चक्र

81 विभिन्न जीवों (तालिका 1) से आईबीडीसी को कुल 4330 रॉ डेटा सबमिशन, 100 असेंबली सबमिशन और 5 एनोटेटेड अनुक्रम प्रस्तुत किए गए हैं जो 41753533804542 बेस और 26266457579070 बाइट्स के लिए जिम्मेदार हैं। अध्ययन के प्रकार और डेटा पहुंच का वितरण चित्र 4 में दिया गया है।



चित्र 4. आईएनडीए में अध्ययन के प्रकार और डेटा एक्सेस वितरण

Acinetobacter baumannii	*Enterobacter sp.*	*metagenome*
Acinetobacter lwoffii	*Enterococcus faecium*	*Morganella morganii*
Acinetobacter nosocomialis	*Escherichia coli*	*Mus musculus*
Acinetobacter radioresistens	*groundwater metagenome*	*Mycobacterium tuberculosis*
Acinetobacter sp.	*Homo sapiens*	*Oryza meyeriana var indandamanica*
Aeromonas sp.	*Klebsiella aerogenes*	*Oryza officinalis*
Allium cepa	*Klebsiella pneumoniae*	*Oryza sativa*
Arabidopsis thaliana	*Klebsiella quasipneumoniae*	*Oryza sativa Indica Group*
Bacillus anthracis	*Klebsiella variicola*	*plant metagenome*
Bacillus paramycoides	*Lacticaseibacillus rhamnosus*	*Proteus mirabilis*
Bos indicus	*Lactobacillus crispatus*	*Pseudomonas aeruginosa*
Brassica carinata	*Lactobacillus gasseri*	*Pseudomonas putida*
Brassica juncea	*Lactobacillus jensenii*	*Salmonella enterica subsp. enterica serovar Typhimurium*
Brevibacillus parabrevis	*Lactobacillus vaginalis*	*Serratia marcescens*
Burkholderia cenocepacia	*Lactobacillus crispatus*	*Sesamum indicum*
Burkholderia sp.	*Lactobacillus gasseri*	*Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*
Carthamus tinctorius	*Lactobacillus jensenii*	*soil metagenome*
Chlorocebus sabaeus	*Lactobacillus johnsonii*	*Solanum lycopersicum*
Chrysolophus amherstiae	*Lactobacillus paragasseri*	*Staphylococcus aureus*
Citrobacter freundii	*Lactobacillus vaginalis*	*Staphylococcus epidermidis*
Citrobacter sp.	*Leptospira interrogans*	*Staphylococcus hominis*
compost metagenome	*Limosilactobacillus fermentum*	*Staphylococcus sp.*
Delftia acidovorans	*Limosilactobacillus mucosae*	*Stenotrophomonas maltophilia*
Dunaliella salina	*Limosilactobacillus oris*	*Stutzerimonas stutzeri*
Elizabethkingia anophelis	*Limosilactobacillus reuteri*	*Triticum aestivum*
Enterobacter cloacae	*manure metagenome*	*Triticum sphaerococcum*
Enterobacter hormaechei	*Medicago truncatula*	*Vigna umbellata*

तालिका 1ः आईएनडीए में जमा किए गए न्यूकलियोटाइड डेटा के लिए स्रोत जीवाश्मों की सूची

इंडियन न्यूक्लियोटाइड डेटा आर्काइव–कंट्रोल्ड एक्सेसः आईएनडीए–सीए भारत में सृजित विभिन्न प्रकार के न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण डेटा (आईएनडीए के समान) के संग्रहण और प्रबंधन के लिए कंट्रोल्ड एक्सेस मंच है। आईएनडीए के विपरीत, आईएनडीए–सीए को प्रस्तुत किया गया डेटा किसी भी अंतर्राष्ट्रीय भंडार के साथ साझा नहीं किया जाता है और केवल भारत में सर्वर (आईबीडीसी) पर सुरक्षित रहता है। डेटा सबमिट करने वाले डेटा सेंटर टीम के परामर्श से अपने डेटा सेट की एक्सेस नियंत्रित कर सकते हैं। आईबीडीसी ने राष्ट्रीय प्रासंगिकता की परियोजनाओं के लिए विशेष सबमिशन ट्रैक भी विकसित किए हैं जैसे इन्साकॉग, इन्साकॉग सीवेज निगरानी और जीनोमइंडिया।

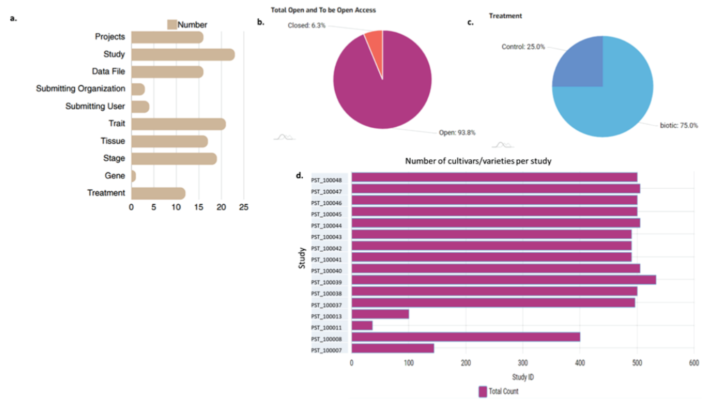
INDA-CA
Indian Nucleotide Data Archive Controlled Access
INSACOG
INDIAN SARS-COV-2 GENOMICS CONSORTIUM
GenomeIndia
INSACOG
INDIAN SARS-COV-2 GENOMICS SEQUENCING CONSORTIUM
SEWAGE SURVEILLANCE

चित्र 5

आईएनडए–सीए पोर्टल पर 12 जीवा मों से 2269 प्रस्तुतियाँ प्राप्त हुई हैं। 60 अलग–अलग संस्थानों से कुल 229773 सार्स–कोव–2 जीनोम इन्साकॉग पोर्टल के माध्यम से प्रस्तुत किए गए हैं, जिनमें कुल 1189 वेरिएंट की पहचान की गई है। इन्साकॉग पोर्टल से एफएएसटीए फ़ाइलों को पोर्टल पर साइन अप करके एक्सेस किया जा सकता है। इन्साकॉग सीवेज निगरानी पोर्टल के माध्यम से पांच अलग–अलग संस्थानों से कुल 1145 सार्स–कोव–2 सीवेज निगरानी नमूने प्रस्तुत किए गए हैं। जीनोमइंडिया के कुल 9753 नमूने आईबीडीसी को प्रस्तुत किए गए हैं जिनमें जीवीसीएफ/यूबीएएम और फास्टक्यू फाइलें शामिल हैं।

भारतीय फसल फिनोम डेटाबेसः आईसीपीडी एक ओपन–एक्सेस (समयबद्ध) मंच है जो एफएआईआर डेटा दिशानिर्देशों का पालन करते हुए फसल फेनोटाइपिंग डेटा के डिजिटलीकरण, प्रबंधन, भंडारण तथा आदान–प्रदान की सुविधा प्रदान करता है। पोर्टल 30 विभिन्न फसलों से फेनोटाइपिंग डेटासेट प्रस्तुत करने के लिए सार्वभौमिक डेटा प्रारूप प्रदान करता है जिसमें 7000 से अधिक विभिन्न प्रयोगात्मक तकनीकों का उपयोग करके 6571 विभिन्न पौधों के लक्षणों का डेटा प्रस्तुत किया जा सकता है। सभी प्रस्तुतियाँ को आईबीडीसी द्वारा स्थायी पहुँच प्रदान की जाती हैं। वर्तमान में, तीन अलग–अलग संगठनों के 4 उपयोगकर्ताओं द्वारा 21 लक्षण, 17 ऊतक, 19 विकासात्मक चरण, 1 जीन और 12 उपचारों वाले फसल से संबंधित 16 डेटासेट प्रस्तुत किए गए हैं (चित्र 5)। डेटा पोर्टल उपयोगकर्ताओं

के लिए वैयक्तिकृत डेस्कटॉप भी प्रदान करता है जहां वे प्रस्तुत किए गए डेटा सेट को देखकर विश्लेषण कर सकते हैं। प्रस्तुत डेटा के ग्राफिकल विजुअलाइज़ेशन और सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए वेब डैशबोर्ड पर उपकरण भी प्रदान किए गए हैं।



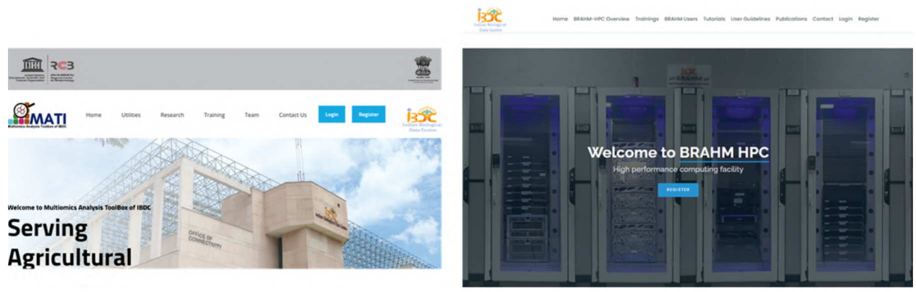
चित्र 5: आईसीपीडी में प्रस्तुत फिनोम डेटा के डेटा आँकड़े। (क) विभिन्न डेटा आंकड़ों की संख्या, (ख) ओपन बनाम कंट्रोल एक्सेस डेटा का अनुपात, (ग) उपचार स्थितियों के प्रकार का अनुपात और (घ) प्रति अध्ययन जांचे गए जीनोटाइप/कल्टीवर्स की संख्या।

इंडियन मेटाबोलोम डेटा आर्काईव (आईएमडीए) मॉस स्पेक्ट्रोमीटर (एमएस) और न्यूक्लियर मैग्नेटिक रेजोनेंस (एनएमआर) जैसी विश्लेषणात्मक तकनीकों के माध्यम से सृजित मेटाबोलॉमिक्स डेटा और संबंधित प्रयोगात्मक मेटाडेटा के संग्रहण, प्रबंधन और साझा करने के लिए ओपन–एक्सेस प्लेटफॉर्म है। आईएमडीए मेटाबोलॉमिक्स प्रयोगों में चिन्हित लक्षित और गैर–लक्षित डेटा तथा मेटाबोलाइट संरचनाओं को स्वीकार करता है। आईएमडीए डेटाबेस मेटाबोलॉमिक्स अध्ययन के कच्चे (डी, रॉ, आईडीबी, नेटसीडीएफ, विफ़, स्कैन, डेटा, आदि) सहित व्युत्पन्न (एमजेडएमएल, एनएमआरएमएल, एमजेडटैब, एमजेडएक्सएमएल, एमजेडडीएटी) फ़ाइल स्वरूपों का समर्थन करता है। कच्चे डेटा को बाइनरी फ़ाइलों के रूप में अपलोड किया जा सकता है और मात्रात्मक मेटाबोलाइट सांद्रता, एमएस पीक ऊंचाई/क्षेत्र मान, एलसी अवधारण समय, एनएमआर बिन क्षेत्र आदि के रूप में संसाधित डेटा को अपलोड किया जा सकता है। आईएमडीए को डेटा प्रस्तुत करने के लिए अद्वितीय और निरंतर आईबीडीसी परिग्रहण सौंपा जाएगा। एनएमआर आधारित मेटाबोलॉमिक्स अध्ययन की अपनी कच्ची डेटा फ़ाइलों के साथ कुल 64 नमूने आईएमडीए–आईबीडीसी को प्रस्तुत किए जा चुके हैं।

भारतीय संरचनात्मक डेटा संग्रह: आईएसडीए में जैविक मैक्रोमोलेक्यूल्स की त्रि–आयामी संरचनाओं और प्राकृतिक अथवा सिंथेटिक अणुओं के साथ उनके कार्यात्मक जटिलताओं के बारे में जानकारी सम्मिलित है। इसमें विभिन्न उपकरणों और सॉफ्टवेयर द्वारा क्यूरेट की गई संरचनात्मक जानकारी भी शामिल है। वर्तमान में, आईएसडीए में 218196 प्रायोगिक संरचनाएं (एमएक्स) एनएमआर और क्रायो–ईएम) तथा 626895 सैद्धांतिक मॉडल शामिल हैं। संग्रह दर्पण डब्ल्यूडब्ल्यूपीडीबी में विद्यमान जानकारी को प्रतिबिंबित करता है जिसे साप्ताहिक आधार पर अद्यतन किया जाता है।

आगामी डेटा पोर्टल: प्रोटियोम (इंडियन प्रोटीन डेटाबैंक (आईपीडी), और इमेजिंग डेटा (इंडियन बायोलॉजिकल इमेज आर्काइव (आईबीआईए), के लिए डेटा संग्रह पोर्टल विकास के अंतिम परीक्षण चरण में हैं जिन्हें शीघ्र जारी किया जाएगा (चित्र 6)। एक अन्य एप्लिकेशन, आईबीडीसी (एमएटीआई) का मल्टी–ओमिक्स एनालिसिस टूलबॉक्स, जिसका उद्देश्य जैविक डेटा के विभिन्न रूपों के प्रसंस्करण

और विश्लेषण के लिए कई टूल तथा सॉफ्टवेयर का उपयोग करके विभिन्न किस्म के जैव सूचना विज्ञान विश्लेषण करने में अनुसंधान समुदाय की मदद करना है जिन्हें विकसित किया जा रहा है और संस्करण 1 शीघ्र जारी किया जाएगा (चित्र 6)।



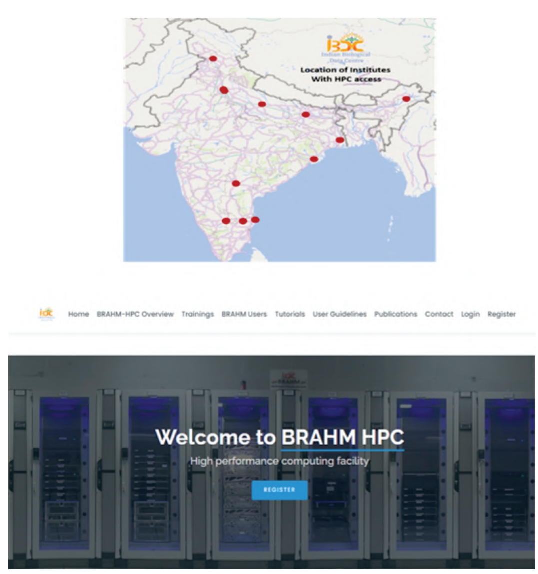
चित्र 6. आईबीआईए, आईपीडी, एमएटीआई तथा ब्रहम–एचपीसी पोर्टल के स्नेपशॉट।

डीबीटी–सीडैक एकीकृत कंप्यूटिंग एनवायरनमेंट (आईसीई) के साथ एकीकरण :

डीबीटी–सीडैक ने ऑनलाइन सॉफ्टवेयर विकास और विश्लेषण के लिए आईसीई नामक एकीकृत मंच विकसित किया है जिसे आईबीडीसी द्वारा होस्ट किया गया है। इस प्लेटफ़ॉर्म के माध्यम से शोधकर्ता सीधे स्थापित कंप्यूटिंग एनवायरनमेंट आईबीडीसी में ओपन एक्सेस डेटा और आईबीडीसी कंप्यूटिंग संसाधनों के तहत उपलब्ध अन्य अनुप्रयोगों की एक्सेस कर सकते हैं। वर्तमान में, आईसीई के उपयोगकर्ता एक अलग प्रवेश बिंदु का उपयोग करते हैं और यह प्रस्तावित किया गया है कि आईसीए उपयोगकर्ताओं को निर्बाध माउंट बिंदु के माध्यम से आईबीडीसी डेटा सेट की एक्सेस भी मिल सकती है। इस संबंध में आईसीई और आईबीडीसी प्राधिकृत प्रोटोकॉल रखेंगे जो आईबीडीसी डेटासेट के प्रवेश और उपयोग के कई स्तरों से बचेंगे और जहां भी संभव हो, वहां लाइसेंसिंग शर्तों को एकीकृत करने का लक्ष्य रखेंगे। इन प्लेटफार्मों के उपयोगकर्ताओं को अन्य आईबीडीसी उपयोगकर्ताओं के समान शर्तों के साथ आईसीई के माध्यम से एपीआई–आधारित पहुंच प्रदान की जाएगी।

ब्रहम एचपीसी एक्सेस

डेटा संग्रह सेवाओं के अतिरिक्त, आईबीडीसी अनुरोध मिलने पर अनुसंधान समुदाय को जैव सूचना विज्ञान डेटा विश्लेषण तथा 'ब्रहम–एचपीसी' की एक्सेस भी प्रदान करता है। 35 विभिन्न संगठनों के कुल 49 प्रमुख जांचकर्ता एचपीसीसी का उपयोग कर रहे हैं (तालिका 2, चित्र 6)। उपयोगकर्ताओं द्वारा ब्रहम–एचपीसी पर प्रति माह औसतन लगभग 1900 कार्य निष्पादित किए गए हैं। हमारे उपयोगकर्ताओं को निर्बाध सेवाएं प्रदान करने के लिए, एचपीसी एक्सेस और डेटा विश्लेषण अनुरोधों के प्रबंधन के लिए एक समर्पित वेब पोर्टल विकसित की गई है और आईबीडीसी वेब पेज (https://ibdc.rcb.res.in/hpcrequest) पर कार्यान्वित किया गया है। पोर्टल का स्क्रीनशॉट चित्र 7 में दिखाया गया है।



चित्र 7: मानचित्र देश के भीतर एचपीसी यूज़र्स का वितरण दर्शाता है तथा एचपीसी पोर्टल के स्क्रीनशॉट को निचले पेनल में दिखाया गया है।

डेटा विश्लेषण सेवा

डेटा संग्रह सेवाओं के अतिरिक्त, आईबीडीसी अनुरोध पर अनुसंधान समुदाय को जैव सूचना विज्ञान डेटा विश्लेषण और 'ब्रहम–एचपीसी' की पहुंच भी प्रदान करता है। कई अनुसंधान समूह पहले से ही आईबीडीसी से एचपीसी भंडारण सेवा और विश्लेषण समर्थन का लाभ उठा रहे हैं। उपयोगकर्ताओं को आईबीडीसी पोर्टल डेटाबेस–विशिष्ट एसओपी में डेटा प्रस्तुत करने की प्रक्रिया का मार्गदर्शन और व्याख्या करने के लिएए एचपीसी अनुरोध फॉर्म और ब्रहम–एचपीसी एक्सेस गाइड तथा वीडियो ट्यूटोरियल ट्यूटोरियल–एसओपी खंड (https://ibdc.rcb.res.in/tutorial-sop/) के अंतर्गत आईबीडीसी वेबसाइट पर उपलब्ध कराए गए हैं। इसके अतिरिक्त, आईबीडीसी सपोर्ट (support@ibdc.rcb.res.in) सभी उपयोगकर्ता–विशिष्ट प्रश्नों और सेवा अनुरोधों को समर्पित रूप से समाधान करता है। आईबीडीसी 8 संस्थानों से संबंद्ध 11 विभिन्न अनुसंधान समूहों को डेटा विश्लेषण सेवाएं (गहन संपूर्ण जीनोम वेरिएंट कॉल और फ़ाइलोजेनेटिक विश्लेषण, आरएनए–सीक्यू विश्लेषण, डी नोवो जीनोम असेंबली, एमआईआरएनए माइक्रोएरे डेटा विश्लेषण, सार्स–कोव–2 वेरिएंट विश्लेषण आदि) भी प्रदान करता है।

तालिका 2: ब्रहम एचपीसी यूजर संस्थानों की सूची

1. अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), बीबीनगर, हैदराबाद
2. अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), नई दिल्ली
3. बी.आर. अम्बेडकर सेंटर फॉर बायोमेडिकल रिसर्च (एसीबीआर), दिल्ली
4. बाबा साहब भीमराव अम्बेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ
5. बेनेट यूनिवर्सिटी, नोएडा
6. बोस इंस्टीट्यूट, कोलकाता
7. स्वास्थ्य देखभाल विज्ञान और प्रौद्योगिकी केंद्र, भारतीय इंजीनियरिंग विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, शिबपुर (आईआईईएसटी)
8. हिमाचल प्रदेश सेंट्रल विश्वविद्यालय
9. सीएसआईआर–कोशिकीय एवं आणविक जीवविज्ञान केंद्र (सीसीएमबी), हैदराबाद
10. जेनेटिक्स विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली
11. एकीकृत जीवविज्ञान विभाग
12. जी.बी. पंत अस्पताल, नई दिल्ली
13. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर), नई दिल्ली
14. आईसीएआर–पूर्वी क्षेत्र अनुसंधान परिसर (आरसीईआर), पटना
15. इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी (आईसीजीईबी), नई दिल्ली
16. भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (आईसीएमआर), क्षेत्रीय चिकित्सा अनुसंधान केंद्र (आरएमआरसी) (एनई क्षेत्र)
17. आईसीएमआर–राजेंद्र मेमोरियल रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज(आरएमआरआईएमएस), पटना
18. भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), नई दिल्ली
19. भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बेंगलुरु
20. इंस्टीट्यूट ऑफ जीनोमिक्स एंड इंटीग्रेटिव बायोलॉजी, नई दिल्ली
21. जीवन विज्ञान संस्थान
22. जेपी इंस्टीट्यूट ऑफ इंफॉर्मेशन टेक्नोलॉजी, नोएडा
23. जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय (जेएनयू), नई दिल्ली
24. किंग जॉर्ज चिकित्सा विश्वविद्यालय, लखनऊ
25. राश्ट्रीय प्रतिरक्षाविज्ञान संस्थान, नई दिल्ली
26. राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (एनआईपीजीआर), नई दिल्ली
27. क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फ़रीदाबाद
28. स्कूल ऑफ बायोसाइंसेज एंड टेक्नोलॉजी
29. विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभागए दिल्ली
30. स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज (एसएलएस), जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय
31. सेंट जेवियर्स कॉलेजए कोलकाता
32. ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट (टीएचएसटीआई), फ़रीदाबाद
33. दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

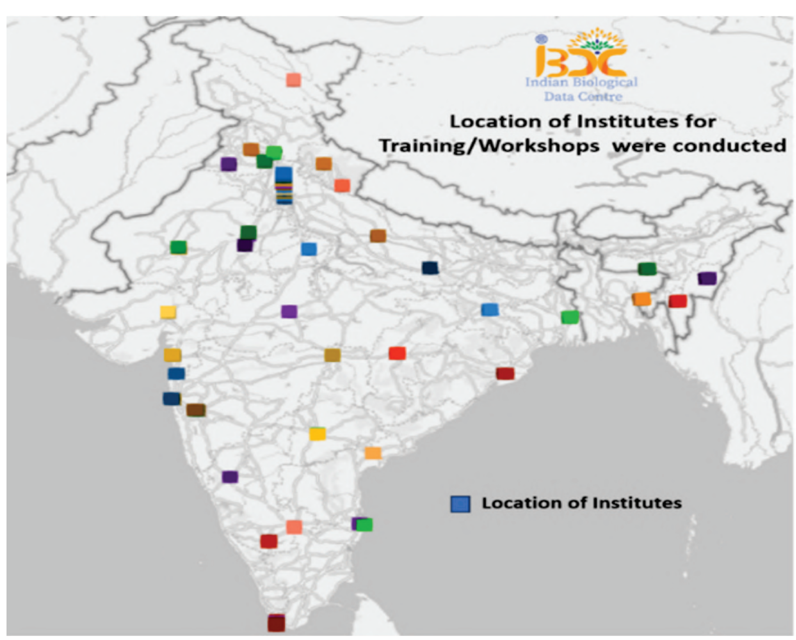
34. मद्रास विश्वविद्यालय
35. वैल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (वीआईटी), वैल्लोर, तमिलनाडु, भारत

उपयोगकर्ताओं को आईबीडीसी पोर्टल डेटाबेस–विशिष्ट एसओपी में डेटा जमा करने की प्रक्रिया का मार्गदर्शन और व्याख्या करने के लिएए एचपीसी अनुरोध फॉर्म और ब्रहम–एचपीसी एक्सेस गाइड और वीडियो ट्यूटोरियल ट्यूटोरियल–एसओपी खंड (https://ibdc.rcb.res.in/tutorial-sop/) के तहत आईबीडीसी वेबसाइट पर उपलब्ध कराए गए हैं। इसके अलावा, आईबीडीसी द्वारा समर्थित (support@ibdc.rcb.res.in) द्वारा सभी उपयोगकर्ता–विशिष्ट प्रश्नों और सेवा अनुरोधों को समर्पित रूप से उत्तर दिया जाता है।

चित्र 8 : आईबीडीसी की विभिन्न आउटरीच गतिविधियों का सारांश

कार्यशालाएं

आईबीडीसी की गतिविधियों के बारे में प्रचार करने के लिए डेटा प्रस्तुत करने (न्यूक्लियोटाइड डेटा, फिनोम डेटा, इनसाकॉग डेटा और जीनोमइंडिया डेटा) के लिए नियमित आधार पर प्रशिक्षण और कार्यशालाएँ आयोजित की जाती हैं, आईबीडीसी ब्राह्म एचपीसी उपयोग और डेटा विश्लेषण चर्चा। अब तक 67 संस्थानों से संबंद्ध 1000 से अधिक प्रतिभागियों के लिए कुल 100 कार्यशालाएँ सफलतापूर्वक आयोजित की जा चुकी हैं। संस्थाओं के वितरण दर्शाने वाला मानचित्र चित्र 9 में दिखाया गया है।



चित्र 9: आईबीडीसी कार्यशालाओं में प्रतिभागिता करने वाले संस्थानों की अवस्थिति।

आईबीडीसी टीम

टीम आईबीडीसी में विभिन्न विषयों के विशेषज्ञ शामिल हैं जिनमें जैविक विज्ञान, जैवसूचना विज्ञान, सूचना प्रौद्योगिकी आदि के विभिन्न डोमेन शामिल हैं। कुल 32 कर्मियों को भर्ती कर उन्हें विभिन्न आईबीडीसी गतिविधियों (तालिका 3) में बड़े पैमाने पर प्रशिक्षित किया गया है।

तालिका 3 : आईबीडीसी कार्मिकों की सूची

क्रम सं.	कर्मचारी का नाम	पद का नाम
1	दीक्षांत शर्मा	प्रशासनिक अधिकारी
2	कुलदीप	प्रशासनिक अधिकारी
3	डॉ. पवन कुमार	डेटा क्यूरेटर
4	सुश्री ईशा सैनी	डेटा क्यूरेटर
5	डॉ. निवेदिता	डेटा क्यूरेटर
6	डॉ इंदु कुमारी	डेटा क्यूरेटर
7	हिमांशु भूषण समल	डेटा क्यूरेटर
8	अभिषेक कुमार बेहरा	डेटा क्यूरेटर
9	आशा वर्मा	डेटा क्यूरेटर
10	अमित कुमार	डेटा क्यूरेटर
11	डॉ विक्रम सिंह	डेटा क्यूरेटर
12	सतुलुरी श्रीहर्ष	डेटा क्यूरेटर
13	श्री कल्पनाथ पासवान	डेटाबेस इंजीनियर–सॉफ्टवेयर डेवलपर
14	श्री अभय शंकर पांडे	डेटाबेस इंजीनियर–सॉफ्टवेयर डेवलपर
15	डॉ विभा ओबेरॉय	डेटाबेस इंजीनियर–सॉफ्टवेयर डेवलपर
16	श्री मयंक चौहान	डेटाबेस इंजीनियर–सॉफ्टवेयर डेवलपर
17	सुश्री मयूरी जैन	डेटाबेस इंजीनियर–सॉफ्टवेयर डेवलपर
18	श्री मोहित कुमार वत्स	डेटाबेस इंजीनियर–सॉफ्टवेयर डेवलपर
19	श्री मयंक ममगाईं	डेटाबेस इंजीनियर–सॉफ्टवेयर डेवलपर
20	श्री राहुल दहिया	डेटाबेस इंजीनियर–सॉफ्टवेयर डेवलपर
21	श्री शिवेन्द्र	डेटाबेस इंजीनियर/सॉफ्टवेयर डेवलपर
22	डॉ. अतुल त्यागी	डेटाबेस मैनेजर
23	डॉ वेंकटेश	डेटाबेस मैनेजर
24	श्री मनोज कुमार	नेटवर्क व्यवस्थापक
25	सुश्री नीतू कुमारी	प्रोग्रामर
26	डॉ. सोनिया बालियान	वैज्ञानिक
27	डॉ. अरुण शर्मा	वैज्ञानिक

क्रम सं.	कर्मचारी का नाम	पद का नाम
28	डॉ. शिवानी शर्मा	वैज्ञानिक
29	डॉ. संजय देशपांडे	वैज्ञानिक
30	श्री विपुल अधाना	तकनीकी सहायक–ए
31	श्री गौतम कंवल	तकनीकी सहायक–ए
32	श्री राजेश कुमार	तकनीकी सहायक–ए

चित्र 10 : आईबीडीसी कार्मिकों का चित्र

सीडीआरआई के साथ समझौता ज्ञापन

आरसीबी ने सीएसआईआर–सेंट्रल ड्रग रिसर्च इंस्टीट्यूट, लखनऊ के साथ सहयोगात्मक अनुसंधान कार्यक्रमों, छात्र और संकाय आदान–प्रदान कार्यक्रमों, उपकरण सुविधाओं को साझा करने और संयुक्त परियोजनाओं को प्रस्तुत करने में सहयोग प्रदान करने के लिए एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं।

संकाय सदस्यों के सहयोगी

आरसीबी के प्रधान अन्वेषक	सहयोगी
प्रो. दीपक टी. नायर	प्रो. डी.एन. राव (आईआईएससी, बैंगलोर), डॉ. अरविंद साहू (आरसीबी), डॉ. दिनकर एम. सालुंके (आईसीजीईबी, नई दिल्ली), प्रो. सुधांशु वृती (आरसीबी), डॉ. वीजी वैद्यनाथन (सीएसआईआर–सीएलआरआई, चैन्नई) और डॉ. शैलेंद्र अस्थाना (टीएचएसटीआई, फरीदाबाद)
डॉ. वेंगदेसन कृष्णन	डॉ. प्रीति सक्सेना (एसएयू, नई दिल्ली) डॉ. अमित कुमार पांडे (टीएचएसटीआई, फ़रीदाबाद), डॉ. ऐरी पालवा का समूह (हेलसिंकी वि वविद्यालय, फ़िनलैंड), डॉ. आरपी रॉय (आरसीबी, फ़रीदाबाद)
डॉ. दीप्ति जैन	प्रो. सुधांशु व्रती, प्रो. दीपक टी. नायर, डॉ. दिव्या चंद्रन, डॉ. अंबादास बी. रोडे (आरसीबी, फरीदाबाद), डॉ. गोपालजी झा (एनआईपीजीआर, नई दिल्ली, प्रो. सुनील कुमार खरे (आईआईटी, दिल्ली)
डॉ. प्रेम सिंह कौशल	प्रो. रुचि आनंद (आईआईटी, मुंबई), प्रो. अजय सक्सेना, (जेएनयू, नई दिल्ली), प्रोत्र निशीथ अग्रवाल (टीएचएसटीआई, फरीदाबाद) और प्रो. एन. गौरीनाथ (जेएनयू, नई दिल्ली)
प्रो. प्रसनजीत गुच्छाइत	डॉ. एश्ले एल सेंट जॉन (ड्यूक–एनयूएस मेडिकल स्कूल, सिंगापुर), डॉ. सुमाना सन्याल (यूनिवर्सिटी ऑफ ऑक्सफोर्ड, यूके), प्रो. जोसेफ टी प्रचल (सूनिवर्सिटी ऑफ यूटाह, यूएसए), प्रो. पीरुमल थियागराजन, प्रो. मिगुएल एम क्रूज, डॉ. एंड्रयू यी (बेलर कॉलेज आूफ मेडिसन, यूएसए), प्रो. जोर्ग डी पाओला (वांशिगटन यूनिवर्सिटी, सेंट लुईस, यूएसए), प्रो. तुलिका सेठ, प्रो. राजेश खड़गावत, प्रो. परवेज कौल (एसकेआईएमएस, श्रीनगर), प्रो. अनिल के. पांडे, डॉ. निखिल वर्मा, डॉ. प्रियंका शर्मा, डॉ. पूजा पांडे (ईएसआईसी, फरीदाबाद), प्रो. असिम दास (ईएसआईसी अस्पताल, अलवर), डॉ. शैलेन्द्र अस्थाना, डॉ. मिलन सुरजीत, प्रो. रमनदीप सिंह, डॉ. सोमेन बसक (एनआईआई, नई दिल्ली), डॉख गरिमा अग्रवाल (आईआईटी, मंडी), प्रो. मंजूला कालिया, प्रो. तुषार के. मैती, प्रो. सी.वी. श्रीकांत, डॉ. उराजेन्दर मोतियानी, डॉ. सेम जे. मेथ्यू, डॉ. अरविंद साहू (आरसीबी फरीदबाद),
प्रो. तुषार कांति मैती	डॉ. शिंजनी भटनागार, डॉ. भाबतोष दास, डॉ. नित्या वधवा, डॉ. पल्लवी खेत्रपाल (टीएचएसटीआई,फरीदाबाद), डॉ. पार्था पी. मजूमदार, डॉ. अरिन्दम मैत्रा (एनआईबीएमजी, कल्याणी, प. बंगाल), डॉ. दिनकर एम. सोलंकी और डॉ. नील सेरोवर भवेश (आईसीजीईबी, नई दिल्ली), डॉ. प्रसनजीत गुच्छाइत, डॉ. सेम जेत्र मेथ्यू, डॉ. सिवाराम मायलावरापु, डॉ. मंजुला कालिया, डॉ. प्रेम सिंह कौशल, डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन (आरसीबी फरीदबाद), डॉ. सोभान सेन (जेएनयू, नई दिल्ली), डॉ. रिषीकेश कुमार और डॉ. सुप्रियो चौधरी (इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंस, कोलकाता)
प्रो. सेम जे मैथ्यू	डॉ. तुषार मैती (आरसीबी, फरीदाबाद), डॉ. मनोज मेनन (आईआईटी, दिल्ली), डॉ. सुचित्रा मोपीनाथ (टीएचएसटीआई, फरीदाबाद), डॉ. मुनिया गांगुली (आईजीआईबी, नई दिल्ली), डॉ. जयंथ कुमार (एम्म, नई दिल्ली), डॉ. गार्गी बागची (एमिटी यूनिवर्सिटी, गुरुग्राम), डॉ. रुचि टंडन ब डॉ. विवेक नटराजन (आईजीआईबी, नई दिल्ली)
प्रो. चित्तूर वी. श्रीकांत	डॉ. विनीत आहूजा, गेस्ट्रोएंट्रोलॉजी, एम्स, नई दिल्ली डॉ. गिरीश रत्नापारखी, आईआईएसईआर, पुणे डॉ. प्रमोद गर्ग, टीएचएसटीआई,फरीदाबाद डॉ. सुजोय पॉल, गेस्ट्रोएंट्रोलॉजी, एम्स, नई दिल्ली डॉ. प्रसनजीत दास, गेस्ट्रोएंट्रोलॉजी, एम्स, नई दिल्ली
डॉ. मंजुला कालिया	डॉ. दिनेश महाजन (टीएचएसटीआई), डॉ. शैलेन्द्र अस्थाना (टीएचएसटीआई), डॉ. संतोष चौहान (सीएसआईआर–सीसीएमबी)
डॉ.अरुप बनर्जी	डॉ. सुजाता मोहंती (एम्स, पई दिल्ली), डॉ. अनिर्बान बासु (एनबीआरसी, मानेसर), डॉ. जयंता भट्टाचर्या (आईआईटी, दिल्ली), डॉ. स्वीटी समल (टीएचएसटीआई, फरीदाबाद)
डॉ. अनिल ठाकुर	डॉ. ऐलन जी. हिन्नबुश (एनआईएच, यूएसए), डॉ. ईशान गुप्ता (आईआईटी, दिल्ली), डॉ. रेखा पुरिया (जीबीयू ग्रेटर नोएडा)
प्रो. अवनिाश बजाज	डॉ. सागर सेनगुप्ता, डॉ. विनय नंदकूरी, डॉ. अर्नब मुक्खोपाध्याय, डॉ. शांतिस्वरूप सिंघा ओर डॉ. वीना एस. पाटिल (एनआईआई), डॉ. उज्जैनी दासगुप्ता और डॉ. राजेन्द्र प्रसाद (एमिटी यूनिवर्सिटी, हरियाणा), डॉ. आशीष श्रीवास्तव (आईआईएसईआर, भोपाल), डॉ. प्रसनजीत दास, डॉ. विनीत आहूजा, डॉ. शालीमार और डॉ. सुनील कुमार (एम्स, नई दिल्ली), डी. सी.वी. श्रीकांत और डॉ. रामू एस. वेमन्ना (आरसीबी फरीदबाद)
डॉ. राजेन्दर के. मोतियानी	डॉ. मंजूला कालिया, डॉ. तुषार के. मैती (आरसीबी फरीदबाद), डॉ. श्रीधर सिवासुब्बु (आईजीआईबी, नई दिल्ली), डॉ. सुभ्राग्शु चटर्जी (बोस इंस्टीट्यूट, कोलकाता) और डॉ. शांतनु चौधरी (आईजीआईबी, नई दिल्ली)

आरसीबी के प्रधान अन्वेषक	**सहयोगी**
डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन	डॉ. सौमिक सिद्धांता (आईआईटी, दिल्ली), प्रो. सुधांशु व्रती, प्रो. आर.पी. रॉय (आरसीबी, फरीदाबाद), डॉ. संतोष कुमार (एनसीसीएस, पुणे)
डॉ. सैकट भट्टाचर्जी	डॉ. गिरीश टीआर एंड सैलजा नोरी (सी7 एनर्जी प्रा. लिमि. बैंगलूरु), डॉ. सोविक भट्टाचर्जी (जेएनयू, नई दिल्ली), डॉ. निमिशा शर्मा (जीजीएसआईपीयू, नई दिल्ली), डॉ. रामू वेमन्ना, डॉ. प्रशांत पवार (आरसीबी, फरीदाबाद), डॉ. देबाब्राता लाहा (आईआईएससी, बैंगलूरु), डॉ. विपिन हल्लन (सीएसआईआर–आईएचबीटी, पालमपुर), डॉ. सुभ्र चक्रबर्ती (एनआईपीजीआर, नई दिल्ली), डॉ. जेब्राइल शॉफ (यूनिवर्सिटी ऑफ बॉन, जर्मनी)
डॉ. दिव्या चंदन	डॉ. सेनजुति सिन्हरॉय, डॉ.सेन्थिल कुमार मुथप्पा (एनआईपीजीआर, नई दिल्ली), डॉ. बोनामाली पाल (थापर इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी), डॉ. अर्चना चुग (आईआईटी, दिल्ली) डॉ. दीप्ति जैन (आरसीबी फरीदबाद)
डॉ. रामू एस वेमन्ना	डॉ. किरन मैसूर (ओकलाहामा स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए), डॉ. प्रसन्ना कुमार एम (यूनिवर्सिटी आूफ एग्रीकल्चरल साइंसेज, बंगलौर), डॉ. अविनाश बजाज, डॉ. सैकत भट्टाचर्जी (आरसीबी, फरीदाबाद)
डॉ. प्रशांत मोहन पवार	डॉ. सैकत भट्टाचर्जी, डॉ. वेंगदेसन (आरसीबी, फरीदाबाद), डॉ. यशवंत कुमार (टीएचएसटीआई, फरीदाबाद), डॉ. ईवा मेलरोबिज (एसएलयू, स्वीडन), डॉ. जियोंगिम किम (यूनिवर्सिटी ऑफ फ्लोरिडा, यूएसए), डॉ. ऐलिन वोक्सूर (आईएनआरए, फ्रांस)
डॉ. अंबादास बी रोडे	प्रो. शेषनाथ भोसले (गोवा यूनिवर्सिटी), डॉ. रमनदीप सिंह (टीएचएसटीआई, फरीदाबाद)
डॉ. राजेन्द्र प्रसाद रॉय	डॉ. श्रीनिवास–गोपालन संपत कुमार (एनआईआई, नई दिल्ली), प्रो. कृष्णन वेंगदेसन और डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन (आरसीबी, फरीदाबाद)
डॉ. निधि अदलक्खा	डॉ. सैयद शम्स यजदानी (आईसीजीईबी, नई दिल्ली), डॉ. चरनप्रीत (नाबी, मोहाली), डॉ. तरुण शर्मा (जीबीयू, गुजरात), प्रो. राकेश भटनागर (जेएनयू, नई दिल्ली)

बाह्य निधिकरण

क्रम सं.	अन्वेशक	परियोजना का नाम	वित्तपोषक एजेंसी	स्वीकृत राशि (रुपये)	परियोजना अवधि
1	प्रो. दीपक टी. नायर (प्रधान अन्वेषक)	रिन्यूअल ऑफ एक्सेस टू स्ट्रक्चरल बायोलॉजी फैसिलिटीज़ एट ईएसआरएफ, फ्रांस	डीबीटी	2639.8 लाख	2021–24
2	प्रो. दीपक टी. नायर, डॉ. वेंगदेसन कृष्णन, डॉ. दीप्ति जैन, डॉ. प्रेम सिंह कौशल	बायोइंफॉर्मेटिक्स सेंटर फॉर कम्प्यूटेशनल ड्रग डिस्कवरी – बीआईसी एट रिजनल सेंटर फॉर बायोटेक्नोलॉजी फरीदाबाद	डीबीटी	197.3 लाख	2021–26
3	प्रो. दीपक टी. नायर (प्रधान अन्वेषक)	आइडेंटिफिकेशन ऑफ लीड मोलिक्यूल्स फॉर डेवलपमेंट ऑफ नोवेल थेराप्यूटिक स्ट्रेटजीज अगेन्स्ट वायरसिज	डीबीटी	242.71 लाख	2022
4	प्रो. दीपक टी. नायर (सह–अन्वेषक)	केमिकल सिंथेसिस ऑफ एडक्ट्स इंड्यूस्ड बाई 3–नाइट्रोबेंजान्थ्रेन एंड इवेलुएशन ऑफ द इफैक्ट ऑफ दीज़ एडक्ट्स ऑन नेचुरल डीएनए सिंथेसिस	एसईआरबी	15 लाख	2022–24
5	प्रो. दीपक टी. नायर (प्रधान अन्वेषक)	स्ट्रक्चरल इनसाइट रिगार्डिंग द इंट्रैक्शन बिटविन द प्रोसेसिविटी क्लेम्प एंउ डीएनए पोलीमिराज। इन प्रोकेरायोटीज	एसईआरबी	47 लाख	
6	प्रो. दीपक टी. नायर (प्रधान अन्वेषक)	सेटिंग अप ऑफ द इंडियन बायोलॉजिकल डेटा सेंटर–फेज 1	डीबीटी	7578.8	
7	प्रो. वेंगदेसन कृष्णन (प्रधान अन्वेषक)	इलूसिडेटिंग द स्ट्रक्चरल कैरेक्ट्रस्टिक्स ऑफ पायलस कम्पोनेंट्स फ्रॉम इंटीरोकोकस पेथेजन ऑफ द यूरीनरी ट्रेक्ट	डीबीटी	49.7 लाख	2022–25
8	डॉ. दीप्ति जैन (प्रधान अन्वेशक)	इंवेस्टिगेटिंग द मैकेनिज्म ऑफ रेगुलेशन ऑफ फ्लेजेलर जीन एक्सप्रेशन बाई फ्लीए–फ्लेगएम एंड फ्लीए–आरएनएपी कॉम्पलेक्स फ्रॉम सूडोमोनास एरुजिनोसा : इम्पलीकेशन इन पेथोजेनेसिस एंड वीरुलेंस।	एसईआरबी – पॉवर फैलोशिप	35 लाख	2023
9	डॉ. दीप्ति जैन (प्रधान अन्वेशक)	एंटीबायोटिक टॉलरेंस एण्ड रेजिस्टेंस इन बायोफिल्म –एसोसिएटिड इंफेक्शन : ए बेलजियन – इंडियन नेटवर्किंग एप्रोच टू एड्रेस ए वर्ल्डवाइड प्रॉब्लम – ए जॉइंट इंडो–बेलजियन नेटवर्क	इंडो–बेल्जियन नेटवर्किंग ग्रांट डिपार्टमेंट ऑफ बायोटेक्नोलॉजी	35 लाख	2022
10	डॉ. दीप्ति जैन (प्रधान अन्वेशक)	टार्गेटिंग बैक्टीरियल मोटिलिटी एण्ड एडहरेंस फॉर इंहिबिशन ऑफ बायोफिल्म्स फ्रॉम स्यूडोमोनास एरुजिनोसा	डीबीटी	84.6 लाख	2022
11	डॉ. प्रेम एस. कौशल (प्रधान अन्वेषक)	अंडरस्टेंडिंग द रोल ऑफ एचएसपीएक्स प्रोटीन फ्रॉम माइकोबैक्टिरयमट्यूबरकलोसिस इन ट्रांसलेशन रेगुलेशन : इट्स इम्लीकेशन इन स्ट्रक्चर बेस्ड ड्रग डिजाइन।	डीएसटी–एसईआरबी	42.61 लाख	2023–26
12	डॉ. प्रेम एस. कौशल (प्रधान अन्वेषक)	एक्सप्लोरिंग द एंटामोईबा हिस्टोलिटिका राइबोसोम एज ए पोटेन्शियल ड्रग टारगेट टू ट्रीट एमोबियासिस।	डीबीटी	94.17 लाख	2023–26
13	डॉ. प्रेम एस. कौशल (प्रधान अन्वेषक)	आइडेंटिफिकेशन ऑफ स्मॉल मॉलीक्यूल इंहीबिटर्स ऑफ सार्स–कोव–2 नॉन–स्ट्रक्चरल प्रोटीन 1 (एनएसपी1) फॉर दी ट्रीटमेंट ऑफ कोविड–19।	सीएसआईआर	24 लाख	2023–26
14	डॉ. प्रेम एस. कौशल (प्रधान अन्वेषक)	ईएमबीएल कॉरपोरेट पार्टनरशिप प्रोग्राम फैलोशिप	ईएमबीएल	1000 यूरो	2023
15	प्रो. प्रसेनजीत गुच्छैत (प्रधान अन्वेषक)	डाइट्री अल्फा–कीटोग्लूटारेट एज ए पोटेन्शियल थेराप्यूटिक अगेन्स्ट एक्यूट रेस्पीरेट्री डिस्ट्रेस सिंड्रोम(एआरडीएस) एंड पल्मानरी फाइब्रोसिस इन कोविड–19 इंफैक्शन।	बायरक, डीबीटी	कुल अनुदान : 4950000	2023–25

क्रम सं.	अन्वेशक	परियोजना का नाम	वित्तपोषक एजेंसी	स्वीकृत राशि (रुपये)	परियोजना अवधि
16	प्रो. प्रसेनजीत गुच्छैत (प्रधान अन्वेषक)	इन्वेस्टिगेटिंग द सीवयरटी ऑफ डेंगू इंफैक्शन इन डायबिटीज।	आईसीएमआर	14950000	2023–26
17	प्रो. प्रसेनजीत गुच्छैत (प्रधान अन्वेषक)	लीथल ओरटोपैथी सिंड्रोम एसोसिएटिड विद नोवल एफबीएलएन4डी203ए म्यूटेशन अमंग मेपीला चिल्ड्रन ऑफ मालाबार, केरल – सीकिंग नोवल क्लीनिकल, मोलिक्यूलर जेनेटिक्स एंड एंथ्रोपोलोजिकल	आईसीएमआर	14950000	2023–26
18	प्रो. तुषार कांति मैती	मल्टी – ओमिक्स सिग्नेचर ऑफ ह्यूमन प्लासेंटा : रियल टाइम असेसमेंट ऑफ अंडरलाइंग मैकेनिज्म फॉर प्रीडिक्शन ऑफ बर्थ आउटकम्स एंड डेवलपमेंट	डीबीटी	कुल अनुदान : 396.7 लाख (आरसीबी के लिए 64.7 लाख	2020–24
19	प्रो. तुषार कांति मैती	ए "बेंच टू बेडसाइड" मॉडल फॉर क्लिनिकल एंड ट्रांसलेशनल साइंस बीटवीन अकैडमिक रिसर्च इंस्टीट्यूट्स एंड हॉस्पीटल्स फोकस्ड ऑन फीटल ग्रोथ रिस्ट्रिक्शन एंड प्रीटर्म बर्थ	डीबीटी	कुल अनुदान : 681.9 लाख (आरसीबी के लिए 23.13 लाख	2018–24
20	प्रो. तुषार कांति मैती	इंटर–इंस्टीट्यूशनल प्रोग्राम फॉर मेटर्नल, नियोनेटल एण्ड इंफेंट साइस ए ट्रांसलेशनल एप्रोच – इंटरडिसिप्लिनरी ग्रूप फॉर एडवांस्ड रिसर्च ऑन बर्थ आउटकम्स – डीबीटी इंडिया इंनीशिएटिव – डीबीटी इंडिया (गर्भिणी चरण–II)	डीबीटी	कुल अनुदान : 2935.5 लाख (आरसीबी के लिए 138.40 लाख	2021–26
21	प्रो. तुषार कांति मैती	एमओएमआई : बायोरिस्पॉजिटरी लोकल एनालिसिस – इंडिया	बीएमजीएफ	कुल अनुदानः 516.7 लाख (आरसीबी के लिए 61.85 लाख)	2021–24
22	प्रो. तुषार कांति मैती	मोमी आयडियाज फंड 2021 एन–लिंक्ड ग्लाईकोसाइलेशन इन जेस्टेशनल डायबिटीज मेलीटस।	बीएमजीएफ	कुल अनुदान : 73.97 लाख (आरसीबी के लिए 57.9 लाख)	2022–2024
23	डॉ. सैम जे. मैथ्यू	फंक्शनल कैरेक्टराइजेशन ऑफ स्केलेटल मसल्स मायोसिन हैवी चेन – एम्ब्रियोनिक इन अडल्ट मसल्स रिजनरेशन एंड डिज़ीज़	डीबीटी	77 लाख	2020–24
24	डॉ. सैम जे. मैथ्यू	द डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग पाथवे एंड इट्स रिप्रेशर ट्रांसड्यूसिन – लाइक एनहांसर ऑफ स्प्लिट 3 (टीएलई3) एज थेरैप्यूटिक्स टार्गेट्स टू ट्रीट रबडोमायोसर्कोमा ट्यूमर्स	आईसीएमआर	54 लाख	2021–24
25	डॉ. सैम जे. मैथ्यू	रेगुलेशन ऑफ मैमेलियन ग्रोथ, होमियोस्टेसिस एण्ड डिफरेंटेशन बाय ट्रांसड्यूसिन – लाइक एंनहांसर ऑफ स्प्लिट (टीएलई) प्रोटीन्स	एसईआरबी	53 लाख	2022–25
26	डॉ. सेम जे मथ्यू और डॉ. मनोज मेनन	सेनसिटाईजिंग सेल्स टू द कैमोथेराप्यूटिक एसएमएसी मिमेटिक्स एंड इंवेस्टिगेंटिंग द डिपेन्डेंस ऑन सेलुलर डिफरेन्शिएशन	आईआईटीडी–आरसीबी कोलाबोरेटिव ग्रांट	10 लाख प्रतिवर्ष (आरसीबी के लिए 5 लाख प्रतिवर्ष)	2023–24
27	डॉ. मासूम सैनी	रोल ऑफ स्प्रोटी2 एज़ ए मॉड्यूलेटर ऑफ मेट सिगनलिंग ड्युरिंग मैमलियन स्केलेटल मसल डेवलपमेंट, रिजनरेशन एंड डिज़ीज़	वेलकम ट्रस्ट/डीबीटी इंडिया अलायंस अर्ली कैरियर फैलोशिप	167 लाख	2018–24

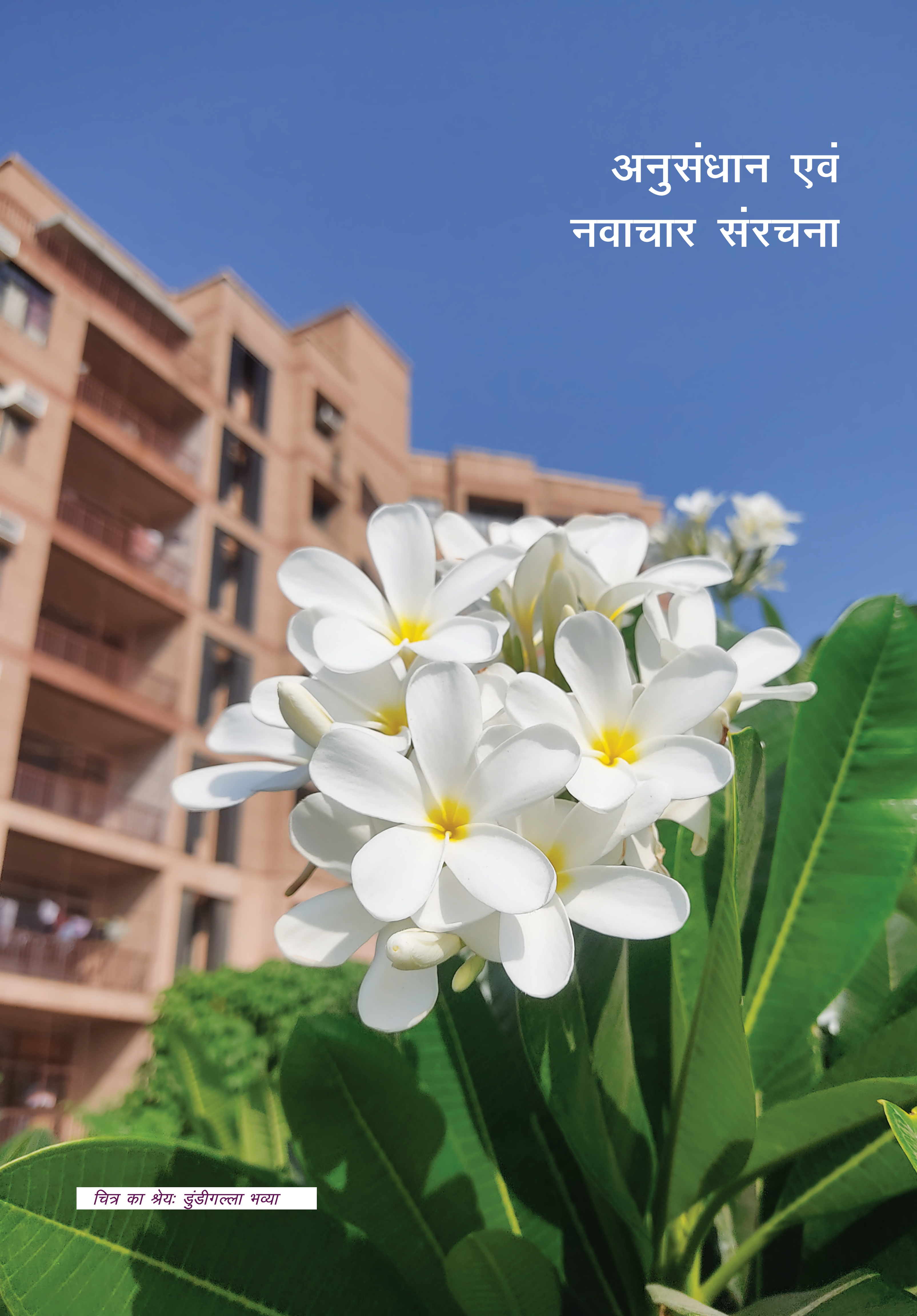
क्रम सं.	अन्वेशक	परियोजना का नाम	वित्तपोषक एजेंसी	स्वीकृत राशि (रुपये)	परियोजना अवधि
28	प्रो. सुधांशु व्रती, सह–प्रधान अन्वेशक (प्रो. दीपक टी. नायर, डॉ. दीप्ति जैन (सह–अन्वेशक)	डेवलपमेंट ऑफ स्मॉल मॉलीक्यूल एंटी वायरल्स अगेंस्ट चिकनगुनिया एण्ड जैपनीज़ एनेसेफेलाइटिस वायरस	डीबीटी	480.7 लाख	2020
29	प्रो. सुधांशु व्रती	कोविड–19 बायोरिसोर्स एट द एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर	डीबीटी	94.43 लाख	2020
30	प्रो. सुधांशु व्रती	जीनोमिक सरविलांस फॉर सार्स–कोव–2 इन इंडिया' इंडियन सार्स–कोव–2 जीनोमिक्स कंसोरटियम (इनसाकॉग)–फेस 2	डीबीटी	48.48 लाख	2022
31	प्रो. सुधांशु व्रती	जेसी बोस फैलोशिप	एसईआरबी, डीएसटी	90.00 लाख	2021
32	प्रो. चित्तूर वी. श्रीकांत और डॉ. गिरीश रत्नापारखी	फ्रॉम द गट सूमो साइकल्स इट्स वे इंटु गेस्टोइंटेस्टाइनल डिसऑर्डर्स	एमएचआरडी	9334000	2020–24
33	प्रो. चित्तूर वी. श्रीकांत और डॉ. विनीत आहूजा	स्टडिंग द मैकेनिज्म ऑफ रैब7 बेस्ड रेगुलेशन ऑफ गोबलेट सेल फंक्शन इन अल्सेरेटिव कोलीटिस	डीबीटी	8699280	2023–26
34	डॉ. मंजुला कालिया	रोल ऑफ गुआनाइलेट – बाइंडिंग प्रोटीन्स एण्ड गैस्डर्मिन डी इन द इंफ्लैमेटरी रिस्पॉन्स टू जैपनीज़ इंसेफैलाइटिस वायरस इंफेक्शन्स एण्ड लिंक टू पाइरोप्टॉटिक सेल डेथ	एसईआरबी	48.8 लाख	2021
35	डॉ. मंजुला कालिया	प्रीक्लीनिकल एवेल्युएशन एंड डेवलपमेंट ऑफ एफडीए–एप्रूव्ड एंटीसाइकोटिक फेनोथियाजाइन एज ड्रग रिपोजीशन कंडीडेट अगेन्स्ट जैपेनीज एनसेफालाइटिस	इग्नाइट लाइफ साइंस फाउन्डेशन	7 लाख	2023
36	डॉ. अरुप बनर्जी	असेसिंग द एफिकेसी ऑफ इंजीनियर्ड एक्सट्रोसेलुलर वेसीकल्स टारगेटिंग एनएलआरपी3 इंफ्लामेसोम इन द न्यूरोइंफ्लैमेट्री डिजीज मॉडल	आईसीएमआर	55.0 लाख	2024–27
37	डॉ. अनिल ठाकुर	ट्रांसलेशन डायनेमिक्स गवर्न फंगल विरुलेंस एण्ड ड्रग रेजिस्टेंस इन कैंडिडा स्पीशीज़	डीबीटी	42.50 लाख	2020
38	डॉ. अनिल ठाकुर	"जेनेटिक एंड ट्रांसलेशनल लैंडस्केप ऑफ केंडिडा ग्लेब्रेटा पेथोजेनेसिस फॉर आईडेन्टिफिकेशन ऑफ नोवल एंटीफंगल ड्रग टारगेट्स	एसईआरबी	44.85 लाख	2023
39	प्रो. अविना ा बजाज	इंजीनियरिंग ऑफ लांग–लास्टिंग ब्रेस्ट हाइड्रोजेल इंप्लांट्स फॉर कैंसी इम्यूनोकीमोथेरापी।	डीबीटी	95,54,480	.2023
40	प्रो. अविना ा बजाज	सिंथेसिस एंड आईडेन्टिफिकेशन ऑफ एंटीबायोटिक एडजुवेंट्स फॉर मिश्रिगेशन ऑफ पेन–रेसिसटेंट ग्राम–नेगेटिव बैक्टीरियल इंफैक्शंस।	डीबीटी	80,57,400	2023.
41	प्रो. अविना ा बजाज	डेवलपिंग रिपरटोयर ऑफ ओरली डिलीवरेबल फॉसफोलिड–ड्रग कन्जुगेट्स (पीडीसी) फॉर टारगेटिंग कोलोरेक्टल एंड हेप्टोसेलुलर कार्सिनोमा।	एसईआरबी	67,81,600	2023.
42	डॉ. राजेन्दर के. मोतियानी	रोल ऑफ ईआर एण्ड माइटोकॉन्ड्रिया इन पिगमेंटेशन : ऑर्गेनेल कैल्शियम सिग्नलिंग पर्सपेक्टिव	डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस	360 लाख	2020–25

क्रम सं.	अन्वेशक	परियोजना का नाम	वित्तपोषक एजेंसी	स्वीकृत राशि (रुपये)	परियोजना अवधि
43	डॉ. राजेन्दर के. मोतियानी	डीमिस्टीफाइंग द मिस्ट्री ऑफ ओरई3 फंक्शन इन पेनक्रिएटिक कैंसरः इलूसिडेटिंग रोल ऑफ ओरई3 इन पार्शियल ईएमटी एंड कीमोरेसिसटेंस।	एसईआरबी	64 लाख	2024—27
44	डॉ. राजेन्दर के. मोतियानी	लीथल ओर्टोपैथी सिंड्रोम एसोसिएटेड विद नोवल एफबीएलएन4203ए म्यूटेशन अमंग मेपीला चिन्ड्रन ऑफ मालाबार, केरल—सीकिंग नोवल क्लीनिकल, मोलिक्यूलर जेनेटिक्स एंड एंथ्रोपोलोजिकल इनसाइट्स।	आईसीएमआर (इन कोलाबोरेशन)	150 लाख (आरसीबी हिस्सा 56 लाख)	2024—27
45	डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन (प्रधान अन्वेषक)	इम्पैक्ट ऑफ फ्लेवी वायरल प्रोटीन्स ऑन सेंट्रोसोम एण्ड सिलिया	एसईआरबी	27.89 लाख	2022—24
46	डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन (प्रधान अन्वेषक)	सेंट्रोसोम एज ए टार्गेट फॉर वायरल पैथोजेनेसिस इंटरवेन्शन	आरएलएफ—डीबीटी	42.50 लाख	2021—26
47	डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन (सह प्रधान अन्वेषक)	ट्रेकिंग प्रोटीन डायनेमिक्स इन सेल्स यूज़िंग क्लस्ट्रोलुमिनिसेंस	आईआईटीडी—आरसीबी कोलाबोरेटिव ग्रांट	10 लाख	2023—25
48	डॉ. कार्थिगेयन धनासेकरन (सह प्रधान अन्वेषक)	ट्रेकिंग प्रोटीन डायनेमिक्स इन सेल्स यूज़िंग क्लस्ट्रोलुमिनिसेंस	एसईआरबी	12 लाख	2024—27
49	डॉ. सैकत भट्टाचार्य (सह—प्रधान अन्वेषक) डॉ. सौविक भट्टाचार्य, जेएनयू (प्रधान अन्वेषक)	ट्रांसलेटिंग द फाइलोजेनेटिक एफिनिटिज़ बिटविन ए प्लांट पैथोज़ेनिक उमाइसीट फाइटोफिथोरिया इंफेस्टेंस एण्ड ए ह्यूमन पैथोजन प्लाज्मोडियम फाल्सीपेरम टू रिवील इवॉल्यूशनरी कंवर्जेंस इन विरुलेंस सेक्रेएशन यूजिंग इन—सिलिको, प्रोटियोमिक एण्ड मेटाबोलोमिक्स एप्रोचिस	एसईआरबी	9.9 लाख (आरसीबी)	2021—24
50	डॉ. सैकत भट्टाचार्य (सह—प्रधान अन्वेषक) डॉ. रामू एस वेमन्ना (प्रधान अन्वेषक)	नेनोजेल—मीडिएटेड जीन एडिटिंग (सीआरआईएसपीआर / केस9) टेक्नोलॉजीज टू इम्प्रूव क्रॉप प्रोटेक्शन अगेन्स्ट बैक्टिरयल लीफ ब्लाइट इन राइस	डीबीटी	118 लाख	2022—25
51	डॉ. सैकत भट्टाचार्य (प्रधान अन्वेषक)	कैरेक्टराईजेशन ऑफ ए नोवल पोस्ट—ट्रांसक्रिप्शनल / ट्रांसलेशनल मोड ऑफ प्लांट इम्म्यून सरवीलांस एंड इवेसिव स्ट्रेटजीज डिपलोयड बाई ए क्लॉस ऑफ रेपिडली इवोल्विंग एंड इकोलोमिकली थ्रेटनिंग पेथोजन इफेक्टर।	एसईआरबी	44.9 लाख	2023—26
52	डॉ. दिव्या चंद्रन (प्रधान अन्वेषक और परियोजना समन्वयक : डॉ सेनजुति सिन्हरॉय; सह प्रधान अन्वेषक : डॉ. सेंथिल कुमार मुथप्पा, एनआईपीजीआर)	जनरेशन ऑफ ए रेट्रोट्रांसपोशन – बेस्ड म्यूटेंट पॉपुलेशन ऑफ चिकपिया फॉर फंक्शनल जीनोमिक्स स्टडीज़	डीबीटी	1.28 करोड़ (आरसीबी का हिस्सा 39.10 लाख)	2022—25
53	डॉ. दिव्या चंद्रन (प्रधान अन्वेषक : डॉ. बोनमाली पाल, थापर इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी)	नैनो कैरियर्स फॉर टॉपिकल डिलीवरी ऑफ पैथोजन – स्पेसिफिक आरएनएआई मॉलीक्यूल्स फॉर सस्टेन्ड प्रोटेक्शन ऑफ पी क्रॉप अगेंस्ट पाउडरी मिल्ड्यू	डीबीटी	63.5 लाख लाख (आरसीबी का हिस्सा 39.3 लाख)	2021—24

क्रम सं.	अन्वेशक	परियोजना का नाम	वित्तपोषक एजेंसी	स्वीकृत राशि (रुपये)	परियोजना अवधि
54	डॉ. दिव्या चंद्रन (सह प्रधान अन्वेषक : डॉ. दीप्ति जैन, आरसीबी)	इल्युसिडेशन ऑफ द फंक्शनल इंटरेक्टोम ऑफ लेगूम्स विद द फंगल पैथोजन एरिस्फी पिसी एज कीज़ टू पाउडरी मिल्ड्यू डिज़ीज़ रेजिस्टेंस	एसईआरबी	44 लाख	2020—24
55	डॉ. दिव्या चंद्रन, प्रधान अन्वेषक और डॉ. अर्चना चुग, आईआईटी दिल्ली	लेटरसिन—डिराईवड मेम्ब्रेन'एक्टिव पेप्टाईड्स फॉर पाऊडरी माइलडियू डिजीज मैनेजमेंट इन लेगूमिनस क्रॉप्स।	आईआईटीडी—आरसीबी कोलाबोरेटिव ग्रांट	20 लाख (आरसीबी का हिस्सा 10 लाख)	2023—25
56	डॉ. अंकिता अलेक्जेंडर (प्रशिक्षक डॉ. दिव्या चंद्रन)	मॉडयूलेशन ऑफ स्टोमेटर अपर्चर रेगुलेटिंग जींस टू इम्प्रूव कार्बन गेन एंड क्रॉप यील्ड।	एमके भान फैलोशिप	87 लाख	2023.26
57	डॉ. रामू एस वेमन्ना	इंफ्लुएंस ऑफ ड्रॉट स्ट्रेस ऑन राइबोसोम एण्ड प्रोटीन सिंथेसिस एण्ड अंडरस्टैंडिंग द फंक्शनल रिलेवेंस ऑफ राइबोसोमल प्रोटीन एल10 इन राइस	एसईआरबी	28 लाख	2020—23
58	डॉ. रामू एस वेमन्ना, डॉ. प्रशांत पवार (सह—प्रधान अन्वेषक)	नेनोजेल—मीडिएटेड जीन एडिटिंग (सीआरआईएसपीआर / केस9) टेक्नोलॉजीज टू इम्प्रूव क्रॉप प्रोटेक्शन अगेन्स्ट बैक्टिरयल लीफ ब्लाइट इन राइस	डीबीटी	118 लाख	2022—25
59	डॉ. प्रशांत पवार (प्रधान अन्वेशक)	अंडरस्टैडिंग प्लांट सेल वॉल बायोसिंथेसिस टू ऑप्टिमाइज लिग्नोसेल्यूलोसिक बायोमास	डीएसटी—इंस्पॉयर	35 लाख	2018.—23
60	डॉ. शोविक दास (प्रशिक्षक डॉ. प्रशांत पवार)	एन एंटीग्रेटिड मॉलीक्यूलर जीनोमिक्स एप्रोच टू अनवेल जीनोमिक एण्ड एपिजेनेटिक कॉम्प्लेसिटी ऑफ एडाप्टिव ट्रेट्स, लाइक फ्लोवरिंग टाइम, सीड्स साइज एंड प्लांट सेल वॉल	एमके भान फैलोशिप	87 लाख	2021—24
61	डॉ. प्रशांत पवार	एन इंटीग्रेटिड सेल वाल बायोकैमिस्ट्री—बेस्ड स्ट्रेटजी फॉर प्रोमोटिंग द रेजीलिएंस एंड सरकुलेरिटी ऑफ राइस कल्टीवेशन।	डीबीटी	150 लाख	2023—26
62	डॉ. अंबादास बी रोडे	रैशनली टार्गेटिंग एण्ड ट्यूनिंग राइबोस्विच मेडिएटिड जीन रेगुलेशन फॉर थेरेप्यूटिक एण्ड सिंथेटिक बायोलॉजिकल एप्लीकेशन्स	डीबीटी	88 लाख	2018—23
63	डॉ. अंबादास बी रोडे	टारगेटिंग रिबोस्विचेज विद सिंथेटिक स्मॉल मोलिक्यूल्स फॉर डेवलपमेंट ऑफ एंटी—ट्यूबरकुलर ड्रग्स	एसईआरबी	46.1 लाख	2023—26
64	डॉ. अंबादास बी रोडे	रेगुलेशन आूफ एमआईआरएनए एक्सप्रेशन एंड मेचुरेशन वाया जी—क्वाडरुपलेक्स कनफरेमेशंस यूजिंग स्माल मोलिक्यूल्स फॉर गिलायोमा थेरापी।	आरसीबी—आईआईटीडी	10 लाख	2022—24
65	डॉ. राजेन्द्र पी. रॉय	सेमीसिंथेटिक हिस्टोन्स विद डिफाइंड केमिकल मार्क्स फॉर इंटेरोगेशन ऑफ इरेज़र स्पेसिफिसिटी	एसईआरबी	40.73 लाख	2020—23
66	डॉ. निधि अदलक्खा	एप्टामर — नैनोपार्टिकल्स कंजुगेट : ए नेक्स्ट जनरेशन थेरैनोस्टिक एजेंट फॉर फाइटोपैथोजेनिक फंगी	डीबीटी—नैनो एग्री कॉल	57 लाख (आरसीबी का हिस्सा 19.4 लाख)	2022—25
67	डॉ. निधि अदलक्खा	रेशनल इंजीनियरिंग ऑफ टेलरोमाइसिज एसपी. टू ऑग्मेंट सेलूलेज प्रोडक्शन	एसईआरबी	55.84 लाख	2023—26

क्रम सं.	अन्वेशक	परियोजना का नाम	वित्तपोषक एजेंसी	स्वीकृत राशि (रुपये)	परियोजना अवधि
68	सुश्री सुमन गुप्ता (पीआई, आरसीबी और कंसोर्टियम समन्वयक) अन्य सदस्य – टीएचसटीआई, एम्स, पीजीआईएमईआर और वेक्सफार्म लाइफ साइंसेज एलएलपी	डेवलपमेंट ऑफ ए रीकाम्बीनेंट वैक्सीन अगेन्स्ट द हैपेटाइटिस ई वायरस एंड इम्मयूनोलॉजिकल कैरेक्टराईजेशन ऑफ हैपेटाइटिस ई इम्मयून कोहार्ट एंड पोटेन्शियल वेक्सीन रेसीपिएंट कोहार्ट	एनबीएम, बाइरक	696.3 लाख आरसीबी के लिए : 97.5 लाख	2021–24
69	सुश्री सुमन गुप्ता प्रोजेक्ट कोऑर्डिनेटर	एमएसएमई आयडिया हैकाथन 3.0 (वूमेन) – फॉर द डेवलपमेंट ऑफ आयडियाज एंड यूटिलाइजेशन ऑफ फंड्स ऑफ द एप्रूव्ड आयडियाज अंडर इंक्यूबेशन कम्पोनेंट ऑफ एमएमएमई इन्नोवेटिव स्कीम	माइक्रो स्मॉल एंड मीडियम इंटरप्राइजेज (एमएसएमई)	15.0 लाख	2023–24
70	सुश्री सुमन गुप्ता प्रोजेक्ट कोऑर्डिनेटर	स्टार्ट अप इंडिया सीड फंड – टू प्रोवाइड फाइनेन्शियल असिस्टेंस टू स्टार्टअप्स फॉर प्रूफ ऑफश्कॉन्सेप्ट, प्रोटोटाइप डेवलपमेंट, प्रोडक्ट ट्रायल्स, मार्केट एंट्री एंड कमर्शिलाईजेशन	डिपार्टमेंट ऑफ प्रोमोशन ऑफ इंडस्ट्री एंड इंटरनल ट्रेड (डीपीआईआईटी)	315.00 लाख	2022–25

अनुसंधान एवं नवाचार संरचना



चित्र का श्रेय: डुंडीगल्ला भव्या

बीएससी बायनेस्ट बायो–इनक्यूबेटर (बीबीबी)

बाइरक के सहयोगी भागीदार बीएससी बायोनेस्ट बायो–इनक्यूबेटर (बीबीबी) ने राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में एक अग्रणी स्टार्टअप इकोसिस्टम एनेबलर के रूप में बायो उद्यमिता को बढ़ावा देना जारी रखा है। यह वर्ष घटनापूर्ण रहा जिसमें बीबीबी ने उद्यमशीलता पारिस्थितिकी तंत्र को और अधिक समर्थन देने के लिए डीपीआईआईटी, भारत सरकार से स्टार्टअप इंडिया सीड फड योजना के तहत फंडिंग सहायता के लिए सात स्टार्टअप का चयन किया है। इसके 35,000 वर्ग फुट इनक्यूबेशन क्षेत्र में नए स्टार्टअप्स शामिल किए गए हैं और मौजूदा इनक्यूबेट्स बायोफार्मास्यूटिकल्स, न्यूट्रास्यूटिकल्स, डायग्नोस्टिक्स, औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी, चिकित्सा उपकरणों तथा संक्रामक प्रतिरोधी के प्रमुख डोमेन में नवाचार स्वदेशी उत्पादों के विकास के माध्यम से 'मेक इन इंडिया' पहल का समर्थन कर रहे हैं। इनक्यूबेटर द्वारा इस वित्तीय वर्ष के दौरान चयनित उपलब्धियों में निम्नलिखित सम्मिलित हैं:

1) **सूक्ष्म, लघु, मध्यम उद्यम (एमएसएमई) मंत्रालय द्वारा मान्यता**: क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी) को एमएसएमई योजना के तहत मेजबान संस्थान (एचआई) के रूप में मान्यता प्रदान कर पंजीकृत किया गया है। युवाओं में उद्यमशीलता कौशल पैदा करने के लिए आइडिया हैकथॉन 3.0 (महिला) लॉन्च किया गया था। फंडिंग और सलाह सहायता के लिए इन्क्यूबेशन घटक के तहत डीकेएस इनकॉर्पोरेट के एक प्रस्ताव को मंजूरी दे दी गई है।

2) **मूल्य संवर्धित नवाचार ट्रांसलेशनल भाोध (ई–युवा) के संचालन हेतु युवाओं को सशक्त बनाने के लिए नामित भागीदार**: बीबीबी को बाइरक द्वारा ई–युवा योजना के तहत पंजाब वि वविद्यालय के लिए 'नॉलेज पार्टनर' के रूप में नामित किया गया है। यह योजना युवा छात्रों और शोधकर्ताओं में व्यावहारिक अनुसंधान और आवश्यकता–उन्मुख (सामाजिक अथवा उद्योग) उद्यमशीलता नवाचार की संस्कृति को बढ़ावा देने के लिए अनिवार्य है। बीबीबी ई–युवा फैलो के प्रस्तावों के तकनीक परामर्श सहायता प्रदान कर रहा है।

   इसके अतिरिक्त, बीबीबी टीम कंसोर्टियम समन्वयक के रूप में एनबीएम द्वारा 'हेपेटाइटिस ई वायरस के खिलाफ पुनः संयोजक वैक्सीन का विकास और हेपेटाइटिस ई प्रतिरक्षा समूह तथा संभावित टीका प्राप्तकर्ता समूह के प्रतिरक्षाविज्ञानी लक्षण वर्णन' नामक बहुकेंद्रीय परियोजना का हिस्सा रही है।

बीबीबी इनक्यूबेटीज़ की मुख्य उपलब्धियाँ निम्नानुसार हैं:

1) धाराक्षा इकोसोल्यूशन प्रा. लिमिटेड ने प्रशंसित टेलीविजन शो शार्क टैंक इंडिया पर अपना दृष्टिकोण प्रदर्शित करने का सुनहरा अवसर प्राप्त तथा मेंटरशिप के लिए संपूर्ण शार्क डील का लाभ उठाया।

2) इंटे–ई–लैब्स प्रा. लिमिटेड को बीआईआरएसी द्वारा बायोटेक्नोलॉजी इग्निशन ग्रांट और आईसीएमआर से फंडिंग के लिए चयनित किया गया हे।

3) वैनगार्ड डायग्नोस्टिक्स ने शुरुआती सिकल सेल रोग (एससीडी) का पता लगाने के लिए आरटी–पीसीआर और पीओसीटी प्रारूपों में अग्रणी इनविट्रो डायग्नोस्टिक्स (आईवीडी) परीक्षणों के लिए सीसीएमबी, हैदराबाद से समझौता किया है।

4) अंजियाम बायो प्रा. लिमिटेड ने श्रेणी सी और डी चिकित्सा उपकरणों के निर्माण हेतु सीडीएससीओ विनिर्माण लाइसेंस प्राप्त किया।

5) ट्रांसलेशनल रिसर्च एंड इनोवेशन प्रा. लिमिटेड ने अपना उत्पाद. फर्स्ट वेगन फिश फीड सफलतापूर्वक लॉन्च किया।

बीबीबी ने दिसंबर मास में ग्लोबल बायो इंडिया–2023 और जनवरी में फरीदाबाद, हरियाणा में सरकार के प्रमुख कार्यक्रम भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ) में प्रतिभागिता कर अपने बढ़ते प्रभाव का प्रचार–प्रसार किया और युवाओं को नवाचार विधियों से जैवउद्यमिता तथा सार्वजनिक स्वास्थ्य मुद्दों के समाधान हेतु अपनी प्रतिबद्धता के प्रति आकर्षित किया। आरसीबी ने अपने वित्त पोषित स्टार्टअप से भारतीय स्टार्टअप इकोसिस्टम तथा उद्योग के प्रमुख हितधारकों 'स्टार्टअप महाकुंभ' के साथ एसोकेम द्वारा आयोजित मेगा स्टार्टअप फेस्टिवल में प्रदर्शन के लिए भाग लिया।

आउटरीच गतिविधियां त्रैमासिक समाचार पत्रों के प्रकाशन, सोशल मीडिया प्लेटफार्मों के प्रभावी उपयोग तथा कॉलेज और विश्वविद्यालयों के युवा छात्रों से संपर्क के माध्यम से जारी हैं। बीबीबी द्वारा जैवप्रौद्योगिकी और संबंधित डोमेन में कौशल सेट विकसित करने के लिए डिज़ाइन की गई कार्यशालाओं की श्रृंखला के माध्यम से एनसीआर में स्थित कॉलेजों/विश्वविद्यालयों के यूजी तथा पीजी छात्रों को प्रशिक्षण प्रदान करना जारी है। स्पार्क 3.0 इनोवेशन चैलेंज नामक अनूठी आइडियाथॉन प्रतियोगिता बीबीबी द्वारा यूजी और पीजी छात्र समुदाय में उद्यमशीलता विचारधारा को बढ़ावा देने के उद्देश्य से आयोजित की गई थी।

हाल ही में, बीबीबीए आरसीबी ने उद्यमिता के विविध क्षेत्रों में सहयोग को सक्षम करने के लिए फाउंडेशन फॉर इनोवेशन एंड रिसर्च इन साइंस एंड टेक्नोलॉजी (एफआईआरएसटी), आईआईटी कानपुर और बिट्स बायोसाइटीएच फाउंडेशन (बीबीएफ) से समझौता किया है।

बीबीबी टीम

प्रारंभ से समर्थित स्टार्ट अप्स :

क्रम सं.	कंपनी	क्षेत्र	इंक्यूबेटी की किस्म
1	एसएचसी शाइन बायोटेक प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
2	क्यूबीडी बायोसाइंसेज प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय
3	बायोहेवन 360 जेनोटेक प्रा. लिमिटेड	आणविक निदान	आवासीय
4	नेक्स्टजेन इनविट्रो डायग्नोस्टिक्स प्राइवेट लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
5	वैक्सफार्म लाइफ साइंसेज एलएलपी	बायो–फार्मा	आवासीय
6	एआईजेन थेरेप्यूटिक्स प्रा. लिमिटेड	संक्रमण रोधी	आवासीय
7	इनोडीएक्स सॉल्यूशंस प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
8	बायोड्वा लाइफ साइंसेज़ प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय
9	स्टेलर डायग्नोस्टिक्स इंडिया प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
10	वैनगार्ड डायग्नोस्टिक्स प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
11	इंक्रेडिबल उपकरण प्रा. लिमिटेड	चिकित्सा उपकरण	आवासीय
12	बायोक्रेडेंस	न्यूट्रास्यूटिकल्स	आवासीय
13	एपीटी इंडिया इनोवेशन प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
14	सनी कॉर्पोरेशन प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
15	बायोटाइड सॉल्यूशंस एलएलपी	संक्रमण रोधी	आवासीय
16	ऑर्गेनिक 121 साइंटिफिक प्रा. लिमिटेड	औद्योगिक बायोटेक	आवासीय
17	धाराक्षा इकोसोल्यूशन प्रा. लिमिटेड	पर्यावरण बायोटेक	आवासीय
18	पेप्टोमेर थेरेप्यूटिक्स प्रा. लिमिटेड	संक्रमण रोधी	आवासीयस
19	स्लीपिज इंडिया प्रा. लिमिटेड	चिकित्सा उपकरण	आवासीय
20	इंटे–ई–लैब्स प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय
21	जेनविन बायोलॉजिक्स प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय
22	कंटेक रिसर्च सॉल्यूशंस	संक्रमण रोधी	आवासीय
23	3सीआर बायोसाइंस लिमिटेड	नैदानिक	गैर–आवासीय
24	टेकइन्वेंशन लाइफकेयर प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय
25	अंजियाम बायो प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय

क्रम सं.	कंपनी	क्षेत्र	इंक्यूबेटी की किस्म
26	सेलियोम बायोसाइंसेज एलएलपी	नैदानिक	आवासीय
27	प्रीडिग्निटी प्रा. लिमिटेड	स्वच्छता	आवासीय
28	वैलेट्यूड प्राइमस हेल्थकेयर प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
29	रूहवेनाइल बायोमेडिकल ओपीसी प्रा. लिमिटेड	संक्रमण रोधी	आवासीय
30	श्री शरद राय	न्यूट्रास्यूटिकल्स	आवासीय
31	एडविनोजेन इनोवेशन प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
32	बायोट्रेंड्स इंडिया प्रा. लिमिटेड	औद्योगिक बायोटेक	आवासीय
33	माइक्रोनिक एनालिटिकल डिवाइस प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
34	मेराकी हर्बज़	न्यूट्रास्यूटिकल्स	गैर–आवासीय
35	फ्लोरेसर सर्विसेज प्रा. लिमिटेड	औद्योगिक बायोटेक	आवासीय
36	ट्राइटेक इनोवेशन प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
37	ट्रांसलेशनल रिसर्च इनोवेशन प्रा. लिमिटेड	औद्योगिक बायोटेक	आवासीय
38	बायोलिटिक्स रिसर्च एंड इनोवेशन प्रा. लिमिटेड	नैदानिक	आवासीय
39	डॉ. सुमन दास	नैदानिक	आवासीय
40	श्री निधिन मुरली	बायो–फार्मा	आवासीय
41	ट्रॉपिकल एनिमल जेनेटिक्स प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय
42	ईस्ट ओसिओन बायो प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय
43	सेलोजेन थेरेप्यूटिक्स प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय
44	12 क्योर प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय
45	थर्ड एआई प्लेटफार्म प्रा. लिमिटेड	डिजिटल हेल्थ	गैर–आवासीय
46	वेजेन लैब्स एलएलपी	बायो–फार्मा	गैर–आवासीय
47	इनोवेशनसैट्स प्रा. लिमिटेड	सामाजिक प्रभाव	गैर–आवासीय
48	प्रो ऑर्थो परफेक्ट इंडिय प्रा. लिमिटेड	हेल्थकेयर	गैर–आवासीय
49	ग्रेलमेकर इनोवेशन प्रा. लिमिटेड	हेल्थकेयर	गैर–आवासीय
50	बायोपैन साइंटिफिक प्रा. लिमिटेड	औद्योगिक बायोटेक	गैर–आवासीय
51	जिवानु थेरेप्यूटिक्स प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा	आवासीय

वित्त वर्ष 2023–24 में स्टार्ट अप्स द्वारा संयोजित अनुदान/पुरस्कार

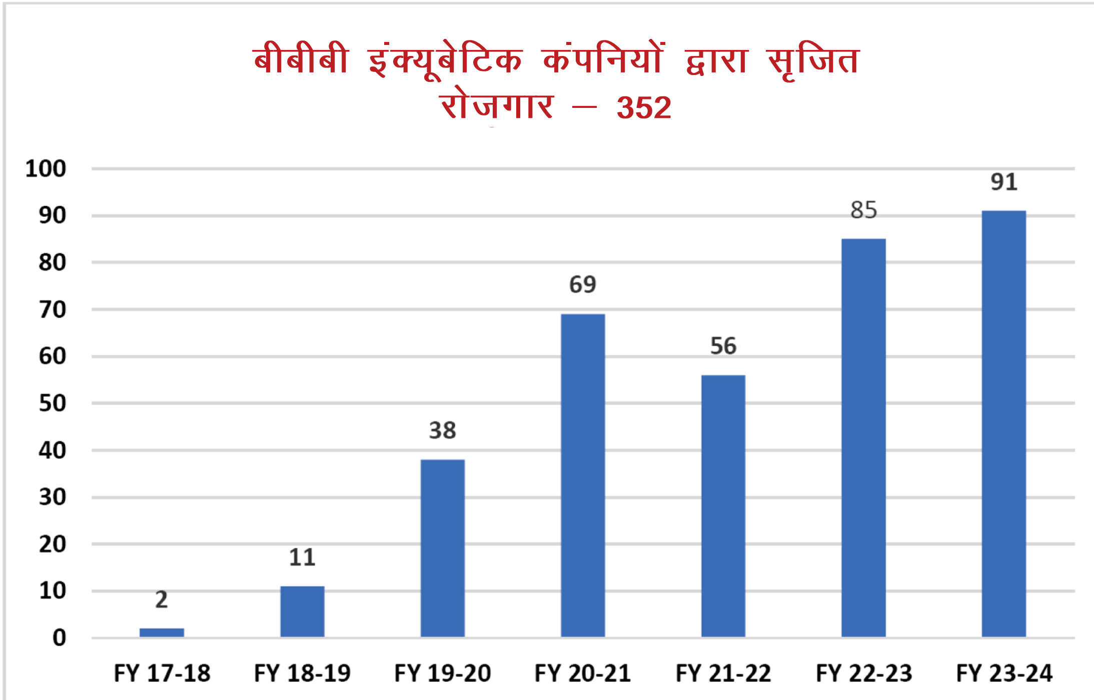
क्रम सं.	इंक्यूबेटी कंपनी का नाम	अनुदान और पुरस्कार
1	इंटे–ई–लैब्स प्रा. लिमिटेड	बायरक बिग, आईसीएमआर
2	वेजेन लैब्स एलएलपी	आईकेपी फैलो पुरस्कार
3	एडविनोजेन इनोवेशन प्रा. लिमिटेड	सीएसआर अनुदान

वित्त वर्ष 2023–24 के दौरान संचालित स्टार्ट अप्स

बीबीबी ने वित्त वर्ष 2023–24 के दौरान 08 नए स्टार्ट अप्स इंक्यूबेट किए हैं।

क्रम सं.	कंपनी	क्षेत्र
1	12 क्योर प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा
2	थर्ड एआई प्लेटफार्म प्रा. लिमिटेड	डिजिटल हेल्थ
3	वेजेन लैब्स एलएलपी	बायो–फार्मा
4	इनोवेशन सैट्स प्रा. लिमिटेड	सेशल इम्पेक्ट
5	प्रो ऑर्थो परफेक्ट इंडिया प्रा. लिमिटेड	हेल्थकेयर
6	ग्रेलमेकर इनोवेशन प्रा. लिमिटेड	हेल्थकेयर
7	बायोपैन साइंटिफिक प्रा. लिमिटेड	औद्योगिक बायोटेक
8	जिवानु थेरेप्यूटिक्स प्रा. लिमिटेड	बायो–फार्मा

बीबीबी इंक्यूबेटीज़ द्वारा सृजित रोजगार



वित्त वर्ष 2023–24 के दौरान आयोजित कार्यक्रम

बीबीबी अपने कार्यनीतिक कार्यक्रमों और आउटरीच गतिविधियों के माध्यम से युवा नवप्रवर्तकों में उद्यमिता की योग्यता को सक्रिय रूप से बढ़ावा दे रहा है। यह नियमित रूप से कार्यशालाएं, संगोष्ठियां भी आयोजित करता है और उद्यमियों तथा सलाहकारों के लिए चर्चा करने की सुविधा भी प्रदान करता है। वित्त वर्ष 2023–24 में 31 कार्यक्रम आयोजित किए गए।

क्रम सं.	गतिविधि का नाम	श्रेणी	मास
1	दिल्ली इनोवेशन शिखर सम्मेलन जीवन विज्ञान में अनुसंधान ट्रांसलेशन के सशक्तीकरण पर गोलमेज चर्चा	नेटवर्किंग	अप्रैल, 2023
2	जीवन विज्ञान विभाग, जे.सी. बोस विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, वाईएमसीए के छात्रों का दौरा	उद्यमशीलता विकास पर जागरूकता सत्र	अप्रैल, 23
3	एशियन फैडरेशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी (एएफओबी) के प्रतिनिधियों का दौरा	नेटवर्किंग	अप्रैल, 23
4	टीएचएसटीआई द्वारा आयोजित 'हेल्थटेक सोल्यूशंस के विकास के लिए बायोडिज़ाइन इनोवेशन–2023' पर आयोजित संगोष्ठी में पैनल चर्चा	जागरूकता सत्र	मई, 23
5	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी सप्ताह में आउटरीच गतिविधि, कार्यक्रम का विषय 'स्कूल टू स्टार्ट–अप–इग्नाइटिंग यंग माइंड्स टू इनोवेट'	नेटवर्किंग	मई, 23
6	स्टार्टअप हरियाणा द्वारा महिला उद्यमियों के लिए राज्य कार्यशाला का आयोजन	कार्यशाला	मई, 23
7	विज्ञान संचार पर कार्यशाला	कार्यशाला	जून, 23
8	प्रतिरक्षा विज्ञान में उन्नत प्रौद्योगिकियों पर संगोष्ठी के बाद थर्मो फिशर के सहयोग से डेमो सत्र	कार्यशाला	जून, 23
9	गुजरात के छात्रों के लिए उद्यमिता विकास और आईपी पर जागरूकता सत्र	जागरूकता सत्र	जून, 23
10	इंस्टीट्यूट इनोवेशन काउंसिल (आईआईसी), स्कूल ऑफ बायोमेडिकल साइंसेज और स्कूल ऑफ बिजनेस, गलगोटिया यूनिवर्सिटी, ग्रेटर नोएडा यूपी द्वारा आयोजित तथा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित जैवउद्यमिता पर केंद्रित 4–सप्ताह का प्रौद्योगिकी आधारित उद्यमिता विकास कार्यक्रम (टीईडीपी) के अवसर पर मुख्य वक्ता	जागरूकता सत्र	जुलाई, 23
11	बीआईआरएसी द्वारा बिग कॉल पर जागरूकता सत्र	बीआईजी पर जागरूकता सत्र	जुलाई, 23
12	विदेश, राष्ट्रमंडल और विकास कार्यालय (एफसीडीओ) भारत और बायरक के अधिकारियों के साथ दक्षिण अफ्रीका के विज्ञान एवं नवाचार विभाग के प्रतिनिधियों का दौरा	नेटवर्किंग	जुलाई, 23
13	बीआईआरएसी द्वारा बिग कॉल पर जागरूकता सत्र	बीआईजी पर जागरूकता सत्र	जुलाई, 23
14	एमडीए बीआईआरएसी/बीबीबी सुविधा का दौरा और उद्यमियों के साथ चर्चा	नेटवर्किंग	अगस्त, 23
15	'डेटा अखंडता और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली' पर कार्यशाला	कार्यशाला	अगस्त, 23
16	इंडिया एक्सेलरेटर द्वारा परिचयात्मक वार्ताः भारत अग्रणी हेल्थटेक एक्सेलरेटर में से एक	जागरूकता सत्र	अक्टूबर, 23
17	डीपीएस वसंत कुंज के छात्रों द्वारा इनक्यूबेटर का दौरा	जागरूकता सत्र	अक्टूबर, 23
18	ग्लोबल बायो इंडिया रोड शो सहित 'सफल जैवउद्यम बनाने की मौलिकता' पर कार्यशाला	कार्यशाला	अक्टूबर, 23

क्रम सं.	गतिविधि का नाम	श्रेणी	मास
19	राष्ट्रीय इनक्यूबेटर क्षमता विकास कार्यक्रम के तहत फिजिकल बूट कैंप	नेटवर्किंग और जागरूकता कार्यक्रम	नवंबर, 23
20	डॉ. अमिताभ बंद्योपाध्याय, प्रभारी प्राध्यापक, एसआईआईसीए आईआईटी,कानपुर द्वारा इनक्यूबेटर का दौरा	नेटवर्किंग	नवंबर, 23
21	कृष्ण चंद्र कॉलेज, हेतमपुर, बीरभूम, पश्चिम बंगाल के छात्रों द्वारा इनक्यूबेटर का दौरा	जागरूकता सत्र	नवंबर, 23
22	ग्लोबल बायो इंडिया, नई दिल्ली में आउटरीच बूथ	नेटवर्किंग	दिसंबर, 23
23	डॉ. मलाथी लक्ष्मीकुमारन के साथ आईपी क्लीनिक	प्रशिक्षण	दिसंबर, 23
24	विद्यार्थियों के लिए आइडियाथॉन प्रतियोगिता–स्पार्क	नवाचार की चुनौतियां	जनवरी, 24
25	भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ) में आउटरीच बूथ–फ़रीदाबाद	नेटवर्किंग	जनवरी, 24
26	एक्सेलेरेटिंग डायग्नोस्टिक्स 2024 'लेटरल फ्लो परीक्षण में उन्नत तकनीक अधिगम' पर कार्यशाला	कार्यशाला	फरवरी, 24
27	इंडो–यूरो सिंक्रोनाइजेशन के प्रतिनिधियों द्वारा बीबीबी सुविधा का दौरा	नेटवर्किंग	फरवरी, 24
28	कार्यशाला . इनक्यूबेटर कनेक्ट 2.0 : भारत और जर्मनी के इनक्यूबेटरों के साथ नवाचार और अंतर्राष्ट्रीयकरण पर कार्यशाला	कार्यशाला	फरवरी, 24
29	उद्यमिता का पोषण और इनक्यूबेटिंग इनोवेशन (प्रभाव के लिए विचारों को जोड़ना) पर कार्यशाला में मुख्य वक्ता	उद्यमशीलता विकास पर जागरूकता सत्र	मार्च, 24
30	'बायोप्रोसेसिंग की मौलिकता' – अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम' पर कार्यशाला	कार्यशाला	मार्च, 24
31	'स्टार्टअप महाकुंभ' पर आउटरीच बूथ	नेटवर्किंग	मार्च, 24

बीबीबी की गतिविधियों की कुछ तस्वीरें

जागरूकता सत्र और दौरे

"Basics to Create a Successful Bio-Enterprise" Workshop

''विज्ञान संचार'' पर कार्यशाला

''डेटा अखंडता तथा गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली'' पर कार्यशाला

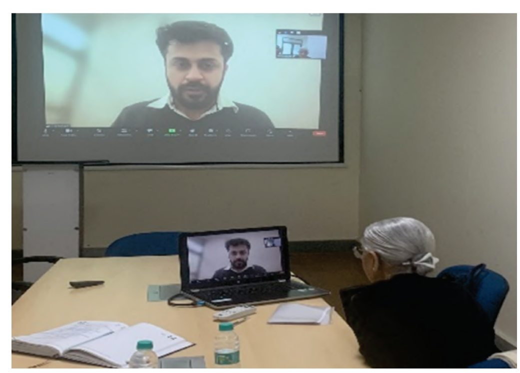
बायोप्रोसेसिंग की मौलिकता : अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम पर कार्यशाला

ग्लोबल बायो इंडिया 2023

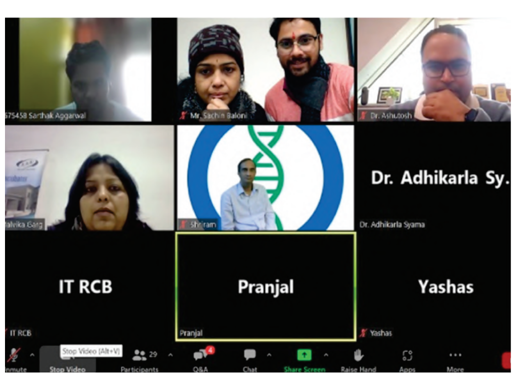
भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ), फरीदाबाद

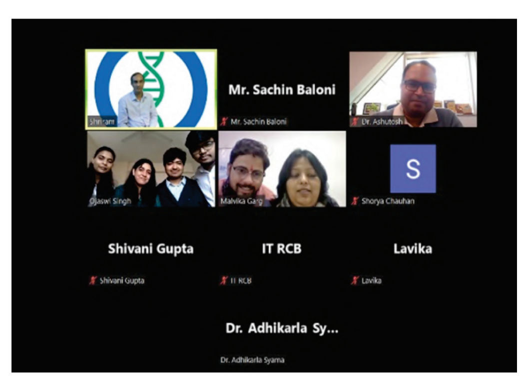
स्टार्टअप महाकुंभ, जनवरी 2024

आईपी क्लीनिक



स्पार्क 3.0 बीबीबी तथा आरसीबी द्वारा आयोजित नवाचार की चुनौती





जैवसुरक्षा सहयोग इकाई (बीएसयू)

जैवसुरक्षा सहयोग इकाई (बीएसयू), जैव सुरक्षा नियामक प्रणाली को मजबूत करने के लिए सुधारों के भाग के रूप में क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी) की साझेदारी में जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा स्थापित एक इकाई है।

क. वर्ष 2023–24 के दौरान बीएसयू द्वारा संचालित प्रमुख गतिविधियां:

- जैवप्रौद्योगिकी, उत्पाद विकास और क्षेत्र परीक्षणों की निगरानी में भाोध संचालन हेतु प्राप्त सभी अनुप्रयोगों की जांच में आरसीजीएम/जीईएसी (ईपीए 1986 के नियम 1989 के तहत स्थापित सांविधिक निकायों) को सहायता प्रदान की गई। बीएसयू को सौंपे गए कार्यों में डेटा संबंधी मांगों की पूर्णता, क्षेत्र निरीक्षण (इवेंट चयन, बीआरएल–I और बीआरएल–II) के समय अनुसरण किए जाने वाले प्रोटोकोल/प्रक्रियाएँ तथा पूर्व नैदानिक टोक्सीकोलॉजी (पीसीटी) डाटा एवं अन्य नियामक अनुपालनों का पालन करना और सभी आवेदनों की डेस्क समीक्षा भाामिल है।
- कई दिशानिर्देशों, मानक संचालन प्रक्रियाओं और नीति दस्तावेजों को विकसित और अद्यतन किया गया।
- जीनोम एडिटिंग जैसे जैव प्रौद्योगिकी के उभरते नए क्षेत्रों द्वारा उठाए गए चुनौतियों का समाधान करने के लिए जैव सुरक्षा डेटा उत्पन्न 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 को भी पूरा कर रही है और आईबीएससी और नियामक विज्ञान में काम करने वाले अन्य हितधारकों के लिए ई–लर्निंग मॉड्यूल विकसित कर रही है।
- बीएसयू पूरी तरह से भारतीय जैव सुरक्षा ज्ञान पोर्टल के माध्यम से वैज्ञानिक समुदाय और अन्य हितधारकों के लिए एक संचार मंच प्रदान करने में लगा हुआ है, जो सभी लेनदेन और अनुप्रयोगों को प्रस्तुत करने और ट्रैकिंग के लिए एक ऑनलाइन पोर्टल है।
- बीएसयू ने आरसीजीएम को सभी आवश्यक सेवाएं प्रदान कीं और आरसीजीएम सचिवालय को आरसीजीएम, विभिन्न उप–समितियों और निगरानी टीमों आदि की निर्धारित बैठकों के आयोजन में सहायता प्रदान की।

ख. प्रमुख उपलब्धियां

ख.1 आरसीजीएम/जीईएसी संबंधित गतिविधियां

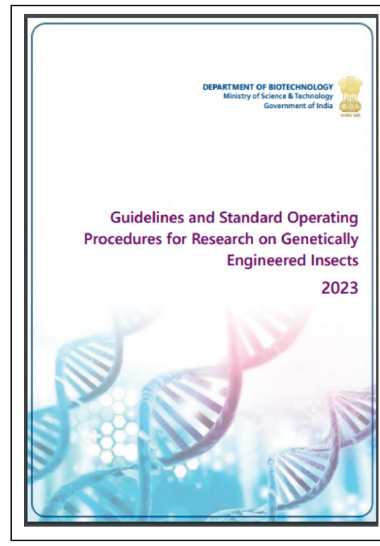
- **आवेदनों की समीक्षा:** बीएसयू ने जेनेटिक मैनिपुलेशन (आरसीजीएम) पर समीक्षा समिति को प्रस्तुत बायोफार्मा तथा कृषि –जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में कुल 2962 आवेदनों का मूल्यांकन किया गया जिनमें से वर्ष 2023–24 के दौरान आरसीजीएम की बैठकों (255वीं से 280वीं बैठक) में 839 आवेदनों पर विचार किया गया था। बीएसयू ने एजेंडा नोट्स और मसौदा सिफारिशों को तैयार करके आरसीजीएम की सभी बैठकों के संचालन के लिए अपना सहयोग दिया है। इसके अतिरिक्त, सीमित क्षेत्र परीक्षणों (सीएफटी) और पूर्व–नैदानिक परीक्षणों (पीसीटी) पर आवेदकों द्वारा प्रस्तुत प्रत्येक आवेदन/रिपोर्ट की संपूर्ण डेस्क समीक्षा की गई है।
- **राष्ट्रव्यापी बीएसएल–3 सुविधाओं का अनुप्रमाणन:** उच्च नियंत्रण सुविधाओं के लिए जैवसुरक्षा 'निरोधक सुविधाओं की स्थापना हेतु दिशानिर्देश: जैवसुरक्षा स्तर 2 (बीएसएल–2) और –3 (बीएसएल–3) तथा बीएसएल–3 सुविधा 2020 का अनुप्रमाणन' का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए इन सुविधाओं के मापदंडों और एसओपी को परिभाषित करना अधिसूचित किया गया है। इसके अतिरिक्त, दस्तावेजों की समीक्षा के आधार पर इस तरह की सुविधा के अनुप्रमाणन हेतु एक तंत्र भी विकसित किया गया था और अब आवेदनों की निरंतर समीक्षा करते हुए इसका पालन किया जा रहा है। बीएसयू बीएसएल–3 सुविधा के अनुप्रमाणन के लिए आवेदनों की प्रारंभिक जांच में सहयोग करता है और अब तक 56 आवेदनों का आकलन किया जा चुका है। इनमें से, बीएसएल–3 अनुप्रमाणन के लिए अंतरमंत्री समिति द्वारा 45 सुविधाओं की सिफारिश की गई है जो आरसीजीएम द्वारा अनुमोदित है। इसके अलावा बीएसयू प्रमाणित बीएसएल–3 सुविधाओं के वार्षिक पुनर्वैधीकरण के लिए आवेदनों की प्रारंभिक जांच में सहायता करता है और इस अवधि के दौरान 29 आवेदनों का मूल्यांकन किया है। बीएसएल–3 सुविधाओं में डिजाइन,

प्रक्रियाओं और इंजीनियरिंग नियंत्रणों को समझने के लिए बीएसयू स्थलीय दौरों की सुविधा तथा सुझाव प्रदान करता है ताकि यह सुविधा विशिष्ट जरूरतों को पूरा कर सके।

- **जैवसुरक्षा प्रोटोकॉल और दिशानिर्देशः** नवीन/संशोधित/अद्यतनः बीएसयू ने पुनः संयोजक डीएनए शोध की जैवसुरक्षा से संबंधित विभिन्न दिशानिर्देशों के प्रारूपण/संशोधन/अद्यतन का मुख्य कार्य अपने हाथ में लिया है।

निम्नलिखित दिशानिर्देश अधिसूचित किए गए हैं:

डीबीटी ने आनुवंशिक रूप से संचालित कीट 2023 पर अनुसंधान के लिए दिशानिर्देशों और मानक संचालन प्रक्रियाओं को कार्यालय ज्ञापन दिनांक 17.04.2023 के माध्यम से अधिसूचित किया है। यह दस्तावेज़ जीई कीटों के लिए तैयार किया गया है जिसमें मानव रोगों के वैक्टर (एडीज एजिप्टी, एडीज एल्बोपिक्टस और एनाफिलीज़ स्टीफेन्सी जैसे मच्छर) फसल कीटना ी (जैसे गुलाबी बोलवर्म, फ्रूट फ्लाई प्रजातियाँ तथा डायमंड बैक मॉथ) और लाभकारी कीट (जैसे सिल्कवर्म, मधुमक्खियां और जैविक नियंत्रक घटक जैसे पेरासाइटोइड्स तथा प्रीडेटर्स)। इसका उद्देश्य जीई कीटों पर अनुसंधान करने के लिए नियामक मार्ग के साथ–साथ इनका आवागमन और हस्तांतरण निर्दिष्ट करना है। यह दस्तावेज़ जैवसुरक्षा और गुण प्रभावकारिता सुनिश्चित करने के लिए नियंत्रण से संबंधित जरूरतों तथा डेटा मांग को भी संबोधित करता है।



डीबीटी ने दिनांक **09.07.2023** के कार्यालय ज्ञापन के माध्यम से रीकॉम्बिनेंट डीएनए अनुसंधान और जैवनियंत्रण, 2017 के लिए विनियमों और दिशानिर्देशों के अनुलग्नक I पर अधिरोपित करते हुए विभिन्न जोखिम समूहों, 2021 के अनुरूप संक्रामक सूक्ष्मजीवों की सूची में स्यूडोराबीज वायरस के प्रवेश को अधिसूचित किया।

भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY

ब्लॉक-2, 7वां तल, सी0जी0ओ0 कम्पलेक्स
लोधी रोड, नई दिल्ली-110003
Block-2, 7th Floor, C.G.O. Complex
Lodhi Road, New Delhi-110003
Tele : 011-24365071 Fax : 011-24362884
Website : http://www.dbtindia.nic.in

No: PID-15011/1/2020-PPB-DBT Dated: 19.07.2023

OFFICE MEMORANDUM

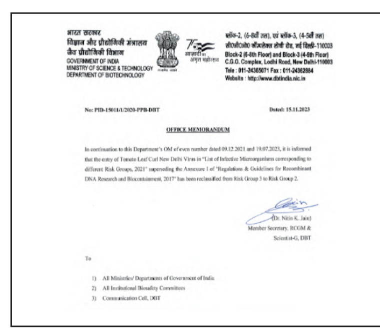
In continuation to this Department's OM of even number dated 09.12.2021, it is informed that the entry of Pseudorabies virus in "List of Infective Microorganisms corresponding to different Risk Groups, 2021" superseding the Annexure I of "Regulations & Guidelines for Recombinant DNA Research and Biocontainment, 2017" under the List of Risk Group 3 microorganism viruses has been withdrawn.

(Dr. Nitin K. Jain)
Member Secretary, RCGM &
Scientist-F, DBT

To

1) All Ministries/ Departments of Government of India
2) All Institutional Biosafety Committees
3) Communication Cell, DBT

डीबीटी ने विभिन्न जोखिम समूहों 2021 के अनुरूप संक्रामक सूक्ष्मजीवों की सूची में टमाटर लीफ कर्ल नई दिल्ली वायरस के प्रवेश को अधिसूचित किया जो दिनांक **09.02.2024** के कार्यालय ज्ञापन के माध्यम से पुनर्संयोजक डीएनए अनुसंधान और जैवनियंत्रण हेतु विनियम और दिशानिर्देश, 2017 के अनुलग्नक I पर अधिरोपित किया है।



भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY

ब्लॉक-2, (6-8वाँ तल), एवं ब्लॉक-3, (4-5वाँ तल)
सी0जी0ओ0 कॉम्पलेक्स लोधी रोड, नई दिल्ली-110003
Block-2 (6-8th Floor) and Block-3 (4-5th Floor)
C.G.O. Complex, Lodhi Road, New Delhi-110003
Tele : 011-24365071 Fax : 011-24362884
Website : http://www.dbtindia.nic.in

No: PID-15011/1/2020-PPB-DBT Dated: 15.11.2023

OFFICE MEMORANDUM

In continuation to this Department's OM of even number dated 09.12.2021 and 19.07.2023, it is informed that the entry of Tomato Leaf Curl New Delhi Virus in "List of Infective Microorganisms corresponding to different Risk Groups, 2021" superseding the Annexure I of "Regulations & Guidelines for Recombinant DNA Research and Biocontainment, 2017" has been reclassified from Risk Group 3 to Risk Group 2.

(Dr. Nitin K. Jain)
Member Secretary, RCGM &
Scientist-G, DBT

To

1) All Ministries/ Departments of Government of India
2) All Institutional Biosafety Committees
3) Communication Cell, DBT

डीबीटी ने दिनांक **27.12.2023** के कार्यालय ज्ञापन के माध्यम से रीकॉम्बिनेंट डीएनए अनुसंधान और जैवनियंत्रण, 2017 के लिए विनियमों और दिशानिर्देशों के अनुलग्नक I पर अधिरोपित करते हुए विभिन्न जोखिम समूहों, 2021 के अनुरूप संक्रामक सूक्ष्मजीवों की सूची में हैंसेनुला बहुरूपता के प्रवेश को अधिसूचित किया।

भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY

ब्लॉक-2, (6-8वाँ तल), एवं ब्लॉक-3, (4-5वाँ तल)
सी0जी0ओ0 कॉम्पलेक्स लोधी रोड, नई दिल्ली-110003
Block-2 (6-8th Floor) and Block-3 (4-5th Floor)
C.G.O. Complex, Lodhi Road, New Delhi-110003
Tele : 011-24365071 Fax : 011-24362884
Website : http://www.dbtindia.nic.in

No: PID-15011/1/2020-PPB-DBT Dated: 27.12.2023

OFFICE MEMORANDUM

In continuation to this Department's OM of even number dated 09.12.2021, 19.07.2023 and 15.11.2023, it is informed that the entry of Hansenula polymorpha in "List of Infective Microorganisms corresponding to different Risk Groups, 2021" superseding the Annexure I of "Regulations & Guidelines for Recombinant DNA Research and Biocontainment, 2017" has been reclassified from Risk Group 2 to Risk Group 1.

(Dr. Nitin K. Jain)
Member Secretary, RCGM &
Scientist-G, DBT

To

1) All Ministries/ Departments of Government of India
2) All Institutional Biosafety Committees
3) Communication Cell, DBT

डीबीटी ने विभिन्न जोखिम समूहों, 2021 के अनुरूप संक्रामक सूक्ष्मजीवों की सूची में केला ब्रैक्ट मोज़ेक वायरस के प्रवेश को अधिसूचित किया जो दिनांक 09.02.2024 के कार्यालय ज्ञापन के माध्यम से रीकॉम्बिनेंट डीएनए अनुसंधान और जैवनियंत्रण के लिए विनियम और गाइड, 2017 के अनुलग्नक I पर अधिरोपित किया गया है।

भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY

ब्लॉक-2, 7वां तल, सी0जी0ओ0 कॉम्पलैक्स
लोधी रोड, नई दिल्ली-110003
Block-2, 7th Floor, C.G.O. Complex
Lodhi Road, New Delhi-110003
Tele : 011-24365071 Fax : 011-24362884
Website : http://www.dbtindia.nic.in

No: PID-15011/1/2020-PPB-DBT Dated: 09.02.2024

OFFICE MEMORANDUM

In continuation to this Department's OM of even number dated 09.12.2021, 19.07.2023, 15.11.2023 and 27.12.2023, it is informed that the entry of Banana Bract Mosaic Virus in "List of Infective Microorganisms corresponding to different Risk Groups, 2021" superseding the Annexure 1 of "Regulations & Guidelines for Recombinant DNA Research and Biocontainment, 2017" has been reclassified from Risk Group 3 to Risk Group 2.

(Dr. Nitin K. Jain)
Member Secretary, RCGM &
Scientist-G, DBT

To

1) All Ministries/ Departments of Government of India
2) All Institutional Biosafety Committees
3) Communication Cell, DBT

इसके अतिरिक्त, निम्नलिखित दिशानिर्देश तैयार किए जा रहे हैं:

- जैवसुरक्षा स्तर–3 (बीएसएल–3) नियंत्रण सुविधा, 2024 की स्थापना के लिए राष्ट्रीय दिशानिर्देशों का मसौदा।
- स्टैक्ड घटनाएं 2024 समावेशित आनुवंशिक रूप से पोशित पौधों पर मसौदा दिशानिर्देश।
- संस्थागत जैवसुरक्षा समितियों (आईबीएससी), 2024 के लिए पुस्तिका।

इसके अलावा निम्नलिखित दिशानिर्देशों का संशोधन/मसौदा तैयार करने पर विचार किया जा रहा है:

- समान जीवविज्ञान पर दिशानिर्देशों का अद्यतन।
- पुनर्संयोजक डीएनए अनुसंधान और जैव नियंत्रण के लिए नियमों और दिशानिर्देशों का अद्यतन।
- विभिन्न जोखिम समूहों के अनुरूप संक्रामक सूक्ष्मजीवों की सूची का संशोधन।

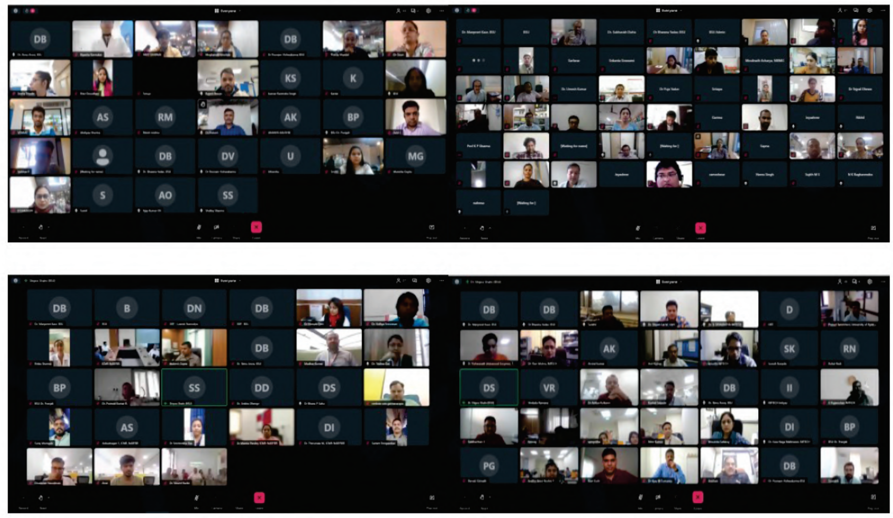
भारतीय जैवसुरक्षा ज्ञान पोर्टल (आईबीकेपी): यह पोर्टल संस्थागत जैवसुरक्षा समितियों के पंजीकरण और पोर्टल के माध्यम से नए आवेदन अपलोड करने की सुविधा प्रदान करता है। यह आरसीजीएम के विचारार्थ संबंधित आवेदनों के जमा करने ओर आवेदक को उपयुक्त सूचना देने के अतिरिक्त, आईबीएससी पंजीकरण और निगरानी के लिए नोडल बिंदु है। बीएसयू ने पोर्टल शुरू होने के बाद से निम्नलिखित का मूल्यांकन किया

अनुमोदित संगठन पंजीकरण की संख्या	1150
आईबीएससी में पंजीकृत	735

आईबीएससी की निगरानी और अनुपालन दस्तावेजों का मूल्यांकन: डीबीटी–आरसीजीएम ने आईबीएससी के सशक्तिकरण सहित कई सुधार किए हैं, इसलिए आईबीकेपी पोर्टल से इनके कार्यवृत्त, वार्षिक अनुपालन रिपोर्ट और चिकित्सा निगरानी रिपोर्ट के माध्यम से ठोस व्यवस्था शुरू की गई है। बीएसयू आईबीएससी की निगरानी तथा अनुपालन दस्तावेजों के मूल्यांकन में आरसीजीउम की सहायता कर रहा है।

- **बायोलॉजिकल रिसर्च रेगुलेटरी अप्रूवल पोर्टल (बायोआरआरएपी):** बायोआरआरएपी एकल पोर्टल पर शोध प्रस्ताव के लिए नियामक अनुमोदनों की पहचान करने के साथ–साथ ऐसे जैविक अनुसंधानों को अधिक विश्वसनीयता और मान्यता प्रदान करता है। बीएसयू बायोआरआरएपी के कार्यों में भी सहयोग करता है।

- **शोधकर्ताओं की जागरूकता बढ़ाने के लिए चर्चात्मक सत्र:** डीबीटी ने बीएसयू वैज्ञानिकों के सहयोग से शिक्षाविदों, स्टार्ट–अप्स और उद्योग जगत के शोधकर्ताओं (प्रधान अन्वेषकों, वैज्ञानिकों, पोस्ट.डॉक्टरल शोधकर्ताओं) के लिए प्रशिक्षण सत्र आयोजित किए। इस वित्तीय वर्ष के दौरान 23 सत्र आयोजित किए गए, जिनमें लगभग 1050 प्रतिभागियों ने भाग लिया।



प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण

- **बीएसएल–3 सुविधा दौराः**
  - बीएसयू वैज्ञानिक ने बीएसएल–3 सुविधा के प्रमाणन के लिए अंतर–मंत्रालयी समिति की आगंतुक टीम के साथ दिनांक 27.09.2023 को क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फरीदाबाद में बीएसएल–3 सुविधा का दौरा किया, ताकि सुविधा में डिजाइन, प्रक्रियाओं तथा इंजीनियरिंग नियंत्रणों को समझा जा सके और सुविधा विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए सुझाव दिए जा सकें।
  - बीएसयू वैज्ञानिक ने बीएसएल–3 सुविधा के प्रमाणन के लिए अंतर.मंत्रालयी समिति के आगंतुक दल के साथ दिनांक 27.09.2023 को ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट, फरीदाबाद में बीएसएल–3 सुविधा का यह जानने के लिए दौरा किया कि क्या बीएसएल–3 वास्तव में बीएसएल–3 सुविधा की जरूरतों को पूरा करने में सक्षम है।
  - बीएसयू के 03 वैज्ञानिकों ने बीएसएल–3 सुविधा के इंजीनियरिंग पहलुओं के प्रति ज्ञान अर्जन हेतु दिनांक 18.09.2023 को राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली में बीएसएल–3 सुविधा (मॉड्यूलर) और बीएसएल–3 प्राइमेट सुविधा का दौरा किया।
  - बीएसयू वैज्ञानिक ने बीएसएल–3 सुविधा के प्रमाणन के लिए अंतर.मंत्रालयी समिति की टीम के साथ दिनांक 09.06.2023 को शिव नादर वि वविद्यालय, ग्रेटर नोएडा में बीएसएल–3 सुविधा का दौरा किया। टीम ने डिजाइन को समझने और सुझाव देने के लिए बीएसएल–3 सुविधा का निरीक्षण किया ताकि इस सुविधा की विशिष्ट जरूरतों को पूरा कर सके।
- **केंद्रीय अनुपालन समिति (सीसीसी) का दौराः**
  - औरंगाबाद में चौदह जीई कपास लाइनों की सीमित क्षेत्र स्थिति के तहत कार्यक्रम चयन परीक्षण की निगरानी के लिए पहली सीसीसी यात्रा दिनांक 12.03.2024 को आयोजित की गई थी।
  - जीई मक्के के जैवसुरक्षा अनुसंधान स्तर– I (बीआरएल–II) प्रथम वर्ष के परीक्षण की कटाई के बाद निगरानी के लिए तीसरी सीसीसी यात्रा दिनांक 14–15 मार्च, 2024 को रायचूर में दो परीक्षण स्थानों पर आयोजित की गई थी।
  - दिल्ली में जीई ब्रासिका जंसिया लाइनों की सीमित क्षेत्र स्थितियों के तहत तीन कार्यक्रम चयन परीक्षणों की निगरानी के लिए पहली सीसीसी यात्रा दिनांक 25.02.2024 को आयोजित की गई थी।
  - खंडवा में जीई कॉटन इवेंट के बीआरएल– I प्रथम वर्ष के परीक्षण की कटाई/समाप्ति/समापन की निगरानी के लिए दिनांक 14.02.2024 को दूसरा सीसीसी दौरा आयोजित किया गया था।

- सीसीसी का दूसरा दौरा दिनांक 08.02.2024 को जनवाड़ा में दस जीई कपास लाइनों की सीमित क्षेत्र स्थितियों के तहत इवेंट सिलेक्शन ट्रायल की समाप्ति की निगरानी के लिए आयोजित किया गया था।

- जालना में दस जीई कपास लाइनों की सीमित क्षेत्र स्थितियों के तहत इवेंट सिलेक्शन ट्रायल की समाप्ति की निगरानी के लिए दिनांक 07.02.2024 को दूसरा सीसीसी दौरा आयोजित किया गया था।

- पहली सीसीसी यात्रा दिनांक 08.12.2023 को खंडवा, आरवीएसकेवीवीए खरीफ 2023 में जीई कपास कार्यक्रम के जैवसुरक्षा अनुसंधान स्तर– I (बीआरएल– I) की निगरानी के लिए आयोजित की गई थी।

- दूसरी सीसीसी यात्रा दिनांक 15.12.2023 को खरीफ 2023 के दौरान औरंगाबाद, महाराष्ट्र में चार जीई बैंगन लाइनों की सीमित क्षेत्र स्थितियों के तहत आयोजित इवेंट सिलेक्शन ट्रायल की समाप्ति की निगरानी के लिए आयोजित की गई थी।

- सीसीसी की पहली यात्रा दिनांक 16–19 अक्टूबर, 2023 को दो परीक्षण स्थानों हैदराबाद, तेलंगाना और जालना, महाराष्ट्र में दस जीई कॉटन लाइनों की सीमित क्षेत्र स्थितियों के तहत इवेंट सिलेक्शन ट्रायल की निगरानी के लिए आयोजित की गई थी।

- पहली सीसीसी यात्रा दिनांक 17.10.2023 को औरंगाबाद में चार जीई बैंगन लाइनों की सीमित क्षेत्र स्थितियों के तहत इवेंट सिलेक्शन ट्रायल की निगरानी के लिए आयोजित की गई थी।

- पहली सीसीसी यात्रा दिनांक 27.10.2023 को नई दिल्ली में दस जीई अरहर लाइनों की सीमित क्षेत्र स्थितियों के तहत कार्यक्रम चयन परीक्षण की निगरानी के लिए आयोजित की गई थी।

- जीई कॉटन इवेंट के जैवसुरक्षा अनुसंधान स्तर– I (बीआरएल–I) प्रथम वर्ष के परीक्षण की निगरानी के लिए दो परीक्षण स्थानों पंघाल और हिसार पर दिनांक 26–27 सितंबर, 2023 को पहली सीसीसी यात्रा आयोजित की गई थी।

- कुफरी में जीई आलू लाइन के जैवसुरक्षा अनुसंधान स्तर– I) (बीआरएल–I) प्रथम वर्ष के परीक्षण की निगरानी के लिए दिनांक 02.09.2023 को पहली सीसीसी यात्रा आयोजित की गई थी।

सम्मेलन / कार्यशाला / प्रशिक्षणः

- बीएसयू वैज्ञानिक ने दिनांक **22.02.2024** को **आईसीएमआर, मुख्यालय, नई दिल्ली** द्वारा आयोजित एवियन इन्फ्लुएंजाः ए लूमिंग थ्रेट पर आईसीएमआर वन हेल्थ **वेबिनार श्रृंखला** में भाग लिया।

- बीएसयू वैज्ञानिक ने दिनांक **19–20 फरवरी, 2024** को केआईआईटी वि वविद्यालय, भुवने वर द्वारा आयोजित **ब्लू इकोनॉमीः नेविगेटिंग मरीन इकोसिस्टम वैल्यू चेन पर राष्ट्रीय सम्मेलन** में भाग लिया।

- बीएसयू के 03 वैज्ञानिकों ने दिनांक 30.01.2024 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में विदेश व्यापार महानिदेशालय (डीजीएफटी) और विदेश मंत्रालय (एमईए) द्वारा आयोजित **कार्यनीतिक व्यापार नियंत्रण (एनसीएसटीसी) पर राष्ट्रीय सम्मेलन** में भाग लिया।

- बीएसयू वैज्ञानिक ने दिनांक 29–31 जनवरी, 2024 को आयोजित भारतीय गुणवत्ता परिषद (टीसीबी / क्यूसीआई) नई दिल्ली की प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण प्रकोष्ठ द्वारा आयोजित **'आईएसओ / आईईसी 17025:2017 के अनुसार 'प्रयोगशाला प्रणाली और आंतरिक लेखा परीक्षा कार्यक्रम' पर ऑनसाइट प्रशिक्षण'** में भाग लिया।

- बीएसयू के 03 वैज्ञानिकों ने डीबीटी सेंटर ऑफ एक्सीलेंस फॉर बायोफार्मास्यूटिकल्स टेक्नोलॉजी (सीओई–सीबीटी), आईआईटी, नई दिल्ली द्वारा दिनांक 11–15 दिसंबर, 2023 तक आयोजित वार्शिक प्रि ाक्षण कार्यक्रम **''सीबीटी कोर्स सीरीज़ 2023''** में प्रतिभागिता की।

- संयोजक और बीएसयू के 03 वैज्ञानिकों ने दिनांक 06–10 नवंबर, 2023 तक आईसीजीईबी, नई दिल्ली में **आईसीजीईबी–डीबीटी इंटरनेशनल हैंड्स–ऑन वर्कााप ऑन रीडिजाइनिंग क्रॉप्स फॉर स्मार्ट एग्रीकल्चर** में प्रतिभागिता की।

- बीएसयू के वैज्ञानिक ने दिनांक 28–30 सितंबर, 2023 को मद्रास वि वविद्यालय, चेन्नई में **बैक्टीरियोफेज अनुसंधान और रोगाणुरोधी प्रतिरोध** पर चौथे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में प्रतिभागिता की।
- बीएसयू के वैज्ञानिक ने दिनांक 25.08.2023 को जैव प्रौद्योगिकी विभाग के जैव विनिर्माण पर उप–क्षेत्रीय विशेषज्ञ समिति की सटीक जैव चिकित्सा–एमआरएनए थेरेपी की पहली बैठक के लिए **'नियामक परिदृश्य'** पर प्रस्तुति दी।
- बीएसयू के 03 वैज्ञानिकों ने आईबीएससीए बिट्स गोवा द्वारा दिनांक 02.08.2023 को आयोजित **जैवसुरक्षा उपायों के बारे में जागरूकता पैदा करने और प्रस्ताव आवेदन दाखिल करने की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाने पर प्रथम कार्यशाला** के आयोजन में सहयोग दिया।
- बीएसयू के वैज्ञानिक ने दिनांक 22–27 मई, 2023 तक 6 दिवसीय **एडवांस्ड वैक्सीनोलॉजी कोर्स (टीआईवीएसी)** ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट (टीएचएसटीआइ) में प्रतिभागिता की।

ख.2 अन्य गतिविधियांः

- बीएसयू ने संसदीय स्थायी समिति, न्यायायिक मामले, संसदीय प्रश्न आदि से संबंधित मुद्दों में हलफनामों/उत्तरों का मसौदा तैयार करने के लिए आरसीजीएम/जीईएसी को सहयोग प्रदान किया है।
- बीएसयू विभिन्न उपसमितियों (जैसे जीई मोसकीटो, बीजी III, आरआरएफ, जोखिम समूह अद्यतन, अभियांत्रिकी नियंत्रण, जीन थेरापी) के लिए पृष्ठभूमि सूचना उपलब्ध कराती है।

बीएसयू टीम (संयोजक, वैज्ञानिक और प्रशासनिक कर्मचारीगण)

डॉ. नितिन जैन, वैज्ञानिक 'जी', डीबीटी के साथ बीएसयू के वैज्ञानिक

उन्नत प्रौद्योगिकी प्लेटफार्म केंद्र

उन्नत प्रौद्योगिकी प्लेटफार्म केन्द्र का मिशन उद्योग और शिक्षा में भाोध प्रयोगशालाओं के लिए प्रासंगिक अत्याधुनिक उपकरण और व्यावसायिक सेवाएं प्रदान कर इन तकनीकों के उपयोग में प्रशिक्षण कर्मियों को बहु–विषयक बुनियादी तथा ट्रांसले ानल संबंधी भाोध एवं विकास के लिए उत्प्रेरक एवं शिक्षा और उद्योग जगत के सहयोग से नई तकनीकों का विकास करना है।

चित्र 1: एटीपीसी–बीबीबी भवन की तस्वीर प्रदर्शित की गई है। इस भवन की निचली मंजिल पर एटीपीसी सुविधाएं उपलब्ध हैं।

यह केन्द्र नवाचार पाइपलाइन में भारी कमी को दूर करता है जिसने पहले भारतीय शोधकर्ताओं की उनकी वास्तविक क्षमता का एहसास करने की भाक्ति को क्षीण कर दिया था। वर्तमान में एटीपीसी में जैवप्रौद्योगिकी शोधकर्ताओं और स्टार्ट–अप की सहायता के लिए विभिन्न उच्च–स्तरीय तकनीकों की छह कार्य ाील प्लेटफार्म की सुविधाएं उपलब्ध हैं।

1. प्रोटीन शुद्धिकरण और आणविक अंतक्रिया सुविधा

इस सुविधा में प्रोटीन उत्पादन और डाउनस्ट्रीम शुद्धिकरण तथा जैवआणविक अंतक्रिया का अध्ययन करने के लिए अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियां हैं। आणविक अंतक्रिया प्लेटफॉर्म, वर्तमान में विभिन्न प्रकार की परियोजनाओं के लिए निम्नलिखित अत्याधुनिक उपकरणों से संबंधित वैज्ञानिक और तकनीकी सहायता प्रदान कर रहा हैः

- 7–लीटर और 14–लीटर बायोरिएक्टर (न्यू ब्रंसविक™ बायोफ्लो® 415 – 7ली., 14ली.) में पुनः संयोजक प्रोटीन का उत्पादन।
- एकेटीए प्राइम और एकेटीए शुद्ध एफपीएलसी सिस्टम (विप्रो जीई हेल्थ केयर से एक्टा प्योर एम) के उपयोग द्वारा आत्मीयता और आकार–अपवर्जन क्रोमैटोग्राफी के माध्यम से प्रोटीन का शुद्धिकरण।
- बायोलेयर इंटरफेरोमेट्री – बीएलआई (पाल फोर्टिबायो) तथा माइक्रोस्केल थर्मोफोरेसिस–एमएसटी (नैनोटेम्पर तकनीक) के उपयोग से आणविक अंतक्रिया का अध्ययन।

2. मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री सुविधा

मास स्पेक्ट्रोमेट्री में प्रोटियोमिक्स और मेटाबोलॉमिक्स के लिए आधुनिक युग के उपकरणों की सुविधा है। यहां उपलब्ध की जा रही अत्यधिक संवेदनशील और सटीक मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री सेवाओं में निम्नलिखित शामिल हैंः

- उच्च रिजॉल्यूशन तरल क्रोमैटोग्राफी ईएसआई क्यू टीओएफ (एससीआईईएक्स 5600 प्लस ट्रिपल–टीओएफ) प्रणाली और उच्च थेरापुट एससीआईईएक्स 5800 प्लस मैट्रिक्स–असिस्टेड लेजर द्वारा पहचान व मात्रा (लेबल, टीएमटी / आईटीआरएक्यू / एसआईएलएसी/लेबल मुक्त) और प्रोटीन का अक्षुण्ण द्रव्यमान विश्लेषण ईकेस्पॉट एमएएलडीआई स्पॉटर के साथ लेज़र डीजोरप ान / आयनाइजेशन टाइम–ऑफ–फ्लाइट मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री (एमएएलडीआई एवं टीओएफ और टीओएफए तथा एमएस) प्रणाली।

- प्रोटीन की पहचान और पोस्ट–ट्रांसलेशनल संशोधन (पीटीएम) निर्धारण के लिए पेप्टाइड एंजाइमेटिक डाइजेस्ट विश्लेषण (इन–जेल / इन–सोल)।

- ट्रिपल क्वाडरुपोल लीनियर आयन ट्रैप स्पेक्ट्रोमीटर एससीआईईएक्स क्यूटीआरएपी® एलसीएमएस / एमएस 6500 सिस्टम द्वारा अल्ट्रा–लो–लेवल पहचान तथा एमआरएम आधारित लक्षित एवं अलक्षित, छोटे और बड़े अणुओं, द्वितीयक मेटाबोलाइट्स, लिपिड और प्रोटीन की पूर्ण सापेक्ष मात्रा।

- उच्च प्रवाह पर्किन एल्मर फ्लेक्सर™ एचपीएलसी द्वारा संपूर्ण प्रोटियोम और पीटीएम विश्लेषण की गहन कवरेज के लिए टीएमटी / आईटीआरएक्यू / एसआईएलएसी लेबल वाले पेप्टाइड्स का विखंडन तथा पृथक्कीकरण।

चित्र 2: ईएसआई.मास स्पेक्ट्रोमीटर (एससीआईईएक्स क्यूटीआरएपी® एलसीएमएस / एमएस 6500 +) यहाँ दिखाया गया है।

हाल ही में, विशेष रूप से कम प्रचुरता वाली प्रजातियों पर, शीघ्र एवं उच्च कवरेज प्रदान करने के लिए हाई–रिजॉल्यूशन मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री समाधान जेनोटीओएफ 7600 प्रणाली जो शक्तिशाली एमएस / एमएस संवेदनशीलता, विखंडन तकनीक और स्वतंत्र डेटा अधिग्रहण (डीआईए) में एक चरण–परिवर्तन को मिलाती है।

3. इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सुविधा

एटीपीसी में उपलब्ध इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सुविधा अत्याधुनिक उपकरणों से सुसज्जित है। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सुविधा में निम्नलिखित शामिल हैं:

- क्रायो–इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (200केवी जेईएम 2200एफएस)
- ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (120केवी जेईएम–1400 फ्लैश)
- फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एप्रेओ वॉल्यूम स्कोप)

जेईएम–2200एफएस एक फील्ड एमि न इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप है जिसमें 200 केवी फील्ड एमिशन गन (एफईजी), पीजो–नियंत्रित गोनियोमीटर, क्रायो–ऑब्जर्वेशन के लिए होल्डर, और टोमोग्राफी, इन–कॉलम एनर्जी फिल्टर (ओमेगा फिल्टर) तथा गटन डायरेक्ट डिटेक्शन कैमरा (के2 समिट) जैसे उपकरणों से सुसज्जित है। यह उपकरण उच्च–रिजॉल्यूशन क्रायो–इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी, शून्य–हानि इमेजिंग, ऊर्जा–फिल्टर्ड इमेजिंग और टोमोग्राफी में सक्षम है। जेईएम1400 फ्लैश में 120 केवी टीईएम है जो टंगस्टन फिलामेंट और एक अत्यधिक संवेदनशील एससीएमओएस कैमरा से लैस है। यह जैविक और भौतिक विज्ञान से नमूनों की उच्च कंट्रास्ट इमेजिंग प्राप्त कर सकता है। एफईएसईएम बेहतरीन सीरियल ब्लॉक–फेस (एसबीएफ) इमेजिंग प्रदान करता है जो यथास्थिति सेक्शनिंग की दक्षता के साथ संयुक्त मल्टी–एनर्जी डीकोनवोल्यूशन एसईएम से उत्कृष्ट जेड–रिजॉल्यूशन को सक्षम बनाता है। यह उपकरण हाईवैक उपकरण के लिए इन–लेंस और इन–कॉलम डिटेक्टरों से लैस है, और मौलिक विश्लेषण के लिए नमूने व ऊर्जा–विस्तारण वाले एक्स–रे स्पेक्ट्रोस्कोपी (ईडीएस) डिटेक्टरों का लोवैक विश्लेषण है। यह सुविधा सहायक उपकरणों से सुसज्जित है उदाहरणार्थ : क्रायो–प्लंजर, ग्लो डिस्चार्ज, प्लाज्मा आयन क्लीनर, कार्बन कोटर, क्रिटिकल पॉइंट ड्रायर, स्पटर कोटर और अल्ट्रामाइक्रोटोम।

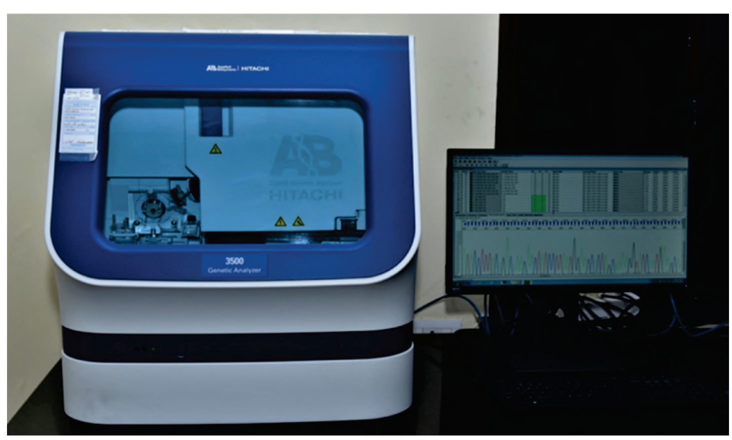
चित्र 3 : 120 केवी जेईओएल 1400 फ्लैश ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप

4. जीनोमिक्स सुविधा

जीनोमिक्स सुविधा विशेष रूप से एनसीआर में बायोटेक साइंस क्लस्टर संस्थानों से डीएनए आधारित सेवाओं के लिए शोधकर्ताओं की जरूरतों को पूरा करती है। यह सुविधा वर्तमान में निम्नलिखित अत्याधुनिक उपकरणों के उपयोग के माध्यम से विभिन्न अनुसंधान परियोजनाओं के लिए वैज्ञानिक और तकनीकी सहायता प्रदान करती हैः

- एबी3500 जेनेटिक एनालाइजर के उपयोग द्वारा स्वचालित डीएनए अनुक्रमण
- बायोरेड क्यूएक्स 200 के उपयोग द्वारा ड्रॉपलेट डिजिटल पीसीआर (डीडीपीसीआर)

जीनोमिक्स फेसिलिटी में मानवीय कोशिका लाइन ऑथेंटिकेशन (सीएलए) और माइकोप्लाज्मा संदूषण परीक्षण भी किए जाते हैं।



चित्र 4 : डीएनए सीक्वेन्सिंग के लिए प्रयोग के लिए एबी3500 जेनेटिक एनालाईज़र

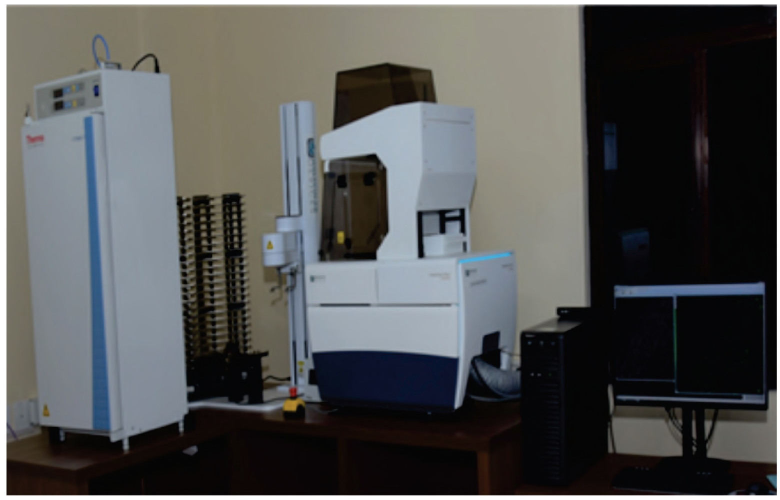
5. ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी सुविधा

ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी केन्द्र अत्याधुनिक भोध सुविधाओं, कुशल कर्मियों और विश्व स्तरीय बुनियादी ढांचे से सुसज्जित है। वैश्विक शोध संगठन में महत्वपूर्ण योगदान देने के उद्देश्य से, यह सुविधा पुनरुत्पादकीय और विश्वसनीय डेटा उत्पन्न करने हेतु अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान मानकों का अनुपालन करने के लिए हमेशा सतर्क रहती है।

ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी सुविधा में निम्नलिखित अत्याधुनिक फ्लोरोसेंट आधारित इमेजिंग उपकरण हैं:

- सुपर रिजोल्यूशन माइक्रोस्कोप, एलीरा पीएसआई, कार्ल जीस
- उच्च लेजर स्कैनिंग कन्फोकल माइक्रोस्कोप, एलएसएम 880, कार्ल जीस
- उच्च सामग्री इमेजिंग प्रणाली, इमेजएक्सप्रेस, आणविक उपकरण

इन सुविधाओं का लाभ उठाने वाले मुख्य रूप से आरसीबी और क्लस्टर संस्थानों के शिक्षा तथा उद्योग जगत के वैज्ञानिक और शोधकर्ता हैं।

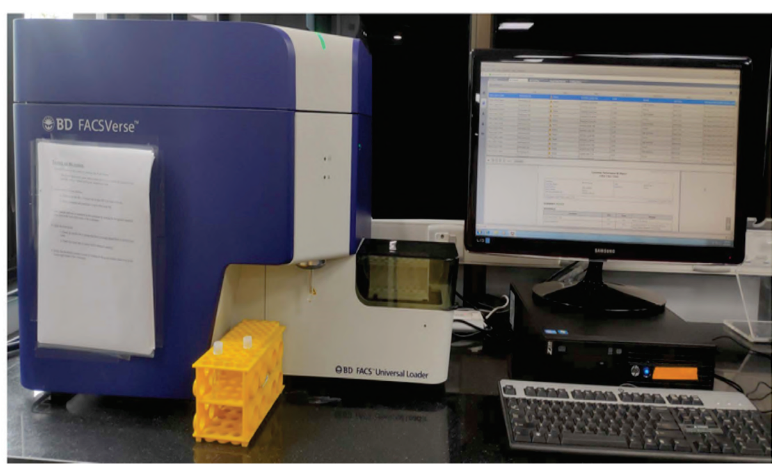


चित्र 5 : इलायरा पीएसआई सुपर–रिजोलूशन माइक्रोस्कोप

6. फ्लो साइटोमेट्री

- फ्लो साइटोमेट्री सुविधा निम्नलिखित तकनीकी रूप से उन्नत उपकरणों के माध्यम से वैज्ञानिक और तकनीकी जानकारी सहित प्रमुख कोशिका जीवविज्ञान तथा प्रतिरक्षण शोध प्रश्नों पर प्रकाश डालने के लिए वैज्ञानिकों की सहायता कर रही है जिसमें 3 विश्लेषक और 1 सेल सॉर्टर शामिल है:

- बीडी एफएसीएस वर्ज (3–लेजर और 8–रंगीन विश्लेषक)
- बीडी एक्यूरी सी6 (2–लेजर और 4–रंगीन वि लेशक)



चित्र 6 : बीडी एफएसीएसवर्ज फ्लो साइटोमीटर

एटीपीसी टीम

टीम में तकनीकी कर्मी शामिल हैं जो उपयोगकर्ताओं द्वारा इन छह सुविधाओं के रखरखाव, संचालन में सहायता करते हैं। दो प्रशिक्षुओं सहित कुल 9 कार्मिक एटीपीसी की सभी गतिविधियां निश्पादित करते हैं। एटीपीसी की गतिविधियों की निगरानी कार्यवाहक प्रमुख प्रो. दीपक टी. नायर द्वारा की जाती है।

क्रम सं.	कर्मचारी का नाम	पद	मुख्य सुविधा
1	अतिन जयसवाल	तकनीकी अधिकारी	जीनोमिक्स
2	धर्मेन्द्र गुप्ता	तकनीकी अधिकारी	प्रोटीन शुद्धीकरण और आणविक अंतःक्रिया
3	माधव राव मेडिकोंडा	तकनीकी अधिकारी	इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कॉपी
4	मीना कपासिया	तकनीकी अधिकारी (अनुबंधित)	फ्लो साइटोमेट्री और मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री
5	रीना रानी	तकनीकी सहायक	इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कॉपी
6	सूरज तिवारी	तकनीकी अधिकारी	ऑप्टिकल माइक्रोस्कॉपी
7	आशुतोष	प्रशिक्षु	फ्लो साइटोमेट्री
8	समीक्षा शुक्ला	प्रशिक्षु	मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री
9	राजेश कुमार	उपकरण अअभियंता (अनुबंधित)	एटीपीसी
10	हेमांशु पवार	एमटीएस (अनुबंधित)	एटीपीसी

चित्र 7: इस चित्र में एटीपीसी कार्मिकों दिखाया गया है। बाएँ से दाएँ, पिछली पंक्ति में श्री राजेश कुमार, श्री माधव राव, डॉ. रीना रानी, सुश्री मीना कपासिया और श्री अतीन जायसवाल हैं। बाएँ से दाएँ, अगली पंक्ति में श्री आशुतोष, श्री धर्मेंद्र गुप्ता, सुश्री समीक्षा शुक्ल, ए श्री हिमांशु पंवार और श्री सूरज तिवारी हैं।

एटीपीसी सुविधाओं का उपयोग और राजस्व

एटीपीसी में सुविधाओं का उपयोग कैसे करें, इसका विवरण वेबसाइट https://atpc.rcb.res.in पर उपलब्ध है। अप्रैल, 2023 से मार्च, 2024 तक की अवधि के दौरान, 1235 उपयोगकर्ताओं के 11222 नमूने प्रोसेस किए गए। ये उपयोगकर्ता 41 अलग–अलग संस्थानों (16 अनुसंधान संस्थान, 12 श्विविद्यालय, 12 वाणिज्यिक संगठनन और 1 सरकारी संगठनं) ने एटीपीसी की विभिन्न सुविधाओं का उपयोग किया है। समीक्षाधीन अवधि के दौरान एटीपीसी की विभिन्न सुविधाओं के उपयोग से 143 लाख रुपए का कुल राजस्व अर्जित किया गया है।

उच्च निशपादन कंप्यूटिंग क्लस्टर और आईटी मूलसंरचना

उच्च प्रदर्शन कम्प्यूटिंग क्लस्टर और आईटी इन्फ्रास्ट्रक्चर

आरसीबी में उपलब्ध एवं प्रबंधित आईटी इंफ्रास्ट्रक्चर एवं कम्प्यूटिंग सुविधाओं के संदर्भ में, यहां 8 नोड्स, 128 प्रोसेसर, एक उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) सहित क्लस्टर और – 3 क्लाइंट एक श्रोडिंगर सूट सर्वर व कंप्यूटेशनल जीवविज्ञान तथा संरचना–आधारित ड्रग डिजाइन में अनुसंधान के लिए ग्राफिक्स लैब में वर्क स्टेशन हैं। आरसीबी में सूचना और संचार सुविधाएं लगातार अत्याधुनिक सुविधाओं के साथ विकसित हो रही हैं। आरसीबी के सभी कंप्यूटर नवीनतम अपडेट किए गए सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर से परिपूर्ण हैं। इसके नेटवर्क में इंटरनेट, प्रिंटिंग और स्कैनिंग की सुविधा भी उपलब्ध है

सूचना प्रौद्योगिकी और संसाधनों का प्रभावशाली मिश्रण नई और पुरानी प्रौद्योगिकियों के सामंजस्य से तैयार किया गया है, इनमें से उल्लेखनीय हैंः

कम्प्यूटिंग सुविधाएं

संस्थान में तीन नवीनतम कंप्यूटर सुविधाओं हैं। संस्थान में सभी कंप्यूटर सुविधाएं नवीनतम अद्यतन सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर से परिपूर्ण हैं। इंटरनेट, प्रिंटिंग और स्कैनिंग सुविधाएं नेटवर्क के माध्यम से भी उपलब्ध हैं। मल्टीफंक्शन प्रिंटर इंटरनेट कनेक्टिविटी वाले डेस्कटॉप/लैपटॉप, कर्मचारियों को प्रदान किए गए हैं। विंडोज 10, लिनक्स (सेंटओएस, रेड हेट इंटरप्राइज लिनक्स) तथा मैक ओएस एक्स की लगभग 250 से अधिक उपयोगकर्ताओं के लिए मशीनें हैं। छात्रों के लिए प्रत्येक रिसर्च लैब और एमएससी लैब में कॉमन पर्सनल कंप्यूटर हैं, जिनमें पांडुलिपियों, विभिन्न रिपोर्टों और प्रस्तुतियां तैयार करने के लिए अनेक वाणिज्यिक ऑफ–द–शेल्फ सॉफ्टवेयर जैसे एडोब प्रीमियम एंड स्टैंडर्ड सूट, सिस्टेट, सिग्मा प्लॉट, पायमोल, ग्राफपैड प्रिज़्म, एसपीएसएस, टर्निटिन, एंडनोट और कोरल ड्रा ग्राफिक्स सूट की सुविधा है। कर्मचारियों के लिए फेस रिकॉग्निशन बायोमेट्रिक अटेंडेंस प्रणाली भी लागू की गई है, ताकि वह अपने बायोमेट्रिक से अपनी उपस्थिति दर्ज कर सके। इसके अतिरिक्त, विद्वानों की शोध, केस स्टडीज़ और नकी प्रोजेक्ट तैयार करने के लिए के लिए ऑनलाइन संसाधन उपलब्ध हैं।

इंटरनेट कनेक्टिविटी

आरसीबी परिसर में नेशनल नॉलेज नेटवर्क द्वारा उपलब्ध कराई गई 1 जीबीपीएस साझा इंटरनेट लीज्ड लाइन की इंअरनेट कनेक्टिविटी है। इसके अतिरिक्त, 125 एमबीपीएस फाइबर कनेक्टिविटी की सुविधा एक वैकल्पिक सेवा प्रदाता से बैकअप के रूप में ली गई है। आरसीबी के नेटवर्क इन्फ्रास्ट्रक्चर के माध्यम से उपयोगकर्ताओं और सुविधाओं के लिए इंटरनेट कनेक्शन की सुविधा प्रदान की जाती है जिसमें 10जीबीपीएस बैकबोन, 115 से अधिक वायरलेस एक्सेस पॉइंट और और 45 से ज्यादा नेटवर्क स्विच सहित लगभग 1000 मीटर फाइबर हैं जो ऑन–कैंपस वायरलेस और वायर्ड कनेक्टिविटी प्रदान करते हैं। आरसीबी ने नेटवर्क स्वास्थ्य और सुरक्षा के उच्चतम स्तर को सुनिश्चित करने के लिए एक सुरक्षा नीति लागू की है। यह केन्द्र आईपीवी कार्यान्वयन पर दिशानिर्देशों के संबंध में भारत सरकार के दिशानिर्देशों के अनुरूप कार्य कर रहा है और सरकार की पहल ''डिजिटल भारत अभियान'' में भी सक्रिय भागीदार रहा है। परिसर में वाई–फाई की सुविधा सभी प्रशासनिक भवनों, प्रयोगशालाओं, उन्नत प्लेटफॉर्म प्रौद्योगिकी केंद्र (एटीपीसी), संबंधित केंद्रों और छात्रावासों में उपलब्ध है। यहां कैप्टिव पोर्टल और मीडिया एक्सेस कंट्रोल (एमएसी) एड्रेस ऑथेंटिकेशन और अलग–अलग गेस्ट अकाउंट्स द्वारा आगंतुकों को आंतरिक उपयोगकर्ताओं के लिए वाई–फाई की सुविधा प्रदान की जाती है।

ई–मेल और वेबसाइट

आरसीबी में ई–मेल प्रणाली, उपयोगकर्ता के अनुकूल वेब–आधारित ई–मेल उपयोगकर्ताओं को परिसर के अंदर और बाहर ई–मेल की सहज पहुंच प्रदान करती है। इसके लिए बेहद सक्षम और अनुभवी आईटी सेवा सहायता टीम उपलब्ध है और यह संस्थान एक अत्यधिक आकर्षक और उपयोगकर्ता मैत्री गतिशील वेबसाइट विकसित करने की प्रक्रिया में है। संस्थान, शैक्षणिक अनुसंधान, बुनियादी ढांचे, कर्मचारियों, नौकरी पोर्टल, समाचार और घोषणाओं के बारे में सभी प्रमुख जानकारी नियमित रूप से इस वेबसाइट पर अपडेट की जा रही है।

इंटरनेट सुरक्षा

कैंपस नेटवर्क को शॉपोस एक्सजी310 की सुरक्षा प्रदान है जहां पारंपरिक फायरवॉल की सुविधा सहित यूनीफाइड थ्रेट मेनेजमेंट को प्राथमिक नेटवर्क गेटवे रक्षा समाधान के रूप में लागू किया जाता है। यह

सर्व–समावेशी सुरक्षा उत्पाद है जो अनेक सुरक्षात्मक कार्य करने में सक्षम है जैसेः नेटवर्क फायरवॉलिंग, नेटवर्क घुसपैठ का पता लगाने/रोकथाम (आईडीएस/आईपीएस), गेटवे एंटीवायरस (एवी), गेटवे एंटी–स्पैम, कंटेंट फिल्टरिंग, लोड बैलेंसिंग, डेटा लॉस की रोकथाम, और ऑन–एप्लायंस रिपोर्टिंग। क्विक हील सेक्राइट एंड पॉइंट सिक्योरिटी टोटल एडिशन 18.0 को वायरस, एडवेयर, स्पायवेयर आदि से सुरक्षा हेतु लागू किया गया है।

टेलीफोन कनेक्टिविटी

कैंपस में भारत संचार निगम लिमिटेड द्वारा उपलब्ध कराई गई पीआरआई कनेक्टिविटी है और कैंपस के भीतर तथा बाहरी दुनिया से जुड़ने के लिए लगभग 300 से ज्यादा एक्सटेंशन हैं।

ऑडियो विजुअल और वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सुविधा

ऑडिटोरियम, कॉन्फ्रेंस और सेमिनार हॉल एक हाई–टेक साउंड एंड प्रोजेक्शन सिस्टम, डिजिटल पोडियम और इंटरनेट कनेक्टिविटी से लैस है। इन सुविधाओं का उपयोग नियमित रूप से संगोष्ठी श्रृंखला, चर्चाएं और प्रतिष्ठित व्याख्यान, हैंडस–ऑन वर्क ाप, संगोष्ठियों/सम्मेलनों के लिए किया जाता है। इसके अलावा, नियमित शिक्षण, प्रयोगशाला बैठकों और वैज्ञानिक किस्म की चर्चाओं के लिए कलासरूम तथा चर्चा कक्षों में प्रक्षेपण सुविधा भी है। आरसीबी के सेमिनार हॉल में इंटरनेट आधारित वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के लिए सुविधा भी उपलब्ध है। इसके अतिरिक्त, आरसीबी ने आभासी सेमिनार अथवा सम्मेलन आयोजित करने के लिए विभिन्न आभासी सम्मेलन बैठक कक्षों के लिए सदस्यता का नामांकन किया है। कक्षाओं, बैठक कक्ष और सम्मेलन हॉल नवीनतम डिजिटल तकनीक जैसे डिजिटल पोडियम, ऑडियो/वीडियो सुविधा वाली एलसीडी प्रक्षेपण प्रणाली के साथ–साथ संस्थान में वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग प्रणाली भी विद्यमान है।

डिजिटल पुस्तकालय

आरसीबी में पूर्णरूपेण कार्यात्मक लघु पुस्तकालय है, जिसमें मानक अंतरराष्ट्रीय पाठ्यपुस्तकों की कई प्रतियां हैं, जो शोधकर्ताओं द्वारा प्रचलित जैवप्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों में उपलब्ध हैं और जिन्हें जैवप्रौद्योगिकी के शोध में पढ़ाया जाता है। आरसीबी पुस्तकालय में वैज्ञानिक पाठ्यपुस्तक, प्रशासनिक, अभियांत्रिकी और हिंदी भाषा की 1400 से अधिक पुस्तकें हैं जिनकी अनेक प्रतियां हैं। आरसीबी लाइब्रेरी कैटेलॉग को कोहा ओपन सोर्स लाइब्रेरी मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर के माध्यम से वेब–आधारित ऑनलाइन पब्लिक एक्सेस कैटलॉग ऑनलाइन पहुंच प्रदान करने हेतु वेब–आधारित ऑनलाइन पब्लिक एक्सेस केटेलॉग (वेबओपीएसी) की स्थापना की गई है। इसके अतिरिक्त, यह पुस्तकालय डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कंसोर्टियम (डेल्कॉन) के माध्यम से सहकर्मी समीक्षित पत्रिकाओं और समीक्षाओं के रूप में प्राथमिक साहित्य की विशाल श्रृंखला की भी पहुंच प्रदान करती है। आरसीबी पुस्तकालय इंट्रानेट/इंटरनेट के माध्यम से उपयोगकर्ताओं को 24X7 ऑनलाइन संसाधनों की पहुंच भी प्रदान करती है। पुस्तकालय में ऑनलाइन संसाधनों को ब्राउज करने के लिए सामान्य पर्सनल कंप्यूटर सिस्टम भी शामिल हैं (उदाहरणार्थ पत्रिकाएं एवं पुस्तकें) और साहित्यिक चोरी पर प्रतिबंध।

कार्यालय स्वचालन

आरसीबी कागज रहित कार्य परिवेश अपनाने की ओर बढ़ रहा है जिसमें कागज का उपयोग समाप्त हो जाता है या बहुत कम हो जाता है। यह दस्तावेजों और अन्य पत्रों को डिजिटल रूप में परिवर्तित करते हुए विभिन्न ऑनलाइन अनुप्रयोगों के विकास (सेवाओं या सुविधाओं) को ईआरसीबी नामक इंट्रानेट पोर्टल के माध्यम से किया जाता है। सभी संकाय और छात्रों को प्रशासनिक अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किए जा रहे इस अनुकूलित ऑनलाइन सॉफ्टवेयर पैकेज की पहुंच है। ईआरसीबी में प्रमुख मॉड्यूल ऑनलाइन अवकाश प्रबंधन, उपयोगकर्ता प्रबंधन, वाहन बुकिंग, विक्रेता प्रबंधन, एचआर, आगंतुक प्रबंधन, बिल दावा पोर्टल, खरीद वर्कफ्लो आदि हैं। कार्यालय स्वचालन के उपयोग से कागज रहित कार्य परिवेश की निरंतरता में, आईटी द्वारा आगामी वर्ष में ईआरपी प्रणाली लागू करनी है। यह प्रणाली बेहतर ट्रैसेबिलिटी और रिपोर्टिंग के साथ–साथ किसी भी कार्य के भीघ्र निश्पादन हेतु पेपरलैस केंद्रीकृत स्वचालन तंत्र प्रदान करेगी। इस प्रणाली में पाँच वर्गों के लिए सभी प्रमुख गतिविधियों का केंद्रीकृत कवर होगा अर्थात वित्त, मानव संसाधन, खरीद, शिक्षाविद तथा सामान्य प्रशासन। इसके अलावा, बाहरी संस्थान से भी कई अन्य ऑनलाइन सेवाएं इंटरनेट पर सहजता से उपलब्ध हैं। इनके कुछ प्रमुख कार्य निम्नानुसार हैंः

- आरसीबी में सभी प्रकार की खरीद के लिए जेम लागू किया गया।
- एपीएआर की ऑनलाइन प्रणाली (वार्षिक प्रदर्शन मूल्यांकन प्रणाली) को अधिकाधिक परामर्शी एवं पारदर्शी

बनाया जाना चाहिए। समीक्षा अधिकारी की टिप्पणी सहित रिपोर्ट पूरी होने के बाद समग्र ग्रेड के साथ पूर्ण एपीएआर संबंधित अधिकारी को सूचित किया जाएगा।

- सेंट्रल ई–प्रोक्योरमेंट पोर्टल (ईविजार्ड) किसी भी मूल्य के ऑनलाइन टेंडरिंग।
- पेमेंट गेटवे के एकीकरण सहित पीएचडी तथा इंटीग्रेटिड पीएचडी प्रवेश पोर्टल।
- भुगतान गेटवे के एकीकरण सहित नौकरी पोर्टल।
- पेपर का उपयोग कम करने के लिए गुगल प्रपत्रों का उपयोग विभिन्न ऑनलाइन एप्लिकेशन के लिए किया जा रहा है।
- सभी प्रोग्रामों के लिए ऑनलाइन कक्षा उपस्थिति।
- ऑनलाइन कक्षाओं के आयोजन के लिए गुगल क्लासरूम/ज़ूम मीटिंग उपलब्ध है।
- विभिन्न अनुसंधान कार्यशालाओं और सम्मेलनों तथा ऑनलाइन पंजीकरण सुविधा के लिए माइक्रो वेबसाइट।
- छात्र शुल्क, किसी भी सम्मेलन के पंजीकरण शुल्क आदि प्राप्त करने के लिए ऑनलाइन भुगतान गेटवे।
- विक्रेता पंजीकरण पोर्टल आदि।

इसके अतिरिक्त, आरसीबी ने हाल ही में शैक्षणिक और पेरोल पोर्टल्स को लागू किया है। आरसीबी शैक्षणिक पोर्टल पर छात्रों के शैक्षणिक रिकॉर्ड, आरसीबी तथा इसके संबद्ध केंद्रों के लिए छात्रों की भाोध प्रगति का केंद्रीकृत भंडार उपलब्ध है। वर्तमान तिथि में, लगभग। आरसीबी और संबद्ध केंद्रों के अपने पाठ्यक्रम और अनुसंधान कार्य के लिए 650 छात्रों को पंजीकृत किया गया है। इसके अतिरिक्त, आरसीबी ने हाल ही में आरसीबी के अधिकारियों और छात्रों के लिए ऑनलाइन पेरोल प्रणाली लागू की है, जिसमें ऑनलाइन छुट्‌टी के लिए अनुमोदन की कार्य प्रगति तथा अन्य पेरोल सुविधाओं जैसे टीडीएस की घोषणा, अवकाश रिकॉर्ड, दैनिक आना/जाना, पंचिंग विवरण, वेतन पर्ची आदि की सुविधा है। उपरोक्त मुख्य गतिविधियों के के अतिरिक्त, आरसबी का आईटी अनुभाग निम्नलिखित दो केंद्रों के विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगाः

भारतीय जैविक डेटा केन्द्र (आईबीडीसी):

जैवप्रौद्योगिकी विभाग, सरकार द्वारा स्थापित आईबीडीसी ने आरसीबी, एनआईआई, आईसीजीईबी तथा एनआईसी के सहयोग से कार्य करना आरंभ कर दिया है। आईबीडीसी की कम्प्यूटेशनल बुनियादी संरचना में उच्च प्रदर्शन संगणना (एचपीसी) क्लस्टर और उच्च क्षमता अभिलेखीय डेटा भंडारण शामिल होंगे। यह डेटा आरसीबी में क्यूरेट किया जाएगा और एनआईसी, भुबनेश्वर द्वारा होस्ट किया जाएगा। आरसीबी का आईटी–अनुभाग, आईबीडीसी के आरसीबी घटक के विकास और दैनिक संचालन के लिए तकनीकी सहायता प्रदान कर रहा है। आईबीडीसी परियोजना के अंतर्गत विकसित की जा रही बुनियादी संरचना की विस्तृत जानकारी इस वार्षिक रिपोर्ट के अलग–अलग खंड में प्रदान की गई है।

जैवसूचना विज्ञान केन्द्रः

डीबीटी ने आरसीबी में कम्प्यूटेशनल ड्रग डिस्कवरी के लिए एक जैवसूचना विज्ञान केंद्र विकसित करने की मंजूरी दी है। केन्द्र में विभिन्न रोगजनकों के खिलाफ संभावित दवाओं की पहचान करने के लिए संरचना आधारित ड्रग डिजाइन करने में शोधकर्ताओं की मदद करने के लिए कर्मचारियों और उपकरणों की सुविधा होगी। आरसीबी का आईटी–अनुभाग इस केन्द्र के विकास के लिए तकनीकी सहायता प्रदान करेगा।

आरसीबी के अधीन डीबीटी–एचआरडी परियोजना प्रबंधन इकाई (डीबीटी–एचआरडी पीएमयू)

जैवप्रौद्योगिकी और इसके संबद्ध क्षेत्रों में मानव संसाधन विकास जैवप्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। भारतीय जैवप्रौद्योगिकी क्षेत्र की सफलता के लिए महत्वपूर्ण कुशल और गतिशील मानवीय पूंजी के विशाल पूल के पोषण की आवश्यकता को स्वीकार करते हुए, डीबीटी क्षमता निर्माण के साथ–साथ छात्रों, शोधविदों, संकाय, वैज्ञानिकों, उद्यमियों, आदि की क्षमता निर्माण के लिए कई मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों को सहयोग प्रदान करता है।

वर्ष 2020 से, डीबीटी ने आरंभ में आरसीबी के अधीन डीबीटी–एचआरडी प्रबंधन इकाई (डीबीटी–एचआरडी पीएमयू) की स्थापना के माध्यम से तीन (3) प्रमुख मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों के प्रबंधन के लिए आरसीबी को नोडल कार्यान्वयन एजेंसी का दायित्व सौंपा है। इसके बाद, डीबीटी ने राष्ट्रीय स्तर पर कार्यान्वयन के लिए आरसीबी को चार (4) अतिरिक्त एचआरडी कार्यक्रम सौंपे हैं।वर्तमान में, डीबीटी–एचआरडी पीएमयू द्वारा प्रबंधित किए जा रहे कार्यक्रम निम्नानुसार हैं:

1. रामालिंगस्वामी पुनः प्रवेश फैलोशिप कार्यक्रम (आरआरएफ)
2. जूनियर रिसर्च फेलोशिप कार्यक्रम (जेआरएफ)
3. स्नातकोत्तर शिक्षण कार्यक्रम (पीजी कार्यक्रम)
4. डीबीटी रिसर्च एसोसिएटशिप (आरए) प्रोग्राम
5. बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (बीआईटीपी)
6. डीबीटी–टीडब्ल्यूएएस फैलोशिप प्रोग्राम (टीडब्ल्यूएएस)
7. डीबीटी बायो–केयर प्रोग्राम (बायो–केयर)वर्ष 2023–2024 में संचालित गतिविधियों का सारांश और प्रगति नीचे दी गई है.

1. रामालिंगस्वामी पुनः प्रवेश फैलोशिप कार्यक्रम (डीबीटी आरआरएफ)

रामालिंगस्वामी पुनः प्रवेश फैलोशिप ऐसे भारतीय नागरिकों को सहयोग प्रदान करती है जो जैवप्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में विदेशों में काम कर रहे हैं और भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान पदों पर नियुक्ति लेने में रुचि रखते हैं। वर्ष 2023–2024 में, डीबीटी–एचआरडी पीएमयू द्वारा 2022–2023 में मांगे गए आवेदनों के लिए विदेश में कार्यरत कुल 37 भारतीय शोधकर्ता रामलिंगस्वामी पुन–प्रवेश फैलोशिप कार्यक्रम में शामिल किए गए।

डीबीटी–एचआरडी पीएमयू ने वित्त वर्ष 2023–24 में देश भर के विभिन्न विश्वविद्यालयों/संस्थानों में कार्यरत 227 रामालिंगस्वामी फैलो के लिए 38.285 करोड़ करोड रुपये का अनुदान का संवितरण किया है।

रामलिंगस्वामी पुनःप्रवे ा फैलोशिप 2022–23 के लिए ऑनलाइन पोर्टल के माध्यम से कुल 193 आवेदन प्राप्त हुए थे। रामलिंगस्वामी पुनःप्रवेश फैलोशिप 2022–23 के तहत प्राप्त आवेदनों की जांच के लिए दिनांक 22 से 23 मई, 2023 को प्रथम दौर की बैठक आयोजित की गई थी, जिसमें 87 आवेदनों की जांच की गई थी। दिनांक 8 से 10 जून, 2023 को आयोजित चयन समिति के दूसरे दौर की बैठक में स्क्रीनिंग किए गए आवेदनों का मूल्यांकन किया गया और रामलिंगस्वामी पुनःप्रवेश फैलोशिप 2022.23 के तहत 47 उम्मीदवारों को समर्थन देने की सिफारिश की गई।

इसके अलावा, रामलिंगस्वामी पुनःप्रवेश फैलोशिप कार्यक्रम के तहत समर्थित वर्तमान परियोजनाओं की प्रगति के मूल्यांकन हेतु दिनांक 29 और 30 जनवरी, 2024 को एक समीक्षा समिति की बैठक भी आयोजित की गई जिसमें कुल 117 वर्तमान परियोजनाओं की समीक्षा की गई।

डीबीटी–एचआरडी पीएमयू ने दिनांक 27 दिसंबर 2023 को ऑनलाइन पोर्टल के माध्यम से वर्ष 2023–2024 के लिए फरवरी 2024 तक आवेदन जमा करने की सूचना दी। रामालिंगस्वामी पुनःप्रवेश फैलोशिप 2023–24 के तहत इस प्रतिष्ठित फैलोशिप के लिए कुल 171 आवेदन प्राप्त हुए हैं, जिनकी अभी समीक्षा की जा रही है।

2. जूनियर रिसर्च फैलोशिप प्रोग्राम (डीबीटी जेआरएफ)

डीबीटी जूनियर रिसर्च फैलोशिप प्रोग्राम भारत में किसी भी मान्यता प्राप्त विश्वविद्यालयों/संस्थानों में जैवप्रौद्योगिकी और जीवन–विज्ञान के क्षेत्र में डॉक्टरेट अध्ययन को आगे बढ़ाने के लिए छात्रों को सहयोग प्रदान करता है।

जैवप्रौद्योगिकी पात्रता परीक्षा (बीईटी), कार्यक्रम के अंतर्गत फेलोशिप अवार्ड जारी करने की अर्हरक परीक्षा है। बीईटी 2023 का आयोजन 20 अप्रैल, 2024 को किया गया। कुल 15,589 आवेदन प्राप्त हुए, जिनमें देश भर के 54 शहरों में 94 केंद्रों पर आयोजित परीक्षा में 12,691 उम्मीदवार उपस्थित हुए। बीईटी 2024 का परिणाम मई 2024 में घोषित किया जाएगा। वित्त वर्ष 2023–24 के दौरान डीबीटी–एचआरडी पीएमयू द्वारा संसाधित इस प्रोग्राम में बतौर डीबीटी जेआरएफ फैलो कुल 252 शोध विद्वानों ने प्रवेश पाया है।

डीबीटी एचआरडी–पीएमयू ने वर्ष 2023–24 के दौरान, 54.95 करोड़ रुपये की फैलोशि संवितरित की है। इसमें डीबीटी बीआईएनसी के लिए संवितरण शामिल हैं क्योंकि इसे डीबीटी जेंआरएफ प्रोग्राम में मिला दिया गया है।

डीबीटी जेआरएफ प्रोग्राम, ऑनलाइन प्रोग्राम मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर द्वारा प्रबंधित किया जाता है। वर्ष 2023–24 के दौरान प्रकाशन डेटा प्राप्त करने के लिए पोर्टल में एक नया फीचर जोड़ा गया। इसके अतिरिक्त, कार्यक्रम के परिणामों को संग्रहित करने के लिए, इसके पूर्व छात्रों से प्लेसमेंट विवरण प्राप्ति हेतु एक फार्म तैयार कर उसे कार्यक्रम की पोर्टल पर अपलोड किया गया था।

3. स्नातकोत्तर शिक्षण प्रोग्राम (डीबीटी पीजी प्रोग्राम)

वित्त वर्ष 2023–24 में, डीबीटी एचआरडी पीएमयू ने संपूर्ण भारत में लगभग 1300 छात्रों के लिए डीबीटी समर्थित पोस्ट ग्रेजुएट (डीबीटी पीजी) जैवप्रौद्योगिकी कार्यक्रम (70 कार्यक्रम) का प्रबंधन किया है। डीबीटी एचआरडी पीएमयू ने वित्त वर्ष 2022–23 में डीबीटी पीजी कार्यक्रम के तहत विश्वविद्यालयों/संस्थानों की मेजबानी करने के लिए 19.30 करोड़ रुपये संवितरित किए हैं।

वित्तीय वर्ष 2023 के दौरान, विभाग ने संपूर्ण भरत में 23 नए पीजी शिक्षण कार्यक्रम चयनित किए हैं जिनमें 18 ने अपनी सहमति और सीट मेट्रिक्स विवरण भेद दिए हैं। इन्हें डीबीटी द्वारा अनुमोदित भी किया जा चुका है। दिनांक 13 मई 2023 को गेट–बी 2023 परीक्षा भारत के 55 भाहरों में 72 केंद्रों पर आयोजित की गई जिसमें 9116 अभ्यर्थी उपस्थित हुए। गेट–बी 2023 के परिणामें पर आधारित, 760 अभ्यर्थियों को 63 प्रतिभागी मेजबान विश्वविद्यालयों/संस्थानों में डीबीटी समर्थित जैवप्रौद्योगिकी में स्नातकोत्तर कार्यक्रम में प्रवेश दिया गया। इसके अतिरिक्त, अगस्त 2023 में वर्तमान में चल रहे 15 एफसी पीजी कार्यक्रमों की समीक्षा भी की जा चुकी है।

4. बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (बीआईटीपी)

बायोटेकऔद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (बीआईटीपी) बी.ई./बी.टेक./एम.एससी./एम.टेक बायोटेक्नोलॉजी के छात्रों को छह महीने की व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करने की एक योजना है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य छात्रों के समग्र विकास हेतु कौशल आधारित प्रशिक्षण प्रदान करना है ताकि संबंधित उद्योगों में उनकी रोजगार क्षमता बढ़ाई जा सके।

डीबीटी ने डीबीटी–बीआईटीपी प्रोग्राम के कार्यान्वयन हेतु प्रशिक्षु मॉडल अपनाया है, तथा जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रशिक्षुता प्रदान करने हेतु भागीदारी उद्योगों के चयन के लिए लाइफ साइंस सेक्टर स्किल डेवलपमेंट काउंसिल (एलएसएसएसडीसी), नई दिल्ली के साथ मिलकर लिंकेज विकसित की है। सभी चयनित अभ्यर्थियों को छह महीने की अवधि के लिए 10,000/– रुपये प्रतिमाह वजीफे का भुगतान किया जाता है और कंपनियां भी सभी प्रशिक्षुओं को प्रशिक्षुता प्रदान कर रही हैं।

2023–24 सत्र के लिए 21 जनवरी 2024 को 36 शहरों में परीक्षा आयोजित की गई। 2023–24 सत्र के लिए कंपनियों से प्रशिक्षण हेतु आवेदन प्राप्त करने के लिए विज्ञापन प्रकाशित किए जा चुके हैं जिसके प्रत्युत्तर में 25 कंपनियों से 362 आवेदन प्राप्त हुए हैं। डीबीटी एचआरडी पीएमयू ने एनएसईआईटी प्राइवेट लिमिटेड को परीक्षा संबंधी गतिविधियों को निष्पादित करने के लिए नियुक्त कर दिनांक 21 जनवरी 2024 को देश भर के 36 शहरों के 36 केंद्रों पर बीआईटीपी परीक्षा सफलतापूर्वक आयोजित की थी। परीक्षा के लिए कुल 1131 उम्मीदवारों ने पंजीकरण कराया था जिनमें से 909 उम्मीदवार उपस्थित हुए।

बीआईटीपी विशेषज्ञ समिति ने कंपनियों से प्राप्त आवेदनों की समीक्षा की है और 25 कंपनियों के लिए 144 आवेदन स्वीकृत कर तदनुसार 147 उम्मीदवारों को शॉर्टलिस्ट किया है। बीआईटीपी 2024 के तहत बीआईटीपी उम्मीदवारों के लिए प्रशिक्षण की सुविधा के लिए 11 अतिरिक्त उद्योगों से डीबीटी से 41 आवेदनों की मंजूरी भी ली गई है। इस प्रकार 36 कंपनियों से कुल 185 आवेदन प्राप्त हुए है। मैचमेकिंग और प्लेसमेंट की प्रक्रिया चल रही है।

5. डीबीटी–रिसर्च एसोसिएटशिप (डीबीटी.आरए) कार्यक्रमः

अप्रैल 2022 में डीबीटी ने डीबीटी–रिसर्च एसोसिएटशिप (डीबीटी–आरए) कार्यक्रम के कार्यान्वयन को भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु से आरसीबी, फरीदाबाद में स्थानांतरित कर दिया। डीबीटी रिसर्च एसोसिएटशिप कार्यक्रम वर्ष 2001 में देश के प्रमुख संस्थानों में जीवन विज्ञान और जैवप्रौद्योगिकी में अनुसंधान के अग्रणी क्षेत्रों में पोस्ट–डॉक्टरल छात्रों को प्रशिक्षित करने के साथ–साथ देश में पोस्ट–डॉक्टरल विचारधारा को बढ़ाने के उद्देश्य से शुरू किया गया था।

प्रति वर्ष दो आवेदनों के माध्यम से 100 फैलोशिप प्रदान करने का प्रावधान है। आरसीबी ने सितंबर, 2023 में 2023–242/कॉल–1 के तहत आवेदनों के लिए कॉल की घोषणा की थी जिसके अंतर्गत 1075 आवेदन प्राप्त हुए थे। आरसीबी ने 50 उम्मीदवारों को फैलोशिप प्रदान करने के लिए आवेदनों की समीक्षा के लिए डीबीटी–आरए स्क्रीनिंग कमेटी और डीबीटी–आरए चयन समिति की बैठकें आयोजित की थीं। इसी तरह, आरसीबी ने जनवरी, 2024 में 2023–24 कॉल–2 के तहत 883 आवेदन प्राप्त हुए थे पुरस्कार विजेताओं के अंतिम चयन की प्रक्रिया पूरी कर इसके परिणाम मई 2024 में घोषित किए गए।

वर्तमान अध्येताओं के मूल्यांकन के लिए आरसीबी ने अध्येताओं की समीक्षा प्रस्तुतियों के मूल्यांकन के लिए डीबीटी–आरए मूल्यांकन समिति की 2 बैठकें आयोजित की थीं।

2023–2024 के दौरान डीबीटी–आरए कार्यक्रम के तहत वर्तमान और नए भाामिल किए गए अध्येताओं को 8.19 करोड़ रुपये का अनुदान संवितरित किया गया।

6. डीबीटी. बायोटेक्नोलॉजी कैरियर एडवांसमेंट एंड री–ओरिएंटेशन प्रोग्राम (बायोकेयर) कार्यक्रम

बायोटेक्नोलॉजी करियर एडवांसमेंट एंड री–ओरिएंटेशन प्रोग्राम (बायोकेयर) कार्यक्रम मुख्य रूप से भारतीय ऐसी राष्ट्रीय महिला वैज्ञानिकों के करियर विकास में सहयोग प्रदान करता है, जिनके करियर में ब्रेक लग गया था, ताकि उन्हें मुख्यधारा के अनुसंधान में फिर से प्रवेश करने में मदद मिल सके और विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में आगे बढ़ने के लिए एक लॉन्च पैड प्रदान किया जा सके।

जनवरी 2022–2023 में बायोकेयर कार्यक्रम की कार्यान्वयन एजेंसी को आईसीजीईबी, नई दिल्ली से आरसीबी, फरीदाबाद में स्थानांतरित करने के बाद, डीबीटी–एचआरडी पीएमयू ने बायोकेयर कार्यक्रम की छठी कॉल के तहत प्राप्त 390 एलओआई की शॉर्टलिस्टिंग के लिए लेटर ऑफ इंटेंट (एलओआई) स्क्रीनिंग समितियों की 5 बैठकें आयोजित की थीं। हुआ।

इसके बाद शॉर्टलिस्ट किए गए एलओआई के लिए पूर्ण प्रस्ताव प्राप्त किए गए और चिन्हित क्षेत्रों के लिए पांच क्षेत्र विशिष्ट चयन समिति की बैठकें आयोजित की गईं अर्थात पशु जैवप्रौद्योगिकी और समुद्री जैवप्रौद्योगिकी, बायोइंजीनियरिंग तथा बायोमटेरियल्स, पर्यावरण जैवप्रौद्योगिकी एवं जैवऊर्जा, संयंत्र और कृषि जैवप्रौद्योगिकी तथा चिकित्सा जैवप्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्रों की समितियों ने बायोकेयर अनुदान के लिए 62 आवेदकों की सिफारिश की थी, जिनमें से 55 आवेदकों ने बायोकेयर अवार्ड स्वीकार कर अनुदान बाद में वितरित कर दिया गया है। इसके अलावा, तीन क्षेत्र विशिष्ट समीक्षा समिति की बैठकें भी आयोजित की गईं जिनमें कुल 49 वर्तमान/पूर्ण बायोकेयर परियोजनाओं की समीक्षा की गई।

डीबीटी–एचआरडी पीएमयू ने वित्त वर्ष 2023.24 में देश भर के विभिन्न वि वविद्यालयों/संस्थानों में कार्यरत 56 बायोकेयर फैलो को कुल 10.345 करोड़ रुपये का अनुदान वितरित किया है।

7. डीबीटी–टीडब्ल्यूएएस फैलोशिप कार्यक्रमः

जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार तथा द वर्ल्ड एकेडमी ऑफ साइंसेज (टीडब्ल्यूएएस), ट्रिस्टे, इटली ने संयुक्त रूप से अनुसंधान सहयोग और क्षमता निर्माण के माध्यम से दक्षिण के विकासशील देशों में वैज्ञानिकों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी (एस एंड टी) को बढ़ावा देने के लिए 'डीबीटी–टीडब्ल्यूएएस फैलोशिप कार्यक्रम' को सहयोग प्रदान किया है। यूनेस्को

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र, फ़रीदाबाद में स्थापित डीबीटीएचआरडी परियोजना प्रबंधन इकाई (डीबीटी एचआरडी पीएमयू) दिनांक 01 अप्रैल 2022 से डीबीटी–टीडब्ल्यूएएस फैलोशिप कार्यक्रम में समन्वय कर रही है।

डीबीटी–टीडब्ल्यूएएस कार्यक्रम विकासशील देशों के ऐसे वैज्ञानिकों के लिए कृषि विज्ञान, जैविक प्रणाली और जीव, रासायनिक विज्ञान, चिकित्सा और स्वास्थ्य विज्ञान, संरचनात्मक तथा आणविक जीव विज्ञान जैसे जैवप्रौद्योगिकी के उभरते क्षेत्रों में एस एंड टी अनुप्रयोग के माध्यम से सामाजिक चुनौतियों का समाधान करता है जो भारत में शोध करना चाहते हैं।

1 अप्रैल 2023 से 31 मार्च 2024 तक के कार्यकाल के दौरान, डीबीटी एचआरडी पीएमयू ने सक्रिय कार्यक्रम प्रबंधन का संचालन कर, कार्यक्रम भागीदारों और अध्येताओं के साथ संपर्क स्थापित करते हुए उनके माध्यम से वर्तमान अध्येताओं तथा भारतीय मेज़बान संस्था के माध्यम से नए सदस्यों को धन संवितरण कर कार्यक्रम के विकास में उल्लेखनीय प्रगति की है।

वित्त वर्ष 2023–24 में पोस्ट ग्रेजुएट और पोस्ट–डॉक्टरल फैलो सहित कार्यक्रम के तहत 22 फैलो को 95 लाख रुपये से अधिक रुपये वितरित किए गए हैं। धनराशि के संवितरण में शामिल होने की जानकारी के संकलन और मेजबान संस्थान के प्रदान किए गए बैंकिंग विवरण पर दस्तावेज़ की समीक्षा शामिल थी और इस प्रक्रिया में भारत में अंतर्राष्ट्रीय अध्येताओं को शामिल करने के लिए जटिल कार्य प्रवाह भी शामिल है।

2023 कार्यक्रम कॉल के तहत प्राप्त कुल 47 (पीजी–24 और पीडी–23) आवेदनों की समीक्षा जल्दी ही की जाएगी।

डीबीटी एचआरडी पीएमयू टीम

डीबीटी संचालन समिति बैठक

नोडल अधिकारी, स्टूडेंटफैलोशिप, डीबीटी के साथ डीबीटी टीडब्ल्यूएएस फैलो

वित्तीय विवरण

चित्र का श्रेयः साहिल कुमार

REGIONAL CENTRE FOR BIOTECHNOLOGY, FARIDABAD

BALANCE SHEET AS AT 31st MARCH, 2024

Amount (₹)

LIABILITIES	**Schedule**	**31.03.2024**	**31.03.2023**
Corpus / Capital Fund	1	11,55,46,595	7,77,54,578
Reserves and Surplus	2	1,19,91,85,248	83,47,57,667
Earmarked/Endowment Funds	3	-	-
Secured Loans and Borrowings	4	-	-
Unsecured Loans and Borrowings	5	-	-
Deferred Credit Liabilities	6	-	-
Current Liabilities and Provisions	7	27,60,46,354	1,55,89,48,476
TOTAL		**1,59,07,78,197**	**2,47,14,60,721**
ASSETS			
Fixed Assets	8	99,73,68,711	64,56,39,703
Investment From Earmarked/Endowment Funds	9	-	
Investment-Others	10	29,61,37,261	37,18,11,366
Current Assets, Loans, Advances etc.	11	15,87,19,225	54,66,75,055
Capital Work In Progress	8	13,85,53,000	90,73,34,597
TOTAL		**1,59,07,78,197**	**2,47,14,60,721**
Significant Accounting Policies and Notes on Accounts	24		
Contingent Liabilities		NIL	NIL

Schedules 1 to 24 form an integral parts of Accounts

(SANJEEV KUMAR GOYAL)
FINANCE OFFICER

संजीव कुमार गोयल, वित्त अधिकारी
S. K. Goyal, Finance Officer
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र
Regional Centre for Biotechnology
यूनेस्को के तत्वावधान में जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा स्थापित
फरीदाबाद, हरियाणा / Faridabad, Haryana-121 001

(Dr. SUDEEP BHAR)
CONTROLLER of ADMINISTRATION

(PROF. ARVIND K. SAHU)
EXECUTIVE DIRECTOR

डॉ. अरविंद के. साहू / Dr. Arvind K. Sahu
कार्यकारी निदेशक / Executive Director
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र / Regional Centre for Biotechnology

REGIONAL CENTRE FOR BIOTECHNOLOGY,FARIDABAD

INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT FOR YEAR ENDED 31st MARCH, 24

Amount (₹)

INCOME	Schedule	31.03.2024	31.03.2023
Income from Sales/ Services	12	2,38,15,614	2,28,47,186
Grants/Subsides	13	39,66,66,808	34,23,12,648
Fees/Subscriptions	14	68,29,710	55,28,372
Income from Investments	15	-	-
Income from Royalty, Publication etc.	16	-	-
Interest Earned	17	2,40,99,292	1,81,61,839
Other Income	18	32,63,707	13,03,348
Increase/(Decrease) in stock of Finished goods and works in progress	19	-	-
Deferred Income-Fixed Assets		11,41,82,615	8,01,05,479
TOTAL (A)		**56,88,57,746**	**47,02,58,872**
EXPENDITURE			
Establishment Expenses	20	15,01,17,641	14,46,07,236
Other Administrative Expenses etc.	21	26,67,65,473	22,54,83,079
Expenditure on Grants , Subsidies etc.	22	-	-
Interest	23	-	-
Depreciation (Net Total at the year-end-corresponding to Schedule 8)		11,41,82,615	8,01,05,479
Prior period Adjustment A/c (ANN-A)			-
TOTAL(B)		**53,10,65,729**	**45,01,95,794**
Balance being excess of Income Over Expenditure (A-B)		**3,77,92,017**	**2,00,63,078**
Transfer to special Reserve(Specify each)			-
Transfer to /from General Reserve		3,77,92,017	2,00,63,078
BALANCE BEING SURPLUS /DEFICIT CARRIED TO CORPUS/CAPITAL FUND		-	-
Significant Accounting Policies and Notes on Accounts	24		
Contingent Liabilities		NIL	NIL

Schedules 1 to 24 form an integral parts of Accounts

(SANJEEV KUMAR GOYAL)
FINANCE OFFICER
संजीव कुमार गोयल, वित्त अधिकारी
S. K. Goyal, Finance Officer
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र
Regional Centre for Biotechnology
यूनेस्को के तत्वावधान में जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा स्थापित
फरीदाबाद, हरियाणा / Faridabad, Haryana-121 001

(Dr. SUDEEP BHAR)
CONTROLLER of ADMINISTRATION

(PROF. ARVIND K. SAHU)
EXECUTIVE DIRECTOR
डॉ. अरविंद के. साहू / Dr. Arvind K. Sahu
कार्यकारी निदेशक / Executive Director
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र / Regional Centre for Biotechnology

Regional Centre for Biotechnology

Schedule 24: Accounting Policies and Notes Forming Parts of the Balance Sheet and Income & Expenditure Account for the Year Ended at 31st March, 2024.

1. The annual accounts have been broadly prepared in the revised format of accrual system of accounting, **except for extramural funds and other project grants**.

2. The liability on account of terminal benefits to regular employees that is leave encashment & gratuity have been accounted for in accordance with Accounting Stanbdard-15 on actuarial valuation basis.

3. (a) Recurring Grants have been recognised in the Income & Expenditure Account and Non-Recurring Grants have been shown as part of Capital reserve.

(b) Grant of core funds relating to depreciable fixed assets are treated as deferred income and recognised in the Income and Expenditure Account on a systematic and rational basis over the useful life of such assets i.e. such grants are allocated to income over the periods and in the proportions in which depreciation in charged (As per Accounting Standard-12 title Accounting for Government Grants). During the year income recognised in respect of such Grants amounts to **Rs.11.42 crores.**

4. (a) The depreciation has been provided w.e.f. the date of installation/put to use of fixed assets as per the rates prescribed as per section 32 of Income Tax Act 1961.

(b) Depreciation has been charged during the year of acquisition and no depreciation is provided during the year of assets sold / discarded. In respect of additions to/deductions from fixed assets during the year, depreciation is considered on pro-rata basis.

5. Fixed assets have been created with core grants received from the Department of Biotechnology. No equipment procured out of project funds has been capitalized.

6. All purchases of chemicals, glassware, consumables and stationary etc. have been charged to consumption after purchase.

7. Further all entries relating to purchase of consumables /equipments or other fixed assets in accounts are being passed only after submission of satisfactory Bill/Invoice, inspection/installation report irrespective of the date of actual receipt of the supplies /equipment.

8. Transactions denominated in foreign currency are accounted at the exchange rate charged by banks on the date of transaction.

9. The institute has a policy of incurring expenditure on various projects in accordance with the sanctioned budget under various heads of accounts irrespective of the actual releases during a financial year. Since the actual release of money by the sponsoring agency is subject to various factors, the expenditure on approved heads of accounts is incurred within the overall sanction budget of the project.

10. The balances of the previous year have been rearranged/regrouped as per requirement and shown in Balance Sheet against the relevant heads.

11. Expenses and Overheads incidental to completed building of institute as well as other buildings in the NCR BSC, as reported by the Project Monitoring Unit have been capitalised.

13. The Capital Work-in-progress booked in the accounts includes the construction of laboratory buildings of ATPC, Bio-incubator and hostels & faculty housing, common facilities, BSL-3 laboratory, Office of Connectivity Building, etc. under Phase-I Extension and Phase II. The expenditure under Phase-I was transferred to the respective stakeholders as per their contribution and area wise expenditure. Expenditure under phase-I was capitalised during the FY 2019-20 Phase- II has been settled during FY 2022-23 & that of under Phase-I Extension has been settlement during 2023-24. The remaining WIP appearing in the Balance Sheet exclusively relates to under construction hostel building.

14. Interest earned on saving bank account and fixed deposits during the financial year 2023-24 amounting to Rs.23.14 Lakhs has been allocated to the respective projects on pro-rata basis.

15. No income tax or GST scrutiny is pending for any of the years.

(SANJEEV KUMAR GOYAL)
FINANCE OFFICER

संजीव कुमार गोयल, वित्त अधिकारी
S. K. Goyal, Finance Officer
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र
Regional Centre for Biotechnology
यूनेस्को के तत्वावधान में जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा स्थापित
फरीदाबाद, हरियाणा / Faridabad, Haryana-121 001

(Dr. SUDEEP BHAR)
CONTROLLER of ADMINISTRATION

(Dr. ARVIND K. SAHU)
EXECUTIVE DIRECTOR

डॉ. अरविंद के. साहू / Dr. Arvind K. Sahu
कार्यकारी निदेशक / Executive Director
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र / Regional Centre for Biotechnology
फरीदाबाद - 121 001 हरियाणा, भारत / Faridabad-121 001 (Haryana), India

कार्यालय महानिदेशक लेखापरीक्षा केन्द्रीय व्यय
पर्यावरण एवं वैज्ञानिक विभाग
नई दिल्ली-110 002
OFFICE OF THE DIRECTOR GENERAL OF AUDIT CENTRAL EXPENDITURE
ENVIRONMENT & SCIENTIFIC DEPARTMENTS,
A.G.C.R. BUILDING, I.P. ESTATE
NEW DELHI-110 002

स.म.नि.ले.प.के.व्यय(पर्या.एवं वै.वि)/नि./4(46)/RCB/SAR/2024-25/338-339 दिनांकः 06-12-2024

सेवा में,

डॉ. अरविंद के. साहू
कार्यपालक निदेशक
क्षेत्रीय जैव प्रौधोगिकी केन्द्र
तृतीय मील पत्थर, फरीदाबाद-गुड़गांव एक्सप्रेसवे,
फरीदाबाद-121001

विषयः क्षेत्रीय जैव प्रौधोगिकी केन्द्र वर्ष 2023-24 के लेखों पर पृथक ऑडिट रिपोर्ट।

महोदय,

मुझे क्षेत्रीय जैव प्रौधोगिकी केन्द्र के वर्ष 2023-24 के लेखों पर पृथक ऑडिट रिपोर्ट अग्रेषित करने का निर्देश हुआ है।

संसद के दोनों सदनों में प्रस्तुत करने से पहले वर्ष 2023-24 के वार्षिक लेखों को क्षेत्रीय जैव प्रौधोगिकी केन्द्र, फरीदाबाद द्वारा अपनाया जाए। प्रत्येक दस्तावेज जो संसद में प्रस्तुत किया जाए उसकी तीन प्रतियां इस कार्यालय तथा दो प्रतियां भारत के नियंत्रक एवम महालेखापरीक्षक को अग्रेषित की जाए। संसद के दोनों सदनों में प्रस्तुत करने की तिथि (या) भी इस कार्यालय को सूचित की जाए।

आपसे अनुरोध है कि पृथक ऑडिट रिपोर्ट का हिन्दी अनुवाद अपने कार्यालय में कराने के पश्चात सॉफ्ट कॉपी तथा हार्ड कापी दोनों में हमें भेज दें ताकि हिन्दी प्रति को शीघ्र अग्रेषित किया जा सके।

यह महानिदेशक महोदया द्वारा अनुमोदित है।

भवदीय,

संलग्कः यथोपरि।

उप-निदेशक (निरीक्षण)

Separate Audit Report of Comptroller and Auditor General of India on the accounts of Regional Centre for Biotechnology, Faridabad for the year ended 31 March 2024

We have audited the attached Balance Sheet of Regional Centre for Biotechnology (RCB), Faridabad as at 31 March 2024 and the Income and Expenditure Account/ Receipts and Payments Account for the year ended on that date under Section 19 (2) of the Comptroller and Auditor General's (Duties, Power and Conditions of Service) Act, 1971 read with section 32 (1) of Regional Centre for Biotechnology Act, 2016. These financial statements are the responsibility of the Regional Centre for Biotechnology's management. Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit.

2.This Separate Audit Report contains the comments of the Comptroller and Auditor General of India on the accounting treatment only with regard to classification, conformity with the best accounting practices, accounting standards and disclosure norms, etc. Audit observations on financial transactions with regard to compliance with the Laws, Rules & Regulations (Propriety and Regularity) and efficiency-cum-performance aspects, etc., if any, are reported through Inspection Reports/ Comptroller and Auditor General's Audit Reports separately.

3.We have conducted our audit in accordance with auditing standards generally accepted in India. These standards require that we plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatements. An audit includes examining, on a test basis, evidence supporting the amounts and disclosure in the financial statements. An audit also includes assessing the accounting principles used and significant estimates made by management, as well as evaluating the overall presentation of financial statements. We believe that our audit provides a reasonable basis for our opinion.

4.Based on our audit, we report that –

(i) We have obtained all the information and explanations except those stated in the report, which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purpose of our audit;

(ii) The Balance Sheet and Income and Expenditure Account dealt with by this report have been drawn up in the format approved by the Government of India. However, the Receipts and Payments Account dealt with by this report has not been drawn up in the format approved by the Government of India;

(iii) In our opinion, proper books of accounts and other relevant records have been maintained by Regional Centre for Biotechnology, except those stated in this audit report.

(iv) We further report that –

A. LIABILITIES

A.1 Current Liabilities

A.1.1 As per Uniform Format of Accounts, amounts received as grant or assistance, or retained by the entity to be utilised for specific or earmarked purposes and remaining to be expended/utilised for the specific purpose for which these are intended, are required to be disclosed under the Schedule 3: 'Earmarked/Endowment Funds'.

Regional Centre for Biotechnology, however, booked balances of project grants and fellowships amounting to ₹8.85 crore under 'Schedule-7: Current Liabilities' instead of 'Schedule-3: Earmarked/ Endowment Funds'. This led to understatement of Earmarked Funds by ₹8.85 crore and overstatement of Current Liabilities by the same amount. It also led to insufficient disclosures of capital and revenue expenditure incurred under these projects which were required to be depicted in Schedule 3.

A.1.2 Regional Centre for Biotechnology did not depict outstanding bills for services rendered in 2023-24 amounting to ₹17.98 lakh[1] as its Current Liability. This resulted in understatement of its current liabilities and expenditure each by ₹17.98 lakh.

B. ASSETS

B.1. Fixed Assets

B.1.1 In Schedule 8, additions of assets during the year under the following heads was not correctly shown:

(in ₹.)

Head	Half year period	Amount shown in Sch. 8	Actual purchase as per Assets Register	Difference	Depreciation Rate in *per-cent*	Difference in depreciation
Lab Equipment	First	2,35,62,671	1,19,92,506	1,15,70,165	15	17,35,525
Lab Equipment	Second	16,19,81,367	13,43,75,347	2,76,06,020	7.5	20,70,452
Furniture and Fixture	First	3,10,188	78,000	2,32,188	10	23,219
Furniture and Fixture	Second	14,17,104	15,16,745	-99,641	5	-4,982
Office Equipment	First	6,44,707	82,954	5,61,753	15	84,263

[1] Voucher No. 205 dated 29 April 2024 for ₹5.96 lakh and Voucher No. 201 dated 29 April 2024 for ₹12.02 lakh.

Office Equipment	Second	11,78,124	47,083	11,31,041	7.5	84,828
Computer and Peripherals	First	35,75,918	46,01,454	-10,25,536	40	-4,10,214
Computer and Peripherals	Second	73,17,351	45,26,164	27,91,187	20	5,58,237
Total		**19,99,87,430**	**15,72,20,253**	**4,27,67,177**		**41,41,328**

This incorrect depiction of assets resulted in overstatement of assets by ₹3.86 crore (₹4.27 crore less ₹0.41 crore depreciation thereon), overstatement of liabilities by ₹4.27 crore and understatement of expenditure by ₹0.41 crore.

B.1.2 The Gross Block shown in the Schedule 8: Fixed Assets was not correct as instead of depicting the acquisition value of assets, it depicted the previous year's Net Block figures under the head 'Cost/Valuation as on 01 April 2023'. Similarly, the head 'Cost/Valuation as on 31 March 2024' was also incorrect as it depicted the acquisition cost of assets procured during 2023-24 plus net value of assets procured during previous years instead of acquisition cost of all the assets.

The heading 'Cost/Valuation as on 31 March 2023' in the Gross Block needs to be corrected to 'Cost/Valuation as on 31 March 2024'.

B.1.3 In the Depreciation Block, the head 'as at 01 April 2023' was required to show accumulated depreciation as on that date. However, this column was showing depreciation for the year 2023-24 on fixed assets as of 01 April 2023. Similarly, the head 'Total as on 31 March 2024' was also incorrect as it was showing total depreciation for the year 2023-24 only instead of total accumulated depreciation as of 31 March 2024.

B.1.4 An amount of ₹76.87 crore was shown to be deducted from the Capital Work in Progress. However, under the building head, an amount of only ₹26.59 crore was added. As the Assets Register for Buildings was not provided to audit, we are unable to ascertain the correctness of both the above figures and also the difference of ₹50.28 crore between these two figures.

B.1.5 Software amounting to ₹11.06 lakh was capitalised although annual license fee was being paid for these software and hence, these expenses were of revenue nature. This incorrect depiction resulted in overstatement of Assets by ₹6.64 lakh (₹11.06 lakh minus ₹4.42 lakh depreciation thereon) and understatement of Expenditure by the same amount.

C. INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT

C.1 Income

C.1.1 Deferred Income – Fixed Assets

It was reported in previous year's Audit Reports (for the year 2021-22 and 2022-23) that expenditure on account of depreciation charged on Fixed Assets was set off by booking as Deferred Income in Income and Expenditure Account, which was against the Uniform Format of Accounts prescribed by Government of India for Autonomous Bodies as it allows booking of deferred income only in case of grant received for specific fixed assets.

However, Regional Centre for Biotechnology again adopted same practice and an expenditure of ₹11.42 crore booked towards depreciation on Fixed Assets was set off by booking as Deferred Income in Income and Expenditure Account for 2023-24. This resulted in overstatement of income as well as of liabilities by ₹11.42 crore.

C.2 Expenditure

C.2.1 Other Administrative expenses etc.

Accounting policy adopted by Regional Centre for Biotechnology for chemicals, glassware, consumables and stationery was not in conformity with generally accepted accounting principles, as all purchases of chemicals, glassware, consumables and stationery were charged to consumption at the time of purchase.

Hence ₹9.55 crore[2] reported by Regional Centre for Biotechnology, as expenditure incurred on chemicals, consumables and stationery during 2023-24, is charged as expenses is against generally accepted accounting principal.

This issue was reported in previous years' Audit Reports (for the year 2021-22 and 2022-23) also.

D. RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT

Receipts and Payments Account was not as per Uniform Format of Accounts prescribed by Government of India for Autonomous Bodies as it contained various heads like 'Current liabilities', 'Current Assets', Fixed Assets'; which are not part of Receipt and Payment Account as per Uniform Format.

This issue was reported in previous year's Audit Report also.

---

[2] Consumables/chemicals – ₹9.26 crore, Printing and Stationery – ₹0.29 crore.

E. GRANTS-IN-AID

During 2023-24, Department of Biotechnology issued sanctions for release of core Grants-in-aid of ₹60 crore to Regional Centre for Biotechnology through account opened with Reserve Bank of India under Treasury Single Account system. An expenditure of ₹59.67 crore was incurred by Regional Centre for Biotechnology during 2023-24 and ₹0.33 crore were lapsed to Department of Biotechnology, leaving no unspent balance as on 31 March 2024.

Audit noticed that during 2023-24, Regional Centre for Biotechnology transferred a total amount of ₹5.34 crore from Treasury Single Account to its other commercial bank accounts for miscellaneous purposes, which was not permissible as per instructions. Regional Centre for Biotechnology utilised the transferred core grants-in-aid along with other funds (grants-in-aid received from other departments and income generated from internal resources) already available in commercial bank account. Hence, the possibility of parking of unspent amount of grant under this account cannot be ruled out.

This issue was reported in previous year's Audit Report also.

(a) In so far as it relates to the balance sheet, of state of affairs of the Regional Centre for Biotechnology, Faridabad as of 31 March 2024; and

(b) In so far as it relates to the Income and Expenditure Account, of the surplus for the year ended on that date.

For and on behalf C&AG of India

6.12.2024

Place: New Delhi
Date:

Director General of Audit, Central Expenditure
(Environment and Scientific Departments)

Annexure to Separate Audit Report

1. Adequacy of Internal Audit System

Internal Audit of the Regional Centre for Biotechnology is conducted by the internal audit wing of the Principal Pay and Accounts Office of the Ministry of Science and Technology, New Delhi which was completed up to March 2023. A total number of 28 paras pertaining to the period 2019-21 (two paras) and 2021-23 (26 paras) were outstanding to date.

2. Adequacy of Internal control system

Regional Centre for Biotechnology did not provide Assets Register for Buildings. Hence, we are not able to verify figures mentioned in the Schedule 8 relating to Building head (closing balance ₹54.89 crore as of March 2024) and Capital Work in Progress (closing balance ₹13.86 crore as of March 2024).

3. System of physical verification of assets and inventories

Physical verification of assets and inventories was conducted during the year 2023-24.

4. Regularity in payment of statutory dues

There were no outstanding statutory dues against Regional Centre for Biotechnology.

Deputy Director (Inspection)

चित्र का श्रेयः साहिल कुमार

संस्थागत शासन

बोर्ड ऑफ गवर्नर्स (बीओजी)

डॉ. राजेश गोखले (अध्यक्ष)
सचिव, जैव प्रौद्योगिकी विभाग
नई दिल्ली–110 003

निदेशक (पदेन सदस्य)
राजीव गांधी जैवप्रौद्योगिकी केंद्र
तिरुवनंतपुरम–695 014, केरल

निदेशक (पदेन सदस्य)
राष्ट्रीय प्रतिरक्षाविज्ञान संस्थान,
दिल्ली–110 067

निदेशक (पदेन सदस्य)
निम्हांस, बेंगलुरु–560 029
कर्नाटक

निदेशक (पदेन सदस्य)
यूनेस्को दिल्ली कार्यालय,
नई दिल्ली–110 021

अध्यक्ष, आरसीबी पीएसी (स्थायी आमंत्रित)

डॉ. रिची वी.महाजन (पदेन सदस्य)
वैज्ञानिक–डी, जैवप्रौद्योगिकी विभाग,
भारत सरकार, नई दिल्ली

डॉ. अरविंद के. साहू (संयोजक)
कार्यपालक निदेशक
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र,
फरीदाबाद–121001

कार्यक्रम परामर्श समिति (पीएसी)

डॉ. उमेश वार्ष्णेय (अध्यक्ष)
प्रोफेसर, आईआईएससी, बैंगलोर

डॉ. जोएल सस्मेन (सदस्य)
प्रोफेसर, संरचनात्मक जीवविज्ञान विभाग
वीज़मैन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस,
इज़राइल

प्रो. एंजेलो अज़ी (सदस्य)
टफ्ट्स यूनिवर्सिटी, मेडफोर्ड, यूएसए

डॉ. मोहन वानी (सदस्य)
निदेशक, एनसीसीएस, पुणे

डॉ. सौमित्र दास (सदस्य)
प्रोफेसर, आईआईएससी,
बेंगलुरु

डॉ. कृष्णावेणी मिश्रा (सदस्य)
प्रोफेसर,
हैदराबाद विश्वविद्यालय

डॉ. सभ्यता भाटिया (सदस्य)
स्टाफ वैज्ञानिक, एनआईपीजीआर,
नई दिल्ली

डॉ. श्रीकुमार सूर्यनारायण
अध्यक्ष,सी6 एनर्जी,
बेंगलुरु

डॉ. विनय के. नंदिकूरी
निदेशक, सीसीएमबी, हैदराबाद

डॉ. अलका शर्मा (सदस्य)
वैज्ञानिक–एच, जैवप्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली

डॉ. राकेश मिश्रा (सदस्य)
निदेशक, टीआईजीएस, बेंगलुरु

डॉ. रिची वी. महाजन (पदेन सदस्य)
वैज्ञानिक–डी, जैवप्रौद्योगिकी विभाग,
भारत सरकार, नई दिल्ली

डॉ. अरविंद के. साहू (पदेन सदस्य सचिव)
कार्यपालक निदेशक,
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र,
फरीदाबाद–121001

कार्यकारी समिति (ईसी)

डॉ. अरविंद के. साहू (पदेन अध्यक्ष)
कार्यपालक निदेशक, आरसीबी,
फरीदाबाद–121001

डीन (पदेन सदस्य)
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र,
फरीदाबाद 121001

संयुक्त सचिव (प्रशासन) (पदेन सदस्य)
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार,
नई दिल्ली–110003

निदेशक (पदेन सदस्य)
यूनेस्को कार्यालय,
नई दिल्ली–110021

डॉ. रिची वी. महाजन (पदेन सदस्य)
वैज्ञानिक–डी, जैवप्रौद्योगिकी विभाग,
भारत सरकार, नई दिल्ली

संयुक्त सचिव (आईसीसी) (पदेन सदस्य)
शिक्षा मंत्रालय,
भारत सरकार, नई दिल्ली

संयुक्त सचिव (पदेन सदस्य)
यूएनईएस प्रभाग,
विदेश मंत्रालय, भारत सरकार
नई दिल्ली–110001

कुलसचिव (स्थायी आमंत्रित)
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र,
फरीदाबाद–121001

वित्त अधिकारी (स्थायी आमंत्रित)
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र,
फरीदाबाद–121001

प्रशासन नियंत्रक (सदस्य सचिव, पदेन)
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र,
फरीदाबाद–121001

वित्त समिति (एफसी)

डॉ. अरविंद के. साहू (अध्यक्ष, पदेन)
कार्यपालक निदेशक,
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र,
फरीदाबाद–121001

डॉ. रिची वी. महाजन (पदेन सदस्य))
वैज्ञानिक–डी, जैवप्रौद्योगिकी विभाग
भारत सरकार, नई दिल्ली

श्री राकेश मोहन (सदस्य, पदेन)
वित्त अधिकारी,
नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ प्लांट जीनोम रिसर्च,
नई दिल्ली–110067

प्रशासन नियंत्रक (सदस्य, पदेन)
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र,
फरीदाबाद–121001

अतिरिक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार (सदस्य, पदेन)
जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार,
नई दिल्ली–110003

कार्यपालक निदेशक (सदस्य, पदेन)
ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट,
फरीदाबाद–121001

श्री वैभव अरगडे (सदस्य, पदेन)
वित्त अधिकारी, नेशनल सेंटर फॉर सेल साइंस,
पुणे–411007

वित्त अधिकारी (सदस्य सचिव, पदेन)
क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र,
फरीदाबाद–121001

वैज्ञानिक कार्मिक

संकाय

कार्यपालक निदेशक
डॉ. अरविंद के. साहू

अधिष्ठाता
डॉ. राजेंद्र प्रसाद रॉय

प्राध्यापक
डॉ. सुधांशु व्रती
डॉ. प्रसनजीत गुच्छाइत
डॉ. दीपक टी. नायर
डॉ अविनाश बजाज
डॉ. सिवराम वी.एस. मायलावरापु
डॉ. सी.वी. श्रीकांत
डॉ. वेंगदेसन कृष्णन
डॉ. तुषार कांति मैती

सह–प्राध्यापक
डॉ. मंजुला कालिया
डॉ. अरूप बनर्जी
डॉ. दीप्ति जैन
डॉ. सैम जैकब मैथ्यू
डॉ. दिव्या चंद्रन
डॉ. सैकत भट्टाचार्जी
डॉ. अंबादास बी. रोडे
डॉ. निधि अदलक्खा
डॉ. प्रेम सिंह कौशल
डॉ. रामू एस. वेमन्ना
डॉ. राजेन्दर के. मोतियानी

सहायक प्राध्यापक
डॉ. प्रशांत मोहन पवार
डॉ. अनिल ठाकुर
डॉ. कार्थिगेयन धनसेकरन

जेसी बोस फैलो
डॉ. अरविंद के. साहू
डॉ. आर.पी. रॉय
प्रो. सुधांशु व्रती

वेलकम ट्रस्ट–डीबीटी आईए इंटरमीडिएट फैलोशिप
डॉ. राजेंद्र कुमार मोतियानी

वेलकम ट्रस्ट–डीबीटी आईए अर्ली करियर फैलोशिप
डॉ. मासूम सैनी

डीएसटी इंस्पायर फैकल्टी
डॉ. प्रशांत एम. पवार
डॉ. ज्योति

रामलिंगास्वामी फैलोशिप
डॉ. अंबादास रोडे
डॉ. अनिल ठाकुर
डॉ. कार्थिगेयन धनसेकरन

डीएसटी–डब्ल्यूओएस
डॉ. संघमित्रा मायलावरापु
डॉ. संगीता यादव

डीएसटी एसईआरबी–एनपीडीएफ
डॉ. ईरा चौधरी
डॉ. रुचिरा चक्रवर्ती
श्री राधेश्याम यादव

एमके भान फैलो
डॉ. शौविक दास
डॉ. अंकिता अलेक्लेंडर
डॉ. नीलम चौहान

वेलकम ट्रस्ट पोस्ट–डॉक्टरल फैलो
डॉ. फरीना सुल्तान
डॉ. अक्षय शर्मा
डॉ. ज्योति

डीबीटी–आरए
डॉ. विनीत कुमार
डॉ. अर्चना प्रसाद
डॉ. अरुंधति तिवारी
डॉ. केसीराजू कार्तिक
डॉ. लक्ष्मीकंठन पी

प्रोजेक्ट साइंटिस्ट
डॉ. भव्य जिंदल
डॉ. श्वेता दुग्गल
डॉ. किरन बाला
डॉ. सुरेन्द्र रावत
डॉ. शकुन्तला बाई
डॉ. सुनील कुमार यादव
डॉ. अरविंद कुमार यादव
डॉ. अंशुला शर्मा
डॉ. तुलेश्वरी सपम

प्रोजेक्ट एसोसिएट
श्री मुरलीधर मधुकर
सुश्री अंकिता दास
श्री शेरोन राजू
सुश्री अनुश्का अग्रवाल
सुश्री मीनल
श्री बिशवम्भर बिश्वास
श्री नितिन कुमार
सुश्री अपूर्वा गंगल
सुश्री अर्चना राउत
सुश्री अरुनधती देब

श्री विक्रम भाटी
श्री सूर्य शंकर हलधर
श्री अजीत कुमार
श्री स्वागतम मैती
श्री लक्ष्य कपिल
श्री सुशांता मजूमदार
श्री पंकज कुमार साहू
सुश्री खशपतिका गणेश
श्री भोरी के ए
सुश्री काजल त्यागी
सुश्री नव्या चौहान
श्री ज्ञान रंजन
डॉ. म्रिनमेय धूरिया
सुश्री गुलिस्तां परवीन

आईसीएमआर–एसआरएफ
श्री सुमित मुर्मु
श्री पेटरसन क्लेमेंट
श्री अमर प्रजापति
श्री सुरेन्द्र कुमार प्रजापत
सुश्री स्मिता यादव
सुश्री पुनम यादव
सुश्री नम्रता दास

प्रबंधन

कार्यकारी निदेशक सचिवालय
कार्यपालक निदेशक
डॉ. अरविंद के. साहू

कार्यकारी निदेशक के लिए स्टाफ अधिकारी
डॉ. निधि शर्मा

तकनीकी सहायक
श्री रमेश चंदिरमौली

प्रशासन, वित्त एवं क्रय

प्रशासन नियंत्रक
डॉ. सुदीप भार

कुलसचिव
डॉ. दीपिका भास्कर (प्रतिनियुक्ति पर)
प्रो. प्रसनजीत गुच्छाइत (कार्यवाहक कुलसचिव)

वित्त अधिकारी
श्री संजीव कुमार गोयल

प्रशासनिक अधिकारी
श्री वी.एम.एस. गांधी
श्री सी.बी. यादव
श्री राकेश कुमार यादव

अनुभाग अधिकारी
श्री संजीव कुमार राणा
श्री सुधीर कुमार
श्री चक्रवान सिंह चाहर

प्रबंधन सहायक
श्री सुमित शर्मा
श्री विनोद कुमार
श्री प्रवीण कुमार वी.
श्री अमित नरयाल

तकनीकी
कार्यपालक अभियंता
श्री आर.के. राठौड़

सिस्टम प्रशासक
श्री नवीन कुमार

वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
श्री महफूज़ आलम
श्री दीपक कुमार (प्रतिनियुक्ति पर)
श्री विजय कुमार झा

तकनीकी अधिकारी
श्री अतिन जयसवाल
श्री सूरज तिवारी
सुश्री विशाखा चौधरी
श्री माधव राव एम

तकनीकी सहायक
डॉ शमिंदर सिंह
श्री धर्मेन्द्र गुप्ता
श्री मनोज कुमार सोनी
डॉ. रीना रानी

प्रलेखन सहायक
श्री अमित कुमार यादव

राजभाशा
हिंदी नोडल अधिकारी
डॉ. निधि शर्मा

सलाहकार
श्री महाराम तंवर (राजभाशा)
श्री राहुल (शैक्षिक)

उन्नत प्रौद्योगिकी प्लेटफार्म केंद्र (एटीपीसी)

तकनीकी अधिकारी
श्री धनश्याम शर्मा
सुश्री मीना कपासिया

इंस्टरुमेंट इंजीनियर
श्री राजेश कुमार

बीएससी बायोनेस्ट बायोइनक्यूबेटर (बीबीबी)

मुख्य परिचालन अधिकारी
सुश्री सुमन गुप्ता

बौद्धिक संपदा प्रबंधक
सुश्री मालविका गर्ग

तकनीकी सहायक
सुश्री कंचन रावत

डीबीटी–एचआरडी–पीएमयू

प्रोजेक्ट मैनेजर
श्री इमरान यूसुफ
डॉ. फ़िरोज़ खान सूरी

सीनियर लाइज़न असिस्टेंट
श्री निर्मल कुमार झा

ग्रांट्स एडवाइज़र
सुश्री श्रेया मलिक
डॉ. हरमीत कौर
सुश्री आसिता अपूर्वा
सुश्री अनुराधा पठानिया
श्री अक्षय भारद्वाज
श्री शैलेश कुमार

प्रोजेक्ट/ग्रांट्स एग्जिक्यूटिव
श्री विनोद कुमार मांझी
श्री भोर बहादुर
सुश्री दीपिका पटेल
श्री सुधाकर सिंह
श्री नरिंदर म्हातो
श्री अनुपम सक्सेना
श्री सुयश श्रीवास्तव

प्रोजेक्ट एसोसिएट
सुश्री चारुल सिंह

वरिष्ठ लेखा सहायक
श्री सचिन कुमार मोघा

लेखा सहायक
श्री कुलदीप सिंह
श्री प्रशांत
सुश्री लीना

प्रशासनिक सहायक
श्री अमित कुमार

डाटा एंट्री ऑप्रेटर
सुश्री दीपिका कुमारी
श्री विपुल कुमार

सचिवीय सहायक
श्री नवीन कुमार यादव

फ्रंट ऑफिस असिस्टेंट
श्री पुनित शर्मा

मल्टी–टास्किंग स्टाफ
श्री विशाल

भारतीय जैविक डेटा केंद्र (आईबीडीसी)

परियोजना प्रमुख
डॉ. दीपक टी. नायर

वैज्ञानिक
डॉ. निधि बत्रा
डॉ अरुण शर्मा
डॉ. सोनिया बालियान
डॉ. दिब्याभाबा प्रधान
डॉ. शिवानी शर्मा
डॉ. संजय देशपांडे

डेटाबेस इंजीनियर/सॉफ्टवेयर डेवलपर्स
श्री मिधुन कुमार ए
श्री कल्पनाथ पासवान
श्री अभय शंकर पांडे
डॉ विभा ओबेरॉय
सुश्री मयूरी जैन
श्री मयंक चौहान
श्री मोहित कुमार वत्स
श्री मयंक मामगेन
श्री राहुल दहिया

डेटाबेस मैनेजर
श्री ए. वेंकटेश

डेटा क्यूरेटर
श्री पवन कुमार
सुश्री ईशा सैनी
डॉ. निवेदिता
सुश्री इंदु कुमारी
सुश्री हिमांशु भूषण सामल
डॉ. अभिषेक कुमार बेहरा
सुश्री आशा वर्मा
श्री अमित कुमार
श्री विक्रम सिंह
श्री सतुलुरी श्रीहर्शा

प्रोग्रामर
सुश्री नीतू कुमारी

नेटवर्क एडमिनिस्ट्रेटर
श्री मनोज कुमार

प्रशासनिक अधिकारी
श्री दीक्षांत शर्मा
श्री कुलदीप फागना
सुश्री संजना सिंह

तकनीकी सहायक–ए
श्री विपुल अधाना
श्री गौतम कंवल
श्री राजेश कुमार

बीएसयूए चरण– II

परियोजना वैज्ञानिक– III
डॉ. मनप्रीत कौर
डॉ. पूनम वि वकर्मा
डॉ. प्रांजलि वि वकर्मा
डॉ. शिप्रा शाही
डॉ. गोविंद राय

परियोजना वैज्ञानिक– II
डॉ. रेनू अरोड़ा
डॉ. भावना यादव
डॉ. सुभाशीष दत्ता

प्रोजेक्ट एसोसिएट–II
डॉ. शुभी शर्मा

वरिष्ठ परियोजना सहयोगी–II
डॉ वीरेंद्र कुमार

वेबसाइट एडमिनिस्ट्रेटर
श्री शिवेन्द्र सिंह

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र
Regional Centre
for Biotechnology

REGIONAL CENTRE FOR BIOTECHNOLOGY

an Institution of National Importance for Education, Training and Research

Established by the Dept. of Biotechnology, Govt. of India

Under the Auspices of UNESCO

2nd Milestone, Faridabad-Gurgaon Expressway

Faridabad-121001, Haryana, India

http://www.rcb.res.in