



सत्यमेव जयते

वार्षिक रिपोर्ट 2024-25

BiOE³

अर्थव्यवस्था, पर्यावरण तथा रोजगार हेतु जैवप्रौद्योगिकी

बायोटेक्नोलोजी विभाग
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
भारत सरकार

वार्षिक रिपोर्ट संकलन समिति 2024-25:

1	श्री संकर्षण साहू	अध्यक्ष
2	डॉ. अनामिका गंभीर	सह-अध्यक्ष
3	डॉ. नितिन कुमार जैन	सदस्य
4	डॉ. सुरक्षा एस. दीवान	सदस्य
5	डॉ. मनीष राणा	सदस्य
6	डॉ. मनोज कुमार मोदी	सदस्य
7	डॉ. ओंकार नाथ तिवारी	सदस्य
8	डॉ. नीलू श्रीवास्तव	सदस्य
9	डॉ. मनोज सिंह रोहिल्ला	सदस्य
10	डॉ. गरिमा गुप्ता	सदस्य
11	डॉ. कार्तिकेय के.	सदस्य
12	श्री निखिल अरोड़ा	सदस्य
13	श्री सोमिन्दर कुमार	सदस्य
14	डॉ. अमित कुमार यादव	सदस्य-सचिव (i)
15	डॉ. अभिषेक कुमार मेहता	सदस्य-सचिव (ii)



सत्यमेव जयते

वार्षिक रिपोर्ट

2024-25

बायोटेक्नोलॉजी विभाग

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय

भारत सरकार

विषय वस्तु

क्र. सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
1	पर्यावलोकन	2
2	मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण तथा कार्यशालाएँ एवं अवसंरचना समर्थन	23
3	अनुसंधान एवं विकास	41
	क . कृषि जैवप्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्र	42
	ख. जैवऊर्जा, जैवसंसाधन, पर्यावरण और वन (उन्नत जैव ईंधन, सततता तथा जैवसंसाधन)	54
	ग. स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा जैवप्रौद्योगिकी	67
	घ. सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान (जैवसूचना विज्ञान, बीटीआईएसनेट, एआई तथा बिग डाटा), आईबीडीसी	116
	ङ. नई पहल	135
4	उद्यमिता और औद्योगिक संवर्धन को बढ़ावा देना	137
5	अंतर्राष्ट्रीय सहयोग तथा भागीदारी बनाना	145
6	सामाजिक कार्यक्रम	161
7	भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्रों में जैवप्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना	167
8	उच्च प्रदर्शन जैव विनिर्माण को बढ़ावा देना	173
9	डाटा संचालन, स्वचालन और सुरक्षा	179
10	ब्रिक, स्वायत्तशासी संस्थान और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम	197
11	विनियमन तथा बौद्धिक सम्पदा	255
12	स्थापना, प्रशासन और वित्त	261
13	अनुलग्नक-I : संक्षिप्ताक्षर	273
14	अनुलग्नक-II : वित्त वर्ष 2024-25 में निजी संस्थानों को दिये गए वित्तपोषण का विवरण	281



1. पर्यावलोकन



संगठन के बारे में

बायोटेक्नोलॉजी विभाग की यात्रा 1982 में राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी बोर्ड (एनबीटीबी) के रूप में शुरू हुई, जो 1986 में विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के तहत एक पूर्ण विभाग के रूप में विकसित हुई। विभाग का लक्ष्य जैव प्रौद्योगिकी क्रांति को आगे ले जाना है, जो पिछले दशकों में होने वाली सूचना प्रौद्योगिकी क्रांति से भी कहीं अधिक सामाजिक आर्थिक बदलाव की क्षमता रखती है। जैव प्रौद्योगिकी उपकरण और प्रौद्योगिकियों के निर्माण के माध्यम से बायोटेक्नोलॉजी विभाग राष्ट्रीय विकास कार्यक्रमों (एनडीपी) और सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) की उपलब्धियों का समर्थन करने के लिए प्रतिबद्ध है जो कृषि उत्पादकता, खाद्य उत्पादन, पोषण सुरक्षा, स्वास्थ्य सेवा और पर्यावरणीय स्थिरता से जुड़ी समस्याओं का समाधान करते हैं। बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने नए और उभरते उत्पादों और सेवाओं को सस्ती कीमतों पर प्रदान करने, रोजगार के अवसर पैदा करने और भारत को विश्व जैव अर्थव्यवस्था में शीर्ष भागीदारों में शामिल करने के लिए जैव विनिर्माण को एक लक्ष्य के रूप में अपनाते हुए अपना ध्यान केंद्रित किया है। डीबीटी जैव प्रौद्योगिकी के सुरक्षित, दायित्वपूर्ण और शांतिपूर्ण उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए नीति, विनियमन और कानून का मार्गदर्शन करने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

विजन

जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान में नई ऊंचाइयों को प्राप्त करना, विशेष रूप से गरीबों के कल्याण के लिए जैव प्रौद्योगिकी को भविष्य के एक प्रमुख सटीक उपकरण के रूप में आकार देना, जिससे धन का सृजन किया जा सके और सामाजिक न्याय सुनिश्चित हो सके।

मिशन

अनुसंधान, नवाचार, विकास और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण की गति में तेजी लाना, ताकि भारत की आधारभूत विज्ञान की शक्तियों को वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धी स्तर तक ले जाया जा सके और समावेशी विकास के ढांचे के भीतर जैव-अर्थव्यवस्था के समग्र विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग का विस्तार करके जैव प्रौद्योगिकी को रणनीतिक क्षेत्र के रूप में आगे बढ़ाया जा सके।

प्रमुख पहल

2024-25 (क्यू1-क्यू3) में विभाग की गतिविधियाँ दो योजनाओं - जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और विकास (बीआरडी), और औद्योगिक और उद्यमिता विकास (आईईडी) के तहत की गईं। वित्तीय वर्ष 2024-25 क्यू4 से शुरू होकर, पिछली दो योजनाओं को एक योजना में मिला दिया गया है - 'जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान नवाचार और उद्यमिता विकास (बायो-राइड)' जिसमें तीन व्यापक घटक हैं:

- क) जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं विकास (आरएंडडी);
- ख) औद्योगिक एवं उद्यमिता विकास (आईएंडईडी)
- ग) जैव विनिर्माण एवं बायोफाउंड्री

अनुसंधान और विकास

अनुसंधान तथा विकास क्रियाकलाप मुख्य रूप से देश के प्रमुख वैज्ञानिक अनुसंधान संस्थानों, सरकारी और गैर-सरकारी दोनों, के साथ कार्यान्वयन एजेंसियों (आईए) के रूप में परियोजना मोड में की जाती हैं। डीबीटी निम्नलिखित श्रेणियों से संबंधित उपभोज्य के बदले में कार्यान्वयन एजेंसियों को अनुदान के रूप में वित्तीय सहायता प्रदान करता है:

- (ए) बौद्धिक संपदा (आईपी) - पेटेंट, ट्रेडमार्क, कॉपीराइट आदि, जिनमें वाणिज्यिक दोहन की महत्वपूर्ण क्षमता है, जैसे कृषि, स्वास्थ्य देखभाल, पर्यावरण और उद्योग में अनुप्रयोगों के लिए सामाजिक प्रासंगिकता के उत्पाद।
- (बी) ज्ञान सृजन - ज्ञान में वृद्धिशील लाभ जिसका तत्काल वाणिज्यिक या व्यावहारिक अनुप्रयोग हो भी सकता है और नहीं भी, लेकिन जो मानवता के सामूहिक ज्ञान में महत्वपूर्ण योगदान देता है। इसे आमतौर पर गहन समीक्षा किए गए वैज्ञानिक प्रकाशनों जैसे शोध लेख, समीक्षा आदि के संदर्भ में मापा जाता है।
- (सी) मानव संसाधन विकास - उद्योग के लिए एक अच्छी तरह से प्रशिक्षित और कुशल तकनीकी कार्यबल के साथ-साथ अनुसंधान और विकास और प्रौद्योगिकी विकास के लिए प्रासंगिक विश्व स्तरीय वैज्ञानिकों और व्यावसायियों की आवश्यक संख्या की उपलब्धता सुनिश्चित करना।
- (डी) अनुसंधान और विकास अवसंरचना विकास - वर्तमान और भविष्य के जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान को बनाए रखने के लिए पर्याप्त अवसंरचना, जैव प्रौद्योगिकी पार्क, इनक्यूबेटर, क्लस्टर आदि स्थापित करना।

डीबीटी द्वारा वित्तपोषित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं मुख्य रूप से गहन प्रतिस्पर्धी जांच और चयन प्रक्रिया के माध्यम से चुनी जाती हैं, जबकि कुछ परियोजनाएं शीर्ष-स्तरीय तरीके

से विकसित की जाती हैं, जिनमें सावधानीपूर्वक विचार-विमर्श करके विशिष्ट मुद्दों या ऐसे विशिष्ट क्षेत्रों को शामिल किया जाता है, जो नियमित चयन प्रक्रिया के दायरे में शामिल नहीं हो पाते हैं।

जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और नवाचार परिषद (ब्रिक), स्वायत्तशासी संस्थान और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

व्यय विभाग की संस्तुति के अनुरूप तथा मंत्रिमंडल की स्वीकृति के साथ डीबीटी ने 13 स्वायत्तशासी संस्थाओं (एआई) को एक स्वायत्तशासी निकाय, जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद (ब्रिक) के अंतर्गत शामिल कर लिया है, जो एक पंजीकृत सोसायटी है। ब्रिक के अंतर्गत आने वाले संस्थानों को आईब्रिक के नाम से जाना जाता है, तथा क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी) और अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक इंजीनियरिंग एवं जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी) के साथ मिलकर आईब्रिक+ का निर्माण करते हैं। विभाग 15 आईब्रिक+ संस्थानों तथा 3 सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों (पीएसयू) को कोर फंडिंग, अर्थात् वेतन, बुनियादी ढांचे तथा आंतरिक अनुसंधान/अन्य आवश्यक गतिविधियों के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करता है। प्रत्येक संस्थान का एक विशिष्ट वैज्ञानिक उद्देश्य होता है, जबकि पीएसयू अपने विशिष्ट अधिदेशों को प्राप्त करने के लिए विशेष प्रयोजन वाहन (एसपीवी) के रूप में कार्य करते हैं।

तालिका 1.1 डीबीटी के स्वायत्तशासी संस्थानों और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों की सूची

क्रम सं.	स्वायत्तशासी संस्थान /सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम
ए	ब्रिक के संस्थान
ए.1	ब्रिक डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केंद्र (ब्रिक-सीडीएफडी), हैदराबाद
ए.2	ब्रिक स्टेम कोशिका विज्ञान एवं पुनर्योजी औषधि संस्थान (ब्रिक-इनस्टेम), बैंगलूरु
ए.3	ब्रिक जैवसंसाधन एवं सतत विकास संस्थान (ब्रिक-आईबीएसडी), इंपाल
ए.4	ब्रिक जीव विज्ञान संस्थान (ब्रिक-आईएलएस), भुवनेश्वर
ए.5	ब्रिक राष्ट्रीय कृषि-खाद्य एवं जैवविनिर्माण संस्थान (ब्रिक-एनएबीआई), मोहाली
ए.6	ब्रिक राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (ब्रिक-एनबीआरसी), मानेसर
ए.7	ब्रिक राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (ब्रिक-एनसीसीएस), पुणे
ए.8	ब्रिक राष्ट्रीय पशु जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (ब्रिक- एनआईएबी), हैदराबाद
ए.9	ब्रिक राष्ट्रीय जैवचिकित्सा जीनोमिक्स संस्थान (ब्रिक-एनआईबीएमजी), कल्याणी
ए.10	ब्रिक राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (ब्रिक-एनआईआई), नई दिल्ली

क्रम सं.	स्वायत्तशासी संस्थान /सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम
ए.11	ब्रिक राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (ब्रिक-एनआईपीजीआर), नई दिल्ली
ए.12	ब्रिक राजीव गांधी जैवप्रौद्योगिकी केंद्र (ब्रिक-आरजीसीबी), तिरुवनंतपुरम
ए.13	ब्रिक ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (ब्रिक-टीएचएसटीआई), फरीदाबाद
बी	सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम
बी.1	जैवप्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी), नई दिल्ली
बी.2	इंडियन टीका कार्पोरेशन लिमिटेड (इवकॉल), मानेसर
बी.3	भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल्स-कॉर्पोरेशन लिमिटेड (बिबकॉल), बुलंदशहर
सी	संसदीय अधिनियम के अंतर्गत स्थापित राष्ट्रीय महत्व के संस्थान
सी.1	क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), फरीदाबाद
डी	अंतर शासकीय एजेंसियां
डी.1	अंतर्राष्ट्रीय अनुवांशिक अभियांत्रिकी तथा जैवप्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी), नई दिल्ली

उपलब्धियों का सारांश

विभिन्न विषयगत क्षेत्रों के अंतर्गत डीबीटी की महत्वपूर्ण उपलब्धियों का संक्षिप्त वर्णन नीचे दिया गया है।

क्षमता निर्माण: मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण, कार्यशालाएं और बुनियादी ढांचा समर्थन

विभाग ने देश में जैव प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र को मजबूत करने के लिए मानव संसाधन विकास और बुनियादी ढांचे के समर्थन के लिए कई कार्यक्रम लागू किए हैं।

डीबीटी अनुसंधान एवं विकास का समर्थन करने के लिए बुनियादी ढांचागत सुविधाएं स्थापित करने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वाह किया है और यह कार्य अनुसंधान संसाधन सेवा सुविधा और मंच (आरआरएसएफपी) के माध्यम से किया जाता है, जो उसकी 2 प्रमुख शाखाओं के माध्यम से संचालित होता है:

- डीबीटी- शिक्षा और अनुसंधान कार्यक्रम के लिए विश्वविद्यालय अंतःविषयी जीवन विज्ञान विभागों को बढ़ावा (डीबीटी-बिल्डर) – विभाग की यह शाखा उन्नत अंतःविषयी

अनुसंधान और शिक्षण को सक्षम बनाकर स्नातकोत्तर शिक्षण और प्रशिक्षण प्रयोगशालाओं को उन्नत करने पर अपना ध्यान केंद्रित करता है।

- डीबीटी - अकादमिक विश्वविद्यालय अनुसंधान संयुक्त सहयोग के लिए वैज्ञानिक अवसंरचना तक पहुँच (डीबीटी-सहज) – डीबीटी की सहज शाखा का प्राथमिक लक्ष्य संसाधनों तक पहुँच प्रदान करने के लिए "राष्ट्रीय" सेवा सुविधा/अनुसंधान संसाधन/मंच तैयार करना है जो किसी भी एकल शोधकर्ता की प्रयोगशाला या वैज्ञानिक विभाग द्वारा प्रदान नहीं किया जा सकता है। डीबीटी वेबसाइट पर डीबीटी-सहज पोर्टल एक ही पटल पर डीबीटी द्वारा समर्थित और स्थापित सभी सुविधाओं की जानकारी को समेकित करता है, जिससे संभावित उपयोगकर्ता / व्यक्ति इन सुविधाओं तक पहुँच प्राप्त कर सकते हैं। हाल ही में स्थापित कुछ प्रमुख सुविधाओं में त्रिपुरा विश्वविद्यालय, त्रिपुरा में पूर्वोत्तर राज्यों के लिए एक ड्रग मेटाबोलोमिक्स लैब और हैदराबाद विश्वविद्यालय में पादप मेटाबोलोमिक्स और प्रोटीओमिक्स के लिए अनुसंधान और सेवा सुविधाएं शामिल हैं।

बायोटेक्नोलॉजी विभाग के राष्ट्रीय फेलोशिप कार्यक्रम जैव प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में कुशल मानव संसाधनों का एक समूह विकसित करने और बनाए रखने के लिए छात्रों और

शोधकर्ताओं को विभिन्न स्तरों पर वित्तीय सहायता प्रदान करते हैं (तालिका 2)।

तालिका 1.2 डीबीटी राष्ट्रीय फेलोशिप

फेलोशिप	लक्षित लाभार्थी	उपलब्धियों
डीबीटी जूनियर रिसर्च फेलोशिप (जेआरएफ) कार्यक्रम	जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान में अनुसंधान करने के इच्छुक स्नातक/स्नातकोत्तर छात्र	1281 निरंतर और 2024-25 में 181 नए फेलो को समर्थन दिया गया।
डीबीटी रिसर्च एसोसिएटशिप (डीबीटी-आरए) कार्यक्रम	जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान के इच्छुक पीएचडी स्नातक	2024-25 में सहायता के लिए 150 अध्येताओं को चुना गया।
टाटा इनोवेशन फेलोशिप	55 वर्ष तक की आयु के ऐसे वैज्ञानिक, जो जैविक विज्ञान में उत्कृष्ट ट्रैक रिकॉर्ड, स्वास्थ्य सेवा, कृषि और जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित अन्य क्षेत्रों में प्रमुख समस्याओं के लिए नवीन समाधान खोजने की प्रतिबद्धता रखते हैं।	2024-25 में 25 अध्येताओं को समर्थन दिया गया।
डॉ. हरगोबिंद खुराना-इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट फेलोशिप (आईवाईबीएफ)	35 वर्ष तक की आयु के युवा वैज्ञानिक जिनके पास नवीन विचार हों तथा जो जैव प्रौद्योगिकी तथा उससे संबंधित अग्रणी क्षेत्रों में अनुसंधान करने के इच्छुक हों	2024-25 में 25 अध्येताओं को समर्थन दिया गया।
रामलिंगास्वामी पुनः प्रवेश अध्येतावृत्ति (डीबीटी-आरआरएफ) कार्यक्रम	विदेशों में कार्यरत भारतीय नागरिक जो जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान करने में रुचि रखते हैं	इस कार्यक्रम के तहत 2024-25 में 230 अध्येताओं को सहायता दी गई है। 422 पूर्ववर्ती फेलो पहले ही भारतीय संस्थानों में नियमित पद प्राप्त कर चुके हैं
एम के भान-यंग रिसर्चर्स फेलोशिप प्रोग्राम	भारत में अपना शोध जारी रखने के इच्छुक पीएचडी	2024-25 में 63 अध्येताओं को समर्थन दिया गया।
जैव प्रौद्योगिकी कैरियर उन्नयन और पुनः अभिमुखीकरण (बायोकेयर)	पीएचडी प्राप्त महिला शोधकर्ता, जिनकी आयु 55 वर्ष तक है, तथा विशेष रूप से वे जिनके करियर में व्यवधान पैदा हुआ है और जो जैव प्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्रों में मुख्यधारा के अनुसंधान में पुनः प्रवेश करने की इच्छा रखती हैं।	2024-25 में 57 फेलो को समर्थन दिया जाएगा

जैव प्रौद्योगिकी में डीबीटी का स्नातकोत्तर (डीबीटी-पीजी) शिक्षण कार्यक्रम देश भर के 80 विश्वविद्यालयों और संस्थानों में उच्च गुणवत्ता वाले शिक्षण और अत्याधुनिक सुविधाओं का

समर्थन करता है। सामान्य जैवप्रौद्योगिकी सहित विशेषज्ञता क्षेत्र जैसे चिकित्सा, औद्योगिक आदि सहित विभिन्न पाठ्यक्रमों के लिए उम्मीदवारों का चयन राष्ट्रीय स्तर की जीएटी-बी परीक्षा

2024 के माध्यम से किया गया, जिसमें 9957 से अधिक उम्मीदवार उपस्थित हुए, और 69 प्रतिभागी संस्थानों में 76 स्नातकोत्तर कार्यक्रमों में 670 छात्रों ने अंतिम रूप से प्रवेश लिया।

स्टार कॉलेज कार्यक्रम विज्ञान विषयों के शिक्षण की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए स्नातक शिक्षा प्रदान करने वाले कॉलेजों का समर्थन करता है। 2014 से अब तक 350 से अधिक स्नातक कॉलेजों को सहायता दी गई है, जिससे लगभग 3550 संकाय सदस्य और 40000 छात्र वार्षिक रूप से लाभान्वित होते हैं। कुछ चयनित कॉलेजों, विशेष रूप से आकांक्षी जिलों से, नेटवर्किंग अवसरों के साथ-साथ सरकार की विभिन्न प्रासंगिक योजनाओं और कार्यक्रमों के बारे में मार्गदर्शन और जागरूकता प्रदान करने के लिए स्टार वेबिनार सत्र आयोजित किए गए थे। इन वेबिनार में कुल 90 कॉलेजों ने भाग लिया। स्टार साइंस सेतु सीरीज़ का आयोजन डीबीटी-स्वायत्तशासी संस्थानों के सहयोग से किया गया, जिसमें प्रयोगशाला दौरे, वेबिनार, प्रख्यात वैज्ञानिकों के व्याख्यान, जीवत प्रश्नोत्तर सत्र और संबंधित पारस्परिक पहल की व्यवस्था की गई।

डीबीटी ने निम्नलिखित अंतर्राष्ट्रीय फेलोशिप, इंटरनशिप और साझेदारी कार्यक्रमों को भी समर्थन दिया:

- अध्येताओं के लिए खुराना कार्यक्रम - यह कार्यक्रम प्रतिवर्ष 75 छात्रों को स्नातक और स्नातकोत्तर के पूर्व-अंतिम वर्ष में अमेरिका में वैज्ञानिक संस्थानों जैसे विस्कॉन्सिन विश्वविद्यालय, मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एमआईटी), हार्वर्ड मेडिकल स्कूल आदि में अनुसंधान इंटरनशिप करने के लिए अमेरिका जाने में सहायता करता है। यह कार्यक्रम भारत-अमेरिका विज्ञान और प्रौद्योगिकी फोरम (आईयूएसएसटीएफ) के माध्यम से कार्यान्वित किया जाता है, जिसकी स्थापना भारत और अमेरिका सरकारों के बीच एक समझौते के तहत की गई है।
- इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी बॉम्बे - मोनाश संयुक्त पीएचडी कार्यक्रम - यह पीएचडी अध्येतावृत्ति के लिए एक इंडो-ऑस्ट्रेलियाई सहयोगी कार्यक्रम है जिसमें प्रति वर्ष

10 पीएचडी प्रवेश की अनुमति है। इस कार्यक्रम के तहत अब तक 63 अध्येताओं को सहायता दी गई है।

- टीडब्ल्यूएस कार्यक्रम: भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने विकासशील देशों के शुरुआती करियर वाले शोधकर्ताओं को भारत के शीर्ष विज्ञान संस्थानों में शिक्षा और अनुभव प्राप्त करने में मदद करने के लिए यूनेस्को-द वर्ल्ड एकेडमी ऑफ साइंस (टीडब्ल्यूएस) के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। अब तक 150 से अधिक अध्येताओं को सहायता प्रदान की गई है, जिसमें 2024-25 में 19 डॉक्टरेट और पोस्ट-डॉक्टरेट शोधकर्ताओं को सहायता दी गई।

निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रम डीबीटी द्वारा समर्थित हैं:

- जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी में कौशल विज्ञान राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी भागीदारी कार्यक्रम (कौशल विकास कार्यक्रम) - छात्र प्रशिक्षण, तकनीशियन प्रशिक्षण, संकाय प्रशिक्षण, उद्यमिता प्रशिक्षण और जैव प्रौद्योगिकी फिनिशिंग स्कूल कार्यक्रमों के तहत कौशल प्रशिक्षण। इस कार्यक्रम को 15 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में लागू किया गया है, जिसमें 2024-25 के दौरान जुड़ने वाले 3 राज्य/केंद्र शासित प्रदेश शामिल हैं, जो अपने राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषदों के माध्यम से शामिल हुए हैं।
- बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (बीआईटीपी) - कौशल विकास और जैव प्रौद्योगिकी में उनके रोजगार के अवसरों को बढ़ाने के लिए प्रशिक्षुता मॉडल के माध्यम से औद्योगिक इकाइयों में उद्योग-विशिष्ट प्रशिक्षण के लिए बायोटेक छात्रों को सहायता प्रदान की जाती है। इसे जीवन विज्ञान क्षेत्र कौशल विकास परिषद (एलएसएसएसडीसी), नई दिल्ली और खाद्य उद्योग क्षमता और कौशल पहल (एफआईसीएसआई) परिषद के सहयोग से विकसित किया गया है।

डीबीटी का आउटरीच कार्यक्रम, सम्मेलन, यात्रा, प्रदर्शनी और लोकप्रिय व्याख्यान (सीटीईपी) के माध्यम से जैव प्रौद्योगिकी से

संबंधित गतिविधियों को लोकप्रिय बनाने में भी सहायता करता है। यह कार्यक्रम यूट्यूब, एक्स, फेसबुक आदि सहित विभिन्न सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म का उपयोग करके सूचना के प्रसार के माध्यम से प्रमुख वैज्ञानिक कार्यक्रमों को शामिल करता है। सीटीईपी अनुदान के लिए आवेदन ऑनलाइन प्रस्तुति और मॉनिटरिंग सिस्टम (ओएसएमओएसआईएस) पोर्टल (<https://www.dbtctep.gov.in/> पर उपलब्ध) का उपयोग करके आसानी से किया जा सकता है।

इस क्षेत्र में आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 2 देखें।

अनुसंधान और विकास

(क) कृषि जैव प्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्र

विभाग ने कृषि क्षेत्र के विकास के लिए विश्वविद्यालयों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और राष्ट्रीय संस्थानों को शामिल करते हुए पूरे देश में एक जीवंत पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण किया है। इन समन्वित प्रयासों के माध्यम से, समाज के लाभ के लिए पशुधन और जलीय कृषि के लिए उन्नत फसल किस्में, उपचार, टीके और निदान विकसित किए गए हैं। कुछ उपलब्धियों पर नीचे प्रकाश डाला गया है।

- सफेद रतुआ प्रतिरोधक क्षमता वाली भारतीय सरसों (ब्रैसिका जंसीया) की तीन किस्में (पूसा बोल्ड-डब्ल्यूआरआर2, रोहिणी-डब्ल्यूआरआर2, और वरुणा-डब्ल्यूआरआर2) जारी की गई हैं, तथा डीबीटी-बीआईआरएसी के माध्यम से इन्हें व्यावसायीकरण के लिए आठ बीज कंपनियों को प्रदान किया गया है।
- “आनुवंशिक संसाधनों के लक्षण वर्णन” पर मिशन मोड कार्यक्रम के अंतर्गत, देश भर में जर्मप्लाज्म बैंकों में उपलब्ध कई लक्षित अभिगमों (> 69000) के लिए जीनोटाइपिक और फेनोटाइपिक लक्षण वर्णन तैयार किया गया है, जिसमें तिलहन (तिल, अलसी, कुसुम, नाइजर), अनाज (चावल और गेहूं) और दलहन (चना) शामिल हैं। यह उन्नत फसल किस्मों के विकास के लिए उनके उपयोग को सुविधाजनक बनाकर मौजूदा जर्मप्लाज्म भंडारों को महत्वपूर्ण बनाता है।

- उन्नत हैप्लोइड इंडक्शन सिस्टम के लिए ओएसएमएटीएल और ओएसडीएमपी को लक्षित करके चावल में जीन संपादन के लिए एक मजबूत और सटीक क्रिस्पर-केस9-आधारित प्रणाली विकसित की गई है। इसमें चावल के बीजारोपण और फसल सुधार के लिए परिवर्तनकारी क्षमता है।
- कैल्शियम नैनोकणों (ईएसपी-बीएफ-एमएचबीएस-एमएमएफ) के साथ प्रबलित जैव क्षरणीय एंजिनेट में आर्बस्कुलर माइकोरिज़ल फंगी बीजाणुओं (एमएमएफ) और माइकोरिज़ल सहायक बैक्टीरिया (एमएचबीएस) के माइक्रोफ्लुइडिक्स-आधारित नैनो-फाइबर सह-एनकैप्सुलेशन के आधार पर एक नया जैवउर्वरक विकसित किया गया है।
- परिष्कृत उपकरणों की आवश्यकता के बिना रेबीज वायरस का पता लगाने के लिए एक नई संवेदनशील और तेज़ आरसीए विधि विकसित की गई है। यह विधि वायरल एंटीजन की कम सांद्रता वाले एंटी-मॉर्टम नमूनों की कुशल जांच की सुविधा प्रदान करती है।
- गाय की शुद्ध नस्लों की पहचान और पांच देशी गायों की नस्लों, अर्थात् साहीवाल, थारपारकर, गिर, कंकरेज और ओंगोल में दूध की पैदावार बढ़ाने हेतु अनुसंधान के लिए मवेशी जीनोमिक संसाधन विकसित किए गए हैं।
- भुवनेश्वर में राष्ट्रीय मछली किसान दिवस समारोह के दौरान “सीफा-ब्रूड-वैक”, एक वैक्सीन जारी की गई जो मछली के अंडे की बीमारियों और मृत्यु दर को रोक सकती है।

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 3(ए) देखें।

(बी) जैव ऊर्जा, जैव संसाधन, पर्यावरण और वन

अनुसंधान एवं विकास का यह क्षेत्र स्वच्छ ऊर्जा, जैव ईंधन और अपशिष्ट से धन के क्षेत्र में अनुसंधान और नवाचार के लिए एक सक्षम वातावरण बनाने पर केंद्रित है। इनका लक्ष्य कृषि अवशेष और नगरपालिका अपशिष्ट, शैवाल ईंधन, सतत विमानन ईंधन, एकीकृत जैव रिफाइनरी, फीडस्टॉक विकास, बायोहाइड्रोजन और बायोरिफाइनरी आधारित तकनीकी प्रदर्शन और सह-

उत्पादन से सतत जैव ईंधन प्राप्त करना है। कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

- एकीकृत सौर-आधारित भूजल पम्पिंग और वर्षा जल संचयन प्रणालियों का प्रदर्शन मौके पर किया गया है, जिससे प्रतिदिन 3000-5200 लीटर भूजल की बचत होती है।
- गहन CO₂ कैप्चर प्रक्रिया (भारत CO₂) का एकीकृत डिजाइन और प्रदर्शन: IoT आधारित, पूरी तरह से कंप्यूटर नियंत्रित 0.5-1.0 टन CO₂ प्रतिदिन कैप्चर पायलट प्लांट विकसित किया गया। रोटेटिंग पैकड बेड ऑपरेशन पर आधारित एक अन्य प्रक्रिया, गहन CO₂ कैप्चर अवशोषक भी विकसित किया गया है। इन्हें जीवाश्म ईंधन आधारित दहन/बिजली संयंत्रों की फ़्लू गैस स्ट्रीम से CO₂ को हटाने के लिए लागू किया जा सकता है।
- बायोडिग्रेडेशन और नैनो सामग्रियों का उपयोग करके माइक्रो प्लास्टिक और उससे जुड़े प्रदूषण को कम करने पर किए गए एक अध्ययन से पता चला है कि माइक्रोप्लास्टिक (एमपी), विशेष रूप से उच्च घनत्व वाले पॉलीइथिलीन (एचडीपीई) और पॉलीप्रोपाइलीन (पीपी) पर्यावरण में भारी धातुओं और कार्बनिक प्रदूषकों से जुड़े हैं। पॉलीप्रोपाइलीन (40.27%) कीचड़ में एमपी की उच्चतम श्रेणी थी जबकि अपशिष्ट जल में सबसे आम एमपी पॉलिएस्टर (63.93%) थे।
- टिशू कल्चर से उगाए गए पौधों के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली (एनसीएस-टीसीपी) के अंतर्गत, मौजूदा आठ फसलों (सेब, बांस, केला, काली मिर्च, नींबू, आलू, गन्ना और स्ट्रॉबेरी) के अलावा चार अतिरिक्त फसलों (खजूर, अनानास, अनार और सागौन) के टिशू कल्चर पौधों के उत्पादन के लिए मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) को शामिल किया गया है। एनसीएस-टीसीपी प्रमाणित टिशू कल्चर उत्पादन सुविधाओं (टीसीपीएफ) की संख्या अब 100 से अधिक हो गई है।

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 3(बी) देखें।

(सी) स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी

जैव प्रौद्योगिकी सभी के लिए किफायती गुणवत्ता वाली स्वास्थ्य सेवा विकसित करने और उभरते संक्रमणों, रोगाणुरोधी प्रतिरोध, गैर-संचारी रोगों, आनुवंशिक विकारों, मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य और पोषण से संबंधित मुद्दों का अध्ययन करने और उनका समाधान खोजने के लिए एक आदर्श उपकरण है। इस क्षेत्र में डीबीटी की गतिविधियों में राष्ट्रीय मिशन कार्यक्रम, अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम और विभिन्न पहल शामिल हैं।

जीनोम इंडिया परियोजना भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) के माध्यम से भारत की 99 विभिन्न आबादी से 10000 व्यक्तियों के संपूर्ण जीनोम अनुक्रमों के डाटा को जारी करने के साथ विभाग की गतिविधियों का एक प्रमुख आकर्षण बन गई। इस ऐतिहासिक क्षण को माननीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने स्वीकार किया है, जिन्होंने टिप्पणी की है, "जीनोम इंडिया परियोजना जैव प्रौद्योगिकी क्रांति में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर है।" यह डाटाबेस भारत के सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए एक अमूल्य संसाधन है, जो अधिक परिवर्तनकारी और सटीक स्वास्थ्य सेवा मध्यस्थताओं की अनुमति देता है। परियोजना से जुड़े संस्थान भविष्य के जीनोम विश्लेषण के लिए 20,000 रक्त नमूनों का एक बायोबैंक भी विकसित कर रहे हैं, और निदान और अनुसंधान उद्देश्यों के लिए रोग-विशिष्ट आनुवंशिक चिप्स डिजाइन कर रहे हैं। यह जीनोमिक डाटा राष्ट्र के लिए नीति-निर्माण और योजना को भी सूचित करेगा।

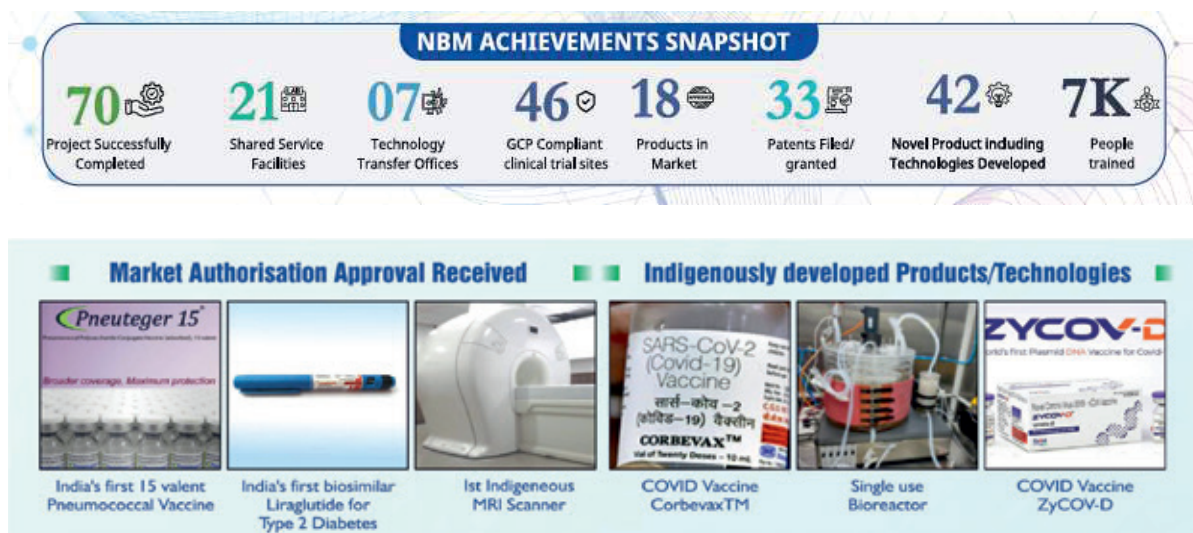
राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन (एनबीएम) एक उद्योग-अकादमिक सहयोगात्मक मिशन है, जिसका कुल बजट ₹1500 करोड़ है, जिसमें से 50% विश्व बैंक ऋण के माध्यम से वित्त पोषित है। यह बायोफार्मास्युटिकल्स में भारत की तकनीकी और उत्पाद विकास क्षमताओं को वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी स्तर तक आगे बढ़ाने के लिए 'मेक-इन इंडिया' और 'आत्मनिर्भर भारत' के राष्ट्रीय मिशन के संयोजन में है। एनबीएम लगातार बड़ी सफलताएँ दे रहा है, जिसमें टीके, बायोसिमिलर, चिकित्सा उपकरण, डायग्नोस्टिक किट आदि शामिल हैं (चित्र 1.1)। इसके अलावा, एनबीएम ने स्टार्ट-अप और एमएसएमई सहित विभिन्न

शैक्षणिक संस्थानों और उद्योगों को शुरूआत से अंत तक सेवाएँ प्रदान करने के लिए उच्च-स्तरीय सुविधाओं की स्थापना का समर्थन किया है। एनबीएम देश में क्लिनिकल ट्रायल नेटवर्क (सीटीएन) की स्थापना और क्लिनिकल ट्रायल क्षमता बढ़ाने में भी योगदान दे रहा है। एनबीएम की मौजूदा उपलब्धियाँ हैं:

- चिकनगुनिया वायरस वैक्सीन बीबीवी87 ने 12 से 65 वर्ष की आयु के स्वस्थ व्यक्तियों में प्रतिरक्षात्मकता और सुरक्षा का मूल्यांकन करने के लिए दूसरे और तीसरे निर्बाध चरण

में बहुअज्ञात, परीक्षण केंद्र यादृच्छिक नैदानिक परीक्षण पूरा कर लिया है।

- 18 से 50 वर्ष की आयु के स्वस्थ वयस्कों में टेट्रावैलेंट रिकॉम्बिनेंट डेंगू वैक्सीन की सुरक्षा और प्रतिरक्षात्मकता का मूल्यांकन करने के लिए प्रथम चरण का अज्ञात एकल यादृच्छिक प्लेसबो-नियंत्रित अध्ययन पूरा हो गया है।
- स्वदेशी रूप से विकसित एंटी-सीडी19 सीएआर-टी सेल थेरेपी 50 बाल चिकित्सा लिम्फोमा रोगियों में दूसरे चरण के परीक्षणों से गुजर रही है।



चित्र 1.1: स्लैपशॉट में एनबीएम उपलब्धियाँ

स्वास्थ्य सेवा और चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी के अंतर्गत 14 प्रमुख कार्यक्रम हैं, जिनमें विशिष्ट क्षेत्रों पर ध्यान दिया गया है (तालिका 1.3)। ये कुछ विशेष केंद्रित पहलों का समर्थन करते हैं जो विशेष तात्कालिक या दीर्घकालिक आवश्यकताओं को संबोधित करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं जैसे कि विरासत में मिली बीमारियों के लिए उम्मीद पहल की (तालिका 1.4)। वर्ष के दौरान कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

- हीमोफीलिया ए के लिए भारत का पहला मानव जीन थेरेपी क्लिनिकल परीक्षण, जिसमें फैक्टर VIII जीन को व्यक्त करने वाले लेंटिवायरल वेक्टर के साथ ट्रांसड्यूस किए गए ऑटोलॉग्स हेमेटोपोइटिक स्टेम सेल का उपयोग किया गया।
- गुरुग्राम सिविल अस्पताल (जीसीएच) में 2015 से स्थापित

दक्षिण एशिया के सबसे बड़े गर्भावस्था समूहों में से एक, गर्भिणी समूह ने 10,709 प्रलेखित परिणामों के साथ 12,000 गर्भवती महिलाओं का नामांकन सफलतापूर्वक पूरा कर लिया है। इस समूह ने पूरी तरह से फेनोटाइप्ड अनुदैर्ध्य बायोस्पेसिमें (14 लाख एलिकोट्स में संग्रहीत) और 5 लाख अल्ट्रासाउंड छवियों के साथ एक राष्ट्रीय बायोरेपोजिटरी तैयार की है। इसके परिणामस्वरूप समय से पहले जन्म और भ्रूण के विकास अवरोध के लिए कई जोखिम कारकों की पहचान हुई है, जिसमें मातृ पोषण, प्रसूति संबंधी कारक और पर्यावरणीय प्रभाव शामिल हैं। इस डाटा का उपयोग अब इन प्रतिकूल परिणामों को कम करने के उद्देश्य से मध्यस्थताओं को विकसित करने और परीक्षण करने के लिए किया जा रहा है।

- बायोडिजाइन कार्यक्रम के तहत विकसित/लाइसेंस प्राप्त नवीन उत्पाद:
 - इनोहील - मधुमेह के कारण पैरों में होने वाले अल्सर, दबाव के कारण होने वाले घाव और संक्रामक घावों जैसे चिकित्सकीय रूप से जटिल घावों को तेजी से भरने में मदद करने वाली उन्नत घाव भरने वाली तकनीक।
 - हिप प्रो - बुजुर्गों के लिए एक स्मार्टबेल्ट, बटन दबाने मात्र से ही पतले कुशनों को अपने आप फुलाकर तुरंत सुरक्षा प्रदान करता है, जिससे गिरने से होने वाले प्रभाव से पहले कूल्हों को सहारा मिलता है।
 - उरोविब - कैथेटर से जुड़ा मूत्र मार्ग संक्रमण सीएयूटीआई रोकथाम उपकरण
 - प्रेजटिक - अल्ट्रासाउंड मशीनों के लिए सटीक सुई नेविगेशन प्रणाली जो मौजूदा अल्ट्रासाउंड जांच पर क्लिप होती है
- एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (एएमआर) से निपटने के लिए नवीन मध्यस्थता दृष्टिकोणों पर डीबीटी-आईसीएमआर-आईएवीआई सहयोगात्मक कार्यशाला 30.05.2024 को आयोजित की गई थी, जिसका उद्देश्य एएमआर जीवाणु रोगजनकों के खिलाफ नवीन, सुलभ और किफायती इम्यूनोथेरेपी के विकास के लिए एक वैज्ञानिक रोडमैप तैयार करना था। कार्यशाला में 65 राष्ट्रीय विशेषज्ञों ने भाग लिया और प्राथमिकता वाले रोगजनकों के लिए सीरो-महामारी विज्ञान, टीकों के लिए एंटीजन खोज के लिए मानव प्रतिरक्षा विज्ञान, एमएबी और डायग्नोस्टिक्स, और परिवर्तनीय संबंधी शोध-प्रीक्लिनिकल और क्लिनिकल परीक्षण में अग्रणी कैंडिडेट को गति प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित किया गया। विभाग ने नीति आयोग द्वारा समन्वित एएमआर-एनएपी-2.0 के लिए राष्ट्रीय कार्य योजना पर चर्चा में सक्रिय रूप से भाग लिया।

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 3(सी) देखें।

तालिका 1.3 स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी के अंतर्गत प्रमुख कार्यक्रम

कार्यक्रम	फोकस क्षेत्र
जैवचिकित्सा अभियांत्रिकी	स्थानीय स्वास्थ्य देखभाल आवश्यकताओं के लिए स्वदेशी समाधान
बायोडिजाइन	पहचान, आविष्कार और कार्यान्वयन की प्रक्रिया के माध्यम से किफायती स्वदेशी मेड-टेक नवाचार
कैंसर रोग जीवविज्ञान	कैंसर के खिलाफ लड़ाई में बुनियादी और परिवर्तनीय अनुसंधान
दीर्घकालिक/जीवनशैली रोग	उच्च रोग भार वाले क्षेत्र जैसे मधुमेह, हृदय रोग, यकृत एवं गुर्दे संबंधी विकार आदि
जीनोम संपादन	स्वास्थ्य सेवा अनुप्रयोगों के लिए उच्च-श्रृंखला, सटीक और कुशल जीनोम संपादन
मानव आनुवंशिकी और जीनोम विश्लेषण	उत्परिवर्तन स्पेक्ट्रम को समझकर, लागत प्रभावी निदान विधियों को विकसित करके, तथा किफायती एवं व्यक्तिगत उपचारों का विकास करके आनुवंशिक विकारों के बोझ को दूर करना
संक्रामक रोग जीवविज्ञान	वैश्विक चिंता के संक्रामक रोगों जैसे एचआईवी/एड्स, तपेदिक (एमडीआर और एक्सडीआर टीबी सहित), वेक्टर जनित रोग, उभरते या पुनः उभरते खतरे जैसे इन्फ्लूएंजा, जापानी इंसेफेलाइटिस और एंटीबायोटिक प्रतिरोधी रोगाणुओं का समाधान
स्वास्थ्य सेवा में नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग	नैनो प्रौद्योगिकी आधारित निदान, पॉइंट-ऑफ-केयर सेंसर/डिटेक्टर, चिकित्सा विज्ञान, लक्षित दवा वितरण, और चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए स्मार्ट-नैनोमटेरियल
तंत्रिका जीव विज्ञान	तंत्रिका तंत्र और उसके विकारों को सूक्ष्म कोशिकीय और आणविक स्तर पर समझना।
सार्वजनिक स्वास्थ्य एवं पोषण	सूक्ष्म पोषक तत्वों एवं वृहत् पोषक तत्वों की कमी, अति पोषण, कृषि-पोषण संबंधी आदि मुद्दों का समाधान करना।

कार्यक्रम	फोकस क्षेत्र
स्टेम कोशिकाएं और पुनर्योजी चिकित्सा	विकासात्मक जीव विज्ञान में अनुसंधान, नवीन कोशिका-आधारित और जीन थेरेपी, जीएमपी ग्रेड विनिर्माण सुविधाओं का निर्माण, सक्षम विनियामक ढांचा आदि
वैक्सीन अनुसंधान और विकास	उपलब्ध सूत्रों से संभावित वैक्सीन का विकास, पूर्व-नैदानिक और नैदानिक वैक्सीन विकास, महामारी संबंधी तैयारी आदि।
दवाएं विकसित करना	स्थापित अवधारणा प्रमाण, लीड अनुकूलन, प्रीक्लिनिकल विकास और नैदानिक चिकित्सीय सत्यापन के साथ-साथ नवीन चिकित्सीय एंटीबॉडी की खोज और विकास के साथ मौजूदा लीड से दवाओं का विकास।
महिला एवं बाल स्वास्थ्य	गर्भावस्था संबंधी जटिलताओं के यांत्रिकीय प्रतिमान तथा महिलाओं और बच्चों की स्वास्थ्य संबंधी अन्य अपूर्ण आवश्यकताएँ

तालिका 1.4 स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी के अंतर्गत प्रमुख पहल

पहल	विवरण
जीनोमइंडिया परियोजना	भारत की जनसंख्या के लिए संदर्भ जीनोम विकसित करने हेतु अब तक 10,000 से अधिक जीनोमों को अनुक्रमित किया जा चुका है तथा भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) में संग्रहित किया जा चुका है।
भारतीय सार्स-कोव-2 जीनोमिक्स कंसोर्टियम (इनसाकोग)	भावी अनुक्रमण तकनीकों का उपयोग करके सार्स-कोव-2 जीनोमिक वेरिएंट की राष्ट्रीय निगरानी, ताकि वायरस उत्परिवर्तन और/या वेरिएंट का पता लगाया जा सके जो सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए खतरा पैदा कर सकते हैं
मानव माइक्रोबायोम पहल (एचएमआई)	स्वस्थ भारतीय व्यक्तियों पर किया गया पहला संदर्भ मानव माइक्रोबायोम अध्ययन, जो रोग मॉडल और सटीक प्रोबायोटिक्स पर भविष्य के अनुसंधान का मार्ग प्रशस्त करेगा, तथा आहार और प्रोबायोटिक अनुशंसाओं में सहायता करेगा।
वंशानुगत विकारों के प्रबंधन की अद्वितीय विधियाँ (उम्मीद) पहल	देश में दुर्लभ और आनुवंशिक विकारों के क्षेत्र में अनुसंधान के लिए पारिस्थितिकी तंत्र बनाने हेतु डाटा, भौतिक संसाधन, प्रशिक्षित मानव शक्ति और बुनियादी ढांचे का सृजन करना।
टीबी उन्मूलन के लिए डाटा आधारित अनुसंधान (डेयर2इराडीटीबी)	2025 तक टीबी मुक्त भारत के दृष्टिकोण के अनुरूप एक व्यापक कार्यक्रम, जिसमें भारतीय क्षय रोग जीनोमिक निगरानी (आईएनटीजीएस) कंसोर्टियम की स्थापना, एक्स्ट्रा-पल्मोनरी ट्यूबरकुलोसिस के उपचार के लिए साक्ष्य-आधारित व्यवस्था, तथा उपचार को छोटा करने के लिए टीबी रोधी उपचार (एटीटी) के सहायक के रूप में होस्ट निर्देशित उपचार शामिल हैं।
रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर)	राष्ट्रीय कार्य योजना-एएमआर (एनएपी एएमआर) के अनुरूप, डीबीटी ने नवीन लागत प्रभावी उपचारों और तीव्र लागत प्रभावी निदान किटों के विकास में सहायता की है।
जन्म परिणामों पर उन्नत अनुसंधान के लिए अंतःविषयी समूह – डीबीटी इंडिया पहल (गर्भिणी)	गर्भिणी कार्यक्रम का प्रमुख उद्देश्य ज्ञान अंतराल को दूर करना तथा समय से पहले जन्म और नवजात मृत्यु दर के अन्य कारणों से निपटने के लिए लक्षित, परिकल्पना-संचालित समाधान विकसित करना है, जो एक महत्वपूर्ण वैश्विक चुनौती बनी हुई है।
नवजात शिशु सेप्सिस कार्यक्रम	नवजात शिशुओं में सेप्सिस के कारण वैश्विक स्तर पर हर साल 0.6 मिलियन मौतें होती हैं, यह समस्या एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध के बढ़ने से और भी गंभीर हो गई है। यह बहुविषयक कार्यक्रम जीनोमिक्स, मेटाबोलोमिक्स, माइक्रोबायोम और प्रतिरक्षा प्रोफाइलिंग का लाभ उठाता है ताकि कारण परिणामों को समझा जा सके और उनके प्रभाव को कम करने के लिए संदर्भ-विशिष्ट समाधान खोजे जा सकें।

पहल	विवरण
बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकारों पर मिशन कार्यक्रम (पीआरएजीईडी)	जागरूकता पैदा करने, आनुवंशिक निदान प्राप्त करने और नए जीन/वेरिएंट की खोज और लक्षण वर्णन के लिए एक अखिल भारतीय पहल। अब तक देश भर के 16 संस्थानों के वैज्ञानिकों द्वारा 1493 परिवारों की जांच की गई है। चिकित्सा अधिकारियों, अभिभावकों, स्वास्थ्य कर्मियों, मेडिकल छात्रों और रोगियों के लिए 22 जागरूकता सत्र आयोजित किए गए हैं।

(डी) सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान (जैव सूचना विज्ञान, बीटीआईएसनेट, एआई और बिग डाटा), और भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी)

कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी और बायोइन्फॉर्मेटिक्स एक अंतःविषयी क्षेत्र है जो जैविक कार्यक्रमों के अंतर्निहित सिद्धांतों को उजागर करने के लिए जैविक जानकारी को शामिल करता है। जैविक डाटा का विश्लेषण करने के लिए मशीन इंटेलेजेंस की तैनाती ने सांख्यिकीय, मशीन लर्निंग (एमएल) और आर्टिफिशियल इंटेलेजेंस (एआई) तकनीकों का उपयोग करके पूर्वानुमान और जनरेटिव मॉडल के विकास को जन्म दिया है।

भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) पहला राष्ट्रीय डिजिटल डाटा संग्रह है जिसे भारत में सार्वजनिक रूप से वित्त पोषित अनुसंधान से उत्पन्न सभी जीवन विज्ञान डाटा को संग्रहीत करने के लिए अधिकृत किया गया है, और यह बायोटेक-प्राइड दिशानिर्देशों का प्राथमिक प्रवर्तक है। प्राथमिक कम्प्यूटेशनल अवसंरचना में आरसीबी फरीदाबाद में एक उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) सुविधा शामिल है जिसमें निम्नलिखित विन्यास है: 2912 सीपीयू का उपयोग करके 96 टीएफ कंप्यूटिंग क्षमता, 39 TB RAM, 64 GPU का उपयोग करके 865 टीएफ कंप्यूटिंग क्षमता, 4 पीबी समानांतर फ़ाइल सिस्टम जिसमें हर सेकंड 100GB डाटा लिखने की क्षमता है और डाटा की बैकअप कॉपी संग्रहीत करने के लिए 1.5 पीबी डिस्क और टेप है। एनआईसी भुवनेश्वर में 1 पीबी क्षमता वाली डीआर सुविधा स्थापित की गई है, जो समर्पित 1जी एनकेएन कनेक्टिविटी पर महत्वपूर्ण डाटा को लगातार दोहराएगी। वर्तमान में, आईबीडीसी विविध जैविक डाटा प्रकारों के प्रबंधन के लिए समर्पित सात विशेष डाटा पोर्टलों के माध्यम से काम करता है।

डाटा एक्सचेंज (एफईईडी) प्रोटोकॉल के लिए रूपरेखा: बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने 9 जनवरी 2025 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में एक दिवसीय “जीनोमिक्स डाटा कॉन्क्लेव” का आयोजन किया, जिसके दौरान विज्ञान और प्रौद्योगिकी के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह ने विभाग द्वारा तैयार किए गए एफईईडी प्रोटोकॉल जारी किए। एफईईडी प्रोटोकॉल में वित्तपोषक की जिम्मेदारियों का विवरण दिया गया है - जो प्राथमिक डाटा उत्पन्न करने वाली परियोजनाओं को वित्तपोषित करते हैं, डाटा उत्पादक - जो प्राथमिक/द्वितीयक डाटा एकत्र या उत्पन्न करते हैं, व्यक्ति (मनुष्यों के मामले में) - जिनके नमूने डाटा निर्माण के लिए उपयोग किए जाते हैं, डाटा के उपयोगकर्ता और संरक्षक (आईबीडीसी) एक 'विशेषज्ञ सलाहकार समिति (ईएसी) के मार्गदर्शन में काम करने वाले 'डाटा प्रबंधन समूह (डीएमजी)' की भूमिका, एक जिम्मेदार डाटा साझाकरण और निर्णय लेने की प्रक्रिया को लागू करने के लिए स्पष्ट रूप से बताई गई है।

कुछ अन्य महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ हैं:

- लम्पी स्किन डिजीज वायरस के विरुद्ध वैक्सीन उम्मीदवारों का डाटाबेस (<http://45.248.163.59/bic/lsdb/> पर उपलब्ध)।
- स्मॉल मॉलिक्यूल सेल वायबिलिटी डाटाबेस (एसएमसीवीडीबी) अकादमिक शोधकर्ताओं और दवा कंपनियों को 24000 से अधिक दवा कैंडिडेट अणुओं के लिए प्रयोगात्मक रूप से व्युत्पन्न सेलुलर विषाक्तता जानकारी प्रदान करता है, जो दवा खोज में अनुसंधान को गति प्रदान करने के लिए एक अमूल्य संसाधन है (<http://smcvdb.rcb.ac.in:4321/>)।

- टीएचपीडीबी2 एफडीए द्वारा अनुमोदित चिकित्सीय पेप्टाइड्स और प्रोटीन का भंडार है जिसमें पेप्टाइड्स, एंटीबॉडी और बायोसिमिलर प्रोटीन जैसी विभिन्न प्रकार की प्रोटीन-आधारित दवाओं के बारे में विस्तृत जानकारी शामिल है। इसमें 6385 प्रविष्टियाँ हैं, प्रत्येक प्रविष्टि दवा के नाम, अमीनो एसिड अनुक्रम, गुणों और इसे कैसे संचालित किया जाता है जैसे विवरण प्रदान करती है। इन दवाओं का उपयोग कैंसर, संक्रमण और प्रतिरक्षा विकारों सहित कई बीमारियों के इलाज के लिए किया जाता है (<https://webs.iitd.edu.in/raghava/thpdb2/>)।

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 3(डी) देखें।

(ई) नई पहल

डीबीटी ने भारत में अनुसंधान एवं विकास पारिस्थितिकी तंत्र की उभरती जरूरतों के प्रत्युत्तर में कुछ नई गतिविधियां शुरू की हैं।

- एक नया निदेशालय "इमर्जिंग फ्रंटियर्स इन बायोटेक्नोलॉजी" बनाया गया है जिसका उद्देश्य जांचकर्ता द्वारा संचालित प्रतिस्पर्धी अनुदान प्रस्तावों के समय पर प्रसंस्करण में तेजी लाना है, जो पहले विभाग के विभिन्न वैज्ञानिक प्रभागों में फैले हुए थे। इस निदेशालय के दो कार्यक्षेत्र, अर्थात् जैव चिकित्सा विज्ञान और जैविक विज्ञान हैं। इस निदेशालय का मुख्य ध्यान छह महीने के भीतर प्रस्ताव प्रस्तुत करने से लेकर अनुदान देने तक की समस्त प्रक्रिया को पूरा करना है। इस निदेशालय को अनुसंधान एवं विकास समुदाय से 1700 प्रस्तावों के रूप में बेहतर प्रतिक्रिया मिली है, जिनमें से 157 परियोजनाओं को निर्धारित समय सीमा के भीतर मंजूरी दे दी गई है।
- डीबीटी की गतिविधियों की बेहतर निगरानी और समन्वय के लिए एक नया निदेशालय "नीति, योजना और वैज्ञानिक समन्वय" बनाया गया है। यह निदेशालय स्वास्थ्य, कृषि और पर्यावरणीय स्थिरता में चुनौतियों का समाधान करने और जैव प्रौद्योगिकी में नेतृत्व को मजबूत करने के लिए नीति और रणनीतिक योजना में सक्रिय रूप से शामिल

है। यह निदेशालय वैज्ञानिक निदेशालयों और डीबीटी स्वायत्तशासी संस्थानों की बैठकों की मासिक समीक्षा सुविधा प्रदान करता है। यह प्रभावी कार्यान्वयन और मापने योग्य परिणामों को सुनिश्चित करने के लिए भारतीय सार्स-कोव-2 जीनोमिक्स कंसोर्टियम (इनसाकोग) सहित प्रमुख डीबीटी कार्यक्रमों की देखरेख भी करता है।

- डीबीटी-बीआईआरएसी अमृत टीम अनुदान माननीय प्रधानमंत्री के "जय अनुसंधान" आह्वान के अनुरूप एक नई पहल है, जिसका उद्देश्य भारत को वैश्विक नेतृत्व की स्थिति में लाने के लिए नए और नवीन सहयोगी अनुसंधान कार्यक्रमों का समर्थन करना है। महत्वाकांक्षी शोध विचारों, उच्च जोखिम वाले, ज्ञान आधारित खोजों के लिए उपलब्धियों से प्रेरित अनुसंधान और एकल प्रयोगशाला के दायरे से परे चुनौतीपूर्ण समस्याओं का समाधान करने के लिए शिक्षाविदों, चिकित्सकों और स्टार्ट-अप को शामिल करते हुए अंतःविषयी प्रयासों के लिए समर्थन की परिकल्पना की गई है। इसका उद्देश्य समाज की जरूरतों के लिए ज्ञान आधारित समाधान प्रदान करना और स्पिन-ऑफ और उद्यम निर्माण को प्रोत्साहित करना है। डीबीटी-बीआईआरएसी अमृत टीम अनुदान के तहत प्रस्तावों के लिए पहला आह्वान वित्त वर्ष 2024-25 के दौरान घोषित किया गया था और विचार के लिए बड़ी संख्या में प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं।

अधिक जानकारी के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 3(ई) देखें।

उद्यमशीलता और औद्योगिक संवर्धन को बढ़ावा देना

औद्योगिक एवं उद्यमिता विकास (आईईडी) योजना के अंतर्गत विभिन्न गतिविधियों के माध्यम से निम्नलिखित गतिविधियां शुरू की गई हैं:

- डीबीटी ने अब तक राज्य सरकारों के साथ साझेदारी में 12 जैव प्रौद्योगिकी पार्कों को समर्थन दिया है, ताकि प्रौद्योगिकी इंक्यूबेशन, प्रौद्योगिकी प्रदर्शन और प्रायोगिक संयंत्र अध्ययनों के माध्यम से उद्योग को समर्थन दिया

जा सके जिससे अनुसंधान के परिणामों को वाणिज्यिक उत्पादों या प्रौद्योगिकियों में तेजी से वाणिज्यिक रूप में क्रियान्वित किया जा सके। डीबीटी ने अब आंध्र प्रदेश में डॉ. एम. के. भान बायोटेक केंद्र की स्थापना को मंजूरी दे दी है, जो राष्ट्रीय महत्व के तीन प्रमुख तकनीकी क्षेत्रों में सुविधाएं प्रदान करने वाला एक मंच होगा: (ए) रैम एक्सट्रैक्शन सुविधा; (बी) ट्रांसकैथेटर महाधमनी वाल्व विनिर्माण सुविधा; और (सी) सीरो-रूपांतरण पैनल।

- **ग्लोबल बायो-इंडिया 2024** का आयोजन 12-14 सितंबर 2024 को प्रगति मैदान में किया गया, जिसमें 27+ देशों के 10,000+ प्रतिनिधियों ने भाग लिया, जिसमें बायोटेक स्टार्टअप, इनक्यूबेटर, उद्योग, निवेशक, वैज्ञानिक, शोध संस्थान, केंद्र और राज्य के समर्थक और अन्य हितधारक शामिल थे। इस कार्यक्रम में बायोई3 नीति के दायरे और बायो-इनोवेशन तथा जैवविनिर्माण को भावी प्रगति के लिए प्रमुख चालकों के रूप में प्रदर्शित किया गया। मेगा प्रदर्शनी में 400+ स्टार्टअप, 90+ बायोइनक्यूबेशन सेंटर, 40+ बड़े उद्योग/एसएमई, 27+ देश और 14 राज्य प्रदर्शित किए गए। इस कार्यक्रम में 12 नए बायोटेक उत्पादों का भी शुभारंभ किया गया।
- **भारतीय जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2024** में लॉन्च की गई भारतीय जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2024 से पता चला है कि भारत की जैव अर्थव्यवस्था वर्ष 2023 में बढ़कर 150.97 बिलियन अमेरिकी डॉलर हो गई है। यह वृद्धि भारत के सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) का 4.25% है। यह रिपोर्ट राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय दोनों स्तरों पर एक महत्वपूर्ण संदर्भ दस्तावेज़ बन गई है।

इस क्षेत्र में आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 4 देखें।

अंतर्राष्ट्रीय सहयोग तथा भागीदारी बनाना

डीबीटी के अंतर्राष्ट्रीय सहयोग कार्यक्रम का उद्देश्य ज्ञान, संसाधनों और विशेषज्ञता के द्विपक्षीय और बहुपक्षीय साझाकरण द्वारा जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के उभरते क्षेत्रों में प्रौद्योगिकी और क्षमता के अंतर को कम करना है। डीबीटी

स्विट्जरलैंड, स्वीडन, ऑस्ट्रेलिया, नीदरलैंड, बेल्जियम, जर्मनी, कनाडा, दक्षिण कोरिया, यूके और यूएसए के साथ विभिन्न अनुसंधान एवं विकास द्विपक्षीय कार्यक्रमों और यूरोपीय संघ, ब्रिक्स, ग्लोबलस्टार्स (यूरेका), क्राड, जी20, एचएफएसपीओ और ईएमबीओ के साथ बहुपक्षीय भागीदारी का समर्थन कर रहा है। विभाग ने परोपकारी संगठनों बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (बीएमजीएफ)-यूएसए और अन्य गैर सरकारी संगठनों के साथ भी भागीदारी की।

डीबीटी ने निम्नलिखित सहित कई महत्वपूर्ण द्विपक्षीय कार्यक्रमों में भाग लिया:

- भारत-ब्रिटेन प्रौद्योगिकी सुरक्षा पहल (टीएसआई)
- भारत-ऑस्ट्रेलिया जैव प्रौद्योगिकी कोष (आईबीबीएफ)
- भारत-स्वीडन नवाचार भागीदारी (डीबीटी-विनोवा)
- महत्वपूर्ण और उभरती प्रौद्योगिकियों पर भारत-अमेरिका पहल (आईसीईटी)
- डीबीटी-एनएसएफ अनुसंधान सहयोग कार्यक्रम
- राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान (एनआईएच) के साथ भारत-अमेरिका सहयोग
 - भारत-अमेरिका सहयोगात्मक (विजन रिसर्च प्रोग्राम)
 - भारत-अमेरिका वैक्सीन एक्शन प्रोग्राम (वीएपी)
 - भारत-अमेरिका कैंसर मूनशॉट पहल
- भारत-कनाडा सहयोग (आईसी-इम्पैक्ट्स)

डीबीटी ने कई बहुपक्षीय साझेदारियों में भाग लिया है:

- 2020 से विभाग ने ब्रिक्स एसटीआई फ्रेमवर्क के अंतर्गत कई विषयों, जैसे कि कोविड-19 महामारी पर प्रतिक्रिया, रोगाणुरोधी प्रतिरोध: निदान और उपचार के लिए तकनीक, उन्नत सटीक चिकित्सा और सार्वजनिक स्वास्थ्य सेवा के लिए सिमुलेशन और बिग डाटा विश्लेषण, सतत विकास के लिए एचपीसी और बिग डाटा: बड़े पैमाने पर पारिस्थितिकी, जलवायु और प्रदूषण की समस्याओं का समाधान; पर्यावरण, जलवायु परिवर्तन, कृषि, खाद्य और ऊर्जा मुद्दों और जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और शमन

के समाधान के लिए सामग्री विज्ञान और नैनो प्रौद्योगिकी पर भाग लिया है। डीबीटी ने 24 से 25 जून, 2024 तक मास्को, रूस में मानव स्वास्थ्य और तंत्रिका विज्ञान सहित जैव प्रौद्योगिकी और जैव चिकित्सा पर ब्रिक्स कार्य समूह की 5वीं बैठक में भाग लिया, जहाँ ब्रिक्स एसटीआई फ्रेमवर्क के तहत आगामी संयुक्त आह्वान में शामिल करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी और जैव चिकित्सा में प्राथमिकता वाले क्षेत्रों को अंतिम रूप दिया गया।

- जैव अर्थव्यवस्था पर जी-20 पहल (जीआईबी) का नेतृत्व करने के लिए डीबीटी भारत की ओर से नामित नोडल एजेंसी है। इस पहल के संबंध में जैव अर्थव्यवस्था को परिभाषित करने के साथ-साथ मजबूत नीतिगत ढांचे को शामिल करने में डीबीटी ने प्रमुख भूमिका निभाई है। जीआईबी की विशेषज्ञों की बैठक के अंतरराष्ट्रीय मंच पर विभिन्न राष्ट्रीय प्रयासों जैसे कि सतत विकास के लिए जीवनशैली (एलआईएफई), बायोई3 नीति, राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति आदि को प्रस्तुत किया गया।

डीबीटी ने विज्ञान को आगे बढ़ाने के लिए अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ भी सहयोग किया:

- अंतरराष्ट्रीय मानव सीमांत विज्ञान कार्यक्रम संगठन (एचएफएसपीओ) के साथ भागीदारी कार्यक्रम: एचएफएसपीओ जीवों के बीच जटिल जैविक अंतःक्रियाओं को समझने के लिए अंतःविषयी अंतर-देशीय उच्च-जोखिम, उच्च-लाभ वाले ब्लू-स्काई अनुसंधान के अवसर प्रदान करता है। 26 नवंबर, 2024 को ब्रिक्स-राष्ट्रीय प्रतिरक्षाविज्ञान संस्थान, नई दिल्ली में "जीवन विज्ञान में नवाचार को बढ़ावा देना: एआई की भूमिका?" विषय पर एक कार्यशाला आयोजित की गई, जहाँ दुनिया भर के प्रतिष्ठित शोधकर्ताओं ने एआई में नवीनतम प्रगति और जीवन विज्ञान पर इसके प्रभाव पर अपने विचार साझा किए।
- यूरोपीय आणविक जीवविज्ञान संगठन (ईएमबीओ) के साथ साझेदारी कार्यक्रम - भारत 2016 में ईएमबीसी के साथ एक सहयोग समझौते पर हस्ताक्षर करके ईएमबीओ का सहयोगी सदस्य बन गया। 2024 में ईएमबीओ ने 3

युवा अन्वेषकों, 16 वैश्विक अन्वेषकों, 4 पोस्टडॉक्टरल फैलोशिप, 9 वैज्ञानिक विनिमय अनुदान और 5 पाठ्यक्रमों और कार्यशालाओं का समर्थन किया है, जिनमें 637 वैज्ञानिकों ने भाग लिया।

- डीबीटी - बीएमजीएफ ग्रैंड चैलेंज इंडिया (जीसीआई): ग्रैंड चैलेंज इंडिया (जीसीआई) बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (बीएमजीएफ) के साथ डीबीटी का सहयोग है। जीसीआई फंडिंग अवसरों के माध्यम से नवीन समाधानों को बढ़ावा देता है, वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं को सार्वजनिक स्वास्थ्य, कृषि, स्वच्छता और संक्रामक रोगों में चुनौतियों से निपटने के लिए प्रोत्साहित करता है।
- डीबीटी-वेलकम ट्रस्ट भागीदारी/इंडिया अलायंस (आईए): जैवचिकित्सा अनुसंधान करियर कार्यक्रम (बीआरसीपी): जैवचिकित्सा अनुसंधान करियर कार्यक्रम (बीआरसीपी) बायोटेक्नोलॉजी विभाग, भारत सरकार और वेलकम ट्रस्ट, यूके के बीच एक साझेदारी है।

पिछले वर्ष की कुछ महत्वपूर्ण घटनाएं इस प्रकार हैं:

- पर्यावरण में एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध के विकास पर औद्योगिक और औषधि अपशिष्ट के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए भारत भर में एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (एएमआर) पर कई परियोजनाएं लागू की गई हैं। इस पक्ष पर बिलियन (पीपीबी) रेंज में एंटीबायोटिक्स सिप्रोफ्लोक्सासिन और एनरोफ्लोक्सासिन का पता लगाने में सक्षम एक पोर्टेबल डिवाइस विकसित की गई है।
- सागौन और ओक में बेहतर हार्टवुड गठन के लिए फास्टवुड और जीनोमिक चयन पर एक परियोजना बेहतर सागौन क्लोनों के आनुवंशिक चयन और पहचान के लिए मॉडल विकसित कर रही है। ये मॉडल बड़े पैमाने पर गुणन और वृक्षारोपण प्रयासों का समर्थन करेंगे, जिससे सतत वानिकी प्रथाओं को बढ़ावा मिलेगा।
- 'तपेदिक में कैचेक्सिया' पर कार्यक्रम मौजूदा ज्ञान अंतराल को दूर करने, कैचेक्सिया के बोझ का आकलन करने और टीबी रोगियों में बढ़ रही और दुर्बल करने वाली इस स्थिति को दूर करने के लिए नवीन समाधानों और उपकरणों की पहचान करने के लिए मौलिक अनुसंधान का समर्थन कर रहा है।

इस क्षेत्र में आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 5 देखें।

सामाजिक कार्यक्रम

सामाजिक विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी आधारित कार्यक्रम, समाज के हाशिए पर पड़े वर्गों, खासकर महत्वाकांक्षी जिलों और ग्रामीण क्षेत्रों में किसानों और बेरोजगार युवाओं पर ध्यान केंद्रित करते हुए, महत्वपूर्ण जैव प्रौद्योगिकी विकास के लाभों का प्रसार कर रहा है। इसके अतिरिक्त, बायोटेक कृषि नवाचार विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क (बायोटेक-किसान) कार्यक्रम के माध्यम से, किसानों (विशेष रूप से महिलाओं) को पानी, मिट्टी, बीज और बाजारों से संबंधित समस्याओं और समाधानों के बारे में ज्ञान देकर सशक्त बनाया जा रहा है।

कृषि, वानिकी, जलीय कृषि आदि में सतत और आधुनिक पद्धतियों का ज्ञान कई महत्वाकांक्षी जिलों में स्थानीय समुदायों तक पहुँचाया गया है, जो प्रचलित असंवहनीय या अकुशल पद्धतियों को प्रतिस्थापित करने के लिए उनका सफलतापूर्वक उपयोग कर रहे हैं, जिससे उनका भविष्य सुरक्षित हो रहा है। कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं:

- मणिपुर के मुली बांस का उपयोग करके जैवक्षरणीय बांस-आधारित सैनिटरी नैपकिन का विकास। इस उत्पाद को आईएस विनिर्देशों के अनुसार वर्गीकृत किया गया है और बाजार में उपलब्ध समान उत्पादों के साथ तुलनीय पाया गया है। उत्पाद के बारे में उनकी प्रतिक्रिया जानने के लिए चुनिंदा उपयोगकर्ताओं को सैंपल नैपकिन प्रदान किए गए हैं और इसके उत्पादन के लिए मणिपुर के चंदेल जिले में एक प्रायोगिक संयंत्र स्थापित किया जा रहा है।
- ओडिशा के कंधमाल में स्थानीय समुदायों के लिए - आयोजित कार्यशालाओं ने बाजरा और शकरकंद के आटे से महत्वपूर्ण खाद्य उत्पादों का उत्पादन करने वाले स्वरोजगार उद्यमों के गठन को बढ़ावा दिया है।

इस क्षेत्र में आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 6 देखें।

भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्रों में जैव प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना

भारत का पूर्वोत्तर क्षेत्र (एनईआर) दुनिया का एक प्रमुख जैव विविधता रोचक स्थान है। हालाँकि, इस क्षेत्र को खराब कृषि/बागवानी उत्पादन, सजातीय जातीय समुदायों में उच्च रोग बोझ, नाजुक पारिस्थितिकी तंत्र के क्षरण, कुशल जनशक्ति की कमी, अच्छे अनुसंधान बुनियादी ढांचे आदि के संदर्भ में कई चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। विभाग ने क्षेत्र पर ध्यान केंद्रित करने के लिए, हर साल अपने वार्षिक बजट का 10% एनईआर के लिए विशेष कार्यक्रमों को लागू करने के लिए निर्धारित किया है। पिछले वर्ष की कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

- उन्नत पशु रोग निदान तथा प्रबंधन संघ (एडीएमएसी) के तहत, एक सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन विकसित किया गया है जो शूकर की बीमारियों या चिकित्सा स्थितियों के निदान में सहायता के लिए कृत्रिम बौद्धिकता (एआई) तकनीकों और विशेषज्ञ ज्ञान का उपयोग करता है। शूकर रोग निदान विशेषज्ञ प्रणाली (पीडीडीईएस) वेबसाइट शूकर उद्योग में शूकर रोगों की रोकथाम और नियंत्रण में सहायता के लिए सटीक, समय पर और व्यापक निदान प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित करती है, जिससे पशु चिकित्सकों, किसानों और उद्योग के व्यावसायिकों को बीमारियों की जल्दी पहचान करने और उनका इलाज करने और शूकर प्रजनन और लाभप्रदता पर उनके दुष्प्रभाव को कम करने में मदद मिलती है। यह एप्लीकेशन गूगल प्लेस्टोर (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nivedi.myapplication&pcampaignid=web_share) पर उपलब्ध है।
- पूर्वोत्तर क्षेत्र के विश्वविद्यालयों, कॉलेजों और संस्थानों में दूसरे चरण में 59 बायोटेक हब को समर्थन दिया गया है। ये हब कुशल कार्यबल विकसित करने के लिए विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रमों और कार्यशालाओं के माध्यम से क्षमता निर्माण पर ध्यान केंद्रित करते हैं, पूरे क्षेत्र में लोकप्रिय व्याख्यान श्रृंखला आयोजित करते हैं और क्षेत्र-विशिष्ट मुद्दों को संबोधित करने वाले लक्ष्य-उन्मुख अनुसंधान करते हैं।
- डीबीटी के हिमालयन जैवसंसाधन मिशन के एक भाग के रूप में, किसानों को रोपण के लिए औषधीय पौधों के

4,78,940 पौधे वितरित किए गए हैं, जिनमें एकोनितम हेटरोफिलम (सूजन और दर्द के इलाज के लिए उपयोग किया जाता है), नारडोस्टैचिस ग्रैंडिफ्लोरा (हृदय रोग और मानसिक स्वास्थ्य के लिए उपयोग किया जाता है), और स्वर्टिया चिरायता (जीवाणुरोधी, कवकरोधी और रक्त शर्करा को कम करने वाला) शामिल हैं।

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 7 देखें।

उच्च प्रदर्शन जैव विनिर्माण को बढ़ावा देना

जैव विनिर्माण में वैश्विक अर्थव्यवस्था को आज के उपभोग्य विनिर्माण प्रतिमान से पुनर्योजी सिद्धांतों पर आधारित प्रतिमान में मौलिक रूप से बदलने की क्षमता है। डीबीटी की जैव विनिर्माण पहल इस क्षमता का दोहन करने के लिए एक व्यापक दृष्टिकोण है। माननीय प्रधान मंत्री की अध्यक्षता में केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 24 अगस्त 2024 को 'उच्च प्रदर्शन जैव विनिर्माण को बढ़ावा देने' के लिए बायोटेक्नोलॉजी विभाग द्वारा तैयार की गई अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार (बायोई3) नीति को मंजूरी दे दी है, और इसे 31 अगस्त 2024 को विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा जारी किया गया था। बायोई3 नीति के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए विभाग द्वारा प्रेस मीट, वार्तालाप, समाचार पत्रों में संपादकीय, सोशल मीडिया हैंडल, डीडी चैनल, रेडियो पर वार्ता, स्कूल अभियान आदि के माध्यम से बड़े पैमाने पर आउटरीच गतिविधियाँ की जा रही हैं।

इस पहल को विकसित करने, निगरानी करने और मार्गदर्शन करने के लिए, जैवविनिर्माण पर एक राष्ट्रीय रणनीतिक सलाहकार समिति (एनएसएसी) बनाई गई है, साथ ही 14 क्षेत्रीय/उप-क्षेत्रीय विशेषज्ञ समितियाँ भी बनाई गई हैं। इन समितियों में शिक्षा, उद्योग और सरकारी मंत्रालयों/विभागों के प्रमुख विशेषज्ञ शामिल हैं। क्षेत्रीय समितियों के साथ गहन विचार-विमर्श सत्रों के बाद, जिसमें 1000 से अधिक विशेषज्ञों ने भाग लिया, जैवविनिर्माण पहल पर एक रणनीतिक रोडमैप

तैयार किया गया है, जो खोज और अभिनव अनुसंधान नेटवर्क के लिए लघु, मध्यम और दीर्घकालिक लक्ष्यों की पहचान करता है, स्केल-अप के लिए अंतराल को कम करता है, और बायोफाउंड्री जैसे बायोएनेबलर्स की स्थापना करता है। प्रमुख विषयगत क्षेत्र हैं:

- जैव-आधारित रसायन और एंजाइम
- कार्यात्मक भोजन और स्मार्ट प्रोटीन
- सटीक जैव चिकित्सा
- जलवायु अनुकूल कृषि
- कार्बन कैप्चर और उसका उपयोग
- भावी समुद्री और अंतरिक्ष अनुसंधान

पिछले वर्ष की प्रमुख उपलब्धियों में से एक "बायोएनेबलर्स – मूलांकुर बायोफाउंड्रीज और जैवविनिर्माण हब" की स्थापना हेतु प्रस्तावों के लिए डीबीटी-बीआईआरएसी का पहला संयुक्त आह्वान रहा है, जिसके तहत बड़ी संख्या में प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं और उनकी समीक्षा की गई है।

इसके अलावा, भारत के पहले जैवविनिर्माण संस्थान, यानी 'राष्ट्रीय कृषि-खाद्य और जैवविनिर्माण संस्थान (एनएबीआई)', मोहाली का उद्घाटन किया गया और इसे 28 अक्टूबर 2024 को विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा राष्ट्र को समर्पित किया गया।

25 अक्टूबर 2024 को 'अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी और जैव विनिर्माण' में सहयोग के लिए डीबीटी और इसरो के बीच एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

डीबीटी की जैव विनिर्माण पहल सरकार की पहलों जैसे नेट जीरो कार्बन अर्थव्यवस्था, पर्यावरण के लिए जीवन शैली और चक्रीय-जैवअर्थव्यवस्था को बढ़ावा देकर हरित विकास में तेजी लाने में महत्वपूर्ण योगदान देने के लिए तैयार है।

और अधिक जानकारी हेतु कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 8 देखें।

डाटा संचालन, स्वचालन और सुरक्षा

बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने मानकीकृत दिशा-निर्देशों और बायोटेक-प्राइड (डाटा एक्सचेंज के माध्यम से अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देना) दिशा-निर्देशों के आधार पर डाटा कैप्चर और प्रोसेसिंग के लिए एक मजबूत प्रणाली स्थापित की है। ये डाटा की सुरक्षित और नैतिक हैंडलिंग सुनिश्चित करते हैं। विभाग, नीति आयोग के सहयोग से, मापने योग्य आउटपुट-आउटकम संकेतकों को परिभाषित करके और डाटा गवर्नेंस क्वालिटी इंडेक्स (डीजीक्यूआई) पहल में योगदान देकर राष्ट्रीय कार्यक्रमों और सतत विकास लक्ष्यों में डाटा एकीकरण को संबोधित कर रहा है। देश में एक मजबूत सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी) प्रणाली मौजूद है जो विशेष रूप से अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के लिए न्यूनतम मानवीय मध्यस्थता के साथ डाटा प्रबंधन में मदद करती है। एप्लिकेशन विकास, सुरक्षा जांच, होस्टिंग और ऑटोमेशन सहित आईटी से संबंधित सभी कार्य राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी) के माध्यम से किए जाते हैं।

डीबीटी ने साइबर आपात स्थितियों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित करने के लिए एक साइबर संकट प्रबंधन योजना (सीसीएमपी) भी विकसित की है। डाटा पोर्टल और सर्वर की सुरक्षा जांच भी की गई है, जिसमें डाटा गोपनीयता और सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए उपाय लागू किए गए हैं। नेशनल क्रिटिकल इंफॉर्मेशन इंफ्रास्ट्रक्चर प्रोटेक्शन सेंटर (एनसीआईआईपीसी) द्वारा रिपोर्ट किए गए साइबर सुरक्षा खतरों की निरंतर निगरानी के अलावा एनआईसी क्लाउड सेवाओं को अपनाने से डीबीटी के विभिन्न वेब पोर्टलों की सुरक्षा में और सुधार हुआ है।

पिछले वर्ष की कुछ महत्वपूर्ण घटनाएं इस प्रकार हैं:

- ओओएमएफ संकेतकों का युक्तिकरण: आउटपुट-आउटकम संकेतकों को नीति आयोग के परामर्श से अग्रिम रूप से निर्धारित किया जाता है, और प्रत्येक संकेतक के लिए लक्ष्य तदनुसार सूचित किए जाते हैं। वित्त वर्ष 2024-25 में, संकेतकों की संख्या वित्त वर्ष 2023-24 में 110 से वित्त वर्ष 2025-26 के लिए 33 (प्रस्तावित) तक युक्तिसंगत बनाई गई है।

- डीबीटी वर्तमान में 11 वेब पोर्टल और 3 ऑनलाइन डैशबोर्ड संचालित कर रहा है। डाटा संग्रह पोर्टल से लेकर विभिन्न डैशबोर्ड और रिपोर्टिंग प्लेटफॉर्म, जिसमें मंत्री का डैशबोर्ड और प्रयास डैशबोर्ड शामिल हैं, पर डाटा प्रस्तुतीकरण के स्वचालन के लिए एपीआई विकसित किए गए हैं। डीबीटी-डैशबोर्ड 15 डीबीटी संस्थानों से डाटा रिपोर्ट करता है, जिसमें प्रकाशन, पेटेंट, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, वैज्ञानिक जानकारी, आरटीआई और सार्वजनिक शिकायतों का विवरण शामिल है।
- 12 मार्च, 2024 को माननीय केंद्रीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा उद्घाटन किया गया कॉमन फेलोशिप पोर्टल (सीएफपी) (<https://fellowships.gov.in> पर उपलब्ध), विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के तहत विभागों द्वारा दी जाने वाली विभिन्न फेलोशिप योजनाओं के लिए एकीकृत इंटरफेस के रूप में कार्य करता है, जिसमें डीएसटी, डीबीटी और डीएसआईआर/सीएसआईआर शामिल हैं। इस पोर्टल को डीबीटी-आरए और बायोकेयर फेलोशिप के लिए मॉड्यूल के साथ अद्यतन किया गया है। पोर्टल को सुरक्षित एपीआई के माध्यम से डीएसटी टीडब्ल्यूएस फेलोशिप पोर्टल के साथ भी एकीकृत किया गया है।
- वित्त वर्ष 2023-24- Q4 के लिए, डीबीटी का डाटा गवर्नेंस क्वालिटी इंडेक्स (DGQI) स्कोर 4.68/5.00 था, जिसने वैज्ञानिक मंत्रालयों/विभागों में पहला स्थान हासिल किया। इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 9 देखें।

ब्रिक, स्वायत्तशासी संस्थान और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद (ब्रिक) वर्ष 2023-24 में स्थापित विभाग का एक स्वायत्तशासी निकाय है, जो 13 स्वायत्तशासी अनुसंधान संस्थानों के प्रशासन को अपने अधीन कर लेगा, जबकि उनकी विशिष्ट अनुसंधान पहचान बरकरार रहेगी। ब्रिक ने जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थानों की पूरी क्षमता का प्रभावी ढंग से दोहन करने के लिए कई रणनीतिक पहलों को सक्षम बनाया है।

- अंतःविषयी नेटवर्क अनुसंधान कार्यक्रम: 320 से अधिक आईब्रिक+ वैज्ञानिकों के लिए प्रोफाइल तैयार किए गए और प्रस्तुत किए गए 175 शोध विचारों में से 42 प्रस्तावों को बढ़े, नेटवर्क कार्यक्रमों में एकीकरण के लिए पहचाना गया। 90 से अधिक आईब्रिक+ वैज्ञानिकों की भागीदारी के साथ अब 24 अंतःविषयी नेटवर्क कार्यक्रम कार्यान्वित किए जा रहे हैं।
- बायोसाइंसेज में आई3सी ब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम को विचार, इमर्शन, नवाचार और सहयोग (आई3सी) के सिद्धांतों के आधार पर शुरू किया गया है। यह जीवन विज्ञान में मास्टर डिग्री के साथ-साथ गैर-जैविक विज्ञान और चिकित्सा में बी.टेक/बीई स्नातकों के लिए बायोसाइंसेज में एक बहु-विषयक पीएचडी कार्यक्रम प्रदान करता है। इसका एक विशिष्ट पाठ्यक्रम है और इसमें सभी शोध विद्वानों के लिए उच्च-स्तरीय सुविधाओं पर व्यावहारिक अनुभव शामिल है। वर्तमान में, 58 छात्रों ने इस कार्यक्रम में अपना नामांकन कराया है और आरसीबी में पहले 6 महीनों के लिए अपना सामान्य पाठ्यक्रम और व्यावहारिक प्रशिक्षण प्राप्त किया है। यह इमर्शन कार्यक्रम जनवरी, 2025 में शुरू हो गया है।
- डीबीटी-ब्रिक-राष्ट्रीय कृषि-खाद्य और जैव विनिर्माण संस्थान (एनएबीआई) की स्थापना: भारत के पहले जैव विनिर्माण संस्थान, ब्रिक-एनएबीआई, जिसका उद्देश्य उन्नत जैव प्रौद्योगिकी के माध्यम से भारत के कृषि-खाद्य क्षेत्र को बढ़ाना है के नए परिसर का उद्घाटन 28 अक्टूबर 2024 को भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) द्वारा किया गया।
- एक दिन एक जीनोम पहल (ओडीओजी): ओडीओजी को 9 नवंबर 2024 को पहले ब्रिक स्थापना दिवस समारोह के दौरान हमारे देश की समृद्ध और अद्वितीय सूक्ष्मजीव विविधता को सूचीबद्ध करने और इसे सोशल मीडिया के माध्यम से आम जनता के साथ रोचक तरीके से साझा करने के लिए लॉन्च किया गया था।
- ब्रिक ने ब्रिक सचिवालय कार्यालय की स्थापना, ब्रिक

उपनियमों का मसौदा तैयार करने, वैज्ञानिकों के प्रचार के लिए संशोधित नमनीय पूरक योजना (आरएफसीएस) को अपनाने, आम ई-ऑफिस की शुरुआत आदि के माध्यम से प्रमुख संचालन गतिविधियों के सामंजस्य की दिशा में काफी प्रगति की है।

डीबीटी स्वायत्तशासी संस्थानों (आईब्रिक+) के अनुसंधान आउटपुट में 900 से अधिक प्रकाशन और 70 पेटेंट (आवेदित और प्राप्त) शामिल हैं। 50 से अधिक प्रौद्योगिकियां/उत्पाद/प्रक्रियाएं विकसित की गई हैं, और 19000 से अधिक व्यक्तियों को प्रशिक्षित किया गया है।

संस्थानों और सार्वजनिक उपक्रमों की कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ नीचे दी गई हैं:

- ब्रिक-सीडीएफडी ने लगभग 45 मामलों में डीएनए फिंगरप्रिंटिंग प्रदान की, और लगभग 2926 नमूनों को आनुवंशिक निदान सेवाएं प्रदान कीं। सीडीएफडी सरकार को बासमती सत्यापन के माध्यम से राजस्व उत्पन्न करने में भी मदद कर रहा है, जहां कुल 316 बासमती चावल के नमूनों की मिलावट विश्लेषण के लिए जांच की गई है।
- ब्रिक-आईबीएसडी क्षेत्र की पारंपरिक स्वास्थ्य देखभाल प्रथाओं के दस्तावेजीकरण, वैज्ञानिक सत्यापन और मूल्यांकन पर काम कर रहा है। इसमें औषधीय पौधों की नृवंशविज्ञान और नृवंशविज्ञान संबंधी दृष्टिकोण शामिल हैं जिनमें उनकी खेती, प्रचार, मूल्य संवर्धन और रासायनिक प्रोफाइलिंग, और हर्बल औषधीय उत्पादों के विकास के आधार पर स्टार्ट-अप को बढ़ावा देना शामिल है। ब्रिक-आईबीएसडी ने हर्बल औषधीय आधारित उत्पादों, किण्वित खाद्य पदार्थों, खाद्य मशरूम और कीटों के विकास के आधार पर जातीय उद्यमिता के साथ लाभ साझा करने और स्टार्ट-अप को बढ़ावा देने के लिए पारंपरिक चिकित्सकों और वैज्ञानिक समुदायों के बीच संबंध स्थापित किए हैं।
- ब्रिक-आईएलएस ने कैंडिडा एल्बिकेंस (सीएनए25) के एक डीएनए पॉलीमरेज़ म्यूटेंट स्ट्रेन की खोज की है, जो सिस्टमिक कैंडिडिआसिस के खिलाफ एक संभावित संपूर्ण-कोशिका वैक्सीन है।

- ब्रिक-इनस्टेम ने किसानों को कीटनाशकों के घातक प्रभावों से बचाने के लिए किसान कवच® नामक एक एंटी-पेस्टिसाइड फैब्रिक विकसित किया है, जो संपर्क में आने पर कीटनाशकों को निष्क्रिय कर देता है, जिससे गंभीर स्वास्थ्य दुष्प्रभावों को रोका जा सकता है।
- ब्रिक-एनएबीआई ने भारत में प्रचलित मोटापे और चयापचय संबंधी विकारों को दूर करने के लिए एक अभिनव सिंबायोटिक मिश्रण विकसित किया है। आइसोमाल्टो-ओलिगोसेकेराइड्स (आईएमओ) के साथ चार नए प्रोबायोटिक स्ट्रेन को मिलाकर, यह फॉर्मूलेशन आंत के स्वास्थ्य को बहाल करता है, सूजन को कम करता है और आंत की सुरक्षा को बढ़ाता है।
- ब्रिक-एनबीआरसी घटना, व्यापकता, बायोमार्कर और जोखिम और सुरक्षात्मक कारकों के बारे में डाटा एकत्र करने के लिए डीबीटी द्वारा वित्त पोषित व्यापक और बहु-केंद्रित डिमेंशिया विज्ञान कार्यक्रम का समन्वय कर रहा है। सभी भाग लेने वाली साइटें डिमेंशिया के निदान और उसके वर्गीकरण के लिए मजबूत और समान मानदंडों का उपयोग करती हैं, जो देश भर के ग्रामीण और अस्पताल के चिकित्सकों बुनियादी वैज्ञानिकों को अमूल्य डाटा प्रदान करती हैं।
- ब्रिक-एनसीसीएस ने अपने राष्ट्रीय कोशिका भंडार के माध्यम से 458 संगठनों को 2573 कोशिका संवर्धन प्रदान करके पूरे भारत में कोशिका जीवविज्ञान अनुसंधान को सुविधाजनक बनाया है, जबकि एनसीसीएस के राष्ट्रीय सूक्ष्मजीव संसाधन केंद्र (एनसीसीएस-एनसीएमआर) ने 299 सूक्ष्मजीव संवर्धन की आपूर्ति करके और 272 सूक्ष्मजीव संवर्धन को जमा करने के लिए स्वीकार करके 178 संगठनों को सेवा प्रदान की है।
- ब्रिक-एनआईएबी ने आईआईईएसटी शिबपुर के साथ मिलकर भोजन और पानी में साल्मोनेला एंटरिटिडिस का पता लगाने के लिए एक उन्नत विधि विकसित की है। पार्श्व प्रवाह जांच (एलएफए) को स्क्रीन-प्रिंटेड इलेक्ट्रोड (एसपीई) तकनीक के साथ जोड़कर, यह प्रति एमएल नमूने में कम से कम 15 बैक्टीरिया का पता लगाने की अनुमति देता है।
- ब्रिक-एनआईबीएमजी एक राष्ट्रीय संघ परियोजना का हिस्सा है जिसका उद्देश्य भारत में दवा प्रतिरोध और स्ट्रेन वंश का निर्धारण करने के लिए एमटीबी नैदानिक उपभेदों का संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण करना है। उन्होंने परियोजना की शुरुआत के बाद से 750 से अधिक एमटीबी जीनोम नमूनों का अनुक्रमण किया है।
- ब्रिक-एनआईआई ने क्लोमिप्रामाइन नामक अणु विकसित किया है, जो अल्जाइमर रोग के माउस मॉडल में न्यूरोडीजनरेशन और संज्ञानात्मक गिरावट को कम करने में सक्षम है, जिसका इस रोग के उपचार में संभावित उपयोग किया जा सकता है। इस कार्य के लिए अमेरिका ने पेटेंट प्रदान किया है।
- ब्रिक-एनआईपीजीआर ने नई बेहतरीन जलवायु स्मार्ट सूखा सहिष्णु उच्च उपज वाली देसी चने की किस्म "सात्विक (एनसी9)" विकसित की है, जिसे भारत के राजपत्र में अनुमोदित और अधिसूचित किया गया है, जिसे बड़े पैमाने पर राष्ट्रीय उपयोग और खेती के लिए, विशेष रूप से भारत के मध्य क्षेत्र में जारी किया जाएगा।
- ब्रिक-आरजीसीबी की प्रयोगशाला चिकित्सा और आणविक निदान (एलएमएमडी) सुविधा को आधिकारिक तौर पर सीडीएससीओ, आईसीएमआर, डीबीटी और यूएस-एफ़डीए द्वारा एक प्रमुख किट सत्यापन केंद्र के रूप में मान्यता दी गई है। यह सुविधा आणविक निदान किट, उपकरण और कीटाणुनाशकों, जिसमें उपकरण और अभिकर्मक दोनों शामिल हैं, के सत्यापन का कार्य करती है, जिससे वैश्विक मानकों का अनुपालन सुनिश्चित होता है।
- ब्रिक-टीएचएसटीआई ने ब्रिक-आरजीसीबी के सहयोग से निपाह वायरस के खिलाफ नए मोनोक्लोनल एंटीबॉडी विकसित किए हैं। ये एंटीबॉडी अब व्यावसायीकरण के उन्नत चरणों में हैं।
- आरसीबी को उनके विभिन्न शैक्षणिक कार्यक्रमों के लिए उच्च शिक्षण संस्थानों को मान्यता देने का अधिकार है, और

इसने 14 आई-ब्रिक+ संस्थानों (सीडीएफ़डी, एनआईबी, एनबीआई आईएलएस, आरजीसीबी, टीएचएसटीआई, एनआईबीएमजी, एनसीसीएस, आईबीएसडी, इनस्टेम, एनबीआरसी, एनआईआई, एनआईपीजीआर और आईसीजीईबी), सीएमसी, ईएसआईसी, आईएवी, आईजीआईबी और एमएसएमआईआर सहित 20 उच्च शिक्षा संस्थानों के शैक्षणिक कार्यक्रमों को मान्यता प्रदान की है। वर्तमान में, इन मान्यता प्राप्त केंद्रों के लगभग 800 छात्र आरसीबी के साथ अपनी डिग्री के लिए पंजीकृत हैं।

- आईसीजीईबी ने एक महत्वपूर्ण अध्ययन प्रकाशित किया है जिसमें दिखाया गया है कि प्राथमिक डेंगू संक्रमण गंभीर डेंगू मामलों और मौतों के आधे से अधिक के लिए जिम्मेदार है, जो पहले की धारणा के विपरीत है। इसके लिए डेंगू वैक्सीन रणनीतियों का पुनर्मूल्यांकन करने की आवश्यकता है।

बीआईआरएसी एक गैर-लाभकारी, धारा-8 कंपनी है, जिसका उद्देश्य बढ़ती जैव प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र को मजबूत और सशक्त बनाना है, ताकि रणनीतिक परिवर्तनीय शोध और विकास किया जा सके, ताकि अधूरी जरूरतों को पूरा करने वाले अभिनव, वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी उत्पाद/प्रौद्योगिकियाँ बनाई जा सकें। बीआईआरएसी ने भारत मंडपम, प्रगति मैदान, नई दिल्ली में ग्लोबल बायो इंडिया 2024 का नेतृत्व किया, जिसमें 10000 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया। बीआईआरएसी ने देश भर के 21 राज्यों और 4 केंद्र शासित प्रदेशों में 95 बायो-इनक्यूबेटर्स से युक्त एक पारिस्थितिकी तंत्र सफलतापूर्वक बनाया है। बीआईआरएसी द्वारा 4800 से अधिक लाभार्थियों को सहायता प्रदान की गई है। इससे 1300 से ज्यादा आईपी फाइलिंग संभव हुई हैं, और 800 से ज्यादा बायोटेक उत्पाद/प्रौद्योगिकियाँ बाज़ार में पहुँची हैं। बीआईआरएसी समर्थित स्टार्टअप और कंपनियों द्वारा ₹850 करोड़ की अनुवर्ती फंडिंग जुटाई गई है। बीआईआरएसी राष्ट्रीय मिशनों (मेक इन इंडिया, स्टार्टअप इंडिया, राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन, आयुष्मान भारत), नीतिगत पहलों, जी2जी और बहुपक्षीय सहयोगों के साथ भी एकीकृत है।

भारतीय वैक्सीन निगम लिमिटेड (इवकोल), नई दिल्ली, एक ऐसी कंपनी है जिसकी कोई व्यापारिक या वाणिज्यिक गतिविधि नहीं है और यह अपनी साइट की देखभाल करने और कंपनी अधिनियम, 2013 के तहत वैधानिक दायित्वों का पालन करने के लिए सीजीओ कॉम्प्लेक्स में डीबीटी कार्यालय में अपना प्रतिष्ठान बनाए हुए है।

भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (बिबकोल), बुलंदशहर, उत्तर प्रदेश में फार्मास्युटिकल क्षेत्र में घुलनशील ज़िंक टैबलेट की विनिर्माण सुविधा है। बिबकोल मुख हैजा वैक्सीन के प्रायोगिक पैमाने पर निर्माण और विनिर्माण सुविधा स्थापित करने में भी लगा हुआ है।

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए, कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट के अध्याय 10 को देखें।

विनियमन तथा बौद्धिक संपदा

विभाग की एक महत्वपूर्ण भूमिका आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक जीवों (जीई जीवों) या कोशिकाओं और खतरनाक सूक्ष्मजीवों और उनके उत्पादों से संबंधित मामलों पर पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 (ईपीए 1986) के कार्यान्वयन में सहायता करना है, जो आनुवंशिक फेरबदल समीक्षा समिति (आरसीजीएम) के माध्यम से है, जो उपरोक्त जीवों/उत्पादों से संबंधित चल रही शोध परियोजनाओं और गतिविधियों के संबंध में सुरक्षा संबंधी पहलुओं की निगरानी करती है। इस क्षेत्र के अंतर्गत कुछ महत्वपूर्ण विकास इस प्रकार हैं:

- जैव सुरक्षा स्तर-3 (बीएसएल-3) रोकथाम सुविधा की स्थापना और प्रमाणन के लिए राष्ट्रीय दिशानिर्देश, 2024।
- स्टैकड इवेंट्स वाले आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक संयंत्रों पर दिशानिर्देश, 2024।
- संस्थागत जैव सुरक्षा समितियों (आईबीएससी) के लिए संशोधित पुस्तिका, 2024।

डीबीटी-आईपी दिशा-निर्देश 2023 शैक्षणिक संस्थानों/शोध प्रयोगशालाओं में आईपी के निर्बाध हस्तांतरण को बढ़े सामाजिक प्रभाव के लिए प्रौद्योगिकियों/उत्पादों में

व्यावसायीकरण की दिशा में सक्षम बनाते हैं। इन दिशा-निर्देशों ने 2024-25 में डीबीटी-ब्रिक संस्थानों (आई-ब्रिक) से 66 पेटेंट के व्यावसायीकरण की सुविधा प्रदान की है। इस क्षेत्र के अंतर्गत अधिक जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए, कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 11 देखें।

स्थापना, प्रशासन और वित्त

स्थापना प्रभाग कार्मिक प्रबंधन, भर्ती, पोस्टिंग, पदोन्नति, प्रशिक्षण, वेतन और भत्ते का विनियमन, पेंशन, वार्षिक प्रदर्शन रिपोर्ट आदि से संबंधित जिम्मेदारियों को संभालकर डीबीटी के सुचारू संचालन को सुनिश्चित करता है। 2024-25 में प्रभाग की गतिविधियों की मुख्य विशेषताएं हैं:

- डीबीटी में ई-मानव संसाधन प्रबंधन प्रणाली 2.0 (ईएचआरएमएस 2.0) लागू किया गया है।
- दिव्यांगजन अधिकार अधिनियम 2016 के अंतर्गत 15 पार्टियाँ (02 वर्ग-क, 03 वर्ग-ख और 10 वर्ग-ग) के लिए मान्यता प्राप्त है।

विभाग का सामान्य प्रशासन अनुभाग यह सुनिश्चित करता है कि हाउसकीपिंग, सफाई, स्टोर, कैटीन, आर एंड आई, लाइब्रेरी, स्टाफ कार व्यवस्था, विभिन्न खरीद, घरेलू और अंतरराष्ट्रीय उड़ान टिकटों की बुकिंग, पहचान पत्र/सीजीएसएस कार्ड जारी करना आदि से संबंधित सभी गतिविधियाँ प्रभावी और सुचारू रूप से संचालित हों। कुछ मुख्य बातें नीचे सूचीबद्ध हैं:

- विभाग ने ई-ऑफिस संस्करण 7.0 को सफलतापूर्वक लागू किया है, जिसके तहत 1 अप्रैल 2024 से 31 दिसंबर 2024 तक कुल 1252 नई ई-फाइलें बनाई गई हैं। इसके अलावा, प्रशासन अनुभाग ने ईबिल प्रणाली के माध्यम से सभी पात्र अनिवार्य भुगतान/रिलीज़ को संसाधित किया है।

- ₹374.00 लाख (वित्त वर्ष 2024-25) तक की सभी वस्तुओं और सेवाओं की खरीद उपलब्धता के अनुसार सरकारी ई-मार्केटप्लेस (जीईएम) से की गई।
 - अप्रचलित वस्तुओं, ई-अपशिष्ट और अन्य स्कैप वस्तुओं की पहचान की गई, उन्हें अलग किया गया और सरकारी मानदंडों के अनुसार ई-नीलामी के माध्यम से उनका निपटान किया गया।
 - विकलांग व्यक्तियों के लिए सुलभ शौचालय उपलब्ध कराए गए हैं और उनका बेहतर उपयोग किया जा रहा है।
 - हिंदी प्रभाग ने विभाग में हिंदी के प्रगतिशील प्रयोग तथा राजभाषा संबंधी सरकारी नीतियों के क्रियान्वयन को सुनिश्चित किया। वर्ष के दौरान राजभाषा अधिनियम, 1963 की धारा 3(3) के अंतर्गत जारी सभी दस्तावेज द्विभाषी रूप में जारी किए थे तथा हिंदी में प्राप्त पत्रों का उत्तर हिंदी में ही दिया गया।
 - विभाग से संबंधित लगभग 12 संसदीय प्रश्नों के उत्तर निर्धारित समय सीमा के भीतर विधिवत दिए गए।
 - विभाग को दिनांक 01.04.2023 से 31.03.2024 तक आरटीआई पोर्टल के माध्यम से कुल 239 आरटीआई आवेदन प्राप्त हुए, जिनमें से 229 का निपटारा कर दिया गया है। विभाग को क्रमशः कुल 24 आरटीआई अपीलें प्राप्त हुईं तथा 23 का निपटारा किया गया।
- वित्त वर्ष 2024-25 के लिए बजट अनुमान (बीई) में बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) को ₹2275.70 करोड़ की राशि आवंटित की गई थी। संशोधित अनुमान चरण में आवंटन बढ़ाकर ₹2460.13 करोड़ कर दिया गया है। इस क्षेत्र के अंतर्गत अधिक जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 12 देखें।



2. मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण तथा कार्यशालाएं एवं अवसंरचना समर्थन



मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण तथा कार्यशालाएं एवं अवसंरचना समर्थन

मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण एवं कार्यशालाएं तथा बुनियादी ढांचा समर्थन

जैव प्रौद्योगिकी को एक बहु-विषयक और तेजी से आगे बढ़ने वाले क्षेत्र के रूप में, सार्थक अनुसंधान और विकास (आर एंड डी) और उत्पादन के लिए अच्छी तरह से प्रशिक्षित मानव संसाधन की आवश्यकता है। इस आवश्यकता को पहचानते हुए, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने 1985-86 में एक एकीकृत मानव संसाधन विकास (एचआरडी) कार्यक्रम शुरू किया। यह कार्यक्रम चिकित्सा, कृषि, कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान, खाद्य, फार्मास्यूटिकल्स, समुद्री, पशु चिकित्सा विज्ञान और औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी सहित जैव प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों में प्रशिक्षित और कुशल मानव संसाधन विकसित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। पिछले तीन दशकों में होने वाली इन पहलों ने भारत में जैव प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र के विकास और उसमें होने वाली वृद्धि को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया है। यह कार्यक्रम कई प्रमुख घटकों का समर्थन करता है:

इस रिपोर्ट के निम्नलिखित खण्डों में मानव संसाधन विकास और बुनियादी ढांचे से संबंधित गतिविधियों का विस्तृत विवरण दिया गया है।

(क) शिक्षण कार्यक्रम:

(i) जैव प्रौद्योगिकी में डीबीटी स्नातकोत्तर (डीबीटी-पीजी)

शिक्षण कार्यक्रम: अपनी स्थापना के बाद से, यह विभाग भारत भर के विश्वविद्यालयों और संस्थानों में उच्च-गुणवत्ता वाले शिक्षण

मानकों और अत्याधुनिक सुविधाओं को सुनिश्चित करने के उद्देश्य से जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में स्नातकोत्तर शिक्षण कार्यक्रम लागू कर रहा है। यह पहल देश में शैक्षणिक और औद्योगिक दोनों गतिविधियों के लिए जैव प्रौद्योगिकी में आवश्यक कुशल कार्यबल के पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा देती है। भारत के विभिन्न राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में इस कार्यक्रम की व्यापक मौजूदगी है, जिसमें विभिन्न क्षेत्रों से अध्येताओं का चयन किया जाता है। यह कार्यक्रम राष्ट्रीय स्नातक योग्यता परीक्षा - जैव प्रौद्योगिकी (जीएटी-बी) परीक्षा के माध्यम से चयन के साथ उपकरण, उपभोग्य सामग्रियों, छात्रवृत्ति और शोध अनुदान सहित विभिन्न आवश्यकताओं के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करता है। बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने देश भर में स्नातकोत्तर शिक्षण पाठ्यक्रमों के लिए 80 विश्वविद्यालयों/संस्थानों और कॉलेजों का समर्थन किया है, जो सामान्य जैव प्रौद्योगिकी पाठ्यक्रम और चिकित्सा, कृषि, समुद्री, पशु चिकित्सा, औद्योगिक, खाद्य, फार्मास्यूटिकल जैव प्रौद्योगिकी और आणविक और मानव आनुवंशिकी जैसे विशेष पाठ्यक्रम प्रदान करते हैं। वर्ष 2024 में, गेट-बी परीक्षा 20 अप्रैल 2024 को देश भर के 54 शहरों में 81 केंद्रों पर आयोजित की गई थी, जहाँ 9957 उम्मीदवार परीक्षा में शामिल हुए थे। गेट-बी 2024 के परिणामों के आधार पर, 69 प्रतिभागी मेजबान विश्वविद्यालयों/संस्थानों में चल रहे 76 कार्यक्रमों में जैव प्रौद्योगिकी में डीबीटी समर्थित स्नातकोत्तर कार्यक्रमों में 670 उम्मीदवारों को प्रवेश दिया गया है। वर्तमान में, 1397 डीबीटी समर्थित स्नातकोत्तर छात्र वर्ष 2024-25 में डीबीटी समर्थित पीजी कार्यक्रमों के पहले और दूसरे वर्ष में अध्ययन कर रहे हैं।



चित्र 2.1: डीबीटी समर्थित पीजी शिक्षण कार्यक्रमों के अंतर्गत उपलब्ध उन्नत कक्षाएँ, प्रयोगशाला सुविधाएँ और कार्यशालाओं में छात्रों की भागीदारी

कुल 126 शोध लेख प्रकाशित हुए और कार्यक्रम से जुड़े छात्रों और शिक्षकों को 3 पेटेंट प्रदान किए गए। इसके अतिरिक्त, 151 छात्रों ने विभिन्न राष्ट्रीय स्तर की परीक्षाएँ जैसे कि डीबीटी-जेआरएफ/सीएसआईआर-नेट और अन्य राष्ट्रीय परीक्षाएँ उत्तीर्ण कीं, जो उच्च शैक्षणिक और शोध उपलब्धियों को बढ़ावा देने में कार्यक्रम की सफलता को दर्शाता है।

(ii) स्टार कॉलेज कार्यक्रम: इस कार्यक्रम का उद्देश्य शिक्षण और प्रशिक्षण में उत्कृष्टता प्राप्त करने के लिए शैक्षणिक और भौतिक बुनियादी ढांचे को मजबूत करना है, साथ ही अधिगम और अध्यापन की प्रक्रिया की गुणवत्ता में वृद्धि करना है। नए उपकरणों की खरीद और मौजूदा सुविधाओं को अपग्रेड करके प्रमुख उपकरणीय संसाधनों की क्षमताओं को बढ़ाने की दिशा में भी प्रयास किए जाते हैं। यह प्रायोगिक कार्यों और परियोजनाओं में भागीदारी के माध्यम से मौलिक सोच को प्रोत्साहित करने का प्रयास करता है। इसके अतिरिक्त, यह कार्यक्रम पड़ोसी संस्थानों और प्रयोगशालाओं के साथ नेटवर्किंग और सहयोग को बढ़ावा देता है और संकाय कौशल में सुधार और तकनीकी

क्षमताओं को अनुकूलित करने के लिए विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है। यह कॉलेज में संकाय को संसाधन और प्रशिक्षण सुविधाओं के लिए संचालन संबंधी सहायता प्रदान करता है। यह कार्यक्रम छात्रों के लिए देश भर में अनुसंधान प्रयोगशालाओं और उद्योगों तक पहुँच बनाने और उनके बीच संपर्क सुनिश्चित करता है, यह मानकीकृत प्रक्रिया पाठ्यक्रम और व्यावहारिकता के लिए मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी)/ किट के विकास का समर्थन करती है, और छात्रों और शिक्षकों दोनों के लिए पुस्तकालय सुविधाओं में वृद्धि करती है। 2014 से, देश भर के लगभग 355 स्नातक कॉलेजों को स्टार कॉलेज कार्यक्रम से लाभ हुआ है, जिसका प्रभाव वार्षिक आधार पर लगभग 3550 संकाय सदस्यों और 40,000 छात्रों पर पड़ा है।

वर्ष के लिए बजट विवरण: वर्ष के दौरान, तीन श्रेणियों- शहरी, ग्रामीण और पूर्वोत्तर क्षेत्र- के 35 कॉलेजों को इस कार्यक्रम के तहत सहायता दी गई। इस कार्यक्रम के तहत कुल ₹21.63 करोड़ आवंटित किए गए, जिससे 30 नए समर्थित कॉलेजों और 34 चल रहे कॉलेजों को लाभ हुआ।

स्टार कॉलेज कार्यबल समिति की बैठक: 7-8 अक्टूबर, 2024 को डीबीटी, नई दिल्ली में कार्यबल की चौथी बैठक आयोजित की गई, जिसके दौरान 40 पूर्ण परियोजनाओं की समीक्षा की गई।

स्टार वेबिनार: स्टार कॉलेज कार्यक्रम के तहत समर्थित स्टार कॉलेजों के लिए वेबिनार आयोजित किए गए हैं। इन वेबिनार में प्रगति की तकनीकी समीक्षा नहीं की गई थी, बल्कि स्टार कॉलेज कार्यक्रम के तहत समन्वयकों के सामने आने वाली चुनौतियों का समाधान करने के उद्देश्य से व्यक्तिगत बातचीत का आयोजन किया गया था। वेबिनार का उद्देश्य समस्याओं का समाधान करना और स्टार कॉलेज कार्यक्रम के सफल कार्यान्वयन को सुनिश्चित करना था। इस मंच ने समन्वयकों को अपनी उपलब्धियों को साझा करने और कार्यान्वयन प्रक्रिया के दौरान आने वाली चुनौतियों पर चर्चा करने की भी अनुमति दी। इन वेबिनार में कुल 90 कॉलेजों ने भाग लिया।

सलाहकार समिति की बैठकें: इस कार्यक्रम के अंतर्गत कॉलेजों को मार्गदर्शन और सहायता प्रदान करने के लिए 7 सलाहकार बैठकें आयोजित की गईं।

स्टार साइंस सेतु सीरीज: डीबीटी-स्टार कॉलेज कार्यक्रम के तहत, कॉलेजों को छात्रों के लिए क्षेत्रगत उद्योगों, शोध संस्थानों या शैक्षणिक स्थानों का दौरा करने और विज्ञान में भावी करियर विकल्पों के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए प्रख्यात वैज्ञानिकों द्वारा व्याख्यान और करियर परामर्श सत्र आयोजित करने का अधिकार दिया गया है। इस उद्देश्य से, स्टार कॉलेजों ने डीबीटी-स्वायत्तशासी संस्थानों के सहयोग से 'स्टार साइंस सेतु सीरीज' का आयोजन किया, जिसमें प्रयोगशाला भ्रमण, वेबिनार, प्रख्यात वैज्ञानिकों द्वारा व्याख्यान, जीवंत प्रश्नोत्तर सत्र और संबंधित पारस्परिक पहल की व्यवस्था की गई। इस पहल के अनुरूप, दुर्गापुर सरकारी कॉलेज ने अप्रैल-मई 2024 के महीने के दौरान विज्ञान सेतु व्याख्यान श्रृंखला आयोजित करने के लिए राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जीनोमिक्स संस्थान, (एनआईबीएमजी), कल्याणी, पश्चिम बंगाल के साथ सहयोग किया। इस कार्यक्रम के तहत 7 व्याख्यान श्रृंखलाएं आयोजित की गईं, जिनमें लगभग 1200 पंजीकृत प्रतिभागियों ने व्याख्यानों से लाभ उठाया।

उत्तर प्रदेश के वाराणसी में बनारस हिंदू विश्वविद्यालय में स्थित जीवविज्ञान प्रयोगशालाओं के लिए ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर के उपयोग में शिक्षकों को प्रशिक्षित करने का केंद्र वर्तमान में दो प्रमुख गतिविधियों को अंजाम दे रहा है: शिक्षकों को प्रशिक्षण देना, अधिमानतः डीबीटी 'स्टार' कॉलेजों से, व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यशालाओं के आयोजन के माध्यम से कक्षा में सीखने के लिए ड्रोसोफिला का उपयोग करना और जीनोटाइप की मक्खियों की उनकी वांछित आवधिक आवश्यकताओं को पूरा करके उन्हें दीर्घकालिक सहायता प्रदान करना और अनुवर्ती प्रशिक्षण और अन्य युवा शोधकर्ताओं को भावी शोधकर्ताओं और शिक्षकों के रूप में उनकी क्षमता में सुधार करने के लिए उन्नत मक्खी तकनीकों में प्रशिक्षण देना। केंद्र ने इस वर्ष के दौरान कुल तीन कार्यशालाएं आयोजित की हैं, जिनमें लगभग 50 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण दिया गया है।

(ख) राष्ट्रीय अध्येतावृत्ति कार्यक्रम:

(i) कनिष्ठ शोध अध्येतावृत्ति (जेआरएफ) कार्यक्रम: विभाग 2004 से जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान में अनुसंधान को आगे बढ़ाने के लिए अध्येतावृत्ति की सुविधा के लिए "डीबीटी-जूनियर रिसर्च फेलोशिप (जेआरएफ)" कार्यक्रम को लागू कर रहा है। इस कार्यक्रम ने जैव प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में कुशल मानव संसाधनों के पोषण और उनको सशक्त बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। इस कार्यक्रम के तहत उम्मीदवारों को वार्षिक आधार पर आयोजित एक ऑनलाइन जैव प्रौद्योगिकी पात्रता परीक्षा (बीईटी) के माध्यम से शॉर्टलिस्ट किया जाता है, जिसमें भारत सरकार के मानदंडों के अनुरूप दो श्रेणियों की मेरिट सूची तैयार की जाती है (श्रेणी- I और श्रेणी- II)।

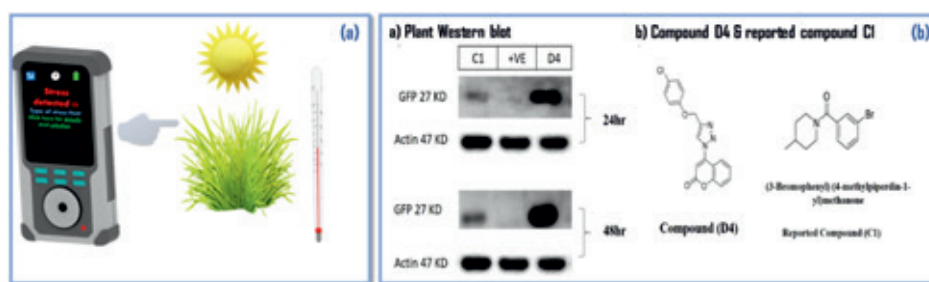
- श्रेणी-I के तहत चुने गए अभ्यर्थी भारत में किसी भी विश्वविद्यालय/संस्थान में फेलोशिप प्राप्त करने के पात्र हैं, जहां चयनित अध्येता डीबीटी-जेआरएफ फेलोशिप कार्यक्रम के तहत पीएचडी के लिए पंजीकरण करते हैं।
- श्रेणी-II के तहत चुने गए अभ्यर्थी डीएसटी दिशानिर्देशों के अनुसार नेट/गेट योग्यता के समकक्ष फेलोशिप के साथ किसी भी डीबीटी प्रायोजित परियोजना में नियुक्त होने के

पात्र हैं और/या संस्थागत चयन प्रक्रिया के माध्यम से चयन के अधीन पीएचडी कार्यक्रम में प्रवेश पाने के पात्र हैं।

वर्ष 2024-25 के दौरान कुल 1281 छात्रों को सहायता प्रदान की गई है और 181 नए अध्येता डीबीटी जेआरएफ कार्यक्रम में शामिल हुए हैं। इस कार्यक्रम के तहत अध्येताओं ने तालिकाबद्ध पत्रिकाओं में 411 शोध पत्र प्रकाशित किए हैं, 30 पेटेंट दायर किए हैं और वित्तीय वर्ष 2024-25 में 394 अध्येताओं ने राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर सम्मेलनों में भाग लिया है। वित्तीय वर्ष 2024-25 में डीबीटी-जेआरएफ प्रदान करने के लिए, बीडीटी 2024 के लिए एक परीक्षा 20 अप्रैल 2024 को देश भर के 54 शहरों में 91 केंद्रों पर आयोजित की गई और श्रेणी I के तहत

कुल 507 उम्मीदवारों और श्रेणी II के तहत 168 उम्मीदवारों को शॉर्टलिस्ट किया गया।

डीबीटी-जेआरएफ कार्यक्रम के तहत चल रहे दो अध्येताओं को चालू वर्ष में राष्ट्रीय पेटेंट प्रदान किए गए हैं। पश्चिम बंगाल के मोहनपुर स्थित बिधान चंद्र कृषि विश्वविद्यालय के एक उम्मीदवार को गैर-कष्टकारी संयंत्र स्ट्रेस डिटेक्टर के लिए पेटेंट मिला है। यह पोर्टेबल सेंसिंग प्लेटफॉर्म सूक्ष्म शारीरिक परिवर्तनों की पहचान करने के लिए स्पेक्ट्रल विश्लेषण का उपयोग करता है, इस प्रकार यह तनाव की तुरंत पहचान और गंभीरता का आकलन करता है।



चित्र 2.2: स्वीकृत पेटेंट (क) गैर-कष्टकारी प्लांट स्ट्रेस डिटेक्टर; (बी) एंटी-सीआरआईएसपीआर-सीएसएस9 गतिविधि वाला छोटा अणु

(ii) डीबीटी रिसर्च एसोसिएटशिप (डीबीटी-आरए)

कार्यक्रम: डीबीटी-आरए कार्यक्रम का उद्देश्य युवा शोधकर्ताओं, वैज्ञानिकों को प्रशिक्षित करना और उनका पोषण करना तथा जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रशिक्षित जनशक्ति का एक महत्वपूर्ण समूह तैयार करना है। यह कार्यक्रम देश में जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र के विकास के लिए एक मजबूत पोस्टडॉक्टरल आधार बनाने की नींव रखता है। डीबीटी रिसर्च एसोसिएटशिप कार्यक्रम भारत के प्रमुख संस्थानों में जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान के लिए फेलोशिप प्रदान करता है। प्रति वर्ष 100 फेलोशिप का प्रावधान है।

वर्ष 2024-25 के दौरान कुल 1,958 आवेदन प्राप्त हुए और डीबीटी-आरए कार्यक्रम के कॉल के दो राउंड के तहत 100 उम्मीदवारों (75 राष्ट्रीय और 24 एनईआर) का चयन किया गया। इसके अलावा, वित्त वर्ष 2024-25 के लिए, कॉल-I की घोषणा जुलाई, 2024 के महीने में की गई थी, जिसमें कुल 1140

आवेदन प्राप्त हुए थे। इस मूल्यांकन के बाद, 13 एनईआर उम्मीदवारों सहित कुल 50 को शॉर्टलिस्ट किया गया और 12 उम्मीदवारों को प्रतीक्षा सूची श्रेणी में रखा गया। बाद में, वित्त वर्ष 2024-25 के लिए आमंत्रण II की घोषणा नवंबर, 2024 के महीने में की गई है, जिसकी अंतिम तिथि 3 जनवरी, 2025 है।

वर्ष 2024-25 में डीबीटी-आरए कार्यक्रम के तहत 411 प्रकाशन हुए, 30 पेटेंट दाखिल किए गए, 2 पेटेंट प्रदान किए गए और 394 राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में भागीदारी की गई, जिससे जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अनुसंधान और प्रतिभा विकास पर इसके प्रभाव पर विशेष प्रकाश डाला गया।

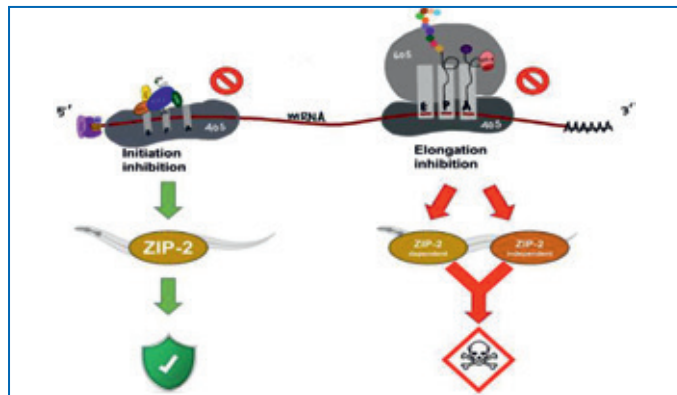
(iii) टाटा इनोवेशन फेलोशिप: विभाग ने 2006 में टाटा इनोवेशन फेलोशिप योजना की शुरुआत की थी, जिसका उद्देश्य 55 वर्ष तक की आयु के उन वैज्ञानिकों का पता लगाना और अध्येतावृत्ति प्रदान करना है, जिनका जैविक विज्ञान में उत्कृष्ट ट्रैक रिकॉर्ड है, जो स्वास्थ्य सेवा, कृषि और जीवन विज्ञान तथा जैवप्रौद्योगिकी से संबंधित अन्य क्षेत्रों में प्रमुख समस्याओं

के नवीन समाधान खोजने के लिए प्रतिबद्ध हैं। इस कार्यक्रम के तहत प्रत्येक वर्ष 10 फेलोशिप प्रदान की जाती हैं। प्रत्येक अध्येतावृत्ति प्राप्तकर्ता को नियमित वेतन के अलावा 25,000/- रुपये प्रति माह की दर से फेलोशिप और 10.00 लाख रुपये प्रति वर्ष का आकस्मिक अनुदान मिलता है। इस अध्येतावृत्ति की अवधि शुरू में तीन साल के लिए होती है जिसे नए मूल्यांकन के आधार पर दो वर्ष के लिए आगे बढ़ाया जा सकता है। वर्ष के दौरान, 10 उम्मीदवारों (6 पुरुष और 4 महिला) का चयन किया गया और फेलोशिप प्रदान करने के लिए उन्हें समर्थन दिया गया। विभाग वर्तमान में इस कार्यक्रम के तहत 25 अध्ययनरत अध्येताओं का समर्थन कर रहा है।

(iv) हर गोबिंद खुराना-इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट फेलोशिप (आईवाईबीएफ): 2005 में शुरू की गई इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट फेलोशिप (आईवाईबीएफ) एक आकर्षक अनुसंधान अध्येतावृत्ति है, जिसका उद्देश्य 35 वर्ष तक की आयु के ऐसे उत्कृष्ट युवा वैज्ञानिकों की पहचान करना और उन्हें आगे बढ़ाना है, जिनके पास नवीन विचार हैं और जो जैव प्रौद्योगिकी/जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित क्षेत्रों के अग्रणी क्षेत्रों में अनुसंधान करने के इच्छुक हैं। केवल नियमित रोजगार वाले वैज्ञानिक ही इस फेलोशिप के लिए पात्र हैं। इस फेलोशिप में प्रस्तावित नवीन परियोजना के तहत 3 साल के लिए अनुसंधान अनुदान और तीन साल की अवधि के लिए हर साल 1,30,000/- रुपये की नकद फेलोशिप शामिल है, साथ ही प्रस्तावित परियोजना की अनुसंधान गतिविधियों को पूरा करने के लिए आवश्यक उपकरणों की खरीद के लिए पहले वर्ष में अनावर्ती सहायता प्रदान की जाएगी। वर्ष 2024-25 में, 9 उम्मीदवारों (6 महिला और 3 पुरुष) को आईवाईबीएफ अध्येतावृत्ति प्रदान की गई। नए चयनित फेलो को शामिल करते हुए, इस कार्यक्रम में वर्तमान में कुल 25 फेलो (13 महिला और 12 पुरुष) का समर्थन करता है। इस अवधि के दौरान, आईवाईबीएफ अध्येतावृत्ति ने 9 शोध लेख प्रकाशित किए हैं।

एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम तनाव और प्रोटीन मिसफोल्डिंग तनाव से उत्पन्न नवीन तनाव प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करने और यह समझने के लिए कि ये तनाव प्रतिक्रियाएं जीव के शरीरक्रिया विज्ञान को विशेष रूप से सूक्ष्मजीव रोगजनक रक्षा के संदर्भ में कैसे प्रभावित करती हैं। इस कार्यक्रम के तहत समर्थित

अनुसंधान ने स्पूडोमोनास एरुगिनोसा (चित्र 2.3) के संपर्क में आने वाले सी. एलिंगेंस के अस्तित्व पर विभिन्न परिवर्तनीय आरंभ और वृद्धि कारकों को नष्ट करने के प्रभावों की जांच की।



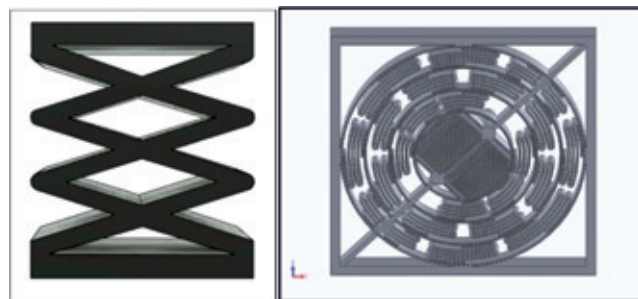
चित्र 2.3: पी. एरुगिनोसा पर सी. एलिंगेंस के जीवित रहने पर ट्रांसलेशन अवरोध के प्रभाव का मॉडल कई परिवर्तनीय आरंभ कारकों का अवरोध जेडआईपी-2-मध्यस्थ प्रतिक्रिया प्रतिक्रियाओं के माध्यम से पी. एरुगिनोसा पर सी. एलिंगेंस के जीवित रहने को बेहतर बनाता है। इसके विपरीत, विस्तार कारकों का अवरोध पी. एरुगिनोसा पर सी. एलिंगेंस के जीवित रहने को कम करता है, जिसे जेडआईपी-2निर्भर और जेडआईपी-2-स्वतंत्र प्रतिक्रिया प्रतिक्रियाओं द्वारा निष्पादित किया जाता है।

(ग) भावी विज्ञान अग्रजों का निर्माण

(i) रामलिंगस्वामी पुनः प्रवेश फेलोशिप (डीबीटी-आरआरएफ) कार्यक्रम: बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में विदेशी संस्थानों में काम करने वाले उन भारतीय नागरिकों के लिए रामलिंगस्वामी पुनः प्रवेश अध्येतावृत्ति कार्यक्रम की स्थापना की है जो भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान करने में रुचि रखते हैं। रामलिंगस्वामी पुनः प्रवेश अध्येता देश के किसी भी वैज्ञानिक संस्थान/विश्वविद्यालय में काम करने में सक्षम होंगे। कोई भी भारतीय नागरिक जिसके पास जीवन विज्ञान/कृषि, जैव सूचना विज्ञान और संबद्ध क्षेत्रों में पीएच.डी./एम.डी. डिग्री या समकक्ष या जैव प्रौद्योगिकी/संबद्ध क्षेत्रों/चिकित्सा आदि में एम.टेक. डिग्री हो और विदेशी अनुसंधान प्रयोगशालाओं में कम से कम तीन साल का पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान अनुभव रखता हो, वह आवेदन करने के लिए पात्र है। इस कार्यक्रम के तहत अध्येतावृत्ति प्रदान करने के दौरान फेलोशिप, अनुसंधान अनुदान और संस्थागत ओवरहेड्स के माध्यम से चयनित उम्मीदवारों को सहायता प्रदान की जाती है।

आरआरएफ कार्यक्रम भारतीय विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों में अत्याधुनिक तकनीकों पर काम करने वाले अत्यधिक कुशल और प्रशिक्षित शोधकर्ताओं का एक समूह बनाने के साथ-साथ जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में क्षमता निर्माण के उद्देश्य से भावी विज्ञान अग्रजों का एक महत्वपूर्ण समूह बनाने में सहायक रहा है। आरआरएफ कार्यक्रम के प्रभाव का अंदाजा इस बात से भी लगाया जा सकता है कि कार्यक्रम के तहत समर्थित 422 से अधिक फेलो भारत में नियमित पद हासिल करने में सफल रहे हैं। 2024-25 में, विभाग ने इस कार्यक्रम के तहत 230 मौजूदा फेलो को सहायता प्रदान की। डीबीटी-आरआरएफ आमंत्रण 2023-24 के तहत, आरआरएफ अध्येतावृत्ति प्रदान करने के लिए 36 उम्मीदवारों का चयन किया गया। वर्तमान वर्ष में, 349 शोध लेख प्रकाशित हुए हैं, 19 पेटेंट दायर किए गए हैं, 2 पेटेंट प्रदान किए गए हैं।

डीबीटी द्वारा समर्थित कार्यक्रम के अंतर्गत तमिलनाडु के वेल्लोर स्थित वेल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (वीआईटी) के फेलो को दो पेटेंट दिए गए हैं, जो जैव प्रौद्योगिकी और जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के क्षेत्र में इसके नवीन योगदान को दर्शाते हैं। पहला पेटेंट तीन आयामी संपीड़ित आकार मेमोरी स्कैफोल्ड से संबंधित है, जो ऊतक अभियांत्रिकी और पुनर्योजी चिकित्सा में संभावित अनुप्रयोगों के साथ एक महत्वपूर्ण प्रगति है। डिज़ाइन किया गया स्कैफोल्ड एक तीन आयामी, अत्यधिक अनुकूल संरचना है जिसे संपीड़ित किया जा सकता है और न्यूनतम कष्टकारी शैल्य चिकित्सा के लिए उपयोग किया जा सकता है, जैसा कि चित्र 2.4 में दिखाया गया है। इसे निरंतर दवा वितरण के लिए किसी भी दवा के अणुओं या किसी अन्य चिकित्सीय पदार्थ से भी भरा जा सकता है। दूसरे पेटेंट में बायोमेडिकल अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन की गई प्रत्यारोपण योग्य माइक्रोफ्लुइडिक सुइयाँ शामिल हैं, जो सटीक दवा वितरण और नैदानिक प्रक्रियाओं के लिए एक नया समाधान पेश करती हैं। यह हाइब्रिड माइक्रोफ्लुइडिक-माइक्रोनीडल (μ FN) आधारित प्रत्यारोपण योग्य लघु प्रणाली का पहला अनूठा प्रदर्शन है, जिसमें कैंसर प्रतिरक्षा-और-कॉम्बिनेटरियल थेरेपी सहित विभिन्न जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए स्थानीयकृत कॉम्बिनेटरियल कीमोथेरेपी को अनुकूल बनाने की परिवर्तनीय क्षमता है, जैसा कि चित्र 2.4 में दिखाया गया है।



चित्र 2.4: जैवचिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए त्रि-आयामी संपीड़ित आकार मेमोरी स्कैफोल्ड और माइक्रोफ्लुइडिक सुइयाँ

(ii) एम के भान-युवा शोधकर्ता फेलोशिप कार्यक्रम: विभाग ने 2020-21 में एम के भान-युवा शोधकर्ता फेलोशिप कार्यक्रम (एमकेबी-वाईआरएफपी) शुरू किया, जिसका उद्देश्य युवा प्रतिभाशाली शोधकर्ताओं को पीएचडी के बाद देश में अपना शोध जारी रखने के लिए प्रोत्साहित करना है। इस योजना का उद्देश्य युवा पोस्ट-डॉक्टरल फेलो को 3 वर्षों के लिए 20.00 लाख रुपये/वर्ष का स्वतंत्र शोध अनुदान और 90,000/- रुपये प्रति माह की फेलोशिप राशि प्रदान करना है, ताकि वे भविष्य में अग्रणी वैज्ञानिकों के रूप में उभर सकें और राष्ट्रीय प्रासंगिकता के मुद्दों पर केंद्रित अत्याधुनिक शोध कर सकें। यह फेलोशिप केवल डीबीटी-स्वायत्तशासी संस्थानों में किए जाने वाले शोध कार्यों के लिए प्रदान की जाती है। विभाग में प्रति वर्ष 50 अध्येतावृत्ति प्रदान करने का प्रावधान है। वर्ष के दौरान, 30 उम्मीदवारों (16 पुरुष और 14 महिला) को अध्येतावृत्ति प्रदान की गई 2024-25 में एम के भान फेलो द्वारा कुल 13 शोध लेख प्रकाशित किए जाएंगे।

डीबीटी समर्थित परियोजना "रक्त डीएनए मिथाइलेशन भिन्नताओं का उपयोग करके कम जन्म वजन के जोखिम के लिए वायु प्रदूषण के प्रति मातृ संवेदनशीलता की जांच करना" में एम. के. भान फेलो ने नैनोपोर तकनीक का उपयोग करके सेल-फ्री डीएनए (सीएफ-डीएनए) को अनुक्रमित करने के लिए एक इन-हाउस प्रोटोकॉल विकसित किया है, जिससे अनुक्रमण की लागत और समय में काफी कमी आई है। अध्ययन से पता चलता है कि यह तकनीक और प्रोटोकॉल डीएनए अनुक्रमण लागत को दस गुना तक कम कर सकता है, जिससे सीमित धन वाले संगठन और छोटे शोध समूह बड़े पैमाने पर महामारी

विज्ञान अध्ययन और फोरेंसिक विश्लेषण सहित अनुक्रमण अनुप्रयोगों के लिए इस मंच का उपयोग करने में सक्षम हो सकते हैं।

(iii) जैव प्रौद्योगिकी करियर उन्नति और पुनः अभिमुखीकरण (बायोकेयर): जैव प्रौद्योगिकी करियर उन्नति और पुनः अभिमुखीकरण कार्यक्रम (बायोकेयर) विभाग का एक अनूठा कार्यक्रम है, जिसका उद्देश्य जैव प्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्रों में अनुसंधान के प्रति भारत में महिला शोधकर्ताओं की भागीदारी को बढ़ाना है। यह उन महिला शोधकर्ताओं को एक विशेष अवसर प्रदान करता है, जिनके करियर में व्यवधान आ गया था, ताकि उन्हें मुख्यधारा के अनुसंधान में फिर से प्रवेश करने में मदद मिल सके और जैव प्रौद्योगिकी एवं संबद्ध क्षेत्रों में आगे बढ़ने के लिए एक लॉन्च पैड प्रदान किया जा सके और इस प्रकार, उनके समग्र करियर विकास में सहायता मिल सके। इस कार्यक्रम के तहत, 55 वर्ष तक की आयु वाली बेरोजगार/नियमित रोजगार न करने वाली भारतीय महिला शोधकर्ता/वैज्ञानिक और पीएचडी की योग्यता रखने वाली महिला शोधकर्ता/वैज्ञानिक को शामिल किया जाता है। जीवन विज्ञान या संबद्ध क्षेत्रों/अंतःविषयी विज्ञानों के किसी भी विषय में एम.डी./एमडीएस/एम.वी.एससी. (श्रेणी-I) या जैव प्रौद्योगिकी या संबद्ध क्षेत्रों में एम.टेक/एम.फार्मा डिग्री धारकों (श्रेणी-II) को भारतीय विश्वविद्यालयों, शोध संस्थानों और प्रयोगशालाओं में अपने शोध प्रयासों को पूरा करने के लिए एक समेकित फैलोशिप ₹ 40.00-60.00 लाख तक के अनुसंधान अनुदान के साथ समर्थन किया जाता है। वर्ष 2024-2025 में जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के विभिन्न विषयों के तहत अनुसंधान गतिविधियों को पूरा करने के लिए 57 वर्तमान अध्येताओं के लिए समर्थन जारी रखा गया था। इस अवधि में, कुल 18 शोध लेख प्रकाशित हुए और बायोकेयर फेलो द्वारा 2 पेटेंट दायर किए गए।

(घ) अंतर्राष्ट्रीय फैलोशिप/ इंटरनशिप/ साझेदारी कार्यक्रम:

(i) अध्येताओं के लिए खुराना कार्यक्रम: अध्येताओं के लिए खुराना कार्यक्रम बायोटेक्नोलॉजी विभाग का एक अंतर्राष्ट्रीय फैलोशिप कार्यक्रम है, जिसके अंतर्गत स्नातक और स्नातकोत्तर के पूर्व-अंतिम वर्ष के छात्रों को संयुक्त राज्य अमेरिका (यूएसए)

के प्रतिष्ठित वैज्ञानिक संस्थानों जैसे - विस्कॉन्सिन विश्वविद्यालय, मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एमआईटी), हार्वर्ड मेडिकल स्कूल / हार्वर्ड विश्वविद्यालय, येल विश्वविद्यालय, आदि में अनुसंधान इंटरनशिप करने के अवसर प्रदान किए जाते हैं। यह कार्यक्रम भारत-अमेरिका विज्ञान और प्रौद्योगिकी फोरम (आईयूएसएसटीएफ) के माध्यम से कार्यान्वित किया जाता है, जो भारत और अमेरिका सरकारों के बीच एक समझौते के तहत स्थापित एक संगठन है।

खुराना कार्यक्रम उन भारतीय विद्यार्थियों को अवसर प्रदान करता है जो वर्तमान में भारत में जैव प्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्रों (कृषि, खाद्य, स्वास्थ्य, जैव चिकित्सा विज्ञान और अंतःविषयी क्षेत्रों जैसे कम्प्यूटेशनल विज्ञान, बिग डाटा और मशीन लर्निंग) में उच्च शिक्षा के मान्यता प्राप्त संस्थानों में बी.टेक., एम.टेक., बी.एससी., एम.एससी., बी.ई., एम.ई., एम.एस., इंटीग्रेटेड बी.एस-एम.एस., बी.वी.एससी., एम.वी.एससी., बी. फार्मा., एम. फार्मा., एमबीबीएस. और चिकित्सा विज्ञान और प्रौद्योगिकी में स्नातकोत्तर (एमएमएसटी) कर रहे हैं, तथा प्रत्येक गर्मियों में 10-12 सप्ताह की अवधि के लिए प्रमुख अमेरिकी विश्वविद्यालयों में अनुसंधान इंटरनशिप करने का अवसर प्रदान करते हैं।

कार्यक्रम के व्यापक उद्देश्य हैं: (ए) विश्व स्तर की वैज्ञानिक अनुसंधान सुविधाओं के बारे में जानकारी प्रदान करना। (बी) दीर्घकालिक अनुसंधान एवं विकास सहयोग बनाने के लिए वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों की अगली पीढ़ी का पोषण करना। (सी) स्नातकोत्तर छात्रों को उच्च शिक्षा और शोध-आधारित करियर बनाने में सक्षम बनाना। (डी) जैव प्रौद्योगिकी और जैव-मात्रात्मक विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में क्षमता निर्माण को बढ़ावा देना। यह कार्यक्रम वार्षिक आधार पर 75 छात्रों को यूएसए की यात्रा करने के लिए सहायता करता है। अपनी स्थापना के बाद से, कुल 560 छात्रों ने अध्येतावृत्ति के लिए खुराना कार्यक्रम से लाभ उठाया है, जिससे उन्हें बहुमूल्य अंतर्राष्ट्रीय प्रदर्शन और अनुसंधान का अनुभव प्राप्त हुआ है। पंद्रहवे आमंत्रण प्रस्ताव (आमंत्रण - 2024) में, देश भर के शीर्ष संस्थानों और विश्वविद्यालयों से 1000 से अधिक आवेदन प्राप्त हुए और अंततः कुल 75 छात्रों ने सफलतापूर्वक इंटरनशिप का लाभ उठाया।

2023 बैच के लिए, 31 मई 2024 और 7 जून 2024 को क्रमशः

एनआईपीजीआर, नई दिल्ली और एनसीबीएस, बेंगलूर में दो व्यक्तिगत संगोष्ठियाँ आयोजित की गईं। इसके अलावा, 2024 बैच के लिए, 29 सितंबर 2024 को एक वर्चुअल ओरिएंटेशन आयोजित किया गया था। इस कार्यक्रम में महिला अध्येताओं की 56% भागीदारी के मामले में लैंगिक समानता भी बनाए रखी गई है। अध्येताओं ने अमेरिका में 120 से अधिक मेजबान संस्थानों का दौरा किया है। इस कार्यक्रम ने हमारे अध्येताओं द्वारा संचालित नवाचार को प्रदर्शित करते हुए कई वैज्ञानिक प्रकाशनों और पेटेंटों में भी अपना योगदान दिया है। वर्तमान में, कार्यक्रम कार्यान्वयन के अपने 16वें वर्ष में है। खुराना आमंत्रण प्रस्ताव (बैच 2025) की घोषणा 6 सितंबर 2024 को की गई और 7 अक्टूबर, 2024 को बंद हो गई। 3 अक्टूबर को आयोजित व्यापक आउटरीच और वेबिनार के कारण समय सीमा तक 1,107 आवेदन प्राप्त हुए।

(ii) भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान बॉम्बे - मोनाश संयुक्त पीएचडी कार्यक्रम: जनवरी 2017 में, विभाग ने अपने दूरदर्शी दृष्टिकोण में आईआईटीबी-मोनाश रिसर्च अकादमी भारत-ऑस्ट्रेलिया सहयोग पीएचडी फेलोशिप कार्यक्रम के महत्व को पहचाना और इस सहयोगी कार्यक्रम के तहत 10 पीएचडी का वार्षिक प्रवेश शुरू किया, जिसने पीएचडी की संख्या बढ़ाने में अकादमी के विकास में बहुत योगदान दिया है। इस अनूठी साझेदारी का लाभ उठाते हुए, कार्यक्रम में अनुसंधान परियोजनाओं को चिह्नित किया है जो जैव और संबद्ध क्षेत्र में मानवता के सामने आने वाली चुनौतियों का समाधान चाहते हैं और देश भर से सर्वश्रेष्ठ प्रतिभाओं को आकर्षित करते हैं। 2023 में, इस कार्यक्रम को प्रति वर्ष 10 फेलोशिप प्रवेश के साथ 2026 जनवरी तक बढ़ा दिया गया था। जुलाई 2023 में पाँच छात्रों को शामिल किया गया है। अब तक इस कार्यक्रम के तहत 63 डीबीटी अध्येताओं को सहायता दी गई है। अकादमी यह सुनिश्चित करने में सफल रही है कि "एसटीईएम में महिलाओं" को हर जगह प्रमुखता मिले। विशेष रूप से डीबीटी अध्येताओं में, महिला: पुरुष लिंग अनुपात 4:3 है, जिसमें कार्यक्रम के तहत 39 महिला शोध अध्येताओं को सहायता दी गई है। इस कार्यक्रम ने कई वैज्ञानिक प्रकाशनों और पेटेंटों में भी योगदान दिया है, साथ ही आईआईटी-बी-मोनाश के अध्येताओं द्वारा संचालित

नवाचार को प्रदर्शित करने वाले स्टार्ट-अप की स्थापना भी की गई है।

(iii) डीबीटी टीडब्ल्यूएस कार्यक्रम: 1946 से भारत को यूनेस्को के संस्थापक सदस्य के रूप में मान्यता देते हुए, बायोटेक्नोलॉजी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार ने वर्ष 2004 में यूनेस्को-विश्व विज्ञान अकादमी (टीडब्ल्यूएस) के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए थे।

टीडब्ल्यूएस संयुक्त राष्ट्र शैक्षिक, वैज्ञानिक और सांस्कृतिक संगठन (यूनेस्को) की एक कार्यक्रम इकाई है, और इसे इतालवी विदेश मंत्रालय और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग (एमआईसीआई) से अपना मुख्य वित्तपोषण प्राप्त होता है। स्वीडिश अंतर्राष्ट्रीय विकास सहयोग एजेंसी भी टीडब्ल्यूएस कार्यक्रमों के लिए आवश्यक वित्तपोषण प्रदान करती है। दुनिया के सबसे बड़े दक्षिण-दक्षिण पीएचडी और पोस्टडॉक्टरल रिसर्च फेलोशिप कार्यक्रम के साथ, डीबीटी- टीडब्ल्यूएस विकासशील देशों (<https://twas.org/66-countries>) के शुरुआती करियर शोधकर्ताओं को भारत के शीर्ष विज्ञान संस्थानों में शिक्षा और अनुभव प्राप्त करने में मदद करता है। अब तक विभाग की इस संयुक्त गतिविधि के माध्यम से विभिन्न विज्ञान और प्रौद्योगिकी कार्यक्रमों में पिछड़े वर्गों के 150 से अधिक अध्येता लाभान्वित हुए हैं। डीबीटी की केंद्रीय क्षेत्र अनुसंधान एवं विकास योजनाओं की मूल्यांकन समिति द्वारा 15वें वित्त आयोग में इस कार्यक्रम को जारी रखने पर विचार किया गया था। यह कार्यक्रम निम्नलिखित श्रेणियों के अंतर्गत फेलोशिप प्रदान करता है: ए) पूर्णकालिक फेलो के लिए 5 साल के लिए भारत में पीएचडी शोध कार्यक्रम करने के लिए पूर्णकालिक स्नातकोत्तर फेलोशिप और सैंडविच फेलोशिप (अपने देश में पीएचडी के लिए पंजीकृत लोगों के लिए) के लिए 12 से 18 महीने की अवधि; बी) डीबीटी-टीडब्ल्यूएस पोस्टडॉक्टरल फेलोशिप, जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में क्षमता निर्माण और प्रशिक्षण को बढ़ावा देने के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में पिछड़े देशों के छात्रों के लिए 12-18 महीने की अवधि के लिए भारत में पोस्टडॉक्टरल शोध कार्यक्रम करने के लिए। भारत में जैव प्रौद्योगिकी के उभरते क्षेत्रों में शोध करने के इच्छुक विदेशी अध्येता इस कार्यक्रम के तहत आवेदन

करते हैं। यह कार्यक्रम चयनित उम्मीदवारों को फेलोशिप/अध्येतावृत्ति, एचआरए, चिकित्सा बीमा और अवार्ड की अवधि के दौरान अनुसंधान के लिए आकस्मिकता के माध्यम से सहायता प्रदान करता है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य विकासशील देशों के वैज्ञानिकों के लिए कृषि विज्ञान, जैविक प्रणाली और जीव, रासायनिक विज्ञान, चिकित्सा और स्वास्थ्य विज्ञान, संरचनात्मक और आणविक जीव विज्ञान जैसे जैव प्रौद्योगिकी के उभरते क्षेत्रों में विज्ञान और प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों के माध्यम से सामाजिक चुनौतियों का समाधान करना है, जो भारत में अनुसंधान करना चाहते हैं। यूनेस्को टीडब्ल्यूएस टीम के साथ यह विभाग संयुक्त

गतिविधियों, कार्यक्रमों में सुधार, सुव्यवस्थित करने और मूल्य संवर्धन के लिए सक्रिय रूप से लगा हुआ है। वर्ष के दौरान, इस कार्यक्रम के तहत कुल 13 पीजी और 10 पोस्ट-डॉक छात्रों का चयन किया गया है।

वर्तमान में यह कार्यक्रम 19 पीएचडी और पोस्ट-डॉक्टरल शोधकर्ताओं को सहायता प्रदान कर रहा है। 11 शोधकर्ताओं ने भारत में अपना पीएचडी (पूर्णकालिक/सैंडविच) अनुसंधान पूरा कर लिया है और 3 ने भारत में अपना पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान पूरा कर लिया है।



चित्र 2.5: डीबीटी-टीडब्ल्यूएस फेलो विभिन्न भारतीय मेजबान संस्थानों में अपनी फेलोशिप (स्नातकोत्तर और पोस्टडॉक्टरल) का लाभ उठा रहे हैं

इस कार्यक्रम में एक फीडबैक तंत्र और रिपोर्टिंग प्रणाली शामिल है, जिसके माध्यम से अध्येता इस बात पर सहमत हुए हैं कि वे अंतर्राष्ट्रीय अनुभव प्राप्त करेंगे, विज्ञान और ज्ञान को साझा

करने में संलग्न होंगे, सांस्कृतिक आदान-प्रदान में भाग लेंगे, तथा विकासशील देशों के समक्ष आने वाली प्रमुख चुनौतियों का समाधान करने में अनुभव प्राप्त करेंगे।

(ड.) प्रशिक्षण कार्यक्रम

(i) जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी में कौशल विज्ञान राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी भागीदारी कार्यक्रम (कौशल विकास कार्यक्रम): 2017-18 में शुरू किए गए बायोटेक्नोलॉजी विभाग के कौशल विज्ञान कार्यक्रम का उद्देश्य कुशल कार्यबल बनाने के लिए जैव प्रौद्योगिकी और संबंधित क्षेत्रों में व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करना है। यह कार्यक्रम छात्र प्रशिक्षण, तकनीशीयन प्रशिक्षण, संकाय प्रशिक्षण, उद्यमिता प्रशिक्षण और जैव प्रौद्योगिकी फिनिशिंग स्कूल कार्यक्रमों के तहत कौशल प्रशिक्षण प्रदान करता है। यह कार्यक्रम 12 राज्यों अर्थात् अरुणाचल प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, मेघालय, ओडिशा, पंजाब, उत्तराखंड, कर्नाटक, तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, गुजरात, चंडीगढ़ और केरल में संबंधित राज्यों की राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषदों के माध्यम से लागू किया गया है। चालू वर्ष के दौरान, इस कार्यक्रम को संबंधित राज्यों के राजकीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषदों के माध्यम से 3 अन्य राज्यों गुजरात, चंडीगढ़ और केरल में लागू किया गया है। केरल में, यह कार्यक्रम 15 शैक्षणिक और शोध संस्थानों के साथ मिलकर काम करता है, जिसमें 134 छात्रों और 140 तकनीशियनों को प्रशिक्षण के लिए पंजीकृत किया गया है। गुजरात राज्य जैव प्रौद्योगिकी मिशन द्वारा प्रबंधित गुजरात के कार्यान्वयन में छह संस्थानों के साथ भागीदारी की गई है, जिसमें 20 संकाय सदस्य और 90 छात्र शामिल हैं। चंडीगढ़ के कार्यक्रम, विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवीकरणीय ऊर्जा विभाग द्वारा कार्यान्वित किए जाते हैं, जिसमें 125 छात्रों और 19 तकनीशियनों के नामांकन के साथ छात्र और तकनीशियन प्रशिक्षण पर ध्यान केंद्रित किया जाता है। आंध्र प्रदेश मेडटेक ज़ोन आंध्र प्रदेश में इस कार्यक्रम का समन्वय करता है, जिसमें 60 छात्रों और 111 संकाय सदस्यों को प्रशिक्षण दिया जाता है, जबकि कर्नाटक राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद द्वारा संचालित कर्नाटक के कार्यक्रम में 89 संकाय सदस्यों और 63 उद्यमियों को लाभ मिला है। तेलंगाना के कार्यक्रम का समन्वय तेलंगाना राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद द्वारा किया जा रहा है, जो व्यापक संकाय प्रशिक्षण और

एक सक्रिय उद्यमिता विकास घटक के साथ गुणवत्ता आश्वासन और नियंत्रण प्रशिक्षण पर केंद्रित है।

(ii) बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (बीआईटीपी): बायोटेक छात्रों को कौशल विकास के लिए उद्योग-विशिष्ट प्रशिक्षण प्रदान करने और बायोटेक उद्योग में उनके रोजगार के अवसरों को बढ़ाने के उद्देश्य से, बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने 1993-94 में बी.ई./बी.टेक./एम.एससी./एम.टेक./एम.वी.एससी./एमबीए बायोटेक्नोलॉजी/जैव सूचना विज्ञान छात्रों के लिए व्यावहारिक औद्योगिक प्रशिक्षण की सुविधा के लिए एक नया कार्यक्रम बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (बीआईटीपी) शुरू किया। इस कार्यक्रम के माध्यम से, विभाग ने जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भविष्य के कुशल कार्यबल का निर्माण और पोषण करने के साथ-साथ शैक्षणिक पाठ्यक्रम और वास्तविक दुनिया के बीच ज्ञान के अंतर को कम करने के लिए छात्रों और उद्योगों दोनों की सुविधा प्रदान करने की कल्पना की है। यह कार्यक्रम छात्रों को औद्योगिक इकाई में काम करने का प्रत्यक्ष अनुभव प्रदान करता है, साथ ही उन्हें अपने भावी नियोक्ताओं का मूल्यांकन करने का अवसर भी देता है। यह कार्यक्रम उन जैव प्रौद्योगिकी छात्रों के लिए डिज़ाइन किया गया है जिन्होंने अपनी शिक्षा पूरी कर ली है और उद्योग में शामिल होने की इच्छा रखते हैं, उन्हें उद्योग विशेषज्ञों के साथ परियोजनाओं पर काम करके व्यावहारिक प्रशिक्षण/कौशल सेट और अनुभव प्राप्त करने का अवसर प्रदान करता है। साथ ही, यह कार्यक्रम उद्योग के लिए संभावित उम्मीदवारों की पहचान करने के लिए एक मंच के रूप में कार्य करता है जो उनकी मानव संसाधन आवश्यकताओं को पूरा करते हैं।

विभाग ने डीबीटी-बीआईटीपी कार्यक्रम के कार्यान्वयन के लिए प्रशिक्षु मॉडल को अपनाया है, तथा जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में प्रशिक्षु प्रदान करने के लिए भागीदार उद्योगों के चयन के लिए जीवन विज्ञान क्षेत्र कौशल विकास परिषद (एलएसएसएसडीसी), नई दिल्ली और खाद्य उद्योग क्षमता एवं कौशल पहल (एफआईसीएसआई) परिषद के साथ संबंध विकसित किए हैं। अब तक 82 उम्मीदवारों ने वांछित उद्योगों में इंटरशिप के साथ-साथ फेलोशिप का लाभ उठाया है।

(च) अनुसंधान संसाधन, सेवा सुविधा और मंच (आरआरएसएफपी) कार्यक्रम

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) के पास अनुसंधान को सुविधाजनक बनाने वाली बुनियादी सुविधाओं को विकसित करने की एक प्रमुख जिम्मेदारी है। इसे प्राप्त करने के लिए, डीबीटी देश भर के विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों में अनुसंधान बुनियादी ढांचे को विकसित करने के लिए सक्रिय रूप से निवेश कर रहा है, जिसका मुख्य लक्ष्य जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान में गतिविधियों को आगे बढ़ाना है। अनुसंधान संसाधन, सेवा सुविधा और प्लेटफॉर्म (आरआरएसएफपी) कार्यक्रम दो प्राथमिक घटकों के माध्यम से संचालित होता है:

डीबीटी- शिक्षा और अनुसंधान कार्यक्रम के लिए विश्वविद्यालय अंतःविषयी जीवन विज्ञान विभागों को बढ़ावा (डीबीटी-बिल्डर): विभाग का बिल्डर कार्यक्रम अंतःविषयी उन्नत अनुसंधान और शिक्षण क्षमता को सुविधाजनक करके स्नातकोत्तर शिक्षण और प्रशिक्षण प्रयोगशालाओं को उन्नत

करने पर ध्यान केंद्रित करता है, प्रस्तावित अनुसंधान क्षेत्रों में खोज और नवाचार पर जोर देता है, अंतःविषयक पारस्परिक चर्चा के साथ उभरती प्रौद्योगिकियों को संबोधित करता है।

डीबीटी - अकादमिक विश्वविद्यालय अनुसंधान संयुक्त सहयोग (डीबीटी-सहज) के उपयोग के लिए वैज्ञानिक अवसरचना तक पहुँच: डीबीटी-सहज का मुख्य उद्देश्य एक व्यापक राष्ट्रीय सेवा सुविधा और अनुसंधान मंच स्थापित करना है जो किसी भी व्यक्तिगत शोधकर्ता की प्रयोगशाला या वैज्ञानिक विभाग के माध्यम से उपलब्ध न होने वाले संसाधनों तक पहुँच प्रदान करता है। यह कार्यक्रम 2018-19 में शुरू किया गया, डीबीटी-सहज पोर्टल डीबीटी वेबसाइट का एक अनिवार्य घटक बन गया है, जो डीबीटी द्वारा समर्थित और विकसित सभी सुविधाओं के एकीकरण की सुविधा प्रदान करता है। उपयोगकर्ता सहज पोर्टल द्वारा प्रदान किए गए एकीकृत इंटरफ़ेस के माध्यम से आसानी से जानकारी प्राप्त कर सकते हैं और इन सुविधाओं का उपयोग कर सकते हैं। कार्यक्रम के तहत प्रमुख उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

सूचक	उपलब्धियों
प्रकाशनों की संख्या	213
वर्ष के दौरान दायर/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	11
विकसित उत्पाद या प्रौद्योगिकी की संख्या	4
हस्तांतरित उत्पाद या प्रौद्योगिकी की संख्या	1
व्यावसायिक उत्पाद या प्रौद्योगिकी की संख्या	0
प्रशिक्षित मानव संसाधन की संख्या	5842

उठाए गए प्रमुख कदम

आरआरएसएफपी-बिल्डर और आरआरएसएफपी-सहज द्वारा समर्थित संस्थानों और विश्वविद्यालयों के लिए वेबिनार आयोजित किए गए हैं। इन चर्चा सत्रों को परियोजना में शामिल समन्वयकों के सामने आने वाली चुनौतियों को संबोधित करने पर केंद्रित व्यक्तिगत बातचीत के रूप में डिज़ाइन किया गया था। वेबिनार का प्राथमिक लक्ष्य समस्याओं का निवारण करना और संबंधित संस्थान/विश्वविद्यालय में परियोजना के प्रभावी निष्पादन और कार्यान्वयन को सुविधाजनक बनाना था। इसके अतिरिक्त, ऑनलाइन-प्लेटफॉर्म ने समन्वयकों को अपनी सफलताओं को प्रदर्शित करने और कार्यान्वयन चरण के दौरान उनके सामने

आने वाली बाधाओं के बारे में चर्चा करने का अवसर प्रदान किया।

त्रिपुरा विश्वविद्यालय, त्रिपुरा में पूर्वोत्तर राज्यों के लिए इग मेटाबोलोमिक्स लैब: विश्वविद्यालय का विशेष ध्यान 1985 के एनडीपीएस अधिनियम के तहत वर्गीकृत मादक पदार्थों की पहचान और मात्रा निर्धारण पर है। संदर्भ मानकों को प्राप्त करने और बनाए रखने के लिए ग्वालियर में सीबीएन, नई दिल्ली में सीसीएफ और अगरतला में त्रिपुरा राज्य औषधि नियंत्रक सहित विभिन्न सरकारी निकायों से अनुमोदन की आवश्यकता होती है। वर्तमान में नारकोटिक दवाओं के लिए तरीके विकसित करने पर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है।

हैदराबाद विश्वविद्यालय में पादप मेटाबोलोमिक्स और प्रोटीओमिक्स के लिए अनुसंधान और सेवा सुविधाएँ: मेटाबोलिक मार्गों के विनियमन और हेरफेर को समझने के लिए, वैज्ञानिक समुदाय के लिए उच्च-थ्रूपुट विश्लेषणात्मक विधियों तक पहुँच होना महत्वपूर्ण है। जीनोमिक्स के विपरीत, जिसमें आउटसोर्सिंग के माध्यम से विश्लेषण लागत में उल्लेखनीय कमी देखी गई है, प्रोटीओमिक्स और मेटाबोलोमिक्स से जुड़े विश्लेषणात्मक उपकरण महंगे बने हुए हैं। टमाटर जीनोमिक्स रिसोर्सिंग (आरटीजीआर) के रिपोजिटरी ने उच्च-थ्रूपुट पादप मेटाबोलोमिक्स और प्रोटीओमिक्स के लिए कार्यप्रणाली विकसित की है, जो शिक्षा और उद्योग दोनों को नमूने विश्लेषण के लिए सेवाएँ प्रदान करती है। इस संबंध में कार्यशालाएँ आयोजित की गईं और प्रतिभागियों को जीसीएक्सजीसी-टीओएफ मास स्पेक्ट्रोमीटर पर व्यावहारिक प्रशिक्षण दिया गया, जिसमें प्राथमिक मेटाबोलाइट्स, वाष्पशील और क्यूटिकल वैक्स घटकों की रूपरेखा पर ध्यान केंद्रित किया गया। इस कार्यक्रम में उपस्थित पक्षों में जेएनयू, नई दिल्ली में आईएआरआई, मोहाली में एनएबीआई, आईआईटी दिल्ली, तिरुपति में आईआईएसआईआर, लखनऊ में एनबीआरआई, बेंगलूर विश्वविद्यालय और यूओएच के प्रतिनिधि शामिल थे।

डीबीटी - बिल्डर - जेएसएस एचआईआर स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज फॉर एडवांस्ड रिसर्च एंड एजुकेशन (लेवल II): एलसी-एमएलडीआई-टीओएफ, फ्लो साइटोमीटर और जीटा-सीजर अब अपनी समर्पित सुविधा इकाई में स्थापित कर दिए गए हैं, और केंद्र पूरी तरह से कार्यरत है। उपयोगकर्ताओं को इनकी सेवाएं प्राप्त करने को आसान बनाने के लिए, ऑनलाइन बुकिंग विकल्प प्रस्तुत किए गए हैं। शोधकर्ता और छात्र सक्रिय रूप से जीआईएस सॉफ्टवेयर का उपयोग कर रहे हैं, जिसमें डाटा विजुअलाइज़ेशन और 50 लाइसेंस सहित जियोप्रोसेसिंग आर्कजीआईएस समर्थित और स्वास्थ्य देखभाल डाटा के विजुअलाइज़ेशन और विश्लेषण के लिए रिमोट सेंसिंग, इमेज प्रोसेसिंग और फोटोग्रामेट्री के लिए 5 लाइसेंस सहित ईआरडीएस इमेजिन प्रोफेशनल शामिल हैं। इस सुविधा ने 37 उपयोगकर्ताओं को अपनी सेवाएं दी गई हैं और छह कार्यशालाओं के आयोजन के साथ-साथ 345 व्यक्तियों को उपकरण संचालन पर प्रभावी प्रशिक्षण दिया है।

डीबीटी-बिल्डर - उन्नत शोध और शिक्षा के लिए पंजाब विश्वविद्यालय अंतःविषयी जीवन विज्ञान कार्यक्रम: पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी, प्रतिरक्षा-प्रौद्योगिकी और कैंसर जीव विज्ञान और जैव सूचना विज्ञान पर शोध के प्रमुख कार्यक्षेत्र हैं। पिछले कुछ दशकों में प्लास्टिक का अत्यधिक उपयोग और प्लास्टिक की गैर-जैव क्षरणीय और पुनर्संयोजी प्रकृति न होने के कारण पर्यावरण प्रदूषण का प्रमुख कारण बना है। साबूदाना स्टार्च-आधारित जैव क्षरणीय बायोप्लास्टिक फिल्मों की तैयारी प्रक्रिया को खाद्य पैकेजिंग के लिए उपर्युक्त बनाया गया था, जिसने पैकेज्ड ब्रेड नमूनों पर फंगल वृद्धि के प्रसार को सफलतापूर्वक कम किया। माइक्रोबियल विश्लेषण में पाया गया कि गेहूं की रोटी का शेल्फ जीवन (उपयोगी अवधि) 3 से 15 दिनों तक बेहतर हुआ था। कैंडिडा जीनस के खमीर में भारी धातु आयनों को प्रभावी ढंग से खत्म करने की क्षमता है, साथ ही हाइड्रोकार्बन को विघटित और पाश्चीकृत करने की क्षमता है जो इसे इस उद्देश्य के लिए एक आशाजनक विषय के रूप में प्रस्तुत करता है। एक अध्ययन में तेल रिसाव के उपचार, भारी धातु विषाक्तता के उपचार और विषाक्त रंग क्षरण में कैंडिडा के संभावित उपयोग पर प्रकाश डाला गया है। एनएबीआई, मोहाली के साथ सहयोगात्मक अध्ययन से पता चला है कि एंथोसायनिन युक्त काली गेहूं की चपाती का उपयोग मधुमेह के कारण होने वाले इंसुलिन प्रतिरोध और सूजन को लक्षित करने में आशाजनक परिणाम दिखाता है। कृषि से निकलने वाले अपशिष्ट उत्पाद मूंगफली के छिलके में सेल्यूलोज होता है, जो नैनो प्रौद्योगिकी के लिए एक आशाजनक सामग्री है। उन्होंने मूंगफली के छिलकों से प्राप्त सेल्यूलोज नैनोक्रिस्टल और पॉलीविनाइल अल्कोहल (पीवीए) के संयोजन से स्कैफोल्ड बनाए हैं। अध्ययन से पता चला कि स्कैफोल्ड जैव-संगत थे और मेसेनकाइमल स्टेम कोशिकाएँ उनकी सतहों पर अच्छी तरह चिपकी हुई थीं, जिससे पता चलता है कि यह सामग्री भविष्य की पुनर्योजी चिकित्सा के लिए एक मूल्यवान घटक बन सकती है। "पर्यावरण और खाद्य नमूनों से टार्ट्राज़ीन का एक साथ पता लगाने और हटाने के लिए फ्लोरोसेंट नैनो एडसोर्बेंट फिल्म" शीर्षक से एक पेटेंट दाखल किया गया है। यह नया दृष्टिकोण पर्यावरणीय उपचार और खाद्य सुरक्षा के लिए एक आशाजनक उम्मीद प्रदान करता है, जो पारिस्थितिकी और मानव स्वास्थ्य दोनों समस्याओं को संबोधित करता है।



चित्र 2.6: पंजाब विश्वविद्यालय में बुनियादी ढांचा सुविधा

डीबीटी-बिल्डर – सेंट जेवियर्स कॉलेज (स्वायत्त), कोलकाता, माइक्रोबायोलॉजी और जैव प्रौद्योगिकी विभाग-उन्नत अनुसंधान और शिक्षा के लिए अंतःविषयी जीवन विज्ञान कार्यक्रम: सेंट जेवियर कोलकाता द्वारा कुल 15 शोध पत्र प्रकाशित किए गए हैं। उन्होंने इन सिलिको पद्धति के माध्यम से डीएनए मिथाइलट्रांसफेरेज़ एंजाइम पर अध्ययन किया है और प्रोटीन-डीएनए कॉम्प्लेक्स का सफलता मॉडल तैयार किया है। पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने के लिए एजेंट के रूप में पॉलीएक्सट्रीमोफिलिक सूक्ष्मजीवों के जीव विज्ञान और संभावित अनुप्रयोगों की जांच की गई है, मक्का और चाय के पौधों को मॉडल पादपों के रूप में उपयोग किया गया है। गंगोत्री के पानी से बैसिलस सबटिलिस के तीन नए उपभेदों की रिपोर्ट एसीबीआई को दी गई है। पौधों से आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण द्वितीयक मेटाबोलाइट्स के अलगगव और लक्षण वर्णन के बारे में जो संक्रमण को रोकने की क्षमता का आगामी कार्य प्रगति पर है। इसके अतिरिक्त, विभिन्न दवा प्रतिरोधी उपभेदों के खिलाफ उनकी प्रभावकारिता के लिए पौधों के अर्क का विश्लेषण किया जा रहा है। जैव सक्रिय मैकेनाइड एरोबिक कम्पोस्टर और एक नए बैक्टीरियल बायो-उर्वरक के डिजाइन पर दो पेटेंट दायर किए गए हैं।

(छ) डीबीटी आउटरीच कार्यक्रम

सम्मेलन यात्रा प्रदर्शनी और लोकप्रिय व्याख्यान (सीटीईपी) कार्यक्रम: भारत में जैव प्रौद्योगिकी गतिविधियों के प्रदर्शन और वृद्धि को बढ़ाने के लिए, बायोटेक्नोलॉजी विभाग विभिन्न

पहलों के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करता है। इसमें भारत के भीतर राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर सम्मेलनों के आयोजन के लिए वित्त पोषण, साथ ही विदेशों में अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में अपने शोधपत्र प्रस्तुत करने वाले शोधकर्ताओं को यात्रा अनुदान का भुगतान शामिल है। विभाग राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय दोनों प्रदर्शनियों में डीबीटी स्टॉल की स्थापना का भी समर्थन करता है और लोकप्रिय व्याख्यानों की मेजबानी के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करता है। सामूहिक रूप से, इन पहलों को सीटीईपी (सम्मेलन, यात्रा, प्रदर्शनी और लोकप्रिय व्याख्यान) के रूप में जाना जाता है, जिसका उद्देश्य जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में सहयोग और ज्ञान प्रसार को बढ़ावा देना है। ऑनलाइन सबमिशन और मॉनिटरिंग सिस्टम (ओएसएमओएसवाईएस) एक व्यापक प्लेटफॉर्म के रूप में कार्य करता है जो आवेदन, सबमिशन, प्रोसेसिंग और अनुदानों के निपटान को एक ही विंडो में समेकित करता है। संपूर्ण अनुदान प्रबंधन प्रक्रिया को सरल बनाकर, यह पोर्टल दक्षता बढ़ाता है और परिणामों की समय पर डिलीवरी सुनिश्चित करता है, जिससे सहायता संबंधी प्रक्रिया अधिक सहज और प्रभावी हो जाती है।

1 अप्रैल 2024 से 31 दिसंबर 2024 के बीच, सीटीईपी कार्यक्रम के तहत चार श्रेणियों में कुल 704 प्रस्ताव प्रस्तुत हुए। इन प्रस्तावों का मूल्यांकन जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उनकी प्रासंगिकता, नवाचार और संभावित प्रभाव के आधार पर किया गया। गहन समीक्षा प्रक्रिया के बाद, डीबीटी-सीटीईपी समिति ने 434 प्रस्तावों की सिफारिश की, जो अपनी नवीनता, नई वैज्ञानिक

प्रगति और क्षमता निर्माण आवश्यकता के कारण सबसे अलग थे। यह चयन प्राप्त कुल प्रस्तावों का लगभग 61.65% है, जो छात्रों, शोध विद्वानों, वैज्ञानिकों और संकाय सदस्यों को सम्मेलन, प्रदर्शनी और लोकप्रिय व्याख्यान आयोजित करने और अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में भाग लेने के लिए यात्रा सहायता के रूप में विभाग द्वारा मजबूत समर्थन को स्पष्ट करता है। इस

अवधि के दौरान 122 सम्मेलन आयोजित किए गए; भारत के बाहर आयोजित प्रतिष्ठित अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रमों में अपने शोध कार्य प्रस्तुत करने के लिए शोधकर्ताओं को 291 यात्रा अनुदान दिए गए; पूरे भारत में आयोजित विभिन्न प्रदर्शनियों के अंतर्गत 6 डीबीटी स्टॉल प्रदर्शित किए गए तथा लोकप्रिय व्याख्यान श्रेणी के अंतर्गत 15 प्रस्तावों की अनुशंसा की गई।

तालिका: 2024-25 डीबीटी के दौरान विभाग द्वारा सीटीईपी के तहत प्राप्त और अनुशंसित प्रस्ताव का सारांश

विवरण	प्राप्त प्रस्ताव	अनुशंसित प्रस्ताव	प्रतिशत (%)
सम्मेलन	226	122	53.98
यात्रा	423	291	68.79
प्रदर्शनी	28	6	21.43
लोकप्रिय व्याख्यान	27	15	55.56
कुल	704	434	61.65

कार्यक्रम का सामाजिक प्रभाव: सीटीईपी समर्थित कार्यक्रम वैज्ञानिक अन्वेषण के लिए एक वैश्विक मंच प्रदान करते हैं, व्यावसायिक नेटवर्किंग, अनुसंधान सहयोग, अंतःविषयी शिक्षा को बढ़ावा देते हैं, और अकादमिक एवं औद्योगिक दोनों समुदायों के बीच अत्याधुनिक वैज्ञानिक विकास को साझा करते हैं। इन कार्यक्रमों में देश भर के विभिन्न शोध संस्थानों और कॉलेजों के स्नातकोत्तर और स्नातक दोनों स्तरों के संकाय सदस्यों तथा छात्रों के साथ-साथ प्रतिष्ठित वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं की सक्रिय भागीदारी देखी जाती है। ये कार्यक्रम विभिन्न क्षेत्रों के विशेषज्ञों को एक साथ लाकर, ज्ञान के आदान-प्रदान और जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और नवाचार की उन्नति को प्रोत्साहित करते हैं। वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं और छात्रों ने कई प्रमुख अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रमों जैसे कि प्रतिष्ठित ईएमबीओ सम्मेलनों, गॉर्डन सम्मेलनों, एएसएच वार्षिक बैठकों और कई अन्य में अपने शोध निष्कर्षों को सक्रिय रूप से प्रस्तुत किया है। दुनिया भर में आयोजित ये कार्यक्रम वैश्विक वैज्ञानिक समुदाय को ज्ञान का आदान-प्रदान करने, सफलताओं पर चर्चा करने और सहयोगी अवसरों का पता लगाने के लिए एक मंच प्रदान

करते हैं। ऐसी प्रतिष्ठित बैठकों में इन व्यक्तियों की भागीदारी, सीटीईपी पहल द्वारा समर्थित अनुसंधान की उच्च क्षमता तथा वैज्ञानिक ज्ञान और नवाचार को आगे बढ़ाने में उनके कार्य की वैश्विक मान्यता को दर्शाती है।

डीबीटी-सीटीईपी के तहत समर्थित कुछ कार्यक्रमों की मुख्य विशेषताएं:

डीबीटी द्वारा प्रायोजित "अमृत-2024" पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी) अगरतला द्वारा 8-9 नवंबर, 2024 के दौरान आयोजित किया जाएगा।

8 और 9 नवंबर 2024 को आयोजित दूसरे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन अमृत-2024 का आयोजन राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी) अगरतला द्वारा असम विश्वविद्यालय, सिलचर के कंप्यूटर विज्ञान विभाग के साथ संयुक्त रूप से सफलतापूर्वक किया गया। इस कार्यक्रम में दुनिया भर के शोधकर्ता, शिक्षाविद और व्यावसायिक एक साथ आए, जिससे ज्ञान के आदान-प्रदान को बढ़ावा मिला और विभिन्न महत्वपूर्ण विषयों पर चर्चा हुई।



चित्र 2.7: राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी) अगरतला द्वारा आयोजित "अमृत-2024" का उद्घाटन

सम्मेलन में प्रख्यात राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय वक्ताओं ने भाग लिया, जिन्होंने अपने-अपने क्षेत्रों में समकालीन मुद्दों, उभरते रुझानों और नवाचारों पर व्यावहारिक बातचीत की। दो दिवसीय सम्मेलन के दौरान भौतिक और आभासी दोनों तरीकों से 74 से अधिक शोध पत्र प्रस्तुत किए गए। इन प्रस्तुतियों में विविध विषयों को शामिल किया गया, जो सम्मेलन की बहु-विषयक प्रकृति को दर्शाता है। सम्मेलन के लिए कुल 280 शोध पत्र प्रस्तुत किए गए और लगभग 90 शोध पत्र स्वीकार किए गए। पंजीकृत शोध पत्रों को स्प्रिंगर सीसीआईएस पुस्तक खंड में प्रकाशित किया जाएगा। इस कार्यक्रम में शोधकर्ताओं, छात्रों और उद्योग जगत से जुड़े व्यावसायियों सहित लगभग 120 उपस्थित लोगों ने भाग लिया, जिससे चर्चाओं और ज्ञान-साझाकरण सत्रों में समृद्धि आई।



चित्र 2.8: राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी) अगरतला द्वारा आयोजित "अमृत-2024" सम्मेलन का समापन समारोह

समापन समारोह के दौरान सहभागिता प्रमाण-पत्र और प्रस्तुति प्रमाण-पत्र वितरित किए गए। कार्यक्रम में आयोजकों, प्रतिभागियों और अतिथियों ने सम्मेलन की सफलता एवं इसकी बहुमूल्य उपलब्धियों पर अपने विचार व्यक्त किए। अमृत-2024 एक शानदार सफलता थी, जिसने बौद्धिक आदान-प्रदान और सांस्कृतिक समृद्धि के लिए एक मंच प्रदान किया।

डीबीटी द्वारा प्रायोजित एसकेयूएसटी-कश्मीर में नवाचारों और स्टार्ट-अप पारिस्थितिकी तंत्र के माध्यम से सतत विकास पर दो दिवसीय अंतर-विश्वविद्यालय शैक्षणिक विचार-मंथन - कश्मीर विज्ञान विज्ञान शिखर सम्मेलन, 23-24 अगस्त, 2024 के दौरान आयोजित किया गया

इस दो दिवसीय कार्यक्रम में प्रतिष्ठित शिक्षाविदों, उद्योग जगत के नेताओं और नीति निर्माताओं ने जम्मू-कश्मीर में सतत विकास और आर्थिक विकास को बढ़ावा देने में नवाचार और उद्यमिता की महत्वपूर्ण भूमिका पर चर्चा की। विभिन्न मुख्य वक्ताओं ने कार्यक्रम की थीम से संबंधित विषयों पर व्याख्यान दिए।



चित्र 2.9: नवाचारों के माध्यम से सतत विकास पर अंतर-विश्वविद्यालयीय शैक्षणिक विचार-मंथन

पैनल में शामिल व्यक्तियों ने इस बारे में जानकारी साझा की कि किस तरह विश्वविद्यालय नवाचार और उद्यमिता के माध्यम से सतत विकास में योगदान दे सकते हैं। सम्मेलन में हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता, विज्ञान में युवा वैज्ञानिक और महिलाएं, तथा जम्मू और कश्मीर में नवाचार और उद्यमिता सहित विविध लेकिन परस्पर जुड़े विषयों पर केंद्रित समानांतर सत्रों की एक श्रृंखला भी शामिल थी। प्रत्येक सत्र में व्यावहारिक

मुख्य भाषण और आकर्षक पैनल चर्चाएँ हुई, जिसने सम्मेलन के समग्र विमर्श में महत्वपूर्ण योगदान दिया।

युवा वैज्ञानिकों और विज्ञान में महिलाओं पर इस सत्र में विज्ञान और प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाने में युवा वैज्ञानिकों और महिलाओं की महत्वपूर्ण भूमिका पर ध्यान केंद्रित किया गया। स्टार्ट-अप और सामाजिक उद्यमिता का प्रभाव, विशेष रूप से कश्मीर में महिलाओं के लिए, उनके क्षेत्र के बीच नवाचार को बढ़ावा देने के महत्व को रेखांकित किया गया। जम्मू-कश्मीर में नवाचार और उद्यमिता पर आयोजित सत्र में जम्मू-कश्मीर में उभरते स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रमुख दिया गया। समापन सत्र में दिन भर की चर्चाओं से मुख्य निष्कर्ष सामने आए। प्रतिभागियों ने समानांतर सत्रों से प्राप्त अंतर्दृष्टि पर विचार किया, जिसमें जम्मू-कश्मीर में स्थिरता, नवाचार और समावेशिता को बढ़ाने के लिए कार्रवाई योग्य कदमों और भविष्य के सहयोग पर ध्यान केंद्रित किया गया। इस कार्य में कुल 400 प्रतिभागियों ने भाग लिया और सभी इस कार्यक्रम से लाभान्वित हुए।

डीबीटी द्वारा प्रायोजित "स्वास्थ्य सेवा को पुनर्परिभाषित करने में ओमिक्स" पर राष्ट्रीय सम्मेलन, जुबली सेंटर फॉर मेडिकल रिसर्च, त्रिशूर द्वारा 23-24 अगस्त, 2024 के दौरान आयोजित किया गया

सम्मेलन में जीनोमिक्स, प्रोटीओमिक्स और जैव सूचना विज्ञान पर दो-दो सत्र और मल्टी-ओमिक्स पर एक सत्र आयोजित किया गया। इस चर्चा सत्र में 21 प्रतिष्ठित आमंत्रित वक्ता और 16 प्रतिष्ठित अध्यक्ष शामिल थे। कार्यक्रम के मुख्य आकर्षणों में युवा वैज्ञानिकों के लिए जीनोमिक्स, प्रोटीओमिक्स, जैव सूचना विज्ञान और मल्टी-ओमिक्स में प्रतियोगिताएं और सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र को पुरस्कृत किया जाना शामिल था। इसके अतिरिक्त, सम्मेलन में 40 मौखिक प्रस्तुतियाँ और 64 पोस्टर प्रस्तुतियाँ भी शामिल की गई, जिसमें उच्च स्तर के शोध और नवाचार को प्रदर्शित किया गया। इस कार्यक्रम में कुल मिलाकर, 345 प्रतिभागी थे। दोनों दिन पोस्टर प्रदर्शनियाँ आयोजित की गईं। कार्यक्रम के दौरान उत्कृष्ट योगदानकर्ताओं को मान्यता दी गई और उन्हें पुरस्कृत किया गया।



चित्र 2.10: स्वास्थ्य सेवा को पुनर्परिभाषित करने में ओएमआईसीएस पर राष्ट्रीय सम्मेलन का उद्घाटन

25-26 सितंबर, 2024 के दौरान काकतीयम विश्वविद्यालय, वारंगल के प्राणीशास्त्र विभाग द्वारा आयोजित "पशु जैव प्रौद्योगिकी में नवीनतम रुझान" पर डीबीटी प्रायोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी

सेमिनार का उद्देश्य सक्रिय शोधकर्ताओं, शिक्षकों, शोध विद्वानों

और छात्रों को पशु जैव प्रौद्योगिकी में नवीनतम रुझानों और प्रौद्योगिकियों के बारे में जानकारी साझा करने के लिए एक मंच पर लाना था। सेमिनार का मुख्य फोकस पशु जैव प्रौद्योगिकी; पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी; प्रजनन फिजियोलॉजी; प्रतिरक्षा

विज्ञान; सेरी-जैव प्रौद्योगिकी; मछली जैव प्रौद्योगिकी और जैव सूचना विज्ञान पर था। कार्यक्रम के दौरान कुल 100 सारांश प्राप्त हुए, जिनमें 50 पोस्टर और 50 मौखिक प्रस्तुतियाँ शामिल थीं। इसमें लगभग 200 प्रतिभागी थे।

(ii) डीबीटी-राज्य कार्यशाला: बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने अपने मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों में टियर II और टियर III शहरों के छात्रों, शोधकर्ताओं, वैज्ञानिकों और शिक्षकों का प्रतिनिधित्व बढ़ाने के लिए कई उपाय कार्यान्वित किए हैं। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए, विभाग की विभिन्न योजनाओं और पहलों के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए राज्य स्तरीय कार्यशालाओं का आयोजन किया गया, ताकि कम प्रतिनिधित्व वाले क्षेत्रों/राज्यों की भागीदारी बढ़े। कार्यशालाओं में बायोटेक्नोलॉजी विभाग द्वारा प्रस्तुत किए जाने वाले कार्यक्रमों और योजनाओं के परिचय, भागीदारी के लिए पात्रता मानदंड और आवेदन प्रक्रिया, परियोजना प्रस्ताव तैयार करने और धन प्राप्त करने के बारे में मार्गदर्शन, विभाग से जुड़े संस्थानों से सर्वोत्तम प्रथाओं और सफलता की कहानियों को साझा करना और प्रतिभागियों के प्रश्नों और चिंताओं को दूर करने के लिए पारस्परिक प्रश्नोत्तर सत्र आयोजित किए गए।

वर्ष के दौरान, विभाग ने छत्तीसगढ़, गुजरात और उत्तर प्रदेश में सफलतापूर्वक राज्य कार्यशालाएँ आयोजित कीं। छत्तीसगढ़ में स्वामी विवेकानंद तकनीकी विश्वविद्यालय, भिलाई में “राज्य संस्थानों की भागीदारी बढ़ाने के लिए कार्यशाला: बायोटेक तालमेल: जैव प्रौद्योगिकी में नवाचारों, नीतियों और संभावनाओं की खोज” नामक एक दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गई। कार्यशाला में राज्य संस्थानों से कुल 105 संकाय/शोधकर्ताओं ने भाग लिया। गुजरात में, गुजरात राज्य जैव प्रौद्योगिकी मिशन (जीएसबीटीएम), डीएसटी, गुजरात सरकार के सहयोग से भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), गांधीनगर में कार्यशाला “जैव प्रौद्योगिकी में नवाचारों और वित्त पोषण के अवसरों की खोज” का आयोजन किया गया। कार्यशाला में राज्य में स्थित संस्थानों से कुल 277 संकाय/वैज्ञानिक/शोधकर्ताओं ने भाग लिया। उत्तर प्रदेश में, कार्यशाला “बायोटेक सिनर्जीज़: जैव प्रौद्योगिकी में नवाचारों, नीतियों और संभावनाओं की खोज” का आयोजन डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम तकनीकी विश्वविद्यालय, लखनऊ में किया गया। कार्यशाला में कुल 255 संकाय/वैज्ञानिक/शोधकर्ताओं ने भाग लिया।

चित्र 2.11: भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), गांधीनगर में एक दिवसीय कार्यशाला “जैव प्रौद्योगिकी में नवाचार और वित्त पोषण के अवसरों की खोज” के प्रतिभागी।





3. अनुसंधान और विकास



विभाग जटिल जैविक समस्याओं को समझने के लिए बुनियादी अनुसंधान के साथ-साथ उन्नत फसल किस्मों/पशुधन/मछली पालन के विकास के लिए परिवर्तनीय अनुसंधान दोनों में कृषि अनुसंधान के अत्याधुनिक क्षेत्रों में अनुसंधान के बुनियादी ढांचे को मजबूत करने और जनशक्ति को प्रशिक्षित करने के लिए नई तकनीकों को काम में ला रहा है। विभाग ने विश्वविद्यालयों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और राष्ट्रीय संस्थानों को शामिल करते हुए देश भर में कृषि अनुसंधान एवं विकास का एक पारिस्थितिकी तंत्र बनाया है, जहाँ पिछले कुछ वर्षों में फसलों की कई उन्नत किस्में, बेहतर तकनीकें, वैक्सीन और निदान विकसित किए गए हैं। उन्नत फसलों, पशुधन और मत्स्य पालन के लिए जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थताओं के माध्यम से प्राप्त उपलब्धियों का विवरण नीचे दिया गया है:

3.क.1. कृषि जैव प्रौद्योगिकी

विभाग का कृषि जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम पारंपरिक प्रजनन ज्ञान को जीनोमिक्स, प्रोटीओमिक्स, ट्रांसजेनिक और जीन संपादन प्रौद्योगिकियों में नवीनतम प्रगति के साथ एकीकृत करके सतत कृषि को प्राप्त करने के उद्देश्य से अभिनव जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान का समर्थन करता है। कार्यक्रम के माध्यम से प्रदान किया गया समर्थन किसानों, उपभोक्ताओं और निर्यातकों की जरूरतों को पूरा करने के लिए किस्मों, प्रौद्योगिकियों और उत्पादों को विकसित करने में सहायक है।

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
विकसित उत्पाद/प्रौद्योगिकी/किस्म की संख्या	08
शोध प्रकाशनों की संख्या	21
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	156

समर्थित परियोजनाओं की कुछ प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

सीएसआईआर-राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में समर्थित एक वर्तमान परियोजना के तहत, वैज्ञानिकों ने आनुवंशिक अभियांत्रिकी के माध्यम से एक उपकरण बनाया है, जिससे प्रतिवर्ती प्रजनन क्षमता वाले नर-बंध्यता किस्म विकसित की जा रही हैं। इस तकनीक को तंबाकू, एक मॉडल पौधे, और कपास, एक फसल पौधे पर सफलतापूर्वक लागू किया गया है, जिससे एफ1 संकर में पूर्ण प्रजनन क्षमता की बहाली की अनुमति देते हुए नर बंध्यता को प्रेरित करना संभव हो गया है। इस तकनीक का लक्ष्य कुलीन प्रजनन प्रजाति में एक ऐसी प्रणाली स्थापित करना है जो संकर शक्ति, या हेटेरोसिस को बढ़ाती है। इस तकनीक का उपयोग करके, वैज्ञानिक वाणिज्यिक पैमाने पर कपास संकर बीज का उत्पादन करने का आशय रखते हैं।

(चित्र 3.क.1)



चित्र 3.क.1: एफ1- हाइब्रिड कपास को नवीन प्रतिवर्ती नर बंध्यता प्रणाली का उपयोग करके विकसित किया गया है।

आईसीएआर-नेशनल ब्यूरो ऑफ प्लांट जेनेटिक रिसोर्सेज (एनबीपीजीआर), नई दिल्ली में कार्यान्वित एक अन्य परियोजना के तहत, वैज्ञानिकों ने सोयाबीन और मक्का की फसल से जुड़े फंगल रोगजनकों की पहचान के लिए दो पीसीआर आधारित नैदानिक तकनीकें विकसित की हैं। पहली तकनीक क्राडुप्लेक्स और क्यू-पीसीआर आधारित नैदानिक जांच है जो सोयाबीन के प्रमुख संगरोध और अन्य बीज जनित फंगल रोगजनकों को चित्रित करती है। दूसरी तकनीक मक्के के जर्मप्लाज्म के सुरक्षित आदान-प्रदान और दीर्घकालिक संरक्षण के लिए बाइपोलारिस मेडिस और स्टेनोकार्पेला मेडिस का आणविक पता लगाना है। इन तकनीकों का उपयोग स्वास्थ्य बीज परीक्षण में किया जा रहा है ताकि वाणिज्यिक स्तर पर किसानों सहित विभिन्न हितधारकों को गुणवत्ता वाले बीजों की आपूर्ति सुनिश्चित की जा सके और साथ ही बीज उत्पादन और बीज प्रमाणन एजेंसियों, संगरोध सेवाओं और सार्वजनिक और निजी अनुसंधान संगठनों को राष्ट्रीय जीन बैंक में जर्मप्लाज्म के सुरक्षित आदान-प्रदान और स्वस्थ संरक्षण के लिए सुनिश्चित किया जा सके। इन तकनीकों को पहले ही 16 जुलाई, 2024 को आईसीएआर द्वारा प्रमाणित किया जा चुका है।

“डीबीटी-यूडीएससी पार्टनरशिप सेंटर ऑन जेनेटिक मैनिपुलेशन ऑफ ब्रैसिकास” परियोजना के अंतर्गत, तीन भारतीय सरसों (ब्रैसिकाजुनेका) सफेद जंग प्रतिरोधी किस्में (अर्थात्- पूसा बोल्ड-डब्ल्यूआरआर2, रोहिणी-डब्ल्यूआरआर2 और वरुणा-डब्ल्यूआरआर2) जारी की गई हैं। ये किस्में व्यावसायीकरण के लिए डीबीटी-बीआईआरएसी के माध्यम से आठ बीज कंपनियों को उपलब्ध कराई गई हैं।

“आनुवंशिक संसाधनों के लक्षण वर्णन” पर मिशन

कार्यक्रम: इस कार्यक्रम का उद्देश्य देश में तिलहन (तिल, अलसी, कुसुम, नाइजर), अनाज (चावल और गेहूं) और दलहन (चना) के उपलब्ध जर्मप्लाज्म संसाधनों के अनुक्रमण/पुनः अनुक्रमण और फेनोटाइपिक लक्षण वर्णन के साथ-साथ विविध कृषि जलवायु क्षेत्रों और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों की विशिष्ट किस्मों से विदेशी किस्मों का पता लगाना है। इस कार्यक्रम की महत्वपूर्ण उपलब्धियों निम्नानुसार हैं।

चावल: मिशन मोड नेटवर्क परियोजना “जीनोम-वाइड एसोसिएशन अध्ययनों के माध्यम से विभिन्न विकास में चावल की देसी किस्मों की विविधता को मुख्यधारा में लाना: चावल के जीन बैंक संग्रह के बड़े पैमाने पर उपयोग के लिए एक मॉडल” के अंतर्गत 1500 चावल की देसी किस्मों को प्रमुख अजैविक और जैविक तनाव (जीवाणु ब्लाइट, शीथ ब्लाइट, फॉल्स स्मट, बीपीएच, सूत्रकृमि, सूखा, जलमग्नता और पीयूई) के प्रति सहनशीलता के लिए चिह्नित और मूल्यांकित किया गया है और 3000 चावल की देसी किस्मों की अजैविक और जैविक तनाव अर्थात् अवायवीय अंकुरण, बाकाने और ब्लास्ट के लिए जांच की गई है, जबकि 1000 किस्मों की गुणवत्ता प्रोफाइलिंग और 400 किस्मों की एनयूई के लिए जांच की गई है। व्यापक बहु-स्थान मूल्यांकन के परिणामस्वरूप, चावल की कुल 251 किस्में जीवाणु ब्लाइट के प्रति प्रतिरोधी पाई गईं, 2221 किस्में चावल पत्ती प्रध्वंस में लगने वाली फफूंदी के प्रति प्रतिरोधी पाई गईं, 146 किस्में तने में लगने वाली फफूंदी के प्रति प्रतिरोधी पाई गईं, 752 किस्में बाकाने प्रतिरोधी पाई गईं, 262 किस्में शीथ ब्लाइट के प्रति प्रतिरोधी पाई गईं, 172 किस्में फॉल्स स्मट के प्रति प्रतिरोधी पाई गईं, 136 किस्में ब्राउन प्लांट हॉपर के प्रति प्रतिरोधी पाई गईं, जबकि 30 किस्में रूट-नॉट नेमाटोड के प्रति प्रतिरोधी पाई गईं। अंकुरण-अवस्था सूखा सहिष्णुता के लिए 122 किस्में, वनस्पति अवस्था सूखा सहिष्णुता के लिए 194 किस्में, जलमग्न सहिष्णुता के लिए 64 किस्में और अवायवीय अंकुरण के लिए 91 किस्मों की पहचान की गई। इसी प्रकार, फास्फोरस उपयोग दक्षता के लिए 207 किस्में, नाइट्रोजन उपयोग दक्षता के लिए 24 किस्में और प्रकाश संश्लेषण दक्षता के लिए 124 किस्मों की पहचान की गई। विभिन्न जैविक और अजैविक तनाव प्रतिरोधी स्थानों का मानचित्रण करने के लिए, कुल 237 द्विजनकीय संकर तैयार किए गए हैं, जिन्हें पुनः संयोजक अंतःप्रजनन किस्मों के विकास के लिए एकल बीज वंश विधि के माध्यम से उन्नत किया जा रहा है।

गेहूं: मिशन मोड नेटवर्क परियोजना “जीनोमिक्स दृष्टिकोण का उपयोग करके गेहूं में जर्मप्लाज्म लक्षण वर्णन और लक्षण खोज और जलवायु लचीलापन, उत्पादकता और पोषण गुणवत्ता में सुधार के लिए इसके एकीकरण” के तहत ~ 6500 गेहूं

जर्मप्लाज्म किस्मों की पहचान की गई है और प्रमुख जैविक/अजैविक तनावों के प्रति सहनशीलता के लिए उनका मूल्यांकन किया गया है। परिणामस्वरूप, सूखा सहनशीलता के लिए 26 किस्मों, गर्मी सहनशीलता के लिए 14 किस्मों और लवणता सहनशीलता के लिए 15 किस्मों की पहचान की गई है। मध्य भारत में करनाल बंट और पश्चिमी मैदानी क्षेत्र में स्पाट ब्लॉच जैसे गैर-पारंपरिक क्षेत्रों में हेड स्कैब, करनाल बंट और स्पाट ब्लॉच जैसी बीमारियाँ दिखाई देती हैं। फफूंदी रोग के आक्रामक रोग भी जलवायु परिवर्तन के कारण दिखाई देते हैं। फफूंदी सहनशीलता और उच्च अनाज के अधिक वजन के लिए, संकर (पीबीडब्ल्यू343 x आईसी111914, पीबीडब्ल्यू343 x आईसी252928, और पीबीडब्ल्यू343 x आईसी539313) का प्रयास किया गया ताकि मैपिंग बहुलता किस्में उत्पन्न की जा सके, जिन्हें अनाज के अधिक वजन और सूखा सहनशीलता के साथ फफूंदी सहनशीलता लक्षणों के अंतर्ग्रहण के लिए पीएयू, लुधियाना में एफ2 किस्मों तक आगे बढ़ाया जा रहा है। एक वेब-आधारित कार्यक्रम यानी, जी-डीआईआरटी को 0.1% समरूप जीनोटाइपिक अंतर पर ~ 95% की उच्च सटीकता के साथ समानार्थ पहचान के लिए मान्य किया गया है।

चना: मिशन मोड परियोजना “जीनोमिक्स-सहायता प्राप्त फसल सुधार में तेजी लाने के लिए चने के जर्मप्लाज्म संसाधन की विशेषता” में आईसीआरआईएसएटी और एनबीपीजीआर जीनबैंक में संरक्षित जर्मप्लाज्म संसाधनों के व्यापक फेनोटाइपिक और जीनोटाइपिक लक्षण वर्णन की परिकल्पना की गई है, ताकि चने में जीनोमिक्स-सहायता प्राप्त प्रजनन और फसल सुधार में तेजी लाने के लिए कृषि संबंधी महत्व के लक्षणों को नियंत्रित करने वाले नए बेहतर जीन/एलील और आशाजनक विशेषता-विशिष्ट किस्मों (दाता) की पहचान की जा सके। इन प्रमुख उद्देश्यों को पूरा करने के लिए, चने के 5000 जर्मप्लाज्म किस्मों (3500 आईसीआरआईएसएटी और 1500 एनबीपीजीआर) का एक पैन जीनबैंक कोर गठित किया गया है। एक पुनरावृत्तीय कोर का गठन करने के उद्देश्य से, 22 वर्णनात्मक लक्षणों का उपयोग करके 5000 चने की जर्मप्लाज्म किस्मों का बहु-स्थान डीयूएस कृषि-आकृति विज्ञान लक्षण वर्णन विकसित एसओपी के साथ पूरा किया गया है, जिसने

बेहतर उपज घटक और पौधे की संरचना संबंधी लक्षणों के साथ 544 किस्मों की पहचान की है। एक पुनरावृत्तीय कोर का गठन करने के लिए, पूरे जीनोम पुनःअनुक्रमण (10X कवरेज)-आधारित एसएनपी जीनोटाइपिंग का उपयोग करके 5000 चने के किस्मों का जीनोटाइपिक लक्षण वर्णन पूरा किया गया है। 2500 विशेषता-विशिष्ट चने के जीनोटाइप (जर्मप्लाज्म किस्में, कुलीन प्रजनन किस्में, प्रजनन-पूर्व किस्में, जारी की गई किस्में, आनुवंशिक स्टॉक और जंगली सिसर किस्मों) का एक सेट ए/जैविक दबाव सहिष्णुता लक्षणों और यांत्रिक कटाई के लिए विपरीत पहचाना गया है। 1698 विशेषता-विशिष्ट जीनोटाइप (7-8 जीबी/नमूना) के संपूर्ण जीनोम पुनर्क्रमण (10X कवरेज)-आधारित एसएनपी जीनोटाइपिंग ने आठ गुणसूत्रों पर पहचाने गए 404033 उच्च-गुणवत्ता वाले जीनोम-वाइड एसएनपी का पता लगाया, ताकि सिसर जीन पूल में प्राकृतिक एलीलिक विविधता स्वरूप को समझा जा सके। जैविक (फ्यूसैरियम विल्ट, एस्कोकाइट ब्लाइट, बोटीटिस ग्रे मोल्ड, कॉलर रॉट, ड्राई रूट रॉट और नेमाटोड प्रतिरोध) और अजैविक (सूखा, गर्मी, ठंड और लवणता) तनाव सहिष्णुता लक्षणों के साथ-साथ यांत्रिक कटाई (पौधे की वृद्धि की प्रवृत्ति और गिरने का प्रतिरोध) के लिए चने के बड़े पैमाने पर फेनोटाइपिक लक्षण वर्णन के लिए प्रोटोकॉल और एसओपी को अनुकूलित किया गया है और इसके अलावा क्षेत्र और नियंत्रित पर्यावरण स्थितियों दोनों में उक्त लक्षणों की जांच के लिए उपयोग किया गया है। अधिकतम 3000 पैन जीन बैंक कोर जर्मप्लाज्म किस्मों के व्यापक फेनोटाइपिक लक्षण वर्णन ने चने में क्रमशः पांच जैविक और चार अजैविक तनावों के प्रति प्रतिरोधी/सहिष्णु 195 और 102 आशाजनक किस्मों की पहचान की। 3000 चने के बड़े पैमाने पर फेनोटाइपिक लक्षण वर्णन पैन जीन बैंक कोर जर्मप्लाज्म किस्मों ने विकसित पौधे संरचना प्रकारों के साथ 260 किस्मों की पहचान की, जिनमें से 45 सबसे आशाजनक विकसित पौधों की किस्में हैं जिनमें बेहतर कृषि प्रदर्शन और यांत्रिक कटाई के लिए अनुकूलता है। चने की दो सूखा प्रतिरोधी किस्में - अद्विका (एनसी7) और सात्विक विकसित की गई हैं। दोनों किस्मों में मूल किस्मों की तुलना में 20% अधिक उत्पादकता है।

“भारतीय मूल के लघु तिलहन” पर मिशन कार्यक्रम

अलसी: मिशन मोड नेटवर्क परियोजना “व्यापक जीनोमिक्स और फेनोटाइपिंग दृष्टिकोणों का उपयोग करके अलसी के त्वरित आनुवंशिक सुधार के लिए आनुवंशिक संसाधनों का लाभ उठाना” के अंतर्गत, अलसी में प्रमुख अजैविक तनावों (सूखा, लवण) के प्रति सहनशीलता के लिए 2612 जर्मप्लाज्म किस्मों का लक्षण वर्णन और मूल्यांकन किया गया है। व्यापक बहु-स्थान मूल्यांकन के परिणामस्वरूप, 200 चयनित जर्मप्लाज्म से युक्त सूखा सहिष्णुता के लिए एक संदर्भ सेट, और लवणता (396 किस्मों) और क्षारीयता सहिष्णुता (299 किस्मों) के लिए संदर्भ सेट विस्तृत शारीरिक मूल्यांकन और तनाव सहिष्णुता में अंतर्निहित सबसे आशाजनक जर्मप्लाज्म और प्रमुख लक्षणों को प्रदर्शित करने के लिए विकसित किए गए हैं। आगामी समय में एआईसीआरपी आईवीटी परीक्षणों में मूल्यांकन के लिए मौरानीपुर, सागर और दिल्ली के स्थानों पर पहचाने गए विशेषता-विशिष्ट किस्मों के लिए स्थलीय परीक्षण किए जा रहे हैं।

पहचानी गई श्रेष्ठ किस्मों में शीघ्रता (सूखे से बचाव) के लिए विशेषता-विशिष्ट आबादी विकसित करने के लिए, 2020-21 में टीटी-397 (परिपक्वता अवधि 135-143 दिन) और आईसी0096539 (परिपक्वता अवधि 100-105 दिन) के बीच संकर किए गए। 2023-24 तक, 1000 पौधों में से 10-12 दिन पहले पकने वाले 93 विशिष्ट पौधों को आगे की किस्मों के विकास के लिए चुना गया। वर्तमान में, आरआईएल आबादी एफ4:5 चरण में है। सूखा सहिष्णुता के लिए, संकर नस्लों (टी-397 x आईसी0096649, टी-397 x आईसी0499082, और टी-397 x आईसी0499112) का उपयोग मैपिंग बहुलता किस्में उत्पन्न करने के लिए किया गया था, जिन्हें आरएलबीसीएयू झांसी में एफ3 किस्मों तक आगे बढ़ाया जा रहा है। इसी तरह, आईसी0498821, टी-397 और अन्य सूखा-सहिष्णु किस्मों को शामिल करने वाले संकर नस्ले जैविक प्रतिरोध, वर्षा आधारित उच्च उपज और दोहरे उद्देश्य के साथ सूखा सहिष्णुता लक्षणों के अंतर्ग्रहण के लिए एफ4:5 चरण में हैं। लवण-सहिष्णु जाँच (हीरा, मुक्ता और शुभ्रा) के साथ दो लवण-संवेदनशील किस्मों को अंतर्निहित जीन/क्यूटीएल की पहचान के लिए 2023-

24/2024-25 के दौरान एफ3/4 किस्म में उन्नत किया गया है। उच्च उपज वाली पृष्ठभूमि में लवण सहिष्णुता प्रदर्शित करने वाली उन्नत किस्में भी चुनी जा रही हैं।

तिल: मिशन मोड नेटवर्क परियोजना “जीनोमिक्स सहायता प्राप्त कोर विकास और विशेषता खोज के माध्यम से उत्पादकता वृद्धि और स्थिरता के लिए तिल जर्मप्लाज्म को मुख्यधारा में लाना” के अंतर्गत, 6000 तिल जर्मप्लाज्म किस्मों को दो प्रमुख अजैविक तनाव सहिष्णुता (जल भराव और सूखा) के लिए लक्षणित और मूल्यांकित किया गया है। इसके परिणामस्वरूप, सूखा तनाव सहिष्णुता के लिए 26 किस्मों, और जल भराव सहिष्णुता के लिए 22 किस्मों की पहचान की गई है। गर्मी के मौसम में टर्मिनल हीट स्ट्रेस और बरसात के मौसम में फसल के समय बेमौसम बारिश के प्रतिकूल प्रभावों से बचने के लिए, [अतिरिक्त जल्दी (60-65 दिन) x देर (90-100 दिन)]: वीएस 21-001 x आईसी0204456, वीएस 21001 x आईसी0204825 को उच्च उपज देने वाली छोटी अवधि की किस्मों के साथ संकरण किया जल भराव सहनशीलता के लिए, दो संकर नस्लों (आईसी204160 x वीआरआई 1, ईसी334970 x वीआरआई 1, (ईसी377285 x वीआरआई 1) का प्रयास किया गया और मैपिंग बहुलता किस्में विकसित करने के लिए 3 संकर किस्में आईसी204848 (प्रतिरोधी) x आईसी129819 (संवेदनशील), आईसी204848 (प्रतिरोधी) x आईसी129715 (संवेदनशील), आईसी204848 (प्रतिरोधी) x ईसी346434 (संवेदनशील) बनाई गई जो एफ2 किस्म के चरण में हैं। सूखा सहनशीलता के लिए, निम्नलिखित चार संकर किस्मों (ईसी377226 x वीआरआई 1, आईसी 398014 x वीआरआई 1, वीआरआई 1 x ईसी377226, वीआरआई 1 x ईसी398014) को बनाया गया है जो एफ2 पीढ़ी के चरण में हैं लोकप्रिय किस्में वीआरआई-3 और वीआरआई-4।

नाइजर: मिशन मोड नेटवर्क परियोजना “प्रजनन और जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों के माध्यम से नाइजर (गुइज़ोटिया एबिसिनिका एल.एफ. कैस) के सुधार के लिए जीनोमिक संसाधनों का दोहन” के अंतर्गत, पांच स्थानों में प्रमुख कृषि संबंधी लक्षणों के लिए 3524 जर्मप्लाज्म किस्मों की विशेषता बताई गई है और मूल्यांकन किया गया है। व्यापक बहु-स्थान मूल्यांकन के

परिणामस्वरूप, 340 किस्मों से युक्त एक कोर सेट विकसित किया गया। केन्या से संवर्धित जंगली प्रजाति गुइज़ोटिया स्कैबरा की उपयोगी खेती की गई नाइजर में सूखा सहनशील लक्षणों और पाउडरी फफूंदी प्रतिरोध को शामिल करने के लिए किया जाता है गुइज़ोटिया स्कैबरा × जी. एबिसिनिका एफ3 चरण में हैं। इथियोपिया से संवर्धित चार किस्मों का उपयोग प्रकाश असंवेदनशीलता लक्षणों को शामिल करने के लिए संकर किस्म में किया जाता है और उच्च बीज उपज देने वाले लक्षण एफ3 चरण में हैं।

कुसुम: मिशन मोड नेटवर्क परियोजना “जीनोमिक्स-सहायता प्राप्त क्यूटीएल/जीन की खोज के माध्यम से कुसुम के सुधार के लिए आनुवंशिक विविधता का दोहन” के अंतर्गत, कई फेनोटाइपिंग प्रयोगों के माध्यम से कोर संग्रह से विभिन्न कृषि संबंधी लक्षणों के लिए कुल 291 आशाजनक किस्मों की पहचान की गई है। परिणामस्वरूप, विल्ट के लिए प्रतिरोधी 101 किस्मों, शुष्क जड़ सड़न के लिए प्रतिरोधी 3 किस्मों, एफिड प्रतिरोधी 5 किस्मों और नमी तनाव के प्रति सहनशील 9 किस्मों की पहचान की गई है। उच्च उपज, उच्च तेल सामग्री, विल्ट प्रतिरोध और एफिड सहिष्णुता वाली कुल 47 उत्कृष्ट लाइनें वर्तमान में विविधता परीक्षण के अधीन हैं। फ्यूजेरियम विल्ट प्रतिरोध की आनुवंशिकी का अध्ययन करने और मार्कर-सहायता प्राप्त चयन (एमएसएस) उद्देश्य के लिए कैंडीडेट जीन आधारित एसएनपी मार्कर को मान्य करने के लिए कुल 21 नई संकर किस्में बनाए जा रही हैं।

नेटवर्क परियोजना “क्यूटीएल से विविधता तक: सूखा, जलमग्नता और लवण सहिष्णुता के लिए प्रमुख क्यूटीएल के साथ अजैविक तनाव सहिष्णु चावल किस्मों का मार्कर-सहायता प्राप्त प्रजनन” के तहत, तीन जलवायु-अनुकूल चावल किस्मों का विकास किया गया है।

विकसित किस्में	विशेषता
केकेएल (आर4)	एडीटी 39-सब-1
सीएसआर101	पूसा44-साल्टोल1-एक्सए21-एक्सए13
एचयूआर 105-सब-1	जलमग्नता/बाढ़ सहनशीलता

विभिन्न जैविक/अजैविक दबावों (182 सूखा किस्में और 56 शीत किस्में) के लिए विकसित चार उच्च उपज देने वाली उत्कृष्ट चावल किस्में (स्वर्ण-डीआरटी, ललाट, सहभागी धान, नवीन) एआईसीआरपी परीक्षण चरण में हैं और सफल प्रदर्शन मूल्यांकन के बाद, इन किस्मों को व्यावसायिक खेती के लिए जारी किया जाएगा।

3.क.2. पादप जैव प्रौद्योगिकी

कार्यक्रम में प्राकृतिक और खेती की जाने वाली पौधों की प्रणालियों की गहन समझ के लिए जैव प्रौद्योगिकी के नए और उभरते उपकरणों का उपयोग करना, फसल सुधार के लिए नए जैविक मार्गों और अद्वितीय पादप संरचना तैयार करना शामिल है। इसके प्रमुख लक्ष्यों में कुछ मुख्य ध्यान देने योग्य क्षेत्र शामिल हैं, जहाँ मौलिक शोध के माध्यम से पौधों की शारीरिकी और विकासात्मक जीव विज्ञान को समझना, कृषि और उद्योग के लिए बढ़ी हुई उत्पादकता और उन्नत लक्षणों वाले पौधों को तैयार करने के लिए प्रणालियों और सिंथेटिक जीव विज्ञान की खोज करना और जैव-सुदृढ़ीकरण, जैव-सुरक्षा को संबोधित करना और पर्यावरणीय प्रभावों को कम करना शामिल है। उपयोग की जाने वाली प्रौद्योगिकियाँ नई प्रजनन प्रौद्योगिकियाँ हैं जैसे कि आनुवंशिक अभियांत्रिकी, जीनोम संपादन, त्वरित प्रजनन, और बुनियादी शोध और विविधता विकास के लिए उन्नत जीनोटाइपिंग/फेनोटाइपिंग प्लेटफॉर्म और नैनो प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग, जिसमें इनपुट उपयोग दक्षता को बढ़ावा देने के लिए नैनो-सूत्रीकरण और तनाव का पता लगाने के लिए नैनोसेंसर/नैनो-निदान शामिल हैं।

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
पूरी की गई परियोजनाओं की संख्या	43
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	08
आवेदित/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	03
शोध प्रकाशनों की संख्या	43
प्रशिक्षित मानव संसाधनों की संख्या	65

की गई प्रमुख पहलें:

नियम, 1989 के प्रावधानों से एसडीएन-1 और एसडीएन-2 की श्रेणियों में आने वाले जीनोम संपादित पौधों को छूट देने

के संबंध में एमओईएफ और सीसी कार्यालय ज्ञापन के बाद, बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने भारत में जीनोम संपादित पौधों के अनुसंधान और विकास के लिए जीनोम संपादित पौधों के सुरक्षा मूल्यांकन के लिए दिशानिर्देश, 2022 को अधिसूचित किया। ये दिशानिर्देश जीनोम संपादित पौधों की सभी श्रेणियों यानी एसडीएन-1, एसडीएन-2 और एसडीएन-3 के लिए व्यापक मार्गदर्शन प्रदान करते हैं। सरकार के इस ऐतिहासिक निर्णय के अनुसरण में, 'उन्नत विशेषताओं के लिए फसलों के जीनोम संपादन' पर प्रस्तावों के लिए एक आह्वान की अवधारणा बनाई गई और उसे शुरू किया गया। उपर्युक्त आह्वान देश में पहले से उपलब्ध उन्नत चरण के लीड को संभालने और नए लीड उत्पन्न करने की ओर उन्मुख है। इस आह्वान के तहत कुल 11 नेटवर्क परियोजनाओं को मंजूरी दी गई है। यह पहल फसल सुधार के लिए जीनोम संपादन तकनीकों को आगे बढ़ाने में एक महत्वपूर्ण निवेश को रेखांकित करती है।

समर्थित परियोजनाओं की कुछ प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

आर्बुस्कुलर माइक्रोराइजल फंगस स्पोर्स (एएमएफ) स्पोर्स और माइक्रोराइजल हेल्पर बैक्टीरिया (एमएचबी) के माइक्रोफ्लुइडिक-आधारित नैनो-फाइबर को-एनकैप्सुलेशन को बायोडिग्रेडेबल एल्गिनेट में कैल्शियम नैनोपार्टिकल्स (ईएसपी-बीएफ-एमएचबी-एएमएफ) के साथ सुदृढ़ बनाया गया था, और भंडारण और अनुप्रयोग के दौरान सटीक बीजाणु वितरण और स्थिरता के लिए फायदेमंद पाया गया था। माइक्रोफ्लुइडिक-आधारित एनकैप्सुलेशन प्रणाली एएमएफ बीजाणुओं और एमएचबी को स्थिर और सटीक रूप से लागू करने के लिए एक आशाजनक समाधान प्रदान करती है, जो सतत कृषि प्रथाओं का समर्थन करता है। इसके अलावा, फसल परीक्षणों ने जड़ संरचना, पोषक तत्व अवशोषण और उत्पादकता में एक महत्वपूर्ण सुधार का प्रदर्शन किया, जिसमें पारंपरिक की तुलना में जैव उर्वरक संघ का उपयोग करके उपज में वृद्धि देखी गई क्योंकि यह सूत्रीकरण रासायनिक उर्वरक पर निर्भरता को कम करता है और फसल परीक्षणों के लिए तैयार ~100,000 से अधिक बीजाणुओं के साथ स्केलेबल एनकैप्सुलेशन।

चिटिनेज एंजाइम नैनोफॉर्मूलेशन, विशेष रूप से एसीएनपी फॉर्मूलेशन, पी. विटिकोला, अंगूर के पाउडरी फफूंद ई. नेकेटर और टमाटर लेविलुल्ला टॉरिका के पाउडरी फफूंद को नियंत्रित

करने में सबसे प्रभावी तरीका पाया गया, यहां तक कि कम एंजाइम सांद्रता पर भी। रासायनिक उपचार रोगजनक के विरुद्ध अप्रभावी थे, जो एक स्थायी विकल्प के रूप में नैनो फॉर्मूलेशन की क्षमता पर जोर देता है।

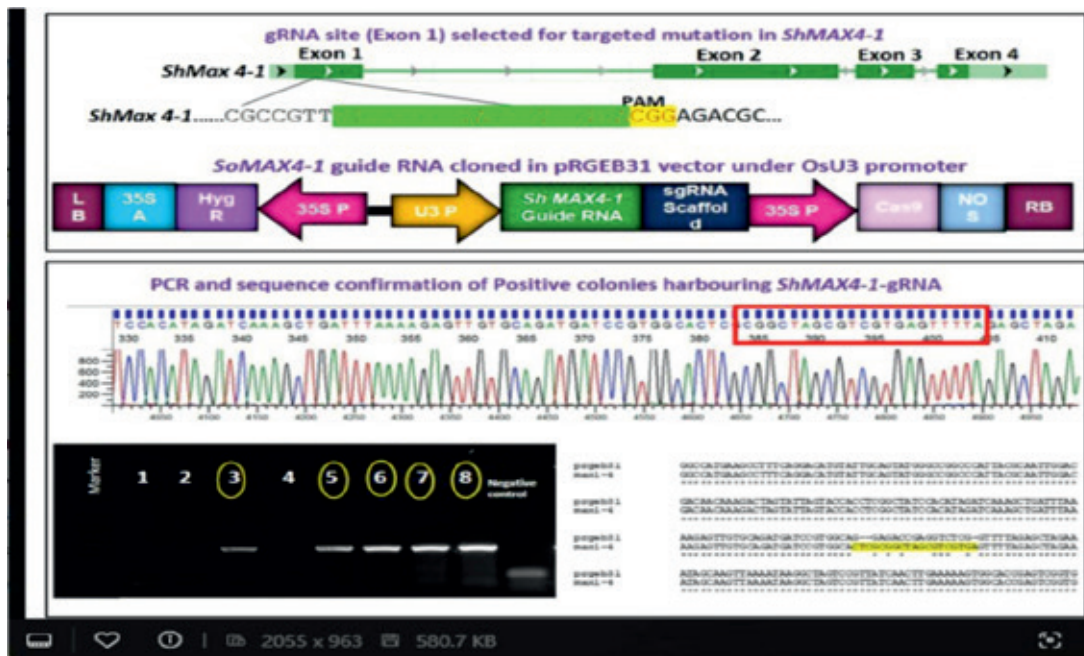
एसआईआरपीटी4ए जीन का ट्रांसक्रिप्शनल विनियमन टमाटर के पौधों में टमाटर लीफ कर्ल न्यू दिल्ली वायरस (टीओएलसीएनडीवी) के प्रति सहनशीलता प्रदान करता है, जिसमें यूबिक्विटिन-प्रोटिएसोम मार्ग की आनुवंशिक अभियांत्रिकी पर ध्यान केंद्रित किया गया था। जीएटीए, रिसॉन्स रेगुलेटरी (आरआर), डब्ल्यूआरकेवाई और बीएचएलएच सहित ट्रांसक्रिप्शन कारकों (टीएफ) के लिए सिस-नियामक तत्वों की पहचान पीएलएसीई और प्लांट पीएन 3.0 डाटाबेस का उपयोग करके आरपीटी4ए अभिव्यक्ति के संभावित नियामकों के रूप में की गई थी। सहनशील किस्मों में टीएफ की वायरस-प्रेरित अभिव्यक्ति टीओएलसीएनडीवी संक्रमण के दौरान आरपीटी4ए को विनियमित करने में उनकी भागीदारी का सुझाव देती है। आरपीटी4ए प्रमोटर क्षेत्र को लक्षित करने वाले गाइड आरएनए (जीआरएनए) को तैयार किया गया था। इसके अलावा, पीआरजीईबी31 वेक्टर का उपयोग करके एक सीआरआईएसपीआर/सीएस9 निर्माण उत्पन्न किया गया और एग्रोबैक्टीरियम-मध्यस्थ परिवर्तन के माध्यम से टमाटर के पौधों में रूपांतरित किया गया।

एक उन्नत अगुणित प्रेरण प्रणाली के लिए ओएसएमएटीएल और ओएसडीएमपी को लक्षित करके चावल में जीन संपादन के लिए एक मजबूत और सटीक सीआरआईएसपीआर/सीएस9-आधारित प्रणाली की सफल स्थापना, जो चावल प्रजनन और फसल सुधार के लिए परिवर्तनकारी क्षमता रखती है। लक्ष्य जीन (ओएसएमएटीएल और ओएसडीएमपी) को तीन चावल जीनोटाइप में विशिष्ट प्राइमरों का उपयोग करके प्रवर्धित किया गया: मणिपुरी ब्लैक राइस, जैपोनिका एसी41023, और कसालथ चयनित चावल जीनोटाइप से प्राप्त कैली को सह-खेती की स्थितियों के तहत सीआरआईएसपीआर/सीएस9 निर्माण ले जाने वाले एग्रोबैक्टीरियम से संक्रमित किया गया था। संक्रमित कैली को सकारात्मक रूप से रूपांतरित कैली की पहचान करने के लिए जांच से गुजरना होगा, जो सफल जीन संपादन के लिए महत्वपूर्ण है। यह दृष्टिकोण ऑफ-टारगेट प्रभावों को कम करते हुए प्रमुख जीन को लक्षित करने में सटीकता प्रदर्शित करता है। संपादित ओएसएमएटीएल और ओएसडीएमपी जीन अगुणित प्रेरण की सुविधा प्रदान करते हैं,

शुद्ध किस्मों के उत्पादन में तेजी लाते हैं और चावल प्रजनन कार्यक्रमों की दक्षता को बढ़ाते हैं। इसके अतिरिक्त, विकसित अगुणित प्रेरक आनुवंशिक अनुसंधान और फसल सुधार पहलों को बढ़ाने के लिए उपकरण प्रदान करते हैं।

अधिक एक्सिलरी ब्रांचिंग 4-1 (एसएचएमएक्स4-1) जीन की पहचान गन्ने में टिलरिंग के एक प्रमुख अवरोधक के रूप में की गई थी और एसएचएमएक्स4-1 के लिए एसजीआरएनए को सीआरआईएसपीआर-प्लांट प्लेटफॉर्म का उपयोग करके तैयार किया गया था जिसे ओएसयू3 प्रमोटर के तहत पीआरजीईबी31 वेक्टर में हाइग्रोमाइसिन प्रतिरोध मार्कर के साथ सफलतापूर्वक

क्लोन किया गया था। यह परिवर्तन गन्ने के जीनोटाइप सीओ 99004 से प्राप्त कैलस पर किया गया था, जिसमें शर्करा की मात्रा अधिक होती है लेकिन टिलरिंग में कमी आती है। इसके अलावा, पार्टिकल बॉम्बार्डमेंट तकनीक 45-दिन पुरानी कैली में सीआरआईएसपीआर/सीएस9 निर्माण को पहुंचाने में अधिक प्रभावी थी। 16 घटनाओं से कुल 550 संभावित संपादित पौधे उत्पन्न किए गए और एसएचएमएक्स4-1 के सफल नॉकआउट से गन्ने में टिलरिंग और उपज में सुधार होने की उम्मीद है, जो कार्यात्मक जीनोमिक्स और गन्ना प्रजनन में एक महत्वपूर्ण कदम है (चित्र 3.क.2)।



चित्र 3.क.2: सीआरआईएसपीआर/सीएस9 का उपयोग करके स्ट्रिगोलैक्टोन जैवसंश्लेषण जीन एमएक्स4-1 के नए एलील बनाकर गन्ने में टिलरिंग और उपज में सुधार करना

3.क.3. पशुधन और पशु जैव प्रौद्योगिकी

पशुधन और पशु जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम का उद्देश्य जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थताओं के माध्यम से पशुधन, मुर्गी पालन और अन्य पशुओं में उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाना है। यह प्रमुख पशु रोगों के लिए वैक्सीन और निदान विकसित करने के लिए सहयोगी अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित करता है, जिससे उन्हें किसानों के लिए अधिक सुलभ और किफायती बनाया जा सके। यह कार्यक्रम पशुधन उत्पादन और समग्र कल्याण में सुधार के लिए पशुधन स्वास्थ्य, प्रजनन, जीनोमिक्स, पोषण, वैक्सीन, निदान और डेयरी उत्पादों आदि जैसे क्षेत्रों में परियोजनाओं को भी वित्तपोषण करता है।

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक

प्रतिवेदित शोध प्रकाशनों की संख्या	48
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	14
प्रशिक्षित मानव संसाधनों की संख्या	296

समर्थित परियोजनाओं की कुछ प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

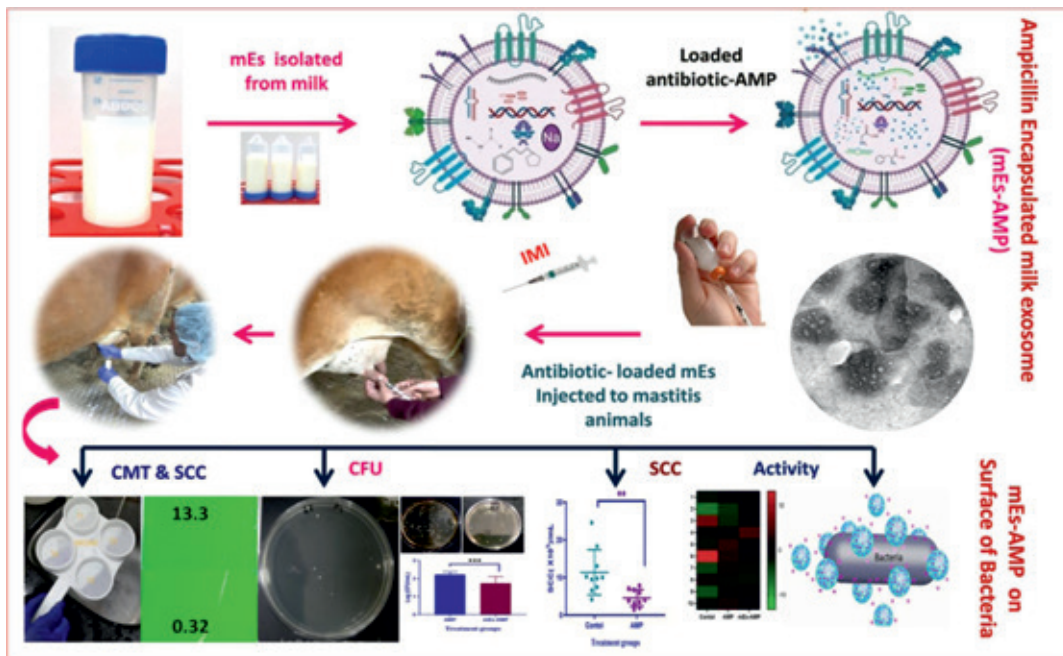
टोक्सोप्लाज्मा गोंडी एक परजीवी है जो टोक्सोप्लाज़्मोसिस नामक बीमारी का कारण बनता है, जो भोजन और जानवरों के माध्यम से मनुष्यों में फैलता है। यह जानवरों और मनुष्यों में चिरकालिक संक्रमण का कारण बन सकता है, जो भ्रूण और

कमज़ोर प्रतिरक्षा वाले लोगों को प्रभावित करता है। एनआईएबी, हैदराबाद में चल रहे शोध परियोजना के हिस्से के रूप में जानवरों और मनुष्यों दोनों में टोक्सोप्लाज्मा गोंडी संक्रमण का पता लगाने के लिए एक पॉइंट-ऑफ़-केयर परीक्षण विकसित किया गया है। यह परीक्षण एक अप्रत्यक्ष इम्यूनो-क्रोमैटोग्राफ़िक जांच पर आधारित है जो मनुष्यों और जानवरों दोनों के सीरम और प्लाज़्मा में टी. गोंडी के लिए एंटीबॉडी (आईजीजी और आईजीएम) का गुणात्मक रूप से पता लगा सकता है और 15 मिनट में त्वरित परिणाम प्रदान कर सकता है। परीक्षण सटीक, उपयोगकर्ता के अनुकूल है, और परिणाम व्याख्या के लिए अतिरिक्त उपकरणों की आवश्यकता नहीं है।

स्तन कैंसर के लिए पारंपरिक उपचारों के परिणामस्वरूप अक्सर ट्यूमर की पुनरावृत्ति और दवा प्रतिरोध होता है। इस समस्या से निपटने के लिए, स्तन कैंसर के लिए विशेष रूप से लक्षित दवा वितरण के लिए रेशम-आधारित इंजेक्टेबल हाइड्रोजेल के उपयोग की खोज की गई थी। यह अभिनव दृष्टिकोण चूहों और कैनाइन मॉडल दोनों में स्तन कैंसर के प्रणालीगत दुष्प्रभावों को कम करने के लिए दिखाया गया है।

इंजेक्टेबल हाइड्रोजेल को लंबे समय तक धीमी और निरंतर तरीके से एंटीकैंसर दवा डॉक्स जारी करने के लिए तैयार किया गया है। यह विधि स्तन कैंसर वाले चूहों में ट्यूमर प्रतिगमन को बढ़ावा देने और प्रणालीगत विषाक्तता को कम करने में प्रभावी साबित हुई है।

एनडीआरआई, करनाल में इंटरसेल्युलर स्टैफ़िलोकोकस ऑरियस के कारण होने वाले गोजातीय स्तनदाह में एंटीबायोटिक प्रतिरोध से निपटने के लिए किए जा रहे शोध कार्य ने एम्पीसिलीन पहुंचाने के लिए दूध के एक्सोसोम का उपयोग करके एक नई दवा प्रणाली विकसित की है। इस अभिनव दृष्टिकोण से गोजातीय स्तनदाह के लिए जीवाणुरोधी उपचार की प्रभावशीलता में काफी सुधार होने की उम्मीद है, जो पशु स्वास्थ्य और डेयरी उत्पादकता से निपटने के लिए एक आशाजनक समाधान प्रदान करता है। इसके अलावा, यह परियोजना एक अभिनव, जैव-संगत उपचार प्रदान करती है जो एंटीबायोटिक के दुरुपयोग और इसके पर्यावरणीय प्रभाव को कम कर सकती है (चित्र 3.क.3)।



चित्र 3.क.3. स्तनदाह के प्रभावी उपचार के लिए एक्सोसोम-एनकैप्सुलेटेड एंटीबायोटिक-आधारित चिकित्सा, जिसका प्रमाण दैनिक कोशिका गणना (एससीसी) में कमी, कैलिफोर्निया स्तनदाह परीक्षण (सीएमटी) में कम जेल निर्माण और कम कॉलोनी निर्माण इकाइयों (सीएफयू) में कमी है।

एनआईएबी, हैदराबाद में जूनोटिक बैक्टीरियल रोगजनक ब्रुसेला से नए इम्यूनोडोमिनेंट प्रोटीन की वैक्सीन क्षमता का मूल्यांकन करने पर चल रहे शोध कार्य के परिणामस्वरूप

तीन अलग-अलग तरीकों का उपयोग करके ब्रुसेलोसिस के लिए वैक्सीन कैंडिडेट का विकास हुआ है: इम्यूनोडोमिनेंट प्रोटीन, मल्टी-एपिटोप प्रोटीन और लक्ष्य जीन विलोपन। दो

मल्टी-एपिटोप वैक्सीन कैंडीडेट, एमईवी1 और एमईवी2, को सफलतापूर्वक क्लोन, अभिव्यक्त और शुद्ध किया गया। प्रतिरक्षाजन्यता और चुनौती अध्ययनों से पता चला है कि दोनों वैक्सीनों ने बी. मेलिटेंसिस और बी. एबॉर्टस के विरुद्ध महत्वपूर्ण सुरक्षा प्रदान की। इसके अतिरिक्त, उन्होंने मैक्रोफेज और चूहों में ब्रुसेला के अस्तित्व के लिए महत्वपूर्ण विषाणु जीन एआरजीटी की भी पहचान की है। ब्रुसेला मेजबान कोशिका आर्जिनिन को कम करने के लिए एआरजीटी का उपयोग करता है, जिससे नाइट्रिक ऑक्साइड का उत्पादन कम होता है और अंतःकोशिकीय हनन को रोकता है। इससे पता चलता है कि Δ एआरजीटीबी. मेलिटेंसिस स्ट्रेन ब्रुसेलोसिस के लिए एक आशाजनक लाइव-एटेन्यूएटेड वैक्सीन कैंडीडेट हो सकता है।

पशुधन में डिम्बग्रंथि फलन और अंडकोशिका भंडार की कमी से बांझपन हो सकता है, जिससे किसानों और डेयरी उद्योग को काफी नुकसान हो सकता है। पशुधन का प्रजनन जीवनकाल आराम करने वाले अंडकोशिका पूल पर निर्भर करता है, जो कि पशु की उम्र बढ़ने के साथ जर्म कोशिकाओं को खत्म करने वाले एपोप्टोटिक मार्गों से प्रभावित हो सकता है। एनआईएबी, हैदराबाद में किए गए शोध से पता चला है कि पशुधन में प्रारंभिक रोम टीएपी63 α को अभिव्यक्त करना शुरू कर देते हैं, जिससे वे अपोप्टोसिस के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं। पीआरएल005 नामक सिंथेटिक रसायन के साथ पी63 α को रोकना, चूहों और बकरियों में डिम्बग्रंथि जीवन को बढ़ा सकता है। बकरी मॉडल में पीआरएल005 का परीक्षण करने और डिम्बग्रंथि की आयु को धीमा करने के लिए पी63 α के प्राकृतिक, पौधे-आधारित अवरोधकों की खोज करने के लिए आगे अनुसंधान जारी है।

चेन्नई के टीएनयूपीएस के वैज्ञानिकों ने रेबीज वायरस का पता लगाने के लिए एक नई संवेदनशील और तेज़ आरसीए विधि विकसित की है, जिसके लिए किसी परिष्कृत उपकरण की आवश्यकता नहीं है। यह विधि वायरल एंटीजन की कम सांद्रता वाले एंटी-मॉर्टम नमूनों की कुशल जांच की अनुमति देती है। रेबीज वायरस जीनोम में विशिष्ट क्षेत्रों को लक्षित करने वाले पैडलॉक जांच तैयार करके और आरसीए के लिए मापदंडों को अनुकूलित करके, वे उच्च स्तर की संवेदनशीलता के साथ वायरस का पता लगाने में सक्षम थे। यह तकनीक अन्य संबंधित वायरस और जीवाणु की तुलना में रेबीज वायरस का पता

लगाने के लिए भी विशिष्ट पाई गई। फ़्रील्ड नमूनों पर परीक्षण ने आशाजनक परिणाम दिखाए, जिसमें तकनीक मौजूदा आणविक तकनीकों की तुलना में अधिक संवेदनशील साबित हुई।

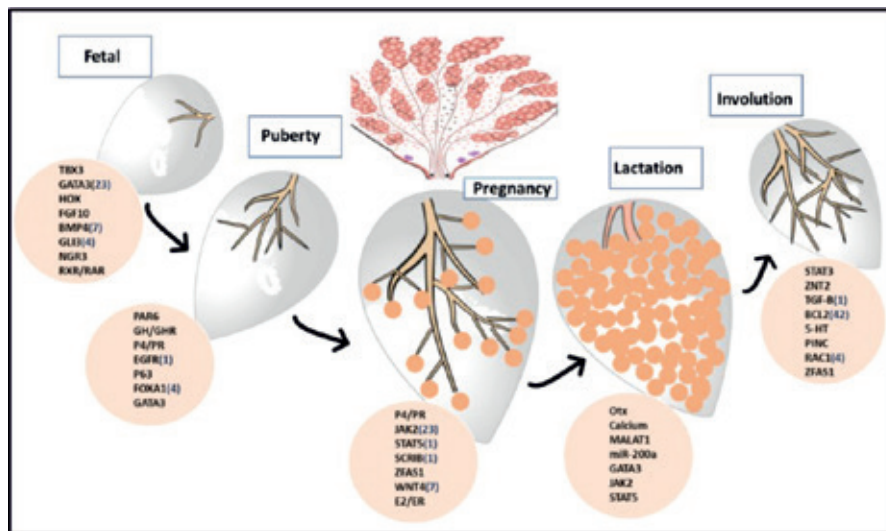
मूल कोशिका-आधारित उपचार ऊतकों को पुनर्जीवित करने और दुर्बलताओं को दूर करने में आशाजनक हैं। वसा-व्युत्पन्न मेसेनकाइमल मूल कोशिका चिकित्सा और पशु चिकित्सा उपयोग के लिए महत्वपूर्ण हैं क्योंकि उन्हें आसानी से एकत्र किया जा सकता है और वे विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं में विकसित हो सकते हैं। एनआईएबी, हैदराबाद के वैज्ञानिकों ने बकरियों और भैंसों से मूल कोशिका के लिए फ़्रीजिंग समाधानों का परीक्षण किया है, जिसमें पाया गया है कि प्रत्येक प्रजाति के लिए अलग-अलग फॉर्मूलेशन की आवश्यकता होती है। बकरी की कोशिकाएँ डीएमएसओ, एफबीएस, पीईजी, ट्रेहलोस और बीसीए के साथ सबसे अच्छी तरह से संग्रहीत होती हैं, जबकि भैंस की कोशिकाएँ डीएमएसओ, पीईजी, ट्रेहलोस और बीएसए का उपयोग करके एफबीएस-मुक्त समाधान के साथ अच्छा प्रदर्शन करती हैं। नए चीनी-आधारित संरक्षक बेहतर और सस्ते भंडारण समाधान प्रदान करते हैं, जो पशु स्वास्थ्य सेवा और अनुसंधान के लिए मूल कोशिका भंडारण में सुधार करने के लिए विभिन्न प्रजातियों के लिए तरीकों को अनुकूलित करने के महत्व को स्पष्ट करते हैं।

शुद्ध नस्लों की पहचान करने और देशी मवेशियों की नस्लों में दूध की पैदावार बढ़ाने के लिए जीनोमिक वेरिएंट (एसएनपी) की पहचान के लिए एनआईएबी, हैदराबाद में समर्थित अनुसंधान: साहीवाल, थारपारकर, गिर, कांकरेज और ऑंगोल ने पांच देशी मवेशियों की नस्लों (3970 पशुओं) के लिए उन्नत जीनोमिक अनुसंधान के लिए जीनोमिक संसाधन विकसित किए हैं। उन्होंने स्वदेशी नस्ल के संरक्षण के लिए नस्ल की पहचान के लिए जीनोमिक मार्कर भी विकसित किए हैं और उन्नत जीनोमिक प्रजनन तकनीकों का उपयोग करके देशी मवेशियों की नस्लों की दूध की पैदावार और गुणवत्ता बढ़ाने के लिए जीनोमिक वेरिएंट (एसएनपी) की पहचान की है। इसके अलावा, कम घनत्व वाले एसएनपी सरणी विकास के लिए 236,976 एसएनपी की पहचान की गई।

उल्लेखित संस्थान में अनुसंधान ने साहीवाल, थारपारकर, गिर, कांकरेज और ऑंगोल सहित पांच देशी गायों की नस्लों के लिए जीनोमिक संसाधन विकसित किए हैं। उन्नत जीनोमिक

अनुसंधान के माध्यम से, उन्होंने नस्ल की पहचान के लिए जीनोमिक मार्करों और इन नस्लों में दूध की पैदावार और गुणवत्ता बढ़ाने के लिए जीनोमिक वेरिएंट (एसएनपी) की

पहचान की है। इसके अतिरिक्त, कम घनत्व वाले एसएनपी सरणी के विकास के लिए एसएनपी की एक महत्वपूर्ण संख्या की पहचान की गई है (चित्र 3.क.4)।



चित्र 3. क.4. स्तन ग्रंथि विकास के विभिन्न चरण और संबंधित चरणों के जीन में एसएनपी की पहचान की गई संख्या

चेन्नई के टीएनयूपीएस में अनुसंधान ने एक प्रतिरक्षा-जटिल लाइव आईबीडी वैक्सीन विकसित सफलतापूर्वक की है जो आईबीडी वायरस के कई प्रकारों के खिलाफ पूरी सुरक्षा प्रदान करती है, यहाँ तक कि मातृ रूप से प्राप्त एंटीबॉडी की उपस्थिति में भी। आईबीडी वायरस को भ्रूण एसपीएफ मुर्गी के अंडे में बड़ी मात्रा में अनुकूलित और उत्पादित किया गया है। अंडे में अनुकूलित वायरस में 5.49 एलओजी 10ईआईडी50 प्रति मिली का टाइट्र पाया गया, जबकि सीईएफ कोशिकाओं में अनुकूलित और पारित वायरस में 4.0 एलओजी 10टीसीआईडी50 प्रति मिली का टाइट्र पाया गया। वैक्सीन बनाने के लिए खरगोशों और एसपीएफ चूजों से आईबीडीV एंटीबॉडी के उच्च स्तर वाले हाइपरइम्यून सीरम का उपयोग किया गया, जिसमें स्टेबलाइज़र के रूप में यूरिया और सुक्रोज भी शामिल थे।

एनआईबी, हैदराबाद के शोधकर्ताओं द्वारा पेनिसिलिन की प्रारंभिक पहचान के लिए एक प्रतिस्पर्धी पार्श्व प्रवाह जांच (एलएफए) विकसित किया गया था। इस जांच को एंटीबॉडी और एंटीजन सांद्रता, झिल्ली छिद्र आकार और अवरोध बफर जैसे विभिन्न मापदंडों के लिए अनुकूलित किया गया था। प्राप्त दृश्य पहचान सीमा 10 एनएम थी, जो एक वर्णमापी अनुप्रयोग

के परिणामों से मेल खाती है। एलएफए ने अन्य एंटीबायोटिक दवाओं के साथ न्यूनतम प्रति अभिक्रियाशीलता दिखाई और स्पाइक किए गए खाद्य नमूनों के साथ सफलतापूर्वक मान्य किया गया। यह खाद्य नमूनों में पेनिसिलिन का कुशल और बड़े पैमाने पर पता लगाने की अनुमति देता है।

3.क.4 जलीय कृषि और समुद्री जैव प्रौद्योगिकी

जलीय कृषि और समुद्री जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम की स्थापना जलीय कृषि उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ावा देने के प्राथमिक उद्देश्य के साथ-साथ मूल्यवान उत्पादों और प्रक्रियाओं के लिए समुद्री संसाधनों का उपयोग करने के लिए की गई थी। यह कार्यक्रम कृषि अर्थव्यवस्था के लिए आवश्यक है क्योंकि यह पोषण सुरक्षा के लिए खाद्य उत्पादन सुनिश्चित करता है। विभाग ने इस कार्यक्रम के माध्यम से जलीय और समुद्री क्षेत्रों का समर्थन करने के लिए कई तरह की पहल की है। इन पहलों में अभिनव कोशिका किस्मों का विकास, जलीय फ़ीड में वृद्धि, निदान और उपचार की उन्नति, मछली जीनोमिक्स और ट्रांसक्रिप्टोमिक्स पर शोध, मछली और शंख रोगों का प्रबंधन, समुद्री सजावटी संसाधनों की खोज और जैव-पूर्वक्षण गतिविधियों में भागीदारी आदि शामिल हैं।

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
प्रतिवेदित शोध प्रकाशनों की संख्या	28
दायर और प्राप्त किए गए पेटेंट	1
प्रशिक्षित मानव संसाधनों की संख्या	275

समर्थित परियोजनाओं की कुछ प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

रैबडोसार्गस सार्बा, गोल्डलाइन्ड सीब्रीम, एक यूरीहैलाइन समुद्री मछली है जिसमें जलीय कृषि की बहुत संभावना है। आर. सार्बा की जीनोम अनुक्रमण और संयोजन आईसीएआर-सीआईबीए, चेन्नई में एक बहु-प्लेटफॉर्म अनुक्रमण रणनीति का उपयोग करके किया गया था जिसमें लॉन्ग-रीड अनुक्रमण (पीएससीबीआईओ एचआईएफआई), शॉर्ट-रीड अनुक्रमण (ईल्लुमिना), और क्रोमेटिन इंटरैक्शन मैपिंग (एचआई-सी) शामिल थे। जीनोम कवरेज और स्कैफोल्डिंग के परिणामस्वरूप 32 स्कैफोल्ड में 764.6 एमबी लंबाई की जीनोम असेंबली हुई जिसका एन50 मान 33.9 एमबी था। ट्रांसक्रिप्टोम डाटा का उपयोग करके जीन पूर्वानुमानों ने मछली जीनोम में 26,913 प्रोटीन एन्कोडिंग जीन का खुलासा किया। प्राप्त जानकारी में मत्स्य पालन और जलीय कृषि प्रथाओं को बढ़ाने की क्षमता है। इसमें रोग प्रतिरोध, वृद्धि और विकास के लिए आनुवंशिक संसाधनों का उपयोग करना, साथ ही जीनोमिक चयन और प्रजनन के माध्यम से मत्स्य प्रबंधन में सहायता करना शामिल है।

आईसीएआर-डीसीएफआर, भीमताल में खेती की गई रेनबो ट्राउट में लैक्टोकोकस गार्विया संक्रमण के विरुद्ध स्वदेशी वैक्सीन के विकास पर चल रहे एक अध्ययन में, रेनबो ट्राउट के शुरुआती विकासात्मक चरण के लिए जीवाणु मछली रोगजनक, एल. गार्विया फेनोटाइप केजी+ के विरुद्ध एक निष्क्रिय विसर्जन वैक्सीन तैयार की गई थी। वैक्सीन स्थानीय स्ट्रेन से तैयार की गई थी, जो सबसे व्यापक रूप से वितरित और अत्यधिक विषैला था। वैक्सीन की जैव सुरक्षा का परीक्षण इन विट्रो में ईपीसी कोशिका की किस्म और इन विवो में रेनबो ट्राउट में किया गया था। वैक्सीन ने इन विट्रो और इन विवो में कोई स्पष्ट प्रतिकूल प्रभाव नहीं दिखाया। वैक्सीन की प्रभावकारिता का मूल्यांकन आरपीएस, संचयी मृत्यु दर, एंटीबॉडी टाइट्र और प्रतिरक्षा जीन की अभिव्यक्ति द्वारा किया गया था। वर्तमान में आगे अनुसंधान कार्य किया जा रहा है।

डीबीटी द्वारा वित्तपोषित राष्ट्रीय भंडार में विभिन्न जलीय वातावरणों से सत्तर मछली कोशिका किस्में विकसित की और उनका रख-रखाव किया गया है। इन कोशिका किस्मों को शोध उद्देश्यों के लिए शोध संस्थानों और उद्योग को वितरित किया गया है। इसके अतिरिक्त, 2024 में मछली कोशिका संवर्धन तकनीकों पर कार्यशालाएँ (3 बैच) आयोजित की गईं, जिनमें 42 व्यक्तियों को प्रशिक्षण दिया गया और कोशिका किस्मों का उपयोग करके अल्पकालिक परियोजनाओं के साथ 17 शोध विद्वानों की सहायता की गई। कोशिका संवर्धन-आधारित मछली के मांस के उत्पादन के लिए एशियाई सीबास से नई कोशिका किस्में भी विकसित की गई हैं।

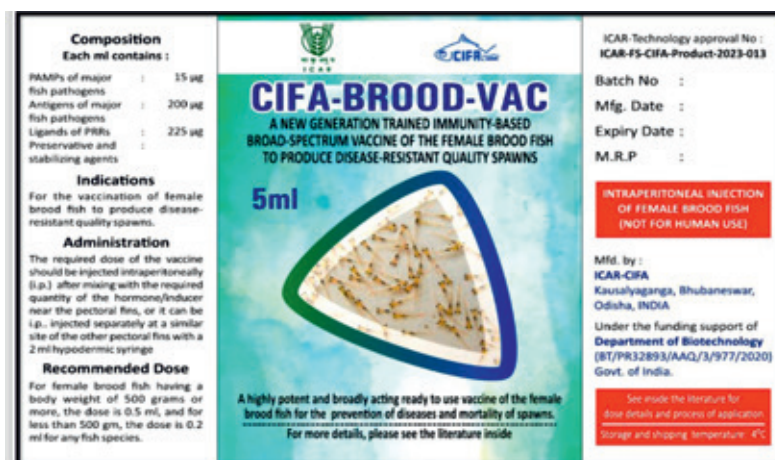
गोल्डफिश और तिलापिया में गंभीर मृत्यु दर के लिए जिम्मेदार दो वायरल रोगजनकों सीवाईएचवी-2 और टीआईएलवी के विरुद्ध संपूर्ण वायरस के वैक्सीनों के विकास पर केंद्रित एक अन्य चल रहे अध्ययन में, टीआईएलवी वैक्सीन का उपयोग करके सीआईएफए और केयूएफओएस में वैक्सीन परीक्षणों और चुनौतीपूर्ण प्रयोग में पाया गया है कि उन मछलियों, जिन्हें वैक्सीन लगाई गई थी उनमें टीआईएलवी से कोई मृत्यु दर नहीं थी, जबकि उन मछलियों में जिनमें वैक्सीन नहीं लगाई गई थी उनमें 82% मृत्यु दर देखी गई थी। सीवाईएचवी-2 के विरुद्ध पूरे वायरस और पुनः संयोजक वैक्सीनों के साथ सीएचसी में गोल्डफिश परीक्षणों ने वायरल संक्रमण से मछली की रक्षा करने में प्रभावशीलता दिखाई। इसके अलावा, हाल ही में खोजे गए तिलापिया पार्वोवायरस (टीआईपीवी) पर एक व्यापक अध्ययन किया गया और निष्कर्ष प्रकाशित किए गए। शोध में अतिसंवेदनशील कोशिका किस्मों की पहचान की गई जिनका उपयोग टीआईपीवी को फैलाने के लिए किया जा सकता है, जो एक संपूर्ण वायरस के वैक्सीन के उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण साबित हुए हैं।

सीएसआईआर-सीसीएमबी, हैदराबाद में गोल्डन महाशीर प्रजाति के जीनोम की व्याख्या करने के लिए अनुसंधान किया जा रहा है, ताकि स्थायी जलीय कृषि के लिए बेहतर किस्मों का विकास किया जा सके और जलवायु परिवर्तन को ध्यान में रखते हुए संरक्षण प्रयासों में सहायता के लिए गोल्डन महाशीर आबादी की जीनोमिक विविधता की जांच की जा सके। इसने गोल्डन महाशीर प्रजाति के लिए टेलोमेर से टेलोमेर, गुणसूत्र स्तर की असेंबली को सफलतापूर्वक पूरा कर लिया है। उन्होंने

जीन एनोटेशन में उपयोग किए जाने वाले पूरे ट्रांसक्रिप्टोम को भी तैयार किया है। इसके अलावा, पश्चिमी हिमालय के विभिन्न स्थानों से गोल्डन महाशीर आबादी के 32 पूरे जीनोम तैयार किए गए। हिमालय पर्वतमाला के अन्य हिस्सों से इस प्रजाति के 100 से अधिक जीनोम की अनुक्रमण प्रक्रिया जारी है, साथ ही लॉन्ग रीड अनुक्रमण के माध्यम से 5 अन्य महाशीर प्रजातियों (जीनस: टोर और नियोलिसोचिलस) के लिए उच्च गुणवत्ता वाले संदर्भ जीनोम तैयार किए जा रहे हैं।

आईसीएआर-सीआईएफए, भुवनेश्वर में डीबीटी द्वारा वित्त पोषित परियोजना को रोहू मादा ब्रूड मछली में उनके एनएलआर, टीएलआर और आरएलआर-संकेत मार्गों को सक्रिय करके व्यापक रूप से भूमिका निभाने वाले जन्मजात प्रतिरक्षा अणुओं के संश्लेषण को बढ़ाने के उद्देश्य से मंजूरी दी गई थी, और साथ

ही इन प्रतिरक्षा अणुओं को अंडे के माध्यम से स्पॉन में अंतरित किया गया था क्योंकि मातृ प्रतिरक्षा से "सीआईएफए-ब्रूड-वैक" नामक वैक्सीन का विकास हुआ था, जो स्पॉन की बीमारियों और मृत्यु दर को रोक सकता है। इस वैक्सीन का ओडिशा और पश्चिम बंगाल की विभिन्न हैचरी में बड़े पैमाने पर परीक्षण किया गया है, जो रोग प्रतिरोधी स्पॉन के उत्पादन में इसकी प्रभावकारिता की पुष्टि करता है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने डीबीटी के वित्त पोषण के तहत आईसीएआर-सीआईएफए में अनुमोदन संख्या आईसीएआर-एफएस-सीआईएफए-उत्पाद-2023-013 के तहत विकसित एक सिद्ध उत्पाद के रूप में "सीआईएफए-ब्रूड-वैक" को मंजूरी दी गई। यह वैक्सीन आईसीएआर-केंद्रीय मीठाजल जलीय कृषि संस्थान (आईसीएआर-सीआईएफए), कौशल्या गंगा, भुवनेश्वर, ओडिशा में राष्ट्रीय मत्स्य कृषक दिवस के अवसर पर जारी किया गया। (चित्र 3.क.5)



चित्र 3.क.5: "सीफा-ब्रूड-वैक"

आईसीएआर-सीआईएफई, मुंबई के शोधकर्ताओं ने आर्कोबैक्टर एसपीपी का पता लगाने और गणना करने के लिए वास्तविक-समय पीसीआर के साथ संयुक्त एक लघु एमपीएन प्रोटोकॉल पर आधारित एक नई पहचान विधि विकसित की। एमपीएन अध्ययन विभिन्न मात्राओं और संवर्धन अवधि पर किया गया था, जिसके लिए फिनफिश (मैकेरल) और क्रस्टेशियन शेलफिश (झींगा) के ताजे और जमे हुए ऊतकों सहित विभिन्न खाद्य

मैट्रिक्स में आर्कोबैक्टर कोशिकाओं की ज्ञात संख्या को कृत्रिम रूप से स्पाइक करके संवेदनशीलता का आकलन किया गया था। यह प्राकृतिक नमूनों के लिए विधि की उपयुक्तता सुनिश्चित करता है। इसके अतिरिक्त, मात्रात्मक पीसीआर (क्यूपीसीआर) स्थितियों को अनुकूलित किया गया और गैर-आर्कोबैक्टर रोगजनकों के साथ प्राइमरों की प्रति-अभिक्रियाशीलता की जाँच करके विधि की विशिष्टता का आकलन किया गया।

3.बी

जैव ऊर्जा, जैव संसाधन, पर्यावरण और वन (उन्नत जैव ईंधन, सततता तथा जैव संसाधन)

3. बी.1. ऊर्जा जैव विज्ञान, जैव ईंधन और अपशिष्ट से धन

इस कार्यक्रम को ऐसे पर्यावरण को बढ़ावा देने के लिए तैयार किया गया है जो स्वच्छ ऊर्जा, जैव ईंधन और अपशिष्ट-से-मूल्य समाधानों से संबंधित उन्नत तकनीकों में अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देता है। स्वच्छ ऊर्जा सफलताओं के विकास का समर्थन करके, यह मिशन नवाचार संरचना के तहत उत्कृष्टता केंद्रों, बाहरी परियोजनाओं, प्रायोगिक पहलों और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग का लाभ उठाता है। यह देश की विशिष्ट आवश्यकताओं को संबोधित करते हुए वैश्विक प्रगति के साथ संरेखण सुनिश्चित करता है। ऊर्जा जैव विज्ञान कार्यक्रम का उद्देश्य अनुसंधान, विकास और वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों पर ध्यान केंद्रित करके जैव ईंधन और जैव ऊर्जा में नवाचारों को आगे बढ़ाना है। यह राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति के अनुरूप है, जो हरित औद्योगिक विकास में योगदान देने वाले किफायती और सतत जैव ईंधन प्रदान करने की मांग करता है। यह कार्यक्रम उन क्षेत्रों में जिन्हें डीकार्बोनाइज करना मुश्किल है, विशेष रूप से बायोहाइड्रोजन और जैवरिफाइनरी प्रदर्शनों से प्राप्त जैव ईंधन में कृषि अवशेषों और नगरपालिका अपशिष्ट, शैवाल आधारित जैव ईंधन, सतत विमानन ईंधन, एकीकृत जैवरिफाइनरियों, फीडस्टॉक विकास चुनौतियों से निपटने पर जोर देता है।

नई पहलें: विभाग ने कार्यक्रम के आगामी विस्तार के लिए कार्बन कैप्चर उपयोग और भंडारण (सीसीयूएस) में अनुसंधान और नवाचार रणनीतियों को बढ़ावा देने के लिए जैव विनिर्माण पहल शुरू की है। इस पहल के प्रमुख घटक बायोमास विकास और जैव प्रसंस्करण के लिए नए फीडस्टॉक के रूप में सीओ₂,

कार्बन का उपयोग और भंडारण करने के जैविक तरीके और कार्बन कैप्चर भंडारण के साथ एकीकृत जैव ऊर्जा प्रक्रिया पर केंद्रित हैं। विमानन अनुप्रयोगों में उन्नत जैव ईंधन पर नवाचार मार्गों पर सात लक्षित परियोजनाएं चल रही हैं। इसके अतिरिक्त, जैव सामग्री विकास, अपशिष्ट प्रबंधन और फीडस्टॉक सुधार में परिवर्तन संबंधी गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए नई परियोजनाएं शुरू की गई हैं।

महत्वपूर्ण परिणाम और उपलब्धियां:

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
1. पूर्ण की गई परियोजनाओं का विवरण:	3
2. विकसित प्रक्रिया// प्रौद्योगिकी का विवरण:	2
3. उपयोगकर्ता एजेंसी/ उद्योग/ हितधारकों को हस्तांतरित प्रक्रिया	1
4. शोध प्रकाशनों की संख्या	36
5. आवेदित पेटेंटों की संख्या:	4
6. प्राप्त पेटेंटों की संख्या:	4
7. प्रशिक्षित मानव संसाधनों की संख्या	151

डीबीटी पैन आईआईटी जैवऊर्जा केंद्र:

रसायनों के उत्पादन के लिए साइनोबैक्टीरिया के उपयोग की तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता का अध्ययन करने का कार्य जारी है। परिणामों से पता चला है कि आर्थिक व्यवहार्यता प्राप्त करने के लिए पैदावार में महत्वपूर्ण सुधार की आवश्यकता है। इससे समग्र पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने में भी मदद मिलने की उम्मीद है। दो अलग-अलग सक्सीनिक एसिड रिकवरी

और शुद्धिकरण विधियों के आधार पर साइनोबैक्टीरिया से सक्सीनिक एसिड (एसए) उत्पादन पर सतत मूल्यांकन अध्ययन किया गया था। परिणामों से पता चला कि सक्सीनिक एसिड के उत्पादन की लागत और पर्यावरणीय प्रभाव सक्सीनिक एसिड उत्पादन के पारंपरिक तरीके की तुलना में अधिक थे। यह एक उभरती हुई है, और इन तकनीकों का टीआरएल स्तर पारंपरिक तरीकों की तुलना में कम है। हालांकि, साइनोबैक्टीरिया की सक्सीनेट उत्पादकता में वृद्धि होने पर उत्पादन लागत और पर्यावरणीय प्रभावों में उल्लेखनीय कमी देखी गई।

एक अन्य अध्ययन में, स्थानीय जल उपलब्धता को ध्यान में रखते हुए कृषि अवशेषों से इथेनॉल उत्पादन का अध्ययन करने के लिए अनुकूलन मॉडल का उपयोग विभिन्न जल तनाव बाधाओं वाले परिदृश्यों का समाधान करने के लिए किया गया है। परिणामों की तुलना मौजूदा फसल पद्धति के मूल मामले से की गई। जब जल तनाव कारक 0.6 तक सीमित था, तो अधिकतम किसानों के लाभ में 26.6% की कमी आई। सिंचाई जल न्यूनीकरण के उद्देश्य से, आधार मामले की तुलना में कमी

लगभग 24 गुना थी। जैसे-जैसे पानी की उपलब्धता कम होती जाती है, सोरघम के लिए भूमि आवंटन को प्राथमिकता दी जाती है। अनाज, चीनी और गुड़ से इथेनॉल को शामिल करने के लिए मॉडल को संशोधित किया गया है।

जैव ऊर्जा और जैव उर्वरक के उत्पादन के लिए औद्योगिक पैमाने पर थर्मोफिलिक बायोमेथेनेशन: बिट्स पिलानी, हैदराबाद परिसर के वैज्ञानिक खाद्य अपशिष्ट और सीवेज कीचड़ के बायोमेथेनेशन पर काम कर रहे हैं, जो मेसोफिलिक और थर्मोफिलिक स्थितियों के तहत सब्सट्रेट संरचना को अनुकूलित करने पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। मेसोफिलिक और थर्मोफिलिक स्थितियों के तुलनात्मक विश्लेषण ने प्रदर्शित किया कि विशेष रूप से 75एफडब्ल्यू:25एसएस सब्सट्रेट अनुपात के साथ थर्मोफिलिक पाचन बायोगैस उत्पादन को बढ़ाने के लिए सबसे कुशल प्रक्रिया थी। वैज्ञानिक अब बायोगैस से बिजली में रूपांतरण को सक्षम करने के लिए 12m³ औद्योगिक पैमाने के बायोगैस डाइजेस्टर सेटअप पर काम कर रहे हैं। (चित्र 3. ख.1)



चित्र 3 ख.1 बायोगैस से बिजली में रूपांतरण को सक्षम करने के लिए औद्योगिक पैमाने पर बायोगैस डाइजेस्टर सेटअप का विकास

ग्रामीण भारत में 24x7 जल आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए एकीकृत सौर-आधारित भूजल पम्पिंग और वर्षा जल संचयन प्रणाली: एनबीआईआरटी, कोलकाता के वैज्ञानिकों ने

कई एकीकृत प्रणालियों की स्थापना के साथ जल प्रबंधन के लिए एक स्थायी दृष्टिकोण का प्रदर्शन किया है: एक सौर-आधारित भूजल पम्पिंग प्रणाली, एक सौर जल शोधन इकाई, एक वर्षा जल

संचयन तंत्र, और एक वर्षा जल भंडारण और वितरण नेटवर्क जो ग्रामीण भारत में स्थायी जल प्रबंधन में महत्वपूर्ण योगदान देता है। मानसून के दौरान इन स्थायी तरीकों का उपयोग करते

हुए, पुरुलिया साइट ने प्रतिदिन 3,000 लीटर भूजल बचाया, जबकि त्रिपुरा और असम स्थलों ने क्रमशः लगभग 4,900 और 5,200 लीटर प्रतिदिन संरक्षित किया। (चित्र 3 ख.2)



चित्र 3 ख.2. वर्षा जल संचयन और वितरण प्रणाली की स्थापना के साथ-साथ सूक्ष्म सौर डोम की स्थापना

गहन सीओ₂ कैप्चर प्रक्रिया (भारत सीओ₂) का एकीकृत तैयार और प्रदर्शन: पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर के वैज्ञानिकों ने एक आईओटी आधारित, पूरी तरह से कंप्यूटर नियंत्रित 0.5 - 1 टन क्षमता प्रति दिन (टीपीडी) सीओ₂ कैप्चर प्रायोगिक प्लांट विकसित किया है। एक अन्य प्रक्रिया, 0.5- 1 टीपीडी सीओ₂ क्षमता के घूर्णन पैकड बेड ऑपरेशन पर आधारित गहन सीओ₂ कैप्चर अवशोषक भी विकसित किया गया है। यह अध्ययन जीवाश्म ईंधन आधारित दहन/बिजली संयंत्रों की फ्लू गैस स्ट्रीम से सीओ₂ को हटाने के उद्देश्य से औद्योगिक कार्बनीकरण प्रदान करेगा।

बायोमास-व्युत्पन्न प्लेटफॉर्म रसायनों का उपयोग करके जेट ईंधन का उत्पादन: नवोन्मेषी एवं अनुप्रयुक्त जैव-प्रसंस्करण केंद्र (सीआईएबी) के शोधकर्ताओं ने बायोमास-व्युत्पन्न प्लेटफॉर्म रसायनों का उपयोग करके शाखित हाइड्रोकार्बन (जेट ईंधन) के अर्ध-प्रायोगिक स्तर के उत्पादन पर काम किया। उन्होंने विभिन्न कृषि अवशेषों का संरचनात्मक डिजाइन का विश्लेषण किया और पाया कि मकई के भुट्टे में

18% वजन तक की उच्च अंतर्निहित ज़ाइलोज सामग्री होती है। यह उत्प्रेरक निर्जलीकरण प्रतिक्रिया के माध्यम से 25% की अधिकतम फुरफ्यूरल सांद्रता का उत्पादन कर सकता है। कीटोन्स का उपयोग करके फुरफ्यूरल को इसके व्युत्पन्न में बदलने से जेट ईंधन (सी8-सी12) संश्लेषण की क्षमता के साथ अम्लीय या बुनियादी स्थितियों के तहत पूर्ण सब्स्ट्रेट रूपांतरण के माध्यम से 63-65% की महत्वपूर्ण उत्पाद (एफएसी) उपज प्राप्त हुई।

बायोएथेनॉल उत्पादन के लिए आंशिक हाइड्रोलिसिस और सह-किण्वन: आईआईटी रुड़की में 5 किलोग्राम बायोमास के आंशिक हाइड्रोलिसिस से 90% से अधिक किण्वनीय शर्करा का उत्पादन हुआ, जिसमें कोई विषाक्त यौगिक नहीं था और ठोस अंश के रूप में लिग्निन बचा था। शर्करा युक्त हाइड्रोलाइज़ेट्स के निरंतर फीड बैच किण्वन ने उच्च बायोएथेनॉल उत्पादकता और उपज दी। 5एल और 50 एल बायोरिएक्टर में स्केल-अप को अनुकूलित और मान्य किया गया।

जेट ईंधन घटकों के संधारणीय उत्पादन के लिए चयापचयी

अभियांत्रिकी: आईआईटी बॉम्बे के वैज्ञानिकों द्वारा एल्केन उत्पादन को बढ़ाने के लिए तीन नए साइनोबैक्टीरियल आइसोलेट्स तैयार किए गए। सिनेकोकस एलॉन्गेटस पीसीसी 7942 से एसाइल-एसीपी रिडक्टेस (एएआर) और एल्लिहाइड डिफॉर्मिडलेटिंग ऑक्सीजेनेज (एडीओ) जीन को क्लोन करके एक एल्केन बायोसिंथेसिस मार्ग (एएआर-एडीओ) का निर्माण किया गया। अभियंत्रित स्ट्रेन की लाइब्रेरी बनाने के लिए जीन को अलग-अलग प्रमोटरों के तहत क्लोन किया गया। अभियंत्रित आइसोलेट्स ने मॉडल स्ट्रेन पीसीसी 7942 की तुलना में काफी अधिक एल्केन उत्पादन दिखाया, जिसमें बीजी-11 माध्यम में उच्चतम उपज 4.1 मिलीग्राम/जी डीसीडब्ल्यू तक पहुंच गई।

मिशन नवाचार: स्वच्छ ऊर्जा नवाचार को गति देने के लिए बहुपक्षीय कार्यक्रम:

डीबीटी के सह-नेतृत्व में भारत, पेरिस समझौते के लक्ष्यों को पूरा करने और शुद्ध-शून्य उत्सर्जन प्राप्त करने के लिए स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन (आरडी एंड डी) पर ध्यान केंद्रित करते हुए मिशन नवाचार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। एमआई चरण 1 को 30 नवंबर, 2015 को शुरू किया गया था और चरण 2 को 2021 में बढ़ा दिया गया था। 23 देशों और यूरोपीय आयोग के साथ वैश्विक सहयोग के हिस्से के रूप में, एमआई ऊर्जा नवाचार में अंतर्राष्ट्रीय साझेदारी को बढ़ावा देते हुए स्वच्छ ऊर्जा को सुलभ और सस्ती बनाने के भारत के प्रयासों को बढ़ाता है। एमआई 2.0 के हिस्से के रूप में, भारत बायोटेक्नोलॉजी विभाग के माध्यम से नीदरलैंड के साथ मिशन इंटीग्रेटेड बायोरिफाइनरीज़, यूएसए के साथ सतत विमानन ईंधन पर नवाचार प्लेटफॉर्म और क्लीन टेक एक्सचेंज प्लेटफॉर्म का सह-नेतृत्व कर रहा है डीबीटी एमआई के तहत अंतर्राष्ट्रीय सहयोगात्मक अनुसंधान का समर्थन करता है, उन्नत स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकियों को विकसित करने और हरित विकास को बढ़ावा देने के लिए संयुक्त पहलों में वित्त पोषण और भागीदारी प्रदान करता है।

मिशन नवाचार वार्षिक सभा, 2024: बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने इंडोनेशिया के बाली में 15-17 मई 2024 तक आयोजित मिशन नवाचार (एमआई) वार्षिक सभा 2024 में सक्रिय रूप से भाग लिया है। विभाग ने मिशन इंटीग्रेटेड बायोरिफाइनरी, क्लीन टेक एक्सचेंज प्लेटफॉर्म और सस्टेनेबल एविएशन फ्यूल्स पर नवाचार प्लेटफॉर्म से संबंधित सत्रों पर चर्चा में सक्रिय रूप से योगदान दिया है। भारत ने बायोटेक्नोलॉजी विभाग के माध्यम से एकीकृत बायोरिफाइनरियों और विमानन ईंधन क्षेत्र के अनुसंधान, विकास और प्रदर्शनों पर अपनी गतिविधियों और उपलब्धियों को प्रस्तुत किया है। इसके अलावा, मिशन नवाचार के सदस्य देशों और बहुपक्षीय संगठनों संयुक्त राष्ट्र औद्योगिक विकास संगठन, संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम जीवन चक्र पहल, अंतर्राष्ट्रीय अक्षय ऊर्जा एजेंसी और अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी के प्रतिनिधियों के साथ घनिष्ठ बातचीत की गई। बैठक के दौरान, भारतीय प्रतिनिधिमंडल के साथ नीदरलैंड के ऊर्जा दूत (नीदरलैंड भारत के साथ मिशन इंटीग्रेटेड बायोरिफाइनरी का सह-नेतृत्व कर रहा है) के साथ स्वच्छ ऊर्जा और एकीकृत बायोरिफाइनरियों के क्षेत्र में चल रही गतिविधियों और भविष्य की संभावनाओं पर द्विपक्षीय चर्चा हुई।

मिशन नवाचार अनुसचिवीय, 2024: बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने 1 से 3 अक्टूबर, 2024 तक ब्राजील के फोज डू इगुआकु में आयोजित 9वें मिशन नवाचार अनुसचिवीय में भाग लिया और जी20 ऊर्जा संक्रमण कार्य समूह के हिस्से के रूप में 'ईंधन, रसायन और सामग्री' पर विशेष सत्र आयोजित किया। मिशन इंटीग्रेटेड बायोरिफाइनरी ने इस आयोजन के दौरान "हरित विकास के लिए जैव विनिर्माण और जैव आधारित सामग्री और रसायन" शीर्षक से एक साइड इवेंट आयोजित किया। यह कार्यक्रम भारत द्वारा स्वच्छ ऊर्जा मंत्रालय के सह-नेतृत्व वाले नीदरलैंड और बायो फ्यूचर प्लेटफॉर्म के साथ संयुक्त रूप से आयोजित किया गया था। मिशन, प्लेटफॉर्म, शिक्षाविदों और प्राज इंडस्ट्रीज़, भारत, ब्रास्कम, ब्राजील, शेल ब्राजील जैसे उद्योगों के वक्ताओं ने सक्रिय रूप से भाग लिया और अतिरिक्त

कार्यक्रम में योगदान दिया। भारत ने अपने समकक्षों के साथ मिलकर मिशन नवाचार की तर्ज पर भारत-यूरोपीय सहयोग के तहत 'एकीकृत ऊर्जा चालित जैव-रिफाइनरियों की उन्नत अवधारणाओं के विकास' पर बहुपक्षीय वित्त पोषण के अवसरों की भी घोषणा की है।

होराइजन यूरोप ब्रोकरेज इवेंट और बायोरिफाइनरी अवधारणाओं पर पहल: बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने यूरोपीय आयोग के साथ मिलकर 22 अक्टूबर 2024 को एक आभासी कार्यक्रम का सफलतापूर्वक आयोजन किया है, जिसका मुख्य ध्यान 'उन्नत जैव ईंधन, जैव-रसायन और जैव सामग्री के सह-उत्पादन के लिए एकीकृत ऊर्जा-संचालित जैव-रिफाइनरियों की उन्नत अवधारणाओं के विकास' पर है। इस कार्यक्रम ने शिक्षाविदों, उद्योगों और सरकारों के विभिन्न हितधारकों के लिए संयुक्त प्रस्ताव विकसित करने के लिए अनुसंधान और नवाचार सहयोग के अवसरों पर चर्चा करने और उन्हें प्राथमिकता देने के लिए एक मंच के रूप में कार्य किया था। ये चर्चाएँ 'शून्य-अपशिष्ट और कार्बन-तटस्थ जैव-रिफाइनरी अवधारणाओं' पर अनुसंधान और नवाचार; 'एकीकृत बायोरिफाइनरी मिशन' के तहत फीडस्टॉक आपूर्ति और संघटन तथा उन्नत जैव ईंधन उत्पादन पर केंद्रित थीं।

सामाजिक प्रभाव: इन कार्यक्रमों और पहलों के परिणामस्वरूप स्वच्छ ऊर्जा में उल्लेखनीय प्रकाशन और तकनीकी सफलताएँ प्राप्त की गई हैं। शोध, विकास और प्रदर्शन में प्रयासों, विशेष रूप से अपशिष्ट-से-धन समाधान और फीडस्टॉक नवाचार में, महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि और उपकरण उत्पन्न हुए हैं जो देश के अपशिष्ट-से-धन क्षेत्र में क्रांति ला सकते हैं। इसके अलावा, ईंधन, रसायन और सामग्री का उत्पादन करने के लिए कृषि, उद्योग और नगरपालिका स्रोतों से अपशिष्ट का उपयोग करने पर कार्यक्रम का ध्यान उत्पादन लागत को कम करने के लिए तैयार किया गया है। ये प्रयास और नवाचार उद्यमिता और रोजगार सृजन के लिए नए मार्ग बनाने की क्षमता रखते हैं जिससे किसानों और अन्य समुदायों के लिए आय सृजन हो

सकता है। मिशन नवाचार के तहत बहुपक्षीय सहयोग ने वैश्विक मंच पर जैव-आधारित स्वच्छ ऊर्जा में हमारी प्रगति को उजागर किया है, नई साझेदारियों, संयुक्त पहलों और बढ़े हुए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा दिया है।

3. ख.2 पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी

पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम सतत पर्यावरण को बढ़ावा देने वाले अभिनव, जैव प्रौद्योगिकी-आधारित समाधान प्रदान करने पर केंद्रित है। इसका प्राथमिक उद्देश्य मिट्टी, हवा और पानी में प्रदूषण जैसे महत्वपूर्ण पर्यावरणीय मुद्दों को संबोधित करने के साथ-साथ जैव संसाधन संरक्षण, उपयोग और जलवायु परिवर्तन शमन के लिए जैव प्रौद्योगिकी दृष्टिकोणों को आगे बढ़ाने पर केंद्रित अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन गतिविधियों का समर्थन करना है। कार्यक्रम का उद्देश्य उभरती हुई पर्यावरणीय और जलवायु-संबंधी चुनौतियों से निपटने के लिए किफायती, पर्यावरण के अनुकूल और सतत समाधान प्रदान करना है। ध्यान देने योग्य प्रमुख क्षेत्रों में माइक्रोप्लास्टिक और ज़ेनोबायोटिक्स जैसे प्रदूषकों की सफाई के लिए जैव-आधारित विधियाँ, साथ ही खराब हो चुके पारिस्थितिकी तंत्र को बहाल करने के प्रयास शामिल हैं। इसमें कीटनाशक क्षरण और जैव विविधता के संरक्षण के लिए जैव उपचार तकनीकें भी शामिल हैं। कार्यक्रम का उद्देश्य जलवायु परिवर्तन और पर्यावरण प्रबंधन में सार्वभौमिक चिंताओं को दूर करने के लिए सतत सामग्रियों के विकास के साथ-साथ पर्यावरण प्रदूषकों की निगरानी और उन्हें कम करने के लिए अभिनव तकनीकें बनाना है।

नई पहल: नए पहल के भाग के रूप में, विभाग ने एकल-उपयोग प्लास्टिक पहल के लिए विकल्प शुरू किए हैं, जिसमें अनुसंधान और नवाचार परियोजनाएं माइक्रोप्लास्टिक के शमन के लिए एकल-उपयोग प्लास्टिक विकल्प और प्रौद्योगिकियों को खोजने पर केंद्रित हैं। भारत भर में लगभग चालीस संस्थान विभिन्न परियोजनाओं में शामिल हैं, जिनका उद्देश्य मकई-आधारित बायोपॉलिमर, जैवक्षरणीय पैकिंग सामग्री और

कोटिंग्स, नैनो-सेल्यूलोज सामग्री, पीजीजीए मिश्रण, शैवाल-आधारित प्लास्टिक और अपशिष्ट को जैवक्षरणीय प्लास्टिक में परिवर्तित करने जैसे समाधान विकसित करना है। इसके अतिरिक्त, परियोजनाएं माइक्रोप्लास्टिक को नष्ट करने वाले एंजाइम, सूक्ष्मजीवों और नैनोसामग्री के माध्यम से समुद्री और स्थलीय वातावरण में माइक्रोप्लास्टिक प्रदूषण के शमन पर केंद्रित हैं।

महत्वपूर्ण परिणाम और उपलब्धियां

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
1. पूर्ण की गई परियोजनाओं का विवरण:	4
2. विकसित / उत्पाद / प्रौद्योगिकी का विवरण:	2
3. अनुसंधान प्रकाशनों की संख्या:	42
4. आवेदित पेटेंट की संख्या:	2
5. प्राप्त पेटेंट की संख्या:	2
6. प्रशिक्षित मानव संसाधन की संख्या	131

शैवाल आधारित प्लास्टिक और सीओ₂ मूल्य निर्धारण के माध्यम से उच्च मूल्य वाले बायोपॉलिमर: आईआईटी दिल्ली के वैज्ञानिक शैवाल आधारित प्लास्टिक के विकास और उसके बाद जैवसामग्री में उनके निर्माण पर काम कर रहे हैं। इस काम में कई साइनोबैक्टीरियल स्ट्रेन में पीएचबी (पॉलीहाइड्रॉक्सीब्यूटिरेट) संचय को बढ़ाने के लिए कई तरह की तकनीकों का इस्तेमाल किया गया। निष्कर्ष से पता चलता है कि मिक्सोट्रोफिक परिस्थितियों में कार्बनिक कार्बन पूरकता और वृद्धि के परिणामस्वरूप बाइकार्बोनेट जैसे अकार्बनिक स्रोतों की तुलना में उच्च पीएचबी उत्पादन हुआ, जो विभिन्न कार्बनिक कार्बन स्रोतों का उपयोग करके पीएचबी उपज को अनुकूलित करने पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता का सुझाव देता है। ग्रेविमेट्रिक कूड पीएचबी (पीएचए) निष्कर्षण से 5-13% उपज मिली, जिसमें शुद्ध पीएचबी में पीएचए का 20% तक हिस्सा था।

जैवक्षरणीय प्लास्टिक के लिए एरोबिक स्थितियों में त्वरित जैवक्षरणीयता परीक्षण: जैवक्षरणीयता और डिग्रेडेशन कीनेटिक्स की समझ को बढ़ाने के लिए अध्ययन, विशेष रूप से पॉली (ब्यूटिलीन एडिपेट-को-टेरेफ्थैलेट) या पीबीएटी जैसे जैवक्षरणीय प्लास्टिक के लिए एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा में किए गए। वैज्ञानिकों ने सीओ₂ उत्पादन डाटा को पॉलीनोमियल रिग्रेशन मॉडल के साथ एकीकृत करके गिरावट के समय का पूर्वानुमान करने के लिए एक अधिक विश्वसनीय तरीका विकसित किया। इस अध्ययन ने जैवक्षरणीयता का आकलन करने के लिए नई तकनीकों की भी शुरुआत की, जैसे उच्च तापमान, दबाव और आर्द्रता पर नमी प्रवेश परीक्षण, और फ्लोटिंग (चित्र 3 ख.3)



चित्र 3 ख.3 एरोबिक परिस्थितियों में जैव-अपघटन परीक्षण

बायोप्लास्टिक के तीव्र और त्वरित जैवक्षरणीयता (आरएबी) के लिए टेस्ट-ट्यूब मॉडल: आईआईएसईआर, तिरुवनंतपुरम के वैज्ञानिकों द्वारा बायोप्लास्टिक सामग्रियों के तीव्र और त्वरित जैवक्षरणीयता (आरएबी) के लिए एक टेस्ट-ट्यूब मॉडल विकसित किया गया था। वैज्ञानिकों ने घोल मिश्रण/कास्टिंग विधियों का उपयोग करके विभिन्न अनुपातों को बदलकर पॉली (लैक्टिक) एसिड (पीएलए) और पॉली (ब्यूटिलीन) सक्सीनेट (पीबीएस) का एक बायोप्लास्टिक मिश्रण विकसित किया और त्वरित परिस्थितियों में ऐसे पीएलए/पीबीएस प्लास्टिक मिश्रण की जैवसंरक्षणता का अध्ययन किया।

जैवक्षरणीय और नैनो सामग्री का उपयोग करके माइक्रो प्लास्टिक और उससे जुड़े प्रदूषण को कम करना:

आईआईटी दिल्ली और टेरी दिल्ली में किए गए अध्ययन से पता चला है कि माइक्रोप्लास्टिक (एमपी), विशेष तौर पर एचडीपीई और पीपी पर्यावरण में भारी धातुओं और कार्बनिक प्रदूषकों से जुड़े हैं। वैज्ञानिकों ने नई दिल्ली के केशोपुर डब्ल्यूडब्ल्यूटीपी से 7 एमपी प्रति लीटर के साथ अपशिष्ट जल का नमूना एकत्र किया, जबकि कीचड़ के नमूने में प्रति किलोग्राम 993 एमपी थे। पॉलीप्रोपाइलीन (40.27%) कीचड़ में एमपी की उच्चतम श्रेणी थी जबकि अपशिष्ट जल में सबसे आम एमपी पॉलिएस्टर (63.93%) थे। हरे रंग के एमपी (37.58%) कीचड़ में सबसे आम थे, लेकिन लाल रंग के एमपी अपशिष्ट जल में सबसे बड़ा प्रतिशत (44.26%) थे।

भावी पीढ़ी के बायोपॉलिमर और उनका भारी धातु आयन जल फ़िल्टर में परिवर्तन: आईआईटी गांधीनगर के वैज्ञानिकों ने जैव खनिजीकरण, प्रदूषक निष्कासन और नैनोसामग्री संश्लेषण में आशाजनक अनुप्रयोगों के साथ कार्यात्मक माइक्रोजेल के विकास के लिए एक नई प्रोटीन-पॉलिमर-आधारित प्रणाली स्थापित की है। वैज्ञानिकों ने जहरीले प्रदूषकों को कम करने के लिए चयनात्मक धातु आयन पृथक्करण कार्यक्षमता वाले पेष्टाइड्स विकसित किए हैं। तरल-तरल अवस्था विभाजन के माध्यम से पुनः संयोजक रूप से व्यक्त फ्लोरोसेंट प्रोटीन से अभियांत्रित माइक्रोजेल भी विकसित किए गए हैं, जिनका पानी में भारी धातु प्रदूषण को कम करने पर और अधिक ध्यान केंद्रित किया गया है।

फैटी एसिड का बायोपॉलिमर में जैव रूपांतरण: तमिलनाडु के केंद्रीय विश्वविद्यालय में एकीकृत बायोरिफाइनरी दृष्टिकोण के माध्यम से पूर्व उपचारित खाद्य अपशिष्ट से बायोपॉलिमर और बायोमीथेन की जांच की गई। अध्ययन से पता चला कि पूर्व उपचारित खाद्य अपशिष्ट हाइड्रोलाइज़ेट पॉली हाइड्रॉक्सीएल्केनोएट (पीएचए) उत्पादन के लिए उपयुक्त है। अवशिष्ट खाद्य अपशिष्ट का उपयोग बायोगैस उत्पादन के लिए सबस्ट्रेट के रूप में किया गया था। 60% खाद्य अपशिष्ट हाइड्रोलाइज़ेट पर उच्च पीएचए सामग्री (लगभग 48.02%) प्राप्त की गई। अवशिष्ट बायोमास से 530 मिली/ग्राम की उच्च बायोगैस उपज प्राप्त की गई (चित्र 3 ख.4)



चित्र 3 ख.4: खाद्य अपशिष्ट का वाष्पशील फैटी एसिड में हाइड्रोलिसिस और बायोपॉलिमर में रूपांतरण

सामाजिक प्रभाव:

पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी के तहत कार्यक्रमों और पहलों ने प्रदूषण और पारिस्थितिकी तंत्र के क्षरण के मौजूदा मुद्दों के लिए स्थायी समाधान प्रदान करके देश के नवाचार रोडमैप को मजबूत करने का मार्ग प्रशस्त किया है। एकल-उपयोग प्लास्टिक (एसयूपी) के लिए स्थायी विकल्पों के लिए विभाग की पहल के हिस्से के रूप में तीस से अधिक शोध और नवाचार परियोजनाएं चल रही हैं। इसके अलावा, सार्वजनिक और पर्यावरणीय स्वास्थ्य के बारे में बढ़ती चिंताओं को कम करने के लिए स्थलीय और जलीय प्रदूषण के मुद्दों को संबोधित करते हुए जैव उपचार प्रयासों में महत्वपूर्ण प्रगति हुई है। अपशिष्ट-से-धन अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन में प्रगति, साथ ही फीडस्टॉक नवाचारों ने नई अंतर्दृष्टि और उपकरण तैयार किए हैं जिनमें देश के अपशिष्ट प्रबंधन परिदृश्य को बदलने की क्षमता है। ये प्रयास नए व्यवसाय उत्पन्न करने, रोजगार सृजित करने और किसानों और वंचित समुदायों के लिए वैकल्पिक आय समाधान प्रदान करने के अवसर भी प्रस्तुत करते हैं।

3. ख.3 वन जैव प्रौद्योगिकी

वन जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम का उद्देश्य वन संरक्षण का समर्थन करने, संधारणीय संसाधन प्रबंधन को बढ़ावा देने और जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों का समाधान करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी नवाचारों का लाभ उठाना है। कार्यक्रम का लक्ष्य अत्याधुनिक उपकरण, प्रौद्योगिकी और तकनीक विकसित

करना है जो जलवायु परिवर्तन के जवाब में वन पारिस्थितिकी तंत्र के संधारणीय प्रबंधन, संरक्षण और अनुकूलन को आगे बढ़ाएंगे। यह कार्यक्रम बड़े पैमाने पर सहयोगी परियोजनाओं के माध्यम से चलाया जाता है जो अधिक लक्षित, स्थानीय पहलों के माध्यम के साथ-साथ संरक्षित वनों में जैव विविधता प्रबंधन के लिए तकनीकी समाधानों पर ध्यान केंद्रित करते हैं। ध्यान देने योग्य क्षेत्रों में क्षरित भूमि की बहाली, कीटनाशक अवशेषों का जैव अपघटन, आणविक मार्करों का उपयोग करके बीज हैंडलिंग को बढ़ाना और उच्च गुणवत्ता वाले बीजों और कृषि सामग्री के उत्पादन को सुनिश्चित करने के लिए प्रौद्योगिकियों को प्रमाणित करना शामिल है।

महत्वपूर्ण परिणाम और उपलब्धियां

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
1. पूर्ण की जा परियोजनाओं का विवरण:	1
2. शोध प्रकाशनों की संख्या:	7
3. आवेदित पेटेंटों की संख्या:	2
4. प्राप्त पेटेंटों की संख्या:	2
5. प्रशिक्षित मानव संसाधन की संख्या	96

मध्य हिमालय में क्षीण पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली में हिमालयी एल्डर की भूमिका: जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली के वैज्ञानिकों ने क्षीण पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली में अलनस नेपालेंसिस की भूमिका की जांच की। एल्डर को स्टैंड विकास की प्रक्रिया को तेज करने के लिए एल्डर-मिट्टी-सूक्ष्मजीव अंतःक्रियाओं को समझने के लिए एक मॉडल पौधे की प्रजाति के रूप में पहचाना गया, जिससे क्षीण पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली और लुप्त पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं और कार्यों की बहाली हुई। अध्ययन से पता चला है कि जैसे-जैसे एल्डर किशोर से परिपक्व उम्र की ओर बढ़ता है, मृदा कार्बनिक कार्बन (एसओसी), माइक्रोबियल बायोमास कार्बन (एमबीसी) और नाइट्रोजन (एमबीएन), और एंजाइम गतिविधि में उल्लेखनीय वृद्धि होती है, जो दर्शाती है कि एल्डर की तीव्र वृद्धि और कुशल

मिट्टी संशोधन इसे अशांत क्षेत्रों में मिट्टी के गुणों पर हावी होने और सुधारने की अनुमति देता है। एल्डर में उच्च विकास दर, प्रकाश संश्लेषक बायोमास संचय, एसएलए और कम डीएमसी संसाधनों (प्रकाश संश्लेषण) को पकड़ने के लिए अधिक सतह क्षेत्र प्रदान करते हैं और तेजी से पत्तियों के क्षय के अपघटन दर में योगदान देकर मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार करते हैं।

अगरवुड के पेड़ में ओलियोरेसिन और सुगंध निर्माण को समझने के लिए ट्रांसक्रिप्टोमिक्स, फंक्शनल जीनोमिक्स और सिंथेटिक बायोलॉजी: सीएसआईआर-सीआईएमएपी अनुसंधान केंद्र अल्लासांद्रा के वैज्ञानिकों द्वारा 6 पौधों के नमूनों के लिए डी-नोवो ट्रांसक्रिप्टोम अनुक्रमण और विश्लेषण किया गया। औसतन 20.5 मिलियन इल्युमिना युग्मित अंत शोध अध्ययन में से, 19.9 मिलियन उच्च गुणवत्ता वाले शोध अध्ययन का उपयोग डाउनस्ट्रीम विश्लेषण में किया गया। मास्टर असेंबली के परिणामस्वरूप लगभग 9, 94, 849 अद्वितीय प्रतिनिधि ट्रांसक्रिप्ट प्राप्त हुए। सभी नमूनों की विलय किए गए संयोजन के लिए यूनिप्रोट डाटाबेस का उपयोग करके 49% ट्रांसक्रिप्ट को कार्यात्मक रूप से एनोटेट किया गया था। अंतरीय विनियमन अध्ययन के लिए, नियंत्रण और उपचार नमूनों के अनुरोधित संयोजनों का विश्लेषण किया गया।

आजीविका सुरक्षा के लिए कीट जैव विविधता का संरक्षण और पुनर्स्थापन: शेर-ए-कश्मीर विश्वविद्यालय के वैज्ञानिकों ने उत्तर-पश्चिम हिमालय में पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य का सर्वेक्षण और विश्लेषण किया। स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्रों में, परागणकर्ता और अपरदभक्षी विभिन्न प्रकार की परागण सेवाएँ प्रदान करने और मानव जाति के पक्ष में पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण में सहायता करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कीटों को पकड़ा गया और उनकी पहचान की गई। नमूना क्षेत्रों में रेशम उत्पादन और कृषि, मधुमक्खी पालन और प्रबंधित परागण को बढ़ावा देकर वन जैव संसाधन प्रबंधन और आजीविका सुरक्षा के लिए सामुदायिक संघटन शुरू किया गया, इसके बाद आजीविका का समर्थन करने वाले वन जैव संसाधनों के मूल्य संवर्धन के लिए कौशल विकास किया गया। (चित्र 3 ख.5)



चित्र 3 ख.5. कीट विविधता की बहाली के लिए तितली-पार्क, आवास प्रबंधन कृत्रिम घोंसले बनाए जाने के स्थल

सामाजिक प्रभाव: कार्यक्रम और उससे जुड़ी गतिविधियों ने कुछ महत्वपूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं और समुदायों पर उनके प्रभाव का आकलन करने और उन्हें समझने में मदद की है। पारिस्थितिकी तंत्र की सुरक्षा के लिए जलवायु के अनुकूल और सतत प्रथाओं को समझने के लिए यह आवश्यक है। इस कार्यक्रम के माध्यम से विभाग ने वन संरक्षण, संसाधन प्रबंधन और जलवायु परिवर्तन में विविध चुनौतियों का समग्र रूप से समाधान करने के लिए पूरे भारत में अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन परियोजनाओं का समर्थन किया है। विभिन्न परियोजनाओं को, जहाँ भी संभव हो, राज्य वन विभागों, वन प्राधिकरणों और स्थानीय समुदायों के साथ घनिष्ठ सहयोग से कार्यान्वित किया जा रहा है ताकि व्यापक प्रभाव डाला जा सके और समुदायों के बीच ज्ञान साझा किया जा सके और जागरूकता पैदा की जा सके।

3. ख.4 सूक्ष्मजीव और प्राकृतिक संसाधन

जैविक मूल के संसाधन गैर-जीवाश्म जैवजनित सामग्री या प्रक्रियाएं हैं जो प्राकृतिक और संधारणीय तरीके से नवीकरणीय

और जैवक्षरणीय हैं। ये संसाधन भोजन, चारा, जैवसक्रिय, ईंधन, ऊर्जा, आश्रय, फाइबर, जैवउपचार और जैव चिकित्सा आदि की हमारी बुनियादी जरूरतों को पूरा करते हैं और हमारे वर्तमान और भविष्य के सामाजिक-आर्थिक और पारिस्थितिक विकास के लिए महत्वपूर्ण हैं। हालाँकि, इन जैव संसाधनों का दोहन अब दुनिया भर में अधिक जनसंख्या और जलवायु परिवर्तन के जोखिम के कारण चुनौती बन गया है; मानव जाति की सततता के लिए जैविक मूल के संसाधनों के आगे अन्वेषण, संरक्षण और सतत उपयोग की आवश्यकता से इनकार नहीं किया जा सकता है।

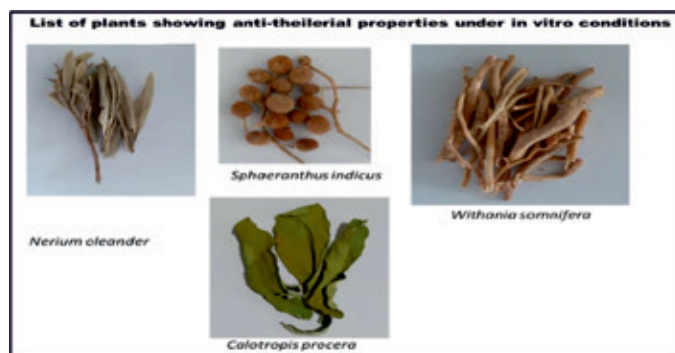
पिछले दशकों में सूक्ष्मजीवों, पौधों, जानवरों, कीटों आदि पर आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों और प्रौद्योगिकियों के नेतृत्व में कई संरक्षण, मानचित्रण और सूचीकरण अध्ययनों को समर्थन मिला है। हालाँकि जैव संसाधनों के संरक्षण, मानचित्रण और सूचीकरण के लिए निरंतर समर्थन आवश्यक है, लेकिन नागरिक भागीदारी के माध्यम से इन जैव संसाधनों के बेहतर और पारिस्थितिक रूप से प्रासंगिक उपयोग के लिए प्रक्रियाओं और प्रौद्योगिकियों को विकसित करना महत्वपूर्ण आवश्यकता

है। विभाग का माइक्रोबियल और प्राकृतिक विज्ञान कार्यक्रम प्रौद्योगिकियों और उत्पादों के विकास के माध्यम से ऐसे प्राकृतिक संसाधनों के सतत उपयोग को बढ़ावा देता है।

महत्वपूर्ण परिणाम और उपलब्धियां:

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
पूर्ण की जा परियोजनाओं का विवरण:	9
उत्पाद/विकसित प्रौद्योगिकी का विवरण:	1
उपयोगकर्ता एजेंसी/उद्योग/हितधारकों को हस्तांतरित उत्पाद/प्रौद्योगिकी	1
शोध प्रकाशनों की संख्या	9
आवेदित पेटेंटों की संख्या:	1
प्रशिक्षित मानव संसाधन की संख्या	58

भारत में मवेशियों और भेड़ों सहित जुगाली करने वाले पशुओं में थिलेरियोसिस बहुत प्रचलित है। भारत में उष्णकटिबंधीय थिलेरियोसिस के कारण \$800 मिलियन का वार्षिक नुकसान बताया गया है। एनआईएबी, हैदराबाद और बिट्स-पिलानी, हैदराबाद को औषधीय पौधों की पहचान करने और उनकी विशेषता बताने के उद्देश्य से परियोजना मंजूर की गई थी। विभिन्न ध्रुवीयता के विलायकों का उपयोग करके 30 भारतीय औषधीय पौधों के अर्क तैयार किए गए और उनका एंटी-थिलेरियल गतिविधि के लिए परीक्षण किया गया। 30 भारतीय औषधीय पौधों के अर्क में से चार अर्क: कैलोट्रोपिस प्रोसेरा (पत्तियां और फूल) का क्लोरोफॉर्म अर्क, नेरियम ओलियंडर का मेथनॉल अर्क, और विथानिया सोमिफेरा का क्लोरोफॉर्म अर्क ने महत्वपूर्ण प्रभावकारिता (>80% अवरोध) का प्रदर्शन किया। उल्लेखनीय परिणामों में कैलोट्रोपिस प्रोसेरा पत्ती और फूल के अर्क से 95.69% तक अवरोधन प्राप्त हुआ और नेरियम ओलियंडर से 24 घंटों के भीतर 95.61% अवरोधन प्राप्त हुआ। ये निष्कर्ष पौधों से प्राप्त एंटी-थाइलेरियल दवाओं के विकास का मार्ग प्रशस्त करेंगे (चित्र 3 ख.6)।



चित्र 3 ख.6: इन विट्रो स्थितियों के अंतर्गत एंटी-थाइलेरियल गुण दर्शाने वाले पौधों की सूची

विभिन्न परिस्थितिजन्य रोगजनकों के कारण होने वाले फंगल संक्रमण एक महत्वपूर्ण वैश्विक स्वास्थ्य चिंता के रूप में उभरे हैं, विशेष रूप से प्रतिरक्षा से समझौता करने वाले व्यक्तियों में। इन रोगजनकों में, कैडिडा प्रजातियाँ फंगल संक्रमण का एक प्रमुख कारण हैं। इस अध्ययन का उद्देश्य फाइटोमोलेक्यूल्स की खोज करना था जो कैडिडा एल्बिकेंस और कैडिडा ग्लैब्रेटा दोनों को रोक सकते हैं, यह अध्ययन आईसीजीबी, नई दिल्ली में आयोजित किया गया था। अध्ययन ने एलियम ट्यूबरोसम के छह ऊतकों में एंटी कैडिडल गतिविधि की जांच की, जिसमें पुष्प के विकास, कंद और जड़ के मेथनॉल अर्क में महत्वपूर्ण गतिविधि पाई गई, जिससे इसकी प्रचुरता के लिए जड़ के ऊतक का चयन किया गया। क्लोरोफॉर्म को निष्कर्षण के लिए सबसे प्रभावी विलायक के रूप में पहचाना गया, और क्रोमैटोग्राफी का उपयोग करके आगे शुद्धिकरण ने कैडिडा ग्लैब्रेटा पर मजबूत निरोधात्मक प्रभावों के साथ एक सक्रिय अंश (एफ6) को अलग किया। एफ6 के जीसी-एमएस विश्लेषण ने गतिविधि के लिए जिम्मेदार डाइमिथाइल ट्राइसल्फाइड, एथिल 1,3-डिथिएन-2-कार्बोक्सिलेट, थाइमोल और डायलिल डाइसल्फाइड जैसे प्रमुख यौगिकों की पहचान की।

सीएसआईआर-सीडीआरआई द्वारा समर्थित एक अध्ययन में, लखनऊ के जांचकर्ता जीर्ण किडनी रोग से प्रेरित ऑस्टियोपोरोसिस के उपचार के लिए डेस्मोडियम गैंगेटिकम की भूमिका को मान्य करने का प्रयास कर रहे हैं। डेस्मोडियम गैंगेटिकम इथेनॉलिक एक्सट्रैक्ट (ईटीडीजी) की 500 मिलीग्राम/किलोग्राम मौखिक खुराक ने नियंत्रण की तुलना में फीमर

ऑस्टियोटॉमी साइट पर हड्डी की मात्रा में वृद्धि की। सीकेडी चूहे मॉडल (5/6 एनएक्स) में, ईटीडीजी ने मिश्रित प्रभाव प्रदर्शित किए। हालांकि इसका खनिज होमियोस्टेसिस पर कोई ध्यान देने योग्य प्रभाव नहीं था, ईटीडीजी ने लिपिड के स्तर को सामान्य करने में मदद करके सीकेडी में एक आम जटिलता, डिस्ट्रिपिडेमिया में काफी सुधार किया। इसके अतिरिक्त, यह सीकेडी में अक्सर देखे जाने वाले शरीर के वजन के नुकसान से बचाता है यह हड्डी की सूक्ष्म संरचना और मजबूती के रखरखाव से प्रमाणित हुआ, जो सी.के.डी. रोगियों में फ्रैक्चर और अन्य हड्डी से संबंधित समस्याओं को रोकने में महत्वपूर्ण कारक हैं। हालांकि, इन लाभों के बावजूद, ईटीडीजी से जुड़े गुर्दे के कार्य में गिरावट की एक चिंताजनक प्रवृत्ति थी, जैसा कि सीरम बीयूएन और यूरिया के बढ़े हुए स्तरों से संकेत मिलता है। इससे पता चलता है कि ईटीडीजी के संभावित लाभ तो हैं, लेकिन किडनी के स्वास्थ्य पर इसका प्रभाव इसके चिकित्सीय उपयोग को सीमित कर सकता है। आगे के अध्ययनों को ईटीडीजी के किडनी-सुरक्षित अंश की पहचान करने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए ताकि इसके हड्डी से संबंधित प्रभावों की जांच जारी रखी जा सके।

एनआईटी, राउरकेला के जांचकर्ताओं ने डीबीटी समर्थित अनुदान में मौखिक कैंसर के खिलाफ बैकोपा मोनियरी (बीएम) की कैंसर रोधी क्षमता की जांच की, जिसमें पता चला कि बीएम (बीएम-एफ) के इथेनॉलिक अर्क के जलीय अंश में एक शक्तिशाली कैंसर रोधी क्षमता थी। बीएम-एफ ने मौखिक कैंसर कोशिकाओं में सेल व्यवहार्यता, कॉलोनी गठन, कोशिका माइग्रेशन और प्रेरित एपोप्टोटिक सेल क्षय को बाधित किया। इसके अलावा, बीएम-एफ ने इन विट्रो और इन विवो मौखिक कैंसर मॉडल दोनों में एपोप्टोसिस प्रेरण और एनएलआरपी 3 इन्फ्लेमसोम सक्रियण के माइटोफैगी-निर्भर अवरोध के माध्यम से शक्तिशाली कैंसर रोधी गतिविधि का प्रदर्शन किया। इसके अलावा, जांचकर्ता ने इस पौधे के अर्क से विभिन्न एपोप्टोसिस और माइटोफैगी-प्रेरक यौगिकों की पहचान की है जिनमें मौखिक कैंसर कोशिकाओं के खिलाफ कैंसर रोधी गतिविधि है जिसे नए मौखिक कैंसर उपचार के रूप में विकसित किया जा सकता है।

कलासलिंगम विश्वविद्यालय, कृष्णक तेल में एक अध्ययन में विथानिया सोम्नीफेरा की खेती करते समय माइक्रोबायोम, एलिसिटर और प्रीकर्सर वाली मिट्टी द्वारा पौधों की जड़ों के आकार में सुधार किया गया। खेतों से जड़ों के नमूने एकत्र किए गए और पाया गया कि उत्तर भारतीय खेतों (0.07 से 0.1%) की तुलना में उनमें लगभग 0.03 से 0.04% विथानोलाइड्स थे। तमिलनाडु के विथानिया सोम्नीफेरा में बैक्टीरियल एंडोफाइट्स की पहचान 16एस आरआरएनए अनुक्रमण द्वारा की गई और पाया गया कि वे डब्ल्यू. सोम्नीफेरा के उत्तर भारतीय एंडोफाइट्स की रिपोर्ट से काफी अलग हैं। 5140 और 159 के विथानिया सोम्नीफेरा विशिष्ट माइक्रोआरएनए को अरेबिडोप्सिस एमआईआरएनए 390 की रीड के साथ तैयार किया गया और बाइनरी वेक्टर के साथ लिगेशन किया गया। यह भी पाया गया कि तमिलनाडु में अश्वगंधा किस्म वल्लभ ने अर्का किस्म की तुलना में एनोलाइड की बेहतर उपज दी। लुधियाना के पीएयू में मेटाबोलिक फुट प्रिंटिंग जांचकर्ता को नियुक्त करके वाइन के स्वाद को बेहतर बनाने के लिए यीस्ट स्टार्टर इनोकुलम विकसित करने का प्रयास किया जा रहा है। चार अलग-अलग यीस्ट स्ट्रेन का उपयोग करके पंजाब के पर्पल किस्म के अंगूरों से वाइन तैयार की गई। सैक्रोमाइसिस सेरेविसिया स्ट्रेन द्वारा अंगूर के रस के इथेनॉलिक किण्वन पर तीन यूएफए-लिनोलेनिक एसिड, ओलिक एसिड और अल्फा लिनोलेनिक एसिड और माइक्रोऑक्सीजेनेशन के प्रभाव की जांच की गई और प्रतिक्रिया सतह पद्धति (आरएसएम) का उपयोग करके इसे अनुकूलित किया गया। उत्पादित सभी वाइन का मूल्यांकन एक संवेदी पैनेल द्वारा किया गया जिसने निष्कर्ष निकाला कि एस. सेरेविसा एसबी स्ट्रेन से बनी वाइन में ओलिक एसिड की कम मात्रा के साथ पूरक होने पर उसका स्वाद बेहतर था, इसके बाद जीपी4 स्ट्रेन से बनी वाइन में ओलिक एसिड की कम मात्रा के साथ पूरक होने पर अन्य वाइन संयोजनों की तुलना में बेहतर स्वाद था। वाइन के संरक्षण के लिए माइक्रोऑक्सीजेनेशन अध्ययन के दौरान, जब जीपी4 स्ट्रेन से तैयार लाल वाइन पर तीन महीने तक वृद्धिशील तरीके से ऑक्सीजन की एक विशिष्ट मात्रा (0.025 एलपीएम और 0.050 एलपीएम) लागू की गई, तो कुल फेनोलिक यौगिकों में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई।

3. ख. 5 ऊतक संवर्धन से उगाए गए पौधों के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली (एनसीएस-टीसीपी): गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री का उत्पादन:

एनसीएस-टीसीपी बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) द्वारा बीज अधिनियम, 1966 की धारा 8 के तहत 10 मार्च 2006 को राजपत्र अधिसूचना के माध्यम से स्थापित एक अद्वितीय गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली है। एनसीएस-टीसीपी का प्राथमिक उद्देश्य ऊतक संवर्धन उद्योग में उद्यमशीलता को प्रोत्साहित करना और किसानों और उत्पादकों को वायरस मुक्त, उच्च गुणवत्ता वाले ऊतक संवर्धन पौधों के प्रसार और वितरण की सुविधा प्रदान करना है, जिससे फसल की गुणवत्ता और उपज में उल्लेखनीय वृद्धि होती है। इसकी स्थापना से पहले, मानकीकृत प्रथाओं की अनुपस्थिति ने ऊतक संवर्धन पौधों की व्यवहार्यता के लिए गंभीर खतरे पैदा किए। वायरस घुसपैठ और अन्य रोगजनक-संबंधी समस्याओं जैसे मुद्दों के कारण अक्सर रोगग्रस्त फसलें और आर्थिक नुकसान होता था। एक मजबूत ढांचा प्रदान करके, एनसीएस-टीसीपी एक अधिक लचीले और सतत कृषि पारिस्थितिकी तंत्र के विकास में योगदान देता है।

उठाए गए प्रमुख कदम

- ऊतक संवर्धन उद्योग में उद्यमिता को प्रोत्साहित करने तथा किसानों को इस कार्यक्रम के लाभों के बारे में आवश्यक जानकारी प्रदान करने के लिए जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए जा रहे हैं।
- निगरानी बढ़ाने से जांच में करीब 70% की वृद्धि हुई है। उदाहरण के लिए, 2023 में 175,639 शुष्क पौधों यानी 164.5 मिलियन पौधों का परीक्षण किया गया, जो 2024 में बढ़कर 233.9 मिलियन पौधों तक पहुंच गया। इसी अवधि के दौरान मूल पौधा परीक्षण में भी 6% की वृद्धि देखी गई।
- इस कार्यक्रम में पहले से शामिल आठ फसलों: सेब, बांस, केला, काली मिर्च, नींबू, आलू, गन्ना और स्ट्रॉबेरी के अलावा चार अतिरिक्त फसलों- खजूर, अनानास, अनार और सागौन के ऊतक संवर्धन पौधों के उत्पादन के लिए मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) को शामिल किया गया।

iv. स्ट्रॉबेरी के लिए वायरस परीक्षण भी शुरू किया गया है।

कार्यक्रम के महत्वपूर्ण उल्लेखनीय परिणाम और उपलब्धियां

मौजूदा वर्ष में, एनसीएस-टीसीपी के तहत चौदह नए ऊतक संवर्धन उत्पादन सुविधाओं (टीसीपीएफ) को मान्यता दी गई, साथ ही चवालीस नवीनीकरण भी किए गए। यह पहली बार है जब कार्यक्रम की शुरुआत के बाद से प्रमाणित सुविधाओं की संख्या 100 से अधिक हो गई है। 17 राज्यों में वितरित इन सुविधाओं की संयुक्त उत्पादन क्षमता सालाना 500 मिलियन से अधिक पौधों की है। गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री की उपलब्धता बढ़ाकर, ये टीसीपीएफ भारत के बढ़ते कृषि क्षेत्र की मांगों को पूरा करने और बेहतर उत्पादकता प्राप्त करने में किसानों का समर्थन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

कार्यक्रम की व्यापकता इसकी शुरुआत के बाद से 1.1 बिलियन से अधिक कठोर पादपों के प्रमाणन में स्पष्ट है। वर्ष 2024 में, परीक्षण ने प्रमाणित पादप उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि देखी है, जिसमें 233.9 मिलियन से अधिक पादप प्रमाणित हैं। यह वृद्धि कड़े गुणवत्ता मानकों को बनाए रखते हुए बढ़ती मांग को पूरा करने में कार्यक्रम की सफलता को रेखांकित करता है।

एनसीएस-टीसीपी की एक उल्लेखनीय उपलब्धि रोग की रोकथाम के लिए इसका सक्रिय दृष्टिकोण है। वर्ष 2024 में, 7.5 लाख से अधिक वायरस-संक्रमित पौधों की पहचान की गई है और उनका सुरक्षित तरीके से निपटान किया गया है। इस महत्वपूर्ण उपाय ने बीमारियों के प्रसार को रोका है, उद्योग को महत्वपूर्ण नुकसान से बचाया है और किसानों की वित्तीय नुकसान से सुरक्षा सुनिश्चित की है।

प्रमाणित टीसीपीएफएस को सहायता प्रदान करने के लिए, एनसीएस-टीसीपी ने रणनीतिक रूप से देश भर में मान्यता प्राप्त परीक्षण प्रयोगशालाएँ (एटीएल) स्थापित की हैं। ये प्रयोगशालाएँ आवश्यक परीक्षण सेवाओं तक सुविधाजनक पहुँच प्रदान करती हैं, जिससे यह सुनिश्चित होता है कि सुविधाएँ प्रमाणन मानकों का अनुपालन करती हैं। यह पहुँच न केवल प्रमाणन प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करती है बल्कि कार्यक्रम के

कठोर गुणवत्ता आश्वासन ढाँचे में हितधारकों के विश्वास को भी मज़बूत करती है।

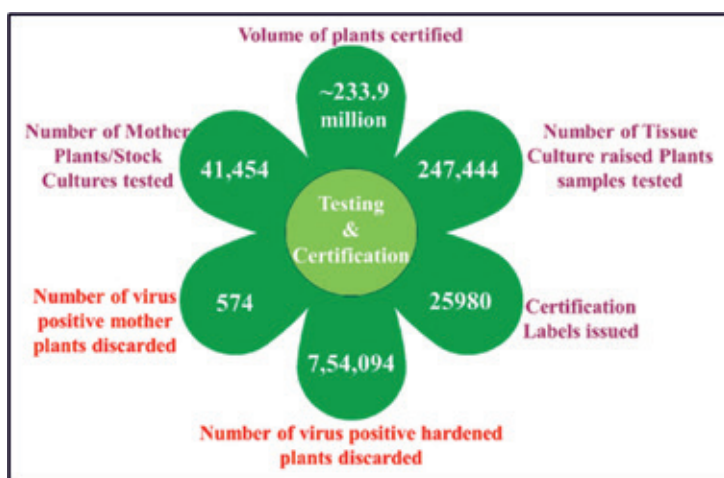
एनसीएस-टीसीपी ने सेब, बांस, केला, काली मिर्च, साइट्रस, खजूर, अनानास, अनार, आलू, गन्ना, सागौन और वेनिला सहित 12 व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण फसलों के लिए व्यापक दिशा-निर्देश विकसित किए हैं। ये दिशा-निर्देश उत्पादन और परीक्षण प्रक्रियाओं को मानकीकृत करते हैं, जिससे प्रमाणित पौधों में एक समान गुणवत्ता सुनिश्चित होती है। यह एकरूपता घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में भारतीय ऊत्तक संवर्धन उत्पादों की विश्वसनीयता का समर्थन करती है।

विश्वास और पारदर्शिता बढ़ाने के लिए, कार्यक्रम ने क्यूआर कोड के साथ प्रमाणन लेबल पेश किए हैं। ये लेबल हितधारकों को वास्तविक समय में पौधों की उत्पत्ति और गुणवत्ता को सत्यापित करने में सक्षम बनाते हैं, जिससे उद्योग के भीतर पता लगाने और जवाबदेही को बढ़ावा मिलता है।

एनसीएस-टीसीपी लक्षित जागरूकता कार्यक्रमों के माध्यम से हितधारकों के बीच जागरूकता बढ़ाने में सहायक रहा है। किसानों, उद्यमियों और उद्योग व्यावसायिकों को प्रमाणन के लाभों और प्रोटोकॉल के बारे में शिक्षित करके, कार्यक्रम

सर्वोत्तम प्रथाओं को व्यापक रूप से अपनाना सुनिश्चित करता है।

केले की कुल खेती वाले क्षेत्र में प्रमाणित ऊत्तक संवर्धन केले के पौधों की व्यापि में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है, जो 2021-22 में 2.6% से बढ़कर हाल के वर्षों में 6.5% हो गई है। यह वृद्धि किसानों के बीच ऊत्तक संवर्धन तकनीक की बढ़ती स्वीकार्यता को रेखांकित करती है। रिपोर्ट बताती है कि ऊत्तक संवर्धन केले के पौधों को अपनाने और अच्छी कृषि पद्धतियों के संयोजन से उपज में 30% तक की वृद्धि हुई है। इस निष्कर्ष की पुष्टि हमारे सर्वेक्षण से हुई, जिसमें 31 से अधिक टीसीपीएफ से प्रतिक्रियाएँ प्राप्त हुईं। इस तरह के सुधारों से किसानों की आय में वृद्धि हुई है, जिससे उनकी आजीविका में सुधार हुआ है। इसके अलावा, ऊत्तक संवर्धन उद्योग 50% से अधिक महिलाओं को रोजगार देकर सामाजिक समावेशन में महत्वपूर्ण योगदान देता है, जिसमें शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों में कुशल और अकुशल दोनों भूमिकाएँ शामिल हैं। किसानों के लिए आर्थिक लाभों के साथ-साथ यह लैंगिक-समावेशी रोजगार, एनसीएस-टीसीपी कार्यक्रम के गहन सामाजिक और आर्थिक प्रभाव को रेखांकित करता है, जो समुदायों में सतत विकास और बेहतर कल्याण को बढ़ावा देता है।



चित्र 3 ख.7 एनसीएस-टीसीपी के महत्वपूर्ण उल्लेखनीय परिणाम और उपलब्धियाँ

3.सी

स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी

विभाग ने यह सुनिश्चित करने के लिए जैव चिकित्सा अनुसंधान और नवाचार को लगातार समर्थन और सहयोग दिया है कि स्वास्थ्य सेवा सभी के लिए किफायती और सुलभ हो। मानव रोगों के मूल कारणों को उजागर करने पर जोर दिया गया है, जिसमें उभरते संक्रमण, रोगाणुरोधी प्रतिरोध, गैर-संचारी रोग, आनुवंशिक विकार और पोषण संबंधी मुद्दों में गहन अंतर्दृष्टि शामिल है, जिसकी जांच कोशिकीय और आणविक दोनों आयामों पर की गई है। समय के साथ, इन प्रयासों के परिणामस्वरूप प्रारंभिक पहचान, निवारक तरीकों, वैक्सीन निर्माण, नवीन उपचारों और जैवचिकित्सा उपकरणों और उत्पादों के विकास के लिए आशाजनक उपकरण और तकनीकें बनाई गई हैं। विभाग ने स्वास्थ्य सेवा वितरण में सुधार और अनुसंधान और नवाचार के माध्यम से दबाव वाले स्वास्थ्य मुद्दों से निपटने के उद्देश्य से कई प्रमुख मिशन कार्यक्रम शुरू किए हैं। इन पहलों में राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन, जीनोमइंडिया पहल, इंड सीईपीआई और बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकारों पर मिशन कार्यक्रम शामिल हैं। इसके अलावा, विशेष कार्यक्रम मानव आनुवंशिकी और जीनोम विश्लेषण, बायोडिजाइन और जैवभियांत्रिकी, स्टेम सेल और पुनर्योजी चिकित्सा, तथा वैक्सीन अनुसंधान और विकास सहित विभिन्न रोगों के लिए रोगी परिणामों को बढ़ाने के लिए अत्याधुनिक तकनीकों को आगे बढ़ाने के लिए समर्पित हैं। समग्र ध्यान न केवल निदान और उपचार पर रहा है, बल्कि रोग जीवविज्ञान और लक्षित क्षेत्रों में रोग की प्रगति में शामिल तंत्रों की जानकारी प्राप्त करने पर भी रहा है, जिसमें महिला और बाल स्वास्थ्य और पोषण, संक्रामक रोग जीवविज्ञान, दीर्घकालिक रोग और तंत्रिका जीवविज्ञान तथा कैंसर रोग जीवविज्ञान शामिल हैं।

राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन:

राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन (एनबीएम) बायोफार्मास्युटिकल्स के लिए प्रारंभिक विकास के लिए खोज अनुसंधान में तेजी लाने के लिए एक उद्योग-अकादमिक सहयोगी मिशन है - "समावेशीपन के लिए भारत में नवोन्मेषी (आई3)" परियोजना।

भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग के राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन को केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 1500 करोड़ रुपये के कुल बजट परिव्यय के साथ मंजूरी दे दी है, जिसमें से 50% विश्व बैंक ऋण के माध्यम से वित्त पोषित है। इस कार्यक्रम को जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी) कार्यक्रम प्रबंधन इकाई द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है और इसे 'मेक-इन इंडिया' और 'आत्मनिर्भर भारत' के राष्ट्रीय मिशन के साथ जोड़ा गया है।

राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन का उद्देश्य बायोफार्मास्युटिकल्स में भारत की तकनीकी और उत्पाद विकास क्षमताओं को आगे बढ़ाने के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र को सक्षम और पोषित करना है, जो अगले दशक में वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी हो और किफायती उत्पाद विकास के माध्यम से भारत की आबादी के स्वास्थ्य मानकों में बदलाव लाए।

एनबीएम अपने उद्देश्यों को साकार करने के लिए दो घटकों पर केंद्रित है -

- (i) कार्यक्रम घटक जिसका उद्देश्य मौजूदा बुनियादी ढांचे को मजबूत और उन्नत करके, अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए प्रभावी सहयोगी साझेदारी/संघ का निर्माण करके, नैदानिक विशेषज्ञता को बढ़ाकर और परिवर्तन संबंधी अनुसंधान में तेजी लाकर एक सक्षम वातावरण बनाना है।

(ii) एक अन्य घटक 'विशिष्ट उत्पादों के विकास' पर केंद्रित है जिसमें वैक्सीन, जैव चिकित्सा, चिकित्सा उपकरण

और निदान शामिल हैं।



चित्र 3 ग. 1ए स्लैपशॉट में एनबीएम उपलब्धियां

प्रमुख उपलब्धियां:

अब तक कुल 155 परियोजनाओं को समर्थन दिया गया है। समर्थित परियोजनाएँ विभिन्न क्षेत्रों में फैली हुई हैं, जिनमें वैक्सीन (20), जैव चिकित्सा (26), उपकरण और निदान (29), साझा अनुसंधान सुविधाएँ (26), 46 साइटों के साथ नैदानिक परीक्षण नेटवर्क (16), प्रशिक्षण (8), प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालय (7) वैज्ञानिक अनुसंधान (19), रोगाणुरोधी प्रतिरोध (4) (चित्र 3 ग.1 ए) शामिल हैं।

वैक्सीन वर्टिकल में, मिशन का अधिदेश 2-3 वैक्सीनों को बाजार के करीब लाना था, जिसे सफलतापूर्वक हासिल कर लिया गया है।

- कोविड-19 के लिए दो वैक्सीन, जायकोव-डी® (ज़ाइडस लाइफसाइंसेस) और कॉर्बेवैक्स® (बायोलॉजिकल ई), को एनबीएम द्वारा संकल्पना साक्ष्य (पीओसी) अध्ययनों से लेकर चरण 1 और चरण 2 के नैदानिक परीक्षण तक क्रमशः समर्थन दिया गया। इन वैक्सीन को आपातकालीन उपयोग प्राधिकार (ईयूए) प्राप्त हुआ और इन्हें बाज़ार में लॉन्च कर दिया गया है।
- न्यूमोकोकल वैक्सीन कैंडीडेट (न्यूटेगर 15®) को इसके चरण 1 से चरण 3 के नैदानिक परीक्षणों में सहायता प्रदान की।

- भारत बायोटेक इंटरनेशनल लिमिटेड ने 12 से 65 वर्ष की आयु के स्वस्थ व्यक्तियों में निष्क्रिय चिकनगुनिया वायरस वैक्सीन बीबीवी87 की प्रतिरक्षात्मकता और सुरक्षा का मूल्यांकन करने के लिए एक निर्बाध चरण II/III, पर्यवेक्षक-अंधा, बहु-केंद्र, यादृच्छिक नैदानिक परीक्षण पूरा किया है।
- इंडियन इम्यूनोलॉजिक्स लिमिटेड को डेंगू वैक्सीन के लिए चरण 1 नैदानिक परीक्षण शुरू करने के लिए विनियामक अनुमोदन प्राप्त हुआ। 18 से 50 वर्ष की आयु के स्वस्थ वयस्कों में टेट्रावैलेंट रीकॉम्बिनेंट डेंगू वैक्सीन की सुरक्षा और प्रतिरक्षात्मकता का मूल्यांकन करने के लिए चरण 1 एकल-पक्ष यादृच्छिक प्लेसबो-नियंत्रित अध्ययन पूरा हो गया है।

जैव चिकित्सा वर्टिकल में मधुमेह, कैंसर (सीएआर-टी थेरेपी सहित), आयु-संबंधित मैकुलर रोग, प्रतिरक्षा रोग, रेबीज और कोविड-19 से संबंधित संकेतों के लिए उत्पादों की एक श्रृंखला का समर्थन किया गया। इसका उद्देश्य 2-3 जैव चिकित्सा को बाजार के करीब लाना था, जिसे हासिल कर लिया गया है।

- कोविड-19 के मध्यम स्तर के रोगियों के लिए एनबीएम द्वारा समर्थित पेगीलेटेड इंटरफेरॉन को कोविड-19 प्रबंधन के लिए बाजार में उतारा गया। बायोसिमिलर लिराग्लूटाइड को लिराफिट ब्रांड नाम से लॉन्च किया गया। इस दवा की

कीमत 1.2 मिलीग्राम (प्रतिदिन) के लिए लगभग 100 रुपये है; यह इनोवेटर की कीमत से लगभग 60% कम है।

<https://health.economictimes.indiatimes.com/news/industry/lirafits-impact-could-alleviate-the-diabetes-burden-in-india-in-terms-of-cost-quality-of-life/109878159>

- बायोसिमिलर क्लोन विकसित करने के लिए तीन परियोजनाओं को समर्थन दिया गया है, जिनमें से 2 कैंडीडेटों ने रामूसिरामैब और गोलिम्यूमैब के उच्च-उपज वाले क्लोन सफलतापूर्वक विकसित किए हैं। बायोसिमिलर के पूर्व नैदानिक विकास के अगले चरण के लिए गोलिम्यूमैब क्लोन को आगे भी समर्थन दिया गया है।
- बायोसिमिलर एफ्लिबरसेट का विकास भारत और रूस में चरण-3 नैदानिक परीक्षण तक पहुंच गया है।
- स्वदेशी रूप से विकसित एंटी-सीडी19 सीएआर-टी चरण-2 परीक्षण 50 बाल चिकित्सा लिम्फोमा रोगियों में चल रहा है।
- पांच सफल एनबीएम और बीआईआरएसी परियोजनाओं को "जैव चिकित्सा और संबंधित बुनियादी ढांचे के लिए अनुवर्ती वित्तपोषण" के तहत अगले चरण के लिए आगे के विकास के लिए समर्थन दिया गया है।

चिकित्सा उपकरण और निदान के अंतर्गत, उत्पाद विकास चक्र के साथ वितरित 18 चिकित्सा उपकरणों और 11 निदानों तक सहायता बढ़ा दी गई है। पोर्टफोलियो में प्रत्यारोपण, डिफाइब्रिलेटर, अगली पीढ़ी के एमआरआई

स्कैनर, हृदय वाल्व और विभिन्न चरणों के लिए समर्थित विभिन्न प्रकार के एंडोस्कोप जैसे अभिनव उत्पाद शामिल हैं।

- कोविड-19 महामारी प्रबंधन के लिए एनबीएम समर्थित नौ आरटी पीसीआर किट, एलिसा किट, वेंटिलेटर, वायरल ट्रांसपोर्ट मीडिया और जांच बाजार में उतारे गए।
- वॉक्सेलग्रिड्स इनोवेशन प्राइवेट लिमिटेड द्वारा विकसित भारत का पहला स्वदेशी रूप से विकसित चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई) स्कैनर लॉन्च किया गया।
- हेल्थकेयर टेक्नोलॉजी इनोवेशन सेंटर (एचटीआईसी) ने एक वीडियो एंडोस्कोप विकसित किया है और नैदानिक अध्ययन और आईएसओ13485 प्रमाणन पूरा कर लिया है।
- बाजार में उपलब्ध अन्य आयातित हृदय वाल्वों की तुलना में समान गुणवत्ता वाला तथा अधिक किफायती स्वदेशी हृदय वाल्व विकसित किया गया, जिसे अब अन्य एलएमआईसी जैसे मलेशिया, बर्मा और नाइजीरिया को भी निर्यात किया जा रहा है।
- 3500 से 4000 रुपये की प्रतिस्पर्धी कीमत सीमा वाला नवीन दंत प्रत्यारोपण विकसित किया गया तथा इसे बेंगलुरु के सरकारी अस्पतालों में आपूर्ति किया जा रहा है।

मिशन ने शुरू से अंत तक सेवाएं प्रदान करने के लिए उच्च-स्तरीय सुविधाओं की स्थापना का समर्थन किया। इसने विभिन्न शिक्षाविदों, स्टार्ट-अप्स, एमएसएमई और उद्योगों से कुल 400 से अधिक विभिन्न ग्राहकों को सेवाएं प्रदान की हैं। 19 सुविधाएं सेवाएं प्रदान कर रही हैं।

उत्पाद समर्थित वर्टिकल	सुविधा प्रकार	सुविधाओं की संख्या	सेवाएँ प्रदान करना
वैक्सीन	वैक्सीन के नैदानिक परीक्षणों को समर्थन देने के लिए जीसीएलपी अनुरूप नैदानिक प्रतिरक्षाजनकता प्रयोगशालाएं	02	हां
जैव चिकित्सा	जैवचिकित्सा के विश्लेषणात्मक लक्षण-वर्णन के लिए जीएलपी अनुरूप सुविधाएं	03	हां
	जैवचिकित्सा (स्तनधारी एवं सूक्ष्मजीव) के लिए पीडीएल-जीएमपी विनिर्माण सुविधाएं	03	हां
	कोशिका रेखा भंडार (स्तनधारी और सूक्ष्मजीवी)	02	प्रक्रियाधीन
	लेंटिवायरस विनिर्माण सुविधा	01	प्रक्रियाधीन
	मीडिया के लिए सुविधा	01	हां

चिकित्सा उपकरण और निदान	चिकित्सा उपकरण और निदान त्वरित प्रोटोटाइप सुविधाएं	04	हां
	पूर्व नैदानिक परीक्षण के लिए बड़े पशुओं की सुविधा	01	हां
	ईएमआई/ईएमसी सुरक्षा परीक्षण सुविधाएं	02	हां
	वेंटिलेटर और नैदानिक किट का बड़े पैमाने पर विनिर्माण - डीबीटी-एएमटीजेड कमांड रणनीति।	01	हां
	आणविक निदान किटों के लिए अभिकर्मकों का बड़े पैमाने पर उत्पादन	01	हां

Facilities Creating Impact

ANALYTICAL TESTING AND MANUFACTURING FACILITIES – BIOTHERAPEUTICS



CAPS Syngene, Bangalore GLP



CBA, Venture Centre, Pune



CSIR IIC, Hyderabad



cGMP Manufacturing Shilpa Biologicals Pvt Ltd, Karnataka



cGMP CAR-T Manufacturing Centre and Tata Medical Centre, Kolkata

GCLP Laboratories for Immunogenicity testing

1. Viral Clinical Immunogenicity Lab

- National Immunogenicity and Biologics Evaluation Centre (NIBEC) IRSHA, Pune
- Assay validation – as per ICH Guidelines
- International Quality standards
- 10 BSL2 and 01 BSL3 facility

2. Bacterial Clinical Immunogenicity Lab

- Central Research Laboratory attached to Kempegowda Institute of Medical Sciences (KIMS), Bangalore
- Support immunogenicity assessment Pneumococcal vaccines by other manufacturers particularly for WHO-PQ
- Technology transfer of MOPA and ELISA assays from WHO collaborating centers





Medical Device Manufacturing Facilities

DBT-AMTZ National CoMManD Consortium



Facility



Ventilators



Kits Manufacturing



iLab

Common Manufacturing Facility

- 15,000 Ventilators
- 0.2 million RT-PCR tests and 2 million Serology tests
- Mobile Diagnostic Laboratory - iLab

Huvel Lifesciences

- Fluorescent Probes for MDx kits
- Products – VTM and NAE kits



Probe Synthesis



NAE kits

चित्र 3 ग.1बी एनबीएम उपलब्धियां- साझा सुविधाएं

मिशन ने ट्रांसलेशनल रिसर्च कंसोर्टिया की स्थापना का समर्थन किया, सबसे हाल ही में **डेंगू, चिकनगुनिया, हेपेटाइटिस ई वायरस और मलेरिया** के लिए सहयोगी नेटवर्क/कंसोर्टिया की स्थापना की गई थी।

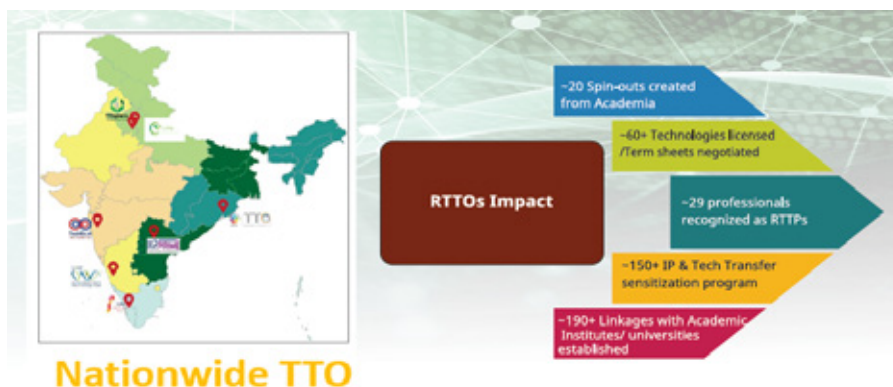
- डेंगू और चिकनगुनिया के लिए ट्रांसलेशनल रिसर्च कंसोर्टिया ने शुल्क-सेवा के रूप में पशु मॉडल स्थापित किए हैं।
- डेंगू और चिकनगुनिया के लिए ट्रांसलेशनल रिसर्च कंसोर्टियम ने डेंगू और चिकनगुनिया के अनुक्रमित और लक्षणयुक्त आइसोलेट्स के साथ सीरम बायोबैंक और वायरस रिपॉजिटरी स्थापित की है। कंसोर्टियम ने ऐसे परीक्षण स्थापित किए हैं जो उद्योग/अकादमिक जगत में स्थानांतरित करने के लिए तैयार हैं।
- हेपेटाइटिस ई वायरस के लिए ट्रांसलेशनल रिसर्च कंसोर्टियम ने एचईवी के लिए एक संभावित वैक्सीन विकसित की है। चरण-2 का परीक्षण पूरा हो चुका है और नियामकों को प्रस्तुत करने के लिए डाटा विश्लेषण जारी है।

नैदानिक परीक्षण नेटवर्क: आई3 कार्यक्रम के तहत, एनबीएम देश में नैदानिक परीक्षण नेटवर्क (सीटीएन) की स्थापना और नैदानिक परीक्षण क्षमता बढ़ाने में योगदान दे रहा है।

- उल्लेखनीय प्रयासों में वैक्सीन नैदानिक परीक्षणों के लिए 5,00,000 से अधिक स्वस्थ जनसंख्या समूहों के साथ 10 जीसीपी अनुरूप फील्ड साइटों की स्थापना और ~ 1,00,000 जनसंख्या वाले 5 डीएचएस साइटों पर कोविड-19, डेंगू और चिकनगुनिया के लिए सीरोसर्वे का पूरा होना शामिल है।
- 36 अस्पताल स्थलों पर रोग रजिस्ट्री स्थापित की गई है, जिसमें ऑन्कोलॉजी, रुमेटोलॉजी, नेत्र विज्ञान और मधुमेह जैसे क्षेत्र शामिल हैं, जिसमें 1 लाख से अधिक व्यक्तियों का रोगी रजिस्ट्री डाटाबेस और 6 सहकर्मि-समीक्षित राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय प्रकाशन शामिल हैं।

- डीडीईएसएस साइटों की स्थापना का उद्देश्य विकासशील देशों में सार्वजनिक स्वास्थ्य नीतियों को सूचित करने और उन्हें मजबूत करने के लिए आवश्यक स्वास्थ्य और जनसांख्यिकी से संबंधित डाटा अंतराल को भरना है।
- अध्ययन स्थलों के भौगोलिक स्थान अद्वितीय हैं, जो शहरी, अर्ध-शहरी, ग्रामीण और आदिवासी-प्रधान क्षेत्रों के संदर्भ में भिन्नता दर्शाते हैं।
- सामुदायिक सहभागिता के लिए की गई पहल- सामुदायिक सलाहकार बोर्ड का गठन और फ्रंट-लाइन कार्यकर्ताओं की भागीदारी और सहभागिता।
- 'सोमार्थ 1 और सोमार्थ 3' नामक एंड्रॉइड-आधारित इलेक्ट्रॉनिक प्रश्नावली का उपयोग करके डाटा प्रविष्टि।
- पीआईएमएस लैब, पुडुचेरी और जेनएक्स डायग्नोस्टिक्स, भुवनेश्वर को डेंगू और चिकनगुनिया सीरोलॉजी के लिए एनएबीएल मान्यता प्राप्त हुई।
- नैदानिक परीक्षण अनुसंधान का समर्थन करने के लिए जीआईएस-सक्षम निगरानी साइटों की स्थापना की गई।
- लगभग 400 से अधिक व्यक्तियों को प्रशिक्षित किया गया है।
- एनबीएम, बीआईआरएसी के तहत नैदानिक परीक्षण नेटवर्क के भीतर स्थापित क्षेत्र-आधारित साइटों पर 20 से अधिक उद्योग-प्रायोजित नैदानिक परीक्षण चल रहे हैं।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालय: एनबीएम ने देश में एक कुशल प्रौद्योगिकी हस्तांतरण नेटवर्क बनाने के लिए सात प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालयों (टीटीओ) की स्थापना में सहायता की है (**चित्र 3 ग.2**)। इन टीटीओ ने लगभग 109 प्रौद्योगिकियों को हस्तांतरित किया है, अपने आवंटित क्षेत्रों के भीतर विभिन्न संस्थानों, स्टार्टअप्स, एसएमई और एमएसएमई के साथ लगभग 100 साझेदारियां की हैं, और पेटेंट दायर करना, लाइसेंसिंग के बाद की गतिविधियों में सहायता और पेटेंट परामर्श जैसी सेवाओं के लिए लगभग 110 लेनदेन या समझौते निष्पादित किए हैं। देश भर में स्थापित 7 टीटीओ द्वारा कुल 846 आईपी फाइलिंग की सुविधा प्रदान की गई है।



चित्र 3 ग. एनबीएम के अंतर्गत समर्थित 2 टीटीओ

कौशल विकास

आज तक, राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन के तहत विभिन्न प्रशिक्षणों और कार्यशालाओं के तहत **7500 से अधिक प्रतिभागियों** को प्रशिक्षित किया गया है, जिनमें **46% से अधिक महिला प्रतिभागी** शामिल हैं। भारत में 'गुड नैदानिक प्रैक्टिस' (जीसीपी), 'गुड नैदानिक लैब प्रैक्टिस' (जीसीएलपी) और 'बायोएथिक्स' पर नैदानिक रिसर्च एथिक्स फ्रेमवर्क को बढ़ावा देने के लिए वेबिनार की एक श्रृंखला आयोजित की गई है।

रोगाणुरोधी प्रतिरोध

इस पहल का उद्देश्य रोगाणुरोधी प्रतिरोधी रोगजनकों का पता लगाने के लिए निदान के विकास और रोगाणुरोधी प्रतिरोध से निपटने के लिए नए एंटीबायोटिक्स, उपचार या किसी भी नए दृष्टिकोण के विकास का समर्थन करना है। अब तक इस पहल के तहत 4 परियोजनाओं को समर्थन दिया गया है।

राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन कॉन्क्लेव: बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) और जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी) ने 8 अगस्त 2024 को डॉ. बी.आर. अंबेडकर अंतर्राष्ट्रीय केंद्र, नई दिल्ली में राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन कॉन्क्लेव "भारत में किफायती उत्पाद विकास पर परिवर्तनकारी प्रभाव को उत्प्रेरित करना" का आयोजन किया (चित्र 3 ग.3)। यह कार्यक्रम मंत्रिमंडल द्वारा अनुमोदित डीबीटी के उद्योग-अकादमिक मिशन के कार्यान्वयन के 5 वर्ष से अधिक होने के उपलक्ष्य में आयोजित किया गया था। इस अवसर पर

विज्ञान और प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा "एनबीएम इम्पैक्ट बुक" का विमोचन किया गया (चित्र 3 ग.4)। इस कार्यक्रम में उद्योग, स्टार्टअप, एसएमई, शैक्षणिक अनुसंधान संस्थानों, अस्पतालों और इनक्यूबेशन केंद्रों सहित विभिन्न क्षेत्रों के 500 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया।



चित्र 3 ग.3 राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन कॉन्क्लेव;



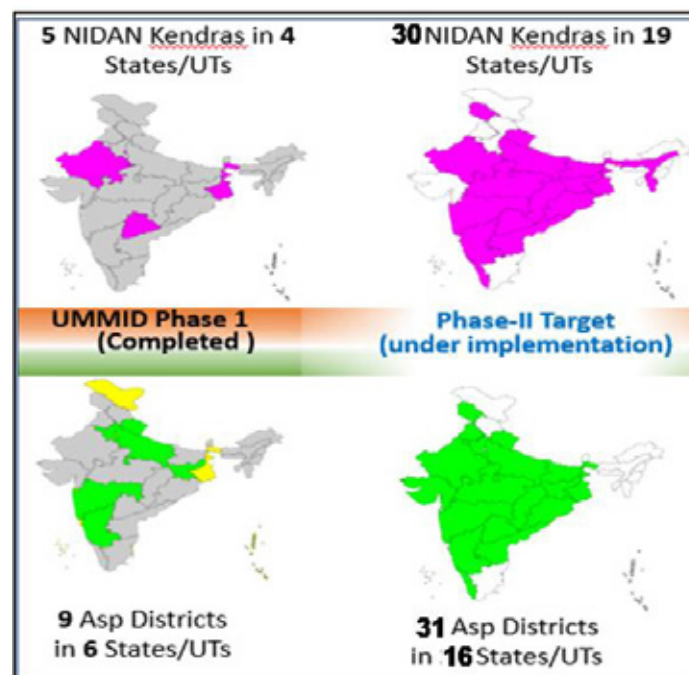
चित्र 3 ग.4: एनबीएम की इम्पैक्ट बुक का विमोचन

वंशानुगत विकारों के प्रबंधन की अनूठी विधियाँ (उम्मीद) पहल

देश में आनुवंशिक विकारों से उत्पन्न चुनौतियों से निपटने के लिए विभाग द्वारा 2019 में शुरू की गई वंशानुगत विकारों के प्रबंधन की अनूठी विधियाँ (उम्मीद) पहल के तीन घटक हैं: (i) निदान केंद्र (सरकारी अस्पतालों में आनुवंशिक निदान केंद्र स्थापित करना); (ii) सरकारी डॉक्टरों के कौशल को बढ़ाना; और (iii) प्रसवपूर्व और नवजात शिशुओं की जांच और दुर्लभ विकारों के लिए आनुवंशिक मार्गों के बारे में शिक्षा के लिए महत्वाकांक्षी जिलों तक पहुँचना। कार्यक्रम का ध्यान नीति आयोग द्वारा पहचाने गए महत्वाकांक्षी जिलों में अंतर विश्लेषण के माध्यम से मातृ और नवजात संकेतकों में सुधार करना है। कार्यक्रम मुख्य रूप से अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देने और प्रत्याशित 'राष्ट्रीय जांच कार्यक्रम' के लिए आधार तैयार करने पर केंद्रित है। जांच कार्यक्रम मुख्य रूप से थैलेसीमिया, सिकल सेल रोग आदि जैसे हीमोग्लोबिनोपैथी के लिए गर्भवती महिलाओं और नवजात शिशुओं में पाँच प्रमुख आनुवंशिक विकारों का आकलन करता है, जिनमें जन्मजात हाइपोथायरायडिज्म, जन्मजात एड्रेनल हाइपरप्लासिया, बायोटिनिडेस की कमी, गैलेक्टोसिमिया और

जी6पीडी की कमी शामिल है, जिनमें शुरुआती मध्यस्थता की आवश्यकता होती है। स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा जारी दुर्लभ रोगों के लिए राष्ट्रीय नीति 2021 में उम्मीद की आवश्यकता पर प्रकाश डाला गया है।

पहले प्रारंभिक चरण में, 5 निदान केंद्र, 7 आउटरीच केंद्र और 6 प्रशिक्षण केंद्र स्थापित किए गए हैं। पिछले एक साल में, इन सक्रिय निदान केंद्रों और आउटरीच केंद्रों ने पांच केंद्रों और नौ महत्वाकांक्षी जिलों में 85,000 से अधिक गर्भवती महिलाओं और 25,000 नवजात शिशुओं की जांच की है। पिछले वर्ष के दौरान, पूरे भारत से 20 से अधिक संकाय सदस्यों ने प्रशिक्षण प्राप्त किया है (चित्र 3 ग.5)। निदान केंद्र नियमित रूप से विभिन्न स्तरों पर वंशानुगत विकारों की रोकथाम, जांच और प्रबंधन के बारे में बड़े पैमाने पर जागरूकता कार्यक्रम आयोजित करते हैं, जिसमें कार्यशालाएं, व्याख्यान और उच्च विद्यालयों, नर्सिंग कॉलेजों और प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों में पर्चे बांटना, साथ ही सार्वजनिक होर्डिंग्स का प्रदर्शन शामिल है। उम्मीद वर्तमान में देश भर में विस्तार के दौर से गुजर रही है, जिसका लक्ष्य लगभग 70 उम्मीद घटकों की स्थापना करके लगभग 22 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों को शामिल करना है।



चित्र 3 ग.5: उम्मीद पहल का विस्तार

प्रारंभिक चरण के घटकों की कुछ सफलता की कहानियाँ इस प्रकार हैं:

तेलंगाना के एक सुदूर गांव से छह महीने की बच्ची को विकास में विलम्ब और दौरे के मूल्यांकन के लिए हैदराबाद के निज़ाम इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज (एनआईएमएस) के निदान केंद्र में लाया गया। बच्ची की त्वचा पर पपड़ी भी थी और सिर पर बाल भी कम थे। निदान केंद्र में मेटाबोलिक जांच और आनुवंशिक परीक्षण से बच्ची में बीटीडी जीन में उत्परिवर्तन के कारण बायोटिनिडेस की कमी का निदान करने में मदद मिली। तुरंत उपचार (जिसमें बायोटिन नामक आसानी से उपलब्ध और आसानी से किफायती विटामिन की उच्च खुराक का दैनिक आजीवन प्रशासन शामिल है) शुरू किया गया और बच्ची ने अपने विकासात्मक उपलब्धियों में उल्लेखनीय सुधार दिखाया, दौरे बंद हो गए और उसकी त्वचा के घाव ठीक हो गए।

दिल्ली के आर्मी हॉस्पिटल रिसर्च एंड रेफरल में डीबीटी निदान केंद्र में, भारत से पहली बार आयम ग्रिप सिंड्रोम, अल कैसी सिंड्रोम, टीबीसीके एन्सेफैलोपैथी सिंड्रोम और 3एम सिंड्रोम जैसे नए आनुवंशिक विकारों की रिपोर्ट की गई। मूल्यांकन के दौरान रोगियों में कई जीनों में नए रोगजनक रूप पाए गए। पिछले 03 वर्षों में 600 से अधिक प्रसवपूर्व रोगियों ने प्रसवपूर्व निदान (कोरियोनिक विलस सैंपलिंग/एमनियोसेंटेसिस) करवाया। प्रसवपूर्व निदान के संकेत असामान्य एनेप्लोइडी जांच, भ्रूण की संरचनात्मक विसंगतियाँ, आनुवंशिक विकार से प्रभावित पिछली संतानें आदि थे।

डीबीटी-निदान केंद्र, आर्मी हॉस्पिटल रिसर्च एंड रेफरल, दिल्ली कैंट, नई दिल्ली में टीबीसीके से संबंधित एन्सेफैलोपैथी के तीन रोगियों (दो परिवारों) का निदान किया गया, जिससे पता चलता है कि टीबीसीके सिंड्रोम की व्यापकता को शायद कम करके आंका गया है। टीबीसीके या टीबीसीके से संबंधित एन्सेफैलोपैथी एक दुर्लभ आनुवंशिक विकार है, जिसकी विशेषता गहन बौद्धिक अक्षमता, गंभीर शिशु हाइपोटोनिया, स्लो मोटर डिले, चेहरे की विकृति है। अधिकांश रिपोर्ट किए गए मामलों में जन्म के बाद प्रगतिशील मस्तिष्क शोष और एमआरआई पर

सफेद पदार्थ में परिवर्तन की सूचना मिली है। दुनिया भर में, इस विकार के 50 से कम रोगियों की सूचना मिली है। सटीक निदान ने परिवारों को रोग का निदान करने और पुनरावृत्ति (25%) के जोखिम और प्रसवपूर्व परीक्षण के विकल्प में मदद की।

लखनऊ के संजय गांधी स्नातकोत्तर आयुर्विज्ञान संस्थान के शोधकर्ताओं ने महत्वाकांक्षी जिलों में नवजात जांच कार्यक्रम शुरू किया और श्रावस्ती और बहराइच के जिला अस्पतालों में कुल 15404 नवजात शिशुओं की जांच की गई। जन्मजात हाइपोथायरायडिज्म के रोगियों की संख्या 12 (1284 में 1) थी। स्क्रीन पॉजिटिविटी दर 1.9% थी, यानी 259 बच्चे स्क्रीन पॉजिटिव थे। उनमें से 259 (90%) तक दोबारा नमूना और पुष्टिकरण परीक्षण के लिए पहुंचा जा सका। 12 में से 8 मामलों में एक महीने के भीतर उपचार शुरू कर दिया गया था। विकास में मामूली देरी वाले एक को छोड़कर, सभी का विकास सामान्य है। नवजात की जांच न केवल परीक्षण है बल्कि इसमें शिक्षा, परामर्श और सहमति के बाद नमूना संग्रह, परिवहन, समय पर रिपोर्टिंग और घर के दौरे सहित अनुवर्ती सहित कई कदम शामिल हैं।

जीनोमइंडिया- भारतीयों में आनुवंशिक विविधताओं की सूची बनाना

भारत में वैश्विक जनसंख्या का छठा हिस्सा रहता है। भारत विविधता में एकता के सिद्धांत को गर्व से अपनाता है, जो हमारी पहचान की पहचान है। 4,600 से अधिक जातीय समूहों और कई अंतर्जातीय समुदायों के साथ, भारत में मौजूद आनुवंशिक विविधता इतनी अनूठी है कि इसे दुनिया भर में किए गए अध्ययनों से प्राप्त जानकारी से समझना संभव नहीं है। इसके मद्देनजर, इस विभाग ने जीनोमइंडिया नामक एक महत्वपूर्ण पहल शुरू की थी। इस परियोजना में भारत भर में विभिन्न जनसंख्या प्रकारों का प्रतिनिधित्व करने वाले 10,000 व्यक्तियों के पूर्ण जीनोम (यानी डीएनए) की अनुक्रमण शामिल था। इस जीनोम अनुक्रमण प्रयास के माध्यम से, आनुवंशिक विविधताओं की एक विस्तृत सूची संकलित की गई है। यह पहल

भारत में एक अग्रणी प्रयास के रूप में सामने आई है, जिसने सफलतापूर्वक एक राष्ट्रीय आनुवंशिक संसाधन स्थापित किया है। आईआईएससी, आईआईटी, सीएसआईआर और डीबीटी-ब्रिक सहित बीस प्रमुख राष्ट्रीय संस्थानों ने इस शोध में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। यह देश भर के वैज्ञानिकों के बीच उल्लेखनीय सहयोग का उदाहरण है।

नमूनों की बायोबैंकिंग जीनोमइंडिया परियोजना का एक प्रमुख लक्ष्य है और तालिका बी 13 नमूना संग्रह केंद्रों द्वारा एकत्र किए गए नमूनों की संख्या और उन नमूनों की संख्या दर्शाती है जो अब बायोबैंक में उपलब्ध हैं। 99 समुदायों से एकत्र किए गए 20195 नमूनों में से 19745 नमूने अब बेंगलुरु के मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र में स्थित बायोबैंक में उपलब्ध हैं।

चरण-1 में, 5750 नमूनों के लिए संयुक्त वैरिएंट कॉलिंग निष्पादित की गई है, जिसमें सीबीआर से 2587 नमूने, सीसीएमबी से 1055, आईजीआईबी से 572 और एनआईबीएमजी से 1536 नमूने शामिल हैं। ये 5750 व्यक्ति भारत भर में 69 अलग-अलग जनसंख्या समूहों का प्रतिनिधित्व करते हैं। संयुक्त वैरिएंट कॉलिंग ब्रिक-एनआईबीएमजी और सीबीआर दोनों में स्वतंत्र रूप से की गई है। इन विश्लेषणों ने भारतीय जनसंख्या की आनुवंशिक संरचना के बारे में नए ज्ञान पर प्रकाश डाला है, जो जीनोमइंडिया जैसी जनसंख्या जीनोमिक परियोजना के महत्व को रेखांकित करता है। 135 मिलियन से अधिक आनुवंशिक विविधताओं की पहचान की गई है, जिनमें ज्यादातर द्वि-एलीलिक एकल न्यूक्लियोटाइड बहुरूपता (एसएनवी) और लघु सम्मिलन/विलोपन (इनडेल), और बहु-एलीलिक वैरिएंट का एक छोटा अनुपात शामिल है जैसा कि अपेक्षित था, अधिकांश वैरिएंट (~ 65%) अत्यंत दुर्लभ हैं, जिनकी कुल आबादी में मामूली एलील आवृत्ति (एमएएफ) 0.1% से कम है। साथ ही अनुक्रम डाटा भारतीय जनसंख्या इतिहास में नई अंतर्दृष्टि प्रकट करता है। नमूना आबादी भारत की भाषाई विविधता को दर्शाती है, जिसमें चार प्रमुख भाषाई समूहों (इंडो-यूरोपियन, द्रविड़ियन, ऑस्ट्रो-एशियाटिक और तिब्बती-बर्मन) का प्रतिनिधित्व है। इस

परियोजना से एकत्र किए गए डाटा को बायोटेक्नोलॉजी विभाग के तहत भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) में सुरक्षित रूप से रखा गया है।

बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने 9 जनवरी 2025 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में एक दिवसीय “जीनोमिक्स डाटा कॉन्क्लेव” का आयोजन किया। इस आयोजन के दौरान, भारत के माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने एक विशेष वीडियो संबोधन (चित्र 3 ग.6) के माध्यम से ‘जीनोमइंडिया डाटा’ को अनुसंधान समुदाय को समर्पित किया। यह कार्यक्रम विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह की गरिमामयी उपस्थिति में आयोजित किया गया था। इस अवसर पर भारत सरकार के प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार प्रोफेसर अजय कुमार सूद और आईसीएमआर के महानिदेशक एवं डीएचआर के सचिव डॉ. राजीव बहल और डीबीटी के सचिव डॉ. राजेश एस गोखले भी उपस्थित थे। कॉन्क्लेव में लगभग 350 लोगों ने भौतिक रूप से भाग लिया, जिसमें संबंधित वैज्ञानिक मंत्रालयों/विभागों/संस्थानों के वरिष्ठ अधिकारी/निदेशक/वैज्ञानिक/डॉक्टर/व्यावसायिक शामिल थे।



चित्र 3 ग.6: भारत के माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने एक विशेष वीडियो संबोधन के माध्यम से जीनोमइंडिया डाटा जारी करने की घोषणा की

अपने विशेष वीडियो संबोधन में माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने जीनोमइंडिया परियोजना से जुड़े वैज्ञानिकों और

अधिकारियों के प्रयासों की सराहना की। यह अमूल्य डाटाबेस न केवल विभिन्न स्वास्थ्य मुद्दों को संबोधित करने के प्रयासों को सुविधाजनक बनाएगा, बल्कि समय के साथ भारत में विभिन्न आबादी के प्रवासन पैटर्न के बारे में गहन जानकारी भी प्रदान करेगा। यह समझ भविष्य में जन कल्याण के उद्देश्य से अधिक प्रभावी सरकारी पहलों को विकसित करने में सहायक होगी और मानव स्वास्थ्य के लिए आनुवंशिक और चिकित्सा अनुसंधान को बढ़ावा देगी। इस पहल से आने वाले वर्षों में कई स्वास्थ्य-संबंधी क्षेत्रों के विकास में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि साबित होने की उम्मीद है।

मानव आनुवंशिकी और जीनोम विश्लेषण

बायोटेक्नोलॉजी विभाग मानव आनुवंशिकी के क्षेत्रों में बुनियादी, परिवर्तनात्मक और नैदानिक अनुसंधान और विकास गतिविधियों को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जिसका उद्देश्य सार्वजनिक स्वास्थ्य में सुधार, आनुवंशिक विकारों का समाधान और अत्याधुनिक तकनीकों की खोज करना है। वित्तीय वर्ष के दौरान, विभिन्न पहलुओं को शामिल करने वाली कुल 40 अनुसंधान और विकास परियोजनाओं का समर्थन किया गया, जैसे कि बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकार, लाइसोसोमल भंडारण विकार, सीलिएक रोग, प्राथमिक कार्डियोमायोपैथी, मोनोजेनिक मधुमेह, आंदोलन विकार, आदि। राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय ख्याति की पत्रिकाओं में कुल 10 शोध लेख प्रकाशित हुए और इस कार्यक्रम के तहत 1 पेटेंट प्रदान किया गया। मानव आनुवंशिकी और जीनोमिक्स के क्षेत्र में कुल 72 शोध कर्मियों को भी प्रशिक्षित किया गया।

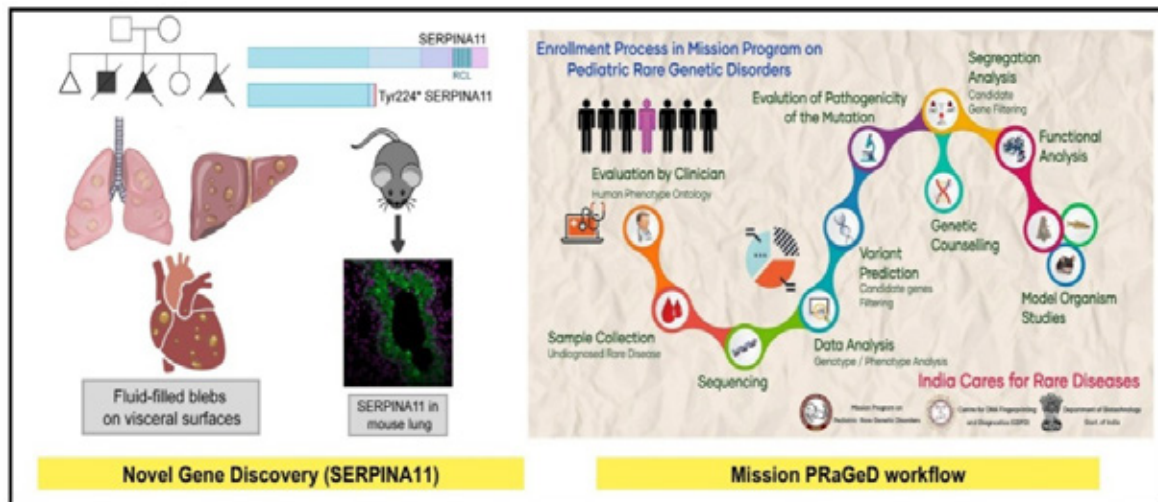
कुछ जारी परियोजनाओं की प्रमुख उपलब्धियां नीचे उल्लिखित हैं:

बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकारों पर मिशन कार्यक्रम: विभाग ने मानव आनुवंशिकी के क्षेत्रों में अनुसंधान और विकास के लिए 2022 में बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकारों (पीआरएजीडी) पर एक मिशन कार्यक्रम लागू किया है (चित्र 3 ग.7)। बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकार (पीआरएजीडी) पर मिशन कार्यक्रम जागरूकता पैदा करने,

आनुवंशिक निदान प्राप्त करने, नए जीन/वेरिएंट की खोज और विशेषता बताने, परामर्श प्रदान करने और भारत में बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक रोगों के लिए नई चिकित्सा विकसित करने के लिए एक अखिल भारतीय पहल है। हैदराबाद में डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और निदान केंद्र (सीडीएफडी), भारत भर में 15 केंद्रों के सहयोग से, अध्ययन के लिए दुर्लभ आनुवंशिक विकारों वाले रोगियों और उनके परिवारों को भर्ती करने का लक्ष्य रखता है। इस अध्ययन के परिणाम न केवल विभिन्न ज्ञात और साथ ही अस्पष्टीकृत वंशानुगत फेनोटाइप के लिए नए जीन की पहचान के लिए एक अनूठा अवसर प्रदान करेंगे, बल्कि रोगी और परिवार को रोग के प्रबंधन और प्रसवपूर्व निदान में भी मदद करेंगे। इसके अलावा, विभिन्न मेटाज़ोमन मॉडल प्रणालियों का उपयोग करके नए जीन/वेरिएंट के कार्यात्मक लक्षण वर्णन से नए उत्परिवर्तन और फेनोटाइप के बीच कार्य-कारण स्थापित होने की संभावना है। भारतीय बाल रोगियों में फेनोटाइप के अनुरूप अनुक्रम वेरिएंट का डाटाबेस दुनिया भर में आनुवंशिक निदान प्रयोगशालाओं, चिकित्सकों और शोधकर्ताओं के लिए एक अमूल्य संसाधन के रूप में काम करेगा। समानांतर रूप से, दुर्लभ विकारों के लिए नवीन उपचारात्मक तकनीकें विकसित करने और आनुवंशिक विकारों के निदान और जांच के लिए किफायती तरीके विकसित करने के प्रयास किए जा रहे हैं।

अब तक मिशन पीआरएजीडी के तहत कुल 1493 रोगियों की भर्ती की गई है, जिसमें 1297 एक्सोम अनुक्रमण और 196 जीनोम अनुक्रमण हैं। हल किए गए मामलों में कुल 75 ज्ञात रोगजनक और संभावित रोगजनक वेरिएंट और 68 नए वेरिएंट की पहचान की गई है। वर्तमान में, कोशिका आधारित जांच का उपयोग करके कार्यात्मक लक्षण वर्णन के लिए 26 वीयूएस वेरिएंट का अध्ययन किया जा रहा है। संभावित नए जीन एसईआरपीआईएनए11, एआईएमपी2, एसकेटी38एल, ओजीएफओडी1 और पीएटीजे का कार्यात्मक लक्षण वर्णन किया जा रहा है। संभावित नए जीन बी के कार्यात्मक लक्षण वर्णन के लिए ड्रोसोफिला, ज़ेब्राफिश और चूहा सहित मॉडल जीवों का उपयोग किया जा रहा है। सहयोगी केंद्र के बीच घनिष्ठ समन्वय के लिए एक पीआरएजीडी वेबसाइट (www.praged.cdfd.org.in) विकसित की गई है। 315 नमूनों का अनुक्रमण

डाटा सहायक मेटा डाटा के साथ भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) को प्रस्तुत किया गया है। प्रतिभागियों के लिए कुल 25 जागरूकता सत्र आयोजित किए गए जिनमें चिकित्सा अधिकारी, माता-पिता, स्वास्थ्य कार्यकर्ता, मेडिकल छात्र और मरीज शामिल थे।



चित्र 3 ग.7: बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकारों में मिशन कार्यक्रम.

सीलिएक रोग पर कंसोर्टियम (सीईडी):

सीलिएक रोग (सीईडी) अब दुनिया भर में व्यापक रूप से फैलने वाली एक वैश्विक बीमारी बन गई है। एक आम बीमारी होने के बावजूद, सीईडी का अक्सर निदान नहीं किया जाता है, और इसके निदान में काफी देरी होती है। विभाग ने तीन शोध केंद्रों में नेटवर्क परियोजना का समर्थन किया: एम्स नई दिल्ली, एसपीएमसी बीकानेर और पीजीआई चंडीगढ़। इस जारी परियोजना में, जांचकर्ताओं ने स्थापित भंडार से ड्योडनल बायोप्सी का उपयोग करके मानकीकृत 3 डी ऑर्गेनोइड्स (एंटरोइड्स) संस्कृति का उपयोग किया और इम्यूनोहिस्टोकेमिस्ट्री का उपयोग करके ऑर्गेनोइड्स के गठन के लिए जिम्मेदार जीन की अभिव्यक्ति और सीलिएक रोग के पैथोफिजियोलॉजी को समझने पर अध्ययन किया। इसके अलावा, ड्योडनल बायोप्सी नमूनों में 594 अलग-अलग व्यक्त प्रोटीन की पहचान की गई, जिन्हें सीलिएक रोग के लिए बायोमार्कर कहा जा सकता है आठ एचएलए-डीक्यू सीरोटाइप्स - एचएलए-डीक्यू2.2, एचएलए-डीक्यू2.5, एचएलए-डीक्यू4, एचएलए-डीक्यू5, एचएलए-डीक्यू6, एचएलए-डीक्यू7, एचएलए-डीक्यू8, और एचएलए-डीक्यू9 के लिए उत्पन्न मॉडल ने सबसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों के लिए 90 से अधिक अनुमानित स्थानीय दूरी अंतर परीक्षण (पीएलडीडीटी) स्कोर के साथ उच्च सटीकता का प्रदर्शन किया।

एक अन्य जारी अध्ययन में, ग्लूटेन एलर्जी के कारण उत्पन्न होने वाली विभिन्न पैथोफिजियोलॉजिकल स्थितियों की विशेषता के लिए मेटाबोलोम के साथ समग्र आंत माइक्रोबायोम की पहचान पर ध्यान केंद्रित किया गया है। जेनेरा विश्लेषण से पता चला कि स्वस्थ व्यक्तियों में प्रीवोटेला_9 अधिक था, जबकि सीलिएक रोग वाले व्यक्तियों में बैक्टेरोइड्स, बिफिडोबैक्टीरियम और फेकैलिबैक्टीरियम समृद्ध थे, जो सीलिएक रोग में माइक्रोबियल डिस्बियोसिस का सुझाव देते हैं।

लाइसोसोमल स्टोरेज रोग: फाउंडेशन फॉर रिसर्च इन मेडिकल जेनेटिक्स एंड एंडोक्रिनोलॉजी (एफआरआईजीई), अहमदाबाद द्वारा समर्थित एक अध्ययन में, अन्वेषक ने एकल अणु व्युत्क्रम जांच (एसएम-एमआईपी) आधारित एनजीएस विकसित की है जो 200x की औसत अनुक्रम गहराई पर एकल न्यूक्लियोटाइड वेरिएंट और कॉपी नंबर वेरिएंट का एक साथ पता लगा सकती है। नवीन एकीकृत आनुवंशिक जांच तकनीक भारत में 29 सामान्य लाइसोसोमल भंडारण विकारों के लिए विकसित अपनी तरह की पहली तकनीक है, जिसमें भंडारण विकारों के चिकित्सकीय रूप से संदिग्ध रोगियों में 83% की उपज है, जो कि पूरे-एक्सोम अनुक्रमण में 60% उपज से बहुत अधिक है। यह तकनीक मल्टीप्लेक्स लिगेशन जांच प्रवर्धन अध्ययन की आवश्यकता को समाप्त करती है और इसका

पेटेंट कराया गया है और अब यह व्यावसायिक विकास के चरण में है।

नैनो प्रौद्योगिकी और जीनोम संपादन प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग

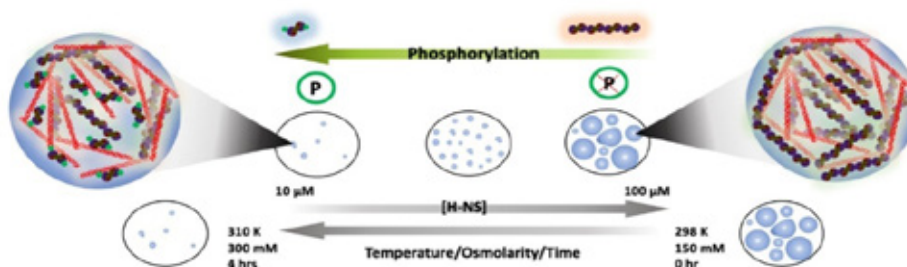
विभाग ने स्वास्थ्य सेवा, ऊर्जा, कृषि और पर्यावरण से जुड़े मुद्दों को संबोधित करने के लिए नैनोबायोटेक्नोलॉजी में अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम का समर्थन किया है। इनमें से कुछ परियोजनाओं ने खास तौर पर दवा वितरण, चिकित्सा विज्ञान और दवा विकास में महत्वपूर्ण उत्पाद/लीड प्रदान किए हैं। कुल 5 शोध लेख प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में प्रकाशित किए गए और नैनोटेक्नोलॉजी के क्षेत्र में कुल 34 शोध कर्मियों को प्रशिक्षित किया गया।

कुछ जारी परियोजनाओं की प्रमुख उपलब्धियां नीचे उल्लिखित हैं:

नोएडा स्थित एमिटी सेंटर फॉर बायोटेक्नोलॉजी में प्रमुख अन्वेषक ने आर्जिनिन-विशिष्ट प्रोटीज (आरजीपी) और लाइसिन-विशिष्ट प्रोटीज (केजीपी) की अधिक अभिव्यक्ति के लिए बीएल21 कोशिकाओं का उपयोग कर एंजाइम आर्जिनिन गिंगिपेन प्रोटीज (आरजीपी) का मानकीकरण और सफलतापूर्वक उत्पादन किया है ताकि नैनो प्रौद्योगिकी तरीकों का उपयोग कर बाना-टेस्ट की एक नई, बेहतर विधि का विकास किया जा सके। बाना-टेस्ट आरजीपी गतिविधि का पता लगाने के लिए क्रोमोजेन के रूप में कार्सिनोजेनिक एंज़ो डाई-फास्ट गार्नेट जीबीसी का उपयोग करता है। यहां, एंज़ो

डाई को ऑरिक क्लोराइड समाधान द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है जो एन α -बेंज़ोयल-एल-आर्जिनिन 4-नाइट्रोएनिलाइड हाइड्रोक्लोराइड (बाना) सब्सट्रेट के साथ आरजीपी की जैव रासायनिक प्रतिक्रिया के दौरान सोने के नैनोकणों का उत्पादन करता सोने के नैनोकण संश्लेषण द्वारा प्राप्त ऑप्टिकल घनत्व के आगे मानकीकरण और लक्षण वर्णन का उपयोग आरजीपी की सांद्रता को मापने के लिए किया जा रहा है।

आईआईटी-मद्रास में, तर्कसंगत डिजाइन के माध्यम से मैक्रोमॉलिक्यूलर असेंबली पर अध्ययन ने कंडेनसेट गठन के साथ एकत्रीकरण को संतुलित करने में तनाव-प्रतिक्रिया पॉलीफॉस्फेट की भूमिका के आधार पर दो अलग-अलग मॉडल प्रणालियों के साथ जबरदस्त सफलता हासिल की है। पहला साइटिडीन रिप्रेसर (सीवाईटीआर) डीएनए-बाइंडिंग डोमेन है जो उत्परिवर्तन-संवेदनशील समूहों को प्रदर्शित करता है, और जिसकी संरचनागत असेंबली को कंडेनसेट, समुच्चय या कंडेनसेट बनाने के लिए ट्यून किया जा सकता है जो सर्वव्यापी बहुलक पॉलीफॉस्फेट की उपस्थिति में समय के साथ घुलनशील होते हैं। दूसरा एच-एनएस है, जिसका पॉलीडिस्पर्स समूह (मोनोमर, डिमर, टेट्रामर और ऑक्तामर के साथ) डीएनए की उपस्थिति में कंडेनसेट बनाता है। हालांकि, एक फॉस्फोमिमेटिक वैरिएंट को जोड़ने पर जो ऑलिगोमर नहीं बनाता है, उन्होंने न केवल न्यूनतम कंडेनसेट गठन पाया, बल्कि यह भी पाया कि पहले से बने कंडेनसेट को विभिन्न परिवेश संकेतों के माध्यम से प्रोग्राम करने योग्य तरीके से घुलनशील किया जा सकता है। ये शोध निष्कर्ष एक अंतरराष्ट्रीय समकक्ष-समीक्षित पत्रिका में प्रकाशित हुए हैं (चित्र 3 ग.8)।



चित्र 3 ग.8: एच-एनएस का मूल समूह टेट्रामेरिक और ऑक्तामरिक असेंबली की एक जन समूह के साथ पॉलीडिस्पर्स है, जो डीएनए चरण की उपस्थिति में तरल-जैसे चरित्र वाले कंडेनसेट में अलग हो जाते हैं। दूसरी ओर, फॉस्फोमिमेटिक वैरिएंट कंडेनसेट बनाने में असमर्थ है और पहले से बने एच-एनएस: डीएनए कंडेनसेट को घुलनशील बनाने में भी सक्षम है। बूंदें अत्यधिक मेटास्टेबल होती हैं, जो समय, तापमान और ऑस्मोलैरिटी में मामूली बदलावों के प्रति संवेदनशील होती हैं।

एम्स, नई दिल्ली के वैज्ञानिकों ने पहली बार पूर्ण स्पाइनल कॉर्ड इंजरी (एससीआई) के रोगियों में आईटीबीएस द्वारा कॉर्टिकल न्यूरल सर्किटरी और सिनेप्टिक प्लास्टिसिटी के मॉड्यूलेशन के लिए वैज्ञानिक साक्ष्य तैयार किए हैं, जिससे पैराप्लेजिक एससीआई रोगियों में शुरुआती कुछ चरणों की बहाली हुई है। अध्ययन का उद्देश्य पूर्ण एससीआई पैराप्लेजिक रोगियों में मोटर और संवेदी कार्य, दर्द और जीवन की गुणवत्ता की रिकवरी पर दोहराए जाने वाले ट्रांसक्रैनिअल मैग्नेटिक स्टिमुलेशन (आरटीएमएस) और आंतरायिक थीटा बर्स्ट स्टिमुलेशन (आईटीबीएस) के प्रभावों का मूल्यांकन करना था। इस यादृच्छिक नियंत्रित परीक्षण (आरसीटी) में, अमेरिकन स्पाइनल कॉर्ड इंजरी एसोसिएशन इम्पेयरमेंट स्केल (एआईएस) ग्रेड ए के साथ पूर्ण स्पाइनल कॉर्ड इंजरी (सीएससीआई) वाले 48 प्रतिभागियों, जिनकी आयु 18-60 वर्ष थी, को प्लेसीबो या आरटीएमएस और या आईटीबीएस उपसमूहों में रखा गया था। प्राथमिक मोटर कॉर्टेक्स पर आईटीबीएस मध्यस्थता के बाद सभी मापदंडों में उल्लेखनीय सुधार देखा गया, जिसके परिणामस्वरूप हरकत की शुरुआत हुई, आंशिक भार वहन हुआ, दर्द में कमी आई और अन्यथा गैर-चलने-फिरने वाले, पूरी तरह से आश्रित पैराप्लेजिक रोगियों में जीवन में सुधार हुआ। इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल रिकॉर्डिंग ने मध्यस्थता के बाद कॉर्टिकल उत्तेजना और प्लास्टिसिटी में वृद्धि का सुझाव दिया, जिसने रिकवरी में योगदान दिया।

भुवनेश्वर स्थित जीव विज्ञान संस्थान (आईएलएस) के शोधकर्ताओं ने अस्थि पुनर्जनन और ट्यूमर अवरोध के लिए ऑस्टियोब्लास्ट-व्युत्पन्न एक्सोसोम की कार्यात्मकता पर ध्यान केंद्रित किया। एक्सोसोम को विभेदित एमसी3टी3-ई1 ऑस्टियोब्लास्ट (डीएम-ईवीएस) से अलग किया गया और ऑस्टियोजेनिक मार्कर (एएलपी, सीओएल-1, आरयूएनएक्स2) को अपग्रेड करके और एसओएक्स11, टीआईएमपी3 और सीसीएनए2 को लक्षित करके एनआईआरएनएस (एमआईआर-204-5पी, एमआईआर-221-3पी और एमआईआर-148ए-3पी) वितरित करके अस्थि कोशिका प्रसार, प्रवास और खनिजीकरण को बढ़ाया। चिटोस-कोलेजन स्कैफोल्ड में एम्बेडेड डीएम-ईवीएस ने चूहे के कैल्वेरियल दोष मॉडल में महत्वपूर्ण अस्थि पुनर्जनन को बढ़ावा दिया, जैसा कि माइक्रोसीटी और हिस्टोलॉजिकल

विश्लेषण द्वारा पुष्टि की गई है। इस तकनीक के लिए एक पेटेंट दायर किया गया है, और इसके हस्तांतरण को सुविधाजनक बनाने के लिए ब्रिक-आईएलएस से एक स्पिन-ऑफ स्थापित किया गया है। निष्कर्ष एसीएस बायोमैक्रोमोलेक्यूल्स, 2024 में प्रकाशित किए गए हैं। ट्यूमर को लक्षित करने के लिए, एसआईआरएनए और ज़ोलेड्रोनैट के साथ सह-लोड किए गए सतह-इंजीनियर एक्सोसोम (एफए-ईवीएस) ने इन विट्रो और इन विवो में ऑस्टियोसारकोमा ट्यूमर स्थानीयकरण, प्रभावी दवा वितरण और एपोटोसिस प्रेरण को बढ़ाया। शोध निष्कर्ष एसीएस जैवसामग्री विज्ञान एवं अभियांत्रिकी 2024 में प्रकाशित किए गए हैं, जो ऑस्टियोसारकोमा उपचार और अस्थि ऊतक पुनर्जनन के लिए एक चिकित्सीय मंच के रूप में इसकी क्षमता को रेखांकित करते हैं।

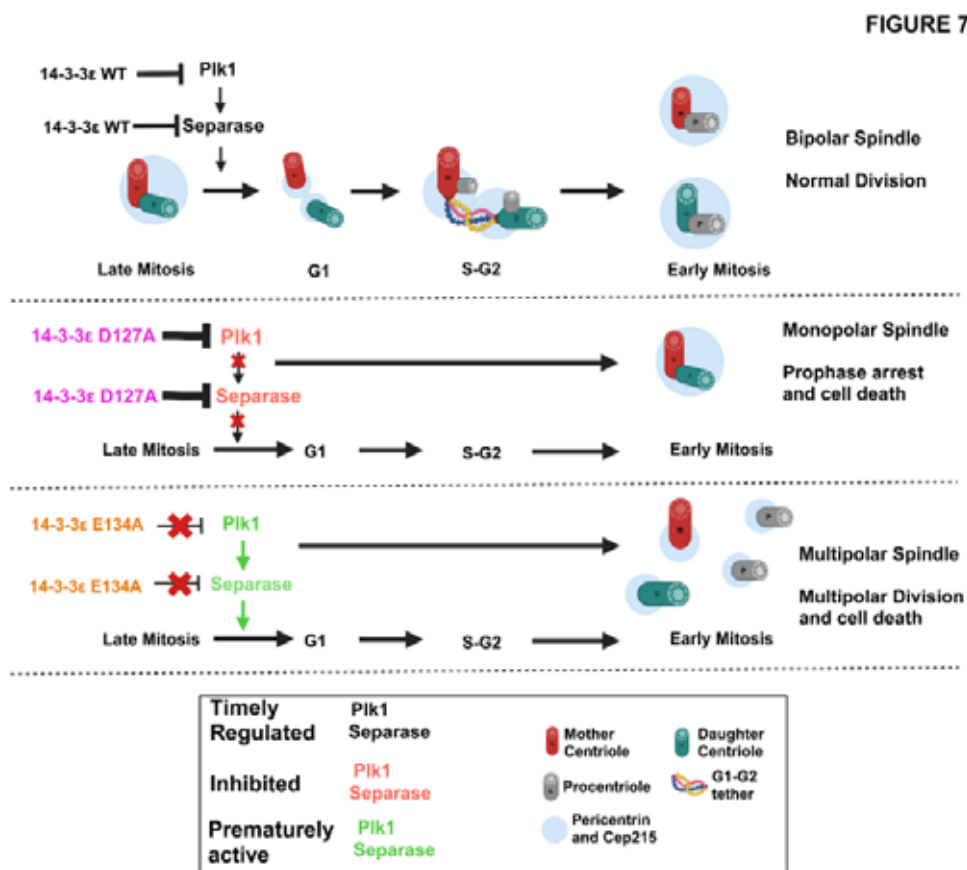
जीनोम संपादन तकनीकें उन उपकरणों और विधियों को संदर्भित करती हैं जिनका उपयोग किसी जीव की आनुवंशिक सामग्री को सटीक और लक्षित तरीके से संशोधित करने के लिए किया जाता है। इन तकनीकों ने आनुवंशिकी, चिकित्सा, कृषि और जैव प्रौद्योगिकी जैसे क्षेत्रों में क्रांति ला दी है। विभाग ऐसी तकनीकों को व्यापक उपयोग के लिए सुलभ और किफ़ायती बनाने के लिए अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देने में लगा हुआ है। उभरती हुई जीनोम अभियांत्रिकी तकनीकों में अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों को प्रोत्साहित करने; चिकित्सीय उद्देश्य के लिए जीनोम संपादन संरचनाओं के कुशल वितरण के लिए नए उपकरणों और तकनीकों का विकास और प्रशिक्षित जनशक्ति और मंच सुविधाओं की स्थापना के संदर्भ में क्षमता निर्माण के प्रयास किए गए हैं। इस कार्यक्रम के तहत कुल 5 शोध लेख पूर्व-समीक्षित पत्रिका में प्रकाशित हुए और 3 पेटेंट दिए गए। जीनोम संपादन तकनीक और इसके अनुप्रयोगों के क्षेत्र में कुल 27 शोध कर्मियों को भी प्रशिक्षित किया गया।

कुछ जारी परियोजनाओं की प्रमुख उपलब्धियां नीचे उल्लिखित हैं:

एसीटीआरईसी मुंबई के शोधकर्ताओं ने सेंट्रोसोम चक्र के विनियमन में 14-3-3 प्रोटीन परिवार की भूमिका का प्रदर्शन किया। 14-3-3 प्रोटीन परिवार स्तनधारी कोशिकाओं में सेंट्रोसोम दोहराव सहित कई मार्गों को नियंत्रित करता है।

14-3-3 ϵ सेंट्रोसोम दोहराव को नियंत्रित करने वाले तंत्रों की पहचान करने के लिए, शोधकर्ता ने 14-3-3 ϵ फॉस्फो-पेप्टाइड-बाइंडिंग पॉकेट में दो संरक्षित अम्लीय अवशेषों को बदल दिया जो संबंधित लिगेन्ड्स, डी127 और ई134 के साथ जटिल गठन और पृथक्करण को नियंत्रित करते हैं, एलनिन में। इन अवशेषों को एलनिन में बदलने से सेंट्रोसोम दोहराव पर विपरीत प्रभाव पड़ा; डी127ए उत्परिवर्ती ने सेंट्रोसोम दोहराव को रोक दिया, जबकि ई134ए उत्परिवर्ती को व्यक्त करने वाली कोशिकाओं ने सुपरन्यूमेरी सेंट्रोसोम की उपस्थिति दिखाई। औषधीय और

आनुवंशिक दृष्टिकोणों के संयोजन का उपयोग करते हुए, यह प्रदर्शित किया गया कि 14-3-3 ϵ पीएलके1 और सेपरेज की गतिविधि को बाधित करता है, जिससे विघटन दोष उत्पन्न होते हैं जो अंततः प्रसार और कोशिका मृत्यु में कमी लाते हैं। निष्कर्षों ने प्रदर्शित किया कि विभिन्न 14-3-3 पैरालॉग सेंट्रोसोम चक्र में विभिन्न चरणों को नियंत्रित करते हैं, और 14-3-3 ϵ और पीएलके1 या सेपरेज के बीच जटिल गठन को बाधित करना ट्यूमर कोशिकाओं में एक नई चिकित्सीय रणनीति हो सकती है। (चित्र 3 ग.9)



चित्र 3 ग.9: वह तंत्र जिसके द्वारा 14-3-3 ϵ सेंट्रीओल विघटन को नियंत्रित करता है

एसजीपीजीआई, लखनऊ के वैज्ञानिकों ने कार्डियोमायोपैथी (सीएम) शोध में कई उल्लेखनीय परिणाम प्राप्त किए। 250 वयस्कों और छह बाल चिकित्सा सीएम मामलों के संपूर्ण एक्सोम अनुक्रमण (डब्ल्यूईएस) ने हाइपरट्रोफिक कार्डियोमायोपैथी (एचसीएम) के लिए 50%, वयस्कों में फैली हुई कार्डियोमायोपैथी (डीसीएम) के लिए 28% और बाल चिकित्सा

मामलों में 50% की आनुवंशिक निदान दर की पहचान की। पारंपरिक साकोमियर जीन उत्परिवर्तन से परे, प्रारंभिक हृदय विकास में संभावित भूमिका के साथ नए प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया और एपिजेनेटिक नियामक जीन की खोज की गई। इसके अतिरिक्त, पता लगाए गए वेरिएंट में से 12% गैर-कैनोनिकल स्प्लिस वेरिएंट थे, जिन्हें उच्च-थ्रूपुट जांच के लिए डिज़ाइन किए

गए कस्टम एक्सॉन ट्रेपिंग रिपोर्टर प्लास्मिड का उपयोग करके मान्य किया गया था। जीनोम-अभियांत्रिक मानव भ्रूण स्टेम सेल (एचईएससी) और रोगी फाइब्रोब्लास्ट-व्युत्पन्न मॉडल से प्राप्त कार्डियोमायोसाइट्स का उपयोग करके कार्यात्मक परीक्षण किया गया, जिससे नए आणविक तंत्र जैसे कि एमवाईबीपीसी3 उत्परिवर्तन-प्रेरित हाइपरट्रॉफी और डे नोवोएसएसएल3 वेरिएंट से जुड़े हाइपरट्रॉफिक सिग्नलिंग का पता चला। इस कार्य से एचसीएम और डीसीएम के लिए भारतीय जनसंख्या के लिए विशिष्ट अनुकूलित जीन पैनेल का विकास भी हुआ है, जो अब एसजीपीजीआईएमएस भारत में किसी सरकारी अस्पताल में दी जाने वाली इस तरह की पहली सेवा में लागत प्रभावी रोगी देखभाल के लिए उपलब्ध है।

अग्रिम आनुवांशिक जांच और विलोम आनुवांशिक अभियांत्रिकी तकनीकें लंबे समय से जीन को कार्य सौंपने के लिए स्वर्ण मानक रही हैं। हालांकि, मलेरिया परजीवी प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम के लिए विभिन्न चुनौतियों के कारण इन्हें निष्पादित करना कठिन रहा है। यहां शोधकर्ताओं ने पी. फाल्सीपेरम में ट्रांसक्रिप्टोमिक फेरबदल के लिए आरएनए-लक्षित क्रिस्पर/कैस सिस्टम की व्यवहार्यता का परीक्षण किया। परीक्षण की गई छह प्रणालियों में से, परजीवी ने अलैंगिक रक्त अवस्था वृद्धि के दौरान कैस13X.1, 780 एमिनो एसिड-लंबे क्रिस्पर/कैस13बी परिवार के सदस्य के उच्च-निष्ठा संस्करण की अभिव्यक्ति को सहन किया। इसके अलावा, जब उच्च-निष्ठा कैस13X.1 को गैर-आवश्यक पी. फाल्सीपेरम जीन केएचआरपी को लक्षित करने वाले गाइड के साथ सह-अभिव्यक्त किया गया, तो आरटी-क्यूपीसीआर विश्लेषण ने केएचआरपी एमआरएनए स्तरों में एक सराहनीय कमी (>70%) दिखाई। ये परिणाम आशाजनक हैं और पी. फाल्सीपेरम में इस प्रणाली को और अधिक अनुकूलित करने के लिए प्रोत्साहित करते हैं।

एक अन्य परियोजना में, जेएनयू, नई दिल्ली के अन्वेषक ने स्वदेशी रूप से एक नया मलेरिया परजीवी स्ट्रेन, Δसीजी6डीसी4 तैयार किया, जो डिमेरिजेबल क्रे रीकोम्बिनेज तकनीक के माध्यम से अंतर्जात परजीवी जीन के सशर्त नॉक-आउट का समर्थन करता है। इस स्ट्रेन का उपयोग करके, अन्वेषकों ने दो नए मलेरिया

परजीवी जीन की पहचान की है जो मानव आरबीसी में अलैंगिक प्रतिकृति के लिए आवश्यक हैं। इसके अतिरिक्त, अन्वेषकों ने क्रिस्पर/कैस9 जीन संपादन का उपयोग करके माइक्रोनेम प्रोटीन (संभवतः आरबीसी के आक्रमण के लिए आवश्यक) के नए सेट की पहचान की है। यह कार्य नेचर साइंटिफिक रिपोर्ट्स (बंसल एट अल 2024, पीएमआईडी: 39402380) में प्रकाशित हुआ है।

वैक्सीन अनुसंधान और विकास

संक्रामक रोगों से निपटने में वैक्सीनों को लागत प्रभावी स्वास्थ्य मध्यस्थता के रूप में देखते हुए, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने वैक्सीन अनुसंधान और विकास (आरएंडडी) को एक प्रमुख क्षेत्र के रूप में प्राथमिकता दी है। पिछले तीन दशकों में, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय दोनों प्रयासों के माध्यम से एक मजबूत वैक्सीन आरएंडडी पारिस्थितिकी तंत्र बनाने के लिए ठोस प्रयास किए गए हैं।

मानव क्षमताओं के निर्माण, नवीन वित्त पोषण तंत्रों के माध्यम से उद्योग संबंधों को सक्षम करने, अवसंरचनात्मक क्षमताओं को मजबूत करने और नए और उन्नत वैक्सीन कैंडिडेट विकास को बढ़ावा देने और उत्पाद विकास और विनिर्माण क्षमताओं को बढ़ाने के लिए अंतर्राष्ट्रीय साझेदारी बनाने की एक बहुआयामी रणनीति अपनाई गई।

ये क्षमताएँ कोविड-19 महामारी के दौरान सामने आईं, जिसके तहत, मजबूत शुरू से अंत तक वैक्सीन विकास पारिस्थितिकी तंत्र का लाभ वैक्सीन कैंडिडेट विकास और विनिर्माण में तेजी लाने के लिए उठाया गया।

उद्योग-अकादमिक संबंधों को मजबूत करने और प्रमुख उत्पादों के शीघ्र हस्तांतरण और व्यावसायीकरण के लिए एनबीएम, इंड-सीईपीआई मिशन और मिशन कोविड सुरक्षा जैसे प्रमुख राष्ट्रीय मिशन कार्यक्रम लागू किए गए। अंतर्राष्ट्रीय साझेदारी को बढ़ावा देने के प्रयासों में इंडो-यूएस वीएपी के माध्यम से यूएसए के साथ द्विपक्षीय सहयोग; होराइजन 2020 कार्यक्रम के माध्यम से यूरोपीय संघ के साथ सहयोग; बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन के साथ ग्रैंड चैलेंज इंडिया; इंड-सीईपीआई मिशन के तहत सीईपीआई के साथ साझेदारी शामिल हैं:

प्रकाशनों की संख्या	7
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	70
आवेदित/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	5
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी: पैन बीटा-कोरोनावायरस के लिए सबयूनिट वैक्सीन कैंडिडेट सभी चार डेगू सीरोटाइप के खिलाफ इन-हाउस डेगू माइक्रोन्यूटलाइजेशन जांच का सत्यापन	

भारत-अमेरिका वैक्सीन कार्य कार्यक्रम:

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) जुलाई 1987 से नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एलर्जी एंड इंफेक्शियस डिजीज (एनआईआईडी), नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ (एनआईएच), यूएसए के साथ मिलकर इंडो-यूएस वैक्सीन एक्शन प्रोग्राम (वीएपी) के रूप में जाना जाने वाला एक केंद्रित द्विपक्षीय सहयोगी कार्यक्रम लागू कर रहा है (चित्र 3 ग. 10)। वर्तमान पांच वर्षीय (वीएपी) संयुक्त वक्तव्य को 2027 तक बढ़ा दिया गया है, जिसमें संयुक्त राज्य अमेरिका और भारत गणराज्य के बीच विज्ञान और प्रौद्योगिकी समझौते को ध्यान में रखते हुए, माननीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्री से उचित अनुमोदन प्राप्त हुआ है। कार्यक्रम की देखरेख भारत और अमेरिका के विशेषज्ञों और नीति निर्माताओं से युक्त संयुक्त कार्य समूह (जेडब्ल्यूजी) द्वारा की जाती है। जेडब्ल्यूजी वीएपी की सह-अध्यक्षता सचिव, डीबीटी और सचिव, (डीएचआर) और डीजी, आईसीएमआर ने भारतीय पक्ष से की है।

भारत-अमेरिका वीएपी द्वारा की गई प्रमुख पहलों का उल्लेख नीचे किया गया है:

कैंडीडेट वैक्सीन सलाहकार समिति

इंडो-यूएस. वैक्सीन एक्शन प्रोग्राम (वीएपी) के तत्वावधान में 2016 में स्थापित, कैंडीडेट वैक्सीन सलाहकार समिति (सीवीएसी) भारत में नैदानिक परीक्षणों के लिए तैयार होने वाले वैक्सीन कैंडीडेटों से संबंधित अनुसंधान और विकास (आरएंडडी) के तकनीकी पहलुओं के संबंध में वीएपी नेतृत्व को सिफारिशें प्रदान करती है। समिति में भारतीय और अमेरिकी आरएंडडी विशेषज्ञ और नीति निर्माता शामिल हैं, जो कैंडीडेट

वैक्सीनों का मूल्यांकन करते हैं और समर्थन के चार स्तरों में से एक पर उनका समर्थन करते हैं।

सी.वी.ए.सी. ने पिछली बैठकों में तपेदिक, कोविड-19, इन्फ्लूएंजा, चिकनगुनिया, जीका, आर.एस.वी. और डेंगू के लिए कैंडीडेटों की समीक्षा की है।

रिपोर्ट-इंडिया (क्षयरोग पर क्षेत्रीय संभावित अवलोकनात्मक अनुसंधान)

रिपोर्ट इंडिया भारत में एक बहु-संस्थागत नैदानिक और ट्रांसलेशनल टीबी अनुसंधान संघ है, जिसे बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत और राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान (एनआईएच), यूएसए द्वारा संयुक्त रूप से कार्यान्वित किया जाता है।

चरण I (2013-2019) के दौरान, रिपोर्ट इंडिया कंसोर्टियम ने सात भारतीय नैदानिक अनुसंधान स्थलों (सीआरएस) में भारत-अमेरिका टीबी अनुसंधान सहयोग स्थापित किया और पांच अमेरिकी संस्थानों के साथ भागीदारी की। चरण I के परिणामस्वरूप 53 प्रकाशित पांडुलिपियाँ और 43 शोध अनुदान प्राप्त हुए।

रिपोर्ट इंडिया फेज़ II कॉमन प्रोटोकॉल नए अध्ययनों के लिए अतिरिक्त प्रतिभागियों को नामांकित करते हुए मौजूदा फेज़ I कोहोर्ट डाटा और नमूना भंडार का लाभ उठाना जारी रखता है। इसमें टीबी रोग के संदिग्ध 780 वयस्क और बच्चे और नैदानिक अध्ययनों के लिए संक्रामक एक्सडीआर - टीबी मामलों के 294 संपर्क शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, 660 वयस्क पीटीबी रोगियों को उपचार प्रतिक्रिया के बायोमार्कर का आकलन करने और टीबी उपचार परिणामों पर पोषण, फार्माकोकाइनेटिक्स और फेफड़ों के स्वास्थ्य के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए नामांकित किया जाएगा।

पैरेंट और कॉमन प्रोटोकॉल के अलावा, रिपोर्ट इंडिया के संसाधनों का उपयोग करके कई पूरक अध्ययन सफलतापूर्वक किए गए हैं। ऐसा ही एक महत्वपूर्ण अध्ययन वीपीएम 1002 परीक्षण है, जो टीबी पुनरावृत्ति को रोकने के लिए टीबी वैक्सीन प्रभावकारिता का दुनिया का पहला नैदानिक परीक्षण है। रिपोर्ट जांचकर्ताओं ने अध्ययन डिजाइन में योगदान दिया, रिपोर्ट साइटों ने सभी नामांकनों में से 773/2001 (40%) को नामांकित

किया; वैक्सीन प्रभावकारिता को समझने के लिए प्रतिरक्षात्मक अध्ययनों के लिए पीबीएमसी और पैक्सजीन रक्त आरएनए ट्यूब एकत्र किए।

वैक्सीन सहायक विकास कार्यक्रम

अगस्त 2019 में, डीबीटी ने भारत और अमेरिका के शोधकर्ताओं को एक साथ लाने के लिए सहयोगी सहायक अनुसंधान परियोजनाओं के लिए नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एलर्जी एंड इंफेक्शियस डिजीज (एनआईआईडी) के साथ एक संयुक्त वित्त पोषण अवसर की घोषणा जारी की; डीबीटी ने भारतीय घटक को वित्त पोषित किया और एनआईआईडी ने अमेरिकी घटक को वित्त पोषित किया। माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस, रेस्पिरेटरी सिन्सिटियल वायरस (आरएसवी), फ्लेविवायरस और खुरपका-मुंहपका रोग के वैक्सीनों के लिए नए सहायकों पर परियोजनाओं का समर्थन किया गया है।

जैव नैतिकता सहयोग

यू.एस. नेशनल इंस्टीट्यूट्स ऑफ हेल्थ (एनआईएच), क्लिनिकल सेंटर के बायोएथिक्स विभाग और डीबीटी ने देश में बायोएथिक्स शोध को मजबूत करने के लिए सहयोग किया है। डीबीटी और एनआईएच ने राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन के तहत इंडो-यू.एस. क्लिनिकल रिसर्च एथिक्स फेलोशिप प्रोग्राम के लिए प्रस्ताव के लिए अनुरोध (आर एफ पी) जारी किया है।

प्रमुख उपलब्धियां:

रिपोर्ट इंडिया

- 10 साइटों से प्राप्त आंकड़ों को सफलतापूर्वक समन्वित किया, जिसमें 2,000 से अधिक प्रतिभागियों को शामिल किया गया, जिससे निरंतरता और सटीकता सुनिश्चित हुई।
- टीबी बायोमार्कर और उपचार परिणामों पर ध्यान केंद्रित करते हुए, पूर्व-समीक्षित पत्रिकाओं में तीन उच्च-प्रभाव वाले लेख प्रकाशित किए गए।
- कोहोर्ट अध्ययनों में आनुवंशिक विश्लेषण को एकीकृत करने के लिए एक नया प्रोटोकॉल विकसित किया, जिससे अधिक व्यापक शोध की सुविधा मिली।
- उन्नत डाटा प्रबंधन तकनीकों में 25 शोधकर्ताओं को प्रशिक्षित किया गया।

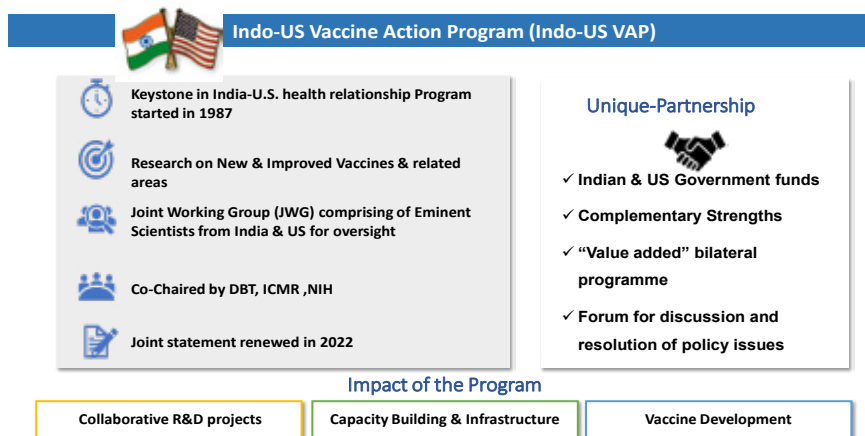
- 13वीं वार्षिक रिपोर्ट इंडिया संयुक्त नेतृत्व बैठक 3-5 अप्रैल, 2024 को एनआईआई, नई दिल्ली में आयोजित की गई (चित्र 3 सी.11)। रिपोर्ट इंडिया वार्षिक संयुक्त नेतृत्व बैठक भारत में टीबी अनुसंधान को आगे बढ़ाने और संघ द्वारा की गई प्रगति की समीक्षा करने के लिए टीबी शोधकर्ताओं, चिकित्सकों, नीति निर्माताओं और सहयोगियों को एक साथ लाने के लिए एक मंच के रूप में कार्य कर रही है। पोषण, माइकोबैक्टीरियम फिजियोलॉजी और मेजबान-आधारित निदान सहित टीबी अनुसंधान के महत्वपूर्ण क्षेत्र इस वर्ष की बैठक के फोकस क्षेत्र थे (चित्र 3 ग.12)

सहायक सहयोग

- माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस, रेस्पिरेटरी सिन्सिटियल वायरस (आरएसवी), फ्लेविवायरस और खुरपका-मुंहपका रोग के लिए वैक्सीनों के लिए नवीन सहायक पदार्थों पर परियोजनाओं को समर्थन दिया गया है।
- डीबीटी ने अपने सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम, जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी) के साथ मिलकर 12-14 सितंबर, 2024 को 'बायोटेक इनोवेशन पारिस्थितिकी तंत्र' और 'जैवविनिर्माण' पर ध्यान केंद्रित करते हुए ग्लोबल बायो-इंडिया (जीबीआई) 2024 का आयोजन किया। इस कार्यक्रम के दौरान, वैक्सीन एडजुवेंट डेवलपमेंट पर एक सत्र आयोजित किया गया, जिसका उद्देश्य सहयोग की संभावनाओं की तलाश करना और एनआईआईडी, अमेरिका समर्थित एडजुवेंट तकनीकों को भारतीय शोध प्राथमिकताओं और उद्योग की जरूरतों के साथ जोड़कर सहयोग को बढ़ावा देना और वैक्सीन शोध और संबंधित गतिविधियों में प्रगति के लिए सहायक विकास क्षमताओं को मजबूत करना था। इस सत्र में एनआईआईडी-एनआईएच, अमेरिकी विशेषज्ञों और भारतीय शिक्षाविदों और उद्योग प्रतिनिधियों ने भाग लिया और भारत-अमेरिका वैक्सीन एक्शन प्रोग्राम (वीएपी) को मान्यता दी।

जैव नैतिकता सहयोग

- इंडो-यू.एस. क्लिनिकल रिसर्च एथिक्स फेलोशिप प्रोग्राम के तहत सहायता के लिए दो फेलो की सिफारिश की गई है।



चित्र 3 ग.10: भारत-अमेरिका वीएपी का एक स्लैपशॉट



चित्र 3 ग.11: 13वीं वार्षिक रिपोर्ट इंडिया संयुक्त नेतृत्व बैठक



चित्र 3 ग.12: रिपोर्ट इंडिया की उपलब्धियों का एक संक्षिप्त विवरण

इंड-सीईपीआई कार्यक्रम

इंड-सीईपीआई कार्यक्रम वैश्विक सीईपीआई के साथ रणनीतिक जुड़ाव में कार्य करता है जो भारत में महामारी की क्षमता वाले संक्रामक रोगों के लिए वैक्सीन विकास का समर्थन करता है। कार्यक्रम ने वैक्सीन विकास को सुविधाजनक बनाने की दिशा में निर्णायक कदम उठाए हैं। इंड-सीईपीआई के तहत कुछ उल्लेखनीय परिणाम निम्नलिखित हैं:

- चिकनगुनिया के लिए निष्क्रिय वैक्सीन का विकास, जो वर्तमान में चरण III परीक्षणों से गुजर रहा है; और पैन-बीटाकोरोनवायरस वैक्सीन कैडीडेट जो विकास के प्रारंभिक पूर्व नैदानिक चरण में है।
- वैक्सीन विकास में शामिल प्रतिरक्षारोगजनकता प्रयोगशालाओं के लिए आईएसओ/आईईसी 17025:2017 मान्यता और पशु चुनौती अध्ययन सुविधाओं के लिए जीएलपी मान्यता के लिए गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (क्यूएमएस) के लिए परामर्श सहायता।
- बीआरआईसी -टीएचएसटीआई में वैक्सीन विकास के लिए अच्छी तरह से सुसज्जित साझा बुनियादी ढांचे की स्थापना, जिसमें बीएसएल-3 सुविधा, बायोएसे प्रयोगशाला (सीईपीआई केंद्रीकृत प्रयोगशाला नेटवर्क की 17 प्रयोगशालाओं में से एक के रूप में मान्यता प्राप्त) और प्रायोगिक पशु सुविधा शामिल है।
- बीआरआईसी -टीएचएसटीआई द्वारा भारत और एलएमआईसी के 56 प्रतिभागियों के साथ द्वितीय उन्नत वैक्सीनोलॉजी पाठ्यक्रम (टाइवेक 2024) का आयोजन।

मिशन कोविड सुरक्षा: कोविड-19 महामारी के मद्देनजर, आत्मनिर्भर भारत 3.0 पैकेज के तहत 'मिशन कोविड सुरक्षा-भारतीय कोविड-19 वैक्सीन विकास मिशन' शुरू किया गया। इस मिशन का नेतृत्व डीबीटी ने किया और इसे डीबीटी के पीएसयू बीआईआरएसी ने लागू किया। इस मिशन के तहत समर्थित पांच कोविड-19 वैक्सीनों को ईयूए मिला। ये हैं: दुनिया की पहली और भारत की स्वदेशी रूप से विकसित डीएनए वैक्सीन, भारत की पहली प्रोटीन सबयूनिट वैक्सीन, भारत

की पहली इंटरनेजल कोविड-19 वैक्सीन, भारत की पहली एमआरएनए वैक्सीन और ओमिक्रॉन बूस्टर एमआरएनए वैक्सीन। इसके अलावा, मिशन कोविड सुरक्षा के तहत समर्थित नैदानिक परीक्षण स्थलों ने कई प्रमुख कोविड-19 वैक्सीन और चिकित्सा के नैदानिक परीक्षण की सुविधा प्रदान की।

बायोडिजाइन कार्यक्रम

भारतीय आबादी के लिए आवश्यक 80% से अधिक स्वास्थ्य सेवा तकनीकें आयात के माध्यम से पूरी की जाती हैं। इस आवश्यकता को पूरा करने के लिए, बायोटेक्नोलॉजी विभाग डीबीटी-बायोडिजाइन कार्यक्रम को लागू कर रहा है, जिसका उद्देश्य स्वदेशी किफायती चिकित्सा तकनीकों के विकास को बढ़ावा देना और देश में मेड-टेक नवाचारों और उद्यमिता के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र बनाना है। वर्तमान में, देश भर में छह बायोडिजाइन केंद्र 20 से अधिक प्रमुख मेडिकल स्कूलों और तकनीकी संस्थानों के साथ मिलकर बायोडिजाइन क्षमता निर्माण और स्वदेशी मेड-टेक नवाचार प्रदान कर रहे हैं।

प्रमुख उपलब्धियां:

शोध प्रकाशनों की संख्या	03
दायर/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	11/11
लाइसेंस प्राप्त तकनीकें	11
प्रशिक्षित जनशक्ति	80

डीबीटी-डब्ल्यूआईपीओ साझेदारी: बायोटेक्नोलॉजी विभाग और विश्व बौद्धिक संपदा संगठन (डब्ल्यूआईपीओ) ने ग्लोबल हेल्थ इनोवेशन फेलोशिप का समर्थन करने के लिए साझेदारी की है। चार अंतरराष्ट्रीय फेलो, आईआईटी दिल्ली और आईआईटी बॉम्बे में से 2-2, बायोडिजाइन प्रोग्राम में शामिल हुए हैं। फेलो ने क्लिनिकल इमर्शन पूरा कर लिया है। डब्ल्यूआईपीओ डीबीटी-बायोडिजाइन फेलो के लिए कस्टमाइज्ड आईपी कोर्स भी विकसित कर रहा है।

स्कूल ऑफ इंटरनेशनल बायोडिजाइन (एसआईबी) कार्यक्रम (एम्स नई दिल्ली और आईआईटी दिल्ली)

एसआईबी का चरण-V जनवरी 2024 से कार्यान्वित किया गया है। 8 फेलो कार्यक्रम में शामिल हो गए हैं और अगले बैच के

लिए विज्ञापन प्रकाशित हो चुके हैं। इस वर्ष केंद्र ने दो उत्पादों का व्यावसायीकरण किया: (ए) इनोहील - उन्नत घाव भरने की तकनीक: यह उपकरण मधुमेह के पैर के अल्सर, दबाव के घावों और संक्रामक घावों आदि जैसे चिकित्सकीय रूप से जटिल घावों को त्वरित रूप से भरने के लिए एक व्यापक घाव भरने की तकनीक है। यह एक्सयूडेट को हटाकर, सूजन और एडिमा को कम करके, कोशिका प्रसार और ऊतक छिड़काव को बढ़ाकर और सूक्ष्मजीवों के विकास को नियंत्रित करके रुके हुए घाव भरने की चुनौतियों को दूर करेगा। (बी) हिप प्रो – बुजुर्ग संरक्षक स्मार्टबेल्ट: यह उपयोगकर्ता को एक बटन के साधारण प्रेस के साथ पतले कुशन को स्वचालित रूप से फुलाने की अनुमति देकर तत्काल सुरक्षा प्रदान करता केंद्र ने दो उत्पादों को भी लाइसेंस दिया है: (ए) "उरोविब: एक कैथेटर

से जुड़ा मूत्र पथ संक्रमण सीएयूटीआई रोकथाम उपकरण": इसमें दो घटक होते हैं: एक पुनः प्रयोज्य क्लिप-ऑन और एक डिस्पोजेबल कपलर और यह दोहरे सहक्रियात्मक तंत्र पर काम करता है। (बी) "प्रेजटिक - अल्ट्रासाउंड मशीनों के लिए सटीक सुई नेविगेशन प्रणाली": यह एक छोटा उपकरण है जो मौजूदा अल्ट्रासाउंड जांच पर क्लिप करता है, सुई को अल्ट्रासाउंड विमान में सीमित रखता है और सम्मिलन के दौरान इसे वांछित प्रक्षेपवक्र में शारीरिक रूप से प्रतिबंधित करता है। इसके अतिरिक्त, उपकरण में एक कैमरा प्रक्रिया के दौरान सुई को ट्रैक करता है। एक कंप्यूटर विज्ञान एल्गोरिदम उपकरण पर मार्करों को ट्रैक करके सुई की स्थिति की गणना करता है (चित्र 3 ग.13).



चित्र 3 ग. 13: एसआईबी में विकसित उत्पाद: इनोहील - उन्नत घाव भरने की तकनीक; प्रीजटिक - अल्ट्रासाउंड मशीनों के लिए सटीक सुई नेविगेशन प्रणाली; और उरोविब: कैथेटर से संबंधित मूत्र पथ संक्रमण सीएयूटीआई रोकथाम उपकरण

जैव चिकित्सा उपकरणों एवं प्रणालियों में नवाचार स्कूल और अंतर-संस्थागत बायोडिजाइन केंद्र (एसआईबीडीएस-आईआईबीसी): आईआईटी गुवाहाटी, एनईआईजीआरआईएचएमएस, शिलांग और जीएमसी, असम में बायोडिजाइन केंद्र

केंद्र के फोकस क्षेत्र में शामिल हैं - मस्कुलोस्केलेटल प्रणाली में इस्तेमाल होने वाले जैव चिकित्सा उपकरण, सर्जिकल उपकरण, आईएसओ मानकों के अनुसार परीक्षण उपकरण और एआई-सक्षम नैदानिक उपकरण और टूल। पहले बैच ने 20 से अधिक नैदानिक आवश्यकताओं की पहचान की। व्यवहार्यता और बाजार अध्ययन करने के बाद, 08 उत्पादों की शुरुआत की

गई। बैच-1 ने 05 उत्पादों के लिए प्रोटोटाइप विकास पूरा कर लिया है। पेटेंट आवेदनों पर कार्रवाई की जा रही है। इन उत्पादों के लिए औद्योगिक भागीदारों की पहचान की गई है। पांच उद्योग भागीदारों के साथ सहयोग शुरू किया गया है, एक साझेदारी को एक हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन (एमओयू) के माध्यम से औपचारिक रूप दिया गया है और दो अतिरिक्त समझौतों पर वर्तमान में बातचीत चल रही है। बैच -2 के लिए 06 फेलो ने नैदानिक इमरशन पूरा कर लिया है।

डीप-टेक बायोडिजाइन केंद्र: चिकित्सा/स्वास्थ्य प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में चिकित्सकों और अभियांत्रिकों को डीप-टेक नवोन्मेषकों में प्रशिक्षित करने, पोषित करने और बदलने

के लिए एक बहु-विषयक केंद्र: आईआईटी जोधपुर और एम्स जोधपुर में बायोडिजाइन केंद्र

केंद्र चिकित्सा उपकरणों, प्रत्यारोपण और निदान के विकास पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। वर्तमान में, 08 फेलो की भर्ती की गई है जो 06 प्रौद्योगिकियों के विकास की दिशा में काम कर रहे हैं। केंद्र ने 03 पेटेंट के लिए आवेदन किया है। पांच स्टार्ट-अप स्थापित किए गए हैं। फेलो द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों को आगे के विकास के लिए उनके स्टार्ट-अप को लाइसेंस दिया गया है। दो स्टार्ट-अप को अनुवर्ती निधि प्राप्त हुई है।

बायोडिजाइन में नैदानिक नवाचार का अंतर-संस्थागत स्कूल: नैदानिक नवोन्मेषियों और उद्यमियों की अगली पीढ़ी के पूल के निर्माण के लिए एक फेलोशिप कार्यक्रम: टीएचएसटीआई, नई दिल्ली में बायोडिजाइन केंद्र; आईआईटी मद्रास; सीएमसी वेल्लोर; पीजीआई, चंडीगढ़ और वेंचर केंद्र, पुणे

केंद्र का फोकस क्षेत्र इन-विट्रो नैदानिकी और विज्ञान आधारित उत्पाद विकास है। पहले बैच में, कुल 7 बायोडिजाइन फेलो की भर्ती की गई थी। इस वर्ष 3 पेटेंट और 1 पीसीटी आवेदन दायर किए गए हैं। फेलो ने एक स्वचालित मिडस्ट्रीम मूत्र (एमएसयू) संग्रह उपकरण - क्लेवरकप का अल्फा प्रोटोटाइप विकसित किया है, जो पहले-शून्य मूत्र (एफवीयू), एमएसयू और लेट-स्ट्रीम मूत्र (एलएसयू) को अलग करता है, संदूषण को कम

करता है और मूत्र संवर्धन परीक्षणों की सटीकता में सुधार करता है। यह नवाचार अनावश्यक एंटीबायोटिक उपयोग को कम कर सकता है, परीक्षण विशिष्टता में सुधार कर सकता है और एएमआर से निपटने में मदद कर सकता है। एक अन्य अध्ययन में, जांचकर्ताओं ने बायोमार्कर, आईएल -8 और एलजीएलएस3बीपी के एक विशिष्ट संयोजन की पहचान की, जो मुख कैंसर और नियंत्रण विषयों की लार के बीच सफलतापूर्वक भेदभाव कर सकता है। जांचकर्ता मुख कैंसर का जल्दी पता लगाने के लिए एक स्वदेशी पॉइंट-ऑफ-केयर जांच टेस्ट ऑन्कोअलर्ट में मल्टीप्लेक्स इम्यूनोसॉर्बेंट जांच में एकीकृत नवीन और बेहतर बाइंडिंग एजेंट विकसित कर रहे हैं।

स्कूल ऑफ इंटरनेशनल बायोडिजाइन (एसआईबी) - सिनर्जिजिंग हेल्थकेयर, इनोवेशन एंड एंटरप्रेन्योरशिप (एसएचआईएनई): केजीएमयू लखनऊ और आईआईटी कानपुर में बायोडिजाइन केंद्र

पहले समूह में, कुल 09 फेलो ने अपनी फेलोशिप पूरी कर ली है। पहले समूह के फेलो द्वारा विकसित दो उत्पादों को इस वर्ष पेटेंट कराया गया: सहायक कार्डियोपल्मोनरी रिससिटेशन (सीपीआर) डिवाइस और स्तन असामान्यताओं/कैंसर का शीघ्र पता लगाने के लिए पहनने योग्य सेंसर पैच (चित्र 3 सी.14)। दूसरे समूह ने नैदानिक इमर्शन पूरा कर लिया है और पहचानी गई ज़रूरतों के लिए 04 अल्फा प्रोटोटाइप विकसित किए हैं।



चित्र 3 ग.14: ऑडियो फीडबैक के साथ कार्डियोपल्मोनरी पुनर्जीवन का मार्गदर्शन करने के लिए एक उपकरण; तथा स्तन असामान्यता की निगरानी के लिए एक पहनने योग्य सेंसर पैच.

चिकित्सा अभियांत्रिकी, डिजाइन और नवाचार केंद्र (एमईडीआईसी): आईआईटी बॉम्बे और हिंदुजा अस्पताल में बायोडिजाइन केंद्र

अब तक, पहले समूह में 10 फेलो फेलोशिप कार्यक्रम में शामिल हो चुके हैं। फेलो ने 35 से अधिक अपूर्ण आवश्यकताओं की पहचान की है और आगे के लिए 11 को शॉर्टलिस्ट किया है। पांच स्टार्ट-अप पंजीकृत किए गए हैं और इनमें से 02 ने अनुवर्ती निधि प्राप्त की है। इस वर्ष, दो पेटेंट दायर किए गए: वायुमार्ग प्रबंधन के लिए बुद्धिमान स्वचालित इंटुबेशन डिवाइस; और स्व-आकांक्षा वाहिनी के साथ पैसिफायर आधारित लार नमूना संग्रह डिवाइस। इसके अलावा, तीन प्रौद्योगिकियों को लाइसेंस दिया गया है: स्व-आकांक्षा वाहिनी के साथ लार नमूना संग्रह डिवाइस; सेरेब्रल पाल्सी के रोगी के लिए मौखिक स्वच्छता के लिए सहायक सहायता; और सभी प्रकार के एनीमिया के लिए पॉइंट-ऑफ-केयर माइक्रोप्लुडिक निदान।

जैवचिकित्सा अभियांत्रिकी

जैवचिकित्सा अभियांत्रिकी कार्यक्रम जैवचिकित्सा उपकरणों, निदान, प्रत्यारोपण, बायोइंस्ट्रुमेंटेशन और ऊतक अभियांत्रिकी के क्षेत्र में अभिनव विचारों का समर्थन करता है। इस वर्ष 92 परियोजनाओं को समर्थन दिया गया जिसमें मिनिमली इनवेसिव कार्डियोवैस्कुलर डिवाइस पर उत्कृष्टता केंद्र भी शामिल है।

प्रमुख उपलब्धियां:

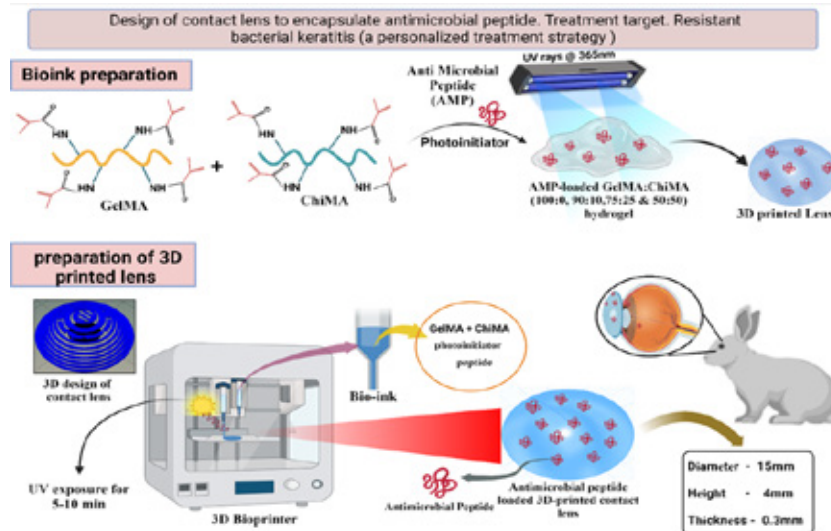
शोध प्रकाशनों की संख्या	24
दायर किए गए पेटेंट की संख्या	02
प्रदत्त पेटेंट की संख्या	01
प्रशिक्षित जनशक्ति	65

आईआईएससी, बेंगलुरु के शोधकर्ताओं ने ऑक्सीडेटिव हेयर डाई केमिस्ट्री का लाभ उठाकर हॉसरेडिश पेरोक्सीडेज के लिए वैकल्पिक क्रोमोजेनिक सबस्ट्रेट विकसित किए हैं, ताकि लेटरल फ्लो इम्पूनेसे (एलएफए) की संवेदनशीलता को बढ़ाया

जा सके। नए सबस्ट्रेट ने मानव आईजीजी के लिए 0.16 ng/mL की अभूतपूर्व पहचान सीमा (एल ओ डी) का प्रदर्शन किया, जो पारंपरिक गोल्ड नैनोपार्टिकल-आधारित एलएफए से संवेदनशीलता में 40 गुना से अधिक है और एलिसा-स्तर का प्रदर्शन प्राप्त करता है। (सेंसर और एक्ट्यूएटर्स: बी. केमिकल 426; 2025; 137017)

नेत्र संबंधी दवाओं के सामयिक अनुप्रयोग में कम जैव उपलब्धता और कम समय तक रहने की अवधि होती है, क्योंकि आंख की शारीरिक और शारीरिक सीमाएं होती हैं, जिससे कुशल नेत्र संबंधी दवा वितरण एक चुनौतीपूर्ण कार्य बन जाता है। इस मुद्दे को संबोधित करने के लिए, मणिपाल अकादमी ऑफ हायर एजुकेशन, मणिपाल के शोधकर्ताओं ने नेत्र संबंधी दवा वितरण अनुप्रयोगों के लिए पीडीएमएस-आधारित संपर्क लेंस पर पीएच-उत्तरदायी हाइड्रोजेल-एम्बेडेड माइक्रोकैविटी विकसित की है [https://doi.org/10.1021/acsabm.4c00975]

हैदराबाद के बिट्स पिलानी के शोधकर्ताओं ने 3D-प्रिंटेड, कॉन्टैक्ट लेंस जैसे पैच (सीएलपी) विकसित किए हैं, जो म्यूकोएडेसिव जिलेटिन मेथैक्रिलोइल (जेलमा) और चिटोसिन मेथैक्रिलोइल (चीमा) हाइड्रोजेल से बने हैं, जिन्हें बैक्टीरियल केराटाइटिस (बीके) के इलाज के लिए डिज़ाइन किया गया है। इन पैच को एक एंटीमाइक्रोबियल पेप्टाइड (S100A12) से भरा गया था, जिसने महत्वपूर्ण जीवाणुरोधी प्रभाव प्रदर्शित किए, जिससे स्यूडोमोनस एरुगिनोसा-संक्रमित खरगोश मॉडल में इन विवो में बैक्टीरिया का भार कम हो गया। हाइड्रोजेल में चिटोसिन को शामिल करने से बैक्टीरिया की बायोफिल्म्स को नष्ट करके जीवाणुरोधी प्रभाव में वृद्धि हुई (चित्र 3 ग.15)। 3डी प्रिंटिंग तकनीक ने पैच की मोटाई और संरचना को अनुकूलित करने, कॉर्निया में दवा वितरण को अनुकूलित करने और व्यक्तिगत दवा की क्षमता प्रदान करने की अनुमति दी। [https://doi.org/10.1002/mabi.202300418; and https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2024.121818] एक पेटेंट दायर किया गया है

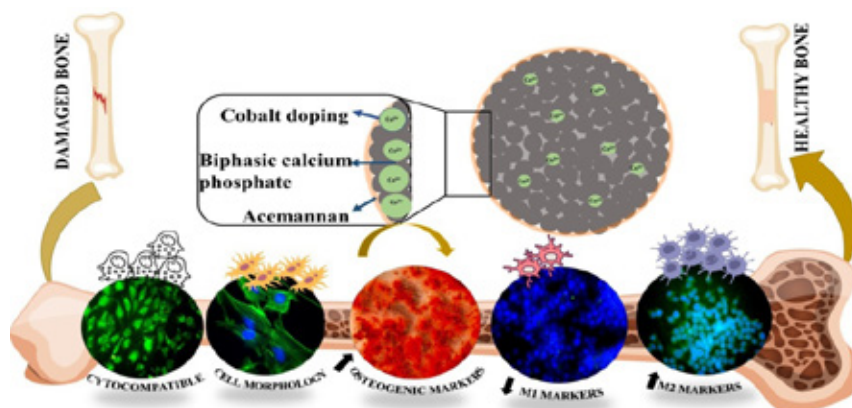


चित्र 3 ग.15: प्रतिरोधी जीवाणु केराटाइटिस के उपचार के लिए रोगाणुरोधी पेष्टाइड को समाहित करने हेतु संपर्क लेंस का डिजाइन.

आईआईटी खड़गपुर में, शोधकर्ताओं ने जैवचिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए दुर्दम्य तत्व आधारित मध्यम और उच्च एन्ट्रोपी मिश्र धातुओं की एक श्रृंखला विकसित की है। मिश्र धातुओं को आर्क मेल्टिंग के माध्यम से संसाधित किया गया है और उनके यांत्रिक, इन-विट्रो संक्षारण, पहनने और इन विट्रो और इन विवो जैव-संगतता की जांच की गई है। उच्च एन्ट्रोपी प्रभावों के कारण मिश्र धातुओं में उच्च कठोरता और पहनने का प्रतिरोध होता है, जिसे आणविक गतिशीलता सिमुलेशन और घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत (डीएफटी) गणनाओं द्वारा और अधिक पुष्टि की जाती है। इन विवो प्रत्यारोपण के 30 दिनों और 90 दिनों के बाद, अस्थि-प्रत्यारोपण और अस्थि-घिसाव कण इंटरफेस के हिस्टोलॉजिकल विश्लेषण से अस्थि वृद्धि की पुष्टि होती है और इससे कोई विषाक्तता नहीं होती है, और अस्थि ऊतक द्वारा

इसे अच्छी तरह से सहन किया जाता है। **चित्र 3 ग.16.** [https:// doi. Org /10.1016/j.scriptamat.2024.116478](https://doi.org/10.1016/j.scriptamat.2024.116478) and [https:// doi. Org /10. 1016/ j.actbio.2024.08.031](https://doi.org/10.1016/j.actbio.2024.08.031)

आईआईटी रोपड़ में शोधकर्ताओं ने दिखाया है कि ऑक्सीजन नैनोबबल्स (<https://doi.org/10.1021/acsanm.4c05295>) पहुंचाकर ट्यूमर के आघात और मेटास्टेसिस को रोकना संभव है। इसके अलावा, उन्होंने कीटनाशक का पता लगाने, बायोफाउलिंग को रोकने और हड्डियों के पुनर्जनन में क्षमता रखने वाले नैनोकणों पर स्व-संयोजन पेष्टाइड को ग्राफ्ट करके एक नया विषम उत्प्रेरक विकसित किया है और हड्डियों के पुनर्जनन को प्रेरित करने और हड्डियों के पुनर्जनन के लिए एक प्रो-हीलिंग माइक्रोएनवायरनमेंट बनाने के लिए एक नैनोकंपोजिट प्रणाली विकसित की है। (<https://doi.org/10.1039/D4BM00482E>).



चित्र 3 ग.16: इम्यूनोमॉड्युलेशन विनियमित अस्थि उत्थान के लिए एसमैनन लेपित, कोबाल्ट-डोप्ड द्विफेसिक कैल्शियम फॉस्फेट नैनोकण।

उस्मानिया विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने सेप्सिस रोगी के सीरम नमूनों में प्रोक्वैल्सीटोनिन का पता लगाने के लिए प्रोक्वैल्सीटोनिन एंटीबॉडी और मानकीकृत डॉट ब्लॉट के साथ सोने के नैनोकणों को टैग किया है। यह तेजी से और लागत प्रभावी तरीके से सेप्सिस का पता लगाने में उपयोगी होगा। इस तकनीक के लिए एक भारतीय पेटेंट प्रदान किया गया है।

स्टेम सेल अनुसंधान कार्यक्रम

स्टेम सेल और पुनर्योजी चिकित्सा को डीबीटी द्वारा प्रमुख क्षेत्रों में से एक के रूप में पहचाना गया है, इसकी क्षमता को ध्यान में रखते हुए, सेल-आधारित उपचारों के विकास के साथ-साथ, विकासात्मक जीव विज्ञान में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने में। स्टेम सेल अनुसंधान को पिछले दो दशकों में विकासात्मक जीव विज्ञान में आधारभूत अनुसंधान को बढ़ावा देने, नए सेल और जीन उपचारों के विकास, जीएमपी ग्रेड विनिर्माण सुविधाओं के निर्माण, एक सक्षम नियामक ढांचे के निर्माण, प्रशिक्षण और कुशल कार्यबल विकास के लिए क्षमता निर्माण के लिए व्यापक तरीके से बढ़ावा दिया गया है।

प्रमुख उपलब्धियां:

शोध प्रकाशनों की संख्या:	15
आवेदित/दायर किए गए पेटेंटों की संख्या:	1
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या:	90

जीन और कोशिका आधारित उपचारों के विकास के लिए स्टेम सेल प्रौद्योगिकी में तेजी लाने की प्रमुख पहल मस्तिष्क विकारों और रक्त संबंधी स्थितियों पर ध्यान केंद्रित करते हुए लागू की गई और सिकल सेल एनीमिया और थैलेसीमिया पर एक समुदाय-आधारित कार्यक्रम ओडिशा राज्य में लागू किया गया। प्रमुख उपलब्धियाँ हैं:

रक्त संबंधी विकारों के लिए जीन थेरेपी का विकास

डीबीटी ने स्टेम सेल रिसर्च सेंटर (सीएससीआर), वेल्लोर, जो कि आईब्रिक-इनस्टेम, बेंगलुरु की एक परिवर्तनीय इकाई है, द्वारा वंशानुगत रक्त विकारों जैसे हीमोफीलिया, थैलेसीमिया और

सिकल सेल रोग के लिए नवीन जीन थेरेपी के विकास को सक्षम बनाया है। इस क्षेत्र में उल्लेखनीय उपलब्धियाँ निम्नलिखित हैं:

- हीमोफीलिया ए के लिए भारत में पहली बार मानव जीन थेरेपी नैदानिक परीक्षण का आयोजन, जिसमें फैक्टर VIII जीन को व्यक्त करने वाले लेंटिवायरल वेक्टर के साथ ट्रांसड्यूस किए गए ऑटोलॉग्स हेमेटोपोइटिक स्टेम सेल का उपयोग किया गया
- थैलेसीमिया और सिकल सेल रोग के उपचार के लिए जीन संपादन आधारित रणनीतियों का विकास।

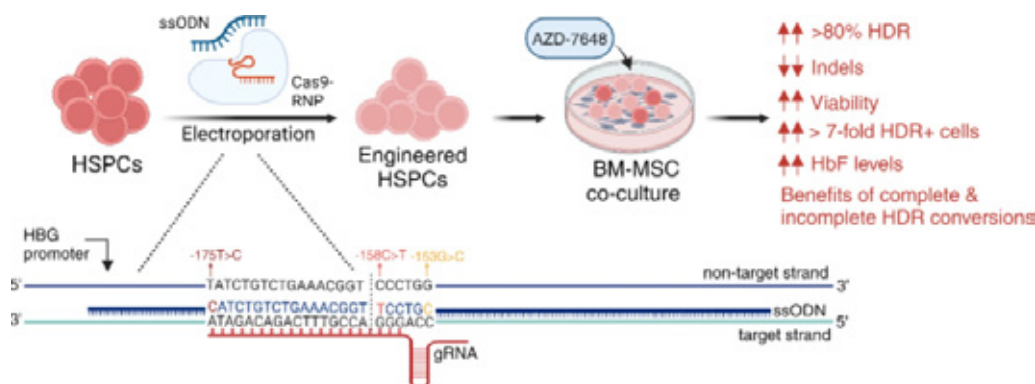
सिकल सेल एनीमिया और थैलेसीमिया पर समुदाय-आधारित कार्यक्रम

- आईबीआरआईसी-इनस्टेम-सीएससीआर द्वारा ओडिशा राज्य में 'सिकल सेल एनीमिया और थैलेसीमिया के लिए नियंत्रण और प्रबंधन कार्यक्रम', एक समुदाय-आधारित कार्यक्रम लागू किया गया।
- प्रमुख हीमोग्लोबिन विकारों के बारे में जागरूकता बढ़ाने के अलावा, इस कार्यक्रम ने स्वास्थ्य कर्मियों को राज्य की जनजातीय आबादी की व्यापक जांच और आनुवंशिक परामर्श के साथ-साथ बेहतर निदान/उपचार के लिए प्रशिक्षण प्रदान किया। इस कार्यक्रम का पहला चरण 6 जिलों में पूरा हो चुका है, जिनके नाम हैं: बालासोर, बरगढ़, कटक, झारसुगुड़ा, कोरापुट और संबलपुर। दूसरे चरण के तहत, कार्यक्रम का विस्तार ओडिशा के 15 जिलों तक किया गया है।
- 2 लाख से अधिक नमूनों की जांच की गई है, जिनमें से सिकल सेल रोग से पीड़ित 470 व्यक्तियों और बीटा थैलेसीमिया के 8484 वाहकों का पता लगाया गया है और प्रसवपूर्व निदान और परामर्श के तहत 100 योग्य दंपतियों को परामर्श दिया गया है।
- आम लोगों में इस बीमारी के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए इन क्षेत्रों में जागरूकता सामग्री और दीवार पेंटिंग का वितरण, तथा नुक्कड़ नाटक और लोक कार्यक्रम का आयोजन किया गया है।

भारतीय शिक्षा जगत में क्षमता निर्माण के लिए प्रतिस्पर्धी अनुदान तंत्र के तहत भी कुछ परियोजनाओं को समर्थन दिया गया है। कुछ परियोजनाओं की महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ नीचे दी गई हैं:

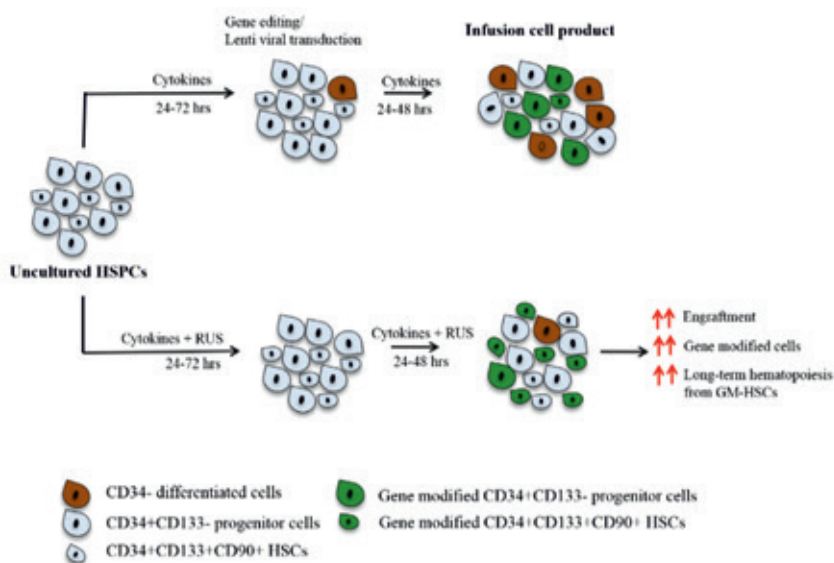
- मानवीकृत एंटी-जीडी-2 सीएआर संरचनाओं का सफल विकास और सीएआर-टी सुरक्षा और प्रभावकारिता के आकलन के लिए जीडी-2 पॉजिटिव ट्यूमर माउस मॉडल का निर्माण।

- बीसीएमए-सीएआर को व्यक्त करने वाली टी कोशिकाओं का विकास और मल्टीपल मायलोमा के माउस मॉडल में इन विवो स्थापना।
- बीटा ग्लोबिन प्रमोटर के कैस9 आरएनपी-एसएसओडीएन-मध्यस्थ जीन संपादन का विकास, जो β -थैलेसीमिया और एससीडी के लिए संभावित जीन थेरेपी रणनीति है। (चित्र 3 ग.17).



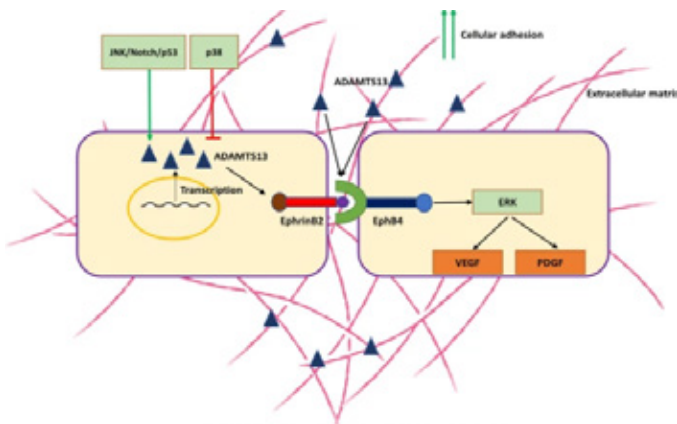
चित्र 3 ग.17: β -हीमोग्लोबिनोपैथी के लिए भ्रूण हीमोग्लोबिन उत्पादन को बढ़ाने के लिए हेमाटोपोइएटिक स्टेम और प्रोजेनितर कोशिकाओं में एचबीजी प्रमोटर संपादन

- जीन-संशोधित स्टेम सेल आवृत्ति बढ़ाने के लिए छोटे अणु उपचार रणनीति को शामिल करते हुए नवीन हेमाटोपोइएटिक स्टेम सेल संवर्धन प्रणाली का विकास (चित्र 3 ग.18).



चित्र 3 ग.18: जीन-संशोधित कोशिकाओं की बढ़ती आवृत्ति के लिए नवीन लघु अणु उपचार रणनीति

सीरम-वंचित तनाव के तहत मानव गर्भनाल-व्युत्पन्न एमएससी में कुछ प्रमुख एंजियोजेनिक मार्करों की अभिव्यक्ति को संशोधित करने में एडीएमटीएस13 (थ्रोम्बोस्पॉडिन मोटिफ टाइप 1 सदस्य 1 के साथ एक डिसिंटीग्रिन जैसा मेटालोप्रोटीनेज) या वॉन-विलेब्रांड फैक्टर क्लीविंग प्रोटीज की भूमिका का चित्रण (चित्र 3 ग.19).



चित्र 3 ग.19: जेएनके, पी38, नॉच और पी53 सिग्नलिंग मार्गों के माध्यम से व्हार्टन जेली व्युत्पन्न एमएससी में एडीएमटीएस13 की अभिव्यक्ति का मॉड्यूलेशन और एंजियोजेनिक मार्करों पर एडीएमटीएस13 का प्रभाव

सार्वजनिक स्वास्थ्य पोषण

सार्वजनिक स्वास्थ्य और पोषण कार्यक्रम सूक्ष्म पोषक तत्वों और वृहद पोषक तत्वों की कमी, गंभीर और तीव्र कुपोषण, बौनापन, कृषि पोषण संबंध, खाद्य सुदृढ़ीकरण, अति पोषण, मानव स्वास्थ्य और कल्याण के लिए प्रोबायोटिक्स, खाद्य सुरक्षा, खाद्य पदार्थों में जीएम लक्षणों का आणविक पता लगाना, कम लागत वाले खाद्य पदार्थों/पूरकों का विकास और मूल्यवर्धित उत्पादों के लिए कृषि अवशेषों का उपयोग और खाद्य विज्ञान और पोषण जीव विज्ञान में क्षमता निर्माण पर ध्यान केंद्रित करता है।

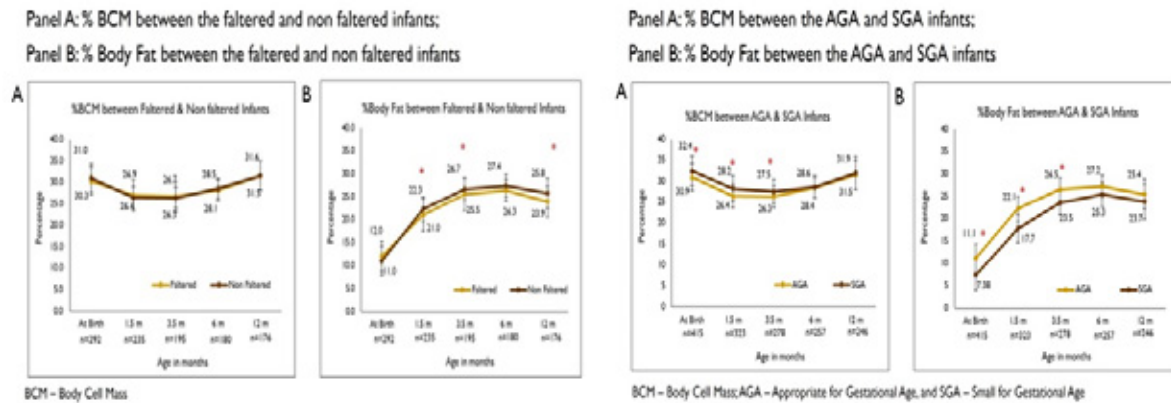
प्रमुख उपलब्धियां:

शोध प्रकाशनों की संख्या	14
आवेदित/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	3
प्रशिक्षित मानव संसाधनों की संख्या	50

कार्यक्रम की कुछ उल्लेखनीय उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं::

दोहरे भार के विरोधाभास को संबोधित करना: भारतीय बच्चों में मानवजनित कुपोषण और चयापचय अतिपोषण

शिशुओं में प्रारंभिक विकास में रुकावट, जो जन्म से 2 वर्ष की आयु तक रैखिक विकास में तीव्र गिरावट की विशेषता है, विशेष रूप से निम्न और मध्यम आय वाले देशों में, एक गंभीर मुद्दा है। इस अवधि के दौरान बौनापन जीवन में बाद में वसा संचय में वृद्धि से जुड़ा हुआ है, जिससे मोटापे और चयापचय संबंधी बीमारियों का खतरा बढ़ जाता है। हालाँकि, शारीरिक संरचना पर विकास में रुकावट के प्रभावों को अभी भी ठीक से नहीं समझा जा सका है, विशेष रूप से दक्षिण एशिया में, जहाँ "पतले मोटे" या "समृद्ध" फेनोटाइप पर गैर-संचारी रोगों के बढ़ते प्रचलन के संबंध में बहस होती है। यह अध्ययन इस बात की खोज करता है कि रैखिक विकास में रुकावट शरीर की संरचना, विशेष रूप से शरीर कोशिका द्रव्यमान (बीसीएम) और शरीर की वसा (बीएफ) को कैसे प्रभावित करती है, जो गर्भावधि आयु (एजीए) शिशुओं के लिए उपयुक्त है। यह विशेष स्तनपान के साथ गैर-अनुपालन और पूरक खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता और मात्रा जैसे कारकों की भी जाँच करता है, जिसका उद्देश्य दक्षिण एशिया बी में गैर-संचारी रोगों की बढ़ती महामारी में उनकी भूमिका को समझना है। निष्कर्षों ने विकास-अवरोधित (एलजीएफ) और गैर-अवरोधित (एनएलजीएफ) शिशुओं के बीच मुख्य अंतरों को उजागर किया। एलजीएफ शिशुओं का कद छोटा था, वजन कम था, और 1 वर्ष की आयु में शरीर में वसा कम थी। एजीए और एसजीए दोनों शिशुओं में 1 वर्ष तक वजन और लंबाई में वृद्धि में सुधार हुआ (चित्र 3 ग.20)। एसजीए शिशुओं में 3.5 महीने तक बीसीएम अधिक था, जिसके बाद उनमें वसा की मात्रा बढ़ गई। अध्ययन ने भारत में पहली बार पूरे शरीर के पोटेसियम काउंटर का उपयोग करके सटीक अनुदैर्ध्य शारीरिक संरचना डाटा को सफलतापूर्वक एकत्र किया और 6 महीने से 1 वर्ष तक स्तनपान अनुपालन और पूरक आहार पैटर्न का आकलन किया।

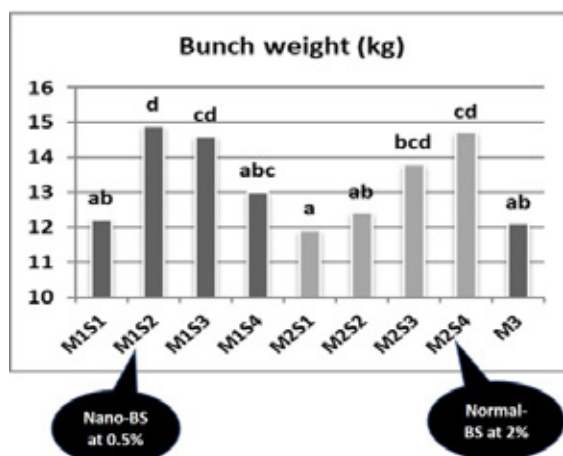


चित्र 3 ग.20: जन्म से 1 वर्ष तक रैखिक विकास बाधित बनाम गैर-विकास बाधित और एजीए बनाम एसजीए शिशुओं में शारीरिक संरचना (बीसीएम और शारीरिक वसा) में परिवर्तन

केला शक्ति नैनो-फ़ॉर्मूलेशन: बेहतर खेती के लिए सूक्ष्म पोषक तत्वों की आपूर्ति बढ़ाना

केला, विश्व स्तर पर एक महत्वपूर्ण फसल है, जो आवश्यक पोषक तत्वों से भरपूर है और इसके चिकित्सीय लाभ हैं। हालाँकि, मिट्टी में पोषक तत्वों की कमी के कारण केले की खेती चुनौतियों का सामना करती है, जो उत्पादन को प्रभावित करती है। एक अध्ययन में, केले शक्ति सूक्ष्म पोषक उर्वरक मिश्रण के नैनोकणों को अनुकूलित तकनीकी स्थितियों के तहत जिंक सल्फेट, मैंगनीज सल्फेट, कॉपर सल्फेट, फेरस सल्फेट, बोरिक एसिड और साइट्रिक एसिड को मिलाकर स्प्रे सुखाने की प्रक्रिया का उपयोग करके विकसित किया गया था। पत्तियों पर छिड़काव के लिए एक तैयार नैनोसस्पेंशन सांद्र तैयार किया गया और आवश्यक सर्फैक्टेंट के साथ स्थिर किया गया। स्प्रे-सूखे उत्पाद की संरचना और पत्तियों पर छिड़काव के निर्माण की

स्थिरता की पुष्टि आईसीपी-ओईएस विश्लेषण और आईसीएच दिशानिर्देशों के अनुसार त्वरित स्थिरता परीक्षण के माध्यम से की गई। मनुष्यों और पर्यावरण के लिए नैनो-कृषि उत्पाद का सुरक्षा मूल्यांकन किया गया। एक प्रायोगिक पॉलीबैग संवर्धन अध्ययन के परिणामों के आधार पर, स्प्लिट-प्लॉट डिज़ाइन (2 मीटर x 2 मीटर) का उपयोग करके नेय पूवन किस्म पर क्षेत्र परीक्षण किए गए। 0.5% पर नैनो केला शक्ति के प्रयोग से सबसे अधिक 37.25 टन/हेक्टेयर उपज प्राप्त हुई, उसके बाद 2% पर सामान्य केला शक्ति के प्रयोग से 36.75 टन/हेक्टेयर उपज प्राप्त हुई, जबकि नियंत्रण समूह ने 30.13 टन/हेक्टेयर उपज दर्ज की (चित्र 3 ग.21)। 0.5% पर नैनो केला शक्ति के प्रयोग से नियंत्रण की तुलना में उपज में 23.6% की वृद्धि हुई, जबकि 2% पर सामान्य केला शक्ति के प्रयोग से 21.9% की वृद्धि हुई।



चित्र 3ग.21: नेपोवन केले की फसल पर सामान्य केले की शक्ति की तुलना में नैनो केले की शक्ति के क्षेत्र प्रयोग

संवहनी मनोभ्रंश से जुड़ी संज्ञानात्मक गिरावट में फाइटोन्यूट्रिएंट मध्यस्थता

इस अध्ययन में हर्बल अर्क- ग्लाइसीरिजा ग्लबरा, बाकोपा मोनिएरी और फ्यूकस वेसिकुलोसस में फाइटोन्यूट्रिएंट्स की क्षमता की जांच की गई, जो वृद्ध आबादी में मनोभ्रंश को संबोधित करते हैं। अर्क के मात्रात्मक और गुणात्मक विश्लेषण से फिनोल, फ्लेवोनोइड्स, सैपोनिन और अन्य फाइटोन्यूट्रिएंट्स की उपस्थिति का पता चला। एंटीऑक्सीडेंट और दर्द निवारक गतिविधि के लिए इन-विट्रो परीक्षण से पता चला कि अर्क के संयोजन ने कम आईसी₅₀ मान प्रदर्शित किए, जो एक साथ उपयोग किए जाने पर बढ़ी हुई प्रभावकारिता का सुझाव देते हैं। वृद्ध विस्तार नर चूहों पर इन-विट्रो अध्ययनों में, 30 दिनों के लिए 50mg/kg की खुराक दी गई, संयुक्त अर्क प्राप्त करने वाले समूह में संज्ञानात्मक प्रदर्शन में उल्लेखनीय सुधार हुआ। इस समूह ने मॉरिस वॉटर मेज़ में बेहतर प्रदर्शन किया और नियंत्रण और स्टैंडअलोन अर्क समूहों की तुलना में पीएसडी 95 के उच्च स्तर को दिखाया। ये निष्कर्ष संज्ञानात्मक गिरावट का मुकाबला करने में इन फाइटोन्यूट्रिएंट्स की सहक्रियात्मक क्षमता का सुझाव देते हैं।

जीनोम संपादन द्वारा आलू के पोषण में सुधार

अध्ययन का उद्देश्य जीनोम सम्पादन(क्रिस्पर/कैस 9) और जीन साइलेंसिंग (आरएनएआई) का उपयोग करके आलू में विषाक्तता को कम करना और लौह तत्व को बढ़ाना है। शोधकर्ता ने आलू में St16DOX सहित 205 St2ODDs की पहचान की और अजैविक तनाव प्रतिक्रियाओं में उनकी भूमिका की जांच की। AtPYE और OsIRO3 का एक समरूप StIRO3, StNAS3 प्रमोटर से बंध कर लौह होमियोस्टेसिस को विनियमित करने के लिए पाया गया। क्रिस्पर/कैस 9 का उपयोग करके, St16DOX और StIRO3 में सफल उत्परिवर्तन किए गए। St16DOX उत्परिवर्ती ने α -सोलनिन में 14% की कमी दिखाई, जबकि StIRO3 उत्परिवर्ती ने लौह तत्व में 40% की वृद्धि प्रदर्शित की। इसके अतिरिक्त, लौह-होमियोस्टेसिस से संबंधित जीन विशेष रूप से लौह की कमी वाली स्थितियों में, जैसे कि StFRO3, StZIF1 और StFRO2, StIRO3 उत्परिवर्ती में महत्वपूर्ण रूप से उपर्युक्त अनुसार विनियमित थे।

फल की बढ़ी हुई शेल्फ लाइफ के साथ जोड़ रहित पेडीसेल टमाटर विकसित करने के लिए जीनोम अभियांत्रिकी

इस परियोजना का उद्देश्य पेक्टेट लाइज़ (पीएल) और जॉइंटलेस-2 (जे2) जीन को लक्षित करके टमाटर में फलों की शेल्फ लाइफ बढ़ाने वाले जॉइंटलेस पेडीसेल विकसित करना था। पीएल और जे2 जीन के लिए जीआरएनए को क्लोन करने के लिए तीन क्रिस्पर/कैस9 वेक्टर (pKSE401, pDIRECT22C, और pRGEB31) का उपयोग किया गया था। pKSE401-PL निर्माण का उपयोग करके, PKM1 की 10 ट्रांसजेनिक टमाटर की किस्में उत्पन्न की गईं, लेकिन कोई उत्परिवर्तन नहीं देखा गया। मल्टीप्लेक्स pDIRECT22C वेक्टर के साथ, अर्का विकास टमाटर में PL को लक्षित करने वाली 12 ट्रांसजेनिक घटनाएँ और j2 को लक्षित करने वाली 13 घटनाएँ उत्पन्न हुईं (चित्र 3 ग.22)। हालाँकि T0 पीढ़ी में कोई उत्परिवर्तन नहीं पाया गया, लेकिन एक T1 घटना में PL जीन में उत्परिवर्तन की पहचान की गई, जिससे तीन अलग-अलग उत्परिवर्ती संतानें पैदा हुईं। pRGEB31 वेक्टर ने पीएल के लिए छह ट्रांसजेनिक घटनाएँ और पीकेएम 1 में j2 के लिए 33 ट्रांसजेनिक घटनाएँ उत्पन्न कीं, जबकि T0 पौधों में कोई उत्परिवर्तन नहीं हुआ। इन्हें टी1 पीढ़ी में उत्परिवर्तन की पहचान के लिए ग्रीनहाउस में रखा जा रहा है। दोनों टमाटर किस्मों में कई संभावित ट्रांसजेनिक किस्में वर्तमान में पुनर्जनन चरण में हैं।



(ए) पीडीपीएल 1.7

(बी) पीडीजे2 13.1

चित्र 3 ग.22: अर्का विकास की फलन अवस्था में पेक्टेट लाइज़ (ए) और कैस9 पॉजिटिव जोड़ रहित पेडीसेल (बी) की टी1 संपादित लाइनें।

चूहे के मॉडल में क्लासिकल और नॉन-क्लासिकल कार्यों पर विटामिन डी2 और डी3 की प्रभावकारिता की तुलना करना

अध्ययन ने पशु मॉडलों में क्लासिकल और नॉन क्लासिकल कार्यों को बेहतर बनाने में, व्यक्तिगत रूप से और संयोजन

में, विटामिन डी2 और डी3 की प्रभावकारिता का मूल्यांकन किया। वीनलिंग नर एसडी चूहों को 18 सप्ताह तक विटामिन डी3 (400 या 2000 आईयू/किग्रा), विटामिन डी2 (400 या 2000 आईयू/किग्रा), दोनों का संयोजन (1000 आईयू प्रत्येक), या विटामिन डी की कमी वाला (0 आईयू/किग्रा) आहार दिया गया। परिणामों से पता चला कि सीरम 25(ओएच)डी के स्तर को बढ़ाने, कैल्शियम अवशोषण, अस्थि खनिज सामग्री (बीएमसी), अस्थि शक्ति, उपास्थि की मोटाई और कोलेजन जमाव में सुधार करने में विटामिन डी3 विटामिन डी2 की तुलना में अधिक प्रभावी था। विटामिन डी3 ने आंत और गुर्दे में प्रमुख कैल्शियम-बाइंडिंग प्रोटीन (CaBP9k, Vdr) की अभिव्यक्ति को भी बढ़ाया, साथ ही कंकाल की मांसपेशियों में चयापचय और सिकुड़न जीन की अभिव्यक्ति, मांसपेशियों के कार्य और एंजाइम गतिविधि में सुधार किया। इसके विपरीत, विटामिन डी2 और डी3 दोनों ने वसा चयापचय से संबंधित वसा मापदंडों और जीन अभिव्यक्ति पर समान प्रभाव दिखाया। कुल मिलाकर, निष्कर्ष बताते हैं कि विटामिन डी3 सीरम विटामिन डी के स्तर और आंत, हड्डी, गुर्दे और कंकाल की मांसपेशियों जैसे लक्षित अंगों के कार्य को खासकर पुनर्वास के दौरान बेहतर बनाने में अच्छा सिद्ध हुआ था।

पौष्टिक मशरूम माइसिलिया:विटामिन (बी12 एवं डी2) और खनिज (सीए एवं एसई) को बढ़ाना

अध्ययन ने लेंटिनस एडोड्स और एगारिकस बिस्पोरस माइसिलिया की खेती को सफलतापूर्वक बढ़ाया, प्रारंभिक प्लेट अध्ययनों से बड़े पैमाने पर बैच किण्वन तक आगे बढ़ा। विकास मापदंडों के अनुकूलन के माध्यम से, एल. एडोड्स माइसिलिया ने 14-दिवसीय खेती चक्र के बाद 12.38 ग्राम/लीटर की अधिकतम बायोमास उपज हासिल की, जिससे छोटे पैमाने की स्थितियों को बड़े पैमाने पर उत्पादन में स्थानांतरित करने की व्यवहार्यता की पुष्टि हुई। इसके अतिरिक्त, परियोजना ने सेलेनियम (एसई) और कैल्शियम (सीए) के साथ इन मशरूमों के जैव-प्रबलीकरण की खोज की, इन खनिजों को माइसिलिया में सफलतापूर्वक शामिल किया। वृद्धि माध्यम को 5 पीपीएम सोडियम सेलेनाइट के साथ पूरक करने से 43.7 µg/100 ग्राम एसई के साथ 14.32 ग्राम/लीटर का बायोमास प्राप्त हुआ, जबकि 80 पीपीएम कैल्शियम क्लोराइड से 51.1

मिलीग्राम/100 ग्राम सीए के साथ 13.85 ग्राम/लीटर का बायोमास प्राप्त हुआ। (चित्र 3 ग.23) आगे के शोध से पता चला कि एल. एडोड्स माइसिलिया पूरक विटामिन बी12 का 22% तक जैवसंचय कर सकता है, और लैक्टोबैसिलस प्लांटारम के साथ साथ की गई खेती ने कोई निरोधात्मक प्रभाव नहीं दिखाया, जो विटामिन बी12-समृद्ध माइसिलिया के सहजीवी उत्पादन की क्षमता को दर्शाता है।



चित्र 3 ग.23: लेंटिनस एडोड्स और एगारिकस बिस्पोरस माइसिलिया का जैव-प्रबलीकरण

नैदानिक पोषण और कृषि का एकीकरण: चावल की उपज, अनाज प्रोटीन सामग्री और गुणवत्ता में बाधाओं को दूर करना

यह परियोजना उच्च प्रोटीन वाले चावल की किस्मों में अनाज की उपज और प्रोटीन सामग्री के बीच लेन देन की खोज करती है, जो कार्बन और नाइट्रोजन चयापचय, प्रकाश संश्लेषण दक्षता और प्रोटीन संश्लेषण पर उनके प्रभाव पर ध्यान केंद्रित करती है। कई स्थानों पर मूल्यांकन किए गए 40 चावल किस्मों में अनाज प्रोटीन सामग्री और उपज में आनुवंशिक परिवर्तनशीलता देखी गई। एक प्रमुख खोज यह है कि ट्रायोज फॉस्फेट उपयोग (टीपीयू) कार्बन और नाइट्रोजन आत्मसात के बीच संतुलन को नियंत्रित करता है, जो उपज-प्रोटीन सामग्री व्यापार-बंद को प्रभावित करता है। उच्च प्रोटीन और अच्छी उपज वाली आठ आशाजनक चावल की प्रजातियों का संवेदी विश्लेषण, अमीनो एसिड संरचना और मेटाबोलोमिक प्रोफाइलिंग के लिए आगे

अध्ययन किया जा रहा है। मानव नैदानिक परीक्षणों में प्रोटीन पाचन क्षमता का आकलन करने के लिए इन प्रजातियों को स्थिर आइसोटोप लेबलिंग से भी गुजरना होगा। इसका लक्ष्य उपज से समझौता किए बिना चावल के पोषण मूल्य को बढ़ाना है, सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए आहार प्रोटीन सेवन में सुधार करना है।

लौह की कमी से होने वाले एनीमिया और सूजन के लिए प्रोबायोटिक-बाजरा आधारित सिंबायोटिक हाइड्रोजेल

अध्ययन में बाजरे से आहार फाइबर को सफलतापूर्वक निकाला गया और आयरन को शामिल करते हुए पीएच -उत्तरदायी हाइड्रोजेल (एचए-एसएच) विकसित किया गया। हाइड्रोजेल ने 6.5 से ऊपर पीएच स्तर पर सूजन का प्रदर्शन किया, जो अम्लीय वातावरण में बरकरार रहते हुए आंतों की स्थितियों की नकल करता है, जिससे आंतों के मार्ग में प्रभावी तत्व स्त्राव का सुझाव मिलता है। व्यवहार्यता परीक्षणों ने लैक्टोबैसिलस रमनोसस के सफल एनकैप्सुलेशन को दिखाया, जिसमें 24 घंटे से अधिक समय तक आयरन और बैक्टीरिया के निरंतर स्त्राव और लगभग 75 दिनों के लिए बैक्टीरिया की व्यवहार्यता थी। सीएसीओ2 कोशिकाओं पर इन-विट्रो परीक्षणों ने नगण्य साइटोटॉक्सिसिटी और आयरन की प्रभावी जैव उपलब्धता की पुष्टि की। जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण ने एनीमिक स्थितियों में आयरन-संबंधी मार्करों के अपरेगुलेशन का खुलासा किया, जिसे हाइड्रोजेल का उपयोग करके मौखिक उपचार के साथ उलट दिया गया। इन-विवो अध्ययनों ने हीमोग्लोबिन और फेकल आयरन के स्तर में वृद्धि सहित आयरन मेटाबोलिज्म में सुधार दिखाया, और डुओडेनल ऊतकों में आयरन और सूजन मार्कर जीन को संशोधित करने में हाइड्रोजेल की प्रभावकारिता की पुष्टि की। निष्कर्ष प्रभावी, निरंतर लौह वितरण और आंत के स्वास्थ्य में सुधार के लिए हाइड्रोजेल फॉर्मूलेशन की क्षमता को प्रदर्शित करते हैं, जिससे यह एनीमिया के उपचार के लिए एक आशाजनक दृष्टिकोण बन जाता है।

महिला एवं बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम

महिला एवं बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम महिलाओं और बच्चों की अपूर्ण स्वास्थ्य आवश्यकताओं को संबोधित करता है और सभी के लिए अच्छे स्वास्थ्य और कल्याण को सुनिश्चित करने के सतत

विकास लक्ष्यों को प्राप्त करने के वैश्विक प्रयासों में योगदान देता है। मासिक धर्म से लेकर रजोनिवृत्ति तक महिला स्वास्थ्य के जटिल और बहुआयामी पहलुओं पर कार्यक्रमों का समर्थन किया जाता है, जिसमें प्रजनन जीव विज्ञान, गर्भावस्था की जटिलताएँ, प्लेसेंटल जीव विज्ञान, गर्भावस्था के परिणामों को नियंत्रित करने वाले यांत्रिक प्रतिमान, ऑस्टियोपोरोसिस, महिलाओं के लिए विशिष्ट ऑटोइम्यून विकार शामिल हैं। बाल स्वास्थ्य के क्षेत्र में, जन्मजात हृदय रोग (सीएचडी), नवजात अवधि और प्रारंभिक बचपन की बीमारियों के साथ-साथ विकास संबंधी विकारों सहित जन्मजात विसंगतियों पर परियोजनाओं का समर्थन किया जाता है।

प्रमुख उपलब्धियां:

शोध प्रकाशनों की संख्या:	18
आवेदित/दायर किए गए पेटेंटों की संख्या:	2
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या:	295

गर्भ-इनि (जन्म परिणामों पर उन्नत अनुसंधान के लिए अंतर-अनुशासनात्मक समूह - डीबीटी इंडिया पहल)

समय से पहले जन्म भारत में नवजात शिशुओं की मृत्यु का प्रमुख कारण है, जो वैश्विक भार का 25% है। यह प्रतिकूल स्वास्थ्य और विकासात्मक परिणामों के बढ़ते जोखिम से जुड़ा है। विभाग इस अंतर-अनुशासनात्मक नेटवर्क कार्यक्रम का समर्थन कर रहा है जिसका उद्देश्य व्यक्तिगत पूर्वानुमानों के लिए नैदानिक महामारी विज्ञान, मल्टी-ओमिक्स बायोमार्कर और एआई-संचालित उपकरणों को एकीकृत करने के बहुआयामी दृष्टिकोण का उपयोग करके बेहतर जन्म परिणामों के लिए समाधान खोजना है। कार्यक्रम का उद्देश्य समूह के प्रतिभागियों से पैदा हुए बच्चों की वृद्धि और विकास पर मातृ, प्रसवोत्तर और पर्यावरणीय कारकों के प्रभाव को समझना भी है।

गुरुग्राम सिविल अस्पताल (जीसीएच) में 2015 से स्थापित दक्षिण एशिया के सबसे बड़े गर्भावस्था समूहों में से एक, गर्भ-इनि समूह ने अब 10,709 प्रलेखित परिणामों के साथ 12,000 गर्भवती महिलाओं का नामांकन सफलतापूर्वक पूरा कर लिया है। समूह ने पूरी तरह से फेनोटाइप अनुदैर्घ्य बायोस्पेसिमेन (14 लाख अंशों में संग्रहीत) और 5 लाख अल्ट्रासाउंड छवियों के साथ एक राष्ट्रीय बायोरेपोजिटरी बनाई है (चित्र 3 ग.24)।

कार्यक्रम की महत्वपूर्ण वैज्ञानिक, तकनीकी और सामाजिक उपलब्धियाँ निम्नलिखित हैं:

- क. गर्भ-इनि कार्यक्रम ने पहली बार एक दीर्घकालिक अध्ययन में सटीक गर्भकालीन आयु आकलन और मानकीकृत माप का उपयोग करके गर्भावस्था के परिणामों की रिपोर्ट की है। टीम ने छोटे कमजोर नवजात शिशुओं (एसवीएन) के परिणामों के लिए कोहोर्ट डाटा का द्वितीयक विश्लेषण किया, जिसे इसके प्रकारों में वर्गीकृत किया गया: समय से पहले - गर्भकालीन आयु के लिए छोटे (एसजीए), समय से पहले-गैर-एसजीए, और पूर्ण अवधि-एसजीए। एसवीएन की घटना 48.4% थी, जिसमें 35.1% पूर्ण अवधि-गर्भकालीन आयु के लिए छोटे (एसजीए), 9.7% समय से पहले-गैर-एसजीए, और 3.6% समय से पहले-एसजीए थे। इनमें से, समय से पहले-एसजीए की मृत्यु दर सबसे अधिक थी, जिसमें 6.8% मृत जन्म और 4.2% नवजात मृत्यु दर थी। कार्यक्रम ने समय से पहले जन्म और भ्रूण के विकास में बाधा के लिए कई जोखिम कारकों की भी पहचान की, जिसमें मातृ पोषण (प्रारंभिक गर्भावस्था बीएमआई, गर्भकालीन वजन बढ़ना, एनीमिया), प्रसूति संबंधी कारक (गर्भावस्था के बीच कम अंतराल, प्रीक्लेम्पसिया, संक्रमण) और पर्यावरणीय प्रभाव शामिल हैं। इस डाटा का उपयोग अब इन प्रतिकूल परिणामों को कम करने के उद्देश्य से मध्यस्थता विकसित करने और परीक्षण करने के लिए किया जा रहा है।
- ख. गर्भावधि उम्र के सटीक आकलन और जन्म परिणामों की व्यक्तिगत पूर्वकथन के लिए एआई-संचालित उपकरण विकसित करने के लिए, टीम ने यूएसजी छवियों का उपयोग करके गर्भ-इनि अल्ट्रासाउंड डाटा पर मॉडल (अर्थात् गर्भ-इनि जीए1, गर्भ-इनि जीए2 और गेज) विकसित और आंतरिक रूप से मान्य किए हैं। गर्भ-इनि जीए2 और गेज के लिए पेटेंट दायर किया गया है। भारत भर में 7 नैदानिक स्थलों पर बाहरी सत्यापन चल रहा है।
- ग. मल्टी-ओमिक्स बायो-मेकर्स समय से पहले जन्म का पूर्वकथन करने के लिए अनुकूलित नैदानिक निर्णय लेने वाले उपकरण प्रदान करेंगे:
टीम ने जीडब्ल्यूएस द्वारा समय से पहले जन्म के साथ

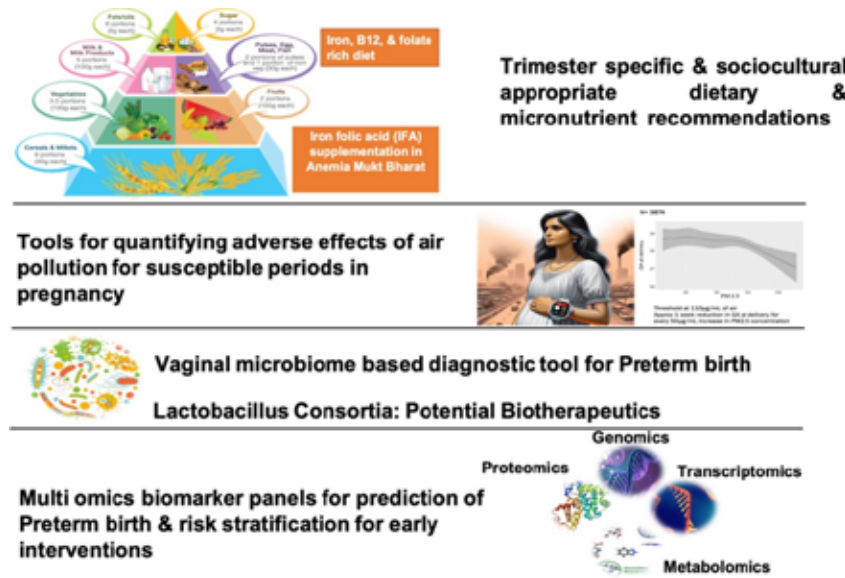
महत्वपूर्ण रूप से जुड़े 66 मातृ एसएनपी की पहचान की है। इन एसएनपी पैनेलों ने समूह में एसपीटीबी के लिए 77% भविष्य कहनेवाला क्षमता का प्रदर्शन किया और इसे पीटीबी के जोखिम के लिए महिलाओं की शुरुआती ट्राइजिंग के लिए सूखे रक्त धब्बे और लार के नमूनों से डीएनए का उपयोग करके कम लागत वाली जांच टूल में विकसित किया जाएगा। उन्होंने एक अलक्षित दृष्टिकोण का उपयोग करके समय से पहले जन्म के लिए विशिष्ट 51 प्रोटीनों की भी पहचान की, जबकि लक्षित सत्यापन प्रोटीन में 8 प्रोटीनों की पहचान की गई। केमोमेट्रिक विश्लेषण ने आठ कैडिडेट मेटाबोलाइट्स का खुलासा किया जो कई परीक्षण सुधार के बाद सहज समय से पहले जन्म के साथ महत्वपूर्ण रूप से जुड़े थे। इनमें से चार को मल्टीपल रिएक्शन मॉनिटरिंग (एमआरएम) पद्धति का उपयोग करके लक्षित एलसी-एमएस/एमएस प्लेटफार्मों पर रखा गया है संभावित प्रोबायोटिक कैडिडेटों के रूप में लगभग 300 लैक्टोबैसिलस उपभेदों को भी अलग किया गया है और उनकी विशेषताओं का पता लगाया गया है। उन्होंने ऐसे संघ विकसित किए हैं जिनमें संभावित स्वास्थ्य लाभ हैं; विभिन्न लैक्टोबैसिलस क्रिस्पैटस आइसोलेट्स से युक्त एक ऐसा संघ वर्तमान में प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और व्यावसायीकरण के अंतिम चरण में है।

घ. मातृ एवं भ्रूण पोषण

सूक्ष्म पोषक तत्वों के संबंध में, लगभग 90% और 70% महिलाओं में तिमाही के दौरान क्रमशः आयरन और कैल्शियम की अपर्याप्त खपत देखी गई। लगभग 95% महिलाओं में आयरन, जिंक, फोलेट, बी12 या विटामिन डी की कमी पाई गई, जो गर्भावस्था के शुरुआती दौर में कई सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी का एक बड़ा भार दर्शाता है। जीडीएम की घटना लगभग 14% है, और यह चिंताजनक रूप से अधिक है, यह देखते हुए कि यह समूह एक माध्यमिक देखभाल स्तर के अस्पताल पर आधारित है, जो सामान्य जनसंख्या अनुमानों के सबसे करीब है। वायु प्रदूषण जोखिम और जन्म के वजन के बीच संबंधों की भी जांच की गई और यह पाया गया कि जैसे-जैसे पीएम2.5 की सांद्रता बढ़ती है, औसत जन्म वजन कम होता जाता है।

ड. भ्रूण विकास प्रतिबंध (एफजीआर) वाले 95 गर्भधारण की तुलना 95 सामान्य गर्भधारण से करने के लिए जीएआरबीएच-आईएनआई कोहोर्ट के भीतर एक नेस्टेड केस-कंट्रोल अध्ययन किया गया था। इसने पाया कि गर्भावस्था के दौरान एफजीआर मामलों में पीएलजीएफ का स्तर कम था। सूजन के मार्करों (आईएल-6, एमसीपी-

1, आईएल-1आरए और आईपी-10) का एक समूह एफजीआर से खासकर दूसरी तिमाही की शुरुआत में, प्रसव के समय और बच्चे के गर्भनाल रक्त में दृढ़ता से जुड़ा हुआ था, इससे पता चलता है कि ये मार्कर एफजीआर की पहचान करने में मदद कर सकते हैं।

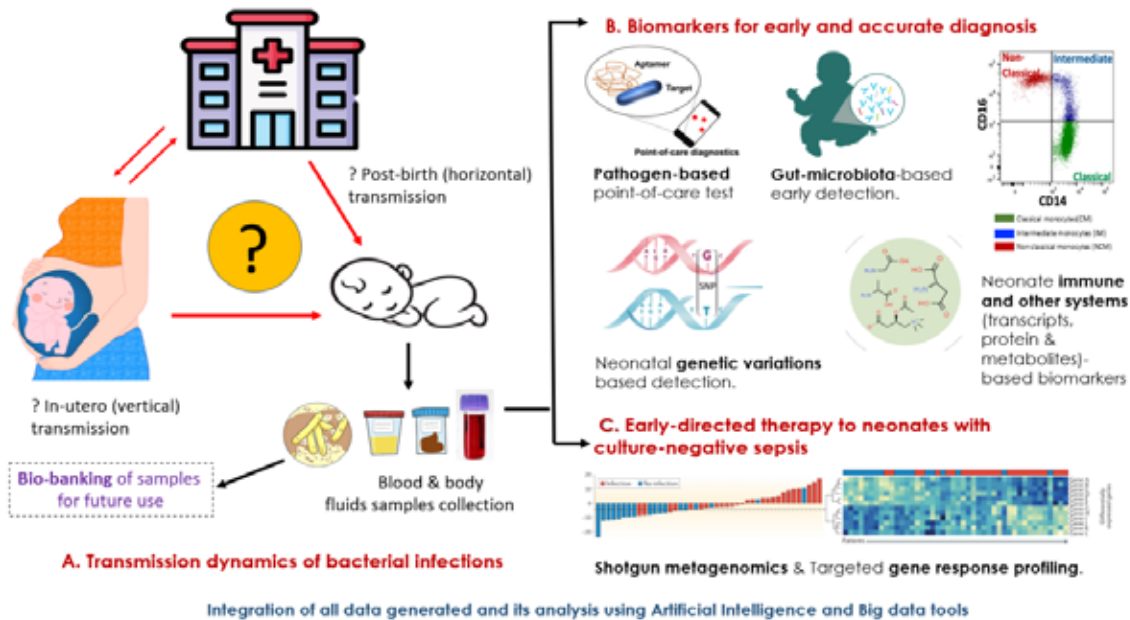


चित्र 3 ग.24: गर्भ-इनि समूह में अध्ययन किये जा रहे कुछ पहलुओं का अवलोकन

नवजात सेप्सिस कार्यक्रम:

नवजात शिशु मृत्यु दर का एक प्रमुख कारण नवजात शिशु सेप्सिस बना हुआ है, जो दुनिया भर में हर साल लगभग 0.6 मिलियन मृत्यु का कारण बनता है, जिसमें भारत में इस वैश्विक भार का लगभग 40% हिस्सा है। रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) का बढ़ता खतरा इस संकट को और बढ़ा देता है, जिससे नवजात शिशु मृत्यु दर में और वृद्धि होती है। नवजात शिशु सेप्सिस के कारण और योगदान करने वाले कारकों को बेहतर ढंग से समझने और इसके प्रभाव को कम करने के लिए, विभाग एक बहु-संस्थागत और बहु-विषयक नेटवर्क कार्यक्रम का समर्थन कर रहा है। यह कार्यक्रम जीनोमिक्स, मेटाबोलोमिक्स, मेटाजीनोमिक्स, माइक्रोबायोम अध्ययन और प्रतिरक्षा प्रोफाइलिंग जैसे उन्नत विश्लेषणात्मक मंचों के माध्यम से नवजात शिशु सेप्सिस के एटियलजि, संचरण और गंभीरता की व्यापक जांच करना चाहता है। चित्र कार्यक्रम के केंद्रीय विषयों को दर्शाता है जो जीवाणु संक्रमण के संचरण की गतिशीलता,

नवजात शिशु सेप्सिस के शुरुआती और सटीक निदान के लिए बायोमार्कर के विकास और नवजात शिशुओं के लिए प्रारंभिक निर्देशित चिकित्सा को दर्शाता है (चित्र 3 ग.25)। इस अध्ययन में अब तक 5439 माताओं और 6084 नवजात शिशुओं को नामांकित किया गया है। संदिग्ध सेप्सिस वाले कुल 2714 नवजात शिशुओं की जांच की गई है, और नमूने एकत्र किए गए हैं। लगभग 512 नवजात शिशुओं में कल्चर-पॉजिटिव सेप्सिस का निदान किया गया था। नवजात सेप्सिस का व्यापक अध्ययन करने के लिए, जीनोमिक्स, मेटाबोलोमिक्स, मेटाजीनोमिक्स, माइक्रोबायोम अध्ययन और प्रतिरक्षा प्रोफाइलिंग सहित विभिन्न मंचों का उपयोग करके नवजात और मातृ दोनों नमूनों का विश्लेषण किया जाता है। प्रारंभिक निष्कर्षों से पता चलता है कि अस्पताल के वातावरण में सेप्सिस के लिए जिम्मेदार कई जीवाणु रोगजनकों का वास होता है। प्रारंभिक परिणाम विशिष्ट मेटाबोलाइट हस्ताक्षरों के आधार पर स्वस्थ नवजात शिशुओं से कल्चर-पॉजिटिव नवजात शिशुओं को अलग करने की क्षमता का भी सुझाव देते हैं।



चित्र 3 ग.25: केंद्रीय विषय के साथ कार्यक्रम के बारे में इन्फोग्राफिक

पॉलीसिस्टिक ओवरी सिंड्रोम (पीसीओएस):

यह एक सामान्य अंतःस्रावी विकार है जो प्रजनन आयु की महिलाओं को प्रभावित करता है। एक पशु अध्ययन में, शोधकर्ताओं ने नियंत्रण, मोटे और पीसीओएस चूहों में डिम्बग्रंथि के स्वास्थ्य और डिम्बग्रंथि की गुणवत्ता पर उच्च वसा वाले आहार (एचएफडी) और बार-बार क्लोमीफीन साइट्रेट (सीसी) उपचार के प्रभावों की जांच की। सीसी उपचार ने पीसीओएस चूहों में एफएसएच और टेस्टोस्टेरोन के स्तर में उल्लेखनीय रूप से वृद्धि की और सभी समूहों में डिम्बग्रंथि के वजन में वृद्धि हुई। जबकि रोमों की कुल संख्या अपरिवर्तित रही, सीसी ने प्रारंभिक चरण (प्राथमिक) रोमों को कम कर दिया, नियंत्रण और मोटे चूहों में कूपिक एट्रेसिया को बढ़ा दिया और डिम्बग्रंथि की गुणवत्ता को खराब कर दिया, जैसा कि उच्च डीएनए क्षति, ऑक्सीडेटिव तनाव (आरओएस), और एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम (ईआर) तनाव मार्करों द्वारा संकेत दिया गया कुल मिलाकर, निष्कर्ष अंडाशय और अण्डाणु कोशिका स्वास्थ्य पर सीसी के हानिकारक प्रभावों, विशेष रूप से मोटापे और पीसीओएस की स्थिति को उजागर करते हैं।

एक अन्य अध्ययन में आंत माइक्रोबायोटा और पॉलीसिस्टिक ओवरी सिंड्रोम (पीसीओएस) के बीच संबंध का पता लगाया गया। शोधकर्ताओं ने मल के नमूनों की डीएनए अनुक्रमण का उपयोग करके पीसीओएस से पीड़ित 35 महिलाओं और 30

स्वस्थ नियंत्रणों से आंत माइक्रोबायोटा का विश्लेषण किया। पीसीओएस से पीड़ित महिलाओं में आंत माइक्रोबियल संरचना (बीटा विविधता) में महत्वपूर्ण अंतर देखा गया, जिसमें सूजन और मोटापे से जुड़ी प्रजातियों में वृद्धि हुई (उदाहरण के लिए, लिगिलेक्टोबैसिलसरुमिनिस और कोलिन्सेला)। ब्यूटिरिक एसिड जैसे शॉर्ट-चेन फैटी एसिड (एससीएफए) का उत्पादन करने वाले लाभकारी बैक्टीरिया कम हो गए। पीसीओएस समूह में एससीएफए का स्तर कम था और आंत की पारगम्यता अधिक थी। निष्कर्ष बताते हैं कि पीसीओएस में आंत माइक्रोबायोटा असंतुलन इसके लक्षणों में योगदान कर सकता है, और भावी शोध संबंधित जैव रासायनिक मार्गों को समझने के लिए अधिक विस्तृत विश्लेषण का उपयोग करेंगे

जन्मजात हृदय रोगों का पता लगाने के लिए बायोमार्कर:

हाइपोप्लास्टिक लेफ्ट हार्ट सिंड्रोम (एचएलएचएस) एक दुर्लभ और गंभीर जन्मजात हृदय दोष है, जिसमें हृदय का बायाँ भाग अविकसित होता है, जिससे ऑक्सीजन युक्त रक्त पंप करने की इसकी क्षमता कम हो जाती है। हाल ही में किए गए एक अध्ययन में एक विशिष्ट गोलाकार आरएनए, एचएसए-ज़ेडबीटीबी44_001 की पहचान की गई है, जो एचएलएचएस भ्रूणों को ले जाने वाली माताओं और एचएलएचएस नवजात शिशुओं के रक्त में काफी अधिक होता है। अन्य जन्मजात हृदय

स्थितियों (सियानोटिक और एसियानोटिक) के विपरीत, इस सर्कआरएनए ने न्यूनतम अभिव्यक्ति दिखाई, जो एचएलएचएस के लिए इसकी विशिष्टता को दर्शाता है। ये निष्कर्ष बताते हैं कि एचएसए-ज़ेडबीटीबी44_001 एचएलएचएस के प्रारंभिक जन्मपूर्व पता लगाने के लिए एक आशाजनक बायोमार्कर के रूप में काम कर सकता है।

एक अन्य अध्ययन में जो जन्मजात हृदय रोग (सीएचडी) में लंबे गैर-कोडिंग आरएनए (इंकआरएनए) की भूमिका की जांच कर रहा है, सीएचडी रोगियों और स्वस्थ नियंत्रण से हृदय ऊतक के नमूनों का विश्लेषण किया गया ताकि अलग-अलग व्यक्त इंकआरएनए की पहचान की जा सके। अध्ययन में पाया गया कि सीएचडी रोगियों में कई इंकआरएनए काफी हद तक अपग्रेड (जैसे टीपी53टीजी1, एमईजी3) और डाउनग्रेड (जैसे एलआईएनसी01144, और सीपीएल18ए1) थे। अध्ययन में उन जीन और मार्गों का भी विश्लेषण किया गया जिनसे ये इंकआरएनए जुड़े हुए हैं, जिनमें से कई हृदय के विकास और दोषों में शामिल हैं। यह शोध सीएचडी के पीछे आनुवंशिक कारकों की समझ में एक गहरी अंतर्दृष्टि प्रदान करेगा जो संभवतः इस स्थिति के लिए व्यक्तिगत चिकित्सा में भूमिका निभा सकता है।

गुणसूत्रों में संरचनात्मक परिवर्तन (प्रतिलिपि संख्या भिन्नताएं) और ऑटिज़्म का पैथोफिज़ियोलॉजी

प्रतिलिपि संख्या भिन्नताएं (सीएनवी), जिसमें जीनोमिक क्षेत्र का विलोपन या दोहराव शामिल है, जीन कार्यकरण को बाधित कर सकता है और ऑटिज़्म, मानसिक मंदता, मिर्गी, द्विध्रुवी विकार और सिज़ोफ्रेनिया सहित विभिन्न न्यूरोसाइकिएट्रिक विकारों से जुड़ा हुआ है। ऑटिज़्म में सीएनवी की भूमिका पर केंद्रित एक अध्ययन में, 2 से 12 वर्ष की आयु के ऑटिज़्म से पीड़ित 120 बच्चों और उनके अप्रभावित भाई-बहनों की जाँच की गई। शुरुआत में, कैरियोटाइपिंग और जीटीजी-बैंडिंग तकनीकों का उपयोग करके गुणसूत्र विश्लेषण ने कुछ मामलों में कुछ संरचनात्मक असामान्यताओं का खुलासा किया। हालाँकि, ये विधियाँ माइक्रोडिलीशन या माइक्रोडुप्लीकेशन का पता नहीं लगा सकतीं, जिससे क्रोमोसोमल माइक्रोएरे विश्लेषण (इलुमिना

हमन साइटोएसएनपी-12 बीड चिप) जैसी उन्नत तकनीकों का उपयोग करने की आवश्यकता हुई। इस विधि ने ऑटिस्टिक बच्चों में कई सीएनवी का पता लगाया, जिसमें विशिष्ट गुणसूत्र क्षेत्रों में दोहराव और विलोपन शामिल हैं। निष्कर्ष सीएनवी की पहचान करने में गुणसूत्र माइक्रोएरे विश्लेषण के महत्व को रेखांकित करते हैं जो ऑटिज़्म में योगदान कर सकते हैं और विकार के विकास में जीन और माइक्रोआरएनए की भूमिका के बारे में अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

एचपीवी-प्रेरित गर्भाशय-ग्रीवा कैंसर में रोगसूचक मार्करों का विकास

इस अध्ययन ने गर्भाशय ग्रीवा के कैंसर में सी गैस-स्टिंग मार्ग की भूमिका की जांच की, विशेष रूप से एचपीवी16 वाले रोगियों में, जो भारत और विश्व स्तर पर गर्भाशय ग्रीवा के कैंसर से जुड़ा सबसे आम एचपीवी प्रकार है। गर्भाशय ग्रीवा के ऊतकों के नमूने (कैंसरयुक्त और गैर-कैंसरयुक्त) विवाहित, गैर-गर्भवती महिलाओं से एकत्र किए गए थे, जिनका पहले कोई उपचार नहीं हुआ था। शोधकर्ताओं ने सी गैस-स्टिंग मार्ग से जुड़े 35 जीनों पर ध्यान केंद्रित किया, जो डीएनए के सुधार और प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं में शामिल है। इनमें से, 28 जीनों ने एचपीवी16-पॉजिटिव रोगियों में परिवर्तित अभिव्यक्ति दिखाई, जिनमें से अधिकांश अपग्रेडेड थे। आगे के विश्लेषण ने कैंसर रोगियों में महत्वपूर्ण अभिव्यक्ति परिवर्तनों (कम से कम दो गुना) के साथ 13 प्रमुख असंयमित जीनों की पहचान की। पूरे एक्सोम अनुक्रमण ने कुछ रोगियों में दो जीनों, आईएफआई 16 और एनएफकेबी 2 में उत्परिवर्तन का पता लगाया। यह इन जीनों को प्रभावित करने वाले संभावित उत्परिवर्तनों और रोग के जोखिम और रोगनिदान में उनकी भूमिका का पता लगाने के लिए अधिक गहन अनुक्रमण की आवश्यकता का सुझाव देता है।

संक्रामक रोग जीवविज्ञान

संक्रामक रोग जीवविज्ञान कार्यक्रम का उद्देश्य एचआईवी/एड्स, तपेदिक (एमडीआर और एक्सडीआर टीबी), वेक्टर जनित बीमारियों, वायरल, फंगल और प्रोटोजोआ रोगों सहित वैश्विक चिंता के संक्रामक रोगों के लिए अभिनव समाधान विकसित करने के लिए अनुसंधान और विकास प्रयासों का

समर्थन करना है, साथ ही रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) के बढ़ते खतरे को संबोधित करने के उद्देश्य से किए गए उपाय भी शामिल हैं। अनुसंधान और विकास प्रयासों में संक्रामक एजेंटों के मौलिक जीव विज्ञान को समझना, नए दवा लक्ष्यों की खोज करना, अभिनव वैक्सीन और चिकित्सीय कैंडीडेटों और नैदानिक उपकरणों के विकास को आगे बढ़ाना शामिल है।

प्रमुख उपलब्धियां:

शोध प्रकाशनों की संख्या	47
आवेदित पेटेंटों की संख्या	02
प्रशिक्षित मानव संसाधनों की संख्या	439

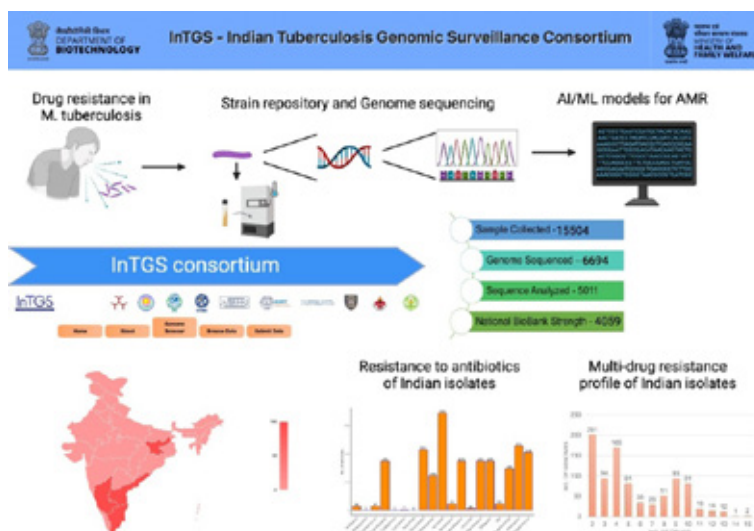
भारत में वैश्विक टीबी के भार का सबसे बड़ा हिस्सा बना हुआ है। माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस में बढ़ती दवा प्रतिरोधकता और टीबी संक्रमण टीबी को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण बाधाएँ हैं। विभाग ने टीबी उन्मूलन के लिए डाटा आधारित अनुसंधान नामक एक व्यापक कार्यक्रम शुरू किया था, जिसके तहत कई पहल की गई हैं। इनमें भारतीय तपेदिक जीनोमिक निगरानी (आईएनटीजीएस) संघ की स्थापना; एक्स्ट्रा-पल्मोनरी ट्यूबरकुलोसिस (ईपीटीबी) के उपचार के लिए साक्ष्य-आधारित आहार और उपचार को छोटा करने के लिए एंटी-टीबी थेरेपी (एटीटी) के सहायक के रूप में होस्ट डायरेक्टेड थेरेपी पर प्रस्ताव आमंत्रित करना शामिल है।

भारतीय क्षयरोग जीनोम अनुक्रमण कंसोर्टियम (आईएनटीजीएस)

यह विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय और स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय की संयुक्त पहल है, जिसका नेतृत्व डीबीटी कर रहा है, जिसका उद्देश्य मौजूदा और उभरते प्रतिरोध उत्परिवर्तनों को सूचीबद्ध करना और उपचार परिणामों के साथ विभिन्न एमटीबी वंशों के संबंध का अध्ययन करना है। आईएनटीजीएस कार्यक्रम के तहत महत्वाकांक्षी 32,200 माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस नैदानिक उपभेदों का अनुक्रम किया जा रहा है (चित्र 3 ग.26)। आज तक, 6694 नैदानिक उपभेदों का अनुक्रम किया जा चुका है। उत्परिवर्तन की डब्ल्यूएचओ सूची पर आधारित प्रारंभिक विश्लेषण से पता चलता है कि दवाओं के पहले क्रम के खिलाफ दवा प्रतिरोध सबसे आम है। आइसोनियाज़िड प्रतिरोध सबसे अधिक प्रचलित है, इसके बाद एथमब्यूटोल, स्ट्रेप्टोमाइसिन और रिफैम्पिसिन हैं।

यह इस पैमाने पर पहली अखिल भारतीय पहल है और इससे टीबी दवाओं के प्रति प्रतिरोध वाले रोगियों में व्यक्तिगत उपचार के विकास में मदद मिलेगी, सब ऑप्टिमल उपचार व्यवस्थाओं के उपयोग को कम करने और दवा प्रतिरोधी उपभेदों के प्रसार को रोकने में मदद मिलेगी।

उत्पन्न होने वाला संग्रह तपेदिक अनुसंधान के लिए एक अमूल्य संसाधन के रूप में काम करेगा, दवा खोज प्रयासों, उन्नत निदान के विकास और नए रोगाणुरोधी एजेंटों के परीक्षण में सहायता करेगा।



चित्र 3 ग.26: भारतीय क्षयरोग जीनोम अनुक्रमण कंसोर्टियम (आईएनटीजीएस)

एक्स्ट्रा-पल्मोनरी ट्यूबरकुलोसिस (ईपीटीबी) के उपचार के लिए साक्ष्य-आधारित उपचार

सभी ईपीटीबी अभिव्यक्तियों का इलाज पल्मोनरी टीबी के समान ही करने से विभिन्न शारीरिक साइटों द्वारा उत्पन्न अद्वितीय चुनौतियों की अनदेखी होती है। यह दृष्टिकोण ईपीटीबी की विशिष्ट रोग विकृति, ऊतक-विशिष्ट ट्रॉपिज्म और जटिल मेजबान-रोगजनक अंतःक्रिया जैसे महत्वपूर्ण कारकों को ध्यान में रखने में विफल रहता है।

आईसीजीईबी के शोधकर्ताओं के नेतृत्व में एक टीम ईपीटीबी मामलों के उपचार के लिए ऊतक/अंग विशिष्ट आहार को परिभाषित करने के लिए पहली और दूसरी पंक्ति की एंटी-टीबी दवाओं के ऊतक वितरण का व्यवस्थित विश्लेषण कर रही है। इसका उद्देश्य रीढ़, तंत्रिका तंत्र और जठरांत्र संबंधी मार्ग जैसी विशिष्ट साइटों पर ईपीटीबी की अनूठी पैथोफिज़ियोलॉजी की जाँच करना है।

ईपीटीबी पशु मॉडल विकसित किए गए हैं, और अब तक 10 एंटी-टीबी दवाओं (डीएमपीके विश्लेषण) के ऊतक वितरण और गतिकी का अध्ययन किया गया है। इस जानकारी का उपयोग ऊतक-विशिष्ट दवा संयोजनों को डिजाइन करने और मौजूदा मानक-देखभाल एंटी-टीबी दवाओं पर श्रेष्ठता के लिए प्रयोगात्मक ईपीटीबी मॉडल में प्रभावकारिता का परीक्षण करने के लिए किया जाएगा।

जीवाणु जनित रोग

आईआईएससी बेंगलोर में शुरू की गई एक परियोजना में, मौजूदा टीबी दवाओं के लिए एक नए जैव-वर्धक, सी11 की पहचान की गई है। विटामिन सी जैसी संरचना वाला सी11, पहली और दूसरी पंक्ति की टीबी दवाओं की प्रभावकारिता को बढ़ाता है, जिसमें दवा-प्रतिरोधी उपभेदों के खिलाफ दवाएँ भी शामिल हैं। महत्वपूर्ण रूप से, सी11 रिफैम्पिसिन की उत्पत्ति रोकथाम सांद्रता तक पहुंचकर दवा-प्रतिरोधी म्यूटेंट के उद्भव को रोकने में मदद करता है, जिसके परिणामस्वरूप बेहतर चिकित्सीय परिणाम प्राप्त होते हैं। यह संभवतः प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियाँ (आरओएस) उत्पन्न करके, माइकोबैक्टीरिया के भीतर रेडॉक्स संतुलन को बाधित करके और संभावित रूप से एमडीआर उपभेदों में दवा संवेदनशीलता को बहाल करके अपना प्रभाव डालता है।

तपेदिक अक्सर इंसुलिन प्रतिरोध और मधुमेह का कारण

बनता है। जबकि टीबी उपचार अक्सर इन स्थितियों को उलट देता है, कई रोगियों में मधुमेह के पारिवारिक इतिहास के बिना भी इंसुलिन प्रतिरोध विकसित होता है। यह संभवतः वसा ऊतकों में माइकोबैक्टीरियल-प्रेरित परिवर्तनों से जुड़ा है। माइकोबैक्टीरियल प्रोटीन, पीपीई 2 पर केंद्रित अध्ययनों में से एक सुझाव देता है कि पीपीई2 वसा ऊतकों के कार्य और इंसुलिन सिग्नलिंग को बाधित करके टीबी रोगियों में प्री-डायबिटिक स्थितियों के विकास में योगदान दे सकता है, जो टीबी से संबंधित मधुमेह में चिकित्सीय मध्यस्थता के लिए एक संभावित लक्ष्य को उजागर करता है।

एसिनेटोबैक्टर बाउमानी एक महत्वपूर्ण प्राथमिकता वाला बहु-दवा प्रतिरोधी रोगजनक है जो तेज़ी से अनुकूलन करने की अपनी क्षमता के कारण एक महत्वपूर्ण खतरा पैदा करता है। यह अनुकूलनशीलता आरएनए-बाइंडिंग प्रोटीन एचएफक्यू और छोटे गैर-कोडिंग आरएनए (एस आरएनए) द्वारा मध्यस्थता वाले पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल विनियमन पर बहुत अधिक निर्भर करती है। ए. बाउमानी में एचएफक्यू और एस आरएनए फ़ंक्शन की जाँच करते हुए, आईआईटी रुड़की के शोधकर्ताओं ने एचएफक्यू के सी-टर्मिनल डोमेन के भीतर ग्लाइसिन-समृद्ध दोहराव की महत्वपूर्ण भूमिका को स्पष्ट किया है। ये दोहराव आरएनए बाइंडिंग के लिए आवश्यक हैं और अंततः रोगजनक की फिटनेस में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

प्रोटोज़ोअन रोग

मलेरिया हर साल 400,000 से ज़्यादा मृत्यु के लिए ज़िम्मेदार है और दुनिया की लगभग आधी आबादी इस बीमारी के जोखिम में है। आईआईएसईआर, तिरुवनंतपुरम में किए गए एक शोध प्रोजेक्ट में, यह प्रदर्शित किया गया है कि पी. फाल्सीपेरम द्वारा जारी एक्स्ट्रासेलुलर वेसिकल्स (ईवीएस) एंडोथेलियल कोशिकाओं में पीआरबीसी के पालन को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाते हैं, जो गंभीर मलेरिया की एक विकृति है। ये ईवीएस ईआरके सिग्नलिंग मार्ग के सक्रियण के माध्यम से आईसीएएम-1, एक महत्वपूर्ण एंडोथेलियल रिसेप्टर के अपरेगुलेशन को प्रेरित करते हैं। इस प्रकार परजीवी-व्युत्पन्न ईवीएस मेजबान कोशिका कार्य को संशोधित करके मलेरिया की गंभीरता को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

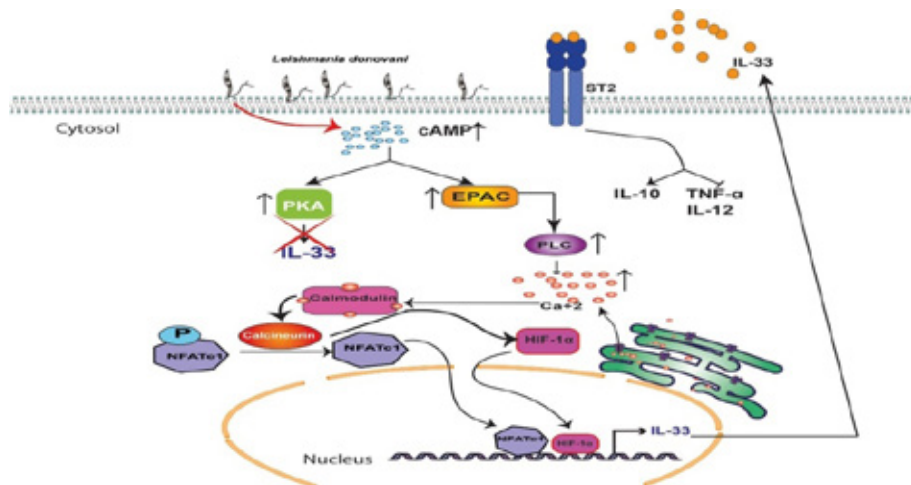
मलेरिया परजीवी में डीएनए सुधार तंत्र की जांच करने वाली एक अन्य परियोजना में, निम्नलिखित प्रमुख निष्कर्षों की रिपोर्ट की गई है; माइटोकॉन्ड्रियन में एक प्रमुख मार्ग के रूप में बेस

एक्सिशन रिपेयर की पहचान, व्यापक सबस्ट्रेट विशिष्टता के साथ एक अद्वितीय एपिकोप्लास्ट-लक्षित एक्सोन्यूक्लिएज (पीएफ़ईएक्सओ) की विशेषता, और एक छोटे अणु की खोज जो परजीवी के परमाणु जीनोम के टेलोमेरिक/सब-टेलोमेरिक क्षेत्रों में डीएनए क्षति को प्रेरित करता है, जिससे उसका अस्तित्व खतरे में पड़ जाता है। ये निष्कर्ष परजीवी की डीएनए मरम्मत रणनीतियों में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं, जो नए मलेरिया-रोधी उपचारों के विकास के लिए रास्ते खोलते हैं।

मलेरिया नियंत्रण के लिए एक बड़ी चुनौती आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध का उभरना है। आईआईएसईआर पुणे के शोधकर्ताओं ने पीएफ़जीसीएन5 और पीएफ़एचडीएसी1 जैसे ट्रांसक्रिप्शनल रेगुलेटर की पहचान की है जो ट्रांसक्रिप्शनल डीरेग्यूलेशन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जो आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध का एक प्रमुख निर्धारक हो सकता है। भारत और अन्य क्षेत्रों से फील्ड आइसोलेट्स पर उनके अध्ययनों ने आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध से

जुड़े नए आनुवंशिक मार्कों का भी खुलासा किया है, जिसमें केल्च13 जीन में पूरक/प्रतिपूरक उत्परिवर्तन शामिल हैं, जो आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध का एक ज्ञात मार्कर है। ये निष्कर्ष प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम के प्रतिरोध तंत्र की गहरी समझ में योगदान करते हैं और इस महत्वपूर्ण सार्वजनिक स्वास्थ्य मुद्दे से निपटने के लिए नई रणनीतियों के विकास की जानकारी देते हैं।

लीशमैनियासिस एक और परजीवी बीमारी है जो उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों को प्रभावित करती है। कलकत्ता विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने आईएल -33, एक एंटी-इंफ्लेमेटरी साइटोकाइन जो लीशमैनिया के अस्तित्व को बढ़ावा देता है, के सक्रियण में सीएमपी /ईपीएसी /कैल्सीनुरिन सिग्नलिंग की महत्वपूर्ण भूमिका को स्पष्ट किया है (चित्र 3 ग.27)। ये निष्कर्ष लीशमैनियासिस के उपचार के लिए संभावित चिकित्सीय लक्ष्यों का सुझाव देते हैं।



चित्र 3 ग.27: एल. डोवोवानी संक्रमण के प्रसार के लिए आईएल-33 उत्पन्न करने के लिए सीएमपी / ईपीएसी /फॉस्फोलिपेज़/कैल्शियम सिग्नलिंग को प्रेरित करता है।

आईबीआरआईसी- एनआईबी के जांचकर्ताओं ने दिखाया है कि टोक्सोप्लाज्मा गोंडी वध किए गए शूकरों में व्यापक रूप से वितरित होता है और शूकर पालकों को संक्रमण का खतरा होता है, जिससे संभावित पशुजन्य संचरण और उपभोक्ताओं के लिए स्वास्थ्य जोखिम पर प्रकाश डाला गया है।

वायरल रोग

एक नए छोटे अणु, 7डी की पहचान चूहों के मॉडल में डेंगू विरोधी गतिविधि के रूप में की गई है। यह सीएक्ससीएल4: सीएक्ससीआर3:पी38:आईआरएफ़3 मार्ग के माध्यम से शरीर

की प्राकृतिक सुरक्षा (इंटरफेरॉन) को उत्तेजित करके और साथ ही प्रतिरक्षा कोशिकाओं में एसटीएटी3 की सक्रियता के माध्यम से न्यूट्रलाइजिंग एंटीबॉडी के उत्पादन को बढ़ाकर कार्य करता है। इस खोज को आगे बढ़ाने के लिए बड़े जानवरों पर अध्ययन किए जा रहे हैं।

फफूंद जनित रोग

प्रणालीगत फंगल संक्रमण एक महत्वपूर्ण वैश्विक स्वास्थ्य भार का प्रतिनिधित्व करते हैं, जो सालाना लगभग 3.75 मिलियन लोगों की जान लेता है। कैंडिडिआसिस के लिए वैक्सीन कैंडिडेटों को

विकसित करने की दिशा में, दो अविषाक्त उपभेदों, सीएनए25 और सीईटी को प्रतिकृति दोष होने के लिए अभियांत्रिक किया गया था। पूर्व नैदानिक मॉडल में सिस्टमिक कैंडिडिआसिस के खिलाफ मजबूत सुरक्षात्मक प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं को प्रेरित करने के लिए इन्हें दिखाया गया है।

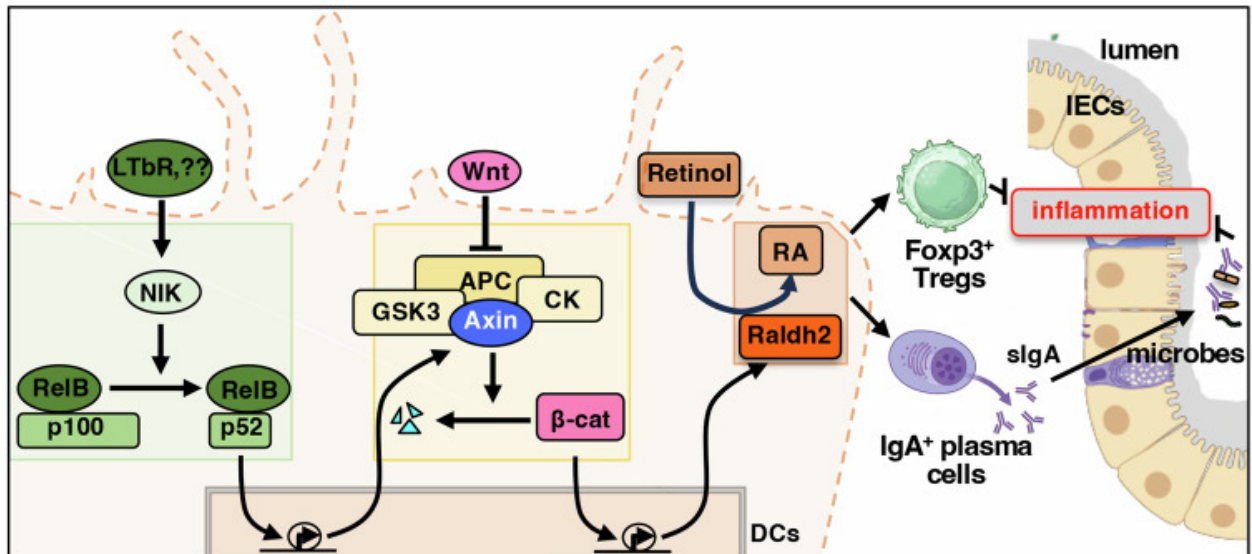
यूकेरियोट्स विभिन्न कार्यों के लिए आवश्यक प्रोटीन को सतह पर प्रदर्शित करने के लिए GPI एंकर का उपयोग करते हैं, जिसमें सेल सिग्नलिंग और होस्ट-पैथोजेन इंटरैक्शन शामिल हैं। जबकि कोर जीपीआई संरचना संरक्षित है, जीपीआई जैवसंश्लेषण मार्ग में जीव संबंधी विविधताएं मौजूद हैं। कैंडिडा एल्बिकेंस पर ध्यान केंद्रित करते हुए, जे एन यू दिल्ली के शोधकर्ताओं ने जीपीआई-एन-एसिटाइलग्लुकोसैमिनिलट्रांसफेरेज़ (जीपीआई-जीएनटी) और इसके उत्प्रेरक सबयूनिट (सीएजीपीआई3) की जांच की। उनके निष्कर्षों ने प्रदर्शित किया कि सीएजीपीआई3 में जॉसमैसिन के प्रतिरोध और विशिष्ट अंतर-सबयूनिट ट्रांसक्रिप्शनल विनियमन सहित अद्वितीय विशेषताएं प्रदर्शित होती हैं। सीएजीपीआई3 अभिव्यक्ति में गड़बड़ी एंजोल प्रतिरोध और परिवर्तित फिलामेंटेशन की ओर भी ले जाती है, जो सी. एल्बिकेंस जीव विज्ञान में जीपीआई-जीएनटी सबयूनिट्स के जटिल परस्पर क्रिया को उजागर करती है।

यांत्रिक अध्ययन

इनमें से एक अध्ययन ई.कोली में आर-लूप और आरएनसे ई के संबंध में प्रतिलेखों के भाग्य का आकलन करने के उद्देश्य

से किया गया था। जीवाणु कोशिकाओं में अंतर्जात एंटीसेंस आरएनए की अभियांत्रिक अभिव्यक्ति ने आर-लूप, आरएनए-डीएनए संकर उत्पन्न किए जो जीनोम स्थिरता को बाधित करते हैं। ऐसे नवजात एंटीसेंस आरएनए की मूल अभिव्यक्ति आमतौर पर आरएचओ द्वारा समाप्त हो जाती है। ये परिणाम कोशिकाओं में व्यापक लेकिन गुप्त अंतर्जात एंटीसेंस प्रतिलेखों से विषाक्त आर-लूप की रोकथाम में आरएचओ-निर्भर प्रतिलेखन समाप्ति के महत्वपूर्ण योगदान को स्थापित करते हैं। इसके अतिरिक्त, एक नई आनुवंशिक घटना, "अप्रभावी पुनरुत्थान," की पहचान आरएनएएसई ई में की गई थी, जिसके द्वारा केवल एक सक्रिय सबयूनिट वाला एक विषम-टेट्रामर महत्वपूर्ण उत्प्रेरक गतिविधि को बनाए रखता है। यह घटना आरएनएएसई ई की झिल्ली-एंकरिंग से जुड़ी हुई है और इस एंजाइम द्वारा प्रक्रियात्मक उत्प्रेरण के एक मॉडल का सुझाव देती है।

डेंड्रिटिक कोशिकाएं (डीसी) रोगजनकों के खिलाफ सुरक्षात्मक प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं और आंत म्यूकोसल इंटरफेस पर सहभोजी के प्रति सहिष्णुता के बीच संतुलन को व्यवस्थित करती हैं। डीसी में गैर-विहित एनएफ- α बी सिग्नलिंग को β -कैटेनिन मार्ग को प्रभावित करके और रेतिनोइक एसिड चयापचय को नियंत्रित करके आंतों की सूजन को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हुए पाया गया (चित्र 3 ग.28)। ये निष्कर्ष आंत होमियोस्टेसिस के विनियमन के लिए जन्मजात प्रतिरक्षा संकेत को जोड़ने वाले एक नए तंत्र को उजागर करते हैं और इन्हें ईएमबीओ में प्रकाशित किया गया है।



चित्र 3 ग.28: डीसी में गैर-विहित एनएफ-केबी सिग्नलिंग आंत की सूजन को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है

रोगाणुरोधी प्रतिरोध

एएमआर से निपटने के लिए नवीन मध्यस्थता दृष्टिकोणों पर डीबीटी-आईसीएमआर-आईएवीआई सहयोगात्मक कार्यशाला 30.05.2024 को आयोजित की गई थी। इसका उद्देश्य एएमआर जीवाणु रोगजनकों के खिलाफ नवीन, सुलभ और किफायती इम्यूनोथेरेपी के विकास के लिए एक वैज्ञानिक रोडमैप स्थापित करना तथा प्रतिरक्षा और सूक्ष्मजीवी निगरानी को परिवर्तनीय अनुसंधान के साथ एकीकृत करना था। कार्यशाला में 65 राष्ट्रीय विशेषज्ञों ने भाग लिया। बैठक में तीन अलग-अलग डोमेन में चर्चा पर ध्यान केंद्रित किया गया - प्राथमिकता वाले रोगजनकों की सीरो-महामारी विज्ञान; वैक्सीनों, एमएबी और नैदानिकी के लिए एंटीजन खोज के लिए मानव प्रतिरक्षा विज्ञान; और ट्रांसलेशनल रिसर्च- पूर्व नैदानिक और नैदानिक परीक्षण में लीड कैंडीडेटों को गति देना था। अनुवर्ती कार्रवाई के रूप में, एएमआर पर विचार-विमर्श और प्रस्ताव तैयार करने के लिए एक संयुक्त कार्य समूह का गठन किया गया।

विभाग ने नीति आयोग द्वारा समन्वित एएमआर-एनएपी-2.0 के लिए राष्ट्रीय कार्य योजना पर चर्चा में भी सक्रिय रूप से भाग लिया।

पुराने/जीवन शैली रोग

इस तथ्य को समझते हुए कि भारत में होने वाली सभी मृत्यु में से 53% के लिए गैर-संचारी रोग जिम्मेदार हैं, विभाग के पुराने/जीवन शैली रोग कार्यक्रम ने मधुमेह, हृदय रोग, यकृत और गुर्दे के विकार, श्वसन और ऑटोइम्यून रोग, त्वचा, हड्डी और मांसपेशियों के रोग, नेत्र विकार आदि जैसे उच्च रोग भार वाले क्षेत्रों में बुनियादी, नैदानिक, परिवर्तनात्मक और अंतःविषय अनुसंधान को समर्थन और बढ़ावा देने के लिए कदम उठाए हैं ताकि अंतर्निहित रोगों की यांत्रिक अंतर्दृष्टि को चित्रित किया जा सके और संभावित चिकित्सीय रणनीतियों को विकसित करने की दिशा में रोगों के शारीरिक और रोग संबंधी पहलुओं को और अधिक मजबूत किया जा सके।

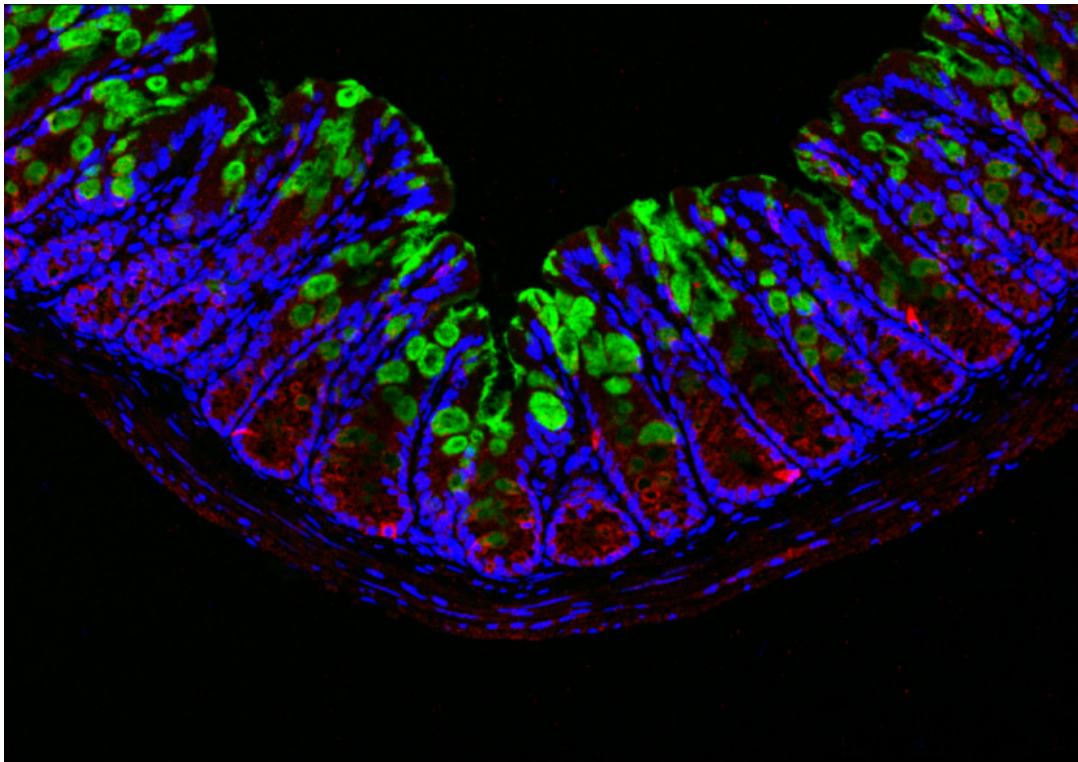
प्रमुख उपलब्धियां:

शोध प्रकाशनों की संख्या:	29
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या:	157

“पुराने दर्द और उसके प्रबंधन” पर विशेष प्रस्ताव के लिए प्राप्त कुल 135 ईओआई में से दर्द तंत्र में गहन अंतर्दृष्टि प्राप्त करने और लक्षित प्रभावी और गैर-नशे की लत दर्द उपचार विकल्पों को विकसित करने के लिए अनुसंधान के तरीकों को आगे बढ़ाने के लिए अंततः 6 परियोजनाओं को मंजूरी दी गई। स्पाइनल कॉर्ड इंजरी (एससीआई) से जुड़े न्यूरोपैथिक दर्द, अग्राशय के कैंसर से जुड़े दर्द को लक्षित करने, प्रोस्टाग्लैंडीन से जुड़े दर्द और सूजन को लक्षित करने के लिए चुनिंदा सीओएक्स-2 अवरोधकों (कॉक्सिब्स) को विकसित करने, पाइरूवेट किनेज एम2 (पीकेएम2) अवरोधकों की मध्यस्थता वाले न्यूरोपैथिक दर्द (एनपी), क्रोनिक न्यूरोपैथिक दर्द के लिए संयोजन चिकित्सीय दृष्टिकोण विकसित करने आदि के लिए परियोजनाओं को वित्त पोषित किया गया। इसके अलावा, सामान्य प्रस्ताव के रूप में ईप्रोएमआईएस पोर्टल के माध्यम से क्रोनिक कार्यक्रम के विषयगत क्षेत्रों में प्रस्ताव आमंत्रित किए गए, जिसमें विभिन्न रोग भार क्षेत्रों में 151 प्रस्ताव प्राप्त हुए, जिनमें से 62 प्रस्तावों को शॉर्टलिस्ट किया गया और अंततः रिपोर्टिंग अवधि के दौरान विभाग द्वारा वित्तीय सहायता के लिए 15 प्रस्तावों को मंजूरी दी गई।

आरसीबी, फरीदाबाद में समर्थित एक अध्ययन ने कॉलोनिक म्यूकस सिस्टम (चित्र 3 सी.29) को विनियमित करने में वेसिकुलर ट्रेफिकिंग प्रोटीन, रेब7 की भागीदारी का खुलासा किया। परियोजना जांचकर्ताओं ने मानव और म्यूरिन कोलाइटिस के दौरान कोलन की गॉब्लेट कोशिकाओं में रेब7 की अभिव्यक्ति में कमी देखी। इन विवो रेब7 नॉक डाउन चूहों (रेब7केडी) में एक समझौता किए गए म्यूकस लेयर, बढ़ी हुई माइक्रोबियल पारगम्यता और डेक्सट्रान सोडियम-सल्फेट प्रेरित कोलाइटिस के लिए बढ़ी हुई संवेदनशीलता के साथ कम हुई आंत माइक्रोबायोटा दिखाई दी। यांत्रिक रूप से, रेब7 ने अपने लाइसोसोमल गिरावट को नियंत्रित करके इष्टतम सीएलसीआई स्तर बनाए रखा, एक प्रक्रिया जो कोलाइटिस

के दौरान अव्यवस्थित थी। अध्ययन ने म्यूकोसल होमियोस्टेसिस को बनाए रखने के लिए आवश्यक सीएलसीए1 स्राव के रेब7 पर निर्भर नियंत्रण की भूमिका स्थापित की।



चित्र 3 ग.29: आंत के बलगम स्वास्थ्य के मध्यस्थ के रूप में रेब 7: बृहदान्त में विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं में रेब 7 की अभिव्यक्ति पैटर्न, गॉब्लेट कोशिकाओं पर विशेष ध्यान देने के साथ। यह माउस बृहदान्त का एक क्रॉस-सेक्शनल दृश्य है, जहाँ गॉब्लेट कोशिकाओं को हरे रंग में चिह्नित किया गया है, रेब 7 प्रोटीन को लाल रंग में हाइलाइट किया गया है, और कोशिका नाभिक को नीले रंग में रंगा गया है।

आईजीआईबी, नई दिल्ली में एक अन्य अध्ययन का समर्थन किया गया जिसका उद्देश्य त्वचीय कोशिका पहचान के रखरखाव में अद्वितीय एपिजेनेटिक तंत्र की जांच करना था। इस परियोजना के तहत, हिस्टोन मिथाइलेशन चिह्नों (अर्थात H3K4me3, H3K36me3, H3K9me3 और H3K27me3 और H4K20me2) की जांच म्यूरिन त्वचा में की गई और यह देखा गया कि फाइब्रोब्लास्ट उप-जनसंख्या में वैश्विक H3K27me3 चिह्नों को स्पष्ट रूप से लेबल किया गया था। तुलनात्मक जीन अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग का मूल्यांकन करने के लिए किया गया था कि एपिजेनेटिक नियामक फाइब्रोब्लास्ट भाग्य निर्णयों और रखरखाव को कैसे प्रभावित करते हैं।

फाइब्रोब्लास्ट उप-जनसंख्या को छांटा गया और आरएनए-सीक विश्लेषण के अधीन किया गया। पॉलीकॉम्प्रेसर कॉम्प्लेक्स के सदस्यों को फाइब्रोब्लास्ट उप-जनसंख्या में अलग-अलग रूप से व्यक्त किया गया। इसके अलावा, यह पाया गया कि H3K27me3 गतिविधि के अवरोध ने पैपिलरी फाइब्रोब्लास्ट को प्री-एडिपोसाइटिक वंश में विभेदित किया था

आईआईएससी बेंगलूर में वित्तपोषित एक अन्य अध्ययन में जीनोम-वाइड क्रिस्पर स्क्रीन द्वारा ग्लूकोज अपटेक के नए विनियामक (विनियामकों) को खोजने के लिए एक खोजपूर्ण दृष्टिकोण अपनाया गया था। पीएआरपी-16 की पहचान की गई और ग्लूकोज अपटेक के एक नए विनियामक के रूप में इन विट्रो और इन विवो मॉडल द्वारा इसका मूल्यांकन किया गया। ग्लूकोज अपटेक विनियामक की भूमिका का मूल्यांकन करने के लिए एक नॉक आउट माउस तैयार किया गया था। अध्ययन ने मांसपेशियों के ग्लूकोज चयापचय के एक प्रमुख संभावित विनियामक के रूप में पीएआरपी16 की एक नई भूमिका की पहचान की है।

आईआईटी खड़गपुर में बीटीएनएल2, एक नवीन टी सेल सह-अवरोधक अणु, पर एक अन्य अध्ययन में, एक म्यूरिन यूसी मॉडल में अल्सरेटिव कोलाइटिस (यूसी) में एक चिकित्सीय तौर-तरीके के रूप में, अध्ययन से पता चला है कि बीटीएनएल2 (बीटीएनएल2 आईजीवी1) का एन-टर्मिनल एक्टोडोमेन अकेले सीडी4+ और सीडी8+ टी सेल प्रतिक्रियाओं को विनियमित और

बाधित करने में सक्षम है और अल्सरेटिव कोलाइटिस की प्रगति में भी देरी कर सकता है और इसलिए अल्सरेटिव कोलाइटिस में एक संभावित चिकित्सीय तौर-तरीका है। बीटीएनएल2 आईजीवी1 की त्रि-आयामी संरचना और संरचना-निर्देशित उत्परिवर्तन अध्ययनों ने आगे दिखाया कि बीटीएनएल2 टी सेल

कार्यों को बाधित करने के लिए एक गैर-विहित बंधन इंटरफेस के माध्यम से अपने कथित रिसेप्टर्स से जुड़ता है। महत्वपूर्ण रूप से, आणविक डॉकिंग और बायोफिजिकल अध्ययनों ने यह भी प्रदर्शित किया है कि बीटीएनएल2 प्रोमिसस रिसेप्टर बाइंडिंग दिखाता है। **चित्र 3 ग.30:**

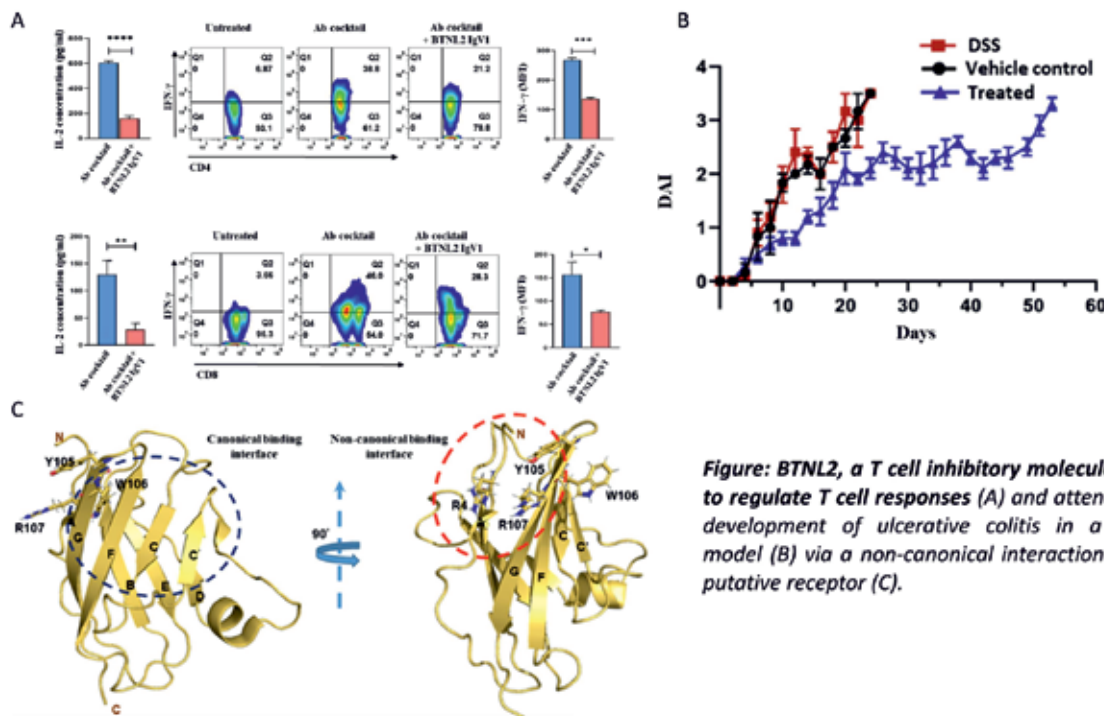


Figure: BTNL2, a T cell inhibitory molecule is able to regulate T cell responses (A) and attenuate the development of ulcerative colitis in a murine model (B) via a non-canonical interaction with its putative receptor (C).

चित्र 3 ग.30: टी कोशिका निरोधक अणु टी कोशिका प्रतिक्रिया को विनियमित करने में सक्षम है

एनआईआई, नई दिल्ली में किए गए अध्ययन के परिणामों से पता चला है कि रिफैम्पिसिन और इसके एनालॉग की मधुमेह के दौरान सुरक्षात्मक भूमिका होती है, लेकिन यह यकृत को नुकसान नहीं पहुंचाता है और रोगियों में हाइपरग्लाइसेमिया से संबंधित जटिलताओं के इलाज के लिए संभावित रूप से इसकी पुनःस्थापना पर विचार किया जा सकता है।

नई पहल

इस वित्तीय वर्ष के दौरान, हृदय संबंधी जटिलताओं के पैथोफिज़ियोलॉजी में गहन अंतर्दृष्टि प्राप्त करने और हृदय के कार्यों को समझने और सीवीडी से जुड़ी बहुआयामी जटिलताओं को रोकने के लिए प्रारंभिक जोखिम-मूल्यांकन रणनीतियों को विकसित करने के लिए "हृदय स्वास्थ्य और रोग" पर बुनियादी वैज्ञानिकों और चिकित्सकों को शामिल करते हुए बहु-केंद्रित परियोजनाएं विकसित करने के लिए रुचि की अभिव्यक्ति (ईओआई) आमंत्रित की गई थी।

तंत्रिका जीव विज्ञान

तंत्रिका जीव विज्ञान कार्यक्रम उन शोध और विकास पहलों का समर्थन करता है जो तंत्रिका तंत्र की जटिल संरचना और कार्य में गहराई से उतरते हैं। कार्यक्रम का उद्देश्य व्यवहार, अनुभूति और तंत्रिका तंत्र को आकार देने वाली विकासात्मक प्रक्रियाओं की हमारी समझ को गहरा करना है। इस कार्यक्रम के भीतर प्रमुख शोध क्षेत्रों में सेलुलर और आणविक स्तरों पर मस्तिष्क के कार्य और उससे जुड़े विकारों को स्पष्ट करना, नए न्यूरोलॉजिकल उपकरण और तकनीक विकसित करना, प्रमुख तंत्रिका तंत्र संबंधी विकारों और रोग संबंधी स्थितियों की जांच करने के लिए कोहोर्ट अध्ययनों का समर्थन करना और मस्तिष्क के कार्य और विकारों के अध्ययन के लिए तकनीकी क्षमताओं को आगे बढ़ाने के लिए मंच स्थापित करना शामिल है।

प्रमुख उपलब्धियां:

शोध प्रकाशनों की संख्या	14
आवेदित पेटेंटों की संख्या	01
प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	01
प्रशिक्षित मानव संसाधनों की संख्या	130

वर्ष 2024 के दौरान, न्यूरोलॉजिकल प्रक्रियाओं में विभिन्न अणुओं (जैसे, लिपिड, प्रोटीन, गैर-कोडिंग आरएनए, लोहा) की भूमिकाओं पर 10 नई परियोजनाओं का समर्थन किया गया, जिसमें प्रोटीन संश्लेषण और ट्रैफिकिंग जैसे बुनियादी सेलुलर कार्यों से लेकर अटैक्सिया और फोकल कॉर्टिकल डिस्लेसिया जैसे जटिल विकार शामिल हैं।

कोहोर्ट अध्ययनों के माध्यम से प्रमुख तंत्रिका संबंधी विकारों की जांच करना

डिमेंशिया साइंस प्रोग्राम (डीएसपी) सात भारतीय संस्थानों का एक सहयोगात्मक प्रयास है, जिसका उद्देश्य डिमेंशिया जैसे न्यूरोकॉग्निटिव विकारों (एनसीडी) के परिणामों में सुधार करना है। इस बहु-साइट पहल में समुदाय और अस्पताल की सेटिंग्स के साथ-साथ बुनियादी जीव विज्ञान और जैव-भंडार स्थल शामिल हैं।

टीम ने सभी साइटों पर एक समान कार्यक्रम निष्पादन सुनिश्चित करने के लिए अध्ययन प्रोटोकॉल, मैनुअल और प्रशिक्षण सामग्री विकसित की है। अस्पताल साइटों पर 750 से अधिक रोगियों की भर्ती की गई है और डिमेंशिया और एमसीआई रोगियों के लिए एक रजिस्ट्री स्थापित की गई है। 7,600 से अधिक प्रतिभागियों वाले समुदाय-आधारित समूह में, डाटा संग्रह पूरा हो गया है। 1,000 से अधिक व्यक्तियों के लिए अनुवर्ती आकलन किए गए। संज्ञानात्मक परिवर्तनों का विश्लेषण करने, जोखिम कारकों की पहचान करने और बेहतर निदान और देखभाल की जानकारी देने के लिए नैदानिक, संज्ञानात्मक और जैविक डाटा की एक विस्तृत श्रृंखला को कैप्चर किया गया है। इसके अतिरिक्त, कार्यक्रम ने भारतीय भाषाओं में एक संज्ञानात्मक मूल्यांकन उपकरण (एसीई -III) को सफलतापूर्वक मान्य किया और डिमेंशिया और एमसीआई को और अधिक समझने के लिए बायोमार्कर मूल्यांकन, आनुवंशिक अध्ययन, बायो-बैंकिंग और मस्तिष्क इमेजिंग जैसी विभिन्न पहलों को अंजाम दे रहा है।

भारतीय जनसंख्या में स्ट्रोक और संज्ञानात्मक कार्य (आनुवंशिक, सामाजिक-आर्थिक, जीवनशैली और पर्यावरणीय कारक) के निर्धारकों का अध्ययन करने के लिए जनसंख्या आधारित कोहोर्ट अध्ययन का भी समर्थन किया जा रहा है। हृदय (इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम, इकोकार्डियोग्राफी) के साथ-साथ मस्तिष्क (ट्रैक्टोग्राफी, न्यूरोसाइकोलॉजिकल मूल्यांकन सहित एमआरआई) और इसकी वाहिकाओं (कैरोटिड डॉपलर और एमआरआई माप) की संरचना और कार्य के लिए गहन फेनोटाइपिंग की जा रही है। अध्ययन दो स्थानों यानी शहरी (वसंत कुंज, दिल्ली) और ग्रामीण (बल्लभगढ़, फरीदाबाद) पर किया जा रहा है। स्थलों के बीच तुलना से पता चलता है कि ग्रामीण क्षेत्रों में स्ट्रोक, उच्च रक्तचाप और मायोकार्डियल इंफार्क्शन की घटनाएं 1.5 गुना अधिक हैं और दोनों स्थलों पर मृत्यु का प्रमुख कारण मायोकार्डियल इंफार्क्शन है।

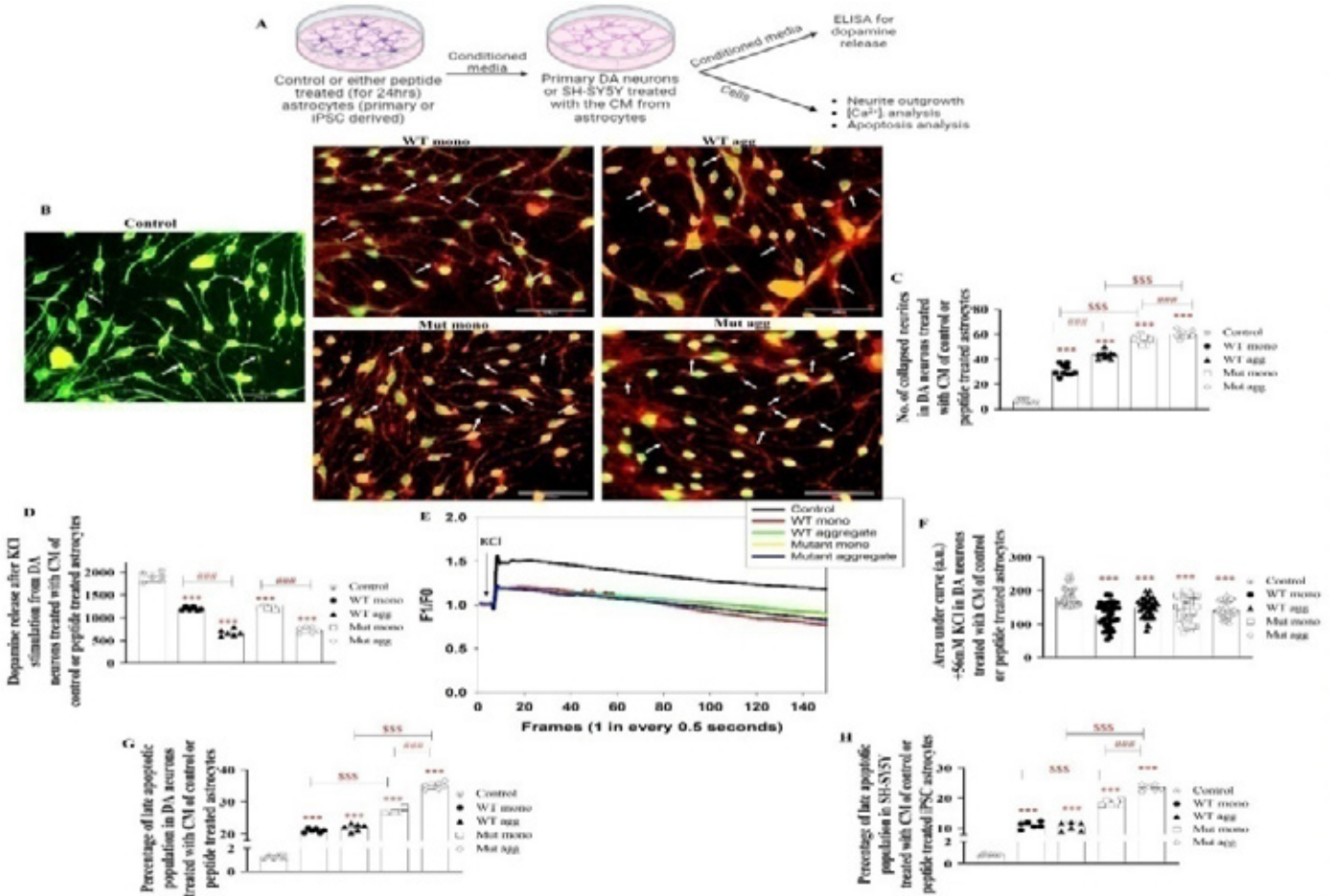
अल्जाइमर रोग (एडी) सबसे आम न्यूरोडीजेनेरेटिव बीमारी है, जिसकी विशेषता संज्ञानात्मक कार्य में प्रगतिशील गिरावट और दैनिक जीवन में कार्यों को करने की क्षमता में कमी है। क्लोमिप्रामाइन का उपयोग करके एडी के लिए एक नए चिकित्सीय दृष्टिकोण के लिए एक अमेरिकी पेटेंट प्रदान किया गया है। क्लोमिप्रामाइन का प्रशासन एडी रोगियों में न्यूरोडीजनरेशन को प्रभावी ढंग से कम कर सकता है।

अध्ययनों में से एक ने न्यूरोनल सेल साइकलरी-एंट्री (सीआरएनए) को विनियमित करने में माइक्रोआरएनए (एमआईआरएनए) की भूमिका की जांच की, जो एडी की एक पैथोलॉजिकल पहचान है। miR-449a और miR-16-5p पर ध्यान केंद्रित करते हुए, जो एडी माउस मॉडल में डाउनरेगुलेट किए गए हैं, शोधकर्ताओं ने देखा कि ये एमआईआरएनए न्यूरोनल सेल साइकल प्रोटीन को दबाते हैं, इस प्रकार सीआरएनए को रोकते हैं। महत्वपूर्ण रूप से, एडी चूहों के कोर्टेक्स में miR-449a की अधिक अभिव्यक्ति ने सीआरएनए को काफी कम कर दिया और साथ ही साथ सीखने और याददाश्त की कमी में सुधार किया। ये निष्कर्ष बताते हैं कि miR-449a एडी में न्यूरोनल डिसफंक्शन को रोकने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है और संभावित रूप से इस दुर्बल करने वाली बीमारी के लिए एक आशाजनक चिकित्सीय लक्ष्य हो सकता है।

संचार, सोच और व्यवहार को प्रभावित करने वाली दूसरी

सबसे आम न्यूरोडीजेनेरेटिव बीमारी पार्किंसंस रोग (पीडी) है। अध्ययनों में से एक ने पीडी में एस्ट्रोसाइट्स पर अल्फा-सिन्यूक्लिन के प्रभावों की जांच की। निष्कर्षों से पता चलता है कि अल्फा-सिन्यूक्लिन के जंगली-प्रकार और उत्परिवर्ती दोनों रूप एस्ट्रोसाइटिक फ़ंक्शन को बाधित करते हैं, एंटीऑक्सीडेंट सुरक्षा, ग्लूटामेट चयापचय और प्रोटीन गिरावट मार्गों को खराब

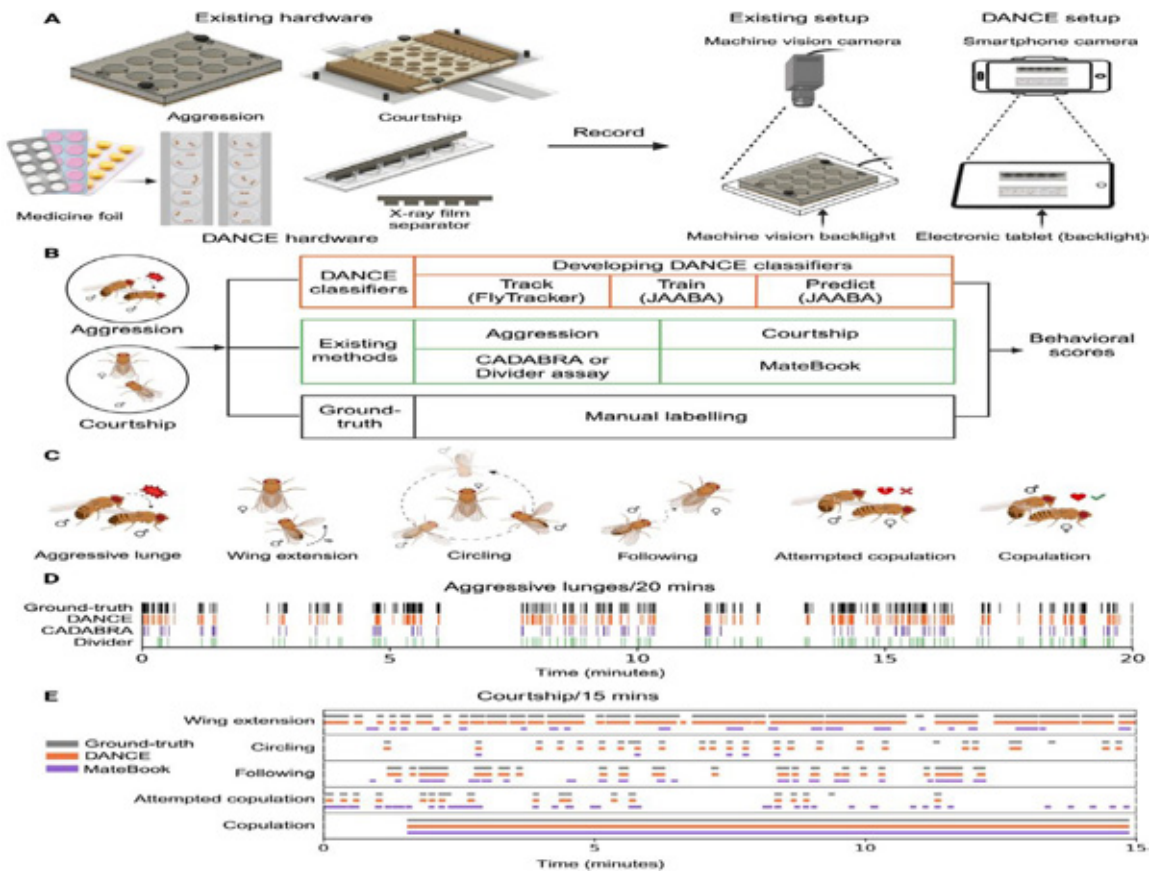
करते हैं। इससे एस्ट्रोसाइट्स द्वारा हानिकारक पदार्थों का स्राव होता है, जो अंततः डोपामाइन न्यूरोन की मृत्यु में योगदान देता है। अध्ययन पीडी में एस्ट्रोसाइट-न्यूरोन इंटरप्ले के महत्व को रेखांकित करता है और बेहतर चिकित्सीय परिणामों के लिए डोपामाइन न्यूरोन प्रतिस्थापन के साथ-साथ एस्ट्रोसाइट फ़ंक्शन को लक्षित करने की क्षमता पर प्रकाश डालता है (चित्र 3 ग.31)।



चित्र 3 ग.31: डोपामिनर्जिक न्यूरोन पर अल्फा-सिन्यूक्लिन उपचारित एस्ट्रोसाइट्स के परिवर्तित सीक्रेटोम का प्रभाव

सामाजिक रूप से अलग-थलग पड़े फल मक्खियों (ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर) पर किए गए अध्ययनों से सामाजिक अलगाव के पीछे आणविक और तंत्रिका तंत्र के बारे में बहुमूल्य जानकारी मिलती है। ऐसे ही एक अध्ययन में, ड्रोसोफिला में आघात और कोर्टशिप की मात्रा निर्धारित करने के लिए एक कम लागत वाला, ओपन-सोर्स मंच, डीएनसीई (ड्रोसोफिला आघात और कोर्टशिप मूल्यांकन) विकसित किया गया है। यह छह यांत्रिक अधिगम-आधारित व्यवहार वर्गीकरणकर्ताओं का उपयोग करता है जो व्यवहार में गतिशील विविधताओं को

बेहतर सटीकता के साथ पकड़ते हैं। हार्डवेयर में स्मार्टफोन का उपयोग करके रिकॉर्डिंग के साथ पुनः उपयोग की गई दवा ब्लिस्टर पैक और ऐक्रेलिक शीट का उपयोग किया जाता है, जिससे यह किफ़ायती और सुलभ हो जाता है। डीएनसीई का प्रदर्शन उच्च लागत वाले सेट अप के बराबर है। यह लागत प्रभावी, पोर्टेबल उपकरण सामाजिक व्यवहारों के पीछे जीन और तंत्रिका सर्किट की तेजी से जांच करने और जटिल सामाजिक व्यवहारों के अध्ययन में खोजों को गति देने के लिए परिकल्पित है। (चित्र 3 ग.32)।



चित्र 3 ग.32: क) मौजूदा हार्डवेयर की डीएनसीई हार्डवेयर से तुलना। (ख) डीएनसीई क्लासिफायर विकास और बेंचमार्किंग चरणों की रूपरेखा। (ग) आघात और कोर्टशिप के लिए क्लासिफायर। (घ) रास्टर प्लॉट डीएनसीई प्रदर्शन की तुलना ग्राउंड-ट्रुथ और आघात और (ङ) कोर्टशिप के लिए मौजूदा तरीकों से करते हैं, इसकी सटीकता और दक्षता का प्रदर्शन करते हैं।

सीएसआईआर-आईआईसीबी के शोधकर्ताओं ने जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस संक्रमण में लिपिड बूंदों (एलडी) की भूमिका की जांच की, जिसमें इस बात पर ध्यान केंद्रित किया गया कि वायरल प्रवेश का तरीका एलडी गतिशीलता, लिपिड चयापचय और मेजबान इंटरफेरॉन प्रतिक्रिया को कैसे प्रभावित करता है। निष्कर्षों से पता चलता है कि पुटिका-आवरण वाले वायरस मुक्त वायरस की तुलना में एलडी स्राव को काफी हद तक बढ़ाते हैं और इंटरफेरॉन उत्पादन को कम करते हैं, जो मेजबान-वायरस इंटरैक्शन को नियंत्रित करने में एलडी की महत्वपूर्ण भूमिका को उजागर करता है।

कैंसर रोग जीवविज्ञान

कैंसर भारत में एक प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य चिंता है। कई कैंसर का निदान तब तक नहीं हो पाता जब तक कि वे उन्नत अवस्था में न पहुंच जाएं और कुछ उपचार के अधिकांश प्रयासों का विरोध करते हैं। वैज्ञानिक उपकरणों और प्रौद्योगिकी में प्रगति के साथ,

कैंसर का रहस्य उजागर हो रहा है और बायोटेक्नोलॉजी विभाग बुनियादी, परिवर्तनात्मक और अंतःविषय अनुसंधान का समर्थन और प्रचार करना जारी रखता है। बुनियादी और नैदानिक दोनों क्षेत्रों में सहयोग को बढ़ावा देने और अनुसंधान को आगे बढ़ाने में सहायता करके, कार्यक्रम वैज्ञानिक खोज और वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोग के बीच की खाई को पाटने में सक्षम रहा है, अंततः रोगी परिणामों को बेहतर बनाने का प्रयास कर रहा है।

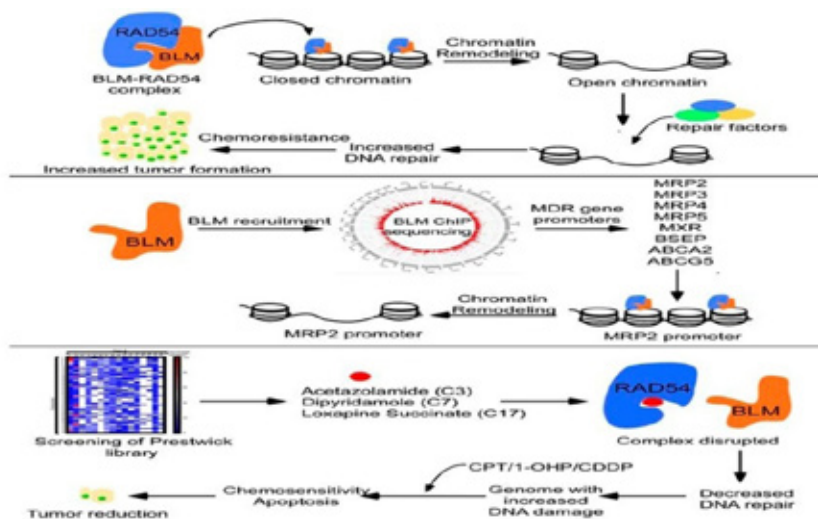
प्रमुख उपलब्धियां:

प्रकाशन की संख्या	25
दायर किए गए पेटेंट की संख्या	2
समर्थित जनशक्ति की संख्या	60

पिछला साल खास तौर पर गतिशील रहा है, जिसमें देश भर में समर्थित कई परियोजनाओं से कई रोमांचक निष्कर्ष और परिवर्तनकारी खोजें सामने आई हैं। इनमें से कुछ में बीमारी के तंत्र और प्रगति के बारे में हमारी समझ को गहरा करना शामिल

है जो कैंसर के विकास को बढ़ावा देता है और चिकित्सीय मध्यस्थता के लिए अद्वितीय मार्गों को लक्षित करने के अवसर; जटिल डाटा के विश्लेषण को बढ़ाने के लिए उन्नत तकनीकों का लाभ उठाना, कैंसर रोगियों के लिए अधिक सटीक निदान और रोगसूचक विकल्पों को सक्षम करना; अत्याधुनिक सीएआर -टी (काइमेरिक एंटीजन रिसेप्टर टी-सेल) उपचार, ऑन्कोलिटिक वायरस-आधारित और फेज आधारित उपचार, आरएनए चिकित्सा आदि सहित नए, किफायती और सुलभ उपचारों का विकास करना हैं।

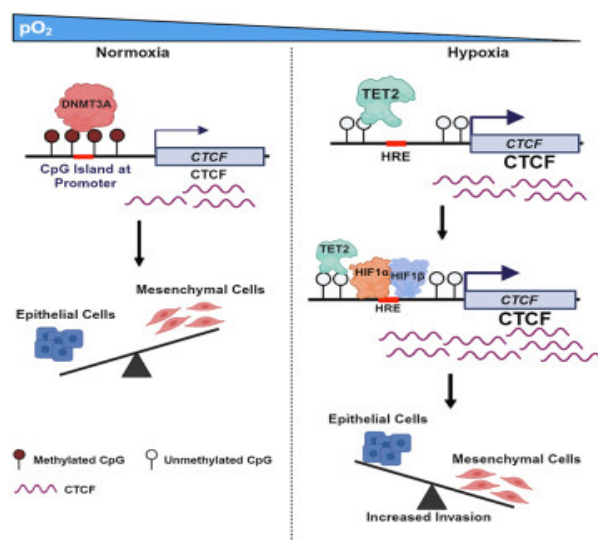
राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान के शोधकर्ताओं ने बीएलएम (181-212एए) के एक विशिष्ट 32-अमीनो एसिड स्ट्रेच की पहचान की है जो आरएडी 54 की क्रोमेटिन रीमॉडलिंग गतिविधि को कुशलतापूर्वक उत्तेजित करता है, जिससे डीएनए क्षति के स्तर में कमी आती है और कैम्पटोथेसिन, सिस्प्लैटिन और ऑक्सालिप्लैटिन जैसे एजेंटों के लिए कीमोप्रतिरोध बढ़ जाता है। (चित्र 3 ग.33).



चित्र 3 ग.33: छोटे अणुओं की पहचान और लक्षण वर्णन जो आरएडी 54-बीएलएम अंतःक्रिया को बाधित करते हैं जिसके परिणामस्वरूप ट्यूमर में कमी आती है कोलन कैंसर कीमोरेसिस्टेंस मॉडल

इस अंतःक्रिया को लक्षित करके चिकित्सीय मध्यस्थता विकसित करने के लिए एफडीए -स्वीकृत प्रेस्टविक लघु-अणु लाइब्रेरी जिसमें 1277 यौगिक शामिल हैं, की जांच की गई। इस प्रयास के परिणामस्वरूप तीन छोटे अणुओं की पहचान और सत्यापन हुआ जो आरएडी 54-बीएलएम अंतःक्रिया को बाधित करते हैं। माउस मॉडल में, इन छोटे अणुओं को कैम्पटोथेसिन या ऑक्सालिप्लैटिन के साथ मिलाने से बीएलएम -निर्भर तरीके से कीमोप्रतिरोध ट्यूमर वृद्धि को काफी हद तक दबा दिया गया।

इस प्रकार, ये छोटे अणु मौजूदा कीमोथेराप्यूटिक एजेंटों के साथ संयुक्त होने पर कोलन कैंसर में सहायक चिकित्सा के लिए आशाजनक कैंडिडेट हैं। यह अध्ययन जर्नल ऑफ क्लिनिकल इन्वेस्टिगेशन में प्रकाशित हुआ था।



चित्र 3 ग.34: हाइपोक्सिया प्रेरित सीटीसीएफ स्तन कैंसर में ईएमटी को बढ़ावा देता है

सेल रिपोर्ट्स में प्रकाशित आईआईएसईआर, भोपाल में किए गए एक अध्ययन के निष्कर्षों से पता चला है कि हाइपोक्सिया सीटीसीएफ प्रमोटर पर एपिजेनेटिक परिवर्तन को संशोधित करता है जो एक बहुक्रियाशील क्रोमेटिन संशोधक है, जो अनिवार्य रूप से एपिजेनेटिक रीप्रोग्रामिंग और जीन अभिव्यक्ति को विनियमित करने में शामिल है। (चित्र 3 ग.34)

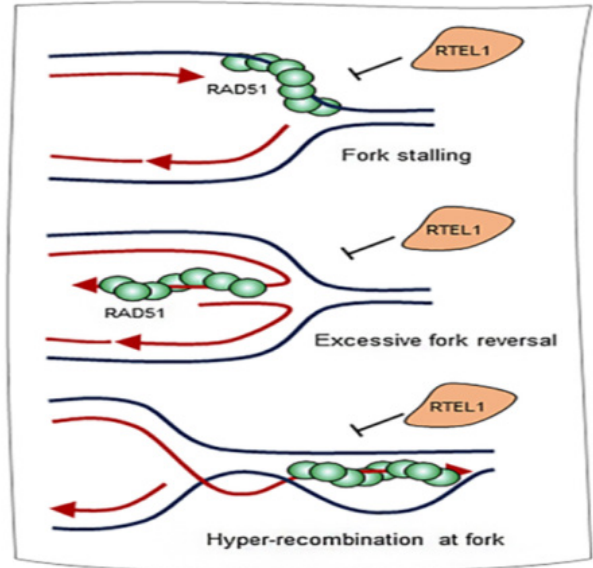
यांत्रिक रूप से, हाइपोक्सिक स्थितियों में, हाइपोक्सिया-प्रेरित कारक 1-अल्फा (एचआईएफ1ए) अनमेथिलेटेड सीटीसीएफ प्रमोटर से जुड़ता है, जिससे ट्रांसक्रिप्शनल अपरेगुलेशन होता है। यहाँ यह पाया गया कि हाइपोक्सिया-संचालित एचआईएफ1ए-सीटीसीएफ अक्ष उपकला-मेसेनकाइमल संक्रमण (ईएमटी) प्रक्रिया को नियंत्रित करता है और कैंसर कोशिकाओं के आक्रामक फेनोटाइप को तय करता है। अंत में, डीकैस9-डीएनएमटी3ए प्रणाली का उपयोग करके एक एपिजेनोम संपादन रणनीति का उपयोग करके, एचआईएफ1ए बंधन को बाधित किया गया और इसलिए एचआईएफ1ए – सीटीसीएफ अक्ष, जो हाइपोक्सिया के तहत स्तन कैंसर कोशिकाओं की ईएमटी क्षमता को कम करता है। इस प्रकार, डाटा ने हाइपोक्सिया-संचालित ईएमटी में क्रोमेटिन आयोजक सीटीसीएफ के एक विशिष्ट कार्य को प्रदर्शित किया और यह अक्ष स्तन कैंसर में एक अद्वितीय चिकित्सीय लक्ष्य प्रदान कर सकता है।

एक बहु-संस्थागत परियोजना में, शोधकर्ताओं की एक टीम अब कैंसर में मेटास्टेसिस की प्रक्रिया को लक्षित करने के तरीकों की खोज कर रही है, जो कि 90% से अधिक कैंसर से संबंधित मृत्यु के लिए जिम्मेदार है, गैन्किरिन और इसके इंटरैक्टिंग पार्टनर, मुख्य रूप से सीएलआईसी1 को लक्षित करके। गैन्किरिन या पीएसएमडी10 एक ऑन्कोप्रोटीन है जो कई कैंसर में अत्यधिक मात्रा में व्यक्त होता है। अध्ययन के शुरुआती परिणामों ने कैंसर सेल लाइनों में सेल माइग्रेशन को बढ़ावा देने में पीएसएमडी10 और सीएलआईसी1 की भूमिका पर कुछ दिलचस्प निष्कर्ष प्रकट किए हैं। यह पहली बार है जब कैंसर सेल माइग्रेशन और इनवजन में एक झिल्ली चैनल प्रोटीन (सीएलआईसी1) और एक चैपरोन (गैन्किरिन) के बीच संबंध का पता लगाया जा रहा है।

आईआईएससी बेंगलूर के वैज्ञानिकों ने पाया कि आरटीईएल1 हेलिकेस, आरएडी51, और आरएडी51 पैरालॉक्स रुके हुए प्रतिकृति स्थलों पर समृद्ध हैं। आरटीईएल1 की अनुपस्थिति प्रतिकृति के दौरान आरएडी51-मध्यस्थ एचआर और फोर्क रिवर्सल में वृद्धि की ओर ले जाती है और जीनोम-

वाइड प्रतिकृति को प्रभावित करती है, जिसे आरएडी51 और आरएडी51 पैरालॉक्स को साथ घटाकर बचाया जा सकता है (चित्र 3 ग.35)

चित्र 3 ग.35 : प्रतिकृति स्थलों पर आरटीईएल1 के कार्यों को समझाने



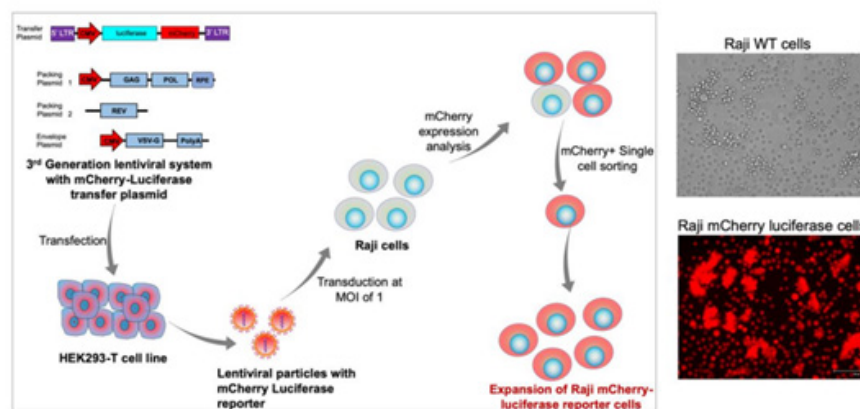
के लिए एक मॉडल आरटीईएल1 आरएडी51 संचयन को सीमित करके रुके हुए प्रतिकृति फोर्क पर HR और फोर्क उत्क्रमण को नियंत्रित करता है। आरटीईएल1 की यह गतिविधि आरएडी51 और आरएडी51-मध्यस्थ हाइपर-एचआर द्वारा अत्यधिक फोर्क पुनर्रचना को रोकती है।

दिलचस्प बात यह है कि एसएमएआरसीएल1/ज़ेडआरएएनबी3/एचएलटीएफ/एफबीएच1 जैसे फोर्क रीमॉडलर की सह-क्षयता और एचआर-दोषपूर्ण आरएडी51 म्यूटेंट की अभिव्यक्ति भी आरटीईएल1 -कमी वाली कोशिकाओं में प्रतिकृति दोषों को बचाती है। प्रतिकृति के दौरान आरटीईएल1 का एंटी-रीकॉम्बिनेज फ़ंक्शन पीसीएनए और हेलिकेज़ गतिविधि के साथ इसकी अंतःक्रिया पर निर्भर करता है। साथ में, इस डाटा ने आरएडी51 -मध्यस्थ फोर्क रिवर्सल और एचआर गतिविधि को प्रतिबंधित करने में आरटीईएल1 हेलिकेज़ की भूमिका की पहचान की ताकि त्रुटि-मुक्त जीनोम दोहराव को सुविधाजनक बनाया जा सके। इसे सेल रिपोर्ट्स, अगस्त 2024 के अंक में प्रकाशित किया गया है। (<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2024.114594>)। इस प्रकार निष्कर्षों ने डीएनए प्रतिकृति के दौरान समजातीय पुनर्संयोजन (एचआर) के तंत्रों पर हमारे ज्ञान को बढ़ाया और कैसे अनियमित एचआर जीनोम दोहराव को खराब कर सकता है और जीनोम स्थिरता से समझौता कर सकता है।

उन्नत प्रतिरक्षा चिकित्सा:

दुनिया भर में उपलब्ध सभी मौजूदा सीएआर-टी सेल उत्पाद ऑटोलॉग्स हैं (एक ही रोगी-व्युत्पन्न टी लिम्फोसाइट्स के साथ बनाया गया) ताकि दाता और प्राप्तकर्ता के बीच एमएचसी के बेमेल होने के कारण गंभीर एलोइम्यून अस्वीकृति से बचा जा सके। कैंसर के व्यापक स्पेक्ट्रम के लिए सीएआर -टी सेल थेरेपी को आगे बढ़ाने और थेरेपी से संबंधित विषाक्तता को कम करने के लिए विभाग के समर्थन के माध्यम से विभिन्न अध्ययनों को लागू किया गया है। इस तरह के एक अध्ययन का उद्देश्य एमएचसी जीन में विशिष्ट संशोधनों के साथ क्रिस्पर /कैस 9 तकनीक का उपयोग करके स्वस्थ दाताओं से 'ऑफ-द-शेल्फ' या 'यूनिवर्सल' सीएआर -टी कोशिकाओं को विकसित करना

है। समवर्ती रूप से, परियोजना ने साइटोकाइन रिलीज सिंड्रोम को कम करने के लिए "प्रेरणीय सीएआर " को डिजाइन और इंजीनियरिंग पर ध्यान केंद्रित किया, जो सीएआर -टी सेल थेरेपी से जुड़ी एक सामान्य प्रतिकूल घटना है। दो निर्माणों को डिज़ाइन किया गया था, जिसमें संदर्भ-विशिष्ट सक्रियण और दोहरे-प्लास्मिड सिस्टम के लिए सिन-नॉच डोमेन जैसी उन्नत सुविधाएँ शामिल थीं, जो आईएल -6 साव के सख्त विनियमन को सक्षम करती हैं। सीडी4 और सीडी8 चुंबकीय मोतियों का उपयोग करके टी कोशिकाओं को कुशलतापूर्वक अलग किया गया, और सीएआर-टी कोशिकाओं की प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए एक एमचेरी-लूसिफेरेज व्यक्त करने वाली राजी रिपोर्टर सेल लाइन विकसित की गई (चित्र 3 ग.36).



चित्र 3 ग.36: सीएआर-टी कोशिका प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए, एमचेरी-लूसिफेरेज व्यक्त करने वाली राजी कोशिकाओं (राजील्यूक-रिपोर्टर) को एमचेरी-लूसिफेरेज ट्रांसफर प्लास्मिड के साथ तीसरी पीढ़ी के लेंटिवायरल सिस्टम का उपयोग करके उत्पन्न किया गया था।

वर्ष के दौरान, विभाग ने अगली पीढ़ी की कैंसर प्रतिरक्षा चिकित्सा को आगे बढ़ाने के उद्देश्य से अन्य अभिनव परियोजनाओं का भी समर्थन किया है। इन पहलों में दोहरी सीएआर -टी कोशिकाओं, एनके कोशिका-आधारित उपचार, साइटोकाइन-संवर्धित चिकित्सा जैसे आईएल -15 सीएआर -टी, ऑन्कोलिटिक वायरस-आधारित चिकित्सा और आरएनए चिकित्सा का विकास शामिल है।

नई पहल : वर्ष के दौरान, वित्तीय सहायता के लिए कुल 23 प्रस्तावों की अनुशंसा की गई। वे ट्यूमर माइक्रोएनवायरनमेंट डायनेमिक्स और कैंसर की प्रगति को संचालित करने वाले प्रमुख आणविक मार्गों पर केंद्रित हैं। इनमें से कुछ परियोजनाओं का उद्देश्य पॉइंट-ऑफ-केयर उपकरणों का विकास, जीनोमिक

और एपिजेनेटिक प्रोफाइलिंग और विभिन्न कैंसर में नए चिकित्सीय लक्ष्यों की पहचान करना भी है।

कीमोथेरेपी के दौरान और बाद में रोगी के जीवन को बेहतर बनाने पर एक विचार-मंथन बैठक आयोजित की गई, जिसमें कैंसर कैचेक्सिया, क्रोनिक और तीव्र कैंसर दर्द और कैंसर से संबंधित एनीमिया पर ध्यान केंद्रित किया गया।

भारत-अमेरिका कैंसर मूनशॉट पहल: जून 2023 में प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी की संयुक्त राज्य अमेरिका की आधिकारिक राजकीय यात्रा के दौरान, भारत-यूएसए संयुक्त वक्तव्य में प्रतिबिंबित हुआ कि "नेताओं ने राष्ट्रपति बाइडन के कैंसर मूनशॉट द्वारा आयोजित यूएस-भारत कैंसर वार्ता आयोजित करने के लिए प्रतिबद्धता व्यक्त की, ताकि कैंसर के

खिलाफ प्रगति की दर में तेजी लाने के लिए सहयोग के ठोस क्षेत्रों की पहचान करने के लिए दोनों देशों के विशेषज्ञों को एक साथ लाया जा सके।"

संयुक्त वक्तव्य के अनुसरण में, बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने 'राष्ट्रीय कैंसर नवाचार नेतृत्व पहल [एनसीआईएलआई]' नामक एक उच्च स्तरीय विशेषज्ञ समिति का गठन किया। 28 मई, 2024 को एम्स-एनसीआई झज्जर परिसर में एक दिवसीय लीड-अप कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें 100 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया जिसमें एनसीआईएलआई के सदस्य, अमेरिकी दूतावास में यूएसएचएसएस के अधिकारी, विदेश मंत्रालय का प्रतिनिधित्व, वाशिंगटन में भारतीय दूतावास, एनसीआई-एम्स, झज्जर परिसर और एम्स, नई दिल्ली के चिकित्सक और शोधकर्ता, डीबीटी-ब्रिक संस्थानों के वैज्ञानिक/विद्वान, देश भर में कैंसर अनुसंधान में लगे विश्वविद्यालय और वैज्ञानिक संस्थान शामिल थे।

इसके बाद, 5-6 अगस्त, 2024 को भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग द्वारा नई दिल्ली में पहली भारत-अमेरिका कैंसर मूनशॉट वार्ता आयोजित की गई (चित्र 3

ग.37)। दो दिनों में, गतिशील चर्चाओं ने कैंसर की देखभाल और उपचार में सुधार के उद्देश्य से प्रत्यक्ष मध्यस्थता के लिए उभरती प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाने में रणनीतिक साझेदारी के महत्व पर प्रकाश डाला, जिसमें उच्च-भार, उच्च-मृत्यु दर वाले कैंसर पर ध्यान केंद्रित किया गया। प्रमुख सिफारिशों और भावी कार्रवाई को अंतिम रूप दिया जा रहा है।

इनसाकॉग

भारतीय सार्स-कोव-2 जीनोमिक्स कंसोर्टियम (इनसाकॉग) की स्थापना सार्स-कोव -2 में जीनोमिक विविधताओं की निगरानी करने और कोविड -19 महामारी से निपटने में वैश्विक प्रयासों में योगदान देने के लिए की गई थी। इसमें डीबीटी द्वारा समन्वित प्रमुख शोध संस्थानों का एक नेटवर्क शामिल है। इनसाकॉग ने सार्वजनिक स्वास्थ्य महत्व के अन्य रोगजनकों की जीनोमिक निगरानी को शामिल करने के लिए अपने अधिदेश का विस्तार किया है। इनसाकॉग सार्स-कोव-2 के लिए राष्ट्रव्यापी जीनोमिक निगरानी सुनिश्चित करता है और अन्य उभरते रोगजनकों की निगरानी के लिए गतिविधियों में विविधता लाने की योजना बना रहा है। इनसाकॉग समय पर मध्यस्थता के लिए देश के

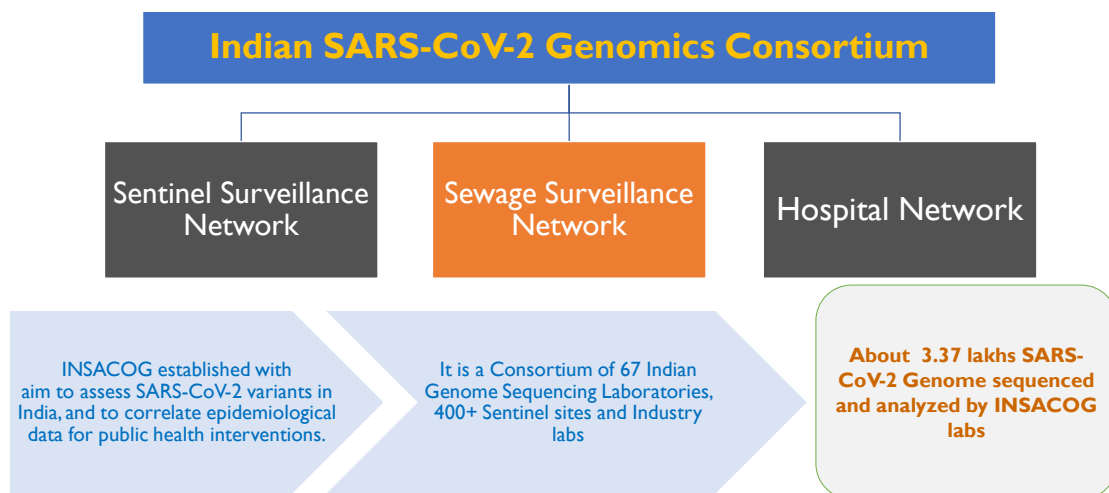


चित्र 3 ग.37: प्रथम भारत-अमेरिका कैंसर मूनशॉट वार्ता (5-6 अगस्त, 2024, नई दिल्ली)

सार्वजनिक स्वास्थ्य अधिकारियों के साथ डाटा साझा करने की सुविधा प्रदान करता है। इनसाकॉग ने हब और स्पोक मॉडल में जीनोमिक निगरानी को मजबूत किया और तेजी से परिणामों के लिए वास्तविक समय के डाटा एनालिटिक्स के साथ अगली पीढ़ी के अनुक्रमण (एनजीएस) को एकीकृत किया। इनसाकॉग ने सार्स-कोव-2 जीनोमिक निगरानी के उद्देश्य से जैव सूचना विज्ञान, जीनोमिक अनुक्रमण और महामारी विज्ञान डाटा विश्लेषण में क्षमता निर्माण में भी मदद की और ज्ञान के आदान-प्रदान और कौशल वृद्धि के लिए राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय निकायों के साथ बातचीत की। इनसाकॉग ने राष्ट्रीय और वैश्विक डाटा बेस (जैसे, जीआईएसआईडी) के साथ जीनोमिक डाटा का निर्बाध

साझाकरण सुनिश्चित किया। इनसाकॉग ने इनसाकॉग बुलेटिनों के नियमित प्रकाशन के माध्यम से निष्कर्षों को प्रसारित करने और जागरूकता को बढ़ावा देने के लिए सार्वजनिक संचार रणनीतियाँ भी विकसित कीं।

इनसाकॉग ने डेल्टा और ओमिक्रॉन सहित सार्स-कोव-2 वेरिएंट की तेजी से पहचान करके योगदान दिया, जिससे समय पर सार्वजनिक स्वास्थ्य मध्यस्थता संभव हुई और एक मजबूत राष्ट्रीय जीनोमिक निगरानी नेटवर्क की स्थापना हुई। निदेशालय ने राष्ट्रीय जीनोमिक निगरानी रणनीति के तहत रोगजनकों की एक विस्तृत श्रृंखला को शामिल करने के लिए इनसाकॉग की भूमिका का विस्तार करने को प्राथमिकता दी।



चित्र 3 ग.38 इनसाकॉग नेटवर्क और प्रभाव

3.डी

सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान (जैवसूचना विज्ञान, बीटीआईएसनेट, एआई तथा बिग डाटा), आईबीडीसी

परिचय:

जीव विज्ञान में कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान, जैव सूचना विज्ञान और कृत्रिम बौद्धिकता ऐसे शोध क्षेत्र हैं जो डाटा और एल्गोरिदम पर बहुत अधिक निर्भर हैं, जो जीवन विज्ञान, विशेष रूप से फार्मास्यूटिकल और कृषि क्षेत्रों में बदलाव लाने की महत्वपूर्ण क्षमता प्रदान करते हैं। समकालीन जीव विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी में अनुसंधान को आगे बढ़ाने में सूचना प्रौद्योगिकी की महत्वपूर्ण भूमिका को स्वीकार करते हुए, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) जैव सूचना विज्ञान के क्षेत्र को एक प्रमुख केंद्र बिंदु के रूप में समर्थन दे रहा है। यह पहल पूरे देश में जैव सूचना विज्ञान के बुनियादी ढांचे को विकसित करने में सहायक रही है, जिसमें राष्ट्रीय जैविक डाटा भंडार, भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) की स्थापना भी शामिल है। इस कार्यक्रम के माध्यम से, देश में सबसे बड़े जैव सूचना विज्ञान नेटवर्क में से एक, जिसे जैव प्रौद्योगिकी सूचना प्रणाली नेटवर्क (बीटीआईएसनेट) कहा जाता है, का गठन किया गया है। इस नेटवर्क ने जैव सूचना विज्ञान और कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान में अनुसंधान और विकास के संचालन के लिए आवश्यक अत्याधुनिक बुनियादी ढांचे, मानव संसाधन विकास और क्षमता निर्माण को बढ़ावा दिया है। भावी अनुक्रमण (एनजीएस) डाटा विश्लेषण, प्रोटीन और न्यूक्लिक एसिड के संरचनात्मक जैव सूचना विज्ञान, चयापचय मार्गों के कम्प्यूटेशनल विश्लेषण, बड़े पैमाने पर नेटवर्क विश्लेषण, कम्प्यूटेशनल छवि विश्लेषण और व्यापक डाटा खनन, विश्लेषण, एकीकरण, संरक्षण और भंडारण जैसे प्रमुख क्षेत्रों में कई परियोजनाओं को वित्त पोषित किया गया है।

2024-25 के दौरान कार्यक्रम की प्रमुख उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

मुख्य संकेतक	
प्रकाशनों की संख्या	218
आवेदित पेटेंट की संख्या	3
प्राप्त पेटेंट की संख्या	1
डाटाबेस/उपकरणों की संख्या	53
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	3226

इस प्रभाग में निम्नलिखित गतिविधियां शामिल हैं:

डाटा के आदान-प्रदान के लिए (एफईईडी) प्रोटोकॉल रूपरेखा: जैविक डाटा साझा करने से शोध में पारदर्शिता, पुनरुत्पादकता और जवाबदेही को बढ़ावा मिलता है और वैज्ञानिक निष्कर्षों की समग्र गुणवत्ता और विश्वसनीयता बढ़ती है। डाटा-साझाकरण और आदान-प्रदान के महत्व को समझते हुए, जुलाई 2021 में सरकार द्वारा बायोटेक-प्राइड (डाटा विनिमय के माध्यम से अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देना) दिशानिर्देश जारी किए गए थे। बायोटेक-प्राइड दिशानिर्देशों के कार्यान्वयन के लिए, व्यापक विशेषज्ञ और अंतर-मंत्रालयी परामर्श के माध्यम से “डाटा के आदान-प्रदान के लिए (एफईईडी) प्रोटोकॉल रूपरेखा” तैयार की गई हैं।

ये प्रोटोकॉल डाटा गोपनीयता, सुरक्षा और उचित अधिकार को ध्यान में रखते हुए जैविक डाटा को जमा करने और साझा करने की प्रक्रियाओं को रेखांकित करते हैं। इन मानकीकृत प्रोटोकॉल का पालन करके, शोधकर्ता जैविक डाटा के निर्बाध साझाकरण की सुविधा प्रदान कर सकते हैं, वैज्ञानिक खोज को बढ़ावा दे सकते हैं और जैव विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में प्रगति को

गति दे सकते हैं। एफईईडी प्रोटोकॉल शोधकर्ताओं, संस्थानों और नीति निर्माताओं के लिए जिम्मेदार डाटा साझाकरण प्रथाओं को प्राथमिकता देने, डाटा-संचालित अनुसंधान प्रयासों की अखंडता और स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए खुलेपन और डाटा सुरक्षा के बीच संतुलन बनाने के लिए अनिवार्यताओं को परिभाषित करते हैं।

बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने 9 जनवरी 2025 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में एक दिवसीय “जीनोमिक्स डाटा बैठक” का आयोजन किया। बैठक के दौरान, विज्ञान और प्रौद्योगिकी के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह ने विभाग द्वारा तैयार किए गए ‘डाटा विनिमय (एफईईडी) प्रोटोकॉल के लिए रूपरेखा’ जारी की थी। (चित्र 3. डी.1)



चित्र 3. डी.1: 9 जनवरी 2025 को विज्ञान भवन, नई दिल्ली में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा एफईईडी प्रोटोकॉल जारी किया गया।

बायोटेक-प्राइड दिशानिर्देशों और इस दस्तावेज़ में बताए गए सभी खंड, साथ ही साथ अन्य अधिनियम, नियम, विनियम और भारत सरकार द्वारा डाटा विनिमय पर जारी राष्ट्रीय दिशानिर्देश और नीतियां सभी हितधारकों के लिए बाध्यकारी होंगी; और ऐसी परिस्थिति में जहां राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय नीतियों में कोई गड़बड़ी है, राष्ट्रीय अधिनियम/नियम/विनियम/नीतियां/ दिशानिर्देश लागू होंगे। एफईईडी प्रोटोकॉल वित्तपोषकों की जिम्मेदारियों का विवरण देते हैं - जो प्राथमिक डाटा उत्पन्न करने वाली परियोजनाओं को वित्तपोषित करते हैं, डाटा उत्पादक – जो व्यक्ति (मनुष्यों के मामले में) प्राथमिक/द्वितीयक डाटा एकत्र या उत्पन्न करते हैं, जिनके नमूने डाटा उत्पादन, डाटा के उपयोगकर्ता और संरक्षक (आईबीडीसी) के लिए उपयोग किए जाते हैं। एक जिम्मेदार डाटा साझाकरण और निर्णय लेने की प्रक्रिया को लागू करने के लिए एक 'विशेषज्ञ सलाहकार समिति (ईएसी) के मार्गदर्शन में काम करने वाले 'डाटा प्रबंधन समूह (डीएमजी)' की भूमिका स्पष्ट रूप से बताई गई है।

जैव प्रौद्योगिकी सूचना प्रणाली नेटवर्क (बीटीआईएसनेट):

जैव प्रौद्योगिकी सूचना प्रणाली नेटवर्क, जिसे आमतौर पर बीटीआईएसनेट के रूप में जाना जाता है, भारत में जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण विज्ञान और प्रौद्योगिकी नेटवर्क के रूप में कार्य करता है। यह पूरे देश में विभिन्न विश्वविद्यालयों और शोध संस्थानों में स्थित 52 जैव सूचना विज्ञान केंद्रों (बीआईसी) को जोड़ता है। इस नेटवर्क ने देश में जैव सूचना विज्ञान, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और बिग डाटा के क्षेत्र में बुनियादी ढांचे के विकास, क्षमता में वृद्धि और मानव संसाधनों की उन्नति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। इसने जैव प्रौद्योगिकी के विभिन्न अंतःविषयी क्षेत्रों में कार्य कर रहे वैज्ञानिकों के विविध समूहों के बीच संबंध स्थापित करने में मदद की है। इसके अलावा, नेटवर्क ने ज्ञान के आदान-प्रदान को बढ़ावा दिया है और देश के भीतर उनके भौगोलिक स्थानों पर ध्यान दिए बिना वैज्ञानिक समुदाय के बीच अधिक प्रभावी बातचीत को बढ़ावा दिया है।

देश भर में फैले 52 केंद्र उन्नत जैव चिकित्सा अनुसंधान, सिंथेटिक जीवविज्ञान, तथा स्वास्थ्य सेवा और कृषि के लिए कृत्रिम बौद्धिकता-आधारित उपकरणों के निर्माण के साथ ही कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान और बुनियादी ढांचे के विकास में मानव संसाधनों को बढ़ावा देने में भी लगे हुए हैं। इन केंद्रों का उद्देश्य उन्नत जीनोम और ट्रांसक्रिप्टोम डाटा विश्लेषण के लिए जैव सूचना विज्ञान पद्धतियों का नवाचार करना, जीनोमिक डाटा से अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए गहन शिक्षण एल्गोरिदम को लागू करना, तथा डाटा माइनिंग, दवा तैयार करने और उसके विकास के लिए अनुकूलन योग्य एल्गोरिदम के साथ उच्च गुणवत्ता वाले, मैनुअल रूप से क्यूरेट किए गए, रोग-विशिष्ट ऑनलाइन डाटाबेस स्थापित करना है। इसके अलावा, वे विश्लेषण की सटीकता को बढ़ाने वाले कुशल उपकरण और विधियाँ बनाने का प्रयास करते हैं।

वर्तमान में कुल 35 राष्ट्रीय नेटवर्क परियोजनाओं (एनएनपी) का समर्थन किया जा रहा है, जो मूल रूप से बहुकेन्द्रित पहल हैं, जिनका उद्देश्य स्थापित जैव सूचना विज्ञान केंद्रों के उन संस्थानों और समूहों के साथ सहयोग को बढ़ावा देना है जो कम्प्यूटेशनल विश्लेषण के लिए जैविक डाटा उत्पन्न करते हैं या पूरक विशेषज्ञता प्रदान करते हैं। इन सहयोगों का उद्देश्य सामूहिक रूप से बड़े शोध उद्देश्यों को संबोधित करना है। इस व्यापक ढांचे के भीतर प्रत्येक नेटवर्क परियोजना के अलग-अलग लक्ष्य हैं, जबकि एक साथ विभिन्न शोध गतिविधियों को पूरक बनाते हैं। नतीजतन, इन परियोजनाओं से कई जैविक क्षेत्र में विविध प्रश्नों को संबोधित करने और बाद के प्रयोगात्मक सत्यापन के लिए परीक्षण योग्य परिकल्पनाएँ उत्पन्न करने में सक्षम उन्नत कम्प्यूटेशनल विधियों को विकसित और नियोजित करने की उम्मीद है।

एनएनपी को विभिन्न केंद्रों, संस्थानों और शोध समूहों को जोड़ने के लिए संरचित किया गया है, जिससे सहयोग के लिए एक एकीकृत मंच की सुविधा मिलती है। इन परियोजनाओं का प्राथमिक ध्यान कम्प्यूटेशनल पद्धतियों का विकास और विश्लेषण है, जिसमें विशिष्ट जैविक क्षेत्र से संबंधित डाटा मौजूदा वैश्विक डाटाबेस से प्राप्त किया जाता है। आईसीजीईबी में स्थित डीबीटी-बीटीआईसी एपेक्स केंद्र, बीटीआईएसनेट केंद्रों के लिए संसाधनों, सार्वजनिक पहुंच, कार्यशालाओं और प्रशिक्षण

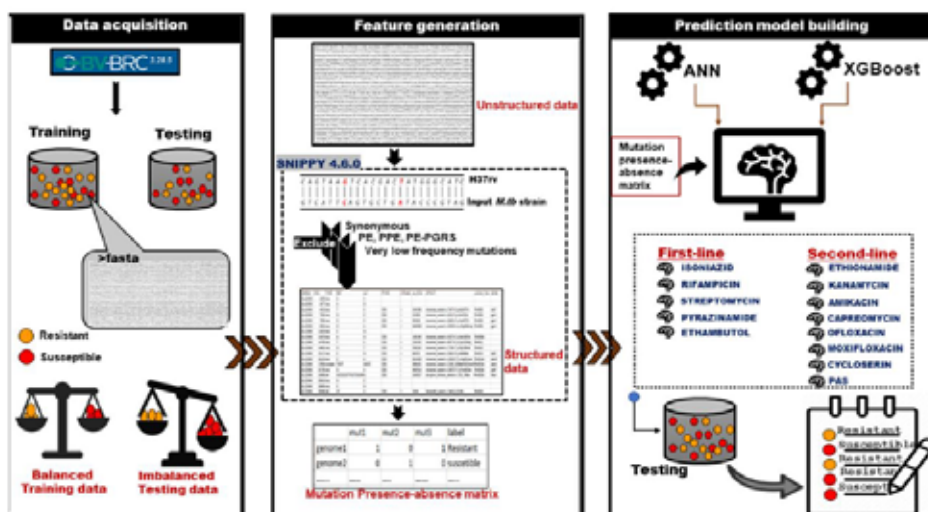
कार्यक्रमों की केंद्रीकृत मेजबानी के लिए जिम्मेदार है। इसके अतिरिक्त, यह नेटवर्किंग, वेबसाइट विकास, जैव सूचना विज्ञान तकनीकों में प्रशिक्षण और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देने जैसी गतिविधियों में संलग्न है। अन्य गतिविधियों में जैव सूचना विज्ञान अवसंरचना का विकास, बीटीआईएसनेट केंद्रों का मूल्यांकन और डीबीटी द्वारा वित्तपोषित संसाधनों की मेजबानी के लिए आभासी मशीनों का रखरखाव शामिल है।

इन जैव सूचना विज्ञान केंद्रों की कुछ प्रमुख वैज्ञानिक विशेषताएं इस प्रकार हैं:

ब्रिक-राष्ट्रीय प्रतिरक्षा संस्थान में डीबीटी-जैव सूचना विज्ञान केंद्र (बीआईसी) में, एक नया मशीन-लर्निंग दृष्टिकोण विकसित किया गया है जो प्रतिरोध-संबंधित उत्परिवर्तनों को स्वचालित रूप से पहचान सकता है और प्रतिरोध मार्करों के पूर्व ज्ञान की आवश्यकता के बिना जीनोटाइपिक दवा प्रतिरोध का पूर्वानुमान लगा सकता है। इस अध्ययन में ज्ञात फेनोटाइपिक दवा प्रतिरोध प्रोफाइल के साथ बीवी-बीआरसी से 13,947 पूरे जीनोम अनुक्रमों का उपयोग किया गया, ताकि 5 प्रथम-पंक्ति (आइसोनियाज़िड, एथम्ब्यूटोल, रिफैम्पिसिन, स्ट्रेप्टोमाइसिन, पाइराज़िनामाइड) और 8 दूसरी-पंक्ति (कैनामाइसिन, एमिकासिन, एथियोनामाइड, ऑफ़्लॉक्सासिन, मोक्सीफ़्लोक्सासिन, साइक्लोसेरिन, पीएएस, कैप्रियोमाइसिन) तपेदिक दवाओं के लिए एक्सजीबूस्ट और एनएन क्लासिफायर को प्रशिक्षित किया जा सके। इन मॉडलों का मूल्यांकन बीवी-बीआरसी से लिए गए 12,602 अनुक्रमों के एक आयोजित परीक्षण डाटासेट पर किया गया और 12,285 सीआरवाईपीटीआईसी डाटासेट अनुक्रमों के विरुद्ध बेंचमार्क किया गया। प्रदर्शन की तुलना टीबी-प्रोफाइलर सॉफ़्टवेयर से की गई। एक व्याख्यात्मक कृत्रिम बौद्धिकता विधि, एसहैपले ऐडिटिव व्याख्याओं, ने प्रत्येक दवा के लिए पूरी तरह से स्वचालित तरीके से प्रतिरोध उत्परिवर्तन की पहचान की गई। पूर्वानुमान उत्परिवर्तनों की तुलना डब्ल्यूएचओ उत्परिवर्तन सूची से की गई। अध्ययन में 13 एंटीबायोटिक दवाओं के लिए प्रतिरोध-संबंधी उत्परिवर्तनों का सटीक रूप से पता लगाने में पूरे जीनोम-आधारित एआई/एमएल मॉडल (डब्ल्यूजी-एक्सजीबी और डब्ल्यूजी-एनएन) की प्रभावकारिता को दर्शाया गया है, जो कि पूर्व दवा प्रतिरोध ज्ञान से स्वतंत्र हैं। इन मॉडलों ने पाँच प्राथमिक दवाओं के लिए उच्च संवेदनशीलता (90%-95%)

और विशिष्टता (94%-99%) और 95% से अधिक विशिष्टता पर 77%-89% की संवेदनशीलता के साथ छह माध्यमिक दवाओं के लिए मजबूत प्रदर्शन किया गया। साइक्लोसेरिन और पीएस के लिए सीमित डाटा के बावजूद, हमारे मॉडल ने टीबी-प्रोफाइलर से बेहतर प्रदर्शन किया। स्ट्रेप्टोमाइसिन, पाइराजिनामाइड और कैप्रियोमाइसिन के लिए, डबल्यूजी-एनएन ने क्रमशः नए जीन उत्परिवर्तन से जुड़े अतिरिक्त 55, 19 और 6 दवा प्रतिरोध वेरिएंट की पहचान की, जिन्हें टीबी-

प्रोफाइलर और जीईएनटीबी का पूर्वानुमान करने में विफल रहे। व्याख्या योग्य एआई दृष्टिकोण डब्ल्यूएचओ म्यूटेशन कैटलॉग 2021 के साथ भी अच्छी तरह से संरेखित है, जो ज्ञात प्रतिरोध जीन पर सात नए उत्परिवर्तनों का खुलासा करता है, जिनमें से दो को हाल ही में डब्ल्यूएचओ म्यूटेशन कैटलॉग 2023 में जोड़ा गया था। इसके अलावा, मॉडल ने नए जीन पर 100 से अधिक संभावित प्रतिरोध-संबंधी उत्परिवर्तनों को इंगित किया, जिससे दवा प्रतिरोध ज्ञान विस्तार को बढ़ावा मिला। (चित्र 3. डी.2).



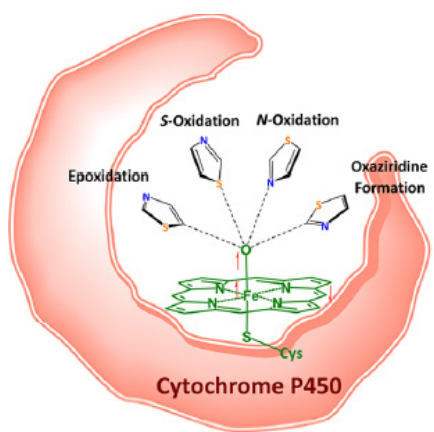
चित्र 3. डी. 2: एंटीबायोटिक-प्रतिरोध पूर्वानुमान एमएल मॉडल निर्माण के लिए डाटा संग्रह और उसके बाद के चरणों का अनुक्रम चार्ट

दिल्ली के जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय में बीआईसी में किए गए एक अध्ययन में, (आईआर64, पूसा बासमती 1, सांबा महसूरी और स्वर्ण) और पांच डीटी (नगीना 22, दुलार, धगड़ देसी, सहभागी धान और वंदना) चावल की किस्मों का उच्च-गहन संपूर्ण जीनोम पुनः अनुक्रमण किया गया और सूखे के तनाव से जुड़ी आनुवंशिक विविधताओं की खोज के लिए डाटा का विश्लेषण किया गया। कुल मिलाकर, उन्होंने अध्ययन में कुल ~4.8 मिलियन सिंगल न्यूक्लियोटाइड पॉलीमॉर्फिज्म (एसएनपी) और 0.54 मिलियन प्रविष्टि/विलोपन (इंडेल) की पहचान की। चावल जीनोम पर वितरण विश्लेषण से गुणसूत्र 1 में एसएनपी/इनडेल्स की सबसे अधिक संख्या और गुणसूत्र 10 में सबसे कम संख्या का पता चला। इसके अलावा, गुणसूत्र 6 में एसएनपी/इनडेल्स की आवृत्ति सबसे अधिक थी (100 केबी पर 1900 SNPs और 100 केबी पर 207 इनडेल्स), जबकि गुणसूत्र 10 में सबसे कम (100केबी पर 914 SNPs और 100केबी पर 95 इनडेल्स) दिखाई दिए। एसएनपी और इनडेल्स की पूरी

सूची <http://tgsbl.jnu.ac.in/ricesnp/> पर दी गई है।

एनआईपीआईआर मोहाली में डीबीटी-बीआईसी में थियाज़ोल युक्त दवाओं से प्रतिक्रियाशील मेटाबोलाइट्स पर अध्ययन किए गए: जैव रूपांतरण और विषाक्तता में क्रांतिम रासायनिक अंतर्दृष्टि, थियाज़ोल और एमिनोथियाज़ोल समूहों वाली दवाओं को साइटोक्रोम पी450एस (सीवाईपीएस) द्वारा उत्प्रेरित प्रतिक्रियाशील मेटाबोलाइट्स (आरएमएस) उत्पन्न करने के लिए जाना जाता है। ये आरएमएस आवश्यक कोशिकीय मैक्रोमोलेक्यूल्स को सहसंयोजक रूप से संशोधित कर सकते हैं और विषाक्तता का कारण बन सकते हैं और विशिष्ट प्रतिकूल दवा प्रतिक्रियाओं को प्रेरित कर सकते हैं। थियाज़ोल (टीजेड) और एमिनोथियाज़ोल (एटीजेड) समूहों के जैव रूपांतरण में शामिल आणविक तंत्रों का पता लगाने के लिए आणविक डॉकिंग और क्रांतिम रासायनिक हाइब्रिड डीएफटी अध्ययन किया गया, जिससे आरएम एसोक्साइड, S-ऑक्साइड, एन-

ऑक्साइड और ऑक्साज़िरिडीन बनते हैं। इपोक्सिडेशन के लिए आवश्यक ऊर्जा अवरोध 13.63 किलोकैलोरी/मोल है, जो एस-ऑक्सीकरण, एन-ऑक्सीकरण और ऑक्साज़िरिडीन गठन (क्रमशः 14.56, 17.90 और 20.20 किलोकैलोरी/मोल) से कम है। एटीजेड में अमीनो समूह की उपस्थिति सभी चयापचय मार्गों को और अधिक सुगम बनाती है, उदाहरण के लिए, इपोक्सिडेशन प्रतिक्रिया के लिए अवरोध 22.5 किलोकैलोरी/मोल कम हो जाता है। कुछ आरएम/उनके आइसोमर अत्यधिक इलेक्ट्रोफिलिक होते हैं और न्यूक्लियोफिलिक अमीनो एसिड के साथ सहसंयोजक बंधन बनाते हैं, जिससे अंततः चयापचय मध्यवर्ती परिसरों (एमआईसी) का निर्माण होता है। इन प्रतिस्पर्धी मार्गों की ऊर्जा प्रोफाइल का भी पता लगाया गया है (चित्र 3. डी.3)।



चित्र 3. डी.3: थियाज़ोल और एमिनोथियाज़ोल समूह वाली औषधियाँ साइटोक्रोम पी450एस (सीवाईपीएस) द्वारा उत्प्रेरित प्रतिक्रियाशील मेटाबोलाइट्स (आरएमएस) उत्पन्न करने के लिए जानी जाती हैं।

लुधियाना के पंजाब कृषि विश्वविद्यालय में बीआईसी ने लम्पी चर्म रोग वायरस के खिलाफ वैक्सीन कैंडिडेट का एक डाटाबेस विकसित किया है। लम्पी चर्म रोग (एलएसडी), मवेशियों की एक वायरल बीमारी है जो लम्पी चर्म रोग वायरस (एलएसडीवी) के कारण होती है और इसमें तेज बुखार, दूध उत्पादन में कमी और त्वचा पर गांठें होती हैं। इसके कारण मवेशियों में स्तनदाह, परिधीय लिम्फ नोड्स में सूजन, भूख न लगना, नाक से स्राव में वृद्धि और आंखों से पानी आना जैसी समस्याएं भी होती हैं। इस प्रकार, एक प्रभावी कैंडिडेट वैक्सीन डाटाबेस विकसित करना महत्वपूर्ण है जिसका उपयोग एलएसडी के खिलाफ नए वैक्सीन को तैयार करने के लिए किया जा सकता है। इस

कार्य में, उन्होंने एक कैंडिडेट वैक्सीन डाटाबेस विकसित किया है जिसमें 16,333 बी-कोशिका (रैखिक 15,764 और अनुरूप 569) और 28,721 टी-कोशिका (एमएचसी-I 14,779 और एमएचसी-II 13,942) एपिटोप शामिल हैं। उन्होंने संदर्भ (एफ325528.1) से 156 एलएसडीवी प्रोटीन की 3डी संरचना का पूर्वानुमान लगाया है, साथ ही जीनोम विश्लेषण के लिए डॉट प्लॉटर, जी-ब्लॉक, बीएलएसटी और जीआरएनए डिजाइनिंग जैसे एकीकृत उपकरण भी तैयार किए हैं (चित्र 3.ई.2)। यह डाटाबेस <http://45.248.163.59/bic/lsdb/> पर उपलब्ध है। (चित्र 3. डी.4)।



चित्र 3. डी.4: लम्पीदार त्वचा रोग वैक्सीन कैंडिडेट डाटाबेस का अवलोकन

क्षेत्रीय जैवप्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद में डीबीटी-बीआईसी ने लघु अणु कोशिका व्यवहार्यता डाटाबेस (एसएमसीवीडीबी) विकसित किया है, जो उच्च-सामग्री इमेजिंग (एचसीआई) के माध्यम से प्राप्त 24,000 से अधिक यौगिकों के लिए विषाक्तता डाटा युक्त एक व्यापक संसाधन है। एसएमसीवीडीबी रासायनिक विवरण और आणविक भार डाटा को सहजता से एकीकृत करता है, शोधकर्ताओं को विषाक्तता डाटा के लिए एक समग्र मंच प्रदान करता है, और जैविक और आर्थिक विचारों के आधार पर यौगिक प्राथमिकता और चयन में सहायता करता है। एसएमसीवीडीबी के लिए डाटा संग्रह में एचसीआई विषाक्तता प्रोफाइलिंग को रासायनिक जानकारी और गुणवत्ता नियंत्रण उपायों के साथ संयोजित करने के लिए एक व्यवस्थित दृष्टिकोण शामिल था ताकि डाटा की सटीकता और स्थिरता सुनिश्चित की जा सके। एसएमसीवीडीबी का उपयोगकर्ता-अनुकूल वेब इंटरफ़ेस कई खोज और फ़िल्टर विकल्प प्रदान करता है, जिससे उपयोगकर्ता यौगिक नाम, आणविक भार सीमा या

व्यवहार्यता प्रतिशत के आधार पर डाटाबेस की जांच कर सकते हैं। एसएमसीवीडीबी उपयोगकर्ताओं को विषाक्तता प्रोफाइल, आणविक भार, यौगिक नाम और रासायनिक विवरण तक पहुंचने में सक्षम बनाता है, जिससे यौगिक गुणों और कोशिका व्यवहार्यता पर उनके प्रभावों के बीच संबंधों की खोज में सुविधा होती है। संक्षेप में, डाटाबेस अकादमिक शोधकर्ताओं और दवा कंपनियों को 24000 से अधिक दवा कैंडिडेट अणुओं के लिए प्रयोगात्मक रूप से प्राप्त कोशिकीय विषाक्तता जानकारी प्रदान करता है। एसएमसीवीडीबी बढ़ता रहेगा और दवा खोज और यौगिक मूल्यांकन में अनुसंधान को गति देने के लिए यह एक महत्वपूर्ण संसाधन साबित होगा। डाटाबेस यूआरएल: <http://smcvdb.rcb.ac.in:4321/>

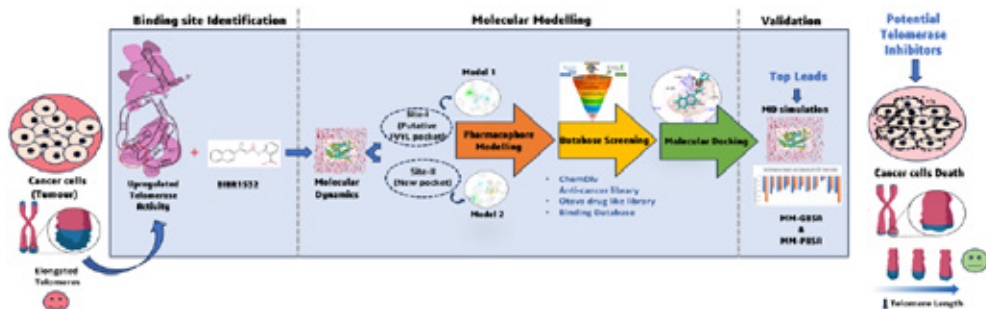
सीएसआईआर-केंद्रीय औषधि अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में डीबीटी-बीआईसी कैथेप्सिन के खिलाफ संभावित अवरोधकों की पहचान के लिए एकीकृत यंत्र अधिगम आधारित आभासी जांच और जैविक मूल्यांकन पर काम कर रहा है। कैथेप्सिन के एक प्रकार का सिस्टीन प्रोटीनेज है जो मुख्य रूप से ऑस्टियोक्लास्ट में व्यक्त किया जाता है और हड्डियों के पुनर्जीवन के दौरान हड्डी मैट्रिक्स प्रोटीन के टूटने में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका होती है। कई अध्ययनों से पता चलता है कि कैथेप्सिन की कमी ऑस्टियोक्लास्ट के कामकाज के दमन के साथ होती है, इसलिए कैथेप्सिन के पुनर्योजी गुणों को ऑस्टियोपोरोसिस के लिए सबसे प्रमुख लक्ष्य बना दिया जाता है। इस डीबीटी-बीआईसी में नवीन कार्य ने यंत्र अधिगम और गहन अधिगम-आधारित आभासी जांच की तुलना के बाद उनके जैविक मूल्यांकन के द्वारा कैथेप्सिन के खिलाफ एक नए एंटी-ऑस्टियोपोरोटिक एजेंट की पहचान की है। दस शॉर्टलिस्ट किए गए यौगिकों में से, पाँच यौगिक (जेएफडी02945, जेएफडी02944, आरजेसी01981, केएम08968 और एसबी01934) 0.1 μM सांद्रता पर कैथेप्सिन K गतिविधि के 50% से अधिक अवरोध को प्रदर्शित करते हैं और इन्हें कैथेप्सिन K के विरुद्ध एक आशाजनक निरोधात्मक प्रभाव माना जाता है। व्यापक डॉकिंग, एमडी सिमुलेशन और एमएम/पीबीएसए जांच कैथेप्सिन K के साथ इन यौगिकों की स्थिर और प्रभावी अंतःक्रिया की पुष्टि करती है ताकि इसके कार्य को बाधित किया जा सके। इसके अलावा, यौगिक

आरजेसी01981, केएम08968 और एसबी01934 को उनके महत्वपूर्ण रूप से अच्छी तरह से अनुमानित एडीएमईटी गुणों के कारण ऑस्टियोपोरोसिस के प्रबंधन के लिए आशाजनक एंटी-ऑस्टियोपोरोटिक गुणों के लिए दर्शाया गया है।

दिल्ली विश्वविद्यालय के एसीबीआर में डीबीटी-बीआईसी में किए गए अध्ययन में, लाइब्रेरी, आणविक डॉकिंग और आणविक गतिशीलता सिमुलेशन द्वारा सत्यापन की वस्तुतः जांच करने के लिए दोहरी संरचना-आधारित फार्माकोफोर दृष्टिकोण का उपयोग करके कैंसर लक्ष्य टेलोमेरेज़ के नवीन अवरोधकों की पहचान पर अध्ययन किया गया है। लगभग 85% कैंसर विकृतियों में, बढ़ी हुई टेलोमेरेज़ गतिविधि के कारण होने वाली प्रतिकृति अनश्वरता इसे कैंसर विरोधी चिकित्सा विकसित करने के लिए एक आकर्षक लक्ष्य बनाती है। हालांकि, टेलोमेरेज़ की संरचनात्मक अस्पष्टता में निहित अनुमोदित छोटे-अणु अवरोधकों की कमी ने दशकों से दवा विकास में बाधा डाली है। इस अध्ययन में, उन्होंने थंब डोमेन में एफवीवाईएल पॉकेट का दोहन किया है, जो एंजाइम की प्रक्रियात्मकता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। संभावित (साइट-I) और नए पहचाने गए (साइट-II) बाइंडिंग पॉकेट्स के लिए दो फार्माकोफोर मॉडल तैयार किए गए और उन्हें मान्य किया गया, जिन्हें केमडिव एंटीकैंसर लाइब्रेरी, ओटावा ड्रग-लाइक ग्रीन कलेक्शन के माध्यम से नए लीड यौगिकों की पहचान करने और बाइंडिंग डाटाबेस के माध्यम से थंब डोमेन-विशिष्ट टेलोमेरेज़ अवरोधकों की जांच करने के लिए आभासी जांच की गई। प्राप्त किए गए शीर्ष हिट को ड्रग-लाइकनेस मापदंडों का उपयोग करके फ़िल्टर किया गया था, इसके बाद उनके बाइंडिंग साइट में तीन-स्तरीय जांच रणनीति का उपयोग करके फिर से डॉकिंग की गई थी। संरचनात्मक जांच, आणविक डॉकिंग अध्ययन और पुष्टिकारक आणविक गतिशीलता से पता चला कि बीआईबीआर1532 की सटीक बंधन साइट रिपोर्ट की गई एफवीवाईएल पॉकेट से दूर है, जिसमें विशिष्ट अंतःक्रियाएं संरक्षित हैं। इसके बाद, नए खोजे गए विस्तारित एफवीवाईएल पॉकेट में उच्चतम डॉकिंग स्कोर और महत्वपूर्ण अंतःक्रियाओं वाले प्रमुख यौगिकों को 100एनएस एमडी सिमुलेशन का उपयोग करके मान्य किया गया। इसके अतिरिक्त, एमएम-पीबी(जीबी)एसए विधियों का

उपयोग करके क्रॉस-वैलिडेटेड बाइंडिंग फ्री एनर्जी गणनाएँ की गईं, उसके बाद पीसीए और एफईएल लक्षण वर्णन किया गया। पहचाने गए शीर्ष प्रमुख यौगिकों को इन विट्रो में मान्य किया जा

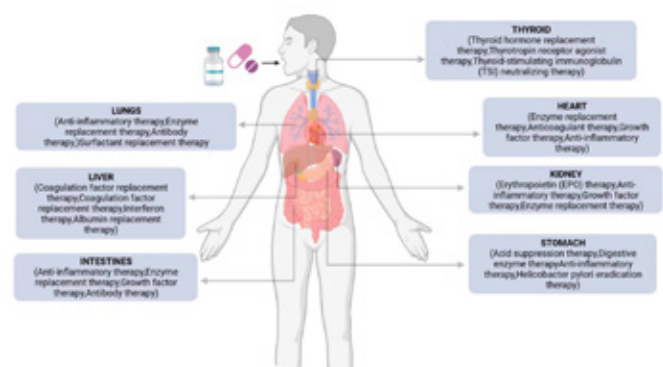
सकता है और कैंसर रोधी दवा विकास के लिए आगे बढ़ाया जा सकता है (चित्र 3. डी.5).



चित्र 3. डी.5: टेलोमेरेज़ अवरोधकों के डिजाइन के लिए कार्यप्रवाह

आईआईआईटी-दिल्ली में डीबीटी-बीआईसी में, हमारे केंद्र की प्रमुख गतिविधियों में से एक जैविक विज्ञान के क्षेत्र में डाटाबेस और भंडारण बनाना है। इस अवधि के दौरान, बनाए गए कुछ प्रमुख भंडारण इस प्रकार हैं। **टीएचपीडीबीबी2:** यह एफडीए द्वारा अनुमोदित चिकित्सीय पेप्टाइड्स और प्रोटीन का भंडार है। यह एक अद्यतन डाटाबेस है जिसमें विभिन्न प्रकार की प्रोटीन-आधारित दवाओं जैसे पेप्टाइड्स, एंटीबॉडी और बायोसिमिलर प्रोटीन के बारे में विस्तृत जानकारी शामिल है। टीएचपीडीबी2 में 6,385 प्रविष्टियाँ हैं, जिसमें 894 एफडीए-स्वीकृत प्रोटीन दवाएँ शामिल हैं जिनमें 354 मोनोक्लोनल एंटीबॉडी और 85 पेप्टाइड्स शामिल हैं। प्रत्येक प्रविष्टि दवा के नाम, अमीनो एसिड अनुक्रम, गुणों और इसे कैसे प्रशासित किया जाता है जैसे विवरण प्रदान करती है। ये दवाएँ विभिन्न जैविक अणुओं को लक्षित करती हैं और कैंसर, संक्रमण और प्रतिरक्षा विकारों सहित कई बीमारियों के इलाज के लिए उपयोग की जाती हैं (<https://webs.iiitd.edu.in/raghava/thpdb2/>) **सलाइवा डीबी:** यह मनुष्यों में लार आधारित रोग बायोमार्करों के लिए एक व्यापक डाटाबेस है। हमने मानव लार में पाए जाने वाले पाँच प्रकार के मार्करों पर डाटा एकत्र किया: प्रोटीन, मेटाबोलाइट्स, माइक्रोब्स, एमआईआरएनए और जीन। डाटाबेस में 201 विभिन्न रोगों से संबंधित 15,821 प्रविष्टियाँ हैं, जिन्हें 48 रोग समूहों में वर्गीकृत किया गया है। संक्षेप में, सलाइवा डीबी लार बायोमार्करों का अध्ययन करने वाले शोधकर्ताओं के लिए एक शक्तिशाली उपकरण है, जो जानकारी तक पहुँचने के लिए एक केंद्रीकृत, उपयोग में आसान प्लेटफ़ॉर्म प्रदान करता है (<https://webs.iiitd.edu.in/raghava/salivadb/>)।

एचएमआरबेस2: यह हमारे डाटाबेस एचएमआरबेस का अपडेट किया गया संस्करण है जो हार्मोन और उनके रिसेप्टर्स पर व्यापक जानकारी प्रदान करता है। हमने एचएमआरबेस, एमएमडीबी, यूनिप्रोट, एचओआरडीबी, ईएनडीओएनईटी, पबकेम और वैज्ञानिक साहित्य सहित विभिन्न स्रोतों से पेप्टाइड और गैर-पेप्टाइड हार्मोन और उनके रिसेप्टर्स पर बहुत सारा डाटा एकत्र किया। प्रत्येक हार्मोन और रिसेप्टर के लिए, हम स्रोत जीव, कार्य और उपकोशिकीय स्थान जैसे विवरण प्रदान करते हैं (<https://webs.iiitd.edu.in/raghava/hmrbase2/>) (चित्र 3. डी.6).



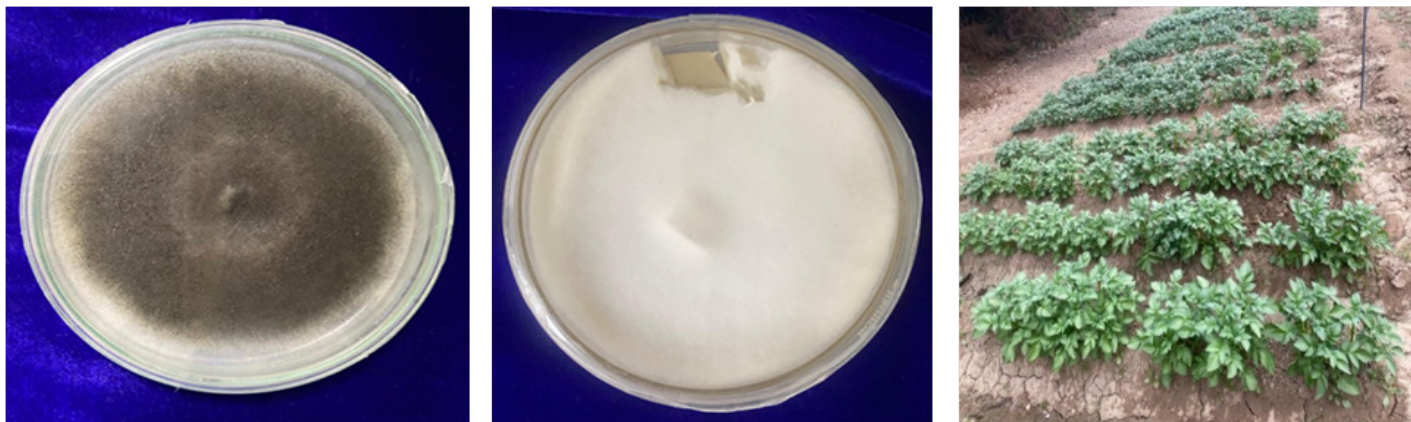
चित्र 3. डी.6: विभिन्न अंगों पर चिकित्सीय प्रोटीन आधारित दवाओं का अनुप्रयोग

सैद्धांतिक एवं कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान और कृत्रिम बौद्धिकता

आईसीएआर-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा और गुरु गोविंद सिंह इंद्रप्रस्थ विश्वविद्यालय, नई दिल्ली की एक टीम

आलू की फसलों में रोग का पता लगाने में क्रांतिकारी बदलाव लाने के लिए यांत्रिक अधिगम और मल्टीस्पेक्ट्रल इमेजिंग के एकीकरण पर काम कर रही है। यह एकीकरण फफूंद और जीवाणु रोगों का शीघ्र और सटीक निदान करने में सक्षम होगा, जिससे किसान समय पर कार्रवाई करने में सक्षम होंगे, फसल

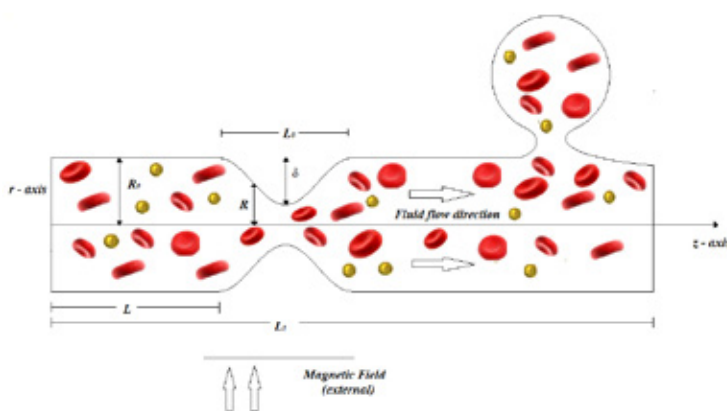
के नुकसान को कम किया जा सकेगा, कृषि उत्पादकता को बढ़ाया जा सकेगा, खाद्य सुरक्षा, पर्यावरणीय स्थिरता और कृषक समुदायों के समग्र कल्याण में योगदान दिया जा सकेगा। (चित्र 3. डी.7).



त्र 3. डी.7: आलू के शुरुआती और देर से होने वाले ब्लाइट्स का कारण बनने वाले अल्टरनेरिया सोलानी और फाइटोफ्थोरा इन्फेस्टान को अलग किया गया और उनकी विशेषताओं का पता लगाया गया। रोग के टीकाकरण और प्राकृतिक रोग घटनाओं को सुविधाजनक बनाने के लिए आलू की फसलों को नियंत्रित परिस्थितियों में सफलतापूर्वक लगाया गया।

मोतीलाल नेहरू राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, (एमएनएनआईटी), प्रयागराज के शोधकर्ता विभाग के सहयोग से अनुप्रस्थ (रेडियल) चुंबकीय क्षेत्र के अंतर्गत संकुचन (स्टेनोसिस) और सैक्युलर एन्यूरिज्म की विशेषता वाली फाइब्रोमस्क्युलर डिस्प्लेसियाक धमनी के माध्यम से फैले हुए नैनोकणों (फार्माकोलॉजिकल एजेंट)

के साथ अक्षीय सममित रियोलॉजिकल मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक रक्त प्रवाह के लिए एक नया गणितीय मॉडल विकसित करने पर काम कर रहे हैं। इन सिमुलेशनों के फार्माकोलॉजी के परिवहन परिघटनाओं और हेमटोलॉजी में नैनो-ड्रग लक्षित वितरण में लागू होने की उम्मीद है। (चित्र 3. डी.8)



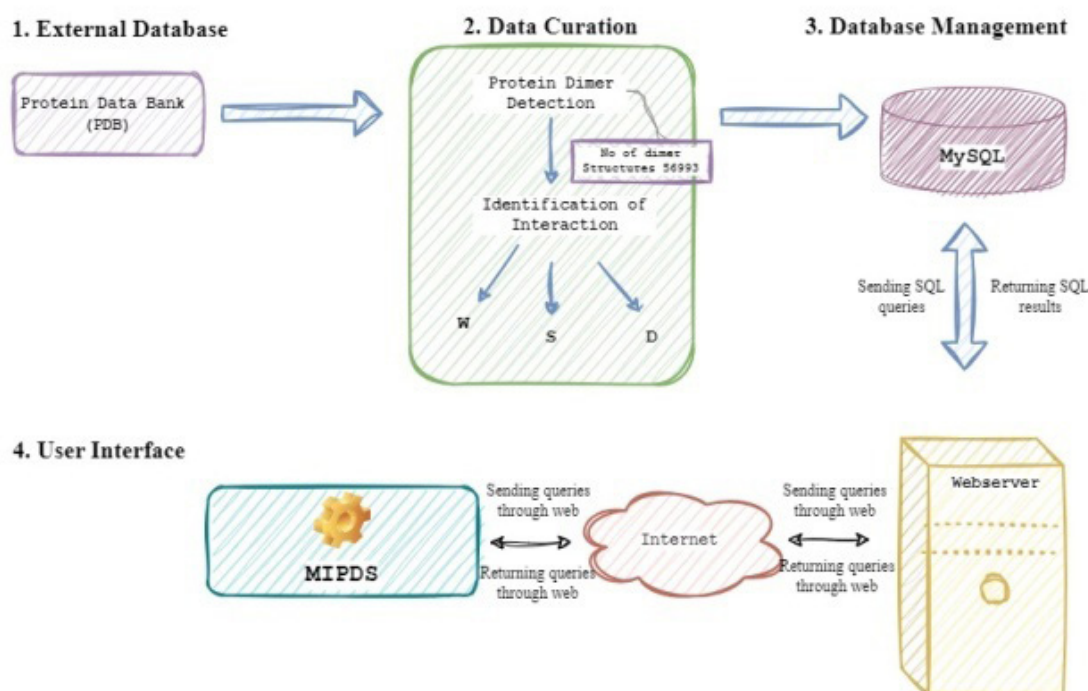
चित्र 3. डी.8: नैनो-डोप स्ट्रेनोज-एन्यूरिज्मिक धमनी मैग्नेटो-हेमोडायनामिक प्रवाह के लिए योजनाबद्ध

हालाँकि कई अध्ययनों ने प्रोटीन की डिमेरिक संरचनाओं में अंतःक्रियाओं के महत्व को संबोधित किया है, लेकिन इन अंतःक्रियाओं का कोई समर्पित डाटाबेस नहीं है। इस उद्देश्य से, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु के शोधकर्ताओं की टीम ने

विभाग के सहयोग से प्रोटीन डिमेरिक संरचना (एमआईपीडीएस) डाटाबेस में आणविक अंतःक्रियाएँ विकसित की हैं। यह एक निर्बाध प्रवेश भंडारण है जिसमें प्रोटीन डाटा बैंक से प्राप्त डिमेरिक प्रोटीन की 60,298 3डी संरचनाएँ शामिल हैं। यह

शोधकर्ताओं को अंतःक्रिया के प्रकारों को समझने में मदद करता है, जिसमें आणविक स्तर पर 3डी संरचनाओं में पानी, छोटे अणुओं या लिगैंड और प्रत्यक्ष अंतःक्रियाओं द्वारा मध्यस्थता शामिल है। डाटाबेस उपयोगकर्ता के अनुकूल इंटरफ़ेस के माध्यम से सुलभ है, जहाँ उपयोगकर्ता पीडीबी अधिगमन संख्या, अंतःक्रिया प्रकार और ज्यामितीय मापदंडों के आधार पर खोज कर सकते हैं। इसे प्लग-इन जेएसएमओएल का उपयोग

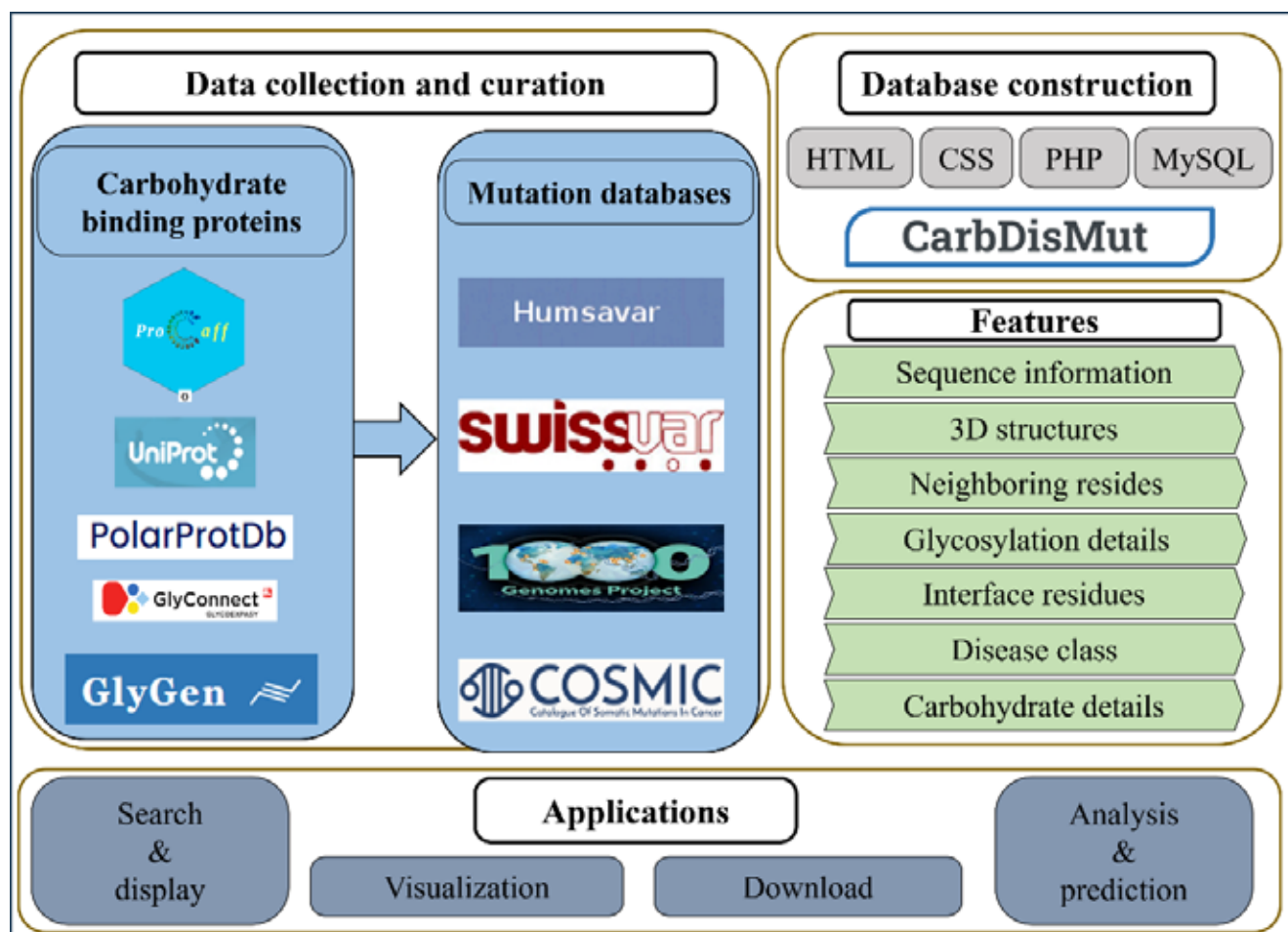
करके पाठ्य और ग्राफ़िकल प्रारूपों में देखा जा सकता है। एमआईपीडीएस को नए जारी की गई डिमेरिक संरचनाओं और उनके अंतःक्रिया प्रकारों के विश्लेषण को शामिल करने के लिए प्रोग्राम की गई स्क्रिप्ट का उपयोग करके साप्ताहिक रूप से उन्नयन किया जाता है। यह डाटाबेस संरचनात्मक जीव विज्ञान, संरचनात्मक जैव सूचना विज्ञान, दवा खोज और विकास में काम करने वाले वैज्ञानिक समुदाय के लिए है (चित्र 3. डी.9)।



चित्र 3. डी.9: प्रोटीन डिमर संरचना में आणविक अंतःक्रिया (एमआईपीडीएस) डाटाबेस का कार्यप्रवाह।

शोधकर्ताओं ने एक नया डाटाबेस, **कार्बडिसमट** विकसित किया है, जो अनुक्रम और संरचनात्मक विशेषताओं के साथ रोग उत्पन्न करने वाले उत्परिवर्तनों के लिए एक व्यापक एकीकृत संसाधन है। इसमें 1.17 मिलियन रोग-संबंधी उत्परिवर्तन और 7,187 मानव कार्बोहाइड्रेट-बाइंडिंग प्रोटीन से 38,636 तटस्थ उत्परिवर्तन हैं। डाटाबेस में चार स्तरों पर जानकारी शामिल है जिसमें निम्न शामिल हैं, (i) जीन: नाम, गुणसूत्र और जीनोम स्थिति, न्यूक्लियोटाइड उत्परिवर्तन, उत्परिवर्तन का प्रकार, और उनकी उत्पत्ति जैसे कि दैहिक या जर्मलाइन, (ii) प्रोटीन: अनुक्रम और 3डी संरचना, उत्परिवर्तन विवरण, निकटस्थ अवशेष, संरक्षण स्कोर, प्रोटीन-कार्बोहाइड्रेट इंटरफ़ेस अवशेष और उत्परिवर्तन पर अनुमानित मुक्त ऊर्जा परिवर्तन,

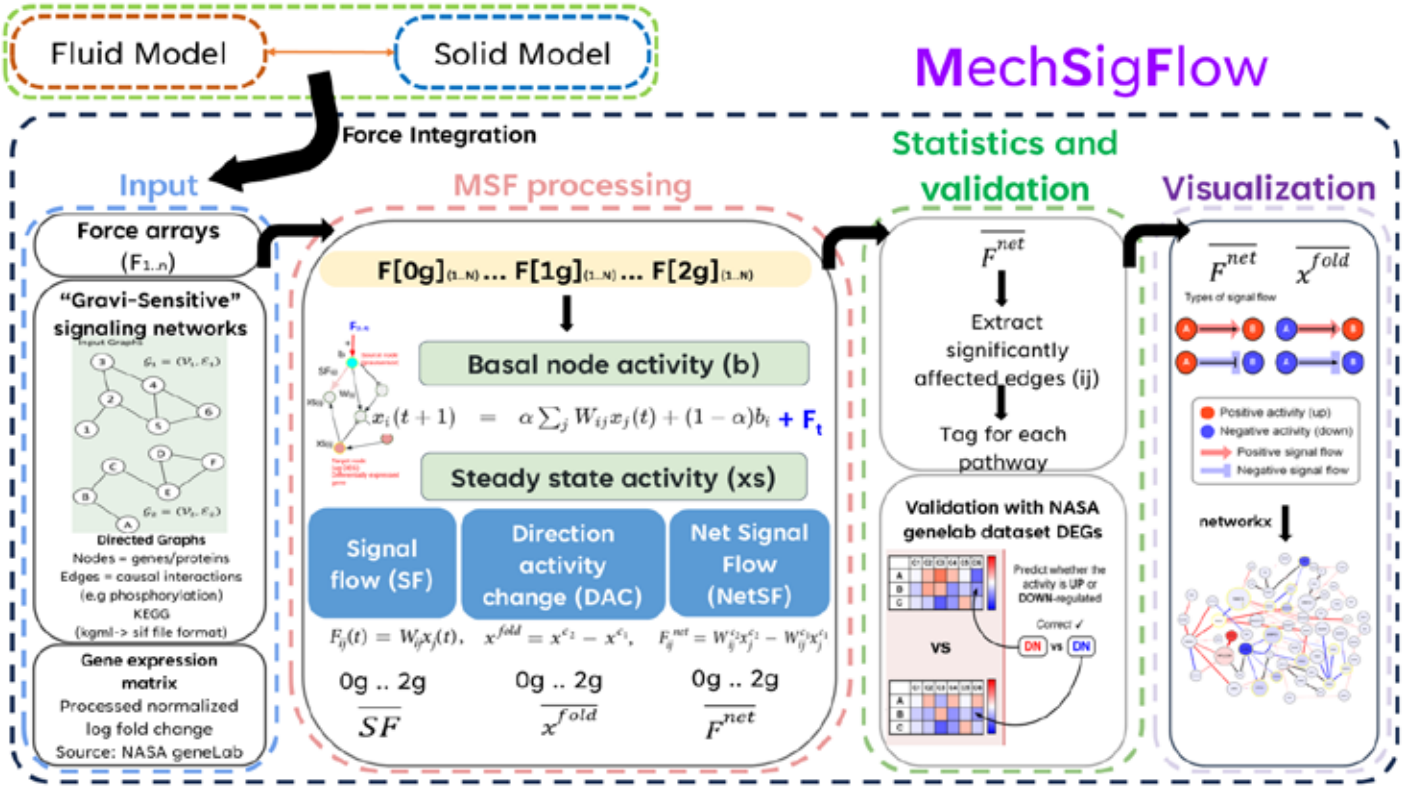
(iii) कार्बोहाइड्रेट: पीडीबी2लिन्यूक्स, पीडीबी-केयर और सीएआरपी से संरचनात्मक जानकारी, और ग्लाइकोसिलेशन प्रकार, और (iv) रोग: प्रत्येक उत्परिवर्तन से जुड़ी बीमारी का नाम और केईजीजी मानव रोगों की जानकारी के आधार पर उसका वर्गीकरण। उपयोगकर्ता कार्बडिसमट से डाटा प्राप्त कर सकते हैं, जो विभिन्न प्रकार के खोज और प्रदर्शन विकल्प प्रदान करता है। यह डाटाबेस <https://web.iitm.ac.in/bioinfo2/carbdismut> पर निःशुल्क उपलब्ध है। वेबसाइट एचटीएमएल, पीएचपी और जावा स्क्रिप्ट का उपयोग करके कार्यान्वित की गई है और फ़ायरफ़ॉक्स, क्रोम और ओपेरा जैसे सभी प्रमुख ब्राउज़रों के नवीनतम संस्करणों का समर्थन करती है। (चित्र 3. डी.10).



चित्र 3. डी.10: कार्बडिसमट डाटाबेस के निर्माण के लिए विवरण

विभाग द्वारा समर्थित राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला, पुणे में एक परियोजना जो संवहनी तंत्र के भीतर द्रव वेग, प्रवाह दर, धमनियों की सतह की सक्रियता, कोशिकीय आकृति विज्ञान और मैकेनोट्रांसडक्शन पर परिवर्तनशील गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव की जांच कर रही है। यह अध्ययन दर्शाता है कि जैव द्रवों ने सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण के तहत द्रव वेग और प्रवाह दर में वृद्धि का प्रदर्शन किया और नाडी की सतह पर इसी धमनी के तनाव में कमी आई। इसके अलावा, इस अध्ययन द्वारा यह पता लगा कि अलग-अलग गुरुत्वाकर्षण ने कोशिकाओं के रूपात्मक गुणों और स्थानिक संरेखण को प्रभावित किया, जिसे बढ़ाव सूचकांक, विरूपण सूचकांक और सामान्यीकृत द्रव्यमान केंद्र जैसे मैट्रिक्स के माध्यम से मापा गया और गुरुत्वाकर्षण बल और कोशिकाओं पर लगाए गए बलों के बीच एक व्युत्क्रम संबंध मौजूद है जो कोशिकाओं और आसपास के जैव द्रव मात्रा के बीच अंतःक्रिया का परिणाम था। ये अवलोकन रक्त कोशिका

व्यवहार पर गुरुत्वाकर्षण प्रभावों में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि को रेखांकित करते हैं, जिसमें आकार परिवर्तन और कोशिका क्षेत्र में परिवर्तन शामिल हैं, विशेष रूप से सफेद रक्त कोशिकाओं और लाल रक्त कोशिकाओं को अलग-अलग प्रभावित करते हैं। इसके अलावा, अंतर्दृष्टि का लाभ उठाते हुए **मेकसिगप्लो** विकसित किया गया है, जो एक कम्प्यूटेशनल पाइपलाइन है जो कोशिकीय सतह दबाव डाटा को पुनर्निर्मित प्रतिरक्षा कोशिका सिग्नलिंग नेटवर्क में एकीकृत करती है, जो प्रोटीन और जीन की प्रतिक्रियाओं का पूर्वानुमान करती है। इस एकीकृत कम्प्यूटेशनल पाइपलाइन के माध्यम से, एक अज्ञात मैकेनो-प्रोटीन जो छोटे अणुओं की तीन-परत प्रणाली के माध्यम से गुरुत्वाकर्षण-निर्भर बल संकेतों को संचारित और संसाधित करने में मदद करता है, प्रोटीन को संकेत देता है, और अंततः, प्रतिलेखन कारकों के माध्यम से जीन-स्तरीय परिवर्तनों को आरंभ करता है (चित्र 3. डी.11)।



चित्र 3. डी.11: विकसित मेचसिगफ्लो पाइपलाइन की कार्य प्रक्रिया

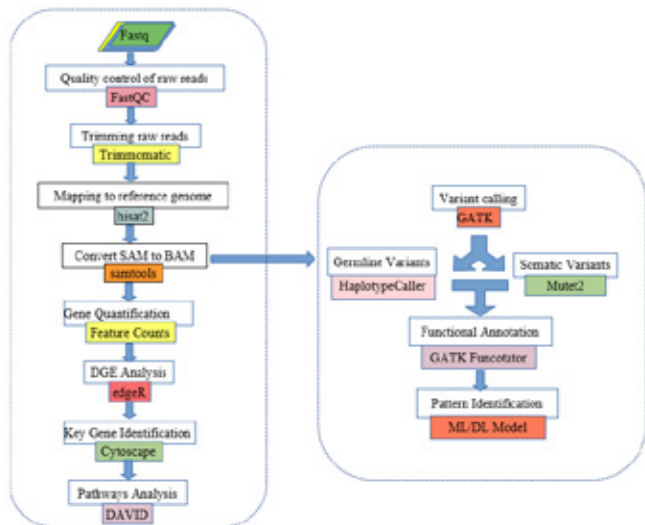
रानीगंज विश्वविद्यालय की टीम द्वारा किया गया एक अध्ययन मल्टी-ओमिक्स डाटा और उन्नत यंत्र अधिगम का उपयोग करके पार्किंसंस रोग (पीडी) की प्रगति के अंतर्निहित आणविक तंत्र को उजागर कर रहा है। माइक्रोएरे, बल्क आरएनएसीक्यू और सिंगल-न्यूक्लियस आरएनए-सीक्यू (एसएनआरएनए-सीक्यू) डाटासेट का उपयोग करके मस्तिष्क के फ्रंटल कॉर्टेक्स और सबस्टेंशिया नियाग्रा क्षेत्र में भिन्न रूप से व्यक्त जीन (डीईजी) की पहचान की गई। कुल 716 प्रारंभिक चरण और 3,911 नवीनतम डीईजी की पहचान की गई, जिससे रोग की प्रगति के दौरान अलग-अलग आणविक परिवर्तन सामने आए। 547 जीन दोनों चरणों को विभाजित करते हुए देखे गए। प्रोटीन-प्रोटीन अंतःक्रिया (पीपीआई) नेटवर्क में सबसे छोटे मार्ग (एसपी) विश्लेषण का उपयोग महत्वपूर्ण अंतःक्रिया की पहचान करने के लिए किया गया था और एसपी का उपयोग करके प्रारंभिक से अंतिम चरण में संक्रमण नेटवर्क बनाया गया था। संक्रमण नेटवर्क विश्लेषण ने 299 प्रमुख जीन की पहचान की, जिसमें पीआरकेसीई एक केंद्रीय केन्द्र के रूप में था, जो प्रारंभिक से अंतिम चरण के पीडी में बदलाव की मध्यस्थता करता था। (चित्र 3. डी.12).



चित्र 3. डी.12: पार्किंसंस रोग (पीडी) के प्रारंभिक और अंतिम चरण से संबंधित जीन सेटों को दर्शाने वाला वेन आरेख

विभाग के सहयोग से नोएडा के जेपी इंस्टिट्यूट ऑफ इन्फॉर्मेशन टेक्नोलॉजी में एक परियोजना एड्रेनोलेकोडिस्ट्रोफी (एएलडी) के आनुवंशिक आधार को संबोधित करने पर काम कर रही है, जो एक दुर्लभ लेकिन दुर्बल करने वाली स्थिति है। आरएनए-एसईक्यू डाटा और कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान का लाभ उठाकर, इस अध्ययन ने रोग से जुड़े संभावित बायोमार्कर और रोगजनक रूपों की पहचान की। ये निष्कर्ष प्रारंभिक निदान रणनीतियों और व्यक्तिगत चिकित्सीय मध्यस्थताओं का मार्ग प्रशस्त करते हैं। एक मजबूत कम्प्यूटेशनल पाइपलाइन का विकास न केवल

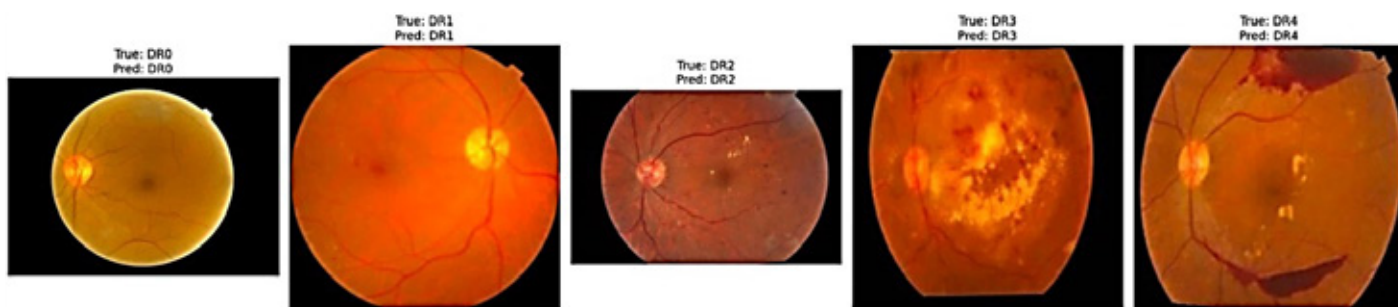
एएलडी में अनुसंधान को गति देता है, बल्कि जीनिक स्तर पर रोग की प्रगति और व्यवहार की बेहतर समझ के लिए समान दुर्लभ आनुवंशिक रोगों के लिए एक मॉडल ढांचा भी बनाता है जो निश्चित रूप से लंबे समय में रोग प्रबंधन के बेहतर तरीके को बढ़ावा दे सकता है। (चित्र 3. डी.13).



चित्र 3. डी.13: एंज़ेनोलेकोडिस्टॉफी से जुड़े संभावित जीन मार्करों और वेरिएंट को समझने के लिए आरएनए-सीक डाटा पर यंत्र अभिगम और प्रणाली जीव विज्ञान दृष्टिकोण पर आधारित विस्तृत कार्य प्रक्रिया।

भारत में 100 मिलियन से अधिक मधुमेह से पीड़ित लोग हैं

और मधुमेह से पीड़ित प्रत्येक व्यक्ति को मधुमेह रेटिनोपैथी (डीआर) विकसित होने का खतरा है, जो मधुमेह के कारण दृष्टि को खतरे में डालने वाली जटिलता है। मद्रास डायबिटीज रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, दुर्गापुर, विजन रिसर्च फाउंडेशन, शंकर नेत्रालय, मेडिकल रिसर्च फाउंडेशन, शंकर नेत्रालय, भारतीय सांख्यिकी संस्थान, कोलकाता और वेल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी के शोधकर्ताओं की एक बहु-संस्थागत टीम, मधुमेह रेटिनोपैथी (डीआर) की किफायती जांच और पूर्वानुमान के लिए कृत्रिम बौद्धिकता (एआई) पर काम कर रहे विभाग के समर्थन से एक महत्वपूर्ण वैश्विक स्वास्थ्य चुनौती का समाधान करने का लक्ष्य रखती है। डीआर, दृष्टि हानि और अंधेपन का एक प्रमुख कारण है, विशेष रूप से कम संसाधन वाली परिस्थिति में प्रायः किफायती और सुलभ जांच नैदानिक उपकरण की कमी के कारण ये प्रगति न केवल निदान सटीकता में सुधार करती है बल्कि प्राथमिक स्वास्थ्य सेवा में भी महत्वपूर्ण जांच उपकरणों तक पहुँच को सुगम बनाती है। ये परिणाम एआई-आधारित प्रारंभिक पहचान द्वारा दृष्टि को खतरे में डालने वाले डीआर के कारण होने वाले रोग के कारण पड़ने वाले बोझ को कम करने का आश्वासन देते हैं (चित्र 3. डी.14)।

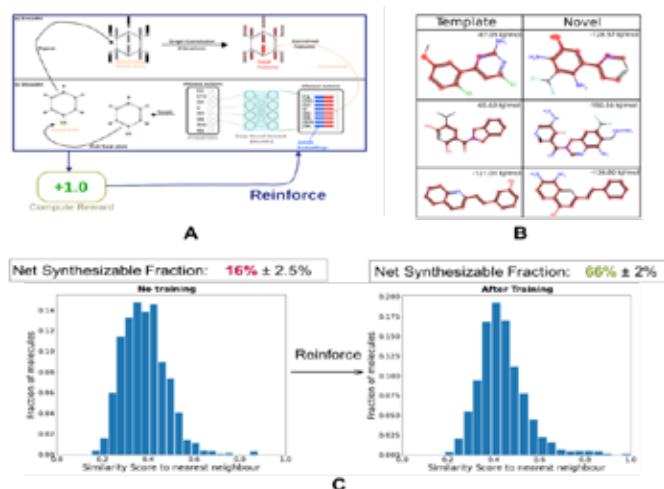


चित्र 3. डी.14: बिग डाटा के ढांचे में मधुमेह रेटिनोपैथी की किफायती जांच और पूर्वानुमान के लिए कृत्रिम बौद्धिकता विकसित करने के लिए लेबल के साथ छवि नमूने

हाल की महामारी और बहुऔषधि प्रतिरोधी जीवाणुओं की नई प्रजातियों के उभरने से नवीन दवाओं की खोज की आवश्यकता महसूस होती है। इसी तरह तैयार की गई अधिकांश दवाएँ मुख्य रूप से उनके एडीएमडी गुणों के कारण नैदानिक चरण में

विफल हो जाती हैं। इस संदर्भ में, आईआईएसआईआर, पुणे की एक टीम ने विभाग के सहयोग से एक नया एल्गोरिदम विकसित किया है जो रिसेप्टर को दिए गए मजबूत-बाइंडिंग लिगैंड उत्पन्न करता है, जबकि एडीएमडी गुणों को भी शामिल करता है।

रीइन्फोर्समेंट लर्निंग एल्गोरिदम का उपयोग करते हुए, टीम ने स्पॉटलाइट एल्गोरिदम बनाने के लिए मॉडल को परिष्कृत किया है जो एडीएमईटी गुणों को शामिल करने के लिए एक अवधारणा का प्रमाण प्रदान करता है, और दवा तैयार करने के लिए एल्गोरिदम के विकास का मार्ग प्रशस्त करता है। इसके अलावा, इस टीम ने एक सुदृढ़ीकरण शिक्षण भी तैयार किया है जो प्रोटीन में अल्फा हेलिक्स संरचनाओं को बाधित करने वाले उत्परिवर्तन का पूर्वानुमान है (अल्फामट मॉडल), और रोग और प्रोटीन डिजाइन में महत्वपूर्ण प्रोटीन पर अच्छी तरह से तैयार मेटाडायनामिक्स सिमुलेशन का उपयोग करके पूर्वानुमानों को मान्य किया है। ये बाधित प्रोटीन अल्जाइमर और पार्किंसंस जैसे एमिलॉयड रोगों में महत्वपूर्ण हैं, और उत्परिवर्तन का पूर्वानुमान संभावित रूप से इन रोगों के निदान में मदद कर सकती है (चित्र 3. डी.15).



चित्र 3. डी.15: (ए) नीति नेटवर्क के माध्यम से सूचना के संपूर्ण प्रवाह का चित्रण (बी) एचएसपी90 (टेम्पलेट) के लिए ज्ञात लिगेंड्स और स्पॉटलाइट द्वारा उत्पन्न कुछ नए अणुओं के बीच सामान्य उपसंरचना मिलान को विशिष्ट रूप से दर्शाया गया है। (सी) विकसित मॉडल सुदृढ़ीकरण सीखने के प्रशिक्षण से पहले और बाद में समानता बनाए रखता है

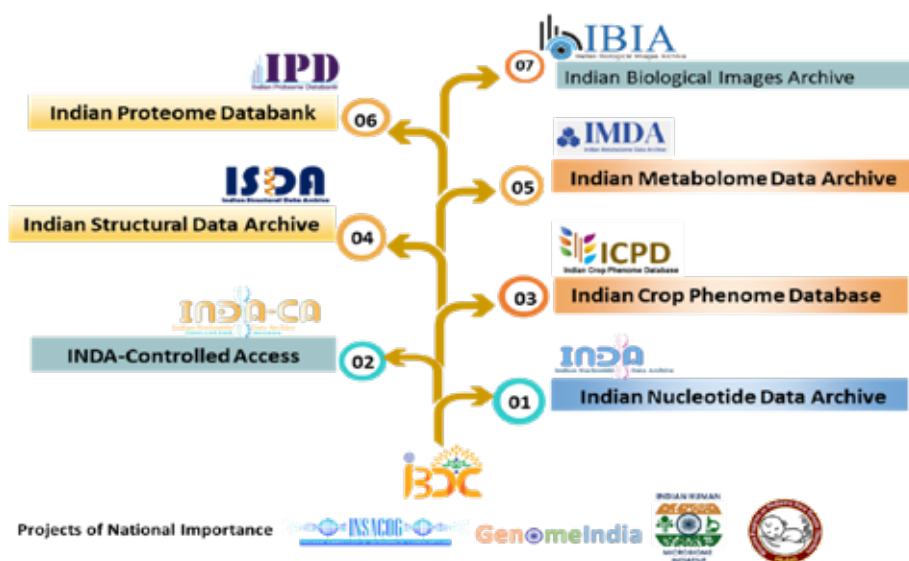
भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी)

विभाग ने जैविक आंकड़ों के लिए राष्ट्रीय भंडार - आईबीडीसी की स्थापना की है। डाटा केंद्र के लिए भवन और स्थान

फरीदाबाद में एनसीआर बायोटेक साइंस परिसर में मौजूद है। आईटी कम्प्यूटेशनल इंफ्रास्ट्रक्चर को एनसीआर बायोटेक क्लस्टर, फरीदाबाद और भुवनेश्वर में राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी) में संयुक्त रूप से संचालन किया गया है, और सर्वर (एचपीसी) और भंडारण के कॉन्फिगरेशन और बेंचमार्किंग का काम पूरा हो चुका है। सेटअप में आरसीबी फरीदाबाद में निम्नलिखित कॉन्फिगरेशन के साथ एक डाटा केंद्र की सुविधा है: 2912 सीपीयू का उपयोग करके 96 टीएफ कंप्यूटिंग क्षमता, 39 टीबी रैम, 64 जीपीयू का उपयोग करके 865 टीएफ कंप्यूटिंग क्षमता, 4 पीबी समानांतर फाइल सिस्टम जिसमें हर सेकंड 100 जीबी डाटा लिखने की क्षमता है वेब सेवाओं का संचालन, डाटा विश्लेषण और भंडारण के लिए अनुकूलित कॉन्फिगरेशन किया गया। इसके अलावा, एचपीसी सुविधा की वास्तविक समय की निगरानी सुनिश्चित करने के लिए प्रणाली के सक्रिय निगरानी उपकरण भी लागू किए गए हैं।

आईबीडीसी वेब और डाटा पोर्टल: आईबीडीसी वेब पोर्टल (<https://ibdc.dbtindia.gov.in/>) को माननीय केंद्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा 30 जुलाई, 2021 को विकसित और शुरू किया गया था। यह पोर्टल आईबीडीसी द्वारा प्रदान की जाने वाली सभी सेवाओं के लिए प्रवेश बिंदु के रूप में कार्य करता है और डाटा की प्रस्तुति, पहुंच, सहयोग मॉडल आदि से संबंधित विभिन्न पहलुओं का सार प्रस्तुत करता है।

जैविक डाटा के आकार और जटिलता के कारण, आईबीडीसी को मॉड्यूलर रूप से विकसित किया जा रहा है। आईबीडीसी में संग्रहीत डाटा बिग डाटा विश्लेषण को सक्षम करेगा जो जैविक प्रणालियों में उभरते गुणों की पहचान करने में मदद करेगा और इस प्रकार स्वास्थ्य, कृषि और पर्यावरण के क्षेत्रों में भारतीयों द्वारा सामना की जाने वाली समस्याओं के लिए नए समाधानों के विकास में सहायता करेगा। आईबीडीसी विविध जैविक डाटा प्रकारों के प्रबंधन के लिए समर्पित सात विशेष डाटा पोर्टल के माध्यम से संचालित होता है (चित्र 3. डी.16)



चित्र 3. डी.16: न्यूक्लियोटाइड, संरचनात्मक, प्रोटीओमिक, मेटाबोलोमिक्स, क्रॉप फेनोम और इमेजिंग डाटा के लिए आईबीडीसी के सक्रिय पोर्टल

भारतीय न्यूक्लियोटाइड डाटा संग्रह (आईएनडीए; <https://ibdc.dbtindia.gov.in/inda>)

एनडीए भारत भर में उत्पन्न विभिन्न प्रकार के न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण डाटा को संग्रहित करने, प्रबंधित करने और साझा करने के लिए एक निर्बाध प्रवेश प्लेटफॉर्म है। डाटा को आईएनएसडीसी (अंतर्राष्ट्रीय न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम डाटाबेस सहयोग) एजेंसियों जैसे एनसीबीआई, ईएनए और डीडीबीजे के साथ काम में लिया जाएगा। आईबीडीसी को प्रस्तुत करने से आईबीडीसी और आईएनएसडीसी (जेनबैंक, ईएनए-ईएमबीएल और डीडीबीजे) दोनों ही किस्में स्वयं उत्पन्न होंगी; इसलिए, अंतर्राष्ट्रीय भंडारण में डाटा को फिर से प्रस्तुत करने की कोई आवश्यकता नहीं है। 36 शोध संगठनों के 133 अध्ययनों से डाटा जिसमें कुल 9272 दौरे, 125 संयोजन और 10 एनोटेटेड अनुक्रम शामिल हैं, जो 48067993 मिलियन बेस के लिए जिम्मेदार हैं, आईएनडीए को प्रस्तुत किए गए हैं।

भारतीय न्यूक्लियोटाइड डाटा संग्रह-नियंत्रित पहुंच (<https://आईबीडीसी.डीबीटीindia.gov.in/indasecure>)

आईएनडीए-सीए भारत भर में उत्पन्न विभिन्न प्रकार के न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण डाटा (आईएनडीए के समान) को संग्रहित करने और प्रबंधित करने के लिए एक नियंत्रित पहुंच प्लेटफॉर्म है। आईएनडीए के विपरीत, आईएनडीए-सीए को प्रस्तुत किए गए डाटा को किसी भी अंतर्राष्ट्रीय भंडारण के साथ साझा नहीं किया जाएगा। डाटा केवल जमाकर्ता के लिए सुलभ होगा, और आईबीडीसी एक्सेस आईडी प्रदान करेगा। वर्तमान

में 12 शोध संगठनों से 31 अध्ययन जिनमें कुल 3409 विचार शामिल हैं, आईएनडीए-सीए को प्रस्तुत किए गए हैं। प्रमुख डाटासेट इस प्रकार हैं:

- **सार्स-कोव-2 जीनोमिक्स कंसोर्टियम (इनसाकोग)**, 64 प्रयोगशालाओं का एक संघ, एक अखिल भारतीय नेटवर्क है जो सार्स-कोव-2 में जीनोमिक विविधताओं की निगरानी एक प्रहरी अनुक्रमण प्रयास द्वारा करता है। वर्तमान में, इनसाकोग डैशबोर्ड में 64 इनसाकोग प्रयोगशालाओं से 258583 सार्स-कोव-2 जीनोम प्रस्तुत किए गए हैं।
- **इनसाकोग सीवेज निगरानी:** सीवेज निगरानी में अनुक्रमण का मुख्य उद्देश्य यह है कि इससे कोविड के मौजूदा प्रकार, उभरते प्रकार और पुनः संक्रमण पैदा करने वाले प्रकार की सही तस्वीर प्राप्त करने में मदद मिलेगी। इनसाकोग-सीवेज निगरानी पोर्टल में पंजीकृत 128 सीवेज साइटों से 1188 नमूने जमा किए गए हैं। डाटा का विश्लेषण वास्तविक समय में किया जाता है और पोर्टल पर प्रकाशित किया जाता है। (<https://आईबीडीसी.डीबीटीindia.gov.in/sewagedata/statisticsinsacog>) .
- **जीनोम इंडिया:** वर्तमान में, आईबीडीसी भारत भर में 12 संस्थानों को डाटा भंडार और सुरक्षित पहुंच प्रदान कर रहा है जो जीनोम इंडिया कंसोर्टियम का हिस्सा हैं, और पोर्टल केवल कंसोर्टियम संस्थानों के लिए सुलभ है। कुल 9772 सबमिशन, जिसमें यूबीएएम, फास्टक्यू और जीवीसीएफ फ़ाइल प्रकार शामिल हैं, जो 840 टीबी के लिए जिम्मेदार हैं, जीनोम इंडिया को प्रस्तुत किए गए हैं। जीनोम इंडिया

डाटा भारत में शोधकर्ताओं के लिए माननीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी द्वारा 9 जनवरी, 2025 को जारी किया गया था।

- भारतीय मानव माइक्रोबायोम पहल (आईएचएमआई): भारत की चुनिंदा अंतर्जातीय आबादी पर मानव माइक्रोबायोम (<https://ibdc.dbtindia.gov.in/indasecure/humanmicrobiome>) पहल से प्राप्त डाटा स्वस्थ व्यक्तियों से प्राप्त पहला संदर्भ मानव माइक्रोबायोम है, जो विभिन्न रोग मॉडलों पर भविष्य के शोध और भारतीय आबादी के लिए सटीक प्रोबायोटिक्स के विकास का मार्ग प्रशस्त करेगा। आईएचएमआई कार्यक्रम के तहत कुल 9833 नमूनों से एफएएसटीक्यू प्रारूप में 4.1 टीबी न्यूक्लियोटाइड डाटा आईबीडीसी को प्रस्तुत किया गया है।

भारतीय फसल फेनोम डाटाबेस (आईसीपीडी); <https://ibdc.dbtindia.gov.in/icpd/>): आईसीपीडी एक निर्बाध पहुंच प्लेटफॉर्म है जो भारत में बनाए गए एफएआईआर डाटा दिशानिर्देशों का पालन करते हुए फसल फेनोटाइपिंग डाटा के संग्रह, प्रबंधन और साझाकरण की सुविधा प्रदान करता है। आईबीडीसी पहुंच प्रदान करता है। यह उपयोगकर्ताओं को 30 से अधिक फसल प्रजातियों के लिए एक विशेषता (6571), ऊतक (1370), विकास चरण (296) और विधि (1352) के लिए मानक शब्दावली वस्तुरूप विज्ञान (फसल ऑन्टोलॉजी और प्लांटोम) शब्दों का उपयोग करके फेनोटाइप डाटा प्रस्तुत करने की अनुमति देता है। वर्तमान में, 31 अध्ययनों, 25 डाटा फ़ाइलों (22 खुली और 3 नियंत्रित पहुँच) सहित 17 परियोजनाएँ, जिनमें 57 लक्षण शामिल हैं, और दो फसल प्रजातियों से 13,166 जीनोटाइपिक नमूने, तीन संस्थानों द्वारा आईसीपीडी को प्रस्तुत किए गए हैं।

भारतीय संरचनात्मक डाटा संग्रह (आईएसडीए); <https://isda.rcb.ac.in/>): आईएसडीए (भारतीय संरचनात्मक डाटा संग्रह) जैविक 3डी-मैक्रोमॉलिक्युलर संरचनाओं का एक व्यापक भंडार है। यह डाटाबेस डब्ल्यूडब्ल्यूपीडीबी के साथ समन्वित है, जो साप्ताहिक रूप से प्रमुख अपडेट के लिए डाटा पुनर्प्राप्त करता है। मोंगोडीबी डाटाबेस के उन्नयन करने के लिए सारांश, प्रयोगात्मक और कार्यात्मक जानकारी और प्रकाशन आदि जैसी अन्य जानकारी निकालने के लिए एमएमसीआईएफ प्रारूप में सभी जैविक प्रविष्टियों का उपयोग किया जाता है। डाटाबेस संरचना, लिगैंड और अन्य कारकों के कार्य और जीव विज्ञान में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि भी प्रदान करता है। नतीजतन, डाटाबेस में

प्रत्येक प्रविष्टि को पीएफएएम, एससीओपी, सीएटीएच, जीओ, एंजाइम आदि जैसे विभिन्न-स्तरीय कार्यात्मक एनोटेशन के साथ और समृद्ध किया जाता है। हम मैनुअल रूप से भारतीय मूल की संरचनात्मक प्रविष्टियों को साप्ताहिक रूप से क्यूरेट और अपडेट करते हैं और उन्हें लेखक संबद्धता राज्यों पर वर्गीकृत करते हैं। सभी प्रविष्टियों को प्रत्येक स्रोत जीव से संबंधित प्रविष्टियों की मात्रात्मक संख्या पर जोर देने के लिए पाँच प्रमुख वर्गीकरण श्रेणियों के आधार पर समूहीकृत किया गया है।

भारतीय मेटाबोलोम डाटा संग्रह (आईएमडीए); <https://ibdc.dbtindia.gov.in/imda/>): भारतीय मेटाबोलोम डाटा संग्रह (आईएमडीए) मेटाबोलोमिक्स डाटा और मास स्पेक्ट्रोमीटर (एमएस) और न्यूक्लियर मैग्नेटिक रेजोनेंस (एनएमआर) जैसी विश्लेषणात्मक तकनीकों के माध्यम से उत्पन्न संबंधित मेटाडाटा को संग्रहित करने, प्रबंधित करने और साझा करने के लिए एक निर्बाध पहुंच प्लेटफॉर्म है। आईएमडीए मेटाबोलोमिक्स प्रयोगों में पहचाने गए लक्षित और गैर-लक्षित डाटा और मेटाबोलाइट संरचनाओं को स्वीकार करता है। आईएमडीए डाटाबेस मेटाबोलोमिक्स अध्ययनों के अपरिपक्व (डी, रॉ, आईडीबी, एनईटीसीडीएफ, डब्ल्यूआईएफएफ, स्केन, डीएटी आदि) के साथ-साथ व्युत्पन्न (एमजेडएमएल, एनएमआरएमएल, एमजेडटीएबी, एमजेडएक्सएमएल, एमजेडडीएटी) फ़ाइल स्वरूपों का समर्थन करता है। अपरिपक्व डाटा को बाइनरी फ़ाइलों के रूप में अपलोड किया जा सकता है और संसाधित डाटा को क्वांटिटेड मेटाबोलाइट सांद्रता, एमएस पीक ऊँचाई/क्षेत्र मान, एलसी प्रतिधारण समय, एनएमआर बिन्ड क्षेत्र आदि के रूप में अपलोड किया जा सकता है। आईएमडीए को डाटा जमा करने पर एक अद्वितीय और लगातार आईबीडीसी पहुंच प्रदान की जाएगी। वर्तमान में, 500 नमूनों के लिए मास स्पेक्ट्रोमेट्री और एनएमआर डाटा फ़ाइलों के साथ चार शोध संगठनों के 8 अध्ययन आईएमडीए-आईबीडीसी को प्रस्तुत किए गए हैं।

भारतीय प्रोटीओम डाटाबैंक (आईपीडी); <https://ibdc.dbtindia.gov.in/ipd/>): पीडी प्रोटीओमिक्स एमएस-आधारित डाटा संग्रह और प्रसार के लिए एक प्रोटीओम डाटासेट संग्रह पोर्टल है। आईपीडी देश भर में अनुसंधान प्रयोगशालाओं से प्रोटीओम डाटा जमा करने की सुविधा प्रदान करता है और विभिन्न कार्य प्रवाह का उपयोग करके उत्पन्न एमएस/एमएस प्रोटीओमिक्स का पूर्ण समर्थन करता है। संचित डाटासेट

को एक विशिष्ट पहचान संख्या के साथ प्रतिबंधित समय के अनुसार निर्बाध पहुँच प्रदान की जाएगी। आईपीडी ने हाल ही में अपनी सेवाएँ शुरू की हैं, और वर्तमान में, पाँच संस्थानों से 42 परियोजनाओं से 1875 परिपक्व डाटा फ़ाइलें आईपीडी में जमा की गई हैं।

भारतीय जैविक छवि संग्रह (आईबीआईए; <https://ibdc.dbtindia.gov.in/ibia/>): आईबीआईए एक ऑनलाइन संग्रह है जो विभिन्न जैविक अनुसंधान संस्थानों और अस्पतालों में उत्पन्न सभी जैविक छवियों को एकत्र करता है। इसमें शामिल की जाने वाली छवियों के प्रकार (केवल इन्हीं तक सीमित नहीं) मल्टीस्पेक्ट्रल और हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग, थर्मल इमेजिंग, माइक्रोस्कोपी इमेज (कॉन्फोकल, सिंपल माइक्रोस्कोप, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप, लाइट शीट माइक्रोस्कोपी, आदि), कृषि छवियाँ (खेतों और नियंत्रित पर्यावरणीय स्थितियों दोनों में कैप्चर की गई), मानव रहित हवाई वाहन (यूएवी) छवियाँ, डिजिटल एक्स-रे, सीटी, एमआरआई, पीईटी, अल्ट्रासाउंड, हिस्टोपैथोलॉजी और संबंधित मेटाडाटा हैं। इसके अलावा, यदि आवश्यक हो, तो डाटा सत्यापन के लिए कुछ और कड़े मानदंड (कृत्रिम बुद्धिकता-आधारित) लागू किए जा सकते हैं। आईबीआईए हाल ही में शुरू किया गया पोर्टल है और इसमें 3 संस्थानों से जमा की गई चार परियोजनाओं से संबंधित 37304 छवियाँ हैं।

सभी पोर्टलों के साथ-साथ संपूर्ण आईबीडीसी के आंकड़े https://ibdc.dbtindia.gov.in/ibdc_statistics/ पर उपलब्ध हैं।

डाटा गुणवत्ता नियंत्रण (क्यूसी): आईबीडीसी द्वारा प्रदान की जाने वाली डाटा प्रस्तुति और विश्लेषण सेवाओं के विभिन्न चरणों में डाटा क्यूसी को लागू करने के लिए व्यापक प्रयास किए जाते हैं। डाटा अखंडता सुनिश्चित करने के लिए वास्तविक समय की जाँच के साथ-साथ प्रस्तुत किए जाने के बाद की जाँच भी की जाती है। प्रारूप और सामग्री की संगति के लिए मेटा-डाटा और अपरिपक्व डाटा दोनों की जाँच की जाती है। डाटा की किसी भी तरह की नकल से बचने के लिए भी जाँच की जाती है, विशेष रूप से अधिक प्रस्तुतिकरण के मामले में विशेष रूप से आईएनडीए-सीए दुर्भावनापूर्ण 'उपयोगकर्ता' पंजीकरण से बचने के लिए भी कड़ी जाँच की जाती है। पंजीकरण विवरण सत्यापित करने के बाद ही उपयोगकर्ता को सक्रिय किया जाता है।

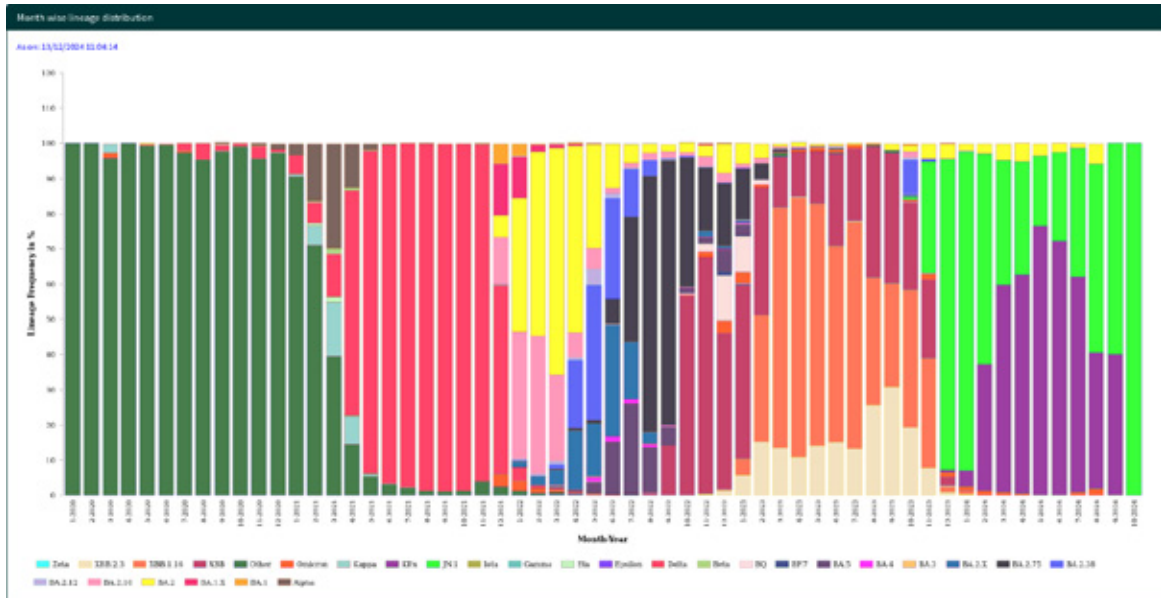
डाटा प्रारूप: एफएआईआर सिद्धांतों के अनुसार डाटा सेट की अंतर-संचालनीयता और निर्बाध साझाकरण को बनाए रखने के लिए अत्यंत सावधानी बरती जाती है। परिणामस्वरूप, डाटा संग्रहण और विनिमय के लिए केवल अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर स्वीकृत डाटा प्रारूपों का उपयोग किया जाता है। आईएनडीए और आईएनडीए-सीए दोनों डाटा प्रारूप आईएनएसडीसी (अंतर्राष्ट्रीय न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम डाटा संघ) के अनुरूप हैं। यह स्थिरता अपरिपक्व डाटा के साथ-साथ संबंधित मेटा-डाटा दोनों के लिए अपनाई जाती है। ईएनए और ईएमबीएल के साथ सक्रिय सहयोग अंतर्राष्ट्रीय डाटा बैंकों के साथ डाटा साझा करने के लिए प्रोटोकॉल को और अधिक सुसंगत बनाएगा।

आईबीडीसी पोर्टल पर शोधकर्ताओं द्वारा संग्रहीत डाटासेट के विश्लेषण के लिए सॉफ्टवेयर का विकास/स्थापना और डाटा साझाकरण/पुनर्प्राप्ति के लिए वेब आधारित टूल/एपीआई का विकास।

आईबीडीसी कोविड-19 जीनोम संयोजन और विश्लेषण प्रक्रिया भावी अनुक्रमण (एनजीएस) अध्ययन के लिए अनुकूलित है, जिसमें इल्युमिना, आयन टोरेट और ऑक्सफोर्ड नैनोपोर प्लेटफ़ॉर्म द्वारा उत्पन्न सिंगल-एंड और पेयर-एंड अध्ययन शामिल हैं। इल्युमिना और आयन टोरेट अध्ययन के लिए गुणवत्ता नियंत्रण शीघ्र क्यूसी और ट्रिमोमेटिक का उपयोग करके किया जाता है, जबकि नैनोपोर अध्ययन दीर्घ क्यूसी और पोरचॉप के साथ क्यूसी से गुजरते हैं। क्यूसी के बाद अध्ययन को इल्युमिना और आयन टोरेट अध्ययन के लिए बोटाई2 और नैनोपोर अध्ययन के लिए मिनीमैप2 का उपयोग करके सार्स-कोव-2 संदर्भ जीनोम (एनसी_045512.2) के साथ संरक्षित किया जाता है। सैमटूल्स के साथ व्यापक विश्लेषण किया जाता है, और बीसीएफटीटूलस्माइलअप का उपयोग करके वेरिएंट कॉलिंग की जाती है, जो पहचाने गए वेरिएंट और व्यापक विश्लेषण के आधार पर प्रत्येक नमूने के लिए एक आम सहमति एफएएसटीए उत्पन्न करता है। वेरिएंट को आगे एसएनपीईएफएफ के साथ एनोटेट किया जाता है। वंशावली निर्धारण के लिए एकत्रित जीनोम का विश्लेषण पैंगोलिन और नेक्स्टक्लेड के साथ किया जाता है, और पैंगोलिन और नेक्स्टक्लेड के अपडेट होने की स्थिति में पूरे डाटासेट में नियमित अपडेट किए जाते हैं।

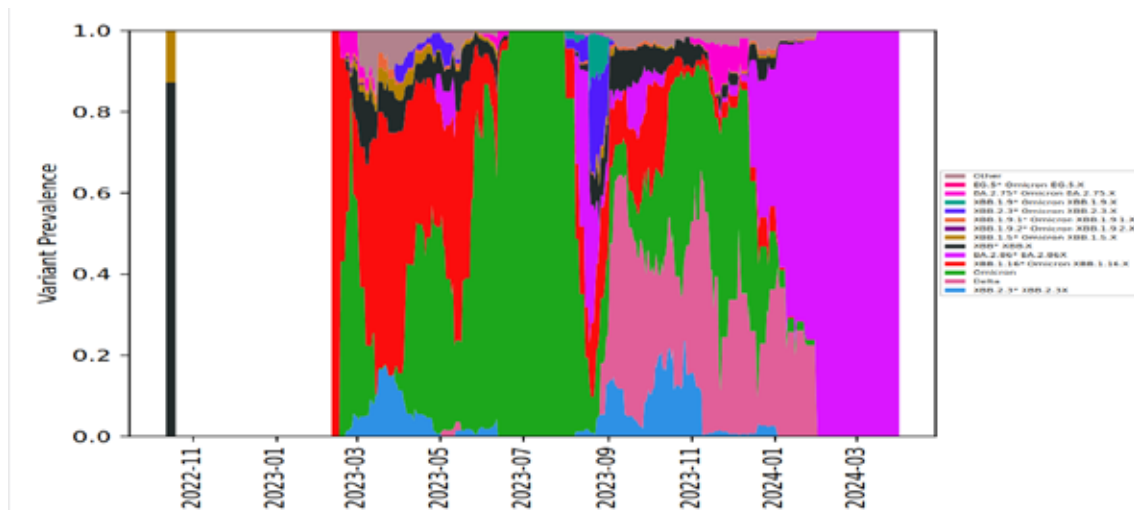
विश्लेषण रिपोर्ट आईबीडीसी उपयोगकर्ता डैशबोर्ड (<https://ibdc.dbtindia.gov.in/insacog/statisticsinsacog>) के माध्यम से सुलभ बनाई जाती हैं, जो विभिन्न प्रारूपों में संसाधित डाटा के ग्राफ़िकल विज़ुअलाइज़ेशन प्रदान करता है (चित्र 6)।

डैशबोर्ड डाटा खोज और अनुकूलित डाउनलोड का भी समर्थन करता है, जिससे पंजीकृत उपयोगकर्ता अपनी ज़रूरतों के अनुसार डाटासेट का पता लगा सकते हैं और उसे पुनः प्राप्त कर सकते हैं (चित्र 3. डी.17)।



चित्र 3. डी.17: सार्स-कोव-2 प्रकार का माह-वार वंशावली वितरण जैसा कि आईबीडीसी पर होस्ट किए गए इनसाकोग डैशबोर्ड पर दिखाया गया है

आईबीडीसी सीवेज जल सार्स-कोव-2 वंशावली कार्य प्रक्रिया को मिश्रित नमूनों से विषाणु वंशावली की पहचान करने के लिए तैयार किया गया है। डाटा अखंडता सुनिश्चित करने के लिए, प्रक्रिया एडाप्टर ट्रिमिंग और अपरिपक्व अनुक्रमण अध्ययन के गुणवत्ता नियंत्रण से शुरू होती है। इसके बाद सार्स-कोव-2 एचयू-1 संदर्भ जीनोम (एनसी_045512.2) के साथ अध्ययन को संरेखित करके संरेखित बीएम फ़ाइलें बनाई जाती हैं। इन फ़ाइलों को फ्रीजा का उपयोग करके संसाधित किया जाता है, जो यूएसएचईआर वैश्विक फ़ाइलोजेनेटिक चक्र से प्राप्त वंश-विशिष्ट उत्परिवर्तन बारकोड का लाभ उठाकर वंश बहुतायत का अनुमान लगाता है। प्रत्येक जीनोम स्थिति पर एसएनवी आवृत्ति और अनुक्रमण गहराई का विश्लेषण करके, फ्रीजा विस्तृत वंश अनुमान प्रदान करता है, अध्ययन संसाधन के लिए सहायक उपकरण के रूप में सैमटूल और आईवीएआर का उपयोग करता है। फ्रीजा प्लॉट का उपयोग प्रसार ग्राफ़ बनाने के लिए किया जाता है (चित्र 3. डी.18)।



चित्र 3. डी.18: सीवेज के नमूनों से सार्स-कोव-2 का वंशावली वितरण

आईबीडीसी प्रोकेरियोटिक और यूकेरियोटिक जीनोम दोनों के लिए मजबूत संयोजन सांख्यिकी और एनोटेशन कार्य प्रवाह को लागू करने पर सक्रिय रूप से काम कर रहा है। प्रोकेरियोटिक जीनोम के लिए, एनसीबीआई प्रोकेरियोटिक जीनोम एनोटेशन पाइपलाइन (पीजीएपी) को अपनाया जा रहा है ताकि उच्च गुणवत्ता वाले, मानकीकृत एनोटेशन सुनिश्चित किए जा सकें, जिसमें एन50, जीनोम आकार और कोडिंग अनुक्रमों (सीडीएस) और आरएनए सुविधाओं की सटीक पूर्वानुमान जैसे प्रमुख मीट्रिक शामिल हैं। साथ ही, बड़े जीनोम की जटिलता को संबोधित करने के लिए यूकेरियोटिक जीनोम एनोटेशन के लिए कार्य प्रवाह विकसित किए जा रहे हैं, जिससे व्यापक और विश्वसनीय विशेषता पहचान और जीनोम संयोजन मूल्यांकन सुनिश्चित हो सके।

डाटा साझा करने के लाभों के बारे में शोधकर्ताओं को संवेदनशील बनाने के लिए आउटरीच गतिविधियाँ: नियमित शोध में एफएआईआर डाटा सिद्धांतों को अपनाने और आईबीडीसी को डाटा प्रस्तुत करने की प्रक्रिया को समझाने के लिए अनुसंधान समुदाय को संवेदनशील बनाने और प्रेरित करने के प्रयास किए गए।

ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यशालाओं का आयोजन: हमारी पहुंच को और बढ़ाने तथा उपयोगकर्ताओं को प्रशिक्षण देने और प्रस्तुतियों में मदद करने के लिए, अब तक विभिन्न संस्थानों के प्रतिभागी शोधकर्ताओं के साथ 40 ऑनलाइन अभिविन्यास कार्यशालाओं का आयोजन किया गया है। सत्र के दौरान ही सभी तकनीकी मामलों के साथ-साथ प्रश्नों का समाधान किया जाता है।

आईबीडीसी की पहुंच को बढ़ाने के लिए, डाटा प्रस्तुति (न्यूक्लियोटाइड डाटा, फेनोम डाटा, आईएनएसएसओजी डाटा और जीनोमइंडिया डाटा, मेटाबोलोम डाटा, इमेज डाटा, प्रोटीओम डाटा) के लिए आईबीडीसी अभिविन्यास सत्रों पर नियमित आधार पर प्रशिक्षण और कार्यशालाएं आईबीडीसी बीआरएचएम एचपीसी उपयोग और डाटा विश्लेषण चर्चाएं आयोजित की जाती हैं; अब तक 83 संस्थानों से जुड़े 1054 प्रतिभागियों की संचयी संख्या के साथ 1230 कार्यशालाएं पूरी की जा चुकी हैं।

मासिक ओपन वेबिनार श्रृंखला: आईबीडीसी की विभिन्न सेवाओं पर ओपन वेबिनार का आयोजन हर महीने के पहले सप्ताह में किया जाता है। पहला वेबिनार 1 अगस्त, 2024 को आयोजित किया गया था और आज तक पाँच ओपन वेबिनार सफलतापूर्वक पूरे हो चुके हैं। सभी वेबिनार की रिकॉर्डिंग आईबीडीसी की वेबसाइट (<https://ibdc.dbtindia.gov.in/webinars/>) और आईबीडीसी के यूट्यूब चैनल (<https://www.youtube.com/@ibdc-RCB?app=desktop>) पर उपलब्ध है। वेबिनार में 250 संस्थानों के 1200 से अधिक लोगों ने भाग लिया।

साप्ताहिक सोशल मीडिया पोस्ट: हर सप्ताह आईबीडीसी सेवाओं के बारे में लोगों तक पहुँच बनाने के लिए, आईबीडीसी ने X (@ibdctweets), लिंकडइन और यूट्यूब पर अकाउंट बनाए हैं। पोस्टर, वीडियो और सामान्य पोस्ट के रूप में सोशल मीडिया सामग्री आईबीडीसी के सोशल मीडिया हैंडल पर अपलोड की गई है। X अकाउंट के 203 फ़ॉलोअर्स हैं और ट्वीट्स को 50000 से ज़्यादा लोगों ने पढ़ा है, जबकि लिंकडइन अकाउंट के 3310 फ़ॉलोअर्स हैं और पोस्ट्स को 367299 लोगों ने पढ़ा है। यूट्यूब अकाउंट के 107 सब्सक्राइबर हैं और 30 घंटों की सामग्री को लगभग 1300 लोगों द्वारा देखा गया है। हाल ही में एक फेसबुक अकाउंट भी खोला गया है। पिछले तीन वर्षों में, लगभग 9000 नए उपयोगकर्ताओं ने आईबीडीसी संसाधनों की पहुंच को ऑनलाइन रूप से शुरू किया है। आईबीडीसी के नए संसाधन लॉन्च से संबंधित सभी अपडेट या ओपन वेबिनार के बारे में सूचनाएँ नियमित रूप से सोशल मीडिया हैंडल पर अपलोड की जाती हैं।

मैनुअल और वीडियो द्वारा शिक्षण: डाटा जमा करने के लिए, सभी सात सक्रिय पोर्टलों के लिए चरण-दर-चरण निर्देशों के साथ मैनुअल तैयार किए गए हैं। साथ ही, आईएनडीए में भावी अनुक्रमण (एनजीएस) डाटा प्रस्तुत करने की प्रक्रिया के बारे में उपयोगकर्ताओं को मार्गदर्शन देने के लिए, न्यूक्लियोटाइड डाटा और आईबीडीसी के सामान्य अवलोकन के बारे में चौदह वीडियो ट्यूटोरियल बनाए जा रहे हैं और यूट्यूब (<https://www.youtube.com/channel/UCIMJmxTfDkfM0gl8Mf8f9w>) और आईबीडीसी

वेबसाइट (<https://ibdc.rcb.res.in/submission-tutorial/>) पर उपलब्ध हैं। इसमें उपयोगकर्ता पंजीकरण से लेकर डाटा अपलोड तक सभी आवश्यक चरणों का वर्णन किया गया है।

आउटरीच गतिविधियाँ: आईबीडीसी नियमित रूप से सम्मेलनों, खुले वेबिनार, सोशल मीडिया सामग्री (पोस्टर, वीडियो और अपडेट) और विभिन्न संगठनों के शोधकर्ता कर्मियों के दौरे के माध्यम से आउटरीच गतिविधियों का आयोजन करता है ताकि आईबीडीसी डाटाबेस और सेवाओं के बारे में जागरूकता फैलाई जा सके। अब तक, आईबीडीसी ने दिल्ली-एनसीआर क्षेत्र के विभिन्न स्कूलों और कॉलेजों से 306 आगंतुकों की मेजबानी की है।

कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान के लिए उपकरणों का विकास और परीक्षण: निम्नलिखित उपकरण विकास और परीक्षण के अधीन हैं और जल्द ही आईबीडीसी वेबसाइट पर उपलब्ध होंगे।

(ए) **आईबीडीसी (एमएटीआई) का मल्टीओमिक्स एनालिसिस टूलबॉक्स:** जीनोमिक्स और संरचनात्मक डाटा के विश्लेषण के लिए उपकरणों का एक सेट, साथ ही जैवअभियांत्रिकी कार्यप्रवाह के लिए उपकरण, विकास के अधीन हैं। पंजीकरण के बाद एमएटीआई को वेब सर्वर के माध्यम से एक्सेस किया जा सकेगा, और आईबीडीसी में उपलब्ध कंप्यूटिंग संसाधनों का उपयोग करके सभी उपकरणों का उपयोग किया जा सकता है। आईबीडीसी में विभिन्न सॉफ्टवेयर प्रोग्राम अपलोड और परीक्षण किए जा रहे हैं, और पहला संस्करण 1 फरवरी, 2025 से पहले जारी होने की उम्मीद है।

(बी) **सीडैक का एकीकृत कंप्यूटिंग वातावरण (आईसीई):** आईसीई, जिसे एचपीसी-एम और सीडीएसी के बीए समूह द्वारा विकसित किया गया है, एक ऐसा उपकरण है जिसका उपयोग आईबीडीसी में कंप्यूटिंग संसाधनों का उपयोग करके बड़े पैमाने पर डाटा का विश्लेषण करने के लिए कहीं से भी किया जा सकता है। उपयोगकर्ता आईबीडीसी वेबसाइट पर

आईसीई वेबपेज पर पंजीकरण कर सकते हैं और विभिन्न प्रकार के डाटा का विश्लेषण करने के लिए आईसीई पर डोकर कंटेनर निष्पादित कर सकते हैं। आवश्यक सुरक्षा ऑडिट सफलतापूर्वक पूरा हो गया है, और आईबीडीसी से निर्बाध पहुंच डाटा अब बढ़ाया गया है और सार्वजनिक उपयोग के लिए तैयार है। ब्रिक+ पीएचडी छात्रों के लिए डाटा विश्लेषण मॉड्यूल के लिए प्रैक्टिकल आयोजित करने के लिए भी ice@ibdc का सफलतापूर्वक उपयोग किया गया, जिससे व्यावहारिक प्रशिक्षण और शिक्षा का समर्थन करने की इसकी क्षमता का प्रदर्शन हुआ। स्थिर संस्करण के जारी होने के साथ, पूरे भारत के उपयोगकर्ता आईबीडीसी पर पंजीकरण कर सकेंगे और निर्बाध पहुंच डाटा का कुशलतापूर्वक विश्लेषण करने के लिए कंप्यूटिंग संसाधनों का लाभ उठा सकेंगे। ice@ibdc से बिग डाटा और कंप्यूटिंग तक पहुंच को सुलभ बनाने और एक ही छत के नीचे भारत में डाटा-संचालित अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देने की उम्मीद है।

आईबीडीसी द्वारा ऑन-साइट प्रशिक्षण: आईबीडीसी आई3सी ब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम के छात्रों को डाटा विज्ञान के बुनियादी व्यावहारिक पहलुओं में व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करने में केंद्रीय रूप से शामिल था। यह प्रशिक्षण बीटा संस्करण एमएटीआई सॉफ्टवेयर और आईसीई प्रोग्राम का उपयोग करके प्रदान किया गया था।

एचपीसीसी एक्सेस: डाटा संग्रह सेवाओं के अलावा, आईबीडीसी अनुरोध पर अनुसंधान समुदाय को जैव सूचना विज्ञान डाटा विश्लेषण और 'ब्रह्म-एचपीसी' भंडारण सहायता तक पहुंच भी प्रदान करता है। पूरे भारत में स्थित 43 अनुसंधान संगठनों के 70 अनुसंधान समूह पहले से ही आईबीडीसी से एचपीसी भंडारण सेवा का लाभ उठा रहे हैं। इसके अलावा आईबीडीसी ने 14 परियोजनाओं को सफलतापूर्वक कम्प्यूटेशनल विश्लेषण सेवाएं प्रदान की हैं।

ई. 1 एमेर्जिंग फ्रंटियर्स इन बायोटेक्नोलॉजी

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने हाल ही में एक नया निदेशालय "एमेर्जिंग फ्रंटियर्स इन बायोटेक्नोलॉजी" बनाया है। निदेशालय का सृजन वित्तीय सहायता के लिए विभाग के विभिन्न वैज्ञानिक प्रभागों में फैले हुए पीआई संचालित प्रतिस्पर्धी अनुदान प्रस्तावों के समय पर प्रसंस्करण में तेजी लाने के उद्देश्य से किया गया था। इस निदेशालय में दो वर्टिकल हैं जैवचिकित्सा विज्ञान और जैविक विज्ञान। इस निदेशालय का मुख्य लाभ यह है कि, यह प्रस्ताव प्रस्तुत करने के छह महीने के भीतर पूरी प्रक्रिया पूरी कर लेता है।

इस पहल का उद्देश्य शैक्षणिक संस्थानों, अनुसंधान प्रयोगशालाओं और अन्य अनुसंधान एवं विकास संगठनों के शोधकर्ताओं को अनुदान में तेजी लाने में विभाग की दक्षता को अधिकतम करना है।

प्रमुख उपलब्धियां: आज तक निदेशालय को 21 राज्यों के 73 संस्थानों से 1700 प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं और प्रस्ताव प्रस्तुत होने के छह महीने के भीतर 157 प्रस्तावों को मंजूरी दी गई है, जिससे देश भर में जैव प्रौद्योगिकी नवाचार को बढ़ावा मिला है।

ई. 2 डीबीटी-बीआईआरएसी अमृत टीम अनुदान

डीबीटी-बीआईआरएसी अमृत टीम अनुदान माननीय प्रधानमंत्री के "जय अनुसंधान" आह्वान के अनुरूप एक नई पहल है, जिसका उद्देश्य नए और अभिनव सहयोगी अनुसंधान कार्यक्रमों का समर्थन करना है। यह पहल नए और अभिनव अनुसंधान कार्यक्रमों का समर्थन करने के लिए साझेदारी की गहरी नींव पर आधारित है, जिसका उद्देश्य भारत को वैश्विक नेतृत्व की स्थिति में लाना है।

इस पहल के तहत, महत्वाकांक्षी शोध विचारों, उच्च जोखिम वाले, ज्ञान आधारित खोजों के लिए प्रमुख प्रेरित अनुसंधान और एकल प्रयोगशाला के दायरे से परे चुनौतीपूर्ण समस्याओं को हल करने के लिए शिक्षाविदों, क्लिनिक और स्टार्ट-अप को शामिल करते हुए अंतःविषय प्रयासों के लिए समर्थन की परिकल्पना की गई है। परिणामों से उम्मीद है कि वे सिलोस को तोड़ेंगे और सामाजिक आवश्यकताओं के लिए ज्ञान आधारित समाधान प्रदान करेंगे और स्पिन आउट तथा उद्यम निर्माण को प्रोत्साहित करेंगे। डीबीटी-बीआईआरएसी अमृत टीम अनुदान के लिए कार्यक्रम दिशानिर्देश विकसित किए गए हैं, जिसमें अन्य बातों के साथ-साथ पात्रता मानदंड, आवेदन प्रक्रिया, चयन प्रक्रिया और वित्त पोषण तंत्र शामिल हैं। डीबीटी-बीआईआरएसी अमृत टीम अनुदान के तहत प्रस्तावों के लिए पहला आह्वान वित्त वर्ष 24-25 के दौरान घोषित किया गया था। इस आह्वान के तहत बड़ी संख्या में प्राप्त प्रस्ताव विचाराधीन हैं।



4. उद्यमिता और औद्योगिक संवर्धन को बढ़ावा देना



4.क. जैव प्रौद्योगिकी पार्क

बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने आवश्यक अवसंरचना सहायता प्रदान करके देश भर में अनुसंधान को उत्पादों और सेवाओं में बदलने के लिए जैव प्रौद्योगिकी पार्क/इन्क्यूबेटर स्थापित किए हैं। ये पार्क नई प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण में तेजी ला रहे हैं, उभरते उद्यमों को पोषित और उनका संरक्षण कर रहे हैं तथा नए उद्यमों को शिक्षाविदों और सरकार सहित जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र के अन्य हितधारकों के साथ उचित संबंध बनाने में सहायता कर रहे हैं। जैव प्रौद्योगिकी पार्क, वैज्ञानिकों और छोटे और मध्यम आकार के उद्यमों (एसएमई) को प्रौद्योगिकी इन्क्यूबेशन, प्रौद्योगिकी प्रदर्शन और नवीन लीड के त्वरित वाणिज्यिक विकास के लिए पायलट प्लांट अध्ययन के लिए सुविधाएं प्रदान करते हैं। इसने उत्पाद विकास, स्टार्ट-अप कंपनियों और छोटे और मध्यम उद्यमों के लिए अनुसंधान प्रयोगशालाओं की स्थापना करके जैव प्रौद्योगिकी के वाणिज्यिक विकास को बढ़ावा देने में सहायता प्रदान की है। विभाग ने अब तक नई प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण में तेजी लाने, उभरते उद्यमों को पोषित करने और उनके संरक्षण तथा अन्य हितधारकों के साथ उचित संबंध बनाने के लिए नए उद्यमों की सहायता करने के लिए विभिन्न राज्यों में 12 जैव प्रौद्योगिकी पार्कों का समर्थन किया है। मौजूदा वर्ष में, डीबीटी ने आंध्र प्रदेश में डॉ. एम. के. भान बायोटेक केंद्र की स्थापना के लिए एक परियोजना को मंजूरी दी है। यह बायोटेक केंद्र एक मजबूत मंच होगा जो राष्ट्रीय महत्व के तीन प्रमुख तकनीकी क्षेत्रों (ए) रैम एक्सट्रूजन सुविधा; (बी) ट्रांसकैथेटर महाधमनी वाल्व विनिर्माण सुविधा; और (सी) सीरो-कन्वर्जन पैनल। में विनिर्माण सुविधाएं स्थापित करने में

सहायता करेगा: इससे आयात निर्भरता को कम करने और निर्यात क्षमता को बढ़ाने का भी अवसर मिलेगा।

2024-25 के दौरान बायोटेक पार्कों की प्रमुख उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

छत्तीसगढ़ बायोटेक पार्क

छत्तीसगढ़ बायोटेक पार्क की स्थापना बायोटेक्नोलॉजी विभाग, भारत सरकार और कृषि, किसान कल्याण और जैवप्रौद्योगिकी विभाग, छत्तीसगढ़ सरकार के संयुक्त सहयोग से की गई थी। यह पार्क कृषि-जैव प्रौद्योगिकी, स्वास्थ्य सेवा और औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्रों को बढ़ावा दे रहा है। शैक्षणिक संस्थानों, उद्योग जगत के अग्रणी व्यक्तियों, इन्क्यूबेटर्स और सरकारी सहायता के साथ रणनीतिक साझेदारी और लिंकेज विकास के माध्यम से, पार्क नवाचार के लिए उत्प्रेरक बन गया है। इसने सामाजिक विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, किसानों को अनुसंधान उत्पादों के उत्पादन और वितरण में सहायता की है, फसल की पैदावार और मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार किया है। इस क्षेत्र में इन्क्यूबेशन के लिए आवेदन पूरे वर्ष खुले रहते हैं और आज तक इस कार्यक्रम ने 15 से अधिक बायोटेक स्टार्टअप को सामाजिक लाभ के लिए किसानों को मार्गदर्शन और सलाह देने के मामले में सफलतापूर्वक समर्थन दिया है, जिससे नए उत्पादों का विकास हुआ है। ये पार्क पांच विभिन्न संस्थानों के 30 स्नातकों और स्नातकोत्तर छात्रों को उनके समग्र विकास के लिए कौशल आधारित प्रशिक्षण प्रदान करने पर जोर देते हैं ताकि उनके रोजगार अनुपात में वृद्धि हो और इस प्रकार प्रतिभाशाली व्यावसायिकों का एक समूह तैयार हो सके जो इस क्षेत्र को

बायोटेक हब बनाने में योगदान दे सके। ये पार्क जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में वैज्ञानिक उन्नति, आर्थिक विकास और रोजगार सृजन को बढ़ावा देने के लिए प्रतिबद्ध है। सामाजिक जिम्मेदारी को पूरा करने के लिए, छत्तीसगढ़ बायोटेक पार्क ने मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार और रासायनिक उर्वरकों की कमी को दूर करने के लिए 6 सूक्ष्मजीव उपभेदों का उपयोग करके एक जैव-उर्वरक विकसित किया। इस पार्क ने 15000 लीटर से अधिक जैव-उर्वरक का उत्पादन किया है जिसे राज्य के किसान समुदाय, गोठान समितियों और स्वयं सहायता समूहों को वितरित किया गया है। इसके अलावा केंद्र ने जैव-उर्वरकों के उपयोग और उन्हें बढ़ाने के लिए प्रशिक्षण भी प्रदान किया है।

जीनोम वैली, हैदराबाद में बायोफार्मा ग्रोथ फेज़ पार्क (बी-हब)

हैदराबाद के जीनोम वैली में बायोफार्मा ग्रोथ फेज़ पार्क (बी-हब) तेलंगाना सरकार और बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार की एक संयुक्त पहल है, जिसका समग्र उद्देश्य आरएंडडी लैब सूट, सहयोगी स्थान और सहायक बुनियादी ढाँचा प्रदान करके शुरुआती चरण की कंपनियों के विकास और विस्तार को सुविधाजनक बनाना है। उन्नत अवसंरचना और प्रशिक्षण के साथ बी-हब सुविधा की स्थापना से भारत को बायोफार्मा नवाचार में अग्रणी होने की प्रेरणा मिलेगी। जो कंपनियाँ विकास के शुरुआती चरण में हैं, लेकिन उनके पास व्यवसाय नियोजन, सेल लाइन विकास, प्रक्रिया विकास, प्रौद्योगिकी और / या विनियामक और जोखिम मूल्यांकन से जुड़ी जटिलताओं के समाधान करने के लिए अपेक्षित विशेषज्ञता और संसाधनों की कमी है, वे इस सुविधा का लाभ उठाकर बाधाओं को दूर करने और व्यावसायिक सफलता की संभावना को बेहतर बनाने में सहायक होगी। चूंकि लाइफसाइंसेज कंपनियाँ सहयोगी अनुसंधान और विकास के एक नए युग में प्रवेश करती हैं, इसलिए अधिक रचनात्मक स्थान के लिए उदारीकरण की जरूरत, एक प्रभावी बुनियादी ढाँचे और सुविधाओं की रणनीति, नई तकनीक का अनुकूलन और उन्नत इंस्ट्रुमेंटेशन बदलते उद्योग प्रतिमान की आवश्यकताओं को पूरा करने की कुंजी है। भारत के पहले व्यवस्थित रूप से विकसित

लाइफसाइंसेज क्लस्टर में 2 एकड़ में फैला, बी-हब आरएंडडी लैब सूट, सहयोगी स्थान और सहायक बुनियादी ढाँचे की प्रकृति के साथ शुरुआती चरण की कंपनियों के विकास और विस्तार की सुविधा प्रदान करेगा। पहली श्रेणी की बायोफार्मा स्केल-अप सुविधा स्टार्ट-अप और स्थापित व्यवसायों दोनों को पूरा करेगी, उन्हें जीनोम वैली के जीवंत पारिस्थितिकी तंत्र में शामिल करेगी। बी-हब की परिकल्पना एक अत्याधुनिक स्केल-अप विनिर्माण सुविधा के रूप में की गई है, जो मॉड्यूलर आरएंडडी प्रयोगशाला स्थान के लिए व्यवस्था प्रदान करती है।

जम्मू और कश्मीर में औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी पार्क (आईबीटीपी)

जम्मू और कश्मीर राज्य में दो औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी पार्क (आईबीटीपी) (एक आईबीटीपी कठुआ, जम्मू और दूसरा कुपवाड़ा, कश्मीर घाटी में) को डीबीटी द्वारा जम्मू और कश्मीर विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार परिषद, जम्मू और कश्मीर सरकार के सहयोग से 8466.00 लाख रुपये की कुल लागत पर मंजूरी दी गई थी। इन आईबीटीपी की स्थापना से जम्मू और कश्मीर राज्य में युवाओं और छात्रों के लिए रोजगार सृजन के साथ-साथ जैव-उद्यम विकास को बढ़ावा मिलेगा। आईबीटीपी की स्थापना के लिए परियोजना को सीएसआईआर-इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ इंटीग्रेटिव मेडिसिन (सीएसआईआर-आईआईआईएम), जम्मू के माध्यम से निष्पादित किया गया है और पूरा होने पर, इसे जम्मू और कश्मीर औद्योगिक बायोटेक पार्क सोसाइटी को सौंप दिया जाएगा। इस पार्क में हर्बल निष्कर्षण, किण्वन, विश्लेषणात्मक प्रयोगशाला, आसवन, सूक्ष्म प्रसार, पादप ऊतक संवर्धन जैसी सुविधाएं बायोटेक पार्क, घाटी कठुआ में प्रौद्योगिकी इन्क्यूबेशन, प्रशिक्षण और कौशल विकास के प्रावधान के अलावा उपलब्ध होंगी। यह बायोटेक पार्क एक मजबूत मंच होगा जो न केवल जम्मू-कश्मीर और लद्दाख बल्कि पंजाब, हरियाणा और हिमाचल प्रदेश के पड़ोसी राज्यों से भी कृषि-उद्यमियों, स्टार्टअप्स, प्रगतिशील किसानों, युवा उद्यमियों, वैज्ञानिकों, विद्वानों और छात्रों का समर्थन करेगा। बायोटेक पार्क स्टार्टअप्स के नए विचारों के उद्भव के लिए एक केंद्र के रूप में कार्य करेगा और बाहरी औद्योगिक घरानों से

जुड़ने में भी सुविधा प्रदान करेगा। (चित्र 4.1)



चित्र 4.1: औद्योगिक बायोटेक पार्क, घड़ी, कठुआ

कोलकाता बायोटेक पार्क

कोलकाता बायोटेक पार्क पश्चिम बंगाल सरकार और बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार की एक संयुक्त पहल है जिसका समग्र उद्देश्य पश्चिम बंगाल राज्य में स्टार्ट-अप और बायोटेक उद्योग का समर्थन करना है। इस परियोजना को बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने फरवरी 2023 में मंजूरी दी थी। वर्तमान में, कोलकाता बायोटेक पार्क ने 7 बायोटेक कंपनियों (इनक्यूबेटीज़) को इनक्यूबेट किया है जो पहले से ही बायोटेक पार्क में कार्यरत हैं और 6 और बायोटेक कंपनियों को सैद्धांतिक रूप से चुना गया है, जिनके लैब मॉड्यूल निर्माणाधीन हैं और इन्हें शीघ्र ही सौंप दिया जाएगा। इसके साथ ही, कुल इनक्यूबेशन क्षेत्रों का 71% पहले ही इनक्यूबेटीज़ को आवंटित किया जा चुका है। यह पार्क बौद्धिक संपदा प्रबंधन और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, परामर्श, परियोजना प्रबंधन, नियामक सहायता और सूचना प्रसार जैसी व्यावसायिक सहायता सेवाओं की एक श्रृंखला का विस्तार करके जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों और प्रक्रियाओं को व्यावसायीकरण की सुविधा प्रदान कर रहा है। अब तक, कोलकाता बायोटेक पार्क के इनक्यूबेटर्स ने 24 लोगों के लिए प्रत्यक्ष रोजगार सृजित किया है और इनक्यूबेट कंपनियों द्वारा लगभग 90.0 लाख रुपये का निवेश किया गया है।

टेक्नोलॉजी इनक्यूबेशन सेंटर, गुवाहाटी बायोटेक पार्क, असम

गुवाहाटी बायोटेक पार्क पूर्वोत्तर भारत का पहला बायोटेक पार्क है और यह असम सरकार और बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार की एक संयुक्त पहल है, जहाँ विज्ञान और व्यवसाय मिलकर पूर्वोत्तर भारत में उद्यमशीलता को बढ़ावा देने के लिए एक मंच बनाते हैं। गुवाहाटी बायोटेक पार्क का प्रौद्योगिकी इनक्यूबेशन केंद्र विशेष रूप से पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए जैव प्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्रों में उद्यमशीलता और मानव संसाधन विकास को बढ़ावा देने से संबंधित कई गतिविधियों में शामिल है। प्रौद्योगिकी इनक्यूबेशन केंद्र ने लगातार प्रशिक्षण, सलाह और मार्गदर्शन के माध्यम से उद्यमियों/स्टार्टअप को मूर्त रूप देने और प्रौद्योगिकी उन्मुख स्टार्ट-अप को इनक्यूबेशन सहायता प्रदान करके एक सकारात्मक सामाजिक प्रभाव पैदा करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। गुवाहाटी बायोटेक पार्क में एक पायलट पैकेजिंग इकाई भी स्थापित की गई है, जो राज्य में बायोटेक औद्योगिक विकास को सुविधाजनक बनाने और उत्प्रेरित करने के उद्देश्य से बायोटेक और संबद्ध क्षेत्रों में उद्योग की मूल्य श्रृंखला में महत्वपूर्ण योगदान दे रही है, गुवाहाटी बायोटेक पार्क का व्यवसायी उद्यम क्षेत्र विकसित किया जा रहा

है। गुवाहाटी बायोटेक पार्क के व्यवसायी उद्यम क्षेत्र का राज्य की अर्थव्यवस्था पर सीधा प्रभाव पड़ने की उम्मीद है।

4. बी. जैव प्रौद्योगिकी में मेक-इन-इंडिया और स्टार्ट-अप इंडिया कार्यक्रम

विभाग द्वारा मेक-इन-इंडिया के राष्ट्रीय मिशन का नेतृत्व किया जा रहा है और 2015 से बीआईआरएसी द्वारा समर्थित है। इसने बीआईआरएसी में मेक-इन-इंडिया के लिए बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री फैसिलिटेशन सेल पीएमयू की स्थापना की है। यह इकाई जैव अर्थव्यवस्था मैपिंग, स्टार्टअप नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र के विकास और अवसरों का रणनीतिक विश्लेषण, रणनीतिक चर्चा बैठकें, नीतिगत इनपुट, राज्य संपर्क, विनियामक सुविधा, बायोटेक क्षेत्र के लिए वीसी और निजी निवेश जुटाने, पीपीपी पहलों को बढ़ावा देने, उदाहरण के लिए, बायोटेक फंड ऑफ फंड्स (महाकोष) - एसीई, बायोएंजल्स, सीएसआर, मेगा इवेंट्स का संचालन - ग्लोबल बायो-इंडिया, बायोटेक स्टार्टअप एक्सपो, लैंडस्केपिंग रिपोर्ट, स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ाना, ग्लोबल कनेक्ट और अन्य में शामिल है।

मेक इन इंडिया पीएमयू बीआईआरएसी में एक व्यापक इकाई के रूप में

- ❖ **परियोजना विकास प्रकोष्ठ (पीडीसी)** जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में एफडीआई और विनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए इन्वेस्ट इंडिया को समर्थन देगा।
- ❖ **राष्ट्रीय निवेश मंजूरी प्रकोष्ठ (आईसीसी)** का उद्देश्य कारोबार में आसानी, स्टार्टअप्स के लिए मार्ग दर्शन, नियामक आवश्यकताओं के लिए उद्योग को बढ़ावा देना है।
- ❖ स्टार्टअप्स और मध्यम स्तर की कंपनियों को बड़े पैमाने पर सहायता देने के लिए **बायोफाउंड्री और जैव विनिर्माण**। बायो ई3 नीति, बायो-राइड योजना और इसके कार्यान्वयन दिशा-निर्देशों को तैयार करने में रणनीतिक इनपुट के साथ विभाग के कोर ग्रुप का समर्थन किया।

ग्लोबल बायो-इंडिया 2024: यह प्रमुख कार्यक्रम 12-14 सितंबर 2024 तक प्रगति मैदान में आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में बायोटेक स्टार्टअप, इनक्यूबेटर, उद्योग,

निवेशक, वैज्ञानिक, अनुसंधान संस्थान, केंद्र और राज्य समर्थक और अन्य हितधारकों का प्रतिनिधित्व करने वाले 10,000 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया।

- ❖ इस कार्यक्रम में **बायोई3 नीति** के दायरे और **जैव-नवाचार तथा जैव-विनिर्माण** को भावी प्रगति के लिए प्रमुख चालकों के रूप में रेखांकित किया गया।
- ❖ इस तीन दिवसीय कार्यक्रम में **27 से अधिक देशों से 10,000 से अधिक प्रतिनिधियों** ने भाग लिया। इस विशाल प्रदर्शनी में **400 से अधिक स्टार्टअप, 90 से अधिक बायोइन्क्यूबेशन केंद्र, 40 से अधिक बड़े उद्योग/एसएमई, 27 से अधिक देश और 14 राज्य शामिल हुए।**
- ❖ माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री द्वारा **भारत जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2024** जारी की गई।
- ❖ **भावी पीढ़ी के उपचार, सिंथेटिक प्रोटीन, डिस्कवरी अनुसंधान में गैर-पशु पद्धति, ब्लू-इकोनॉमी** आदि में जैव प्रौद्योगिकी प्रगति पर चर्चा की गई। निजी निवेश, फंड जुटाने, बी2बी बैठक, स्टार्टअप पिचिंग, एंजल्स और वीसी जैसे अन्य क्षेत्रों में भी राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय हितधारकों की भागीदारी रही।

- ❖ डब्ल्यूएचओ के सहयोग से नियामक गोलमेज सम्मेलन।

ग्लोबल बायो-इंडिया 2024 में शुरू की गई, भारत जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2024 से पता चला है कि भारत की जैव अर्थव्यवस्था 2023 कैलेंडर वर्ष में 150.97 बिलियन अमेरिकी डॉलर तक बढ़ गई है (**चित्र 4.2**)। यह वृद्धि भारत के सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) का 4.25% है, जिसकी सराहना माननीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह, राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय; पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; राज्य मंत्री प्रधानमंत्री कार्यालय; कार्मिक, लोक शिकायत और पेंशन मंत्रालय; परमाणु ऊर्जा विभाग और अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार ने की। भारत जैव अर्थव्यवस्था के विभिन्न पहलुओं को शामिल करने वाली यह व्यापक रिपोर्ट बीआईआरएसी द्वारा एमआईआई पीएमयू के माध्यम से नियमित रूप से प्रकाशित की जा रही है, जो केंद्रीय, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर एक महत्वपूर्ण संदर्भ दस्तावेज बन गई है।



चित्र 4.2: ग्लोबल बायो-इंडिया 2024 के दौरान भारत जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2024 का शुभारंभ

बीआईओ अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन 2024: 5 जून 2024 को सैन डिएगो में बीआईओ अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के एक भाग के रूप में, एपीएसी जैव विनिर्माण बैठक (अंतर्राष्ट्रीय बायोटेक एसोसिएशन परिषद द्वारा आयोजित), बीआईआरएसी ने प्रमुख बायोटेक उत्पाद सामग्री जैसे कि एपीआई की एक श्रृंखला का उत्पादन, प्रमुख प्रारंभिक सामग्री, प्रमुख बायोटेक दवाओं की एक श्रृंखला के लिए मध्यस्थों की जैव विनिर्माण क्षमताओं को बढ़ाने में अधिक निवेश करने के लिए भारत के प्रयासों का प्रतिनिधित्व किया।

जी20 में बीआईआरएसी की भागीदारी: जैव अर्थव्यवस्था को ब्राजील की 2024 की अध्यक्षता के तहत जी20 में एक नए अध्याय के रूप में शामिल किया गया है, जो एक स्थायी भविष्य के लिए जैव अर्थव्यवस्था के बढ़ते वैश्विक महत्व को मान्यता देता है। यह देश के लिए जैव अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के विभागों और बीआईआरएसी के प्रयासों की पुष्टि करता है। जी20 शिखर सम्मेलन ने जैव अर्थव्यवस्था पर एक उच्च स्तरीय सिद्धांत पत्र जारी किया।

व्यावसायीकरण की ओर प्रगति के लिए स्टार्टअप्स को समर्थन देना:

- ❖ एंजल टैक्स को समाप्त करने को मंजूरी दी गई है। स्टार्टअप इंडिया राष्ट्रीय मिशन को बढ़ावा देने के लिए नीतिगत प्रयासों की यह एक बड़ी उपलब्धि है।
- ❖ एचएस 9802 के तहत छोटे वॉल्यूम बायोटेक अभिकर्मकों और मानकों के आयात के लिए सीमा शुल्क में 150% से 10% तक की कटौती।
- ❖ देश में स्टार्टअप्स की संख्या: 8500+

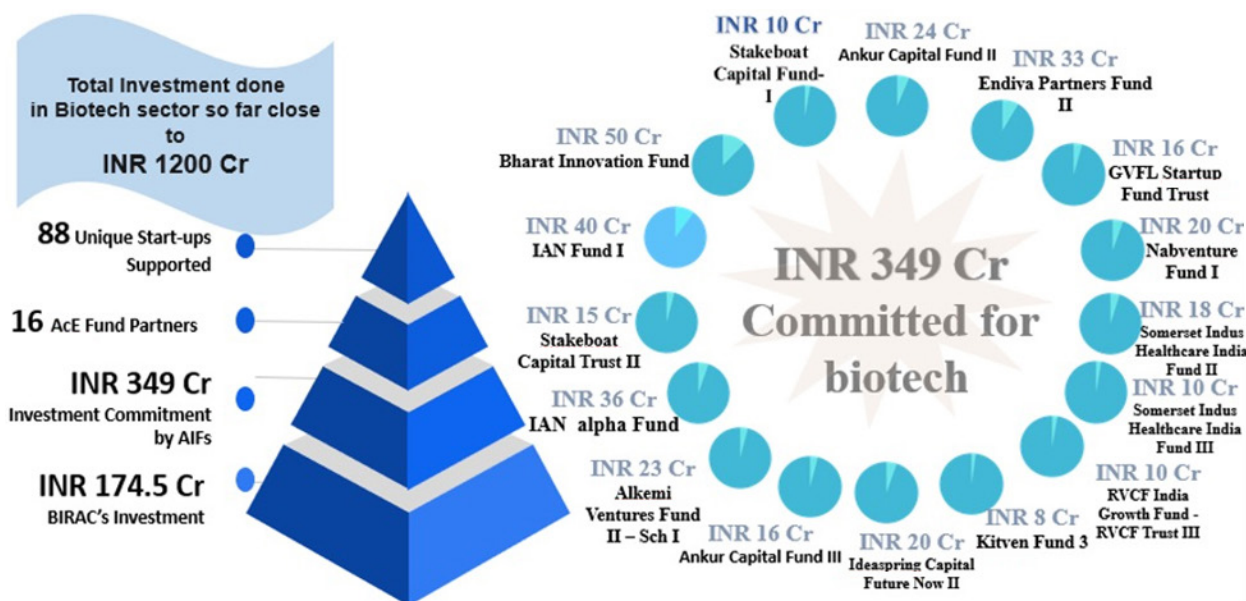
- ❖ बीआईआरएसी द्वारा समर्थित इनक्यूबेशन केंद्र नेटवर्क का विस्तार 24 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में 95 यूनिट तक हो गया है।
- ❖ उत्पाद लॉन्च प्लेटफॉर्म: ग्लोबल बायो-इंडिया 2024 के अंतर्राष्ट्रीय प्लेटफॉर्म पर 12 नए बायोटेक उत्पाद लॉन्च किए गए।
- ❖ बायो ई3 नीति के तहत भारत के पहले नियोजित बायोसाइंस इनोवेशन पार्क के रूप में ब्रिक के एनसीआर बायोटेक क्लस्टर का पुनरुद्धार।

विनियामक सुविधा:

- ❖ **फर्स्ट हब:** फर्स्ट हब के माध्यम से स्टार्टअप्स को विनियामक सुविधा प्रदान की जा रही है, जिसमें सीडीएससीओ, आईसीएमआर, डीबीटी, बीआईएस, जीईएम और अन्य के विशेषज्ञ नवोन्मेषकों और स्टार्टअप्स के प्रश्नों का समाधान करते हैं। स्टार्टअप्स के 800 से अधिक प्रश्नों का समाधान किया गया है।
- ❖ **बीआईआरएसी में स्थापित आरएपीए (विनियामक मामले और नीति समर्थन) समारोह** ने यूनाइटेड स्टेट्स फार्माकोपिया (यूएसपी) के साथ साझेदारी की है, तथा हितधारकों के साथ परामर्शात्मक बातचीत के लिए डब्ल्यूएचओ के साथ सहयोग किया है।
- ❖ **विनियामक सुविधा सूचना प्रकोष्ठ (आरएफआईसी):** बायोटेक स्टार्टअप आरएफआईसी से विनियामक मार्गदर्शन चाहते हैं, जिसे बीआईआरएसी के क्षेत्रीय केंद्र - बीआरबीसी, पुणे में स्थापित किया गया है। अब तक 300 से अधिक स्टार्टअप को सुविधा प्रदान की गई है।

फंड ऑफ फंड्स (महाकोष) – 150 करोड़ रुपये के शुरुआती कोष के साथ एसीई पहल को मेक इन इंडिया पीएमयू के माध्यम से संचालित किया जाता है। यह बायोटेक स्टार्टअप्स और एसएमई में निवेश के लिए सेबी पंजीकृत वैकल्पिक निवेश कोष (श्रेणी I और II) को सफलतापूर्वक आकर्षित करने में सक्षम रहा है। एसीई फंड के **16 सहायक फंडों** ने अब तक 88 बायोटेक स्टार्टअप्स, एसएमई को कुल **1200 करोड़ रुपये** की वित्तपोषण सहायता प्रदान की है। इसके अतिरिक्त,

इन स्टार्टअप्स द्वारा लगभग **4300+ करोड़ रुपये** की फॉलो-ऑन फंडिंग जुटाई गई। कुल मिलाकर, विभाग द्वारा एसीई फंड पहल के परिणामस्वरूप बायोटेक स्टार्टअप्स, एसएमई में लगभग **5500+ करोड़ रुपये का निवेश** किया गया है। इस पहल की सफलता से उत्साहित होकर, 150 करोड़ रुपये के नए निधि कोष के साथ एसीई 2.0 को बायो-राइड योजना के तहत शुरू किए जाने की उम्मीद है।



चित्र 4.3: एसीई-फंड की वर्तमान स्थिति



5. अंतर्राष्ट्रीय सहयोग तथा भागीदारी बनाना



बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) विज्ञान नीति को मजबूत करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान क्षेत्र में अत्याधुनिक अनुसंधान और नवाचारों के पारस्परिक रूप से सहमत क्षेत्रों में वैश्विक नवाचार निदेशालय के माध्यम से परियोजनाओं और कार्यक्रमों का समर्थन कर रहा है। विभाग स्विट्जरलैंड, स्वीडन, ऑस्ट्रेलिया, नीदरलैंड, बेल्जियम, जर्मनी, कनाडा, दक्षिण कोरिया, यूके और यूएसए के साथ विभिन्न अनुसंधान एवं विकास द्विपक्षीय कार्यक्रमों और यूरोपीय संघ, ब्रिक्स, जी20, एचएफएसपीओ और ईएमबीओ के साथ बहुपक्षीय साझेदारी का समर्थन कर रहा है। वैश्विक नवाचार निदेशालय के तहत, विभाग ने परोपकारी संगठनों बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (बीएमजीएफ), कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी, मोनाश यूनिवर्सिटी, हीडलबर्ग यूनिवर्सिटी और अन्य गैर सरकारी संगठनों जैसे विश्वविद्यालयों के साथ भी भागीदारी की। इसके अतिरिक्त विभाग डीबीटी/वेलकम-इंडिया अलायंस (आईए) कार्यक्रम का भी समर्थन करता है। कार्यक्रम के अंतर्गत शामिल विभिन्न क्षेत्रों में ब्लू स्काई रिसर्च, सिस्टम मेडिसिन, चक्रीय अर्थव्यवस्था, अपशिष्ट से धन सृजन, रोगाणुरोधी प्रतिरोध, वैक्सीन विकास और चिकित्सा, जैव संसाधन और द्वितीयक कृषि, समुद्री जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान, वन हेल्थ और एएमआर, विजन अनुसंधान, फार्म पशु रोग तथा स्वास्थ्य और जलवायु स्मार्ट कृषि शामिल हैं।

ए. द्विपक्षीय साझेदारी कार्यक्रम:

भारत-ब्रिटेन प्रौद्योगिकी सुरक्षा पहल (टीएसआई): राष्ट्रीय सुरक्षा और आर्थिक विकास में प्रौद्योगिकी की बढ़ती भूमिका को मान्यता देते हुए, भारत और यूनाइटेड किंगडम के प्रधान मंत्री ने दोनों देशों के बीच रणनीतिक साझेदारी को अगले स्तर तक बढ़ाने के लिए एक नई प्रौद्योगिकी सुरक्षा पहल (टीएसआई)

शुरू की है। टीएसआई भारत-ब्रिटेन रोडमैप-2030 में निर्धारित महत्वाकांक्षी द्विपक्षीय सहयोग एजेंडे पर आधारित है और प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में महत्वपूर्ण और उभरती प्रौद्योगिकियों (सीईटी) में सहयोग को और अधिक केंद्रित करेगी। यह विभिन्न प्रौद्योगिकियों में मौजूदा सहयोगी प्रयासों को सुदृढ़ करेगा, मौजूदा तंत्रों के जनादेश को व्यापक बनाएगा और सहयोग के लिए नए तंत्र स्थापित करेगा। इस नए समझौते के अनुसार, विभाग एनआईएचआर, यूके के साथ 'यूके-भारत फेमटेक भागीदारी' कार्यक्रम पर काम करने की प्रक्रिया में है।

भारत-यूके (एफएडीएच) कॉल: विभाग ने फार्म पशु रोग तथा स्वास्थ्य (एफएडीएच) को संबोधित करने के लिए भारत-यूके (डीबीटी-बीबीएसआरसी) संयुक्त कॉल की घोषणा की, जिसका उद्देश्य पशु स्वास्थ्य में सुधार के उद्देश्य से मेजबान-रोगजनक अंतःक्रिया की यांत्रिक समझ को बढ़ाना और जीवाणु संबंधी, परजीवी तथा वायरल रोगजनकों सहित पशु चिकित्सा रोगाणुरोधी प्रतिरोध (वेट-एएमआर) से निपटना है। इस कॉल के तहत 34 प्रस्ताव प्राप्त हुए और विशेषज्ञ पैनल में इन प्रस्तावों की समीक्षा की गई और योग्यता के आधार पर और दोनों देशों द्वारा परस्पर सहमति के आधार पर परियोजना अनुदान के पुरस्कार के लिए 07 प्रस्तावों की सिफारिश की गई।

इंडो-ऑस्ट्रेलियाई जैव प्रौद्योगिकी कोष (आईबीएफ) सहयोगात्मक अनुसंधान परियोजना - चरण 15: विभाग ने एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध (एएमआर), आरएनए वैक्सीन और उपचार में अनुसंधान और नवाचार परियोजनाओं का समर्थन करने के लिए भारत और ऑस्ट्रेलिया के बीच नवाचार साझेदारी के तहत प्रस्तावों के लिए कॉल की घोषणा की। इस कॉल के तहत 22 प्रस्ताव प्राप्त हुए और विशेषज्ञ पैनल में 20 प्रस्तावों पर समीक्षा के लिए विचार किया गया और विशेषज्ञ पैनल ने

योग्यता के आधार पर और दोनों देशों द्वारा परस्पर सहमति के आधार पर परियोजना अनुदान के पुरस्कार के लिए 02 प्रस्तावों की सिफारिश की।

भारत-ऑस्ट्रेलिया चरण-16 कॉल: विभाग ने जैव-रसायन, जैव-ईंधन, नवीन जैव-आधारित सामग्री; बेहतर कृषि उत्पादकता, जलवायु अनुकूलन (खाद्य सुरक्षा या नवीकरणीय फ्रीड-स्टॉक सहित) आरएनए वैक्सीन और जैव-चिकित्सा (इम्प्यूनोथेरेपी) के लिए जैव प्रौद्योगिकी सहित औद्योगिक और उपभोक्ता उत्पादों के लिए जैव-विनिर्माण के पारस्परिक रूप से सहमत प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में चरण-16 कॉल के लिए भी सहमति व्यक्त की है।

भारत-स्वीडन (डीबीटी-विनोवा): विभाग ने भारत-स्वीडन नवाचार भागीदारी 'एआई-आधारित डिजिटलीकरण, बायो-डिजाइन या चक्रीय अर्थव्यवस्था पर ध्यान केंद्रित करते हुए स्वास्थ्य सहयोग' के तहत प्रस्तावों के लिए एक संयुक्त कॉल (आह्वान) की घोषणा की। इस आह्वान का उद्देश्य दोनों देशों में अभिनव, सतत, मापनीय और लागत प्रभावी स्वास्थ्य समाधान सक्षम करना था। विभाग को इस आह्वान के तहत 38 प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं और विशेषज्ञ समिति ने योग्यता के आधार पर 05 प्रस्तावों की सिफारिश की और दोनों देशों द्वारा परस्पर सहमति व्यक्त की गई।

महत्वपूर्ण और उभरती प्रौद्योगिकियों पर भारत-अमेरिका पहल (आईसीईटी): संयुक्त राज्य अमेरिका के साथ द्विपक्षीय साझेदारी को और मजबूत बनाने के भारत सरकार के प्रयासों के तहत, परिणामोन्मुखी सहयोग को सुगम बनाने के लिए महत्वपूर्ण और उभरती प्रौद्योगिकियों पर भारत-अमेरिका पहल (आईसीईटी) की घोषणा की गई। आईसीईटी पहल का नेतृत्व भारत में राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद सचिवालय (एनएससीएस) और अमेरिकी राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद द्वारा किया जाता है। इस पहल के तहत, बहु-क्षेत्रीय ट्रैक 1.5 जैव प्रौद्योगिकी और जैव विनिर्माण वार्ता का प्रस्ताव किया गया है। इसे ध्यान में रखते हुए, राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन और बायोटेक्नोलॉजी विभाग के बीच अनुसंधान सहयोग पर एक कार्यान्वयन व्यवस्था की गई है ताकि मूल्यवान खोजों और नवाचारों के सृजन को सुगम बनाया

जा सके जिससे विज्ञान और प्रौद्योगिकी के कई क्षेत्रों में वृद्धि हो सकती है।

डीबीटी-एनएसएफ अनुसंधान सहयोग कार्यक्रम: बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत गणराज्य और राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन (एनएसएफ), संयुक्त राज्य अमेरिका गणराज्य ने अनुसंधान सहयोग पर एक कार्यान्वयन व्यवस्था (आईए) पर हस्ताक्षर किए हैं। डीबीटी-एनएसएफ-आईए के अनुसरण में, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत और अमेरिकी राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन (एनएसएफ) के तहत सहयोगात्मक प्रस्ताव प्रस्तुत करने के लिए प्रिय सहकर्मी पत्र [डीसीएल]: विशेष दिशानिर्देश जारी किए गए थे। डीबीटी-एनएसएफ के इस आह्वान के तहत विभाग को 91 प्रस्ताव प्राप्त हुए। इनमें से 75 प्रस्तावों पर आगे की समीक्षा के लिए विचार किया गया और उन्हें 2 श्रेणियों में विभाजित किया गया: श्रेणी क - एनएसएफ जैविक विज्ञान निदेशालय (बीआईओ) और श्रेणी ख - एनएसएफ अभियांत्रिकी निदेशालय (ईएनजी)। डीबीटी-एनएसएफ सहयोग के तहत विशेषज्ञों द्वारा योग्यता समीक्षा के बाद कुल 8 प्रस्तावों को समर्थन के लिए अनुशंसित किया गया है।

राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान के साथ भारत-अमेरिका सहयोग:

i. **भारत-अमेरिका सहयोग (विज्ञान रिसर्च प्रोग्राम):** बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने स्वास्थ्य एवं मानव सेवा विभाग, संयुक्त राज्य अमेरिका सरकार के साथ दृष्टि अनुसंधान के विस्तार पर भारत-अमेरिका सहयोग पर एक आशय पत्र पर हस्ताक्षर किए हैं, जिसका उद्देश्य भारत और अमेरिका में नेत्र रोग के बोझ को कम करने के लिए संभावित मध्यस्थता विकसित करने के लिए अनुसंधान परिणामों का परिवर्तन करना है। इस सहयोग का उद्देश्य नेत्र संबंधी विकारों, मधुमेह संबंधी रेटिनोपैथी, नेत्र रोगों की आनुवंशिकी और नेत्र सूजन पर केंद्रित अनुसंधान को मजबूत करना है, इस कार्यक्रम के तहत संयुक्त प्रस्ताव आमंत्रित करने के लिए हर वर्ष निधीयन अवसर घोषणा (एफओए) जारी की जाती है। विभाग ने विज्ञान अनुसंधान कार्यक्रम के तहत एक संयुक्त सहयोग कॉल निधीयन

अवसर की घोषणा की है, जिसमें संयुक्त राज्य अमेरिका (यू.एस.) और भारतीय संस्थानों से कई जांचकर्ताओं के आवेदनों को प्रोत्साहित किया गया है, ताकि द्विपक्षीय सहयोग के रूप में विज्ञान और प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाया जा सके, जो कि दृष्टिहीन करने वाले नेत्र रोगों, दृश्य विकारों और उनकी जटिलताओं को समझने, रोकने और उनका इलाज करने के लिए महत्वपूर्ण है। पहल के तहत कार्यान्वयन के लिए संयुक्त प्रस्तावों की सिफारिश की गई है।

- ii. **भारत-अमेरिका कैंसर मूनशॉट पहल:** जून 2023 में, भारत-अमेरिका संयुक्त वक्तव्य में यह दर्शाया गया कि "नेताओं ने राष्ट्रपति बाइडन के कैंसर मूनशॉट द्वारा आयोजित अमेरिका-भारत कैंसर वार्ता आयोजित करने के लिए प्रतिबद्धता व्यक्त की, ताकि कैंसर के खिलाफ प्रगति की दर में तेजी लाने के लिए सहयोग के ठोस क्षेत्रों की पहचान करने के लिए दोनों देशों के विशेषज्ञों को एक साथ लाया जा सके।" नोडल एजेंसी के रूप में डीबीटी ने भारत में एक न्यायसंगत और किफायती कैंसर नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र के लिए मौजूदा संसाधनों पर निर्माण करने और प्रस्तावित भारत-अमेरिका कैंसर मूनशॉट वार्ता पहल के लिए प्राथमिकता वाले क्षेत्रों की पहचान करने के लिए एक रोडमैप तैयार करने के लिए हितधारक एजेंसियों के साथ परामर्श बैठकें शुरू कीं।

विभाग द्वारा डीबीटी, आईसीएमआर और स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय, चिकित्सकों और बुनियादी शोधकर्ताओं, परोपकारियों, कैंसर अधिवक्ताओं और कैंसर से बचे लोगों जैसी संघीय एजेंसियों के प्रतिनिधित्व के साथ एक 'राष्ट्रीय कैंसर नवाचार नेतृत्व पहल [एनसीआईएलआई]' का गठन किया गया था। इसके अलावा पहली भारत-अमेरिका द्विपक्षीय बैठक 5-6 अगस्त 2024 को आयोजित की गई थी।

डीबीटी, आईसीएमआर और आईएवीआई के बीच त्रिपक्षीय सहयोग: बायोटेक्नोलॉजी विभाग, भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (आईसीएमआर) और अंतर्राष्ट्रीय एड्स

वैक्सीन पहल (आईएवीआई) के बीच भारत और विश्व स्तर पर चिंताजनक बीमारियों की रोकथाम, निदान और/या उपचार में भाग लेने और सहयोग करने के लिए एक त्रिपक्षीय समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। इस समझौता ज्ञापन के तहत, 3 मई, 2024 को एएमआर से निपटने के लिए नवीन मध्यस्थता दृष्टिकोणों पर एक सहयोगात्मक कार्यशाला आयोजित की गई थी। बाद की चर्चाओं के बाद, कार्यशाला से दो अलग-अलग उपाय सामने आए हैं:

- i. एएमआर से निपटने के लिए मोनोक्लोनल का विकास
- ii. वैक्सीन अनुसंधान एवं विकास तथा परीक्षण के लिए भारत में सामान्य प्रतिरक्षा विज्ञान क्षमता को मजबूत करना।

भारत-कनाडा सहयोग: आईसी-इम्पैक्ट्स: डीएसटी और प्राकृतिक विज्ञान एवं अभियांत्रिकी अनुसंधान परिषद (एनएसईआरसी), कनाडा के बीच समझौता ज्ञापन के तहत, दोनों पक्ष सामुदायिक परिवर्तन और स्थिरता में तेजी लाने के लिए भारत-कनाडा सेंटर फॉर इनोवेटिव मल्टीडिसिप्लिनरी पार्टनरशिप (आईसी-इम्पैक्ट्स) के तहत संयुक्त परियोजनाओं का समर्थन कर रहे हैं। बायोटेक्नोलॉजी विभाग, भारत (डीबीटी) तीसरे भागीदार के रूप में शामिल हुआ। डीएसटी-डीबीटी-एनएसईआरसी समझौता ज्ञापन आईसी-इम्पैक्ट्स को भारत के साथ संयुक्त परियोजनाओं के लिए एक प्रवेश द्वार के रूप में कार्य करने और भारत के साथ संयुक्त परियोजनाओं के निधीयन में सक्षम बनाता है। डीबीटी वर्तमान में इस सहयोग के तहत कई परियोजनाओं का समर्थन कर रहा है।

आईसी-इम्पैक्ट्स, डीएसटी और डीबीटी का संयुक्त सम्मेलन "विज्ञान और प्रौद्योगिकी में कनाडा-भारत सहयोग के 12 वर्ष पूरे होने का समारोह" 9-11 दिसंबर, 2024 को नई दिल्ली, भारत में आयोजित किया गया। इस सम्मेलन में कनाडा और भारत के विश्वविद्यालयों/संस्थानों, शिक्षकों और छात्रों के नेतृत्व ने भाग लिया। आईसी-इम्पैक्ट्स, डीएसटी और डीबीटी द्वारा संयुक्त रूप से वित्तपोषित कनाडा-भारत द्विपक्षीय परियोजनाओं का प्रदर्शन किया गया और कनाडा-भारत व्यापार को बढ़ावा देने, ज्ञान जुटाने और दोनों देशों में स्वस्थ समुदायों के निर्माण में उनकी भूमिका पर प्रकाश डाला गया।

बी. बहुपक्षीय साझेदारी कार्यक्रम

i. ब्रिक्स:

2020 से, विभाग ने कोविड-19 महामारी की प्रतिक्रिया, रोगाणुरोधी प्रतिरोध: निदान और उपचार के लिए प्रौद्योगिकी; उन्नत सटीक चिकित्सा और सार्वजनिक स्वास्थ्य सेवा के लिए सिमुलेशन और बिग डाटा विश्लेषण; सतत विकास के लिए एचपीसी और बिग डाटा: बड़े पैमाने पर पारिस्थितिकी, जलवायु और प्रदूषण की समस्याओं को हल करना; पर्यावरण, जलवायु परिवर्तन, कृषि, खाद्य और ऊर्जा मुद्दों और "जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और शमन" को संबोधित करने के लिए सामग्री विज्ञान और नैनो प्रौद्योगिकी के विषयों पर ब्रिक्स एसटीआई फ्रेमवर्क के तहत भाग लिया है। हाल ही में विभाग ने 24 से 25 जून, 2024 तक मास्को, रूस में मानव स्वास्थ्य और तंत्रिका विज्ञान सहित जैव प्रौद्योगिकी और जैव चिकित्सा पर ब्रिक्स कार्य समूह की 5वीं बैठक में भाग लिया। इस कार्य समूह के तहत चर्चा से ब्रिक्स एसटीआई फ्रेमवर्क के तहत आगामी संयुक्त आह्वान में शामिल करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी और जैव चिकित्सा में प्राथमिकता वाले क्षेत्रों को अंतिम रूप दिया जाता है।

ii. जी20 जैव अर्थव्यवस्था पहल

भारत की जी-20 अध्यक्षता की अत्यधिक सफलता के बाद, 2023 में जी-20 अध्यक्षता का कार्यभार ब्राजील को सौंपा गया। ब्राजील ने जी-20 अध्यक्षता 'कॉन्सेप्ट नोट' प्रसारित किया, जिसमें 'जी-20 जैव अर्थव्यवस्था पहल' तीन नए प्रस्तावित तंत्रों में से एक था। जी-20 जैव अर्थव्यवस्था पहल का नेतृत्व करने के लिए भारत की ओर से नोडल एजेंसी के रूप में बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) की पहचान की गई।

जैव अर्थव्यवस्था पर जी-20 पहल की पहली विशेषज्ञ बैठक 13-14 मार्च, 2024 को आयोजित की गई। भारत ने चर्चा के लिए जैव अर्थव्यवस्था की एक मसौदा परिभाषा प्रस्तावित की, जिसके अनुसार जैव अर्थव्यवस्था को "जैविक संसाधनों और उनके व्युत्पन्न पर निर्भर सभी आर्थिक गतिविधियों को शामिल करते हुए, जैव अपशिष्ट/उपोत्पादों सहित, पर्यावरणीय स्थिरता,

सामाजिक और आर्थिक विकास को बढ़ावा देते हुए विभिन्न क्षेत्रों में उत्पाद, प्रक्रियाएँ और सेवाएँ प्रदान करने के लिए" के रूप में परिभाषित किया गया है। ब्रासीलिया में आयोजित जीआईबी की दूसरी बैठक के दौरान, जैव विनिर्माण, जैव ईंधन अपनाने, जीनोम संपादित पौधों के सुरक्षा आकलन के लिए दिशानिर्देश, फसल जर्मप्लाज्म लक्षण वर्णन, पारंपरिक ज्ञान डिजिटल लाइब्रेरी (टीकेडीएल) और जैव इंक्यूबेशन केंद्रों के क्षेत्रों में भारतीय प्रयासों पर प्रकाश डाला गया। मनौस में आयोजित जीआईबी की तीसरी बैठक के दौरान, डीप ओशन मिशन के क्षेत्र में भारतीय प्रयासों, जैव अर्थव्यवस्था के लिए वनों और वानिकी के सतत उपयोग के दृष्टिकोण और वन अधिकार अधिनियम के माध्यम से वन में रहने वाले आदिवासी समुदायों और अन्य पारंपरिक वनवासियों के वन संसाधनों पर अधिकारों को मान्यता देने के तरीकों को भी प्रदर्शित किया गया।

डीबीटी ने 13 अगस्त 2024 और 21 अगस्त 2024 को आयोजित जीआईबी की आभासी अंतर-सत्रीय बैठकों में भी भाग लिया, जहां जैव अर्थव्यवस्था पर उच्च स्तरीय सिद्धांतों के पाठ पर चर्चा की गई। रियो डी जेनेरियो में आयोजित जीआईबी की चौथी बैठक के दौरान, विभाग ने विषयगत सत्र के दौरान "शहरी जैव अर्थव्यवस्था और परिपत्र अर्थव्यवस्था सहित सतत खपत और उत्पादन पैटर्न (एसडीजी 12)" पर एक प्रस्तुति दी, जहां मिशन लाइफ, राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति और हाल ही में अनुमोदित बायोई 3 (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) नीति, 2024 को उच्च प्रदर्शन वाले जैवविनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए प्रदर्शित किया गया। पर्यावरण, जलवायु और सततता कार्य समूह (ईसीएसडब्ल्यूजी) के तहत 'चक्रीय जैव अर्थव्यवस्था' पर अध्ययन जैसे जैव अर्थव्यवस्था से संबंधित मुद्दों पर भारतीय अध्यक्षता के दौरान किए गए प्रयास; सतत विकास के लिए जीवन शैली (लाइफ), चेन्नई जैव अर्थव्यवस्था पर जी-20 पहल की बैठकों के दौरान भारतीय मध्यस्थता के दौरान एक सतत एवं अनुकूल ब्लू/ओशन आधारित अर्थव्यवस्था के लिए उच्च स्तरीय सिद्धांतों और वैश्विक जैव ईंधन गठबंधन की स्थापना को दोहराया गया।

जी-20 सदस्य 9-11 सितंबर 2024 तक रियो डी जेनेरियो में आयोजित जैव-अर्थव्यवस्था पर जी-20 पहल की चौथी बैठक के दौरान तकनीकी स्तर पर जैव-अर्थव्यवस्था पर उच्च-स्तरीय

सिद्धांतों पर सहमत हुए। उच्च-स्तरीय सिद्धांतों के मसौदे पर भारत द्वारा दिए गए सुझावों को उचित रूप से शामिल किया गया है।



चित्र: 5. 1. ब्रासीलिया में जैव अर्थव्यवस्था पर जी-20 पहल (जीआईबी) की दूसरी बैठक

वर्ष के दौरान द्विपक्षीय/बहुपक्षीय कार्यक्रम के अंतर्गत उल्लेखनीय उपलब्धियां दर्ज की गईं:

भारत-ब्रिटेन सामरिक साझेदारी कार्यक्रम:

पुडुचेरी और चेन्नई में सूक्ष्मजीवीरोधी विनिर्माण अपशिष्ट के एएमआर बोझ को परिभाषित करने पर एएमआरवाच नामक परियोजना पांडिचेरी विश्वविद्यालय और आईआईटी, बीएचयू में क्रियान्वित की जा रही है। चेन्नई में, मेटाजेनोमिक डीएनए विश्लेषण ने संकेत दिया कि औद्योगिक स्थल एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध (एएमआर) जीन से अत्यधिक दूषित थे। मेटाजेनोमिक विश्लेषण के अलावा, चेन्नई और पांडिचेरी दोनों साइटों से प्राप्त 60 बैक्टीरिया आइसोलेट्स के लिए संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण (डब्ल्यूजीएस) आयोजित किया गया था। डब्ल्यूजीएस ने पर्यावरणीय और चिकित्सकीय रूप से प्रासंगिक जीवाणु या उपभेदों में विभिन्न एएमआर जीन की उपस्थिति का खुलासा किया। इन आइसोलेट्स में पहचाने गए कई एएमआर जीन वेरिएंट पहले सूचित नहीं किए गए थे। ये जीन मोबाइल आनुवांशिक तत्वों से जुड़े हैं, जो क्षैतिज जीन स्थानांतरण को सुविधाजनक बनाने में उनकी संभावित भूमिका का सुझाव देते हैं, जो एएमआर के प्रसार को बढ़ा सकता है। कुल मिलाकर, निष्कर्ष चेन्नई और पांडिचेरी में एएमआर जीन के विपरीत स्रोतों और वितरण पैटर्न को रेखांकित करते हैं। नए एएमआर जीन

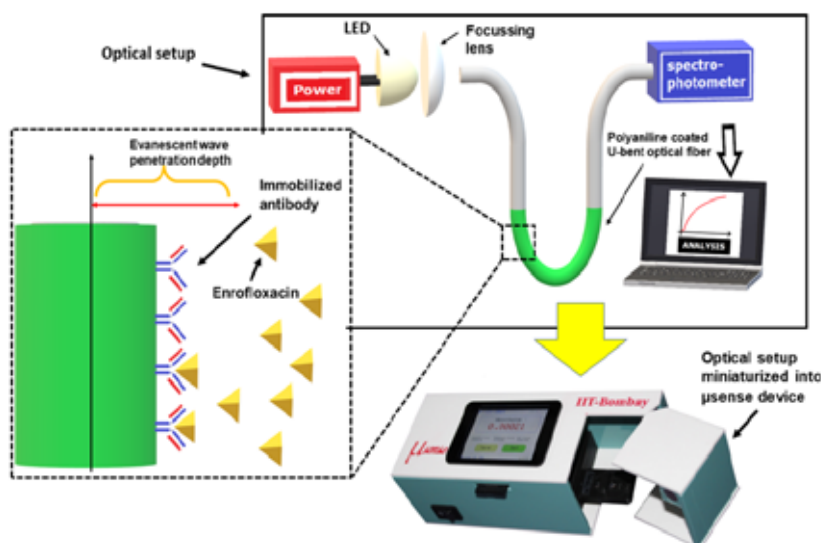
वेरिएंट की उपस्थिति और मोबाइल आनुवांशिक तत्वों के साथ उनका जुड़ाव इन क्षेत्रों में एएमआर की निगरानी और प्रबंधन की तत्काल आवश्यकता को उजागर करता है ताकि इसके संभावित सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरणीय प्रभावों को कम किया जा सके। जांचकर्ताओं ने एलसी-एमएस/एमएस तकनीक का उपयोग करके परिवेशी जल नमूनों में सेफलोस्पोरिन सी की मात्रा निर्धारित करने के लिए एक अत्यधिक संवेदनशील और विश्वसनीय विश्लेषणात्मक विधि विकसित और मान्य की है। यह मजबूत विधि सेफलोस्पोरिन सी का सटीक और सटीक पता लगाना सुनिश्चित करती है, जिससे यह पर्यावरण निगरानी के लिए एक मूल्यवान उपकरण बन जाता है।

एएमयू, अलीगढ़; सीएसआईआर-सीडीआरआई, लखनऊ; जामिया मिलिया इस्लामिया, नई दिल्ली; पंजाब विश्वविद्यालय (पीयू), चंडीगढ़ और आईआईटी, दिल्ली में 'सेलेक्टर': रोगाणुरोधी उत्पादन अपशिष्ट द्वारा रोगाणुरोधी प्रतिरोध के लिए चयन' पर एक परियोजना लागू की जा रही है। शोध परियोजना के परिणाम ने संकेत दिया कि पर्यावरण औद्योगिक अपशिष्ट जल से प्रदूषित है जिसमें संभावित रूप से जहरीले पदार्थ शामिल हैं, जिसमें दवा यौगिक शामिल हैं जो संभावित पारिस्थितिक और पर्यावरणीय विषाक्तता का कारण बन सकते हैं। इसके अलावा, पर्यावरण में संभावित रोगजनक एंटीबायोटिक प्रतिरोधी जीवाणु (एआरबी) की एक महत्वपूर्ण संख्या की उपस्थिति समस्याग्रस्त

है, जो मनुष्यों और पशुओं के स्वास्थ्य के लिए जोखिम पैदा करती है।

रेसफार्म पर एक परियोजना: औषधि निर्माण केंद्र बढ़ी के पर्यावरण और स्थानीय समुदाय पर औषधि अपशिष्टों के प्रभाव का अध्ययन और नियति का समाधान, पीजीआईएमईआर, चंडीगढ़ में कार्यान्वित किया जा रहा है। इस परियोजना ने बढ़ी और कांगड़ा के सिविल अस्पतालों में दो सूक्ष्मजीव विज्ञान प्रयोगशाला स्थापित करके एक महत्वपूर्ण सामाजिक प्रभाव डाला। सूक्ष्मजीव विज्ञान प्रयोगशाला मल, मूत्र और मवाद के नमूनों के लिए निःशुल्क कल्चर और संवेदनशीलता परीक्षण प्रदान करती हैं, जिससे चिकित्सकों को सूचित निर्णय लेने और अनुभवजन्य एंटीबायोटिक उपयोग को कम करने में मदद मिलती है। रोगाणुरोधी संवेदनशीलता परीक्षण (एएसटी) की उपलब्धता ने व्यापक स्पेक्ट्रम एंटीबायोटिक नुस्खों में कमी की है, रोगी देखभाल में सुधार किया है और रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) का मुकाबला किया है। इस परियोजना ने स्थानीय दवा स्टोर मालिकों, रोगियों और एंटीबायोटिक दवाओं, अच्छा स्वास्थ्य-चाहने वाले व्यक्तियों और स्व-औषधि प्रथाओं पर सार्वजनिक ज्ञान का आकलन करने वाले नियमित साक्षात्कारों के माध्यम से एएमआर के बारे में जागरूकता भी बढ़ाई है।

आईआईटी, मुंबई में रोगाणुरोधी प्रतिरोध के लिए उन्नत मेटाजीनोमिक्स सेंसिंग और फोटोकैटलिसिस पर एक परियोजना लागू की जा रही है। एक पोर्टेबल उपकरण विकसित किया गया है जो प्रति बिलियन (पीपीबी) भागों की सीमा में सिप्रोफ्लोक्सासिन (सीआईपी) और एनरोफ्लोक्सासिन (ईएनआर) एंटीबायोटिक दवाओं की उपस्थिति का सटीक रूप से पता लगा सकता है। इसमें पॉलीएनिलिन (पीएनआई) लेपित यू-बेंड ऑप्टिकल फाइबर होता है जिसमें पॉलीमर सतह पर एंटी-ईएनआर/सीआईपी एंटीबॉडी स्थिर होती है। सेंसर एंटीजन-एंटीबॉडी कॉम्प्लेक्स द्वारा लुप्तप्राय तरंग अवशोषण के सिद्धांत पर निर्भर करता है। सेंसर ने झील के पानी, अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र के अपशिष्ट जल, मूत्र, रक्त सीरम, दूध और मांस के नमूनों में 1 पीपीबी से 500 पीपीबी (आर² = 0.96-0.99) तक की रैखिक संचालन सीमा के साथ 1 पीपीबी की पहचान की सीमा (एलओडी) दिखाई सेंसर में सीआईपी और ईएनआर के प्रति उत्कृष्ट चयनात्मकता है और इसने चार सप्ताह तक स्थिरता दिखाई, जो इसकी क्षेत्र में तैनाती और मजबूती को दर्शाता है। पोर्टेबल सेंसर मापनीय है और उपकरण के बड़े पैमाने पर निर्माण के लिए एक उद्योग भागीदार को अनुबंध दिया गया है।



चित्र 5. 2: प्रायोगिक सेटअप का चित्रण। डीसी पावर स्रोत द्वारा संचालित सफेद एलईडी से उत्सर्जित प्रकाश ऑप्टिकल फाइबर के एक छोर पर केंद्रित होता है। प्रकाश यू-बेंड फाइबर के माध्यम से प्रवाहित होता है और स्पेक्ट्रोमीटर द्वारा प्राप्त किया जाता है और कंप्यूटर सिस्टम द्वारा आगे का विश्लेषण किया जाता है। इनसेट पीएनआई लेपित यू-बेंड जांच की सतह पर एंटीजन-एंटीबॉडी बंधन को दर्शाता है। जैसे ही ईएनआर स्थिर एंटीबॉडी से जुड़ता है, लुप्त होती तरंग में परिवर्तन सिस्टम द्वारा अवशोषण में परिवर्तन के रूप में परिलक्षित होता है। संपूर्ण ऑप्टिकल बेंच सेटअप को एक हैंडहेल्ड फील्ड डिप्लॉयबल उपकरण के आकार को छोटा किया गया है।

भारत-जर्मनी सामरिक साझेदारी कार्यक्रम:

- बैंगलोर के ग्रामीण, संक्रमणकालीन और शहरी क्षेत्रों में मिट्टी के गुणों, पानी और फसल उत्पादकता पर शहरीकरण के प्रभाव पर एक परियोजना बैंगलोर के कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय में कार्यान्वित की जा रही है। इस अध्ययन का उद्देश्य मिट्टी के स्वास्थ्य, फसल की उपज और गुणवत्ता पर उनके प्रभावों को उजागर करके सतत अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं को बढ़ावा देना है, जिससे सुरक्षित कृषि उत्पादन और पर्यावरण कल्याण का समर्थन किया जा सके। प्रायोगिक निष्कर्षों ने खाद, कीचड़ और मानव खाद सहित विभिन्न शहरी अपशिष्टों की भौतिक-रासायनिक संरचना के बारे में उनके पोषक प्रोफाइल और भारी धातु सांद्रता (कैडमियम, क्रोमियम, सीसा और निकल) का मूल्यांकन करके मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान की।

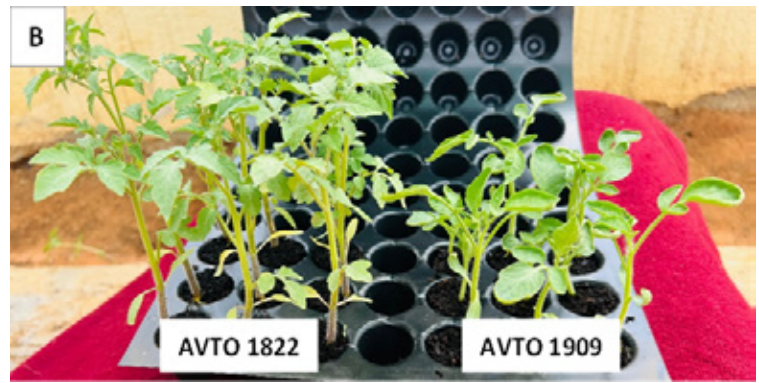
भारत-डेनमार्क रणनीतिक साझेदारी कार्यक्रम:

- दो वाणिज्यिक लकड़ी प्रजातियों सागौन (टेक्टोना ग्रैंडिस) और ओक (केरकस रोबर) में बेहतर हार्टवुड निर्माण के लिए फास्टवुड और जीनोमिक चयन पर एक परियोजना कोयंबटूर के वन आनुवंशिकी और वृक्ष प्रजनन संस्थान (आईसीएफआरआई-आईएफजीटीबी) में कार्यान्वित की जा रही है। यह परियोजना सागौन, एक मूल्यवान लकड़ी प्रजाति के लिए जीनोमिक चयन मॉडल विकसित करने पर केंद्रित है। एक विविध एसएनपी डाटासेट और मेटाबोलाइट डाटा का उपयोग करके, इसका उद्देश्य आनुवंशिक चयन में सुधार करना और बेहतर सागौन क्लोन की पहचान करना है। ये मॉडल बड़े पैमाने पर गुणन और वृक्षारोपण प्रयासों का समर्थन करेंगे, जिससे स्थायी वानिकी प्रथाओं को बढ़ावा मिलेगा। यह परियोजना आर्थिक विकास, आनुवंशिक संसाधन संरक्षण और कार्बन भंडारण में योगदान देती है। निष्कर्षों को टीक जीन डाटाबेस में जोड़ा जाएगा, जो शोधकर्ताओं के लिए एक मूल्यवान संसाधन प्रदान करेगा और वानिकी जीनोमिक्स में नवाचार को बढ़ावा देगा।

अपेक्षित परिणामों में बेहतर लकड़ी की गुणवत्ता, बढ़ी हुई उत्पादकता और बढ़ी हुई पर्यावरणीय सततता वाले क्लोनों का चयन शामिल है। ये प्रगति महत्वपूर्ण पारिस्थितिक और सामाजिक आवश्यकताओं को संबोधित करती है, जो वानिकी और संबंधित उद्योगों के लिए दीर्घकालिक लाभ प्रदान करती है।

भारत-नीदरलैंड सामरिक साझेदारी कार्यक्रम:

- कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, जीकेवीके परिसर, बैंगलोर में बदलती जलवायु के लिए अनुकूल चावल की खेती (एड-आरआईसीसीई) पर एक परियोजना लागू की जा रही है। परियोजना के तहत सूखे, लवणता और जलमग्नता के प्रति सहनशीलता को नियंत्रित करने वाले क्यूटीएल के साथ बेहतर सफेद पोत्री पिरामिड की उन्नत प्रजनन किस्में विकसित की गई हैं। सुबह जल्दी फूल खिलने की विशेषता गर्मी से होने वाली उपज हानि को कम करने में प्रभावी पाई गई। जांचकर्ता जलवायु-स्मार्ट कृषि जल-बचत प्रौद्योगिकियों पर किसानों को व्यापक प्रशिक्षण भी दे रहे हैं।
- आईसीएआर-आईआईएचआर, बेंगलुरु, आईसीएआर-आईआईवीआर, वाराणसी और पीएयू, लुधियाना में फील्ड हीट: टमाटर जर्मप्लाज्म को भारतीय मानसूनी जलवायु की शुष्क और आर्द्र गर्मी के अनुकूल बनाने पर एक परियोजना कार्यान्वित की जा रही है। विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों से प्राप्त 84 विविध टमाटर अभिगमों का आईसीएआर-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु में नियंत्रित परिस्थितियों में अंकुर अवस्था ताप सहिष्णुता के लिए मूल्यांकन किया गया। औसत अधिकतम तापमान 44.67°C दर्ज किया गया। अंकुर अवस्था में ताप सहिष्णुता दिखाने वाले कुल 13 जीनोटाइप की पहचान की गई। इसके अलावा, अंकुर अवस्था में इनमें से प्रत्येक लक्षण के लिए विपरीत जीनोटाइप की पहचान की गई (चित्र 5.3)।



चित्र 5.3: अंकुरण अवस्था में ऊष्मा सहनशील और ऊष्मा संवेदनशील जीनोटाइप का शीर्ष (ए) और पार्श्व (बी) दृश्य

भारत-स्वीडन सामरिक साझेदारी कार्यक्रम:

- न्यूरो रेडियोलॉजी में कंप्यूटर-सहायता प्राप्त ग्लियोब्लास्टोमा और इंटरक्रैनील एन्यूरिज्म उपचार प्रतिक्रिया मात्रा निर्धारण पर एक परियोजना एनआईटी, दुर्गापुर में कार्यान्वित की जा रही है। परियोजना के तहत प्रमुख मस्तिष्क धमनी विभाजन के लिए एक बहु-स्तरीय अवशिष्ट दोहरे ध्यान नेटवर्क विकसित किया गया था, जिससे मस्तिष्कवाहिकीय विकारों में निदान सटीकता में सुधार हुआ। जांचकर्ताओं ने एमआरए डाटासेट में रुचि की मात्रा को प्रभावी ढंग से कम करने के लिए एक संदर्भ-जागरूक प्रीप्रोसेसिंग विधि शुरू की है, जिससे पहले- और बाद के-ट्रीटमेंट इंटरक्रैनील एन्यूरिज्म की कम्प्यूटेशनल दक्षता और मात्रा निर्धारण सटीकता में काफी सुधार हुआ है। पीआई ने उपचार के बाद के इंटरक्रैनील एन्यूरिज्म के लिए यू-नेट-आधारित स्वचालित सेगमेंटेशन पाइपलाइन भी तैयार की है, जिससे स्थानीयकरण और वॉल्यूमेट्रिक मूल्यांकन में अत्याधुनिक परिणाम प्राप्त हुए हैं और साथ ही उपचार पूर्व और उपचार के बाद के इंटरक्रैनील एन्यूरिज्म के कंप्यूटर-सहायता प्राप्त वॉल्यूमेट्रिक परिमाणीकरण के लिए एक व्यापक ढांचा भी विकसित किया है, जिसमें पुनरुत्पादकता और नैदानिक प्रासंगिकता पर जोर दिया गया है।

भारत-स्विस सामरिक साझेदारी कार्यक्रम:

- सिस्टम मेडिसिन दृष्टिकोण के माध्यम से ग्लियोब्लास्टोमा में कोरोनिन 1 सिग्नलिंग मार्ग की भूमिका के विश्लेषण पर एक परियोजना निमहंस, बेंगलुरु द्वारा कार्यान्वित की जा रही है। ग्लियोब्लास्टोमा (जीबीएम), मिर्गी और मस्तिष्क

की दर्दनाक चोट के शल्य चिकित्सा द्वारा निकाले गए मानव ऊतकों में कोरोनिन-1 प्रोटीन की मात्रा निर्धारित की गई थी, और परिधीय रक्त की प्रतिरक्षा कोशिकाओं से एलसी-एमएस, वेस्टर्न ब्लॉटिंग, आईएचसी और फ्लो साइटोमेट्री का उपयोग किया गया था। जीबीएम ट्यूमर-घुसपैठ करने वाली टी कोशिकाओं की प्रतिरक्षा क्षय के साथ कोरोनिन-1 अभिव्यक्ति के संबंध की पहचान की गई थी। कोरोनिन-1 नॉकआउट और अन्य कोरोनिन और टी कोशिका आबादी पर इसके प्रभाव की स्थापना की गई। इन विट्रो में, कोरोनिन 1 नॉक-इन (यू87 के।) कोशिकाओं को उत्पन्न करने के लिए लेंटिवायरल नॉक-इन वेक्टर का उपयोग करके वाई87 ग्लियोब्लास्टोमा कोशिकाओं में कोरोनिन-1 को अधिक व्यक्त किया गया था। यह पाया गया कि जीबीएम ट्यूमर कोशिकाओं ने निकटवर्ती ट्यूमर कोशिकाओं के बीच संपर्क बनाए।

- एनआईपीजीआर, नई दिल्ली में ट्रांसजेनिक पौधों से परे: कम फॉस्फोरस इनपुट के तहत पौधों की वृद्धि में सुधार के लिए सटीक जीनोम संपादन का उपयोग पर एक परियोजना लागू की गई थी। उत्पत्तिवर्ती पौधों की कड़ियों से द्वि-एलीलिक और मार्कर-मुक्त जीनोम-संपादित वंश विकसित किए गए थे। जांचकर्ता चावल की ऐसी प्रजातियाँ तैयार कर सकते हैं जो गैर-जीएम प्रकार की हैं और फॉस्फेट अवशोषण में बेहतर प्रदर्शन करती हैं, जिसके परिणामस्वरूप बेहतर उपज होती है। अध्ययन से बेहतर फॉस्फेट अवशोषण के साथ पूरी तरह से मार्कर-मुक्त जीन-संपादित चावल प्रजाति प्राप्त की गई। इस तरह के प्रयास उर्वरक कुशल चावल की किस्मों को उत्पन्न करने और चावल की खेती की आर्थिक और पर्यावरणीय लागतों

को बचाने में योगदान देंगे।

सी. वैश्विक साझेदारी कार्यक्रम (एनजीओ और परोपकारी संगठन):

- i. **मानव सीमांत विज्ञान कार्यक्रम (एचएफएसपी):** मानव सीमांत विज्ञान कार्यक्रम (एचएफएसपी) अनुसंधान का एक अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रम है, जो जीवन विज्ञान के बहु-विषयक, अत्याधुनिक अग्रणी अनुसंधान का समर्थन करता है। विभिन्न देशों में काम कर रहे स्वतंत्र वैज्ञानिकों की टीमों के बीच व्यापक सहयोग से जुड़े अभिनव अनुसंधान परियोजनाओं के लिए अनुदान प्रदान किए जाते हैं। वर्तमान में, जी-7 राष्ट्र, ऑस्ट्रेलिया, भारत, इज़राइल, कोरिया गणराज्य, सिंगापुर, स्विट्ज़रलैंड, न्यूज़ीलैंड और यूरोपीय संघ के गैर-जी7 सदस्य, जिनका प्रतिनिधित्व यूरोपीय आयोग द्वारा किया जाता है, एचएफएसपी के सदस्य हैं।



विस्तारित प्रश्नोत्तर सत्र भी आयोजित किया गया।

चित्र 5. 4: एचएफएसपीओ टीम ने डीबीटी का दौरा किया: बाएं से दाएं - डॉ. पुष्कर शर्मा (एनआईआई), डॉ. ज्योति एम लोगानी (डीबीटी), डॉ. राजेश

एस गोखले (सचिव, डीबीटी), डॉ. पावेल काबट (एचएफएसपीओ), डॉ. संजय मिश्रा (डीबीटी), डॉ. गुंतराम बाउर (एचएफएसपीओ)

- ii. **ईएमबीओ और ईएमबीसी:** ईएमबीओ 2,000 से अधिक अग्रणी शोधकर्ताओं का एक संगठन है जो यूरोप और उसके आगे जीवन विज्ञान में उत्कृष्टता को बढ़ावा देता है। संगठन का मुख्य लक्ष्य अपने करियर के सभी चरणों में प्रतिभाशाली शोधकर्ताओं का समर्थन करना, वैज्ञानिक जानकारी के आदान-प्रदान को प्रोत्साहित करना और एक शोध वातावरण बनाने में मदद करना है जहाँ

यह सदस्यता भारतीय शोधकर्ताओं और वैज्ञानिकों को योग्यता आधारित सफलता के माध्यम से विज्ञान के स्तर को बढ़ाने के लिए वैश्विक स्तर पर एचएफएसपी अनुदान के लिए प्रतिस्पर्धा करने की अनुमति देती है। एचएफएसपी अत्यधिक प्रशंसित अंतःविषय और अंतर-देश सहयोगी अनुसंधान कार्यक्रमों का समर्थन करता है।

बायोटेक्नोलॉजी विभाग और एचएफएसपी के बीच सहयोग को मान्यता देते हुए, 26 नवंबर, 2024 को ब्रिक्स-राष्ट्रीय प्रतिरक्षाविज्ञान संस्थान, नई दिल्ली में "जीवन विज्ञान में नवाचार को बढ़ावा देना: एआई की भूमिका?" विषय पर फ्रंटियर एचएफएसपी कार्यशाला आयोजित की गई। संगोष्ठी में, दुनिया भर के प्रतिष्ठित शोधकर्ताओं ने एआई में नवीनतम प्रगति और जीवन विज्ञान पर इसके प्रभाव पर अपने विचार साझा किए। गहन चर्चा और सहभागिता के लिए एक पैनल के साथ एक

वैज्ञानिक अपना सर्वश्रेष्ठ काम कर सकें। भारत गणराज्य की सरकार, ईएमबीओ और ईएमबीसी ने भारत और यूरोप के बीच वैज्ञानिक संपर्क और सहयोगी अनुसंधान को मजबूत करने के लिए एक सहयोग समझौते पर हस्ताक्षर किए। परिणामस्वरूप, जनवरी 2016 में भारत ईएमबीसी का एक सहयोगी सदस्य राज्य बन गया। परिणामस्वरूप, भारत में काम करने वाले शोधकर्ता अब सभी ईएमबीओ कार्यक्रमों और गतिविधियों में भाग लेने के पात्र हैं।

2024 में भारत के वैज्ञानिकों ने ईएमबीओ गतिविधियों में

भाग लिया है, इनमें से कुछ नीचे सूचीबद्ध हैं:

ए) ईएमबीओ युवा अन्वेषक कार्यक्रम: युवा अन्वेषक कार्यक्रम (वाईआईपी) के माध्यम से, ईएमबीओ जीवन विज्ञान के कुछ सर्वश्रेष्ठ युवा शोधकर्ताओं की पहचान करता है और उनका समर्थन करता है। भारत के तीन शोधकर्ता 2024 में ईएमबीओ युवा अन्वेषक कार्यक्रम के सक्रिय सदस्य थे।

बी) ईएमबीओ वैश्विक अन्वेषक नेटवर्क: 2019 में युवा वैज्ञानिकों का समर्थन करने के लिए शुरू किया गया, जिन्होंने कार्यक्रम में आवेदन करने से पहले छह वर्षों के भीतर ईएमबीसी सहयोगी सदस्य राज्यों या सहयोग समझौते द्वारा शामिल किए गए देशों और क्षेत्रों में अपनी स्वतंत्र प्रयोगशालाएँ शुरू की हैं। वर्तमान में भारत में 16 सक्रिय ईएमबीओ वैश्विक अन्वेषक हैं। 1 जनवरी 2025 को ईएमबीओ वैश्विक अन्वेषक नेटवर्क में शामिल होने के लिए 2024 में भारत स्थित पाँच शोधकर्ताओं का चयन किया गया।

सी) ईएमबीओ फेलोशिप: भारत में स्थित चार शोधकर्ताओं को 2024 में विदेश में शोध परियोजनाएं करने के लिए पोस्टडॉक्टरल फेलोशिप मिली है। भारतीय संस्थानों के 9 शोधकर्ताओं ने 2024 के दौरान विदेश में प्रशिक्षण प्राप्त किया है (अल्पकालिक विनिमय अनुदान)।

डी) ईएमबीओ पाठ्यक्रम और कार्यशालाएँ:

2024 में भारत में 5 ईएमबीओ पाठ्यक्रम और कार्यशालाएँ हुईं।

637 भारतीय वैज्ञानिकों ने 2024 में ईएमबीओ पाठ्यक्रम और कार्यशालाओं में भाग लिया है।

203 भारतीय वैज्ञानिकों को 2024 में ईएमबीओ पाठ्यक्रम और कार्यशालाओं में भाग लेने के लिए यात्रा वजीफा या शिशु देखभाल अनुदान मिला है।

ई) वित्त पोषित व्याख्यान:

2024 में भारत में 2 मुख्य व्याख्यान हुए।

2024 में भारत में 4 युवा अन्वेषक व्याख्यान हुए।

iii. डीबीटी-बीएमजीएफ ग्रैंड चैलेंज इंडिया (जीसीआई):

ग्रैंड चैलेंज इंडिया (जीसीआई) बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (बीएमजीएफ) के साथ डीबीटी का सहयोग है। जीसीआई निधीयन के अवसरों के माध्यम से अभिनव समाधानों को बढ़ावा देता है, वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं को चुनौतियों से निपटने के लिए प्रोत्साहित करता है।

- सार्वजनिक स्वास्थ्य: बीमारियों के बोझ को कम करने, मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य में सुधार लाने और समग्र स्वास्थ्य सेवा पहुँच को बढ़ाने के लिए स्वास्थ्य सेवा मुद्दों को संबोधित करना।
- कृषि: फसल की पैदावार, खाद्य सुरक्षा और किसानों की आजीविका को बेहतर बनाने में मदद करने के लिए कृषि में अभिनव समाधान।
- स्वच्छता: बेहतर स्वच्छता प्रथाओं को बढ़ावा देने के लिए स्वच्छता में प्रयास
- संक्रामक रोग: संक्रामक रोगों की रोकथाम और उपचार को लक्षित करने के लिए अनुसंधान और समाधान, एक स्वस्थ आबादी में योगदान करना।

की गई नई पहलें:

- **नवीन मोनोक्लोनल एंटीबॉडी (एमएबी):** जीसीआई के तहत ब्रिक-ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई), फरीदाबाद के साथ कम लागत वाले एमएबी उत्पादों को बनाने के उद्देश्य से नवीन एंटी-निपाह एमएबी की खोज और विकास पर एक विशेष कार्यक्रम शुरू किया गया।
- **"वैश्विक स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए एआई के समतापूर्ण उपयोग को बढ़ावा देना"** नामक एक मुक्त कॉल शुरू की गई है। कार्यक्रम का उद्देश्य वैश्विक स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए एआई-एलएलएम का उपयोग करने के लिए नए, अभिनव और सुरक्षित तरीके विकसित करना है। पिच प्रस्तुतियों सहित तीन-स्तरीय जांच प्रक्रिया के बाद, कार्यक्रम के तहत वित्त पोषण सहायता के लिए आठ प्रस्तावों की सिफारिश की गई।

- भारतीय कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों को अनुकूलित करने, कम करने या उलटने के लिए अंतर-अनुशासनात्मक दृष्टिकोणों का उपयोग करते हुए अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देने के लिए, **"भारत में कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के लिए उत्प्रेरक समाधानों को गति प्रदान करना"** के अंतर्गत वित्त पोषण के लिए आठ प्रस्तावों का चयन किया गया है।
- **'तपेदिक में कैचेक्सिया'** पर कार्यक्रम मौजूदा ज्ञान अंतराल को दूर करने, कैचेक्सिया के बोझ का आकलन करने और टीबी रोगियों में इस प्रगतिशील और दुर्बल करने वाली स्थिति को संबोधित करने के लिए अभिनव समाधानों और उपकरणों की पहचान करने के लिए मौलिक अनुसंधान का समर्थन कर रहा है। इस कार्यक्रम के तहत तीन चयनित कंसोर्टिया परियोजनाओं का समर्थन किया जा रहा है।
- जलवायु और स्वास्थ्य कार्यक्रम का उद्देश्य स्थानीय स्तर पर संचालित नवाचारों का समर्थन करना है जो मानव स्वास्थ्य पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को संबोधित, अनुकूलित या कम कर सकते हैं। यह कार्यक्रम सीओपी28 के दौरान शुरू की गई ग्रैंड चैलेंज वैश्विक पहल के अनुरूप है। जलवायु और स्वास्थ्य संबंधों में नए रास्ते तलाशने, वेक्टर जनित बीमारी, गर्मी के तनाव और वायु के लिए मापनीय समाधान/उपकरण खोजने के लिए "भारत में स्वास्थ्य पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के लिए उत्प्रेरक समाधानों को तेज करना" के तहत नौ परियोजनाओं का चयन किया गया और उनका समर्थन किया जा रहा है।
- **कंगारू मदर केयर (आईकेएमसी) के कार्यान्वयन पर तत्काल शोध:** कंगारू मदर केयर (केएमसी) उन मुख्य मध्यस्थताओं में से एक है जिसे भारत सरकार (जीओआई) नवजात शिशुओं के स्वास्थ्य और जीवन को बेहतर बनाने के लिए प्राथमिकता देती है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) ने अफ्रीका और एशिया के 6 स्थानों पर आईकेएमसी के विस्तार का समर्थन करने के इरादे से रुचि की अभिव्यक्ति (ईओआई) आमंत्रित की। सीएचआरडी-एसएस, नई दिल्ली आईकेएमसी के कार्यान्वयन के

लिए चुने गए दो भारतीय स्थलों में से एक है। सफदरजंग अस्पताल (एसजेएच) और टीएचएसटीआई तकनीकी सहायता प्रदान करेंगे और मदर-न्यूबॉर्न केयर यूनिट (एमएनआईसीयू) की स्थापना और संचालन और सरकारी कर्मचारियों के प्रशिक्षण में तकनीकी सहायता प्रदान करके आईकेएमसी के लिए मध्यस्थता और कार्यान्वयन रणनीति विकसित करने के लिए जिम्मेदार होंगे। इस परियोजना के लिए अनुदान समझौते को निष्पादित किया गया है और परियोजना गतिविधियों के सुचारू संचालन और कार्यान्वयन के लिए पहली किश्त जारी की गई है।

- **प्रो. एम. के. भान मध्य-करियर अनुसंधान फ़ेलोशिप कार्यक्रम:** यह फ़ेलोशिप पद्म भूषण प्रो. महाराज किशन भान की स्मृति में स्थापित की गई है, जो एक प्रसिद्ध बाल रोग विशेषज्ञ और एक प्रख्यात वैज्ञानिक थे। फ़ेलोशिप का उद्देश्य देश की सबसे बड़ी स्वास्थ्य और विकास चुनौतियों का समाधान करते हुए भारत में असाधारण उभरते वैज्ञानिकों नेताओं की पहचान करके और उनका समर्थन करके सार्वजनिक स्वास्थ्य में अनुसंधान और नवाचार के लिए प्रो. भान के दृष्टिकोण को जारी रखना है। आवेदनों के लिए अनुरोध 2 फरवरी 2024 से 30 अप्रैल 2024 तक खुला था। पात्र आवेदनों की समीक्षा करने और पुरस्कार विजेताओं के चयन पर विचार-विमर्श करने के लिए दिसंबर 2024 में पहली वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी) की बैठक आयोजित की गई थी।

रिपोर्ट की गई उल्लेखनीय उपलब्धियां

- अल्ट्रासाउंड कार्यक्रम के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) - गर्भावधि उम्र के प्रसवपूर्व आकलन के लिए भारतीय जनसंख्या-विशिष्ट उपकरणों का एक बहुकेन्द्रित मूल्यांकन" कार्यक्रम डीबीटी द्वारा गर्भिणी कोहोर्ट और जीसीआई के केआई डाटा चैलेंज चरण 1 के साथ शुरू किए गए कार्य पर आधारित है। टीम ने भारतीय आबादी के लिए तीन गर्भावधि उम्र आकलन मॉडल सफलतापूर्वक विकसित किए हैं, जो पहली से तीसरी तिमाही को शामिल करते हैं।

- हिमाचल प्रदेश के ऊना जिले के पांच ब्लॉकों (अंब, धुंदला, गगरेट, हरोली और ऊना) में महिला और शिशु एकीकृत विकास अध्ययन (विंग्स) मध्यस्थताओं का पायलट स्केल अप कार्यक्रम: विंग्स का उद्देश्य गर्भाधान के पूर्व और दौरान, गर्भावस्था और जीवन के पहले 2 वर्षों के दौरान दिए गए साक्ष्य-आधारित मध्यस्थताओं (स्वास्थ्य, पोषण, मनोसामाजिक देखभाल और वाश) के पैकेज के प्रभाव का आकलन करना था, जो 2 वर्ष की आयु में वजन, लंबाई और बौनेपन पर प्रभाव डालता है। अध्ययन से पता चला कि 24 महीने में कम वजन और बौनेपन में क्रमशः 51% और 24% की कमी आई। गर्भावस्था और बचपन में मध्यस्थताओं का जन्म परिणामों और 24 महीने के परिणामों पर कम लेकिन महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा। विंग के आशाजनक परिणामों को देखते हुए, हिमाचल प्रदेश के ऊना जिले में विंग के पायलट स्केल-अप के कार्यान्वयन को आगे बढ़ाने का प्रस्ताव रखा गया, जो कि डीबीटी, नीति आयोग, बीएमजीएफ, आईसीएमआर और हिमाचल प्रदेश सरकार के साथ घनिष्ठ सहयोग से जीसीआई बीआईआरएसी के दायरे में एक विशेष प्रयास के रूप में है। इस कार्यान्वयन अनुसंधान का उद्देश्य राज्य में विंग्स एकीकृत मध्यस्थताओं के उच्च और प्रभावी कवरेज प्राप्त करने के लिए एक मापनीय, सतत और अनुकूलनीय मॉडल विकसित करना है।
- एसटीईएम कार्यक्रम में महिला नेतृत्व:** एसटीईएम करियर और नेतृत्व की भूमिकाओं में महिलाओं की भागीदारी को सीमित करने वाली बाधाओं को पहचानते हुए, ग्रैंड चैलेंज इंडिया (जीसीआई), जैवप्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी) और वूमेनलिफ्ट हेल्थ ने अक्टूबर 2013 में **"एसटीईएम में महिला नेतृत्व"** कार्यक्रम शुरू किया। इस पहल का उद्देश्य एसटीईएम में मध्य-करियर वाली महिलाओं को उनके नेतृत्व कौशल को बढ़ाकर, परिवर्तन को बढ़ावा देकर और क्षेत्र में अगली पीढ़ी की महिलाओं को प्रेरित करके सशक्त बनाना है। इस कार्यक्रम के लिए 20 महिला वैज्ञानिकों का एक समूह चुना गया है, जिनमें से प्रत्येक वास्तविक दुनिया की चुनौतियों से निपटने और अपने क्षेत्रों में सार्थक प्रभाव पैदा करने के लिए डिज़ाइन की गई एक

नेतृत्व परियोजना पर काम कर रही है। दोनों रेजीडेंसी समावेशी नेतृत्व, सहयोग और भारत में लिंग-समान वैज्ञानिक समुदाय को बढ़ावा देने पर जोर देती हैं।

डीबीटी-वेलकम ट्रस्ट भागीदारी/इंडिया अलायंस (आईए): जैवचिकित्सा अनुसंधान करियर कार्यक्रम (बीआरसीपी): बायोमेडिकल रिसर्च करियर प्रोग्राम (बीआरसीपी) भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग और द वेलकम ट्रस्ट, यूके के बीच एक साझेदारी है। इस कार्यक्रम का मूल सिद्धांत जैवचिकित्सा विज्ञान, नैदानिक और सार्वजनिक स्वास्थ्य अनुसंधान में दुनिया में सर्वश्रेष्ठ के बराबर एक शोध पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करना और भारतीय शोधकर्ताओं को जैवचिकित्सा और जीवन विज्ञान अनुसंधान में नेतृत्व की स्थिति में लाना था। यह कार्यक्रम कैरियर के विभिन्न चरणों में फेलोशिप और अंतःविषय सहयोगी अनुदान प्रदान करता है। देश में सार्वजनिक स्वास्थ्य चुनौतियों का समाधान करना। इंडिया अलायंस संसाधनों के विकास और अधिकतम लाभ के लिए ज्ञान के उन्नयन के लिए उच्चतम वैज्ञानिक और नैतिक गुणवत्ता के अनुसंधान प्रयासों को निधियन देता है। कार्यक्रम का उद्देश्य बुनियादी और नैदानिक अनुसंधान में उत्कृष्टता का पोषण करना और स्वास्थ्य में सुधार के लिए खोज और नवाचारों को आगे बढ़ाने के लिए भारत में एक सक्षम अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करना है।

वर्ष के दौरान कार्यक्रम की उल्लेखनीय उपलब्धियां:

यह सूचित किया जाता है कि पांच डीबीटी-डब्ल्यूटी इंडिया एलायंस पुरस्कार विजेताओं को 2024 में प्रतिष्ठित राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कारों द्वारा उनके वैज्ञानिक प्रयासों की क्षमता और अनुसंधान योगदान की उच्च गुणवत्ता के लिए मान्यता दी गई थी। इंडिया एलायंस वरिष्ठ अध्येता, डॉ. महालक्ष्मी राधाकृष्णन, आईआईएसईआर भोपाल और डॉ. अरविंद पेनमत्सा, आईआईएससी, बेंगलुरु 2024 में राष्ट्रीय विज्ञान युवा पुरस्कार, जीवन विज्ञान के पहली बार पुरस्कार विजेता थे। इंडिया एलायंस इंटरमीडिएट फेलो, डॉ. भावना मुरलीधरन, ब्रिक-इनस्टेम, बेंगलुरु, और डॉ. राजेंद्र मोतियानी, आरसीबी, फरीदाबाद को ईएमबीओ ग्लोबल इन्वेस्टिगेटर नेटवर्क, 2024 के लिए चुना गया। पूर्व इंटरमीडिएट फेलो डॉ. सिद्धेश कामत, आईआईएसईआर, पुणे को जीवन विज्ञान के लिए इन्फोसिस पुरस्कार, 2024 से सम्मानित किया गया।

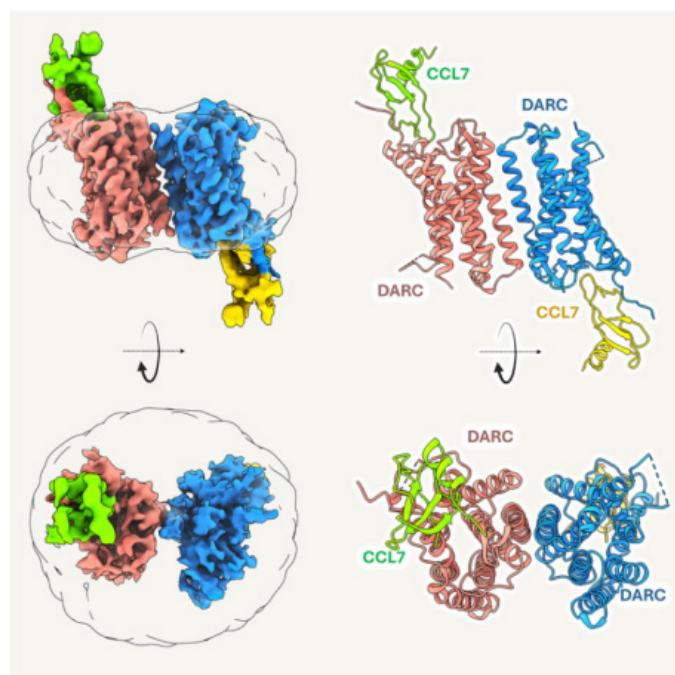


चित्र 5.5: डॉ. महालक्ष्मी राधाकृष्णन (बाएं), भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, भोपाल और डॉ. अरविंद पेनमत्सा (दाएं), भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु को पहली बार राष्ट्रीय विज्ञान युवा पुरस्कार, जीवन विज्ञान 2024 से सम्मानित किया गया।

उत्कृष्टता का वर्ष: जीपीसीआर पर डॉ. अरुण शुक्ला का शोध: डीबीटी-डब्ल्यूटी इंडिया अलायंस के वरिष्ठ फेलो और आईआईटी कानपुर के जैविक विज्ञान और जैव अभियांत्रिकी विभाग के प्रोफेसर डॉ. अरुण शुक्ला ने पिछले एक साल में जी-प्रोटीन-युग्मित रिसेप्टर्स (जीपीसीआर) की समझ को आगे बढ़ाने में उल्लेखनीय प्रगति की है। मानव शरीर में झिल्ली प्रोटीन का सबसे बड़ा परिवार जीपीसीआर, हृदय गति रुकने, उच्च रक्तचाप, अवसाद और कैंसर जैसी स्थितियों के लिए दवा लक्ष्यीकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। डॉ. शुक्ला की प्रयोगशाला ने इन रिसेप्टर्स के सक्रिय होने और संकेत देने के तरीके को स्पष्ट करने वाले प्रमुख आणविक तंत्रों को उजागर करके इस क्षेत्र को महत्वपूर्ण रूप से आगे बढ़ाया है। उल्लेखनीय रूप से, अत्याधुनिक क्रायो-इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (क्रायो-ईएम) के उनके उपयोग ने इन रिसेप्टर्स की संरचनात्मक गतिशीलता में अंतर्दृष्टि सक्षम की है। यह शोध संरचना-निर्देशित दवा खोज के लिए एक बड़ा आश्वासन देता है, जो संभावित रूप से जीपीसीआर को लक्षित करने वाले अधिक सटीक और प्रभावी उपचारों की ओर ले जाता है। 2024 में, डॉ. शुक्ला का काम प्रमुख वैज्ञानिक पत्रिकाओं में प्रकाशनों की एक श्रृंखला में दिखाई दिया, जिसमें साइंस (2024), नेचर कम्युनिकेशंस (2024), और सेल (2024) शामिल हैं, और हाल ही में मॉलिक्यूलर सेल (2025) में उनका काम सामने आया है। उनके अग्रणी प्रयासों ने जीपीसीआर जीव विज्ञान की समझ को बढ़ाया है, जबकि भारत को इस क्षेत्र में अग्रणी के रूप में स्थान दिया है।



चित्र 5.6: डॉ. भावना मुरलीधरन (बाएं), ब्रिक-स्टेम सेल विज्ञान एवं पुनर्योजी औषधि संस्थान, बेंगलुरु, और डॉ. राजेंद्र मोतियानी (दाएं), डीबीटी-क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), फरीदाबाद भारत के उन पांच वैज्ञानिकों में से दो थे जिन्हें ईएमबीओ ग्लोबल इन्वेस्टिगेटर नेटवर्क, 2024 के लिए चुना गया।



चित्र 5.7: डॉ. अरुण शुक्ला की प्रयोगशाला, सेल 2024 से मानव डफी एंटीजन रिसेप्टर फॉर केमोकाइन्स (डीएआरसी) का संरचनात्मक स्नैपशॉट, क्रायोजेनिक-इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (क्रायो-ईएम) का उपयोग करके निर्धारित किए गए केमोकाइन लिगेंड (सीसीएल7) के साथ जटिल है। संरचना का पहला ऐसा स्पष्टीकरण इस रिसेप्टर की एक द्विगुणित व्यवस्था को प्रकट करता है और प्रोटोटाइपिक जीपीआरसी की तुलना में इसके कार्यात्मक विचलन के बारे में क्षेत्र में लंबे समय से चली आ रही समस्या के लिए एक यांत्रिक आधार प्रदान करता है। डीएआरसी प्लास्मोडियम विवेक्स के आरबीसी में प्रवेश के लिए रिसेप्टर है, और स्टैफिलोकोकस ऑरियस सहित कई रोगजनकों द्वारा स्रावित पोर फॉर्मिंग टॉक्सिन (पीएफटी) के लिए संलग्नक स्थल भी है।

प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

वैश्विक नवाचार निदेशालय के तहत समर्थित परियोजनाओं ने प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में 280 से अधिक प्रकाशन किए हैं, 05 प्रौद्योगिकियां विकसित की गई हैं; 02 पेटेंट दायर किए गए हैं और वर्ष के दौरान 680 से अधिक मानव संसाधनों को प्रशिक्षित किया गया है। इसके अलावा इंडिया अलायंस का वित्तपोषण समर्थन एक उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है, जो विशेषज्ञ समितियों के मार्गदर्शन में सामाजिक और वैज्ञानिक प्राथमिकताओं को विकसित करने की दिशा में समर्थन प्रदान करता है। इंडिया अलायंस ने उच्च-स्तरीय अनुसंधान और प्रशिक्षण को बढ़ावा

दिया है, जिसने जैवचिकित्सा विज्ञान के क्षेत्र में आधारभूत ज्ञान का निर्माण किया है। अधिकांश प्रकाशन निशुल्क रूप से सुलभ हैं, जिन्हें बिना सदस्यता के पढ़ा जा सकता है, जिससे वैज्ञानिक सहयोग और ज्ञान साझाकरण को बढ़ावा मिलता है। नैदानिक और सार्वजनिक स्वास्थ्य पर कार्यक्रम वंचित समुदायों, आदिवासियों, साथ ही मानसिक स्वास्थ्य, मधुमेह, श्वसन रोगों से संबंधित लोगों का अध्ययन करने वाली परियोजनाओं का समर्थन करते हैं। साथ में, ये एक संतुलित वित्तपोषण पोर्टफोलियो में योगदान करते हैं जो बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान दोनों के महत्व को पहचानता है, उभरती सामाजिक आवश्यकताओं को संबोधित करते हुए भावी सफलताओं की नींव रखता है।



6. सामाजिक कार्यक्रम



बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने एक राष्ट्रव्यापी पारिस्थितिकी तंत्र का विकास किया है जिसके माध्यम से विकसित प्रौद्योगिकियां न केवल समाधान के रूप में बल्कि आजीविका के साधन के रूप में भी समाज तक पहुंचती हैं। सामाजिक विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी आधारित कार्यक्रम समाज के सीमांत वर्गों, खासकर महत्वाकांक्षी जिलों और ग्रामीण क्षेत्रों के किसानों तथा बेरोजगार युवाओं के लिए है। जैव प्रौद्योगिकी-कृषि नवाचार विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क (बायोटेक-किसान) का उद्देश्य विकसित प्रौद्योगिकियों के उपयोग के माध्यम से कृषि पद्धतियों में सीमाओं के समाधान की खोज के लिए किसानों और अनुसंधान प्रयोगशालाओं के बीच समन्वय को बढ़ाना है। प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन और युवाओं और किसानों को प्रशिक्षण देना दोनों कार्यक्रमों के अभिन्न अंग हैं।

i) सामाजिक विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी आधारित कार्यक्रम

यह कार्यक्रम समुदाय (महिलाएं/एससी, एसटी आबादी/ग्रामीण आबादी) के तत्काल लाभ के लिए सरकारी स्वायत्तशासी संस्थानों, राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं, विश्वविद्यालयों, वैज्ञानिक अनुसंधान संस्थानों आदि द्वारा विकसित क्षेत्र-परीक्षण किए गए और स्थापित जैव प्रौद्योगिकी नवाचारों/प्रौद्योगिकियों के प्रसार पर जोर देता है। यह पहल (क) महत्वाकांक्षी जिलों के समाज के कल्याण के लिए क्षेत्र प्रदर्शन/विस्तार उन्मुख गतिविधियों के माध्यम से स्थापित जैव प्रौद्योगिकी नवाचारों/प्रौद्योगिकियों के प्रसार (ख) मौद्रिक लाभ या स्वास्थ्य और पोषण की स्थिति में सुधार, कौशल विकास के संदर्भ में उनकी जीवन शैली में बदलाव के अलावा आय और रोजगार सृजन के अवसर पैदा करना जिससे 'ग्रामीण जैव-उद्यमिता' की भावना पैदा हो।

(ग) लक्षित आबादी को कठिन परिश्रम से राहत दिलाने के लिए एक सक्षम पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण और बदले में उन्हें स्वरोजगार, आत्मनिर्भर और सामाजिक-आर्थिक रूप से सशक्त बनने के लिए प्रोत्साहित करना। (घ) ऐसी गतिविधियाँ जो जैव-संसाधनों के विवेकपूर्ण उपयोग को सुगम बनाती हैं जिससे सतत विकास को बढ़ावा मिलता है, के लिए समर्थन प्रदान करती है।

कलिंगा इंस्टीट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल टेक्नोलॉजी (केआईआईटी), भुवनेश्वर में डीबीटी समर्थित परियोजना "ओडिशा के कंधमाल में कंद और बाजरा के लिए ग्रामीण जैव संसाधन परिसर" में, 8 ग्राम पंचायतों में 6 कार्यशालाएँ आयोजित की गईं। 34 गाँवों में 57 स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) के 359 लाभार्थियों को शामिल किया गया, जिसमें कसावा और बाजरा (रागी) से प्राप्त मूल्यवर्धित उत्पादों के उत्पादन पर जागरूकता, प्रशिक्षण और प्रदर्शन शामिल थे। सभी लाभार्थी, विविध पृष्ठभूमि का प्रतिनिधित्व करते हुए, एससी/एसटी/ओबीसी श्रेणियों से संबंधित थे। इस परियोजना ने 5 स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) को बनाया, जिससे महिलाओं को अपने आर्थिक लाभ के लिए शकरकंद और बाजरा से उत्पादों के व्यवसाय में स्वरोजगार अपनाने के लिए प्रेरित किया गया। **चित्र 6.1** परियोजना की प्रतिनिधि गतिविधियों को प्रदर्शित करता है जिसमें स्वयं सहायता समूहों के साथ प्रशिक्षण, जागरूकता और संचार सत्र और बरसात के मौसम (जुलाई 2024) के दौरान स्थानीय किसानों के बीच बीटा-कैरोटीन (नारंगी किस्म) और एंथोसायनिन (बैंगनी किस्म) और कसावा से भरपूर विशेष शकरकंद किस्मों की खेती को बढ़ावा देना शामिल है।



चित्र 6.1 स्वयं सहायता समूहों के साथ जागरूकता एवं संचार सत्र तथा स्थानीय किसानों के बीच बीटा-कैरोटीन (नारंगी किस्म) और एंथोसायनिन (बैंगनी किस्म) से समृद्ध विशेष शकरकंद किस्मों और कसावा की खेती को बढ़ावा देना।

चित्र 6.2 में शकरकंद आधारित उत्पादों के व्यवसाय हेतु उत्पादन इकाइयों की स्थापना हेतु संसाधन आवंटन और बुनियादी ढांचे के विकास का स्लैपशॉट प्रस्तुत किया गया है।



चित्र 6.2 शकरकंद आधारित विपणन योग्य खाद्य पदार्थों के व्यवसाय के लिए उत्पादन इकाइयाँ

डीबीटी ने हरित और सतत बांस आधारित महिला स्वच्छता उत्पाद के विकास और मणिपुर के चंदेल जिले में प्रायोगिक प्लांट की स्थापना के लिए एक परियोजना का समर्थन किया है, जिसे दिल्ली के श्रीराम इंस्टीट्यूट फॉर इंडस्ट्रियल रिसर्च द्वारा मणिपुर में क्रियान्वित किया गया है। परियोजना दल ने मणिपुर से मुली बांस का उपयोग करके जैवक्षरणीय बांस आधारित सैनिटरी नैपकिन विकसित किया है, जिसे आईएस विनिर्देश के अनुसार वर्गीकृत किया गया है और बाजार में उपलब्ध जैवक्षरणीय सैनिटरी नैपकिन नमूनों के साथ तुलना की गई है। विकसित नमूने बाजार के नमूनों के साथ तुलनीय पाए गए। उत्पाद के बारे में उनकी प्रतिक्रिया के लिए चुनिंदा उपयोगकर्ताओं को नमूना नैपकिन प्रदान किए गए हैं। **चित्र 6.3** बांस आधारित सैनिटरी नैपकिन के उत्पादन के लिए मणिपुर के चंदेल जिले में स्थापित किए जा रहे प्रायोगिक प्लांट के स्लैपशॉट प्रदान करता है।



चित्र 6.3 बांस आधारित सैनिटरी नैपकिन के उत्पादन के लिए प्रायोगिक प्लांट

ii) बायोटेक-कृषि नवाचार विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क (बायोटेक-किसान)

बायोटेक-कृषि नवाचार विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क (बायोटेक-किसान) की परिकल्पना प्रयोगशाला और खेत के बीच एक कड़ी के रूप में की गई थी। इस कार्यक्रम का उद्देश्य कृषि उत्पादकता में सुधार की दिशा में किसानों की स्थानीय समस्याओं के लिए प्रौद्योगिकी समाधान प्रदान करना है। यह कार्यक्रम किफायती प्रौद्योगिकियों के आधार पर ग्रामीण क्षेत्रों में जैव-आधारित कृषि-उद्यमों के विकास और उन्हें सहायता प्रदान करने पर भी जोर देता है।

डीबीटी ने पश्चिम बंगाल पशु एवं मत्स्य विज्ञान विश्वविद्यालय के अंतर्गत बायोटेक-किसान हब को सहायता प्रदान की है, ताकि उपलब्ध विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी को पश्चिम बंगाल के पांच महत्वाकांक्षी जिलों (नादिया, मुर्शिदाबाद, बीरभूम, मालदा और दक्षिण दिनाजपुर) के छोटे एवं सीमांत किसानों, विशेषकर कृषक महिलाओं को जोड़ा जा सके, ताकि बेहतर आजीविका के लिए विकल्प उपलब्ध कराए जा सकें। हब ने क्षेत्र स्तर पर 16,864 परिवारों तक पहुंचकर 18 उन्नत तकनीकी पैकेजों का प्रदर्शन आयोजित किया। तकनीकी पैकेजों में क्षेत्र विशेष खनिज मिश्रण अनुपूरण, विशिष्ट कृमिनाशकों से कृमिनाशक, पीपीआर के खिलाफ बकरी का टीकाकरण, बकरी चेचक के खिलाफ बकरी का टीकाकरण, मुर्गी पालन के लिए टीकाकरण, ब्लैक बंगाल बकरी के बेहतर गुणवत्ता वाले जर्मप्लाज्म को अपनाना, बेहतर गुणवत्ता वाले वनराज चूजों को अपनाना, बेहतर गुणवत्ता वाले भारतीय मेजर कार्प को अपनाना, गुणवत्ता वाले सांद्रित आहार का अनुपूरण, चारा खेती को अपनाना, विभिन्न मूल्य वर्धित मांस और मछली उत्पादों की तैयारी, जल उपचार के लिए विभाजित मात्रा में चूने का प्रयोग, सजावटी मछली पालन का प्रयोग, स्थानीय सामग्री के साथ पशु आहार तैयार करना, इनडोर-टैंक में मछली पालन, यूरिया-गुड़ तरल आहार (यूएमएलएफ), यूरिया-गुड़ के साथ निम्न-श्रेणी के रौंगे को समृद्ध करना और अजोला आदि जैसे अपरंपरागत आहार का

उपयोग शामिल है। संगठित बिक्री काउंटर के माध्यम से स्वच्छ मांस, वनराज चूजे, अंडे आदि जैसे जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों को बढ़ावा देने से किसानों को बेहतर विपणन सुविधाएँ मिलती हैं। कृषि उत्पादों की बेहतर बिक्री के लिए इस अवधि के दौरान 18 किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ) बनाए गए। **चित्र 6.4** तकनीकी पैकेजों के बारे में जागरूकता के लिए आयोजित एक सत्र के दौरान लिया गया स्लैपशॉट है।



चित्र 6.4 बायोटेक-किसान हब परियोजना के तहत पश्चिम बंगाल पशु एवं मत्स्य विज्ञान विश्वविद्यालय में प्रौद्योगिकी प्रदर्शन सत्र

मध्य प्रदेश के आठ महत्वाकांक्षी जिलों में भारतीय सोयाबीन अनुसंधान संस्थान, इंदौर, केंद्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल और मध्य प्रदेश के आठ महत्वाकांक्षी जिलों के केवीके के सहयोग से बायोटेक किसान हब की गतिविधियाँ की गईं। सोयाबीन की फसल में ब्रॉड बेड एंड फ़रो (बीबीएफ) तकनीकें शुरू की गईं, जहाँ भारी बारिश के दौरान अतिरिक्त पानी निकल जाता है और पानी की कमी की स्थिति में इन मेड़ों के माध्यम से सिंचाई की जा सकती है। चावल के बीज के साथ-साथ अन्य व्यापक फसल पद्धतियों के हस्तक्षेप से किसानों को अच्छे परिणाम मिले और उन्होंने अन्य किसानों के 15 क्विंटल प्रति एकड़ की तुलना में 22 क्विंटल प्रति एकड़ हासिल किया है। संकर बीज, बॉलवर्म के कीट प्रबंधन और खरपतवार प्रबंधन से कपास की अच्छी उपज हुई, जिससे आदिवासी किसानों का शहरी क्षेत्रों में पलायन रुकने की उम्मीद है। धनिया के प्रसंस्करण के लिए 12 स्व-उद्यमियों को तैयार किया गया और

गुना स्थित एक एफपीओ को सरसों के कच्चे तेल के प्रसंस्करण के लिए तकनीकी मार्गदर्शन दिया गया। चित्र 6.5 सोयाबीन और कपास की फसलों की बेहतर उपज के लिए शुरू की गई उन्नत कृषि पद्धतियों को दर्शाता है।



चित्र 6.5 बायोटेक-किसान हब परियोजना के अंतर्गत मध्य प्रदेश में उन्नत पद्धतियों का कृषि प्रदर्शन



7. भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्रों में जैवप्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना



भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्रों में जैवप्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना

पूर्वोत्तर क्षेत्र (एनईआर) कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य अनुसंधान, अनुसंधान अवसंरचना का निर्माण, प्रमुख अनुसंधान और विकास कार्यक्रम, मानव संसाधन विकास और उद्यमिता विकास सहित स्थानीय मुद्दों को लक्षित करने वाले विशिष्ट नेटवर्क कार्यक्रम आदि हैं, जिसमें एनईआर में जैव प्रौद्योगिकी की मध्यस्थता शामिल है। इस कार्यक्रम या योजना की प्रमुखता के आधार पर, कार्यक्रम से संबंधित गतिविधियों को विशिष्ट विषयगत क्षेत्रों जैसे कि चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी, पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी, पारंपरिक किण्वित खाद्य प्रणाली, पशु और जलीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी, कृषि जैव प्रौद्योगिकी, जैव संसाधन और संबद्ध विज्ञान, तथा मानव संसाधन विकास (एचआरडी) के तहत किया गया है।

पूर्वोत्तर क्षेत्र के कार्यक्रम के उद्देश्य इस प्रकार हैं:

- क. क्षेत्र के समग्र विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थता अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों की अवधारणा, कार्यान्वयन, परामर्श और निगरानी के माध्यम से भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी आधारित विकास को सुविधाजनक बनाना।
- ख. क्षेत्र के किसानों और छोटे उद्यमियों की आय बढ़ाने के लिए पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैव संसाधन आधारित उद्यमिता कार्यक्रम शुरू करना।
- ग. पूर्वोत्तर क्षेत्र में जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों को आगे बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण बहु-विषयक, साझा अनुसंधान संसाधनों की एक विस्तृत श्रृंखला को सहायता प्रदान करने के लिए अनुसंधान संसाधन, सेवा सुविधाएं और प्लेटफॉर्म स्थापित करना।

घ. यह सुनिश्चित करने के लिए कार्यक्रमों को लागू करना कि मानव संसाधन विकास पूर्वोत्तर क्षेत्र की उभरती जरूरतों के अनुरूप हो।

प्रमुख पहल: पूर्वोत्तर क्षेत्र के कार्यक्रम के तहत, पूर्वोत्तर-टीईसी द्वारा “भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र के पारंपरिक किण्वित खाद्य पदार्थ: स्वास्थ्य संबंधी प्रभाव और सुरक्षित/स्वच्छ खाद्य उत्पादों का विकास” पर प्रस्ताव आमंत्रित करके परियोजनाएं अनुशंसित की गई हैं और ये परियोजनाएं विभिन्न शुरूआती चरणों में हैं।

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक

पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	5
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	27
उपयोगकर्ता एजेंसी/उद्योग/हितधारकों को हस्तांतरित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	1
शोध प्रकाशनों की संख्या	61
आवेदित पेटेंटों की संख्या	5
प्रदान किए गए पेटेंटों की संख्या	2
प्रशिक्षित मानव संसाधनों की संख्या	11463

महत्वपूर्ण परिणाम और उपलब्धियां:

अगले पांच वर्षों के दौरान डीबीटी द्वारा एनईआर (पूर्वोत्तर क्षेत्र) में जैव प्रौद्योगिकी के समर्थन और पोषण के लिए एक रोडमैप विकसित करने के लिए एक परामर्शी बैठक जून 2024 में असम में आयोजित की गई थी; जहाँ एनईआर के सभी राज्यों, पूर्वोत्तर-राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषदों, डीबीटी-एनईआर-तकनीकी विशेषज्ञ समिति के सदस्यों और डीबीटी अधिकारियों के विशेषज्ञों ने भाग लिया। इस आयोजन

के दौरान, क्षेत्र संबंधी विशिष्ट चुनौतियों का समाधान करने के लिए विभिन्न जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में एनईआर में भविष्य के अनुसंधान के ब्लूप्रिंट पर चर्चा की गई और विचार किया गया। यह आयोजन पूर्वोत्तर भारत में जैव प्रौद्योगिकी के विकास की

दिशा को आकार देने के लिए महत्वपूर्ण था, जिससे क्षेत्र का योगदान सुनिश्चित हुआ। पिछले 14 वर्षों में एनईआर कार्यक्रम की उपलब्धियों के मुख्य अंशों का दस्तावेजीकरण करने वाला एक ब्रोशर भी जारी किया गया (चित्र 7.1)।



चित्र 7.1: अगले पांच वर्षों के दौरान डीबीटी द्वारा एनईआर (पूर्वोत्तर क्षेत्र) में जैव प्रौद्योगिकी को समर्थन और पोषण देने के लिए एक रोडमैप विकसित करने के लिए परामर्श बैठक।

विभाग ने उन्नत पशु रोग निदान और प्रबंधन संघ (एडीएमएसी) के चरण। में विकसित वैक्सीनों के साथ-साथ नैदानिक तकनीकों के सत्यापन और उनको परिवर्तित करने के लिए एक अनुवर्ती शोध परियोजना का समर्थन किया है। इस परियोजना के तहत, एक कंप्यूटर-आधारित एप्लिकेशन विकसित किया गया है जो शूकर की बीमारियों या चिकित्सा स्थितियों के निदान में सहायता के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) तकनीकों और विशेषज्ञ ज्ञान का उपयोग करता है। वेबसाइट पीडीडीईएस (शूकर रोग निदान विशेषज्ञ प्रणाली) शूकर उद्योग में शूकर से संबंधित रोगों की रोकथाम और नियंत्रण में सहायता के लिए समुचित और कुशलतापूर्वक पहचान और सटीक, समय पर और व्यापक निदान प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित करती है। पीडीडीईएस का उपयोग करके, पशु चिकित्सक, किसान और अन्य सूकर उद्योग से जुड़े व्यावसायिक शूकर प्रजनन और लाभप्रदता पर उनके प्रभाव को कम करने के लिए रोगों की जल्दी से पहचान और उपचार कर सकते हैं। यह एप्लीकेशन गूगल प्लेस्टोर (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nivedi.myapplication&pcampaignid=web_share) पर

भी उपलब्ध है।

आईसीएआर-नेशनल रिसर्च सेंटर ऑन पिग (एनआरसीपी), रानी, गुवाहाटी, असम और पश्चिम बंगाल यूनिवर्सिटी ऑफ एनिमल एंड फिशरी साइंसेज, कोलकाता में एक परियोजना का समर्थन किया गया है, जिसका ध्यान वायरस जैसे कणों (वीएलपी) के रूप में पीसीवी2डी कैप्सिड प्रोटीन पर आधारित संरचनात्मक रूप से स्थिर और प्रतिरक्षात्मक वैक्सीन कैंडिडेट के विकास पर केंद्रित है। पीसीवी2डी संक्रमणों से निपटने के लिए संभावित रूप से लागत प्रभावी और कुशल समाधान विकसित किया गया है, जो भारतीय शूकर पालन उद्योग में एक महत्वपूर्ण मांग को पूरा करता है, और वर्तमान में जीनोटाइप-विशिष्ट प्रकोपों से जूझ रहा है और अपने सत्यापन के चरण में है।

असम कृषि विश्वविद्यालय और आईसीएआर-एनआईपीबी, नई दिल्ली में कृषि उन्नति पर केंद्रित एक परियोजना में, क्षेत्रीय कृषि अनुसंधान स्टेशन पर एक फेनोटाइपिंग सुविधा स्थापित की गई है और नेगरी बाओ (गहरे पानी का चावल) और रंजीत

(एक कम-गहरे पानी की किस्म) दोनों का उपयोग करके एक द्विपदीय मापन पौधा रोपण किया गया है ताकि जीन को मान्य किया जा सके और एसएनपी के माध्यम से आनुवंशिक मानचित्रण को आगे बढ़ाया जा सके। बीसी3एफ4 प्रजाति को उच्च उपज वाले गहरे पानी के चावल की किस्मों को बनाने के लिए विकसित किया गया है और प्रारंभिक परीक्षणों के लिए आठ आशाजनक लाइनों का चयन किया गया है, और दो गहरे पानी के जीनोटाइप पहले से ही आईसीएआर-एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में अवायवीय अंकुरण सहिष्णुता के लिए विशिष्ट जर्मप्लाज्म के रूप में पंजीकृत हैं। इस पहल का उद्देश्य गहरे पानी की पारिस्थितिकी में किसानों की आय में सुधार करना है (चित्र 7.2)।



चित्र 7.2: उत्तर लखीमपुर, असम के एक कृत्रिम टैंक में गहरे पानी में उगाई जाने वाली चावल की फसल

बाल एवं मातृ स्वास्थ्य पर प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग के लिए उत्कृष्टता केंद्र में मेघालय में, दूरदराज के स्थानों पर 91 ईपीजी मशीनें वितरित की गईं, जिससे स्वास्थ्य सेवा की पहुंच में सुधार हुआ और लाभ वंचित क्षेत्रों में शिशु विकास निगरानी में सहायता मिली। इसके अलावा, आनंदिमा मातृ देखभाल कार्यक्रम को उम्सिंग, भोइरिम्बोंग और एनईआईजीआरआईएचएमएस में सफलतापूर्वक लागू किया गया है, जहां इस संबंध में प्रशिक्षण प्रदान किया गया और अप्रैल से नवंबर 2024 के बीच 183 प्रसवपूर्व देखभाल (एएनसी) सत्र आयोजित किए गए। यह पहल महत्वपूर्ण साबित हुई क्योंकि इसने उच्च जोखिम वाली गर्भावस्थाओं के लिए वास्तविक समय के डाटा संग्रह की सुविधा प्रदान की, जिससे समय पर मध्यस्थता के कारण मातृ स्वास्थ्य

परिणामों में सुधार हुआ। सामूहिक रूप से, ये प्रयास भारत के विभिन्न क्षेत्रों में बाल और मातृ स्वास्थ्य को बेहतर बनाने में एक व्यापक दृष्टिकोण का प्रतिनिधित्व करते हैं।

पूर्वोत्तर क्षेत्र में क्षमता निर्माण की दिशा में, पूर्वोत्तर क्षेत्र के विश्वविद्यालयों, कॉलेजों और संस्थानों में चरण II में 59 बायोटेक हब का समर्थन किया गया है। ये हब कुशल कार्यबल विकसित करने के लिए विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रमों और कार्यशालाओं के माध्यम से क्षमता निर्माण पर ध्यान केंद्रित करते हैं, पूरे क्षेत्र में लोकप्रिय व्याख्यान श्रृंखला आयोजित करते हैं और क्षेत्र-विशिष्ट मुद्दों को संबोधित करने वाले लक्ष्य-आधारित अनुसंधान करते हैं। ये व्यक्तियों को शोधकर्ता या उद्यमी के रूप में करियर बनाने में सक्षम बना सकते हैं। बायोटेक हब ने उल्लेखनीय उपलब्धियाँ हासिल की हैं, जिसमें 6000 से अधिक यूजी/पीजी/पीएचडी छात्रों को प्रशिक्षित करना और 350 से अधिक कार्यशालाएँ आयोजित करना शामिल है। इस अवधि में, इस हब ने 59 तकनीकों का प्रदर्शन किया, 65 स्थानीय किसानों को प्रशिक्षित किया, 32 आउटरीच कार्यक्रम आयोजित किए, 11 शोध पत्र प्रकाशित किए और 14 उत्पाद/प्रौद्योगिकियाँ विकसित कीं। इसके अतिरिक्त, 2 पेटेंट प्रदान किए गए हैं और 1 पेटेंट के लिए आवेदन किया गया है, जो पूर्वोत्तर क्षेत्र में मानव संसाधन विकास और नवाचार पर कार्यक्रम के प्रभाव को दर्शाता है (चित्र 7.3)।



चित्र 7.3: पशुधन अनुसंधान स्टेशन, मंदिरा, कामरूप में आउटरीच कार्यक्रम का शीर्षक "शूकर पालन में वैज्ञानिक प्रबंधन और जैव सुरक्षा उपाय"।

बायोटेक्नोलॉजी विभाग की एक प्रमुख पहल, हिमालयन जैव संसाधन मिशन के तहत, परियोजनाओं को 5 कार्यक्षेत्रों

- पादप संसाधन, पशु संसाधन, सूक्ष्मजीव संसाधन, औषधीय और सुगंधित पौधे; और आजीविका सुरक्षा के लिए जैव संसाधन के तहत समर्थन दिया गया है। कार्यक्रम ने महत्वपूर्ण उल्लेखनीय परिणाम और उपलब्धियों का प्रदर्शन किया है। एक परियोजना में, अब तक कुल 478940 पौधे/पौधे (सूजन और दर्द जैसी स्थितियों के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले एकोनिटम हेटरोफिलम के 1,36,000 पौधे; हृदय रोग और मानसिक स्वास्थ्य के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले नार्डोस्टैचिस ग्रैंडिफ्लोरा के 1,83,940 पौधे और जीवाणुरोधी, एंटीफंगल और

रक्त शर्करा को कम करने वाले गुणों वाले स्वर्तियाचिरायता के 1,59,000 पौधे) खेतों में रोपाई के लिए किसानों को वितरित किए गए हैं (चित्र 7.4)। खेती और संवर्धन प्रयासों में 3.09 एकड़ में एकोनिटम हेटरोफिलम, 4.18 एकड़ में नार्डोस्टैचिस ग्रैंडिफ्लोरा और 3.62 एकड़ में स्वर्तियाचिरायता की खेती की गई है। कुल 10.89 एकड़ भूमि पर खेती की गई है। परियोजना के तहत किसानों को उच्च गुणवत्ता वाली रोपण सामग्री की सुनिश्चित आपूर्ति प्रदान की गई है (चित्र 7.5)।



चित्र 7.4: उत्तराखंड के विभिन्न गांवों में आयोजित ऑन-फार्म प्रशिक्षण/पौधा वितरण कार्यक्रम की तस्वीरें। प्रतिभागियों का पंजीकरण (ए), प्रजातियों के रोपण और खेती की तकनीकी जानकारी प्रदान करना (बी और सी), चयनित प्रजातियों के पौधे किसानों को वितरित किए गए (डी), सभी प्रतिभागियों के साथ समूह फोटो (ई) और वितरित पौधों का खेत पर रोपण (एफ)।



चित्र 7.5: विभिन्न चयनित प्रजातियों के बीज संग्रहण (ए-सी), बीज की सफाई और प्रसंस्करण (डी, ई और एफ)।

एक परियोजना में, गॉल्थेरिया फ्रैग्रेन्टिसिमा सुगंधित अर्क से युक्त औषधीय साबुन विकसित किया गया, जिसमें पारंपरिक ज्ञान को आधुनिक वैज्ञानिक प्रगति के साथ जोड़ा गया। इसके चिकित्सीय और सुगंधित गुण इसे प्राकृतिक त्वचा देखभाल के बाजार में एक महत्वपूर्ण उत्पाद बनाते हैं, जिसमें व्यावसायिक सफलता की महत्वपूर्ण संभावना है। सतत कटाई और उत्पादन प्रथाओं को बढ़ावा देकर, यह उत्पाद खेती के माध्यम से संरक्षण द्वारा प्रजातियों को संरक्षित करते हुए जैव अर्थव्यवस्था में योगदान दे सकता है (चित्र 7.6)।



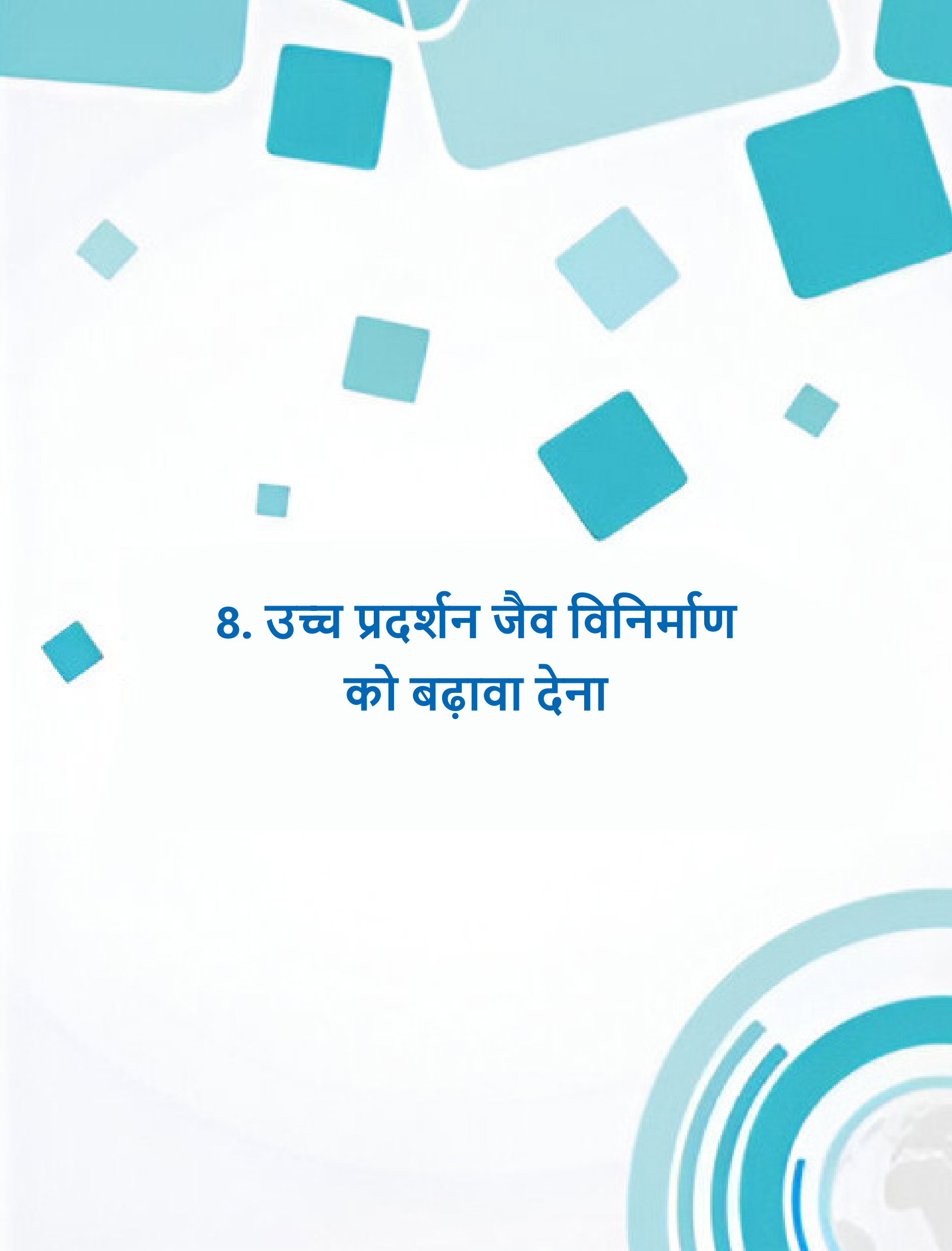
चित्र 7.6: ए: गॉल्थेरिया फ्रैग्रेन्टिसिमा से युक्त औषधीय साबुन; बी: सूखे स्वेटीया चिरायता पत्तों का अर्क; सी: तेल निष्कर्षण के लिए जी. फ्रैग्रेन्टिसिमा की कटाई।

एक अन्य परियोजना में, उत्तरी हिमालय में रूबस, टैराक्सैकम और विबर्नम जैसे जंगली खाद्य पौधों का नृवंशविज्ञान सर्वेक्षण किया गया। इसमें स्थानीय किसानों और उद्यमियों के लिए

मूल्य-संवर्धन तकनीकों और उत्पाद विकास पर प्रशिक्षण कार्यक्रम शामिल थे। पौधों के पोषण और फाइटोकेमिकल विश्लेषण किए गए, जिससे स्कैश, बार, ऑस्मोडिहाइड्रेटेड बेरीज, जैम, फ्रूट लेदर आदि जैसे विभिन्न उत्पादों का निर्माण हुआ (चित्र 7.7)। इस परियोजना ने फसल कटाई के बाद होने वाले नुकसान को कम किया, स्वयं सहायता समूहों के माध्यम से महिलाओं को सशक्त बनाया और स्थानीय स्वास्थ्य और पोषण में सुधार किया। इसने लोगों को अनुसंधान, प्रौद्योगिकी और बाजार तक पहुँच के साथ जोड़ा है जिससे स्थायी आजीविका को बढ़ावा मिला।



चित्र 7.7: रूबस प्रजाति का स्टार्ट-अप और व्यावसायीकरण; ए: फ्रूबस स्टार्टअप; बी: ओस्मोडेहाइड्रेटेड रूबस; सी: रूबस बार; डी: उत्पाद व्यावसायीकरण; ई: रूबस आइसक्रीम।

The background features a light blue gradient with several teal-colored squares of various sizes scattered across the top half. In the bottom right corner, there is a stylized graphic of a globe with concentric teal circles around it.

8. उच्च प्रदर्शन जैव विनिर्माण को बढ़ावा देना

उच्च प्रदर्शन जैव विनिर्माण को बढ़ावा देना

जैसे-जैसे वैश्विक अर्थव्यवस्था का विकास जारी है, आर्थिक प्रगति और पर्यावरणीय स्थिरता के बीच संतुलन बनाना दुनिया के लिए एक महत्वपूर्ण चुनौती है। उच्च-प्रदर्शन जैव-विनिर्माण वैश्विक अर्थव्यवस्था को आज के उपभोगवादी और असंवहनीय विनिर्माण प्रतिमान से पुनर्योजी सिद्धांतों पर आधारित प्रतिमान में मौलिक रूप से परिवर्तित करके इस संतुलन को प्राप्त करने में मदद कर सकता है।

जैव विनिर्माण के राष्ट्रीय महत्व को देखते हुए, माननीय प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 24 अगस्त 2024 को 'उच्च प्रदर्शन जैव विनिर्माण को बढ़ावा देने' के लिए बायोटेक्नोलॉजी विभाग द्वारा तैयार **बायोई3** (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) नीति को मंजूरी दे दी है। यह नीति 31 अगस्त 2024 को विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (आईसी), डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा जारी की गई (चित्र 8.1)।



चित्र 8.1: माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा बायो ई3 नीति का विमोचन

बायोई3 नीति माननीय प्रधानमंत्री द्वारा शुरू किए गए 'पर्यावरण के लिए जीवनशैली (LiFE)' के आह्वान के अनुरूप है, जिसका उद्देश्य जीवन के हर पहलू में हरित और अनुकूल पर्यावरणीय समाधानों को शामिल करके वैश्विक जलवायु परिवर्तन को कम करना है। भारत सरकार के केंद्रीय बजट (2023-24) में भी 'हरित विकास' पर जोर दिया गया है। इसके अलावा, 2024-25 के दौरान अंतरिम केंद्रीय बजट में बायोफाउंड्री और जैवविनिर्माण को एक नई योजना के रूप में घोषित किया गया है। इसके बाद, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 18 सितंबर 2024 को विभाग की व्यापक योजना यानी 'जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान नवाचार और उद्यमिता विकास (बायो-राइड)' को मंजूरी दे दी है। जैवविनिर्माण और बायोफाउंड्री पहल बायोराइड योजना के तहत एक नया घटक है, जिसका बजटीय परिव्यय 3 वर्षों (2023-24 से 2025-26 तक) के लिए ₹ 1500 करोड़ है।

बायोई3 नीति के ध्यान देने योग्य क्षेत्र:

राष्ट्रीय परामर्श बैठक, अंतर-मंत्रालयी परामर्श और देश भर में आयोजित लगभग 20 क्षेत्रीय विशेषज्ञ समिति की बैठकों के आधार पर, जैव विनिर्माण पहल के तहत कार्यान्वयन के लिए छह विषयगत क्षेत्रों के साथ-साथ उनके उप-क्षेत्रों की पहचान की गई। इनमें - जैव-आधारित रसायन और एंजाइम; स्मार्ट प्रोटीन और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ; सटीक जैव चिकित्सा; जलवायु अनुकूल कृषि; कार्बन कैप्चर और उसका उपयोग; और भावी समुद्री और अंतरिक्ष अनुसंधान शामिल हैं। इस नीति में जैव-आधारित उत्पादों के अनुसंधान, नवाचार और पैमाने को समर्थन देने के लिए जैव-एआई हब, बायोफाउंड्री और जैव विनिर्माण हब जैसे बायोएनेबलर्स की स्थापना की योजना शामिल है।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह ने “जैवविनिर्माण पहल के कार्यान्वयन की योजना” को मंजूरी दे दी है। इसके अलावा, “जैवविनिर्माण पहल के कार्यान्वयन के लिए रणनीतिक रोडमैप” तैयार किया गया है, जिसमें वर्तमान स्थिति, कमियाँ और चुनौतियाँ, मौजूदा शक्ति और प्रत्येक विषयगत क्षेत्र/उपक्षेत्र और बायोएनेबलर के लिए आगे का रास्ता शामिल है। विभाग ने एक लैंडस्केपिंग रिपोर्ट भी विकसित की है, ताकि विभिन्न हितधारकों को जैवविनिर्माण से जुड़ी क्षेत्रीय पेचीदगियों की व्यापक समझ हासिल करने में सक्षम बनाया जा सके, जिससे देश में प्रभावी नीति-निर्माण और जैवविनिर्माण समूहों के विकास में मदद मिल सके।

विषयगत क्षेत्र/उपक्षेत्र:

क्षेत्रीय विशेषज्ञ समितियों की सिफारिशों के आधार पर, इन विषयगत क्षेत्रों/उप-क्षेत्रों में से प्रत्येक के लिए प्रस्तावों के लिए आमंत्रण की घोषणा की जाएगी। प्रत्येक विषयगत क्षेत्र/उप-क्षेत्र के लिए, खोज और नवीन अनुसंधान के साथ-साथ स्थापित

संकल्पना साक्ष्य के साथ प्रौद्योगिकियों के विस्तार के लिए परियोजनाओं का समर्थन किया जाएगा।

विभिन्न विषयगत क्षेत्रों के लिए समन्वित सुधारों को बढ़ावा देने के लिए विनियामक सम्मेलन आयोजित किए जा रहे हैं। 30 अप्रैल 2024 को आयोजित पहला डीबीटी-बीआईआरएसी संयुक्त विनियामक सम्मेलन स्मार्ट प्रोटीन क्षेत्र पर केंद्रित था और इसमें शिक्षा, उद्योग और सरकार से राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय हितधारकों को बुलाया गया था (चित्र 8.2)। चर्चाओं में विनियामक रोडमैप, सुरक्षा मानक, लेबलिंग और पादप-आधारित, किण्वन-आधारित और संवर्धित प्रोटीन उत्पादों के लिए गुणवत्ता आश्वासन के साथ-साथ एक सक्षम पारिस्थितिकी तंत्र बनाने पर वैश्विक दृष्टिकोण शामिल थे। सम्मेलन में सुव्यवस्थित विनियमन, बाजार पहुंच पहल और उपभोक्ता शिक्षा की आवश्यकता पर जोर दिया गया।



चित्र 8. 2: स्मार्ट प्रोटीन पर विनियामक सम्मेलन 30 अप्रैल 2024 को डीबीटी और बीआईआरएसी द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया गया।

बायोएनेबलर्स की स्थापना:

बायोफाउंड्रीज और जैवविनिर्माण हब: जैवविनिर्माण पहल के तहत “बायोएनेबलर्स – मूलांकुर बायोफाउंड्रीज और जैवविनिर्माण हब” की स्थापना के लिए प्रस्तावों के लिए पहला डीबीटी-बीआईआरएसी संयुक्त आह्वान जारी किया गया। बड़ी संख्या में प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं और क्षेत्र-विशिष्ट विशेषज्ञ

समितियों (जांच, चयन, वित्तीय मूल्यांकन और एपेक्स समिति) के चार स्तरों वाले बहु-चरणीय प्रतिस्पर्धी समीक्षा तंत्र में उनका मूल्यांकन किया गया है।

जैव विनिर्माण संस्थान की स्थापना:

भारत के पहले जैव विनिर्माण संस्थान यानी ‘राष्ट्रीय कृषि-खाद्य और जैव विनिर्माण संस्थान’, मोहाली का उद्घाटन किया गया

तथा विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा 28 अक्टूबर 2024 को राष्ट्र को समर्पित किया गया (चित्र 8.3)।



चित्र 8.3: भारत के पहले जैव विनिर्माण संस्थान 'राष्ट्रीय कृषि-खाद्य और जैव विनिर्माण संस्थान' का मोहाली में माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा उद्घाटन किया गया और इसे राष्ट्र को समर्पित किया गया।

अंतर-मंत्रालयी सहयोग:

25 अक्टूबर 2024 को 'अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी और जैव विनिर्माण' में सहयोग के लिए डीबीटी और इसरो के बीच एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए (चित्र 8.4)। वर्तमान में, अंतरिक्ष मिशनों की प्रमुख चुनौतियाँ पोषक तत्वों की निरंतर उपलब्धता, भोजन का संरक्षण, सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण, विकिरण, शारीरिक परिवर्तन, पीने योग्य पानी और स्वास्थ्य संबंधी खतरे हैं। इनमें से कुछ चुनौतियों का समाधान करने के लिए, डीबीटी-ब्रिक संस्थानों के शोधकर्ता इसरो-नासा और इसरो-ईएसए सहयोग के माध्यम से अंतरिक्ष फिजियोलॉजी/अंतरिक्ष जैव विनिर्माण परियोजनाओं में अग्रणी भूमिका निभा रहे हैं।



चित्र 8.4: अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी और जैव विनिर्माण में सहयोग के लिए डीबीटी और इसरो के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर

डीबीटी भुवनेश्वर में समुद्री संसाधनों पर एक उन्नत ट्रांसलेशनल केंद्र स्थापित करने के लिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और ओडिशा सरकार के साथ चर्चा कर रहा है।

डीबीटी जैव विनिर्माण और जैव प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों में एआई-सक्षम, डाटा-संचालित अनुसंधान का समर्थन करने के लिए एआई बुनियादी ढांचे तक पहुंच के लिए एमईआईटीवाई के साथ सहयोग को बढ़ावा देने की प्रक्रिया में है।

बायोई3 नीति पर जानकारी प्रसारित करने के लिए आउटरीच गतिविधियाँ:

बायोई3 नीति के बारे में जानकारी प्रसारित करने के लिए, माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा 31 अगस्त 2024 को जैवविनिर्माण पहल के लिए एक वेबसाइट लॉन्च की गई (चित्र 8.5)। बायोई3 नीति के लिए लोगो को भी अंतिम रूप दे दिया गया है और सभी संबंधित प्रकाशनों में इसका उपयोग किया जा रहा है।



चित्र 8.5: माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा जैव विनिर्माण पहल के लिए वेबसाइट का शुभारंभ किया जा रहा है।

वर्तमान और भावी पीढ़ियों के लिए बायोई3 नीति के निहितार्थों के बारे में जागरूकता फैलाने के लिए विभाग द्वारा प्रेस मीट, वार्तालाप, समाचार पत्रों में संपादकीय, सोशल मीडिया हैंडल, डीडी चैनल, रेडियो पर वार्ता, स्कूल अभियान आदि के माध्यम से बड़े पैमाने पर आउटरीच गतिविधियाँ की जा रही हैं।

बायोई3 नीति के बारे में जानकारी का प्रसार करने और विषयगत क्षेत्रों पर विस्तार से चर्चा करने के लिए "डीबीटी की

बायोफाउंड्री और जैवविनिर्माण पहल पर वेबिनार श्रृंखला" का आयोजन पाक्षिक आधार पर डीबीटी और बीआईआरएसी द्वारा संयुक्त रूप से किया जा रहा है। यह शिक्षाविदों, शोधकर्ताओं, स्टार्ट-अप, एसएमई और उद्योग के प्रतिनिधियों को नीति और देश में उच्च प्रदर्शन वाले जैवविनिर्माण को बढ़ावा देने

के लिए इसके निहितार्थों के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए एक मूल्यवान मंच प्रदान करेगा। अब तक, जैव-आधारित रसायनों, स्मार्ट प्रोटीन, एंजाइम और जलवायु अनुकूल कृषि के जैवविनिर्माण पर वेबिनार आयोजित किए जा चुके हैं।



9. डाटा संचालन, स्वचालन और सुरक्षा



तेजी से विकसित हो रहे डिजिटल परिदृश्य में डाटा के सुरक्षित, जिम्मेदार प्रबंधन को सुनिश्चित करने के लिए डाटा संचालन (गवर्नेंस) महत्वपूर्ण है। गैर-व्यक्तिगत डाटा तक पहुँच को सक्षम करके, यह स्वास्थ्य सेवा और कृषि जैसे क्षेत्रों में नवाचार को प्रोत्साहित करता है, साथ ही नीति निर्माण, पारदर्शिता में सहायता करता है, आर्थिक विकास का समर्थन करता है और वैश्विक निवेश को आकर्षित करता है। प्रभावी डाटा पारिस्थितिकी तंत्र, जिसमें डाटा कैप्चर, संसाधन और भंडारण के लिए विश्वसनीय व्यवस्था शामिल हैं, निगरानी और निरीक्षण के लिए आवश्यक हैं। चुनौतियों में डाटा गुमनामी कानूनों का अनुपालन सुनिश्चित करना और मजबूत डाटा सुरक्षा बनाए रखना शामिल है।

बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने मानकीकृत दिशा-निर्देशों और बायोटेक-प्राइड (डाटा विनियम के माध्यम से अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देना) दिशा-निर्देशों के आधार पर डाटा कैप्चर और संसाधन के लिए एक मजबूत प्रणाली स्थापित की है। ये डाटा की सुरक्षित और नैतिक हैंडलिंग सुनिश्चित करते हैं। विभाग, नीति आयोग के सहयोग से, मापने योग्य आउटपुट-आउटकम संकेतकों को परिभाषित करके और डाटा गवर्नेंस क्वालिटी इंडेक्स (डीजीक्यूआई) पहल में योगदान देकर राष्ट्रीय कार्यक्रमों और सतत विकास लक्ष्यों में डाटा एकीकरण को संबोधित कर रहा है।

एक मजबूत सूचना प्रौद्योगिकी प्रणाली (आईटी) मौजूद है जो डाटा कैप्चर और संसाधन में स्वचालन में, खासकर अनुसंधान और विकास (आर एंड डी) परियोजनाओं में न्यूनतम मानवीय मध्यस्थता में मदद करती है। एप्लिकेशन विकास, सुरक्षा परीक्षा, होस्टिंग और स्वचालन सहित आईटी से संबंधित सभी कार्य, परियोजना प्रस्तुत करने से लेकर वित्त पोषण और पूरा होने तक राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी) के माध्यम से किए

जाते हैं। नए मॉड्यूल विकसित करके प्राथमिक डाटा-कैप्चरिंग प्रणाली, ईप्रोमिस को बेहतर बनाने के प्रयास चल रहे हैं जो अनुसंधान पोर्टफोलियो के बेहतर प्रबंधन के लिए कार्रवाई योग्य अंतर्दृष्टि प्रदान करेंगे।

इसके अतिरिक्त, उन्नत डाटा भंडारण और सुरक्षा के लिए एनआईसी क्लाउड सेवाओं को अपनाया गया है। साइबर सुरक्षा के संदर्भ में, संभावित खतरों से तेजी से निपटने के लिए एनआईसी टीम के साथ समन्वय में अधिक मजबूत प्रथाओं को लागू किया जा रहा है। जागरूकता को और बढ़ाने के लिए, विभाग सूचनात्मक वार्ता आयोजित करता है और साइबर अपराधों को रोकने के लिए कर्मचारियों को शिक्षित करने के लिए एहतियाती ईमेल भेजता है। वर्ष के दौरान, विभाग ने निम्नलिखित गतिविधियाँ की हैं। गतिविधियों का विवरण निम्नलिखित अनुभागों में दिया गया है।

आउटपुट-आउटकम मॉनिटरिंग फ्रेमवर्क (ओओएमएफ)

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) विभिन्न केंद्रीय क्षेत्र (सीएस) योजनाओं की निगरानी और मूल्यांकन को बढ़ाने के लिए नीति आयोग द्वारा विकसित आउटपुट-आउटकम मॉनिटरिंग फ्रेमवर्क (ओओएमएफ) के भीतर काम करता है। यह ढांचा विभाग के भीतर कार्यान्वित प्रत्येक योजना के साथ वैज्ञानिक संकेतकों को संरेखित करता है। विशेष रूप से, डीबीटी के लिए, यह दो प्रमुख केंद्रीय क्षेत्र योजनाओं की निगरानी का मार्गदर्शन करता है: (1) अनुसंधान और विकास (आर&डी) योजना और (2) औद्योगिक और उद्यमिता विकास (आईईडी) योजना जो दिसंबर, 2024 तक परिचालन में थी। उपर्युक्त दोनों योजनाओं को जनवरी, 2025 से 3 घटकों अर्थात् (i) अनुसंधान

और विकास (ii) आईईडी और (iii) जैव-विनिर्माण और जैव-फाउंड्रीज के साथ एक ही योजना में विलय कर दिया गया था।

ओओएमएफ संकेतकों का युक्तिकरण

वित्त वर्ष 2024-25 में निगरानी संकेतकों को सुव्यवस्थित करने के लिए महत्वपूर्ण प्रयास किए गए, जिससे उन्हें वित्त वर्ष 2023-

24 में 110 से घटाकर वित्त वर्ष 2025-26 के लिए 33 (प्रस्तावित) कर दिया गया। आउटपुट-आउटकम संकेतक नीति आयोग के परामर्श से अग्रिम रूप से निर्धारित किए जाते हैं, और प्रत्येक संकेतक के लिए लक्ष्य तदनुसार सूचित किए जाते हैं।

निम्नलिखित तालिका उपर्युक्त योजनाओं के लिए रिपोर्ट किए गए संकेतकों की कुल संख्या को वर्ष-वार दर्शाती है।

तालिका 9.1: वर्ष-वार रिपोर्ट किए गए ओओएमएफ संकेतक

क्रम सं.	संकेतकों की संख्या	2023-24	2024-25	2025-26 (प्रस्तावित)
1.	आउटपुट	68	59	21
2.	आउटकम	42	37	12
3.	कुल योग	110	96	33

वित्तीय प्रदर्शन को बजट आवंटन और उसके उपयोग के माध्यम से दर्शाया जाता है। बजटीय आवंटन और उसके उपयोग का विवरण नीचे दिया गया है।

तालिका 9.2: योजनावार बजट व्यय

क्रम सं.	योजना का नाम	वित्त वर्ष-2023-24			वित्त वर्ष-2024-25		
		बजट अनुमान (करोड़ रुपए में)	संशोधित अनुमान (करोड़ रुपए में)	व्यय (करोड़ रुपए में)	बजट अनुमान (करोड़ रुपए में)	संशोधित अनुमान (करोड़ रुपए में)	व्यय (करोड़ रुपए में) (06.01.2025 तक)
1.	आर एंड डी	1345.00	500.00	498.57	1100.00#	1100.00#	592.00#
2.	आईईडी	300.00	50.00	00.00	74.00#	35.00#	0.00#
3.	जैव-विनिर्माण और जैव-फाउंड्रीज*	लागू नहीं	लागू नहीं	लागू नहीं	-	200.00	-
	कुल योग	1480.50	550.00	498.57	1174.00	1335.00	592.00

* 2024-25, ति4 से लागू: # बायो-राइड योजना के तहत

नीति आयोग द्वारा ओओएमएफ की प्रगति की समीक्षा

आउटपुट-आउटकम संकेतक योजनाओं के विभिन्न घटकों और कार्यक्रमों में लक्ष्यों और संबंधित उपलब्धियों को ट्रैक करते हैं। नवंबर, 2024 में नीति आयोग द्वारा वित्त वर्ष 2022-23 और वित्त वर्ष 2023-24 के लिए सीएस योजनाओं के विभिन्न घटकों की उपलब्धियों की समीक्षा की गई थी। ओओएमएफ लक्ष्यों के प्रदर्शन का सारांश निम्नलिखित तालिका में दिया गया है।

तालिका 9.3: वित्त वर्ष 2023-24 के लिए ओओएमएफ लक्ष्यों का प्रदर्शन

क्रम सं.	विवरण	संकेतकों की कुल संख्या	संकेतकों की संख्या जहां उपलब्धि $\geq 90\%$	संकेतकों की संख्या जहां उपलब्धि $< 90\%$	संकेतकों का प्रतिशत जहां उपलब्धि $\geq 90\%$	संकेतकों का प्रतिशत जहां उपलब्धि $< 90\%$
1.	आर एंड डी आउटपुट संकेतक	57	45	12	78.94	21.05
2.	आर एंड डी आउटकम संकेतक	36	25	11	69.44	30.56
3.	आईईडी आउटपुट संकेतक	11	6	5	54.54	45.45
4.	आईईडी आउटकम संकेतक	6	4	2	66.66	33.33
	कुल योग	110	80	30	72.72	27.27

तालिका 9.4: वित्त वर्ष 2022-23 के लिए ओओएमएफ लक्ष्यों का प्रदर्शन

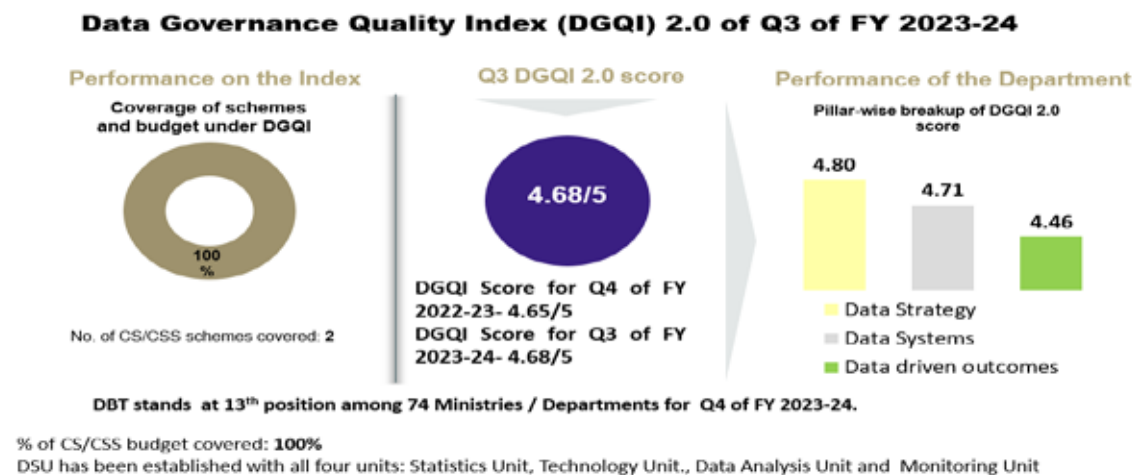
क्रम सं.	विवरण	संकेतकों की कुल संख्या	संकेतकों की संख्या जहां उपलब्धि $\geq 90\%$	संकेतकों की संख्या जहां उपलब्धि $< 90\%$	संकेतकों का प्रतिशत जहां उपलब्धि $\geq 90\%$	संकेतकों का प्रतिशत जहां उपलब्धि $< 90\%$
1.	आर एंड डी आउटपुट संकेतक	73	52	21	72.22	28.77
2.	आर एंड डी आउटकम संकेतक	45	28	17	62.22	37.78
3.	आईईडी आउटपुट संकेतक	14	7	7	50.00	50.00
4.	आईईडी आउटकम संकेतक	6	4	2	66.67	33.33
	कुल योग	138	91	47	65.94	34.06

डाटा गवर्नेंस गुणवत्ता सूचकांक (डीजीक्यूआई)

नीति आयोग के डीएमईओ ने 2020 में सरकारी मंत्रालयों और विभागों की डाटा तैयारियों का आकलन करने के लिए डाटा गवर्नेंस क्वालिटी इंडेक्स (डीजीक्यूआई) की शुरुआत की थी। इसके लक्ष्यों में डाटा तत्परता का मूल्यांकन करना, सुधार के लिए स्व-मूल्यांकन

उपकरण प्रदान करना और बेहतर डाटा प्रणाली के लिए तुलनात्मक मूल्यांकन को सक्षम करना, अंततः डाटा-संचालित निर्णय लेने को बढ़ाना शामिल है। बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) नीति निर्माण, निगरानी और मूल्यांकन में सुधार के लिए प्रशासनिक डाटा के उपयोग को बढ़ाने के उद्देश्य से डीजीक्यूआई पहल में सक्रिय रूप से शामिल है।

नीति आयोग ने नवंबर, 2024 में वित्त वर्ष 2022-23 और वित्त वर्ष 2023-24 के लिए डीजीक्यूआई स्कोर प्रगति की गहन समीक्षा की।



चित्र 9.1: वित्त वर्ष 2023-24 की तीसरी तिमाही का डीजीक्यूआई 2.0

वित्त वर्ष 2023-24 की चौथी तिमाही के लिए, डीजीक्यूआई स्कोर पिछले वर्ष की इसी अवधि के कुल 5 अंकों में से 4.68 है, जो कि 5 में से 4.65 था। बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने वित्त वर्ष 2023-24 की तीसरी तिमाही के लिए वैज्ञानिक मंत्रालयों/विभागों में प्रथम स्थान और सभी मंत्रालयों/विभागों में 13वां स्थान प्राप्त किया। ओओएमएफ लक्ष्यों के प्रदर्शन का सारांश निम्नलिखित तालिका में दिया गया है।

तालिका 9.5: डाटा गवर्नेंस गुणवत्ता सूचकांक (डीजीक्यूआई) 2.0: वित्त वर्ष 2023-24 की तीसरी तिमाही का स्कोर

क्रम सं.	पिलर	स्कोर	थीम	स्कोर
1.	डाटा प्रणाली	4.71	डाटा सृजन	5
			डाटा गुणवत्ता	4.6
			डाटा विश्लेषण, उपयोग और प्रसार	4.83
			प्रौद्योगिकी का उपयोग*	3.99
			डाटा सुरक्षा और मानव संसाधन क्षमता	4.8
			डाटा प्रबंधन	4.7
2.	डाटा रणनीति	4.80	डीएसयू	4.6
			कार्य योजना	5
3.	डाटा आधारित आउटकम	4.46	एम/डी के भीतर तालमेलपूर्ण डाटा उपयोग	5
			अंतर-एजेंसी डाटा सहयोग	5
			निदेशात्मक विश्लेषण	4.5
			अच्छी प्रथाएँ**	3.38
	समग्र स्कोर			4.68

साइबर सुरक्षा प्रबंधन

साइबर सुरक्षा सरकारी संगठनों के लिए संभावित खतरों से बचाव और आवश्यक सेवाओं को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है। जैसे-जैसे आईटी उपयोग में वृद्धि के साथ नेटवर्क अवसंरचनाओं पर निर्भरता बढ़ती जा रही है, महत्वपूर्ण प्रणालियों में व्यवधान अधिक प्रचलित हो रहे हैं, जिससे संचालन और सेवाएं प्रभावित हो रही हैं। इसके प्रत्युत्तर में, सरकार सभी संस्थाओं में साइबर सुरक्षा को मजबूत कर रही है। बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने साइबर आपात स्थितियों को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने के लिए एक साइबर संकट प्रबंधन योजना (सीसीएमपी) विकसित की है। सीसीएमपी विभिन्न साइबर घटनाओं को संबोधित करने के लिए रणनीतियों की रूपरेखा तैयार करती है, नीतियाँ निर्धारित करती है, कार्रवाई परिभाषित करती है, और समन्वित प्रतिक्रिया के लिए ज़िम्मेदारियाँ सौंपती है।

वर्ष के दौरान प्रगति:

बायोटेक्नोलॉजी विभाग के भीतर साइबर सुरक्षा को मजबूत करने के लिए कई उपाय किए गए हैं जो नीचे दिए गए हैं:

- एनआईसी/एमआईटीआई के दिशा-निर्देशों के अनुसार सभी एंडपॉइंट (कंप्यूटर, लैपटॉप, प्रिंटर, आदि) पर एमएसी बाइंडिंग लागू करना।
- सभी कंप्यूटर और लैपटॉप पर एंडपॉइंट डिटेक्शन एंड रिस्पॉन्स (ईडीआर) और यूनिफाइड एंडपॉइंट मैनेजमेंट (यूईएम) स्थापित करना।

तालिका 9.6: शमन संबंधी परामर्श

क्रम सं.	माह	एनसीआईआईपीसी से कार्रवाई योग्य सलाह की संख्या	कम किये गए खतरों की संख्या	डीबीटी वेबसाइटों की की गई प्रवेश जांचों की संख्या
1.	सितंबर	60	42	13
2.	अक्टूबर	42	42	5
3.	नवंबर	34	34	1
4.	दिसंबर	47	27	-

लैंगिक बजट रिपोर्टिंग

भारत सरकार ने लैंगिक समानता पर नीतिगत प्रतिबद्धताओं पर नज़र रखने, समर्पित कार्यक्रमों और बजट आवंटन के माध्यम से महिलाओं और लड़कियों की विशिष्ट ज़रूरतों को संबोधित करने के लिए जेंडर रिस्पॉन्सिव बजटिंग (जीआरबी) लागू किया है। हालिया

- विभाग में विभिन्न उपयोगकर्ताओं से प्रशासनिक विशेषाधिकार वापस लेना।
- सॉफ्टवेयर टेक्नोलॉजी पार्क्स ऑफ इंडिया द्वारा डीबीटी के लिए नेटवर्क जांच आयोजित करना।
- पूरे डीबीटी पोर्टल के लिए 90-दिवसीय पासवर्ड परिवर्तन नीति लागू करना।
- इन-हाउस वेब एप्लिकेशन और एनआईसीएसआई-आधारित परियोजनाओं के लिए सुरक्षा जांच करना।
- एनआईसी क्लाउड मशीनों के भेद्यता मूल्यांकन (वीए) के दौरान पाई गई कमजोरियों की पहचान करना और उनका समाधान करना।
- एनआईसी एप्लिकेशन सुरक्षा टीम द्वारा तैयार किए गए पेनेट्रेशन टेस्टिंग (पीटी) टिकटों को बंद करना।

वर्ष के दौरान, डीबीटी ने विभिन्न एआई और बीआईआरएसी के वेब पोर्टलों पर चार सुरक्षा कमजोरियों को सफलतापूर्वक कम किया, जैसा कि राष्ट्रीय महत्वपूर्ण सूचना अवसंरचना संरक्षण केंद्र (एनसीआईआईपीसी) द्वारा रिपोर्ट किया गया है। इसके अलावा, डाटा पोर्टल और सर्वरों की सुरक्षा जांच भी की गई है, जिसमें डाटा गोपनीयता और सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए उपाय लागू किए गए हैं। निम्नलिखित तालिका एनसीआईआईपीसी से प्राप्त साइबर सुरक्षा से संबंधित सलाह की संख्या और राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी) सेल के सहयोग से साइबर सुरक्षा प्रबंधन के तहत निदेशालय के मजबूत प्रयास के तहत कम किए गए खतरों की संख्या को सारांशित करती है।

बजट परिपत्र में जेंडर बजट स्टेटमेंट (स्टेटमेंट 13) को अनिवार्य किया गया है जिसमें भाग-ए (महिलाओं के लिए 100% आवंटन वाली योजनाएँ), भाग-बी (महिलाओं के लिए 30% से 99% आवंटन वाली योजनाएँ) और भाग-सी (महिलाओं के लिए 30% से कम आवंटन वाली योजनाएँ) शामिल हैं।

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने महिला शोधकर्ताओं और वैज्ञानिकों का समर्थन करने, उनकी सक्रिय भागीदारी को बढ़ावा देने और जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र के समग्र विकास को बढ़ावा देने के लिए विशिष्ट महिला-केंद्रित योजनाएँ लागू की हैं। एक सारांश नीचे दिया गया है:

तालिका 9.7: महिला लाभार्थी और समर्थित बजट:

क्रम सं.	कार्यक्रम	महिला लाभार्थियों की संख्या		राशि (करोड़ रुपये में)	
		वित्त वर्ष 2023-24	वित्त वर्ष 2024-25	वित्त वर्ष 2023-24	वित्त वर्ष 2024-25
1.	बायोकेयर	56	16	10.90	1.01
2.	प्रतिस्पर्धी अनुसंधान अनुदान	500	295	164.73	57.83
3.	डीबीटी-जेआरएफ कार्यक्रम	603	686	30.36	34.89
4.	डीबीटी-आरए कार्यक्रम	95	112	8.04	7.01
5.	रामालिंगास्वामी पुनः प्रवेश फेलोशिप	14	05	3.24	1.10
6.	स्नातकोत्तर शिक्षण कार्यक्रम	771	726	5.57	3.24
	कुल	2039	1840	222.84	105.08

वित्त मंत्रालय द्वारा जारी बजट के अनुसार, बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने लैंगिक बजट का भाग-सी तैयार कर प्रस्तुत कर दिया है।

तालिका 9.8: भाग सी की रिपोर्टिंग: महिला-समर्थक (प्रावधान के 30% से कम), मांग संख्या 90

मंत्रालय/विभाग	2023-24 वास्तविक (करोड़ रुपए में)	2024-25 संशोधित अनुमान (करोड़ रुपए में)	2025-26 बजट अनुमान (करोड़ रुपए में)
1. जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और विकास	10.90	9.96	23.00
1.01 बायोकेयर	10.90	9.96	23.00
कुल:	10.90	9.96	23.00

सॉफ्टवेयर विकास और स्वचालन

डीबीटी एनआईसी के माध्यम से विभिन्न आईटी से संबंधित कार्यों को पूरा करता है, जिसमें एप्लिकेशन विकास, एप्लिकेशन की सुरक्षा जांच और एनआईसी क्लाउड पर एप्लिकेशन की होस्टिंग से लेकर डीबीटी और उनके संस्थान तथा पीएसयू के साथ-साथ अन्य सहायक गतिविधियां ई-गवर्नेंस एप्लिकेशन (ईऑफिस, ईएचआरएमएस, ईडीबीएस, पीजीआरएमएस, आरटीआई, स्पैरो आदि) शामिल हैं। एनआईसी डीईटी सभी विभाग के अधिकारियों को नेटवर्किंग और वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग की सेवा भी प्रदान करता है। एनआईसी तकनीकी सदस्य के रूप में समिति का हिस्सा है और विभिन्न आईटी से संबंधित मुद्दों पर विभाग को सलाह दे रहा है।

बायोटेक्नोलॉजी विभाग 11 वेब पोर्टलों का प्रबंधन करता है, जिसमें डीबीटी स्टार कॉलेज योजना पोर्टल और भर्ती पोर्टल के साथ-साथ मंत्री और प्रयास डैशबोर्ड जैसे 3 प्रमुख डैशबोर्ड शामिल हैं। ये प्लेटफॉर्म एपीआई के माध्यम से स्वचालित डाटा प्रस्तुति को सक्षम करते हैं, जिससे प्रकाशन, पेटेंट, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, वैज्ञानिक डाटा, आरटीआई और सार्वजनिक शिकायतों सहित विभिन्न मॉड्यूल में 15 संस्थानों से वास्तविक समय अद्यतन सुनिश्चित होता है। केंद्रीकृत केंद्रों के रूप में कार्य करते हुए, डैशबोर्ड विभागीय गतिविधियों की ट्रैकिंग और रिपोर्टिंग की सुविधा प्रदान करते हैं, जिससे सूचित निर्णय लेने और सार्वजनिक जवाबदेही के लिए सटीक डाटा सुनिश्चित होता है। यह प्रभाग डीबीटी के संचालन के लिए आवश्यक कई महत्वपूर्ण पोर्टलों और अनुप्रयोगों के रखरखाव और निरंतर उन्नयन की देखरेख भी करता है।

वर्ष के दौरान किए गए कार्य

- **कॉमन फ़ेलोशिप पोर्टल** (<https://fellowships.gov.in>): 12 मार्च, 2024 को माननीय केंद्रीय राज्य मंत्री (आईसी) डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा उद्घाटित कॉमन फ़ेलोशिप पोर्टल (सीएफपी) डीबीटी की फ़ेलोशिप योजनाओं के लिए एक एकीकृत मंच के रूप में कार्य करता है। ओपन-सोर्स तकनीकों का उपयोग करके एनआईसी द्वारा विकसित, यह आवेदन प्रक्रिया को सरल बनाता है, जिससे उपयोगकर्ता आवेदन जमा कर सकते हैं, प्रोफाइल बना सकते हैं और जानकारी को स्वतः भर सकते हैं। पोर्टल में आवेदकों को उनकी पात्रता निर्धारित करने में मदद करने के लिए एक पात्रता कैलकुलेटर भी शामिल है। यह विभिन्न विभागों के बीच एक सहयोगात्मक प्रयास है, जिसे आईसीएमआर, यूजीसी और एआईसीटीई जैसे अन्य विभागों तक विस्तारित करने की योजना है। यह पोर्टल छात्रों और स्टार्टअप को डीएसटी, डीबीटी, डीएसआईआर/सीएसआईआर सहित विभिन्न विभागों द्वारा दी जाने वाली फ़ेलोशिप के लिए आवेदन करने के लिए एक एकल मंच प्रदान करता है। यह इच्छुक छात्रों और स्टार्टअप के लिए आवेदन प्रक्रिया को सरल बनाता है, एक ही स्थान पर व्यापक जानकारी और आवेदन जमा करने की पेशकश करके समय और प्रयास की बचत करता है।

फ़ेलोशिप में हाल ही में हुए विकास में शामिल हैं:

- नए मॉड्यूल विकसित किए गए हैं, जिनमें पूर्ण वर्कफ़्लो सहित डीबीटी आरए और बायोकेयर कॉल के लिए एक नया प्रस्ताव प्रस्तुतीकरण मॉड्यूल शामिल है।
- पोर्टल को सुरक्षित एपीआई के माध्यम से डीएसटी टीडब्ल्यूएस फ़ेलोशिप पोर्टल के साथ भी एकीकृत किया गया है।
- **बायोआरआरएपी** (<https://biorrap.gov.in>): यह पोर्टल अनुसंधान प्रस्तावों के लिए विनियामक अनुमोदनों को ट्रैक करता है तथा प्रक्रिया के प्रबंधन के लिए एकल मंच प्रदान करता है। बायोआरआरएपी में हाल ही में किए गए सुधारों में शामिल हैं:
 - पंजीकरण से लेकर प्रस्ताव प्रसंस्करण तक सभी महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं के लिए एक एसएमएस अधिसूचना मॉडल का एकीकरण।
 - बायोआरआरएपी के तहत पंजीकृत संस्थानों/संगठनों के ऑनबोर्डिंग लाइन मंत्रालयों के लिए एक मॉड्यूल।
 - शोधकर्ताओं, संगठनों और बायोआरआरएपी प्रशासकों के बीच वास्तविक समय संचार को सक्षम करने के लिए रेज़/रिस्पॉन्स केरी सुविधा का कार्यान्वयन।
 - बायोआरआरएपी मास्टर टेबल में संवर्धन, व्यवस्थापक उपयोगकर्ताओं को हितधारकों, संगठन के विवरण के प्रबंधन और निर्यात कार्यक्षमता के साथ अस्वीकृत प्रस्तावों को संभालने पर नियंत्रण प्रदान करना।
 - विश्वसनीयता और सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए व्यापक बायोआरआरएपी एपीआई परीक्षण, अब नियामक प्राधिकरणों के लिए एपीआई लाइव और पूरी तरह से चालू हैं।
- **इंट्राडीबीटी पोर्टल का पुनरुद्धार** ([https:// intra.dbtindia.gov.in](https://intra.dbtindia.gov.in)): इंट्राडीबीटी पोर्टल को नई तकनीकों और सुविधाओं के साथ नया रूप दिया गया है और इसे स्थानीय सर्वर से क्लाउड अकाउंट में स्थानांतरित किया गया है। इस वर्ष नए मॉड्यूल शामिल किए गए:
 - शिकायत बुकिंग प्रणाली
 - वाहन मांग

- उपयोगकर्ता आवश्यकताओं के आधार पर एमआईएस रिपोर्ट
- डीबीटी आईसीटी अवसंरचना डाटा प्रबंधन (नेटवर्क, वीएम/क्लाउड, सॉफ्टवेयर और कंप्यूटर सिस्टम डाटा)
- **विभाग की वेबसाइट - डीबीटी** (<https://dbtindia.gov.in/>): यह वेबसाइट जनता तक सूचना पहुँचाने के लिए एक प्राथमिक मंच के रूप में कार्य करती है। यह वेबसाइट अनुसंधान कार्यक्रमों, योजनाओं, कार्यों, अभिलेखागार, प्रकाशनों, वार्षिक रिपोर्टों और अन्य महत्वपूर्ण सूचनाओं से संबंधित जानकारी प्रसारित करती है। वेबसाइट एक कंटेंट मैनेजमेंट सिस्टम (सीएमएस) पर बनाई गई है, जिससे अलग-अलग अनुभाग स्वतंत्र रूप से जानकारी अद्यतन कर सकते हैं। हाल के घटनाक्रमों में भारत सरकार के भारतीय सरकारी वेबसाइटों के लिए दिशानिर्देश (जीआईजीडब्ल्यू) पोर्टल (<https://guidelines.india.gov.in/>) पर हर 15 दिनों में वेबसाइट डाटा का नियमित अद्यतन शामिल है।
- **ईप्रोमिस** (<https://dbte-promis.nic.in/>): ईप्रोमिस एक वेब-आधारित परियोजना प्रबंधन सूचना प्रणाली है जिसे एनआईसी क्लाउड पर होस्ट किया गया है, जिसे अनुसंधान प्रस्तावों और परियोजनाओं को उनके पूरे जीवनचक्र में प्रबंधित और मॉनिटर करने के लिए तैयार किया गया है। यह प्रस्तावों को प्रस्तुत करने, मूल्यांकन करने, प्रबंधन करने, निगरानी करने और बंद करने, प्रस्तावित और स्वीकृत दोनों परियोजनाओं के पूरे जीवनचक्र को कैप्चर करने और उनकी देखरेख करने की सुविधा प्रदान करता है। यह प्रणाली ऑनलाइन समीक्षा और ट्रेकिंग का समर्थन करती है, जो सभी विभागीय योजनाओं के प्रबंधन के लिए अंत से अंत तक समाधान प्रदान करती है। इस वर्ष, कई नए मॉड्यूल शुरू करने के लिए महत्वपूर्ण प्रयास किए गए जो पूर्वोत्तर क्षेत्रों में परियोजना वितरण, सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) और राष्ट्रीय कार्यक्रमों के साथ संरेखण, पूर्ण परियोजनाओं में अनुसंधान लीड की पहचान और परिणामी प्रकाशनों को ट्रैक करने के साथ-साथ डाटाबेस, सॉफ्टवेयर और बायोबैंक की स्थापना में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। इस वर्ष के हालिया विकास में शामिल हैं:
 - किसी विशिष्ट क्षेत्र या कॉल के लिए कार्यक्रम प्रभाग में हस्ताक्षर प्राधिकारी जोड़ना।
 - इंडो-यूएस (एनएसएफ) कॉल के तहत प्रस्ताव प्रस्तुत करने के लिए एक नया मॉड्यूल विकसित करना।
 - एमर्जिंग फ्रंटियर्स बायोटेक्नोलॉजी में जैविक और जैव चिकित्सा क्षेत्र के लिए एक प्रस्ताव प्रस्तुत करने की प्रक्रिया विकसित करना, जिसमें वित्तीय वर्ष के हर तीन महीने में एक कॉल खुलेगी।
 - समीक्षकों और टीईसी सदस्यों को जोड़ने के लिए पीडी लॉगिन में नई कार्यक्षमता जोड़ना।
 - डीबीटी बिल्डर और डीबीटी अमृत कॉल के लिए नए कॉल सबमिशन प्रारूप और वर्कफ़्लो विकसित करना।
 - पीआई और पीडी स्तरों के लिए लगभग 35 पृष्ठ लंबा एक व्यापक उपयोगकर्ता मैनुअल विकसित किया गया है, जो पूर्ण प्रस्तावों पर सम्पदा डाटा को सही करने और किसी भी स्तर पर पीआई द्वारा दर्ज किए गए डाटा के सत्यापन को सक्षम बनाता है। इन मॉड्यूल के सुचारू रूप से काम करने के साथ, ईप्रोमिस का लक्ष्य विभाग के अनुसंधान पोर्टफोलियो के कुशल प्रबंधन को सुनिश्चित करते हुए अधिक प्रभावी और कार्रवाई योग्य अंतर्दृष्टि प्रदान करना है। इससे बेहतर निर्णय लेने में सुविधा होगी, पारदर्शिता बढ़ेगी, तथा अनुसंधान पहलों के समग्र प्रभाव में सुधार होगा, जो कि वैज्ञानिक उत्कृष्टता और सामाजिक लाभ को बढ़ावा देने के विभाग के दृष्टिकोण के अनुरूप होगा।
- **आईबीकेपी** (<https://ibkp.dbtindia.gov.in/>): भारतीय जैव सुरक्षा ज्ञान पोर्टल शोधकर्ताओं, उद्योग और हितधारकों के लिए एक संसाधन के रूप में कार्य करता है, जो जीएमओ/एलएमओ और उनके उत्पादों के प्राधिकरण से संबंधित जानकारी और विनियामक मार्गदर्शन प्रदान करता है। पोर्टल आयात/निर्यात/अनुसंधान और विकास परियोजनाओं, पुनः संयोजक डीएनए-व्युत्पन्न बायोसिमिलर की पूर्व-नैदानिक विषाक्तता, जांच संबंधी नई दवा (आईएनडी), घटना चयन परीक्षण और जैव सुरक्षा अनुसंधान स्तर 1 परीक्षणों सहित विभिन्न अनुप्रयोगों के

लिए ऑनलाइन जमा करने और ट्रेकिंग करने में सक्षम बनाता है। आईबीकेपी में हाल के विकासों में शामिल हैं:

- o डी1 फॉर्म को बायोआरआरएपी आईडी के साथ एकीकृत करना।
- o हितधारकों के साथ बड़ी फ़ाइलों को साझा करने के लिए दस्तावेज़ साझाकरण सुविधा ("डॉक शेयर") को लागू करना।
- o आईबीएससी के लिए वार्षिक वार्षिक अनुपालन रिपोर्ट (एसीआर) तैयार करने के लिए एक नया मॉड्यूल विकसित करना।

वित्त वर्ष 2024-25 के दौरान मूल्यांकन

वर्ष के दौरान, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (एजेएनआईएफएम) द्वारा जैवचिकित्सा कैंसर अनुसंधान कार्यक्रम (बीसीआरपी) के दूसरे चरण (2019-2024) के लिए एक व्यापक प्रभाव मूल्यांकन अध्ययन का आदेश दिया। इस अध्ययन का उद्देश्य कार्यक्रम के प्रदर्शन, लागत-लाभ विश्लेषण, राष्ट्रीय स्वास्थ्य प्राथमिकताओं के साथ संरेखण और भारत के जैवचिकित्सा अनुसंधान परिदृश्य पर इसके बहुआयामी प्रभाव का मूल्यांकन करना था। मिश्रित-पद्धति दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए, अध्ययन ने कार्यक्रम के परिणामों और प्रभावों के गुणात्मक आकलन के साथ मात्रात्मक आर्थिक विश्लेषण को जोड़ा।

रिपोर्ट के अनुसार, इस कार्यक्रम ने ओपन-एक्सेस प्लेटफॉर्म के माध्यम से शोध निष्कर्षों के प्रसार को प्रोत्साहित किया है और वैज्ञानिक सहयोग तथा ज्ञान साझाकरण को बढ़ावा दिया है। प्रकाशन डाटा के विश्लेषण से पता चलता है कि बीसीआरपी फेलो ने अनुदान प्राप्त करने से पहले पांच वर्षों में औसतन 21.25 प्रकाशन किए और अनुदान प्राप्त करने के दौरान/बाद के पांच वर्षों में औसतन 22.37 प्रकाशन किए, जो 5.27% की वृद्धि दर्शाता है। मूल्यांकन रिपोर्ट के प्रमुख निष्कर्ष नीचे दिए गए हैं:

सामाजिक-आर्थिक और लागत-लाभ विश्लेषण:

- बीसीआरपी पुरस्कार विजेताओं ने गैर-पुरस्कार विजेताओं की तुलना में प्रकाशनों में उल्लेखनीय वृद्धि का अनुभव किया।

- प्रतिगमन विश्लेषण ने संकेत दिया कि बीसीआरपी पुरस्कारों के कारण प्रति पुरस्कार विजेता औसतन 0.62 प्रकाशनों की वृद्धि हुई।
- हेकमैन दो-चरण मॉडल ने पुष्टि की कि पुरस्कार के बाद प्रकाशनों में 5 वर्षों के बाद प्रति पुरस्कार विजेता अनुमानित 0.38 प्रकाशनों की वृद्धि हुई।

आर्थिक लाभ (लागत लाभ विश्लेषण):

- सभी रोग श्रेणियों में कुल अपेक्षित आर्थिक प्रतिफल पहले वर्ष के लिए 273.18 करोड़ रुपये होने का अनुमान लगाया गया था।
- लगातार पांच वर्षों के लिए इन प्रतिफलों का वर्तमान मूल्य 1214.4 करोड़ रुपये है।
- बीसीआरपी अनुदान में 0.0121443% के कुल जीडीपी प्रभाव में योगदान करने की क्षमता है, जो लगभग 34,610 करोड़ रुपये के बराबर है।
- गुणवत्ता-समायोजित जीवन वर्ष (क्यूएएलवाई) का उपयोग करने वाली एक वैकल्पिक पद्धति ने 18.36% की आंतरिक दर प्रतिफल (आईआरआर) प्राप्त की, जिसने बीसीआरपी की वित्तीय व्यवहार्यता और आकर्षण को मजबूत किया।

राष्ट्रीय स्वास्थ्य कार्यक्रमों पर प्रभाव:

- बीसीआरपी का अनुसंधान वित्तपोषण कई स्वास्थ्य संबंधी केंद्र सरकार की योजनाओं का पूरक है, जैसे: राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन, आयुष्मान भारत कार्यक्रम, राष्ट्रीय पोषण मिशन, राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम, राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम (एनटीईपी), आदि।

उपरोक्त के अलावा, डीबीटी ने नीति आयोग द्वारा तीसरे पक्ष के मूल्यांकन में भाग लिया है। यह मूल्यांकन अध्ययन दो प्रमुख केंद्रीय क्षेत्र योजनाओं अर्थात् (i) **जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और विकास (आर एंड डी) योजना** और (ii) **नवाचार और उद्यमशीलता विकास (आईई एंड डी) योजना** का मूल्यांकन करता है।

इसके अलावा, वर्ष के दौरान, डीबीटी के तहत 13 स्वायत्तशासी संस्थानों और एक सांविधिक संस्थान ने प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार (पीएसए) के कार्यालय द्वारा शुरू किए गए नवाचार

उत्कृष्टता संकेतकों के मूल्यांकन में भाग लिया। मूल्यांकन का उद्देश्य इन संस्थानों, खासकर स्वास्थ्य, लैंगिक समानता और रोजगार सृजन जैसे क्षेत्रों में, के प्रदर्शन को बढ़ाना और उन्हें सार्थक योगदान की ओर निर्देशित करना है। रिपोर्ट में नवाचार को बढ़ावा देने और अनुसंधान एवं विकास परिणामों को बेहतर बनाने के लिए गुणात्मक और मात्रात्मक दोनों तरह की अंतर्दृष्टि शामिल हैं।

भारतीय जैव-अर्थव्यवस्था की क्षेत्रीय समीक्षा

भारत की जैव-अर्थव्यवस्था ने उल्लेखनीय वृद्धि का अनुभव किया है, जो केवल चार वर्षों के अंतराल में आकार में लगभग दोगुनी हो गई है। 2020 में \$86 बिलियन से, यह जैव प्रौद्योगिकी, कृषि नवाचार, जैव-विनिर्माण और स्वास्थ्य सेवा में महत्वपूर्ण प्रगति से प्रेरित होकर अपने वर्तमान मूल्यांकन तक पहुँच गई है। 2023 तक, भारत की जैव-अर्थव्यवस्था \$150.97 बिलियन (लगभग \$151 बिलियन) तक पहुँच गई, जो इसके बढ़ते महत्व को दर्शाती है और देश के सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) में 4.25% का योगदान देती है, जो 2023 कैलेंडर वर्ष के लिए \$3.55 ट्रिलियन थी।

इस रिपोर्ट में प्रस्तुत प्रमुख अंतर्दृष्टि भारतीय जैव-अर्थव्यवस्था

रिपोर्ट, 2024 से ली गई है, जिसे एसोसिएशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी लेड एंटरप्राइजेज (एबीएलई) द्वारा जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी) के तहत "बायोटेक्नोलॉजी के लिए मेक इन इंडिया सुविधा प्रकोष्ठ" के लिए तैयार किया गया है।

जैव-अर्थव्यवस्था से जुड़े विनिर्माण क्षेत्रों की कुछ विशेषताएं:

सांख्यिकी और कार्यक्रम कार्यान्वयन मंत्रालय (एमओएसपीआई) उद्योगों का वार्षिक सर्वेक्षण (एसआई) आयोजित करता है। सर्वेक्षण औद्योगिक परिदृश्य का व्यापक अवलोकन प्रदान करता है। नवीनतम एसआई 2022-23 सर्वेक्षण रोजगार, पूंजी निवेश और सकल उत्पादन जैसी प्रमुख विशेषताओं पर प्रकाश डालता है। डाटा से पता चलता है कि खाद्य उत्पाद, पेय पदार्थ और तम्बाकू उत्पादों जैसे जैव-अर्थव्यवस्था से जुड़े क्षेत्रों में सबसे अधिक कारखाने (38,753), निवेशित पूंजी (6,605.71 बिलियन) और 2,091.00 बिलियन का सकल मूल्य वर्धित (जीवीए) है, जो इसे अर्थव्यवस्था का एक प्रमुख चालक है। डाटा एक विविध औद्योगिक आधार पर प्रकाश डालता है, जिसमें विभिन्न क्षेत्रों में आर्थिक प्रभाव के विभिन्न स्तर हैं जैसा कि नीचे दी गई तालिका में दिखाया गया है।

भारत की जैव-अर्थव्यवस्था में प्रमुख उप-क्षेत्रों का योगदान:

Bio Industrial (48.09% Share, 372.6 Billion):

The Bio Industrial segment, valued at 372.6 billion and making up nearly half of India's Bio Economy, is driven by the growing adoption of bio-based solutions in sectors like biofuels, chemicals, bioplastics and enzymes, with a focus on sustainability and green technologies.

Bio Agri (8.24% Share, 512.4 Billion):

Bio Agri, valued at 512.44 billion and making up 8.24% of India's Bio Economy, focuses on agricultural biotechnology, improving productivity through innovations like GM crops and precision farming technologies.

Bio Pharma (35.65% Share, 353.8 Billion):

The Bio Pharma segment, valued at \$53.8 billion and contributing 35.65% to the Bio Economy, is central for healthcare innovation, covering pharmaceuticals, medical devices, diagnostics, and biologics, highlighting India's leadership in affordable bio pharmaceuticals.

Bio IT/Research Services (8.02% Share, 312.1 Billion):

Valued at \$12.1 billion, this sector includes contract research, clinical trials, bioinformatics, biotech software, and bioeducation, positioning India as a global hub for cost-effective research and development services in drug discovery and data management.

तालिका 9.9: जैव-अर्थव्यवस्था से जुड़े विनिर्माण क्षेत्र

क्रम सं.	क्षेत्रों का विवरण	संचालित कारखानों की संख्या	निवेशित पूंजी (बिलियन रुपए में)	जीवीए (बिलियन रुपए में)
1.	फार्मास्यूटिकल्स, औषधीय रसायन और वनस्पति उत्पाद	4893	2,795.85	1,612.26
2.	खाद्य उत्पाद, पेय पदार्थ और तंबाकू उत्पाद	38753	6,605.71	2,091.00
3.	वस्त्र, पहनने के परिधान	23101	3,650.77	1,449.76
4.	विद्युत उपकरण, कंप्यूटर, इलेक्ट्रॉनिक और ऑप्टिकल उत्पाद	8536	3,063.96	1,453.70
5.	रबर, प्लास्टिक, कागज और संबंधित उत्पाद	18414	3,424.95	1,315.33
6.	अन्य क्षेत्र	112826	41,850.90	14,048.51
	कुल योग	206523	61392.12	21970.56

जैव-अर्थव्यवस्था से जुड़े विनिर्माण क्षेत्रों का वितरण प्रतिशत तालिका में दर्शाया गया है:

तालिका 9.10: जैव-अर्थव्यवस्था से जुड़े विनिर्माण क्षेत्रों का वितरण प्रतिशत तालिका में दर्शाया गया है:

क्रम सं.	क्षेत्रों का विवरण	संचालित कारखानों की संख्या (%)	निवेशित पूंजी (%)	जीवीए (%)
1.	फार्मास्यूटिकल्स, औषधीय रसायन और वनस्पति उत्पाद	0.77	12.3	8.7
2.	खाद्य उत्पाद, पेय पदार्थ और तंबाकू उत्पाद	4.76	7.06	10.44
3.	वस्त्र, पहनने के परिधान	15.83	6.69	6.91
4.	विद्युत उपकरण, कंप्यूटर, इलेक्ट्रॉनिक और ऑप्टिकल उत्पाद	4.13	4.99	6.61
5.	रबर, प्लास्टिक, कागज और संबंधित उत्पाद	9.65	6.35	5.85
6.	अन्य क्षेत्र	64.86	62.61	61.49
	कुल योग	100.00	100.00	100.00

जैव अर्थव्यवस्था से जुड़े विनिर्माण क्षेत्र में कार्यरत लोग:

एएसआई विभिन्न औद्योगिक क्षेत्रों में लगे लोगों के वितरण पर भी प्रकाश डालता है। कपड़ा, पहनने के परिधान क्षेत्र में सबसे अधिक कार्यबल (12.81%) कार्यरत है, उसके बाद खाद्य उत्पाद, पेय पदार्थ और तंबाकू उत्पाद क्षेत्र में 10.18% कार्यरत हैं। रबर, प्लास्टिक, कागज और संबंधित उत्पाद क्षेत्र में भी कार्यबल का एक महत्वपूर्ण हिस्सा (11.21%) कार्यरत है। इसके विपरीत, फार्मास्यूटिकल्स, औषधीय रसायन और वनस्पति उत्पाद क्षेत्र में एक छोटा हिस्सा (0.91%) कार्यरत है। यह वितरण पारंपरिक विनिर्माण उद्योगों में महत्वपूर्ण कार्यबल की भागीदारी को रेखांकित करता है, जबकि एक बड़े, विविध औद्योगिक आधार को उजागर करता है।

तालिका 9.11: जैव अर्थव्यवस्था से जुड़े विनिर्माण क्षेत्रों में कार्यरत लोग

क्रम सं.	क्षेत्रों का विवरण	शामिल लोगों की अनुमानित संख्या	शामिल लोगों का प्रतिशत
1.	फार्मास्यूटिकल्स, औषधीय रसायन और वनस्पति उत्पाद	925811	0.91
2.	खाद्य उत्पाद, पेय पदार्थ और तंबाकू उत्पाद	2732642	10.18
3.	वस्त्र, पहनने के परिधान	3042844	12.81
4.	विद्युत उपकरण, कंप्यूटर, इलेक्ट्रॉनिक और ऑप्टिकल उत्पाद	1195705	6.47
5.	रबर, प्लास्टिक, कागज और संबंधित उत्पाद	1298692	11.21
6.	अन्य क्षेत्र	9299268	58.42
	कुल योग	18494962	100.00

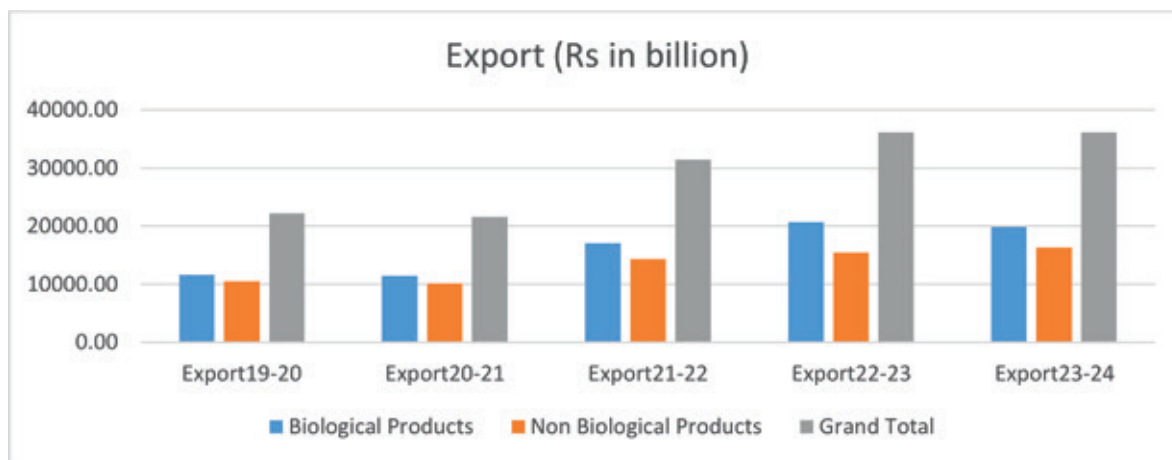
भारत में जैव-व्यापार

व्यापार भारत की जैव-अर्थव्यवस्था का आधार है, जो जैव-उत्पादों की वैश्विक मांग को बढ़ाता है और आर्थिक विकास को बढ़ावा देता है। यह नवाचार को प्रोत्साहित करता है, नए बाजार के रास्ते खोलता है, और वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में भारत की स्थिति को मजबूत करता है। जैव व्यापार का विश्लेषण करना आवश्यक है क्योंकि यह जैव-उत्पादों की बढ़ती मांग के बारे में मूल्यवान जानकारी प्रदान करता है, बाजार के रुझान को प्रकट करता है, और भारत की प्रतिस्पर्धी बढ़त को मजबूत करने के लिए सूचित नीतिगत निर्णयों का समर्थन करता है।

वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय के विदेश व्यापार महानिदेशालय के डाटा 2019-20 से 2023-24 तक जैविक और अजैविक दोनों उत्पादों के लिए निर्यात पैटर्न (बिलियन रुपये में) को दर्शाते हैं। जैविक उत्पाद लगातार निर्यात मूल्य में अजैविक उत्पादों से बेहतर प्रदर्शन करते हैं, दोनों श्रेणियों में स्थिर वृद्धि प्रदर्शित होती है। जैविक उत्पादों के बढ़ते निर्यात आंकड़े उनकी बढ़ती मांग और निर्यात क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान पर जोर देते हैं। कुल निर्यात 2019-20 में लगभग 25,000 बिलियन रुपये से बढ़कर 2023-24 में 35,000 बिलियन रुपये से अधिक हो गया।

तालिका 9.12: निर्यात डाटा (बिलियन रुपए में)

क्रम सं.	उत्पाद श्रेणी	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24
1.	जैविक उत्पाद	11668.27	11474.72	17082.36	20716.68	19854.63
2.	अजैविक उत्पाद	10530.28	10115.71	14387.85	15498.82	16338.29
	कुल योग	22198.54	21590.43	31470.21	36215.50	36192.92

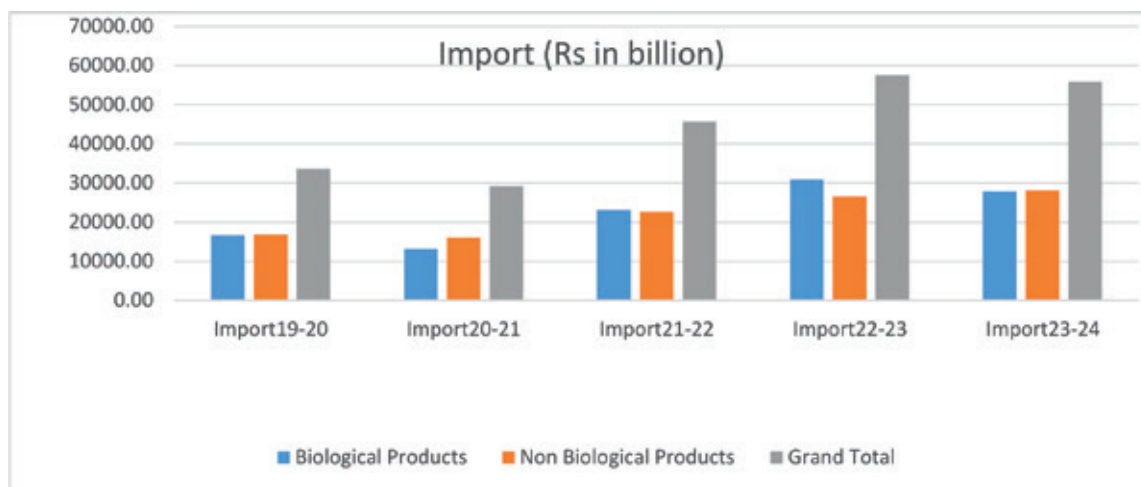


चित्र.9.2: निर्यात डाटा का प्रतिनिधित्व

पिछले कुछ वर्षों में जैविक उत्पादों के आयात में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, अजैविक उत्पादों के आयात में भी लगातार वृद्धि हुई है, लेकिन धीमी गति से। कुल आयात 2019-20 में लगभग 30,000 बिलियन रुपये से दोगुना होकर 2022-23 में लगभग 60,000 बिलियन रुपये हो गया है, जो 2023-24 में थोड़ा कम होने से पहले है। यह आयात पर बढ़ती निर्भरता को दर्शाता है, जिसमें जैविक उत्पाद समग्र आयात परिदृश्य में एक प्रमुख योगदानकर्ता के रूप में उभर रहे हैं।

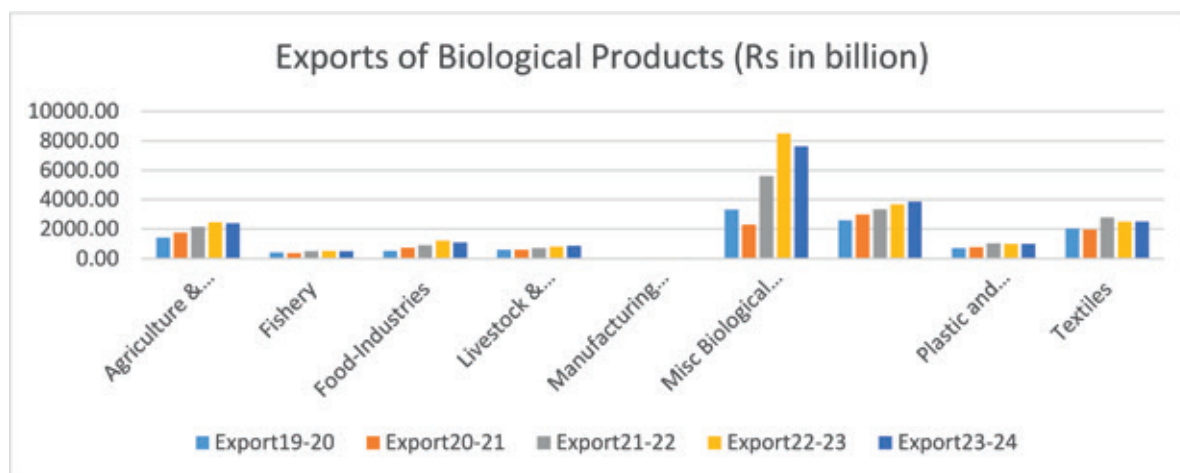
तालिका 9.13: आयात डाटा (बिलियन रुपए में)

क्रम सं.	उत्पाद श्रेणी	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24
1.	जैविक उत्पाद	16729.05	13190.97	23112.11	30912.33	27876.61
2.	अजैविक उत्पाद	16880.49	15968.61	22615.64	26585.68	28052.16
	कुल योग	33609.54	29159.58	45727.75	57498.01	55928.77



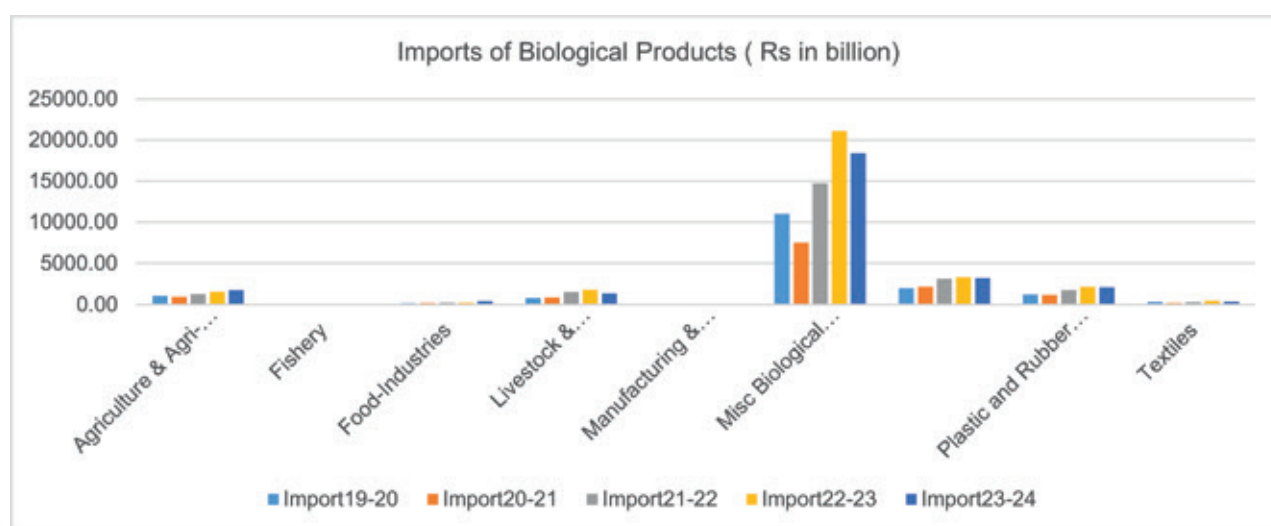
चित्र 9.3: आयात डाटा का प्रतिनिधित्व

फार्मास्यूटिकल्स और स्वास्थ्य देखभाल सबसे ज़्यादा निर्यात मूल्यों के साथ हावी हैं, जो 2022-23 में चरम पर था और फिर थोड़ा घट गया। कृषि और कृषि-उद्योग तथा प्लास्टिक और रबर उद्योग भी निर्यात में लगातार वृद्धि दिखाते हैं। मत्स्य पालन, खाद्य उद्योग और कपड़ा जैसे अन्य क्षेत्रों का योगदान अपेक्षाकृत कम लेकिन स्थिर है। यह डाटा जैविक उत्पादों के निर्यात को आगे बढ़ाने में फार्मास्यूटिकल्स और स्वास्थ्य देखभाल की महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित करता है।



चित्र 9.4: जैविक उत्पादों के लिए निर्यात डाटा

फार्मास्यूटिकल्स और स्वास्थ्य देखभाल क्षेत्र लगातार उच्चतम आयात मूल्य दर्ज करता है, जो 2022-23 में काफी अधिक है। विविध जैविक उत्पाद भी उल्लेखनीय आयात गतिविधि दर्शाते हैं, जिसमें 2021-22 में तेज वृद्धि हुई है। कृषि और कृषि-उद्योग, प्लास्टिक और रबर उद्योग, तथा विनिर्माण और उर्वरक जैसे क्षेत्र मध्यम आयात मूल्य प्रदर्शित करते हैं, जबकि कपड़ा और खाद्य उद्योग कम आयात स्तर बनाए रखते हैं। कुल मिलाकर, आयात में स्पष्ट रूप से वृद्धि की प्रवृत्ति है, विशेष रूप से स्वास्थ्य सेवा जैसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों में, जो जैविक उत्पादों की बढ़ती मांग को दर्शाता है।



चित्र 9.5: जैविक उत्पादों के लिए आयात डाटा

उभरता क्षेत्र: स्मार्ट प्रोटीन

पशुधन जनगणना में विभिन्न पशुधन प्रजातियों के आंकड़े एकत्र किए जाते हैं। नीचे दी गई तालिका में पिछली तीन जनगणनाओं में मवेशियों, भैसों और बकरियों आदि की संख्या दर्शाई गई है।

तालिका 9.14: 2003-2019 के दौरान पशुधन और मुर्गी जनसंख्या, अखिल भारत (संख्या मिलियन में)

क्रम सं.	प्रजातियाँ	2003	2007	2012	2019
1.	मवेशी	185.18	199.08	190.90	193.46
2.	भैंस	97.92	105.34	108.70	109.85
3.	भेड़	61.47	71.56	65.07	74.26
4.	बकरी	124.36	140.54	135.17	148.88
5.	घोड़े और टट्टू	0.75	0.61	0.63	0.34
6.	ऊँट	0.63	0.52	0.40	0.25
7.	शूकर	13.52	11.13	10.29	9.06
8.	खच्चर	0.18	0.14	0.20	0.08
9.	गधे	0.65	0.44	0.32	0.12
10.	याक	0.06	0.08	0.08	0.06
11.	कुल पशुधन	485.00	529.70	512.06	536.76
12.	मुर्गी	489.01	648.83	729.21	851.81
13.	श्वान (कुत्ते)	16.51	19.09	11.67	9.43
14.	खरगोश	0.48	0.42	0.59	0.55

स्रोत: पशुधन जनगणना, आर्थिक एवं सांख्यिकी निदेशालय और पशुपालन सांख्यिकी प्रभाग, मत्स्य पालन, पशुपालन एवं डेयरी मंत्रालय

पशुधन जनगणना के आंकड़ों से स्पष्ट है कि पशुधन प्रजातियों ने बहुत कम वृद्धि दर दिखाई है। ये रुझान पर्यावरणीय तनाव, आर्थिक बाधाओं और बदलती उपभोक्ता प्राथमिकताओं जैसे कारकों से प्रेरित हो सकते हैं। 1997 से 2019 के दौरान विभिन्न प्रजातियों के पशुधन और मुर्गी आबादी में प्रतिशत परिवर्तन नीचे दिया गया है।

तालिका 9.15: 1997 से 2019 तक पशुधन और मुर्गीपालन में प्रतिशत परिवर्तन

क्रम सं.	प्रजातियाँ	1997-2003	2003-2007	2007-2012	2012-2019
1.	मवेशी	-6.89	7.50	-4.10	1.34
2.	भैंस	8.90	7.58	3.19	1.06
3.	भेड़	6.92	16.41	-9.07	14.13
4.	बकरी	1.34	13.01	-3.82	10.14
5.	घोड़े और टट्टू	-9.64	-18.60	2.12	-45.22
6.	ऊँट	-30.77	-18.20	-22.63	-37.05
7.	शूकर	1.73	-17.66	-7.54	-12.03
8.	खच्चर	-18.18	-22.10	43.07	-57.09
9.	गधे	-26.14	-32.62	-27.17	-61.23
10.	याक	0.00	28.00	-7.64	-24.90
11.	कुल पशुधन	-0.08	9.22	-3.33	4.82
12.	मुर्गी	40.68	32.68	12.39	16.81
13.	श्वान (कुत्ते)	13.92	14.20	-38.85	-19.19

बुनियादी पशुपालन सांख्यिकी 2024 रिपोर्ट दूध, अंडे और मांस जैसे आवश्यक पशु उत्पादों की निरंतर उपलब्धता को विशिष्ट रूप से दर्शाती है, जो आबादी के लिए खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। रिपोर्ट के अनुसार प्रमुख पशुधन उत्पादों का उत्पादन और प्रति व्यक्ति उपलब्धता नीचे दी गई है।

तालिका 9.16: प्रमुख पशुधन उत्पाद (एमएलपी)

क्रम सं.	उत्पादित एमएलपी (2023-24)	उत्पादन	प्रति व्यक्ति उपलब्धता
1.	दूध	239.3 (मिलियन टन)	471 (ग्राम/दिन)
2.	अंडा	142772 (मिलियन संख्या)	103 (संख्या/वर्ष)
3.	मांस	10252.65 (हजार टन)	7.39 (किग्रा/वर्ष)
4.	ऊन	33.7 (मिलियन किलोग्राम)	उपलब्ध नहीं

स्थिरता और संसाधनों की कमी पर बढ़ती चिंताओं के कारण पशुधन की आबादी बढ़ाने की गुंजाइश कम है। प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि के कारण, एमएलपी उत्पादों की बढ़ती मांग की उम्मीद है। इसके अलावा, बदलती आहार आदतों के कारण, एमएलपी की बढ़ती मांग पशुधन आबादी से पूरी नहीं हो सकती है, जिससे प्रयोगशाला में उगाए जाने वाले प्रोटीन अर्थात् स्मार्ट प्रोटीन के लिए रास्ता खुल जाता है। पारंपरिक पशु-आधारित प्रोटीन जैसे कि पादप-आधारित प्रोटीन और प्रयोगशाला में तैयार किए गए मांस के इन नवाचारी, सतत विकल्पों को प्रोटीन की खपत के भविष्य के रूप में देखा जाता है। जैसे-जैसे उपभोक्ता अधिक पर्यावरण के अनुकूल और स्वास्थ्य के प्रति जागरूक विकल्पों की ओर बढ़ रहे हैं, स्मार्ट प्रोटीन वैश्विक खाद्य प्रणाली का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बनने के लिए तैयार है, जो पोषण संबंधी जरूरतों और पर्यावरणीय चुनौतियों दोनों को संबोधित करते हैं। भारत में स्मार्ट प्रोटीन की बढ़ती मांग से निपटने के लिए, बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने अपनी बायोई3 नीति के तहत, वित्त वर्ष 2025-26 में जैव-विनिर्माण और जैव-फाउंड्री का समर्थन करने के लिए प्रमुख नीतियां प्रस्तुत की हैं, जो इस क्षेत्र को आगे बढ़ाने के लिए अपनी प्रतिबद्धता को दर्शाती हैं।



10. ब्रिक, स्वायत्तशासी संस्थान और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद (ब्रिक)

जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद (ब्रिक) विभाग का एक स्वायत्तशासी निकाय है, जिसकी स्थापना वर्ष 2023-24 में की गई है, जो 13 स्वायत्तशासी अनुसंधान संस्थानों की व्यवस्था को अपने अधीन कर लेगा, जबकि उनकी विशिष्ट अनुसंधान पहचान को बनाए रखेगा। नई सोसायटी को 10 नवंबर, 2023 को सोसायटी पंजीकरण अधिनियम XXI, 1860 के तहत पंजीकृत किया गया है। ब्रिक की 13 संस्थाएँ हैं, जिन्हें 'आई ब्रिक' कहा जाता है और दो अन्य डीबीटी संस्थाओं आरसीबी और आईसीजीईबी को शामिल करने से इनकी संख्या 15 हो जाती है, जिन्हें 'आईब्रिक+' कहा जाता है। इन अनुसंधान संस्थानों के अलावा, विभाग के प्रशासनिक नियंत्रण में सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम (पीएसयू) भी हैं। इन संस्थाओं द्वारा वर्ष के दौरान की गई विभिन्न गतिविधियों का विवरण इस अध्याय के पिछले भाग में दिया गया है।

ब्रिक का उद्देश्य व्यक्तिगत संस्थानों के स्वतंत्र प्रयासों के माध्यम से देश में जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान, शिक्षा, उद्यमिता को गहराई से प्रभावित करना है। इसका उद्देश्य साझा लक्ष्यों की पहचान करने और परिसंपत्तियों के परिवर्तन और मुद्रीकरण के लिए एक स्पष्ट मार्ग बनाने के लिए सहयोगी प्रणाली को संगठित करना है, जो वर्तमान सामर्थ्य का लाभ उठाते हुए, एक महत्वपूर्ण मात्रा में पूंजी का अर्जन करते हैं। अनुसंधान शक्तियों का यह दूरदर्शी समेकन आने वाले दशकों में जैव प्रौद्योगिकी क्रांति की शुरुआत करने के लिए वैश्विक मंच पर अग्रणी बनने की दिशा में राष्ट्र की यात्रा को बढ़ाएगा। ब्रिक की स्थापना कुशल वैज्ञानिक संस्थागत व्यवस्था के लिए एक सक्षम प्रक्रिया और निष्पादन में वृद्धि प्रदान करती है।

यह परिकल्पना की गई है कि ब्रिक के गठन से प्रभावशाली भविष्योन्मुखी अनुसंधान कार्यक्रमों के निर्माण के माध्यम से जैव प्रौद्योगिकी में अग्रणी प्रगति होगी, जिसमें संस्थानों में एकीकृत बहुविषयक अनुसंधान प्रयास शामिल होंगे। ब्रिक का निर्माण जैवप्रौद्योगिकी की मौजूदा नींव पर किया गया है, जिसमें अनुसंधान प्रयासों की सीमा और महत्वाकांक्षा को व्यापक बनाया गया है, चुनौतीपूर्ण वैज्ञानिक प्रश्नों से निपटा गया है और किफायती समाधान खोजे गए हैं, जबकि वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी नेतृत्व प्राप्त करने की दिशा में ज्ञान की सीमाओं और प्रभाव को आगे बढ़ाया गया है।

ब्रिक की रणनीतिक पहल:

अंतःविषय नेटवर्क अनुसंधान कार्यक्रम- ब्रिक ने संस्थानों में अनुसंधान प्रयासों को समेकित और समन्वित करने तथा आईब्रिक+ में एकीकृत अनुसंधान कार्यक्रम विकसित करने के लिए कदम उठाए। आईब्रिक + संकाय द्वारा अनुसंधान विचारों को प्रस्तुत करने के लिए एक पोर्टल बनाया गया था। लगभग 320 आईब्रिक + वैज्ञानिकों के प्रोफाइल तैयार किए गए तथा 175 से अधिक अनुसंधान विचार प्रस्तुत किए गए। प्रारंभिक चयन के पश्चात, बड़े नेटवर्क कार्यक्रमों में एकीकरण के लिए 42 प्रस्तावों की पहचान की गई। 90 से अधिक आईब्रिक + वैज्ञानिकों की भागीदारी के साथ 24 अंतःविषय नेटवर्क कार्यक्रम कार्यान्वित किए जा रहे हैं। ये नेटवर्क कार्यक्रम आई3सी ब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम के अंतर्गत नामांकित छात्रों के पीएचडी प्रशिक्षण को पूरा करते हैं।

बायोसाइंसेज में आई3सी ब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम को विचार, आप्लावन, नवाचार और सहयोग के सिद्धांतों पर वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी अंतःविषय पीएचडी

कार्यक्रम के रूप में शुरू किया गया है। यह कार्यक्रम छात्रों को उच्च-स्तरीय प्रौद्योगिकी प्लेटफार्मों में व्यावहारिक प्रशिक्षण के साथ एक अनूठा पाठ्यक्रम प्रदान करता है, जिसके बाद विभिन्न मौजूदा वैज्ञानिक चुनौतियों का वास्तविक दुनिया का अनुभव प्राप्त करने के लिए पहचानी गई भागीदार एजेंसियों (सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र, खेत, फाउंडेशन आदि) में 3 महीने का आप्लावन कार्यक्रम होता है। 58 छात्रों ने कार्यक्रम में दाखिला लिया है और पहले 6 महीनों के लिए आरसीबी में अपना सामान्य पाठ्यक्रम कार्य और व्यावहारिक प्रशिक्षण लिया है। उनका आप्लावन कार्यक्रम जनवरी, 2025 से शुरू हुआ।

ब्रिक-बीआईआरएसी उद्यमी-निवास (ईआईआर)

कार्यक्रम - ब्रिक-बीआईआरएसी उद्यमी-निवास (ईआईआर) कार्यक्रम को सार्वजनिक वित्त पोषित संस्थानों से आशाजनक शोध परिणामों को समाज तक पहुँचाने के लिए एक मार्ग बनाने के लिए तैयार किया गया है। इसका उद्देश्य वैज्ञानिकों की आकांक्षाओं और उद्यमिता की माँगों के बीच के अंतर को पूरा करना है। इस कार्यक्रम का व्यापक लक्ष्य तकनीकी उद्यमिता में रुचि रखने वाले शुरुआती करियर के शोधकर्ताओं/वैज्ञानिकों की पहचान करके और उन्हें प्रोत्साहित करके नवाचारों की व्यावसायिक सफलता की संभावनाओं को बढ़ाना और सार्वजनिक संस्थानों में आईपी का उपयोग करके स्टार्ट-अप के निर्माण के लिए संस्थागत तंत्र बनाना है। इस कार्यक्रम में, ब्रिक और बीआईआरएसी अपने स्टार्ट-अप/स्पिनआउट बनाकर आईब्रिक+ से अकादमिक शोध लीड को व्यावसायीकरण की ओर ले जाने के लिए पोस्ट-डॉक्टरल को वित्तपोषित करने के लिए औद्योगिकी पूंजीपतियों के साथ सह-भागीदारी कर रहे हैं।

मोहाली में पहले जैवविनिर्माण संस्थान की स्थापना- डीबीटी के दो स्वायत्तशासी संस्थान - ब्रिक- राष्ट्रीय कृषि-खाद्य

जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई) और ब्रिक- नवोन्मेषी एवं अनुप्रयुक्त जैव-प्रसंस्करण केंद्र (सीआईएबी) मोहाली में एक ही परिसर में स्थित हैं, जिनका अब विलय कर दिया गया है और अब वे राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी और जैव विनिर्माण संस्थान (एनएबीआई) के नाम से एक संस्थान के रूप में कार्य कर रहे हैं। भारत के पहले जैव विनिर्माण संस्थान, "ब्रिक-राष्ट्रीय कृषि-खाद्य और जैव विनिर्माण संस्थान" (ब्रिक-एनएबीआई) के नए परिसर का उद्घाटन 28 अक्टूबर 2024 को माननीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) द्वारा किया गया। संस्थान का उद्देश्य कृषि में नवाचार को बढ़ावा देना, रोजगार के अवसर पैदा करना और "विकसित भारत" के दृष्टिकोण को साकार करने के लिए पर्यावरणीय स्थिरता को बढ़ावा देना है। जैव विनिर्माण संस्थान की स्थापना विभाग के बायो ई3 (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) के शुभारंभ के साथ समायोजित है और इसका उद्देश्य आधुनिक, लागत प्रभावी प्रौद्योगिकी पर निर्भर सतत, पर्यावरण अनुकूल समाधानों के माध्यम से पारंपरिक विनिर्माण से सिंथेटिक उत्पादन में परिवर्तन को बढ़ावा देना है।

प्रति दिन एक जीनोम पहल (ओडीओजी): ओडीओजी की शुरुआत 9 नवंबर 2024 को पहले ब्रिक स्थापना दिवस समारोह के दौरान की गई। इस कार्यक्रम की संकल्पना हमारे देश की समृद्ध और अद्वितीय सूक्ष्मजीव विविधता को सूचीबद्ध करने और इसे आम जनता के साथ रोचक तरीके से साझा करने के लिए की गई है। ब्रिक-एनआईबीएमजी, कल्याणी को प्रतिदिन आईब्रिक+ में अनुक्रमित एक सूक्ष्मजीव जीनोम का विवरण सोशल मीडिया संचालन के माध्यम से आम जनता के लिए सरल शब्दों में पोस्ट करने का कार्य सौंपा गया है।



चित्र 10.1: एक दिन एक जीनोम पहल

प्रमुख संचालन गतिविधियाँ:

ब्रिक उपनियम- ब्रिक उपनियमों को विधि कार्य विभाग (डीओएलए) द्वारा 02 सितंबर, 2024 को अनुमोदित किया जा चुका है तथा व्यय विभाग (डीओई) द्वारा अभी इन्हें अनुमोदित किया जाना है।

आईब्रिक निदेशकों के वेतन स्तर का सामंजस्य- केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 12 दिसंबर 2024 को आयोजित अपनी बैठक में "जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और नवाचार परिषद (आईब्रिक) के संस्थानों के निदेशकों के वेतन स्तर के सामंजस्य" पर डीबीटी मंत्रिमंडल नोट को मंजूरी दे दी है। वर्तमान में, छह निदेशक वेतन स्तर - 17 पर, एक स्तर - 16 पर, चार स्तर - 15 पर और दो स्तर - 14 पर हैं। इस मंत्रिमंडल नोट की मंजूरी ब्रिक (आईब्रिक) के संस्थानों में मानव संसाधन में समानता लाती है और कुशल, एकीकृत विज्ञान संचालन की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।

आईब्रिक में वैज्ञानिकों की पदोन्नति के लिए **संशोधित नमनीय अनुपूरक योजना (आरएफसीएस)** को अपनाया और अधिसूचित किया गया है।

ब्रिक सचिवालय कार्यालय- ब्रिक-एनआईआई ने एनएसआईसी, ओखला में 7912 वर्ग फीट की जगह में ब्रिक सचिवालय के लिए कार्यालय स्थापित करने का कार्य पूरा कर लिया है। यह कार्यालय अगस्त 2024 से कार्यरत है।

ई-ऑफिस रोलआउट और उपयोग- एकीकृत संचालन की सुविधा और कार्यस्थल में डिजिटलीकरण की ओर बढ़ने के लिए, 1 मई 2024 से आईब्रिक और क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी) में ई-ऑफिस को रोलआउट और लागू किया गया है। आईब्रिक + में ई-ऑफिस को लागू करने और शुरूआत करने के लिए ब्रिक-आईएलएस को नोडल संस्थान के रूप में सौंपा गया था। आईब्रिक और आरसीबी के बीच ई-ऑफिस के उपयोग के बारे में इसकी शुरूआत से नियमित रूप से अपडेट किए जाते हैं।

चिंतन शिविर- डीबीटी ने 16 मार्च, 2024 और 28 सितंबर, 2024 को ब्रिक-एनआईपीजीआर में 'आईब्रिक+ चिंतन शिविर 3.0' और ब्रिक-एनआईआई में 'चिंतन शिविर 4.0' का आयोजन किया। इसकी अध्यक्षता डीबीटी के सचिव और ब्रिक के महानिदेशक डॉ. राजेश एस गोखले ने की। इस दौरान ब्रिक को शीर्ष रैंकिंग वाली वैश्विक संस्था बनाने, बायोसाइंस में आई3सी ब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम, एकीकृत विज्ञान कार्यक्रम, आईब्रिक+ सुविधाएं और उनकी साझा पहुंच, छात्रों और पूर्व छात्रों के लिए रोजगार योजना और स्टार्ट-अप/उद्यमिता नीति पर चर्चा की गई। साथ ही, मंत्रिमंडल द्वारा स्वीकृत 'बायो ई3 नीति' के अनुसार बायोफाउंड्रीज की स्थापना पर भी चर्चा की गई।

प्रथम ब्रिक स्थापना दिवस समारोह- प्रथम ब्रिक स्थापना दिवस समारोह 9 और 10 नवंबर 2024 को ब्रिक-एनआईआई, नई दिल्ली में आयोजित किया गया। समारोह में आरएएसई प्रतियोगिता (विज्ञान से उद्यमिता तक की दौड़) शामिल थी, जिसमें आईब्रिक+ के छात्रों की टीमों ने अपने वैज्ञानिक विचारों और प्रौद्योगिकियों को प्रस्तुत किया, जिनका संभावित रूप से व्यवसायिकरण किया जा सकता है, साथ ही एक व्यवसाय योजना भी प्रस्तुत की गई। आरएएसई का आयोजन उद्यमशीलता कौशल विकसित करने हेतु युवा प्रतिभागियों को प्रोत्साहित करने के लिए किया गया था। शारीरिक फिटनेस को बढ़ावा देने और डीबीटी और आईब्रिक+ समुदाय के बीच सौहार्द और सद्भाव को बढ़ावा देने के लिए 10 नवंबर 2024 को एक खेल प्रतियोगिता आयोजित की गई थी।

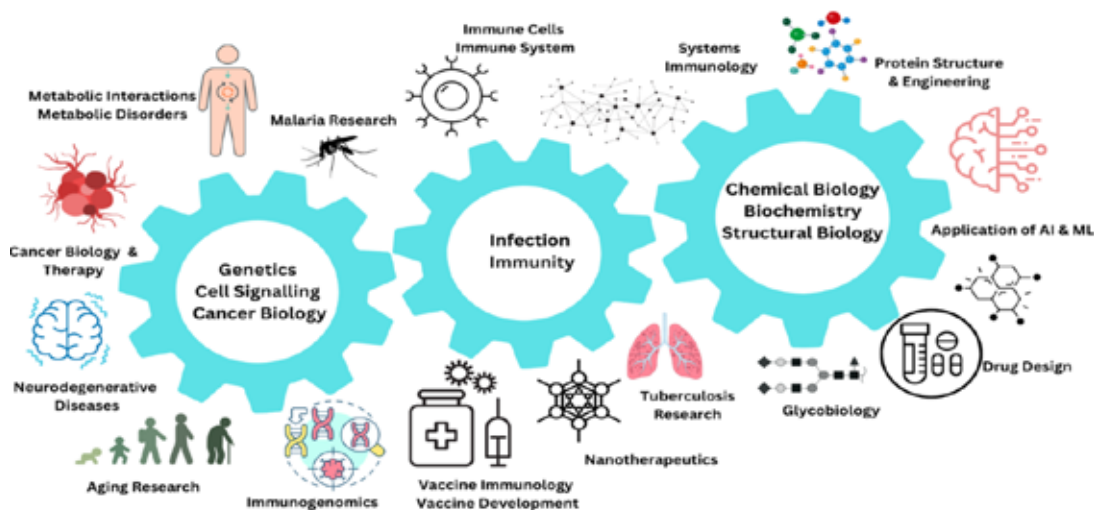
ब्रिक सोसायटी की वार्षिक आम बैठक- ब्रिक सोसायटी की दूसरी वार्षिक आम बैठक 12 दिसंबर 2024 को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) की अध्यक्षता में डीबीटी में आयोजित की गई। जिसमें ब्रिक के वार्षिक लेखापरीक्षित खातों और वित्त वर्ष 2023-24 की वार्षिक रिपोर्ट को संसद में प्रस्तुत करने के लिए मंजूरी दी गई।

वर्ष के दौरान, डीबीटी आईब्रिक+ संस्थानों के शोध परिणामों के फलस्वरूप लगभग 900 प्रकाशन और 70 पेटेंट (आवेदित और प्राप्त) हुए हैं। 50 से अधिक प्रौद्योगिकियां/उत्पाद/ प्रक्रियाएं

विकसित की गई हैं, और 19000 से अधिक जनशक्ति को प्रशिक्षित किया गया है। इन संस्थानों द्वारा वर्ष के दौरान की गई विभिन्न गतिविधियों का विवरण इस अध्याय के अंतिम भाग में दिया गया है।

ब्रिक- राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (एनआईआई), नई दिल्ली

राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान मानव स्वास्थ्य और कल्याण के लिए प्रतिरक्षा विज्ञान में अनुसंधान को आगे बढ़ाने में अग्रणी रहा है। संस्थान के शोधकर्ता प्रतिरक्षा विज्ञान, संक्रामक और जीर्ण रोग जीव विज्ञान, आणविक और कोशिकीय जीव विज्ञान, रासायनिक जीव विज्ञान और संरचनात्मक जीव विज्ञान से लेकर कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान तक फैले जैविक विज्ञान के क्षेत्रों में अंतःविषयी अनुसंधान प्रश्नों को संबोधित करने का प्रयास कर रहे हैं। संस्थान के पास अंतरराष्ट्रीय मानकों की वैज्ञानिक और तकनीकी सुविधाओं तक पहुँच है और यह अत्याधुनिक अनुसंधान के क्षेत्र में कार्य करता है। मौजूदा पहल उभरती संक्रामक बीमारियों, तपेदिक, मलेरिया, कैंसर, न्यूरोडीजेनेरेटिव और चयापचय संबंधी विकारों जैसी वैश्विक स्वास्थ्य चुनौतियों का समाधान करने की दिशा में तैयार की गई हैं। एनआईआई इन परस्पर जुड़े क्षेत्रों में सहयोग को बढ़ावा देकर मानव स्वास्थ्य को बेहतर बनाने और दुनिया भर के समुदायों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करने वाली बीमारियों से निपटने के लिए प्रभावी रणनीति विकसित करने के लिए प्रतिबद्ध है।



चित्र 10.2: राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान में अनुसंधान के विषयगत क्षेत्र

प्रमुख पहल

मानव प्रतिरक्षा इस कार्यक्रम की एक प्रमुख पहल है जिसका उद्देश्य जनसंख्या-आधारित, प्रतिरक्षा-फेनोटाइपिंग है ताकि आधारभूत और रोगजनक-विशिष्ट प्रतिरक्षा गतिशीलता को समझा जा सके। यह कार्यक्रम नए उपचारों और टीकों के विकास के लिए महत्वपूर्ण ज्ञान प्रदान करेगा। **एनआईआई भारतीय टीबी जीनोम अनुक्रमण संघ** (आईएनटीजीएस) का समन्वयक भी है – यह एक ऐसी पहल है जो जीनोमिक्स और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के माध्यम से दवा प्रतिरोध का आकलन मानचित्रण संभव बनाएगी ताकि रोगियों में दवा प्रतिरोधी टीबी उपभेदों की तेजी से पहचान हो सके और टीबी के बेहतर नियंत्रण के लिए रणनीतियों को सुविधाजनक बनाया जा सके। आईबीएसडी के सहयोग से, एनआईआई ने एक शोध कार्यक्रम शुरू किया है, जो **चयापचय संबंधी असंतुलन से जुड़ी बीमारियों को कम करने में पूर्वोत्तर भारत** के पौधों के औषधीय गुणों का मूल्यांकन करेगा। इन प्रमुख पहलों के अलावा, एनआईआई के वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं ने पूरे वर्ष बुनियादी और परिवर्तनीय संबंधी शोध दोनों में महत्वपूर्ण योगदान देना जारी रखा।

उल्लेखनीय परिणाम

अनुसंधान को व्यावहारिक अनुप्रयोगों में बदलना

एनआईआई की कई परियोजनाएं उत्पाद विकास के लक्ष्य से प्रेरित हैं। वर्ष की कुछ उल्लेखनीय पहल इस प्रकार हैं:

- क्लोमिप्रामाइन को अल्जाइमर रोग के माउस मॉडल में न्यूरोडीजनरेशन और संज्ञानात्मक गिरावट को कम करने के लिए दिखाया गया है और इसका उपयोग एडी के उपचार में किया जा सकता है। इस कार्य के लिए एक अमेरिकी पेटेंट प्रदान किया गया है। [अल्जाइमर रोग के उपचार के लिए क्लोमिप्रामाइन (अमेरिकी पेटेंट संख्या 11,957,692; 16/04/2024 को प्रदान किया गया)]
- पी-क्रेसिल सल्फेट (पीसीएस) का पता लगाने के लिए एक स्वदेशी रूप से निर्मित स्क्रीन-प्रिंटेड कार्बन इलेक्ट्रोड का उपयोग करके एक सेंसर विकसित किया गया है, जो जीर्ण गुर्दा रोगों के रोगजनन में शामिल एक मेटाबोलाइट है। [पैरा-क्रेसिल सल्फेट की मात्रा निर्धारित करने के लिए आणविक

रूप से अंकित पॉलिमर-आधारित इलेक्ट्रोकेमिकल सेंसर (भारतीय पेटेंट आवेदन संख्या: 202411041037; दाखिल करने की तिथि: 27/05/2024)]

- संरचना-आधारित दवा तैयार करने संबंधी दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए, ट्राइज़ोल स्कैफोल्ड छोटे अणुओं की पहचान की गई है जो माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस के हिस्टिडीन बायोसिंथेसिस मार्ग के इमिडाज़ोल ग्लिसरॉल फॉस्फेट डिहाइड्रेटेस के कार्य को बाधित करते हैं। ये यौगिक मैक्रोफेज और छोटे जानवरों (चूहा) मॉडल सिस्टम दोनों में जीवाणुरोधी क्षमता प्रदर्शित करते हैं। [जीवाणुरोधी यौगिक, उत्पादन की विधि और उनका उपयोग (यूएस आवेदन संख्या: 18/748,576; दाखिल करने की तिथि: 20/06/2024)]

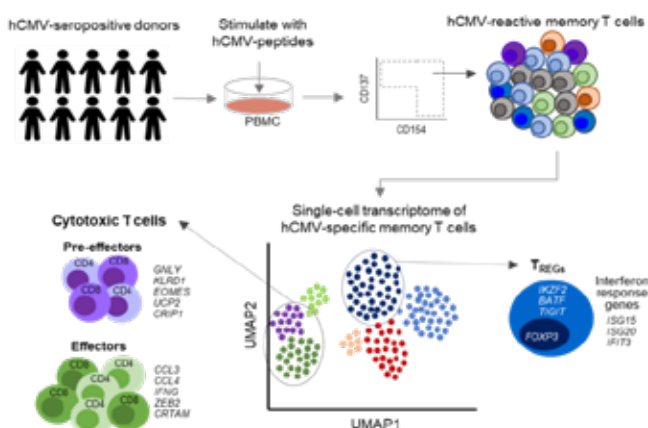
संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	13
शोध प्रकाशन	53
आवेदित पेटेंट	6
प्राप्त पेटेंट	2
प्रशिक्षित मानव संसाधन	51

प्रमुख उपलब्धियां

आंत्र शोध रोग में उपचार के विकास के लिए प्रतिरक्षा कोशिका सुराग: एकल-कोशिका और बल्क ट्रांसक्रिप्टोमिक्स विश्लेषण, गहन इम्यूनोफेनोटाइपिंग अध्ययन और कोशिका-प्रकार विशिष्ट नॉकआउट माउस उपभेदों का उपयोग करते हुए, एनआईआई में सिस्टम इम्यूनोलॉजी अनुसंधान समूह ने स्पष्ट किया कि कैसे सूक्ष्म पोषक तत्व और प्रतिरक्षा संकेत मार्ग आंतों के होमियोस्टेसिस और सूजन को विनियमित करने में क्रॉसटॉक करते हैं। विशेष रूप से, उन्होंने पाया कि गैर-विहित एनएफ-केएपीपीए बी मार्ग, जो अन्यथा प्रतिरक्षा-अंग विकास में अपनी भूमिका के लिए जाना जाता है, आंत्र शोध रोग (आईबीडी) रोगियों और कोलिटोजेनिक चूहों से आंतों के डेंड्राइटिक कोशिकाओं में सक्रिय होता है। इस गैर-विहित एनएफ-केबी सिग्नलिंग ने आंत-सुरक्षात्मक विटामिन ए-रेटिनोइक एसिड अक्ष को विकृत कर दिया, जिससे डिस्बिओसिस और आंतों की असामान्य रूप से सूजन बढ़ गई। दूसरी ओर, इस मार्ग के डीसी-विशिष्ट व्यवधान

ने चूहों को प्रायोगिक कोलाइटिस से बचाया। कुल मिलाकर, यह जांच आंत्र शोध विकृति के लिए चिकित्सीय अवसरों का विस्तार करने का वादा करती है। **ईएमबीओ जर्नल (2024); डीओआई: 10.1038/एस44318-024-00182-6**

एचसीएमवी-विशिष्ट टी कोशिकाओं का एकल-कोशिका आरएनए-सीक विश्लेषण: प्रतिरक्षा विज्ञान से संबंधित प्रकाशित एक अध्ययन में, एनआईआई में इम्यूनोजेनोमिक्स टीम ने उच्च थ्रूपुट एकल-कोशिका मल्टी-ओमिक्स का उपयोग करके एक निष्पक्ष तरीके से दुर्लभ मानव साइटोमेगालोवायरस (एचसीएमवी) एंटीजन-विशिष्ट मेमोरी टी कोशिकाओं की विशेषता बताई है। अध्ययन से पता चलता है कि एचसीएमवी-विशिष्ट मेमोरी टी कोशिकाएँ अत्यधिक विषम हैं और इनमें दीर्घकालिक और प्रभावकारी मेमोरी टी कोशिकाओं के विभिन्न प्रकार शामिल हैं। यह अध्ययन एचसीएमवी संक्रमणों को नियंत्रित करने के लिए टीके और चिकित्सीय रणनीतियों को तैयार करने के लिए ज्ञान के आधार के रूप में विशेष रूप से प्रतिरक्षा-कमजोर व्यक्तियों (कैंसर आदि के लिए अंग प्रत्यारोपण/कीमोथेरेपी से गुजरने वाले रोगी) और एचसीएमवी-सीरोपॉजिटिव माताओं से पैदा हुए शिशुओं में काम कर सकता है। **इम्यूनोलॉजी (2024); doi: 10.1111/imm.13783.**



चित्र 10.3: एचसीएमवी-विशिष्ट टी कोशिकाओं का एकल-कोशिका आरएनए-एसईक्यू विश्लेषण

सूजन संबंधी बीमारियों जैसे कि आंत्र शोध रोग (आईबीडी) के इलाज के लिए मल्टीऑर्गन रणनीतियों के विकास के लिए साक्ष्य: इस अध्ययन में, शोधकर्ताओं ने पाया कि लीवर में दो जीन, रीला और स्टेट 3, पित्त अम्ल के स्तर को नियंत्रित करके आंत्र में सूजन में योगदान करते हैं। जब आनुवंशिक संशोधनों

के माध्यम से विशेष रूप से यकृत कोशिकाओं में इन जीनों को बंद कर दिया जाता है, तो कोलाइटिस (आंत्र की सूजन का एक प्रकार) के कम गंभीर लक्षण दिखाई देते हैं। यकृत और आंत्र दोनों में पित्त अम्लों के कम स्तर के कारण हल्के कोलाइटिस के लक्षण उत्पन्न होते हैं। इस अवधारणा को मान्य करने के लिए, चेनोडोक्सीकोलिक एसिड (पित्त अम्ल का एक प्रकार) को आनुवंशिक रूप से संशोधित चूहों में इन जीनों (रीला और स्टेट 3) की कमी के साथ पूरक किया गया था। दिलचस्प बात यह है कि ऐसी स्थितियों में, बढ़ी हुई सूजन देखी गई और कोलाइटिस के लक्षण बिगड़ गए। ये निष्कर्ष बताते हैं कि लीवर में रीला-स्टेट 3 जीन नेटवर्क को लक्षित करना आईबीडी के इलाज का एक नया तरीका हो सकता है, जो लीवर और आंत्र दोनों उपचार पर विचार करने वाले को दृष्टिकोणों की आवश्यकता पर बल देता है। **eLife (2024); डोई: 10.7554/eLife.93273.2.**

सामाजिक प्रभाव

विज्ञान सेतु कार्यक्रम के तहत, एनआईआई अपनी प्रयोगशालाओं और शोध सुविधाओं को छात्रों और शिक्षकों के लिए खोलता है। एनआईआई ने वर्ष के दौरान तेरह स्कूलों और कॉलेजों के लिए एक दिवसीय प्रयोगशाला का दौरा किया। एनआईआई के वैज्ञानिकों ने बातचीत, वार्ता और व्यावहारिक कार्यशालाओं के लिए स्कूलों और कॉलेजों का दौरा किया। एनआईआई ने परिसर में विभिन्न विज्ञान जुड़ाव के साथ-साथ क्षमता निर्माण कार्यक्रम भी आयोजित किए। उल्लेखनीय लोगों में बायोई3 नीति पर एक ओपन स्पेस, भारत-संयुक्त राज्य अमेरिका कैंसर मूनशॉट पहल बैठक और द्विपक्षीय वार्ता, अंतर्राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान दिवस, एनआईआई मिनी संगोष्ठी-इम्यूनोलॉजी इन फोकस, उन्नत प्रतिरक्षा विज्ञान पाठ्यक्रम और जीवन विज्ञान में एआई की भूमिका पर दूसरी एचएफएसपी फ्रंटियर कार्यशाला शामिल हैं। एनआईआई ने भारत सरकार के मेगा विज्ञान और प्रौद्योगिकी कार्यक्रमों जैसे ग्लोबल बायो इंडिया 2024 और इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल में भी उत्साहपूर्वक भाग लिया। इसके अतिरिक्त, एनआईआई विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से स्नातक और स्नातकोत्तर विज्ञान के छात्रों को प्रशिक्षण प्रदान करता है, जो वैज्ञानिक जांच की प्रक्रिया पर ध्यान केंद्रित करते हैं और उन्नत जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों और तकनीकों में व्यावहारिक अनुभव प्रदान करते हैं।

ब्रिक- डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केंद्र (सीडीएफडी), हैदराबाद, तेलंगाना

डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केंद्र (सीडीएफडी) जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और नवाचार परिषद (ब्रिक), बायोटेक्नोलॉजी विभाग, भारत सरकार के तहत एक प्रमुख अनुसंधान संस्थान है जो आणविक जीव विज्ञान, आनुवंशिकी और कोशिकीय जीव विज्ञान के क्षेत्र में अपने अत्याधुनिक अनुसंधान और विभिन्न आनुवंशिक विकारों के लिए डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और नैदानिक सेवाओं के लिए प्रसिद्ध है। सीडीएफडी ने नेचर मेथड्स, नेचर केमिकल बायोलॉजी, कम्प्युनिकेशंस, साइंस एडवांस, डेवलपमेंटल सेल, न्यूक्लिक एसिड रिसर्च, ईएमबीओ रिपोर्ट्स आदि जैसे उच्च ख्याति वाली अंतरराष्ट्रीय गहन समीक्षा पत्रिकाओं में प्रकाशन किए हैं। सीडीएफडी वैज्ञानिकों के उत्कृष्ट योगदान के कारण, उन्हें कई प्रशंसा, प्रतिष्ठित फैलोशिप, सम्मान और पुरस्कारों से सम्मानित किया गया है। इनमें शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार, तीनों राष्ट्रीय अकादमियों की फैलोशिप और कई अन्य अवार्ड शामिल हैं। केंद्र में वर्तमान में सौ से अधिक शोध विद्वान अपनी पीएचडी डिग्री के लिए काम कर रहे हैं। सीडीएफडी देश भर के शैक्षणिक संस्थानों से यात्राओं की मेजबानी करके, ओपन डेज़ और कई अन्य आउटरीच गतिविधियों का आयोजन करके उत्कृष्ट आउटरीच गतिविधियाँ प्रदान करता है। इससे छात्रों को सीडीएफडी में किए जा रहे उन्नत अनुसंधान के बारे में बहुमूल्य जानकारी मिलती है।

सेवाएं

सी.डी.एफ.डी. पिछले सत्ताईस वर्षों से डी.एन.ए. आधारित फोरेंसिक पहचान और चिकित्सा निदान अनुसंधान और सेवाओं के क्षेत्र में अग्रणी रहा है। सी.डी.एफ.डी. विभिन्न विकारों के लिए प्रसवपूर्व निदान भी करता है और माता-पिता को आनुवंशिक परामर्श प्रदान करता है। केंद्र देश भर में कानून प्रवर्तन और जांच एजेंसियों को सेवाएं प्रदान करता है। विभिन्न आनुवंशिक विकारों के लिए आनुवंशिक निदान सेवाएं प्रदान की जाती हैं। सी.डी.एफ.डी. चावल निर्यातकों को डी.एन.ए. मार्करों का उपयोग करके बासमती चावल की शुद्धता परीक्षण की पेशकश भी कर रहा है और अन्य फसल किस्मों की पहचान भी करता है।

शोध

सीडीएफडी में अनुसंधान आणविक और कोशिका जीव विज्ञान, संगणना और संरचनात्मक जीव विज्ञान, सूक्ष्म जीव विज्ञान, आनुवंशिकी और जीनोमिक्स, पशु मॉडल, आनुवंशिक रोग, संक्रामक रोग और गैर-संचारी रोगों (एनसीडी) में किए गए अध्ययनों के इर्द-गिर्द घूमता है। विशेष रूप से विभिन्न कोशिकीय सांकेतिक मार्गों के आणविक तंत्र और कैंसर जैसे मानव रोगों में उनके योगदान को समझने के लिए शोध अध्ययन किए जा रहे हैं; प्रोटीन पाइरोफॉस्फोराइलेशन और इनोसिटोल पाइरोफॉस्फेट द्वारा नियंत्रित कोशिकीय घटनाओं के बीच जैव रासायनिक लिंक को समझना; जीवाणु रोगजनकों (जैसे रोगजनक ई.कोली और एम. ट्यूबरकुलोसिस), एपिकोम्पलेक्सन परजीवी (जैसे प्लास्मोडिया आदि) और मनुष्यों से जुड़े शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति का अध्ययन करना, शारीरिक कार्य के जीनोमिक एन्कोडिंग को जानने के लिए कम्प्यूटेशनल और प्रयोगात्मक तरीकों का उपयोग करना; आनुवंशिकी, आणविक जीव विज्ञान, संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण, ट्रांसक्रिप्शनल प्रोफाइलिंग, प्रोटीओमिक और मेजबान-संक्रमण विश्लेषण आदि के संयुक्त दृष्टिकोण का उपयोग करके सी. ग्लाब्रेटा-मेजबान अंतःक्रिया के कई पहलुओं का अध्ययन करना।

वैज्ञानिक उपलब्धियां

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	12
शोध प्रकाशन	34
आवेदित पेटेंट	5
प्रशिक्षित मानव संसाधन	59

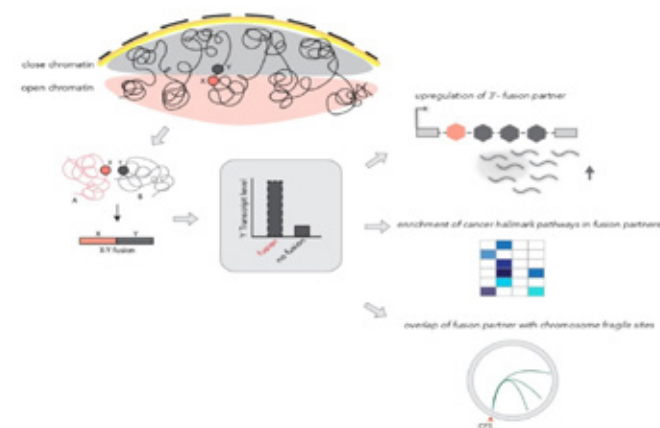
उल्लेखनीय परिणाम

बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकार पर मिशन कार्यक्रम: बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकार पर मिशन कार्यक्रम (पीआरएजीईडी) बच्चों में दुर्लभ आनुवंशिक विकारों को संबोधित करने के लिए एक अखिल भारतीय पहल है, पीआरएजीईडी भारत में बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकारों के निदान और उपचार में एक क्रांतिकारी बदलाव लाने की इच्छा रखता है। मिशन पीआरएजीईडी के तहत कुल 1493 रोगियों को भर्ती किया गया है, जिसमें 1297 नमूनों को एक्सोम

और 196 को जीनोम अनुक्रमण के लिए अनुक्रमित किया गया है। वर्तमान में 575 मामलों की जांच चल रही है, जिसमें 159 मामलों का विश्लेषण और रिपोर्ट किया गया है। वर्तमान अध्ययन में, 75 ज्ञात रोगजनक और संभावित रोगजनक वेरिएंट और 68 नए वेरिएंट की पहचान की गई। वर्तमान में, कार्यात्मक लक्षण वर्णन के लिए 26 वीयूएस वेरिएंट का अध्ययन किया जा रहा है। सहयोगी केंद्रों के साथ घनिष्ठ समन्वय के लिए एक समर्पित मिशन पीआरएजीईडी वेबसाइट (www.praged.cdfd.org.in) विकसित की गई है। जागरूकता कार्यक्रम के तहत ओपीडी, मेडिकल कॉलेजों में प्रदर्शन के लिए विभिन्न भाषाओं में इन्फोग्राफिक्स फ़्लायर्स और वीडियो विकसित और साझा किए जाते हैं। इसके अलावा, ट्विटर, इंस्टाग्राम, लिंकडइन, यूट्यूब सहित सोशल मीडिया साइट्स बनाई जाती हैं और नियमित अंतराल पर मिशन पीआरएजीईडी गतिविधियों के साथ पोस्ट की जाती हैं।

एसईआरपीआईएनए11 से संबंधित नवीन सर्पिनोपैथी - एक प्रसवकालीन घातक विकार: शोधकर्ताओं ने एसईआरपीआईएनए11 में एक समयुग्मीय अकार्यात्मक किस्म पायी गई, जो एसईआरपीआईएन सुपरफ़ैमिली का एक खराब रूप से वर्णित जीन है, जो एक ही परिवार के दो दूसरे-तिमाही भ्रूणों में उनकी घातकता से जुड़ा है। इस संस्करण की पहचान एक्सोम अनुक्रमण के माध्यम से की गई थी। संस्करण-संबंधी फेनोटाइप में बाह्य कोशिकीय मैट्रिक्स का विघटन और आंतरिक अंगों की सतह पर जिलेटिनस द्रव से भरे ब्लब्स का निर्माण शामिल था। वेस्टर्न ब्लॉटिंग, इम्यूनोफ्लोरोसेंस, आरटी-क्यूपीसीआर और आरएनए-एसईक्यू जैसे कई परीक्षणों का उपयोग करके, हमने पुष्टि की कि एसईआरपीआईएनए11 मानव भ्रूण के फेफड़ों सहित कई ऊतकों में व्यक्त किया जाता है। प्रभावित भ्रूण के फेफड़ों में स्वस्थ नियंत्रण की तुलना में एसईआरपीआईएनए11 की अभिव्यक्ति कम देखी गई। हमारे निष्कर्ष बताते हैं कि एसईआरपीआईएनए11 एक पूरी तरह से कार्यात्मक जीन है, संभवतः एक अवरोधक सर्पिन, जो सामान्य भ्रूण विकास के लिए महत्वपूर्ण है। ये परिणाम सर्पिन्स के जीव विज्ञान में नई अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं और एक नई सर्पिनोपैथी का परिचय देते हैं, जो भ्रूण के विकास में एसईआरपीआईएनए11 के महत्व को स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं।

प्रारंभिक अवस्था में होने वाले छिटपुट रेक्टल कैंसर में जीन फ्यूजन परिदृश्य के मूल्यांकन से क्रोमेटिन संरचना और जीनोम स्थिरता के साथ संबंध का पता चलता है: सेंटर फॉर डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केंद्र में आणविक ऑन्कोलॉजी की प्रयोगशाला के हाल ही में किए गए शोध से प्रारंभिक अवस्था में होने वाले छिटपुट रेक्टल कैंसर (ईओएसआरसी), एक कोलोरेक्टल कैंसर (सीआरसी) उपप्रकार में जीन फ्यूजन के स्पेक्ट्रम पर प्रकाश डालता है। जीन फ्यूजन संरचनात्मक वेरिएंट का एक वर्ग है जिसे अक्सर कई कैंसर प्रकारों में पहचाना जाता है। वे तब बनते हैं जब दो असंतत जीनोमिक लोकी एक दूसरे के साथ जुड़ते हैं जिससे काइमेरिक आरएनए या प्रोटीन का निर्माण होता है। क्रोनिक/एक्यूट माइलॉयड ल्यूकेमिया में ट्यूमरजनन को बढ़ावा देने के लिए कई जीन फ्यूजन स्थापित किए गए हैं और फेफड़े और स्तन एडेनोकार्सिनोमा और पैपिलरी थायरॉयड कार्सिनोमा में ट्यूमर की प्रगति में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।



चित्र 10.4: मॉडल दर्शाता है कि क्रमशः ए और बी क्रोमेटिन डिब्बों में स्थित दो जीन 'X' (5' पार्टनर) और 'Y' (3' पार्टनर) के बीच संलयन निर्माण, बी डिब्बे में 3' जीन के ट्रांसक्रिप्शनल सक्रियण के परिणामस्वरूप हो सकता है। इसके अलावा, ए-बी जीएफएस में 3' पार्टनर जीन जो ट्रांसक्रिप्शनल सक्रियण प्रदर्शित करते हैं, वे कैंसर हॉलमार्क मार्गों के संवर्धन को प्रदर्शित करने के अलावा क्रोमोसोमल प्रभावित स्थलों के साथ अधिक जुड़ाव भी दिखाते हैं।

एमएलएल प्रोटीन कॉम्प्लेक्स की बहुमुखी भूमिका का अनावरण: दुर्लभ आनुवंशिक और तंत्रिका विकास विकारों में एक सफलता: यह अभूतपूर्व अध्ययन हाल ही में साइंस एडवांस में प्रकाशित हुआ था। यह शोध मिश्रित प्रकार के

ल्यूकेमिया (एमएलएल) प्रोटीन कॉम्प्लेक्स की समझ को फिर से परिभाषित करता है, माइक्रोट्यूबूल संगठन और सेंट्रोसोम फंक्शन में इसकी महत्वपूर्ण गैर-विहित भूमिकाओं को प्रकट करता है। ये निष्कर्ष क्रोमेटिन विनियमन और संरचनात्मक कोशिकीय प्रक्रियाओं के बीच के अंतर को कम करते हैं, इस पर एक नया दृष्टिकोण प्रदान करता है कि एमएलएल में व्यवधान विकास संबंधी विकारों और कैंसर दोनों में कैसे योगदान करते हैं। एमएलएल प्रोटीन कॉम्प्लेक्स जीन अभिव्यक्ति में एक प्रमुख भागीदार है, जो सक्रियण के लिए जीन को चिह्नित करने के लिए हिस्टोन को संशोधित करता है। यह प्रक्रिया कोशिकीय स्मृति, भेदभाव और भ्रूण विकास के लिए महत्वपूर्ण है। एमएलएल जीन में उत्परिवर्तन और स्थानांतरण ल्यूकेमिया के सुप्रसिद्ध चालक हैं, विशेष रूप से तीव्र लिम्फोब्लास्टिक ल्यूकेमिया (एलएल) और तीव्र माइलॉयड ल्यूकेमिया (एमएल) जैसे आक्रामक रूपों में ये आनुवंशिक परिवर्तन जीन अभिव्यक्ति के गलत विनियमन की ओर ले जाते हैं, जिससे अनियंत्रित कोशिका प्रसार होता है। हालाँकि, यह अध्ययन एमएलएल कॉम्प्लेक्स की अपनी विहित कार्य से परे पहले से न पहचानी गई भूमिका को स्पष्ट करता है। यह माइक्रोट्यूबूल न्यूक्लियेशन और स्पिंडल असेंबली में एमएलएल की भागीदारी को स्पष्ट करता है, जो सटीक गुणसूत्र पृथक्करण और कोशिका विभाजन के लिए आवश्यक प्रक्रियाएँ हैं। ये गैर-विहित भूमिकाएँ क्रोमेटिन विनियमन से कोशिकीय अवसंरचना तक एमएलएल के प्रभाव को बढ़ाती हैं, जो सामान्य विकास और बीमारी दोनों में इसके महत्व की व्यापक समझ प्रदान करती हैं।

सामाजिक प्रभाव

सी.डी.एफ.डी. समाज को डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग और निदान सेवाएँ प्रदान करता है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग सेवाओं के लिए लगभग 45 मामलों का विश्लेषण किया है, लगभग 2926 नमूनों को आनुवंशिक निदान सेवाएँ प्रदान की हैं। सी.डी.एफ.डी. संस्थान बासमती सत्यापन के माध्यम से सरकार को राजस्व उत्पन्न करने में भी मदद कर रहा है। मिलावट विश्लेषण के लिए कुल 316 बासमती चावल के नमूनों का परीक्षण किया गया है और विभिन्न फसल पौधों की डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग भी की गई है। सी.डी.एफ.डी. ने प्रशिक्षण कार्यक्रम, कार्यशालाएँ, वार्ता श्रृंखला, कक्षा भ्रमण,

वेबिनार और संस्थान में शैक्षिक भ्रमण आयोजित किए। छात्र इन भ्रमणों के दौरान, सी.डी.एफ.डी. में किए गए अभूतपूर्व शोध के बारे में सीखते हैं और विज्ञान में कैरियर के अवसरों का पता लगाते हैं। सी.डी.एफ.डी. छात्रों को वैज्ञानिक प्रगति और कैरियर की संभावनाओं से परिचित कराने के लिए ओपन डेज़ का आयोजन करता है। सी.डी.एफ.डी. ने हैदराबाद के केन्द्रीय विद्यालय संगठन के साथ मिलकर "ज्ञानदीप" नामक एक नई आउटरीच पहल शुरू की है। इस कार्यक्रम ने युवाओं को बुनियादी और अनुप्रयुक्त आनुवंशिकी के मूल सिद्धांतों से परिचित कराया। इसके अलावा, सीडीएफडी ने जनवरी 2025 में विज्ञान पत्रकारिता सम्मेलन का शुभारंभ किया है। यह पहल विज्ञान और समाज के बीच के अंतर को कम करने के लिए है, जहाँ मीडिया एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

ब्रिक- राष्ट्रीय कृषि-खाद्य और जैव विनिर्माण संस्थान (पूर्व में राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई), मोहाली, पंजाब

मोहाली में ब्रिक-राष्ट्रीय कृषि-खाद्य और जैव विनिर्माण संस्थान का उद्घाटन भारत के कृषि जैव प्रौद्योगिकी परिदृश्य में एक ऐतिहासिक उपलब्धि का प्रतिनिधित्व करता है। एनएबीआई और सीआईएबी के विलय से बना यह संस्थान, बायोई3 नीति के तहत जैव विनिर्माण को आगे बढ़ाने वाला पहला संस्थान है। बीआईआरएसी बायोनेस्ट जैसी अत्याधुनिक सुविधाओं से लैस, यह कृषि क्षेत्र में अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार को मजबूत करने के लिए सतत जैव प्रसंस्करण समाधान बनाने पर ध्यान केंद्रित करता है।

उठाए गए प्रमुख कदम:

कृषि जैव प्रौद्योगिकी और जैव प्रसंस्करण में भारत की अनुसंधान एवं विकास क्षमताओं को सशक्त करने की दिशा में एक कदम के रूप में, केंद्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने 28 अक्टूबर, 2024 को पंजाब के मोहाली में ब्रिक-राष्ट्रीय कृषि-खाद्य और जैव विनिर्माण संस्थान (ब्रिक-एनएबीआई) का उद्घाटन किया और इसे राष्ट्र को समर्पित किया। इस प्रकार ब्रिक-एनएबीआई भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग की 'उच्च प्रदर्शन जैव विनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए बायो ई3

(अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) नीति' के तहत पहला जैव विनिर्माण संस्थान बन गया। माननीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने 28 अक्टूबर, 2024 को ब्रिक-एनएबीआई में बीआईआरएसी बायोनेस्ट सुविधा का उद्घाटन किया (चित्र 10.5)।



चित्र 10.5 ब्रिक-नबी, मोहाली में बीआईआरएसी-बायोनेस्ट सुविधा का उद्घाटन।

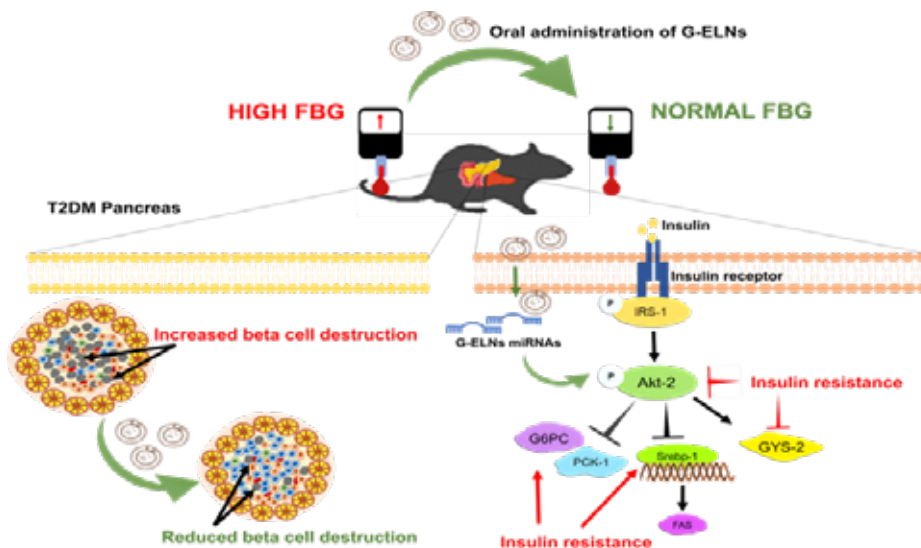
उल्लेखनीय परिणाम और उपलब्धियां

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	04
शोध प्रकाशन	72
आवेदित पेटेंट	01
प्राप्त पेटेंट	05
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	07
प्रशिक्षित मानव संसाधन	124

वैज्ञानिक उपलब्धियां

मोटापे और चयापचय संबंधी विकारों से निपटने के लिए सिनबायोटिक नवाचार: एनएबीआई के शोधकर्ताओं ने भारत में प्रचलित मोटापे और चयापचय संबंधी विकारों को संबोधित करने के लिए एक नवीन सिनबायोटिक मिश्रण विकसित किया है। चार नए प्रोबायोटिक उपभेदों को आइसोमाल्टो-ओलिगोसेकेराइड्स (आईएमओएस) के साथ मिलाकर, यह सूत्रीकरण आंत के स्वास्थ्य को बहाल करता है, सूजन को कम करता है, और आंत के अखंडता अवरोध को बढ़ाता है। पूर्व नैदानिक अध्ययन इसकी सुरक्षा और प्रभावशीलता को मान्य करते हैं, जिससे नैदानिक परीक्षणों का मार्ग प्रशस्त होता है। यह सफलता मोटापे और चयापचय संबंधी चुनौतियों के लिए एक आशाजनक आहार समाधान प्रदान करती है, जो भारत की स्वास्थ्य सेवा आवश्यकताओं और वैश्विक कार्यात्मक खाद्य उन्नति में योगदान देती है।

मधुमेह के लिए अदरक से प्राप्त एक्सोसोम: अदरक से प्राप्त एक्सोसोम, जिन्हें जी-ईएलएन के रूप में जाना जाता है, मधुमेह के चूहों में रक्त शर्करा के स्तर को बिना किसी प्रतिकूल दुष्प्रभाव के महत्वपूर्ण रूप से कम करने में सक्षम पाए गए। मौखिक रूप से प्रशासित, इन एक्सोसोम ने यकृत शर्करा चयापचय और अग्न्याशय की सुरक्षा में सुधार किया, जो मानक मधुमेह दवाओं के बराबर प्रदर्शन करता है। यह प्राकृतिक और सुरक्षित विकल्प दुष्प्रभावों को कम करते हुए टाइप 2 मधुमेह के प्रबंधन के लिए एक आशाजनक दिशा प्रदान करता है (चित्र 10.6)।



चित्र 10.6. अदरक (जी-ईएलएन) से प्राप्त एक्सोसोम की मदद से मधुमेह की स्थिति को विनियमित करने के तंत्र का चित्रात्मक प्रतिनिधित्व।

बायोमास से ज़ाइलिटोल का कुशल उत्पादन: बायोमास हाइड्रोलाइज़ेट से सीधे उच्च शुद्धता वाले डी-ज़ाइलोज़ के उत्पादन के लिए एक नया दृष्टिकोण स्थापित किया गया, जिससे पारंपरिक लागत बाधाओं को पार किया जा सका। इस प्रक्रिया ने इस शर्करा को ज़ाइलिटोल में बदल दिया, जो एक प्राकृतिक वैकल्पिक स्वीटनर है, जिसमें तेज़, विलेय-मुक्त विधि को अवधारित करके 100% रूपांतरण दक्षता है। यह सफलता न केवल उत्पादन लागत को कम करती है बल्कि सतत खाद्य और दवा उत्पादों के निर्माण में नवीकरणीय बायोमास की क्षमता को भी उजागर करती है।

प्राकृतिक कीट विकर्षक और रंग: नवीन जैविक प्रक्रियाओं ने क्लिटोरिया टर्नेटिया से प्रीमियम प्राकृतिक रंगों और सिट्रोनेला आवश्यक तेल से प्राप्त एक व्यापक स्पेक्ट्रम कीट विकर्षक के विकास को जन्म दिया। उत्पादों में क्रीम, लोशन और एरोसोल स्प्रे प्रोटोटाइप शामिल हैं, जो वस्त्र और कीट नियंत्रण में रोजमर्रा और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए सतत, पर्यावरण के अनुकूल विकल्प प्रदान करते हैं।

खाद्य पैकेजिंग में महत्वपूर्ण बदलाव लाने के लिए पर्यावरण के अनुकूल नैनोकंपोजिट फिल्में: एनएबीआई में विकसित अभिनव नैनोकंपोजिट फिल्में (एनसी-एक्सएसी) सतत खाद्य पैकेजिंग में एक महत्वपूर्ण सफलता का प्रतिनिधित्व करती हैं। गेहूं के भूसे के नैनोसेल्यूलोज और अरबीनॉक्सिलन एसीटेट से निर्मित, इन जैवक्षरणीय परत में चांदी के नैनोकण शामिल हैं, जो उत्कृष्ट यांत्रिक और रोगाणुरोधी गुण प्रदर्शित करते हैं। वे पारंपरिक प्लास्टिक के लिए एक आशाजनक विकल्प प्रदान करते हैं, जो पर्यावरण संबंधी चिंताओं को दूर करते हुए खराब होने वाले उत्पादों के शेल्फ जीवन (उपयोगिता अवधि) को बढ़ाने में मदद करते हैं। यह नवाचार वैश्विक स्तर पर खाद्य संरक्षण प्रथाओं को बदल सकता है।

स्तन कैंसर चिकित्सा में सफलता: डोक्सोरोबिसिन, एक कीमोथेरेपीटिक दवा, और जिंक फथालोसाइनिन, एक फोटोथेरेपीटिक एजेंट को मिलाकर एक क्रांतिकारी कीमो-फोटोथेरेपीटिक हाइड्रोजेल स्तन कैंसर के उपचार के लिए विकसित किया गया था। यह नवीन सामग्री सहक्रियात्मक प्रभाव प्रदान करने के लिए संयोजन चिकित्सा का उपयोग करती है, जो अधिक प्रभावी और लक्षित कैंसर उपचारों के लिए एक

आशाजनक विकल्प प्रदान करती है। हाइड्रोजेल प्रणालीगत दुष्प्रभावों को भी कम करता है, जो इसे कर्क रोग विज्ञान के क्षेत्र में एक मील का पत्थर बनाता है।

समाजिक प्रभाव

एनएबीआई ने 23 से 26 अप्रैल, 2024 तक सफलतापूर्वक "जीनोम एडिटिंग वर्कशॉप" आयोजित की। "नेशनल जीनोम एडिटिंग एंड ट्रेनिंग सेंटर (एनजीईटीसी)" के बैनर तले; एनएबीआई ने 23 से 26 अप्रैल 2024 तक "सीआरआईएसपीआर/कैस9 द्वारा मध्यस्थता वाले जीनोम एडिटिंग: उपकरण, प्रयोगात्मक डिजाइन और इसके अनुप्रयोग" पर चार दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। इस कार्यशाला का उद्देश्य विभिन्न शोध पृष्ठभूमि वाले उपयोगकर्ताओं के बीच प्रभावी सीआरआईएसपीआर-कैस9 उपकरणों के विकास और प्रसार का विस्तार करना था। पंजाब इंजीनियरिंग कॉलेज (पीईसी) और एनएबीआई ने संयुक्त रूप से 'सतत विकास के लिए अभियंत्रित सामग्री' पर एक अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन किया, जो 24-26 जुलाई 2024 के दौरान पीईसी, चंडीगढ़ में आयोजित किया गया था। ब्रिक-एनएबीआई ने 16-18 दिसंबर, 2024 के दौरान बायोई3 नीति के तहत कार्यशाला श्रृंखला जैवविनिर्माण 1.0 का आयोजन किया।

ब्रिक- जैव संसाधन एवं सतत विकास संस्थान (आईबीएसडी), इंफाल, मणिपुर

जैव संसाधन और सतत विकास संस्थान भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में एकमात्र डीबीटी-ब्रिक संस्थान है। मणिपुर के अलावा इस संस्थान के सिक्किम के गंगटोक, मेघालय के शिलांग और मिजोरम के आइजोल में तीन अलग-अलग केंद्र भी हैं। आईबीएसडी "पूर्वोत्तर क्षेत्र के सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थताओं के माध्यम से जैव संसाधनों के विकास और उनके सतत उपयोग" के मिशन को पूरा करने के लिए अनुसंधान गतिविधियों और कई आउटरीच कार्यक्रमों में लगा हुआ है। एकीकृत बहु-विषयक अनुसंधान और नवाचार कार्यक्रम विकसित करने के लिए, ब्रिक-आईबीएसडी फाइटोफार्मास्युटिकल मिशन, पारंपरिक वनस्पति, पारंपरिक औषध विज्ञान और दवा खोज, औषधीय पौधों के संसाधन, माइक्रोबियल संसाधन, पशु संसाधन और जल गुणवत्ता प्रबंधन

और निगरानी सहित विभिन्न अनुसंधान कार्यक्षेत्रों को समन्वित कर रहा है ताकि पूर्वोत्तर के जैव संसाधनों से प्रक्रियाओं/उत्पादों/प्रौद्योगिकियों के विकास के साथ जैव अर्थव्यवस्था को बढ़ावा दिया जा सके।

प्रमुख पहल

फाइटोफार्मास्युटिकल मिशन: ब्रिक-आईबीएसडी ने एनईआर की पारंपरिक स्वास्थ्य देखभाल पद्धतियों के साक्ष्य आधारित सत्यापन के लिए एनईआर में फाइटोफार्मास्युटिकल मिशन की स्थापना की है।

इस कार्यक्रम के अंतर्गत, आईबीएसडी निम्नलिखित पर काम कर रहा है:

- पारंपरिक स्वास्थ्य सेवा प्रथाओं का दस्तावेजीकरण, मूल्यांकन और सत्यापन
- परिवर्तनीय संबंधी शोध के माध्यम से पारंपरिक ज्ञान में मूल्य-संवर्धन
- क्षेत्र के सामाजिक आर्थिक विकास के लिए जैव संसाधनों का उपयोग
- आत्मनिर्भर भारत अभियान के तहत स्टार्ट-अप कार्यक्रम को प्रोत्साहित करने के लिए क्षमता निर्माण, प्रशिक्षण

संयोजित अनुसंधान मिशन: ब्रिक-आईबीएसडी ने जटिल रोगों के लिए उपचार पद्धति को आगे बढ़ाने के लिए फाइटोमॉलीक्यूल्स की प्रणालीगत जीवविज्ञान आधारित बहुस्तरीय प्रणालीगत अंतःक्रियाओं के माध्यम से पारंपरिक चिकित्सा/सूत्रीकरण से जुड़े लक्ष्यों, रोगों और पद्धतियों के बीच कार्यात्मक संबंधों को समझने के लिए संयोजित अनुसंधान कार्यक्रम शुरू किया है।

रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) कार्यक्रम: ब्रिक-आईबीएसडी सुरक्षित और प्रभावकारी गुणवत्ता वाले उत्पादों को विकसित करने के लिए एएमआर रोगजनकों और वायरल संक्रमणों के विरुद्ध उनकी प्रभावकारिता के लिए साक्ष्य आधारित वैज्ञानिक सत्यापन के माध्यम से समृद्ध जैव विविधता और विविध पारंपरिक ज्ञान की खोज पर काम कर रहा है।

औषधीय पौधों की जीनोम अनुक्रमण और डीएनए बारकोडिंग: पूर्वोत्तर क्षेत्र में औषधीय पौधों के विशाल संसाधनों को ध्यान में रखते हुए, ब्रिक-आईबीएसडी इन पौधों की प्रजातियों के लिए जीनोमिक संसाधनों के विकास पर काम कर रहा है। इसके लिए ट्रांसक्रिप्टोमिक्स और जीनोमिक्स दृष्टिकोण का उपयोग किया जा रहा है, ताकि सक्रिय मेटाबोलाइट्स के जैवसंश्लेषण मार्गों के लिए जिम्मेदार जीन/एंजाइम की पहचान की जा सके। आईबीएसडी पूर्वोत्तर क्षेत्र में औषधीय पौधों की पहचान और प्रमाणीकरण के लिए डीएनए बारकोड के विकास पर भी काम कर रहा है।

किण्वित खाद्य पदार्थों का प्रोबायोम: पूर्वोत्तर में खाए जाने वाले किण्वित खाद्य पदार्थों के कई स्वास्थ्य लाभ हैं जैसे चयापचय संबंधी विकारों को रोकना, लाभकारी माइक्रोबायोटा को बढ़ाना और नए संक्रमणों के खिलाफ प्रतिरक्षा में सुधार करना। ब्रिक-आईबीएसडी स्टार्टर कल्चर कंसोर्टियम के विकास और उत्पाद/प्रक्रिया/प्रौद्योगिकी के विकास के लिए सत्यापन पर काम कर रहा है।

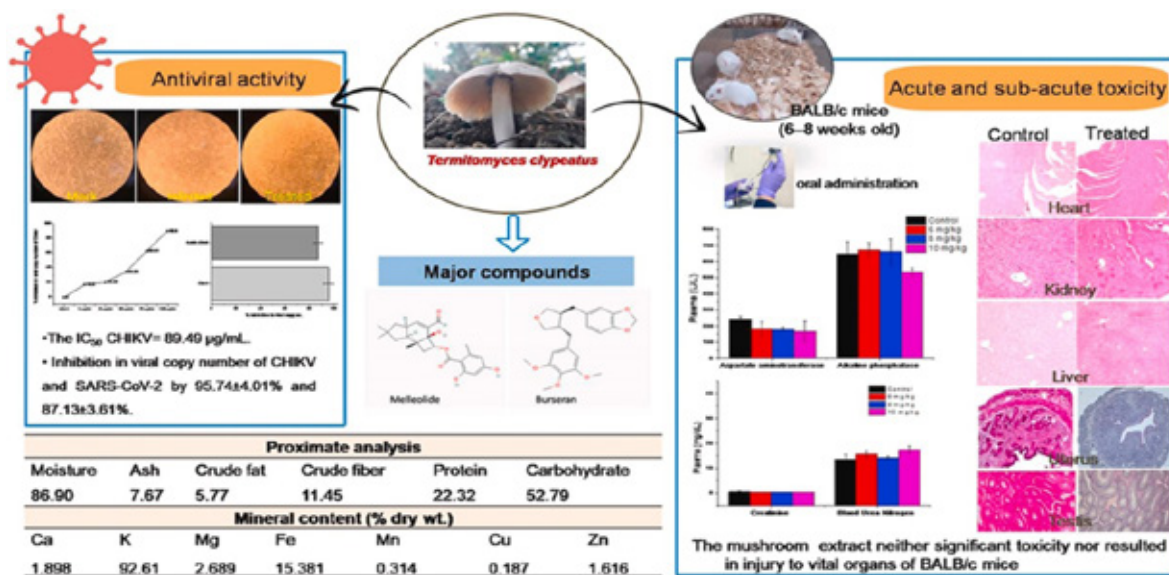
पूर्वोत्तर में जैव उद्यमिता और स्टार्टअप को बढ़ावा देना: जैव उद्यमिता को बढ़ावा देने के लिए, आईबीएसडी पारंपरिक चिकित्सकों, महिला उद्यमियों, किसानों, पूर्वोत्तर के छात्रों के लिए कई आउटरीच गतिविधियों और प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन कर रहा है। इस संदर्भ में, आईबीएसडी ने आर्किड फूलों की खेती के माध्यम से महिला जैव उद्यमिता को बढ़ावा देने के लिए मेघालय के शिलांग में बायोनेस्ट इनक्यूबेटर की स्थापना की है।

वैज्ञानिक उपलब्धियां

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	01
शोध प्रकाशन	24
आवेदित पेटेंट	01
प्राप्त पेटेंट	01
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	02
हस्तांतरित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	02
प्रशिक्षित मानव संसाधन	250

पश्चिम सिक्किम में 1580 से 2400 मीटर की ऊंचाई पर इसके पुष्प फेनोलॉजी का निरीक्षण करने के लिए आईबीएसडी द्वारा स्वर्तिया बिमाकुलाटा पर एक अध्ययन किया गया था। अध्ययन में पाया गया कि कम ऊंचाई (1200 मीटर) पर पुष्पन बाद में हुआ और अधिक परिवर्तनशील था, जिसमें सितंबर से नवंबर तक पुष्पन और नवंबर से दिसंबर तक बीज निर्माण होता था। पुष्पन के मौसम के दौरान, फूल की आकृति पेंटामेरस से टेट्रामेरस, ट्राइमेरस और बाइमेरस में बदल गई क्योंकि स्थितियां अधिक तनावपूर्ण हो गईं, दिसंबर तक 43% फूल पुंकेसर रहित (मोनोक्लिनस) हो गए। पुष्प आकृति विज्ञान में यह परिवर्तन, पुंकेसर रहित फूलों में कम बीज निर्माण के साथ-साथ पर्यावरणीय तनाव के लिए प्रजनन अनुकूलन को स्पष्ट करता है।

जंगली खाद्य मशरूम टर्मिटोमाइसेस क्लाइपेटस का पारंपरिक रूप से एशिया और अफ्रीका के विभिन्न स्वदेशी समुदायों द्वारा दवा में उपयोग किया जाता रहा है। इस अध्ययन में इसके पोषण मूल्य, रासायनिक संरचना, एंटीवायरल क्षमता और इन विवो विषाक्तता की जांच की गई। मशरूम में उच्च प्रोटीन, फाइबर, कार्बोहाइड्रेट और खनिज सामग्री के साथ-साथ स्फिंगैनिन, बर्सेरन और मेलेओलाइड जैसे बायोएक्टिव यौगिक पाए गए। पहली बार, इसकी एंटीवायरल गतिविधि को सीएचआईकेवी और सार्स-कोव-2 वायरस के महत्वपूर्ण अवरोध के साथ दिखाया गया था। ये निष्कर्ष आरएनए वायरस, सीएचआईकेवी और सार्स-कोव-2 (चित्र 10.7) के प्रबंधन में एक कार्यात्मक भोजन के रूप में टर्मिटोमाइसेस क्लाइपेटस के संभावित सुरक्षित उपयोग के लिए वैज्ञानिक तर्क प्रदान करते हैं।



चित्र 10.7: टर्मिटोमाइसेस क्लाइपेटस के पोषण मूल्य, एंटीवायरल क्षमता का विश्लेषण

"जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था: विकसित भारत के लिए पूर्वोत्तर के पारंपरिक संसाधनों को बढ़ावा देना" पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन: आईबीएसडी ने 15-16 नवंबर, 2024 को गंगटोक, सिक्किम में "जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था: विकसित भारत के लिए पूर्वोत्तर के पारंपरिक संसाधनों को बढ़ावा देना" विषय पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन किया। यह कार्यक्रम आईबीएसडी और सोसाइटी फॉर एथनोफार्माकोलॉजी, इंडिया द्वारा राज्य औषधीय पादप बोर्ड, सिक्किम, गंगटोक और क्षेत्रीय आयुर्वेद अनुसंधान संस्थान,

सिक्किम, गंगटोक के सहयोग से आयोजित किया गया था। सम्मेलन के दौरान, 15 से अधिक देशों के प्रतिष्ठित वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, पारंपरिक चिकित्सकों, उद्योग विशेषज्ञों और भारत और विदेशों के विभिन्न राज्यों से 400 प्रतिनिधियों ने विकसित भारत के लिए जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के लिए भाग लिया है।

पूर्वोत्तर क्षेत्र में महिला उद्यमिता को बढ़ावा देना: आईबीएसडी ने मेघालय के महत्वाकांक्षी जिले री-भोई की महिला किसानों के प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण पर ध्यान केंद्रित करते हुए ऑर्किड

फ्लोरीकल्चर में महिला जैव-उद्यमिता को बढ़ावा देने के लिए बायोनेस्ट इनक्यूबेटर की शुरूआत की है। इस पहल के तहत 100 से अधिक महिला उद्यमियों को ऑर्किड की खेती और प्रसार में प्रशिक्षित किया गया है, जो मेघालय के री-भोई जिले के उमसिंग ब्लॉक में हब और स्पोकस मॉडल के माध्यम से संचालित होता है। आईबीएसडी ने आईआईटी गुवाहाटी में आयोजित भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ) 2024 में भी भाग लिया और पूर्वोत्तर क्षेत्र में महिला जैव-उद्यमिता को बढ़ावा देने के लिए बायोनेस्ट इनक्यूबेटर की विभिन्न गतिविधियों पर प्रकाश डाला।

जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था, विशेष रूप से पूर्वोत्तर के संदर्भ में: आईबीएसडी अद्वितीय जैव संसाधनों के सतत उपयोग के माध्यम से इस क्षेत्र की अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के लिए “जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था” पर काम कर रहा है। इस संदर्भ में, आईबीएसडी ने पूर्वोत्तर के विशेष संदर्भ में “जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था” पर कई कार्यक्रम आयोजित किए हैं, जिनमें पारंपरिक चिकित्सकों के सम्मेलन, व्यापार बैठकें, वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, प्रगतिशील किसानों, क्षेत्र के युवा उद्यमियों के लिए क्षमता निर्माण और प्रशिक्षण कार्यक्रम शामिल हैं।

सामाजिक प्रभाव

आईबीएसडी क्षेत्र की पारंपरिक स्वास्थ्य सेवा प्रथाओं के दस्तावेज़ीकरण, वैज्ञानिक सत्यापन और मूल्यांकन पर काम कर रहा है। इसमें औषधीय पौधों की खेती, प्रचार, मूल्य संवर्धन और रासायनिक प्रोफाइलिंग सहित नृवंशविज्ञान और नृवंशविज्ञान संबंधी दृष्टिकोण और हर्बल औषधीय उत्पादों के विकास पर आधारित स्टार्ट-अप को बढ़ावा देना शामिल है। इस संदर्भ में, आईबीएसडी ने हर्बल औषधीय आधारित उत्पादों, किण्वित खाद्य पदार्थों, खाद्य मशरूम और कीटों के विकास के आधार पर जातीय उद्यमिता के साथ लाभ साझा करने और स्टार्ट-अप को बढ़ावा देने के लिए पारंपरिक चिकित्सकों और वैज्ञानिक समुदायों के बीच संबंध स्थापित किए हैं। आईबीएसडी महिला जैव उद्यमियों, जातीय-उद्यमिता, पारंपरिक चिकित्सकों, पारंपरिक किण्वित खाद्य पदार्थों और पूर्वोत्तर के सेब की कम ठंडक वाली किस्मों को बढ़ावा दे रहा है।

ब्रिक- स्टेम सेल विज्ञान और पुनर्योजी चिकित्सा संस्थान (इनस्टेम), बैंगलोर, कर्नाटक

आईब्रिक-इनस्टेम स्टेम सेल अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित करता है ताकि ट्रांसलेशनल और पुनर्संयोजी औषधि मेडिसिन का विकास किया जा सके। इसके कार्यक्रम हृदय रोग, चयापचय संबंधी विकार, बैरियर डिसफंक्शन और मस्तिष्क से संबंधित स्थितियों को संबोधित करते हैं। शोधकर्ता अलग-अलग पर्यावरणीय परिस्थितियों में कोशिका नियति के चयापचय विनियमन का पता लगाते हैं, स्टेम सेल पर जोर देते हैं। इसके अतिरिक्त, स्टेम सेल-आधारित उपचारों के लिए चिकित्सीय समाधान उत्पन्न करने के लिए रासायनिक जीव विज्ञान दृष्टिकोणों के साथ-साथ न्यूरोडेवलपमेंटल, हृदय और आंत संबंधी विकारों के लिए मॉडल विकसित किए जाते हैं।

आईब्रिक-इनस्टेम का स्टेम सेल अनुसंधान केंद्र (सीएससीआर) उल्लेखनीय रूप से हीमोफीलिया के लिए जीन थेरेपी नैदानिक परीक्षण कर रहा है और सिकल सेल रोग और थैलेसीमिया के इलाज के लिए हेमटोपोइएटिक कोशिकाओं में अग्रणी प्राइम एडिटिंग तकनीक का संचालन कर रहा है। इस कार्य के परिणामस्वरूप द न्यू इंग्लैंड ऑफ़ जर्नल ऑफ़ मेडिसिन, नेचर कम्युनिकेशंस और ईएमबीओ रिपोर्ट्स जैसी प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में महत्वपूर्ण प्रकाशन हुए हैं, साथ ही रिपोर्टिंग समय में 4 पेटेंट दाखिल किए गए हैं। संस्था एक राष्ट्रीय मानव स्टेम सेल बायोबैंक, नेशनल सेंटर फॉर ह्यूमन एम्ब्रियोलॉजी बना रही है और जीन एडिटिंग, एनिमल हैंडलिंग, जीनोम इंजीनियरिंग और माइक्रोस्कोपी में व्यावहारिक कार्यक्रमों के माध्यम से प्रशिक्षण पर जोर देती है। आईब्रिक-इनस्टेम बुनियादी शोध को वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों से जोड़ता है, वैज्ञानिक कार्यबल विकास को बढ़ावा देता है और कई स्तरों पर जनता को इसके साथ जोड़ता है। आईब्रिक-इनस्टेम का उद्देश्य रोग प्रासंगिकता के साथ निर्देशित अंतर और उतक पुनर्जनन के क्षेत्रों में जटिल समस्याओं को हल करना है। संस्थान की प्रयोगशालाएँ उन्नत प्रशिक्षण प्रदान करती हैं और इसके घटक प्रयोगशालाएँ परिवर्तनीय शोध संबंधी महत्व के साथ इन-हाउस और अंतर-संस्थागत अंतःविषय कार्यक्रमों को शामिल करते हुए सहयोगी अनुसंधान कार्यक्रमों के माध्यम से कार्य करती हैं।

प्रमुख पहल

आईब्रिक-इनस्टेम अपने अभूतपूर्व "डब्ल्यूओआरटीएच" कार्यक्रम के माध्यम से महिलाओं के स्वास्थ्य को बेहतर बना रहा है, जो प्रजनन स्वास्थ्य के लिए दवाओं की खोज और मध्यस्थताओं का परीक्षण करने के लिए स्टेम सेल और ऑर्गेनॉइड-आधारित उपकरणों का लाभ उठाता है। इसीओआरटी कार्यक्रम व्यावहारिक कार्यशालाओं के माध्यम से स्टेम सेल और ऑर्गेनॉइड अनुसंधान में शिक्षाविदों और उद्योग को प्रशिक्षित करता है। आईब्रिक-इनस्टेम राष्ट्रीय क्रायो-ईएम और माउस अनुसंधान सुविधाओं (एमजीईएफ) जैसी राष्ट्रीय सुविधाओं की भी मेजबानी करता है, जो क्रिस्पर/केस, ओएमआईसीएस और क्रायोबायोलॉजी सहित उन्नत तकनीकों पर कार्यशालाओं का आयोजन करता है। इसका दूरदर्शी लक्ष्य मानव स्वास्थ्य में जैव-नवाचारों को आगे बढ़ाने के लिए "राष्ट्रीय मानव भ्रूण विज्ञान केंद्र" की स्थापना करना है।

उल्लेखनीय परिणाम

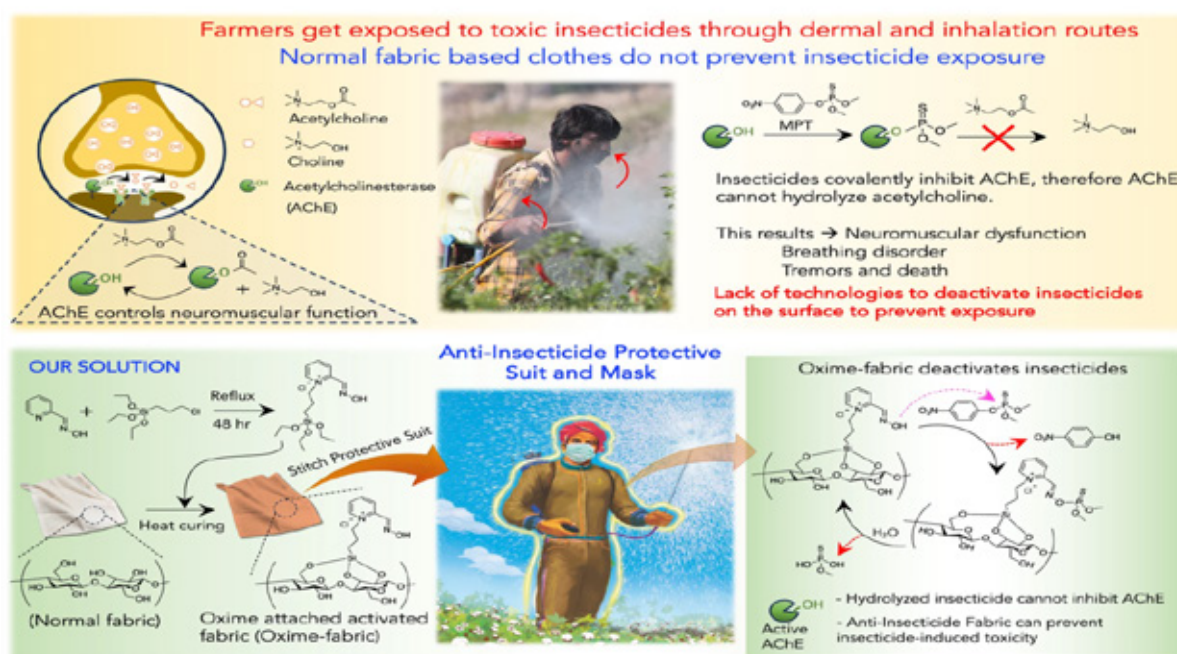
आईब्रिक-इनस्टेम के पास कोलाइटिस के उपचार के लिए अद्वितीय दवा वितरण तकनीक है और कीटनाशकों के संपर्क के दुष्प्रभावों को कम करने के लिए कीटनाशक विरोधी कपड़े हैं। वैज्ञानिकों को ईएमबीओ, इंडो-डीएफजी, आईबीआरओ-

वेलकम ट्रस्ट आदि से प्रतिस्पर्धी अनुदान प्राप्त हुए हैं। संस्थान को इनस्टेम में महिलाओं को बढ़ावा देने के लिए प्रतिष्ठित सीआईआई पुरस्कार भी मिले हैं।

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	15
शोध प्रकाशन	56
आवेदित पेटेंट	04
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	02
प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी अंतरण/व्यावसायीकरण	02
प्रशिक्षित मानव संसाधन	711

प्रमुख उपलब्धियां

किसानों को कीटनाशकों के घातक प्रभावों से बचाने के लिए किसान कवच: भारत और विकासशील देशों में किसानों को सुरक्षा संबंधी सुविधा की कमी के कारण जहरीले कीटनाशकों के संपर्क में आना पड़ता है। इनस्टेम ने किसान कवच® विकसित किया है, जो एक कीटनाशक-रोधी कपड़ा है जो संपर्क में आने पर कीटनाशकों को निष्क्रिय कर देता है, जिससे गंभीर स्वास्थ्य दुष्प्रभावों को रोका जा सकता है। सेपियो हेल्थ ने इन कपड़ों के निर्माण की योजना बनाई है, जो किसानों की सुरक्षा के लिए एक आशाजनक समाधान प्रस्तुत करते हैं (चित्र 10.8)।



चित्र 10.8: किसानों को कीटनाशकों के घातक प्रभावों से बचाने के लिए किसान कवच

माउस मॉडल में तीव्र नॉच अवरोधन विशिष्ट क्लब कोशिकाओं के समूह को उजागर करता है जो फेफड़ों के श्वसन में सुधार करते हैं: इनस्टेम ने फेफड़ों के पुनर्जनन का अध्ययन किया, जिसमें टर्मिनल श्वासनलिका में कोशिकाओं के समूह (सीसी) पर ध्यान केंद्रित किया गया। नॉच संकेतन सीसी की स्टेमनेस को बनाए रखता है, लेकिन इसके अवरोध से अंतर पैदा होता है। हालांकि, कोशिकाओं के विभिन्न समूह (वी-सीसी) श्वसन मार्ग में सुधार करने के लिए डब्ल्यूएनटी संकेतन का उपयोग करते हैं। यह खोज पर्यावरणीय क्षति के बाद फेफड़ों को दुरुस्त करने के तंत्र की समझ को आगे बढ़ाती है।

ठंड के संपर्क में आने से मांसपेशियों के सुधार की क्षमता बढ़ जाती है: उम्र बढ़ने के साथ मांसपेशियों की क्षमता कम होती जाती है और ऊथूशन मसल डिस्ट्रॉफी जैसी बीमारियों के कारण मांसपेशियों में कमजोरी आती है। डॉ. अरविंद रामनाथन की प्रयोगशाला ने पाया कि 32 डिग्री सेल्सियस के संपर्क में आने से कोल्ड शॉक प्रोटीन आरबीएम3 के माध्यम से मांसपेशियों के स्वास्थ्य में सुधार होता है। यह खोज शारीरिक शक्ति पर निर्भर किए बिना मांसपेशियों के स्वास्थ्य को बढ़ाने के लिए एक चिकित्सीय मध्यस्थता के रूप में हाइपोथर्मिया की क्षमता को उजागर करती है।

सामाजिक प्रभाव

आईब्रिक-इनस्टेम में एक बहु-संस्थागत सहयोगी अध्ययन ने प्रयोगशालाओं में मानव प्लाज्मा में सेरामाइड सांद्रता को मापने के लिए एक विश्वसनीय विधि का प्रदर्शन किया, जिसमें सटीकता सुनिश्चित करने के लिए मानकीकृत तरीकों का उपयोग किया गया और चयापचय और हृदय संबंधी स्थितियों के लिए बायोमार्कर अनुसंधान का समर्थन किया गया। अल्सरेटिव कोलाइटिस और क्रोहन रोग के रोगियों के लिए नवीन नैनोकणों का उपयोग करके एक सूजन-लक्षित दवा वितरण तकनीक विकसित की गई है। इससे उन्हें अपनी छोटी और बड़ी आंतों पर सूजन के लिए मौखिक दवा के संपर्क से बचने और गंभीर दुष्प्रभावों से बचने के लिए अलक्षित दवा वितरण से बचने में मदद मिलती है। आईब्रिक-इनस्टेम ने किसान कवच के रूप में जाना जाने वाला एक कीटनाशक रोधी कपड़ा विकसित किया है जो संपर्क में आने पर कीटनाशकों को निष्क्रिय करने

और कीटनाशक के संपर्क के असंख्य दुष्प्रभावों को रोकने में सक्षम है। गंभीर हीमोफीलिया ए के लिए लेंटिवायरल वेक्टर-ट्रांसड्यूस्ड ऑटोलॉग्स हेमटोपोइएटिक स्टेम सेल का उपयोग करने पर जीन थेरेपी अनुसंधान सीएससीआर ने स्थिर कारक VIII अभिव्यक्ति दिखाई। सभी प्रतिभागियों में 14 महीने के औसत अनुवर्ती पर शून्य वार्षिक रक्तस्राव दर थी, जो इस दृष्टिकोण की सुरक्षा और प्रभावकारिता को प्रदर्शित करता है।

अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियांत्रिकी और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी), नई दिल्ली, दिल्ली

अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियांत्रिकी और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी), नई दिल्ली, जीवन विज्ञान में अग्रणी अनुसंधान करता है, जिसका ध्यान विकासशील देशों के सामने आने वाली चुनौतियों का समाधान करने पर केंद्रित है। यह इन क्षेत्रों में जैव प्रौद्योगिकी क्षमता के निर्माण में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। 69 सदस्य देशों के साथ एक अंतर-सरकारी संगठन के रूप में काम करते हुए, आईसीजीईबी साझा वैज्ञानिक हितों पर सहयोग को बढ़ावा देता है। मेजबान देश के रूप में मुख्य रूप से भारत सरकार द्वारा वित्तपोषित, आईसीजीईबी नई दिल्ली बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) द्वारा समर्थित विभिन्न कार्यक्रमों में सक्रिय रूप से शामिल है और भारत के विज्ञान संबंधी कूटनीति प्रयासों में महत्वपूर्ण योगदान देता है।

प्रमुख पहल

वर्ष 2024 में, अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियांत्रिकी और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी) ने अत्याधुनिक शोध, नवीन तकनीकों और प्रभावशाली सहयोग के माध्यम से जैव प्रौद्योगिकी में की गई प्रगति का नेतृत्व करना जारी रखा है। आईसीजीईबी नई दिल्ली ने इस वर्ष दो प्रमुख आईसीजीईबी समर्थित कार्यशालाओं का आयोजन किया, जिसमें शैक्षणिक संस्थानों, शोध केंद्रों और उद्योग से प्रतिभागियों को आकर्षित किया गया। इन कार्यशालाओं ने जैव प्रौद्योगिकी में नवीनतम विकास के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान की, जिससे अग्रणी विशेषज्ञों से सीखने और उभरते शोध रुझानों पर चर्चा करने का अवसर मिला।

इसके अतिरिक्त, वर्ष 2024 में आईब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम के तहत पांच छात्रों के प्रथम समूह का गठन किया गया, जिसने भावी शोधकर्ताओं के विकास में आईसीजीईबी की भूमिका को और मजबूत किया। 293 छात्रों को विभिन्न परियोजनाओं और आईसीजीईबी -जेएनयू पीएचडी कार्यक्रम के तहत प्रशिक्षित किया गया है। युवा प्रतिभाओं को पोषित करने के प्रति अपनी प्रतिबद्धता को प्रदर्शित करते हुए, आईसीजीईबी ने 'विज्ञानोत्सव' आंतरिक छात्र संगोष्ठी का शुभारंभ किया। इस कार्यक्रम ने छात्रों और शुरुआती करियर वाले शोधकर्ताओं को अपना काम प्रस्तुत करने, अनुभवी सलाहकारों से प्रतिक्रिया प्राप्त करने और साथियों और विशेषज्ञों के साथ नेटवर्किंग में शामिल होने के लिए एक मूल्यवान मंच प्रदान किया। डॉ. सुजाता सुनील ने इस वर्ष भारत की राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (एनएएसआई) की प्रतिष्ठित सदस्यता प्राप्त की, जबकि आईसीजीईबी के छात्रों ने भी कई पुरस्कार जीते और अपनी पहचान स्थापित की, जैसे कि रेस फ्रॉम साइंस टू एंटरप्रेन्योरशिप (आरएएसई) प्रतियोगिता, प्लांट जेनेटिक्स एंड जीनोमिक्स पर 7वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर और मौखिक प्रस्तुतियां, 18वां वार्षिक विज्ञान उत्सव बायोस्पाक्स 2024, बीईएसएस सम्मेलन 2024 और शैवाल अनुसंधान में प्रगति पर दूसरा अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी (एएआर-2024)। परिवर्तनीय जैव सूचना विज्ञान समूह की वरिष्ठ परियोजना वैज्ञानिक डॉ. श्वेता बिड़ला को एम्स दिल्ली में आयोजित एनबीआरसीओएम-2024 में स्वास्थ्य विज्ञान में युवा शोधकर्ता पुरस्कार से सम्मानित किया गया है। आईसीजीईबी ने ग्लोबल बायोइंडिया-2024 और इंडिया अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान समारोह (आईआईएसएफ) 2024 जैसे महत्वपूर्ण कार्यक्रमों में भी भाग लिया, जहां इसने अपने नवीन शोध का प्रदर्शन किया और नई साझेदारियों को बढ़ावा दिया। 2024 में, आईसीजीईबी ने फरीदाबाद में आईआईएसएफ 2023 में फोल्डस्कोप पर व्यावहारिक सत्र, नई दिल्ली में 2024 में ग्लोबल बायोइंडिया कार्यक्रम और तमिलनाडु, मदुरै, थेनी, कोयंबटूर और सेलम में कार्यशालाएं आयोजित कीं। आईसीजीईबी ने अंतर्राष्ट्रीय सूक्ष्मजीव दिवस मनाने के लिए दिल्ली विश्वविद्यालय के शहीद राजगुरु कॉलेज में और आईआईटी गुवाहाटी में आईआईएसएफ 2024 में कार्यशालाएं भी आयोजित कीं। भारतीय सेना की असम राइफल्स के सहयोग से मणिपुर और हाफलोंग, असम में फोल्डस्कोप कार्यशालाएं आयोजित की गईं।

उल्लेखनीय परिणाम

संकेतक	संख्या
शोध प्रकाशन	108
आवेदित पेटेंट	05
प्राप्त पेटेंट	01
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	03
प्रशिक्षित मानव संसाधन	293

वैज्ञानिक उपलब्धियां

बच्चों में डेंगू वायरस संक्रमण की गंभीर बीमारी: नेचर मेडिसिन में प्रकाशित एक महत्वपूर्ण अध्ययन ने डेंगू वायरस संक्रमण के बारे में मौजूदा प्रतिमान को चुनौती दी है। पिछली मान्यताओं के विपरीत कि प्राथमिक डेंगू संक्रमण द्वितीयक संक्रमणों की तुलना में कम गंभीर होते हैं, अध्ययन में पाया गया कि भारत में प्राथमिक संक्रमणों का एक बड़ा हिस्सा बच्चों में होता है। उल्लेखनीय रूप से, प्राथमिक संक्रमण गंभीर डेंगू के आधे से अधिक मामलों में मृत्यु के लिए जिम्मेदार हैं। इस खोज से डेंगू वैक्सीन रणनीतियों का पुनर्मूल्यांकन करने की आवश्यकता है, जो डेंगू वायरस वितरण के विस्तार वाले क्षेत्रों में गंभीर मामलों और मृत्यु को रोकने के लिए प्राथमिक संक्रमणों पर ध्यान केंद्रित करते हैं।

न्यूट्रोफिल-आईएल-17 अक्ष तपेदिक रोगजनन को बढ़ावा देता है और बीसीजी टीकाकरण प्रभावकारिता को प्रभावित करता है: यह अध्ययन तपेदिक (टीबी) विकृति विज्ञान में न्यूट्रोफिल की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डालता है, विशेष रूप से इंटरसेल्युलर माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (एमटीबी) के लिए एक स्थान के रूप में और आईएल-17 के प्राथमिक स्रोत के रूप में। आईएल-17 न्यूट्रोफिल समावेश को सक्रिय करता है, एक स्व-प्रवर्धित लूप बनाता है और विकृति विज्ञान को संचालित करता है। आईएल-17 को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से (सीओएक्स2 को बाधित करके) विनियमित करने से न्यूट्रोफिल-रेजिडेंट एमटीबी बोझ को नियंत्रित करता है। इसके परिणामस्वरूप एमटीबी संक्रमित चूहों के फेफड़ों में जीवाणु का बोझ कम होता है। अंत में, आईएल-17 अवरोधन न्यूट्रोफिल-रेजिडेंट अवशिष्ट जीवाणु आबादी को लक्षित करके

बीसीजी टीकाकरण की प्रभावकारिता को भी बढ़ाता है और 2) क्या एमएसएमडी विषय, प्राथमिक प्रतिरक्षाविहीनता का मामला, जो बीसीजी प्रशासन तक भी गंभीर बीमारी विकसित करता है, को एंटी-आईएल-17 चिकित्सा का उपयोग करके इलाज किया जा सकता है? ये दोनों पहलू टीबी उन्मूलन की दिशा में कदम उठाने में महत्वपूर्ण रूप से सहायक हो सकते हैं।

प्रोटीन इंजीनियरिंग के माध्यम से चावल में लाइसिन की मात्रा और तनाव सहनशीलता को बढ़ाना: यह अध्ययन लाइसिन जैवसंश्लेषण में महत्वपूर्ण ओएसडीएचडीपीएस प्रोटीन की इंजीनियरिंग करके चावल की पोषण गुणवत्ता और अजैविक तनाव सहनशीलता दोनों को बेहतर बनाने के लिए एक नए दृष्टिकोण को प्रदर्शित करता है। लाइसिन फीडबैक-असंवेदनशील ओएसडीएचडीपीएस एंजाइम के विकास के परिणामस्वरूप चावल के दानों में लाइसिन की मात्रा में 29% की वृद्धि हुई, जो पकने के बाद भी स्थिर रही। ट्रांसजेनिक चावल की प्रजातियों ने उपज या कृषि संबंधी विशेषताओं से समझौता किए बिना प्रोटीन सामग्री में 15% की वृद्धि भी प्रदर्शित की। पोषण संबंधी सुधारों से परे, इन प्रजातियों ने सूखे और लवणता के प्रति बढ़ी हुई सहनशीलता, बेहतर रेडॉक्स होमियोस्टेसिस और बेहतर शारीरिक मापदंडों को दिखाया, जिससे वे फसलों में वैश्विक कुपोषण और जलवायु लचीलापन को संबोधित करने के लिए एक आशाजनक समाधान बन गए।

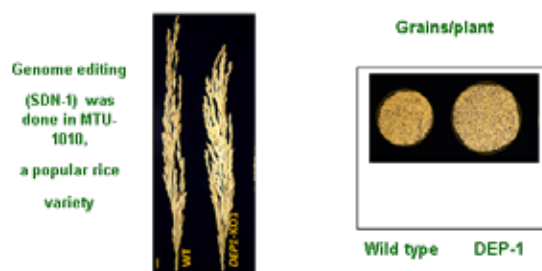
प्रौद्योगिकी विकास

1 ग्राम इथेनॉल उत्पादन के लिए थर्मोटोलरेंट और अवरोधक-सहिष्णु यीस्ट: आईसीजीईबी ने गुड़ और अनाज आधारित इथेनॉल उत्पादन के लिए एक मजबूत यीस्ट स्ट्रेन, एस. सेरेविसिया एनजीवाई10 की जांच की, उसकी पहचान की और उसे आगे विकसित किया। आईसीजीईबी यीस्ट की दक्षता 30°C पर ~97% है, जबकि 40°C पर 3.8% की मामूली कमी है। उच्च शर्करा सांद्रता पर, एनजीवाई10 30°C और 40°C दोनों पर वाणिज्यिक स्ट्रेन से बेहतर प्रदर्शन करता है। यह नवाचार बायोएथेनॉल उत्पादन दक्षता को बढ़ाता है, जो सतत ऊर्जा क्षेत्र में योगदान देता है।

जीनोम संपादित उच्च उपज देने वाली चावल की प्रजातियाँ:

आईसीजीईबी, नई दिल्ली में फसल सुधार समूह ने कई चावल जीनों में कार्य की हानि उत्परिवर्तन उत्पन्न करने के लिए जीनोम संपादन का उपयोग किया है जो फसल उत्पादकता को नकारात्मक रूप से नियंत्रित करते हैं। ये प्रजातियाँ लोकप्रिय भारतीय चावल किस्म, एमटीयू-1010 की आनुवंशिक पृष्ठभूमि में विकसित की गई हैं, और मूल प्रजाति की तुलना में (ग्रीनहाउस स्थितियों में) अधिक उपज प्रदर्शित करती हैं। विशेष रूप से, डीईपी1 (घना सीधा पैनिकल; एक जी प्रोटीन सबयूनिट) जीनोम-संपादित चावल की प्रजातियों ने अनाज की संख्या और उपज में वृद्धि के साथ बड़ी स्पाइक्स का उत्पादन किया। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा वित्तपोषित एक कार्यक्रम में विकसित किए गए इन चावल उत्परिवर्तों का परीक्षण भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा किया गया है, जिन्होंने अपनी सुविधा में परीक्षण करके इन निष्कर्षों को मान्य किया है।

Dense panicle-1 (DEP-1) gene of rice encodes a G protein subunit



चित्र 10.9: फसल उत्पादकता बढ़ाने के लिए चावल का लक्षित जीनोम संपादन

क्रिस्पर-संपादित चावल पोषण सामग्री को बढ़ाता है और विषाक्त कैडमियम को कम करता है: आईसीजीईबी ने क्रिस्पर/केस9 जीनोम संपादन का उपयोग करके चावल के पोषण में एक महत्वपूर्ण प्रगति की है। संपादित चावल में आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई: लौह (Fe) की मात्रा 9 पीपीएम से बढ़कर 15-120 पीपीएम हो गई, और ज़िंक (Zn) की मात्रा 18 पीपीएम से बढ़कर 25-150 पीपीएम हो गई। साथ ही, कैडमियम (Cd) का स्तर 0.01 पीपीएम से कम हो गया, जिससे सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी और विषाक्त धातु संदूषण दोनों को दूर किया गया। संपादित चावल ने ग्रीनहाउस परिस्थितियों में उपज और कृषि संबंधी

विशेषताओं को बनाए रखा, जिससे बड़े पैमाने पर खेती की इसकी क्षमता के बारे में विश्वास पैदा हुआ।

ब्रिक- जीव विज्ञान संस्थान (आईएलएस), भुवनेश्वर, ओडिशा

जीव विज्ञान संस्थान (आईएलएस) जीव विज्ञान के क्षेत्र में उच्च-गुणवत्ता वाले, बहु-विषयक अनुसंधान को आगे बढ़ाता है। संस्थान का लक्ष्य वैज्ञानिक नवाचार और उद्यमिता में उत्कृष्टता प्राप्त करना है, जिसमें सटीक चिकित्सा विज्ञान, जलवायु-अनुकूल कृषि, कार्यात्मक खाद्य पदार्थ और समुद्री अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित किया जाता है। आईएलएस में वर्तमान शोध रुचियों और विशेषज्ञता ने मलेरिया परजीवी जीव विज्ञान और मलेरिया-रोधी दवा विकास, कैंडिडा रोगजनन और वैक्सीन विकास, चिकनगुनिया और हेपेटाइटिस वायरल जीवन चक्र, रोग शमन, सेप्सिस के लिए प्रतिरक्षा-उत्तेजक चिकित्सीय यौगिकों की पहचान, ऊतक पुनर्जनन के लिए जैव सामग्री विकास और फाइटोनैनोमेडिसिन-आधारित कैंसर विरोधी चिकित्सा सहित कई क्षेत्रों में महत्वपूर्ण प्रगति की है। हाल ही में, आईएलएस ने पौधों, सूक्ष्मजीवों और समुद्री संसाधनों से बायोप्रोस्पेक्टिंग पर केंद्रित महत्वपूर्ण कार्यक्रम शुरू किए हैं। इन पहलों को डीबीटी द्वारा प्रायोजित हिमालयन बायो-मिशन, विभिन्न समुद्री जैव प्रौद्योगिकी परियोजनाओं और आयुष मंत्रालय द्वारा समर्थित किया जाता है। परिणामस्वरूप, आईएलएस ने मलेरिया-रोधी, कैंसर-रोधी और वायरल-रोधी गुणों वाले प्राकृतिक उत्पादों की पहचान की।

जीव विज्ञान संस्थान का जीव विज्ञान के क्षेत्र में उच्च गुणवत्ता वाले बहुविषयक अनुसंधान करने का व्यापक दृष्टिकोण है। मानव स्वास्थ्य और कल्याण में सुधार के समग्र उद्देश्य के साथ, आईएलएस भुवनेश्वर में अनुसंधान संक्रामक रोग जीव विज्ञान, कैंसर जीव विज्ञान, पौधे और सूक्ष्मजीव जैव प्रौद्योगिकी और क्रॉस-कटिंग क्षेत्रों के चार व्यापक ध्यान देने योग्य क्षेत्रों की ओर निर्देशित है। इसका लक्ष्य, मानव स्वास्थ्य, दीर्घायु, कृषि और पर्यावरण का समग्र विकास और बेहतर है।

प्रमुख पहल

आईएलएस में अनुसंधान और विकास गतिविधियों का विस्तार समुद्री/गहरे महासागर कार्यक्रम के साथ हुआ है, जिसे पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) द्वारा समर्थन प्राप्त है। यह कार्यक्रम चिकित्सा, दवा, न्यूट्रास्युटिकल, कॉस्मेटिक और अन्य उद्योगों में संभावित अनुप्रयोगों के साथ नए बायोएक्टिव एजेंटों की पहचान करने के लिए उन्नत जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों का उपयोग करेगा।

उल्लेखनीय परिणाम

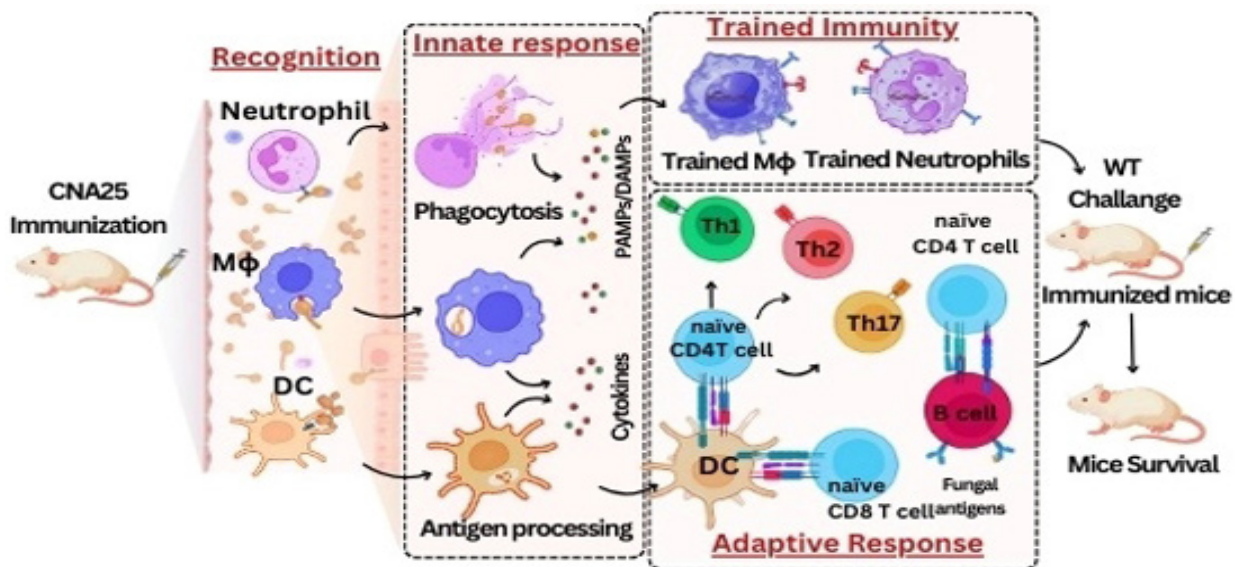
संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	05
शोध प्रकाशन	43
आवेदित पेटेंट	01
प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी अंतरण/ व्यावसायीकरण	02
प्रशिक्षित मानव संसाधन	1200

वैज्ञानिक उपलब्धियां

प्रणालीगत कैंडिडिआसिस के विरुद्ध संभावित संपूर्ण-कोशिका वैक्सीन के रूप में सीएनए25 की प्रतिरक्षाजन्यता और प्रभावकारिता: दुनिया भर में हर साल लगभग 1.5 मिलियन मृत्यु फैलने वाले कवक संक्रमणों के कारण होती हैं, और प्रतिरक्षाविहीन व्यक्तियों और दवा प्रतिरोधी कवक प्रजातियों की संख्या में वृद्धि के कारण मृत्यु दर और भी बढ़ सकती है। चूंकि एक स्वीकृत कवक रोधी वैक्सीन अभी तक उपलब्ध नहीं है, इसलिए ब्रिक-आईएलएस ने कैंडिडा एल्बिकेंस के डीएनए पॉलीमरेज़ म्यूटेंट स्ट्रेन की रोग प्रतिरक्षाजनकता और वैक्सीन प्रभावकारिता का पता लगाया। सीएनए25 एक पोल 32 $\Delta\Delta$ स्ट्रेन है जो विकास दोष प्रदर्शित करता है और चूहों में प्रणालीगत कैंडिडिआसिस का कारण नहीं बनता है। जीवित सीएनए25 से प्रतिरक्षित चूहे सी. एल्बिकेंस और सी. पैराप्सिलोसिस से पूरी तरह सुरक्षित थे, लेकिन सी. ट्रॉपिकलिस और सी. ग्लाब्रेटा संक्रमणों से आंशिक रूप से सुरक्षित थे।

सीएनए25 ने टीएलआर2 और डेक्टिन-1 रिसेप्टर्स की स्थिर अभिव्यक्ति को प्रेरित किया, जिससे प्रतिरक्षा प्रणाली द्वारा तेजी से पहचान और निकासी हुई, जो ज्यादातर न्यूट्रोफिल, मैक्रोफेज, एनके कोशिकाओं, बी कोशिकाओं और सीडी4+ और सीडी8+ टी कोशिकाओं द्वारा मध्यस्थता की गई सुरक्षात्मक प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं के सक्रियण से जुड़ी थी। डेक्टिन-1, आईएल-17,

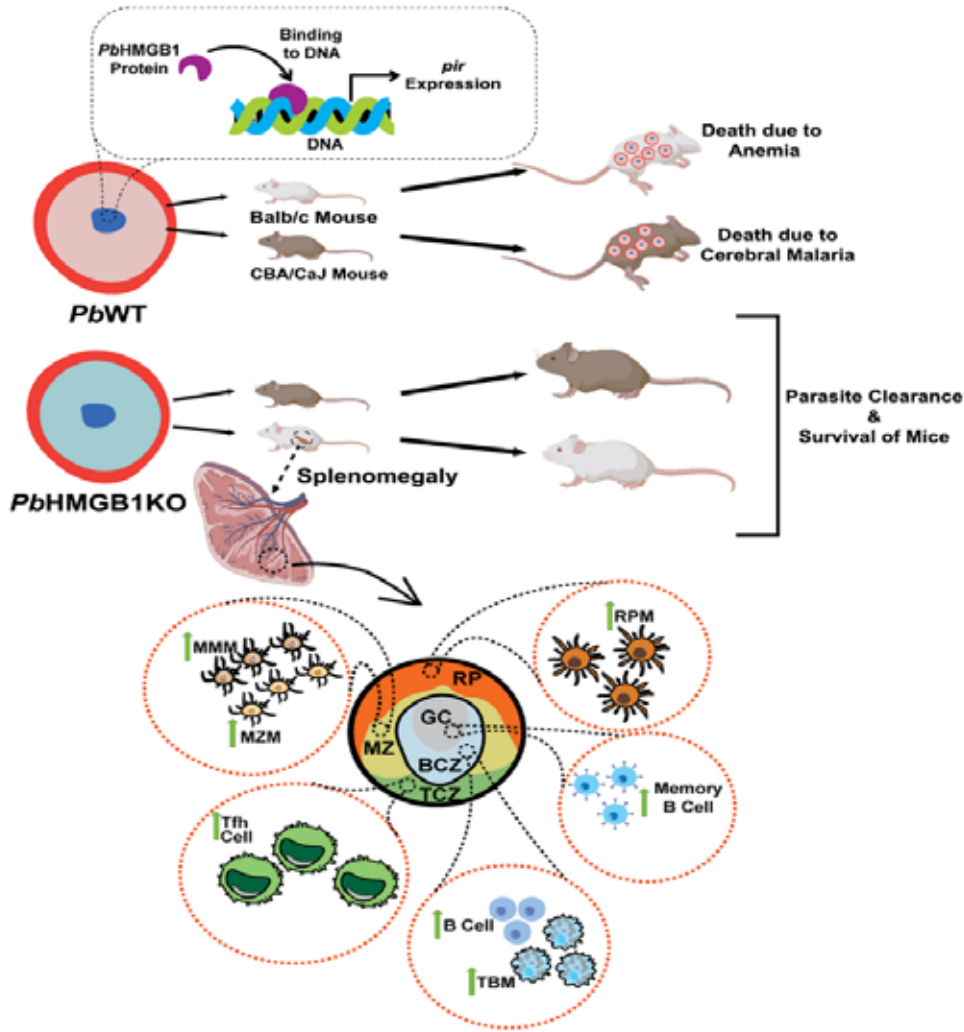
आईएफएन γ , और टीएनएफ α की आणविक अवरोध ने पुनः संक्रमण के प्रति प्रतिरोध को समाप्त कर दिया। कुल मिलाकर, इस अध्ययन ने सुझाव दिया कि सीएनए25 सामूहिक रूप से जन्मजात, अनुकूली और प्रशिक्षित प्रतिरक्षा को सक्रिय करता है, जो प्रणालीगत कैंडिडिआसिस के खिलाफ एक आशाजनक जीवित संपूर्ण-कोशिका वैक्सीन है।



चित्र 10.10: सीएनए25 रोगजनक यीस्ट कैंडिडा एल्बिकेंस का एक डीएनए पॉलीमरेज़ सबयूनिट नॉकआउट स्टेन है।

प्लास्मोडियम बर्घी एचएमजीबी1 मेज़बान की प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं को नियंत्रित करता है: आईएलएस ने परजीवी उच्च गतिशीलता समूह बॉक्स 1 (एचएमजीबी1) प्रोटीन को एंटीजेनिक भिन्नता और मेजबान-प्रतिरक्षा बचाव के एक प्रमुख नियामक के रूप में पहचाना है। इस अध्ययन ने परजीवी एचएमजीबी1 की विशिष्ट विशेषताओं और एक प्रमुख ट्रांसक्रिप्शनल कारक के रूप में इसके महत्व का सुझाव दिया है जो एंटीजेनिक भिन्नता, प्लीहा निकासी और मेजबान प्रतिरक्षा बचाव को नियंत्रित करता है। मलेरिया परजीवी में एचएमजीबी1 के लक्षित विलोपन से पशु मॉडल में दीर्घकालिक सुरक्षा के साथ एक स्व-समाशोधन फेनोटाइप होता है। एचएमजीबी1-हटाए गए परजीवियों से संक्रमित चूहे एनीमिया और सेरेब्रल मलेरिया के कारण होने

वाली मृत्यु दर से पूरी तरह सुरक्षित हैं। उत्परिवर्ती परजीवियों को एक मजबूत सहज और अनुकूली प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं के माध्यम से प्लीहा द्वारा प्रभावी रूप से साफ़ किया जाता है। इसके अलावा, जर्मिनल केंद्र गठन, समानता परिपक्वता, और उच्च समानता एंटीबॉडी और स्मृति बी कोशिकाओं के सृजन के लिए आवश्यक टी फॉलिक्युलर सहायक कोशिकाओं में एक प्रमुख वृद्धि हुई है। आरएनए-आधारित अध्ययनों ने प्लास्मोडियम इंटरस्पेर्स्ड रिपीट (पीआईआर) मल्टीजीन परिवारों के एक प्रमुख अधोनियमन का सुझाव दिया है जो रक्त चरणों में व्यक्त किए जाते हैं। मलेरिया परजीवी की विषाणुता और प्रतिरक्षा से बचने के तंत्र पर प्राप्त अंतर्दृष्टि वर्तमान में मलेरिया के लिए आनुवंशिक रूप से क्षीण रक्त चरण वैक्सीन विकसित करने के लिए खोजी जा रही है।



चित्र 10.11: पीआईआर अभिव्यक्ति और प्लीहा संबंधी घटनाओं को विनियमित करने में परजीवी एचएमजीबी1 की भूमिका, जिससे परजीवी निकासी और दीर्घकालिक सुरक्षात्मक प्रतिक्रिया होती है।

एसआईआरएनए और दवा के लक्षित सह-प्रसारण के लिए सतह क्रियाशील ऑस्टियोब्लास्ट-व्युत्पन्न बाह्यकोशिकीय वेसिकल (ईवीएस): ऑस्टियोसारकोमा (ओएस) एक घातक ट्यूमर है जो कोमल ऊतकों को प्रभावित करता है और इसमें फेफड़ों के मेटास्टेसिस और मृत्यु दर बहुत अधिक होती है। ओएस के लिए प्राथमिक उपचारों में प्रीऑपरेटिव कीमोथेरेपी, घाव का सर्जिकल रिसेक्शन और पोस्टऑपरेटिव कीमोथेरेपी शामिल हैं। हालाँकि, ओएस कीमोथेरेपी उपचार विषाक्तता और कई दवा प्रतिरोध से संबंधित गंभीर चुनौतियाँ प्रस्तुत करती है। इन चुनौतियों का समाधान करने के लिए, नैनो तकनीक ने नैनो प्रणाली विकसित की हैं जो दवाओं को सीधे ओएस कोशिकाओं में डालते हैं, जिससे दवा की विषाक्तता कम हो

जाती है। अतिरिक्त कोशिकीय (ईवीएस) नैनो-आकार के लिपिड-बाइलेयर बाउंड वेसिकल्स हैं जो कई कैंसर के लिए कोशिका-व्युत्पन्न माध्यम और दवा वितरण प्रणाली के रूप में कार्य करते हैं। डॉ. मैमोनी डैश के समूह द्वारा किए गए इस अध्ययन में एचडीएसी1 एसआईआरएनए और ज़ोलेड्रोनिक एसिड (ज़ोल) को एक साथ वितरित करके ओएस प्रबंधन के लिए ईवी का उपयोग किया गया है। ईवी की सतह को फोलिक एसिड (एफए) के साथ जोड़ा गया और उनकी लक्ष्यीकरण क्षमता की तुलना मूल ईवी से की गई। इन परिणामों से पता चला कि ईवी की लक्ष्यीकरण क्षमता मूल कोशिका स्रोत पर निर्भर करती है, और एफए संयुग्मन से उच्च लक्ष्यीकरण क्षमता प्राप्त होती है। इसके अलावा, ईवी का उपयोग एक दवा (ज़ोल)

और एक छोटे आरएनए (एचडीएसी-1) को सह-लोड करने के लिए वाहक के रूप में किया गया था। कार्गो लोडिंग और वितरण के लिए वाहक के रूप में सतह-अभियांत्रित ईवी का उपयोग करने का यह तरीका अस्थिसारकोमा प्रबंधन के लिए एक आशाजनक रणनीति हो सकती है।

सामाजिक प्रभाव

आईएलएस जैवप्रौद्योगिकी क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रश्नों को संबोधित करने के उद्देश्य से उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान करने के लिए समर्पित है। इस मिशन के हिस्से के रूप में, आईएलएस एक वैज्ञानिक मानसिकता को बढ़ावा देकर और उनकी विशेषज्ञता विकसित करके युवा मस्तिष्क को प्रशिक्षित और सशक्त बनाता है। जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में उद्यमशीलता को बढ़ावा देने के लिए आईएलएस द्वारा उठाया गया एक महत्वपूर्ण कदम जैव प्रौद्योगिकी इनक्यूबेटर की स्थापना है। यह इनक्यूबेटर जैव सूचना विज्ञान, जैव औषधि, जैव प्रसंस्करण, औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी, मेडटेक, खाद्य और कल्याण, स्वदेशी जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों और कृषि सहित विभिन्न क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करता है। आईएलएस अपने संकाय के बीच वैज्ञानिक उद्यमशीलता को सक्रिय रूप से प्रोत्साहित करता है, जिसके परिणामस्वरूप इसकी शोध प्रयोगशालाओं से अनपेक्षित लाभ होता है। इसके अतिरिक्त, आईएलएस ने चावल, मक्का, बाजरा और कंद फसलों जैसे जैव-पोषित फसलों की खेती को बढ़ावा देने के लिए ओडिशा के दो महत्वाकांक्षी जिलों में एक बायोटेक-किसान केंद्र स्थापित किया है। यह पहल सब्जी की खेती के साथ-साथ मछली और बकरियों के वैज्ञानिक पालन सहित फसल विविधीकरण पर भी जोर देती है। आईएलएस वैज्ञानिक जागरूकता और समझ को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न आउटरीच कार्यक्रमों के माध्यम से आम जनता के साथ लगातार जुड़ता है।

ब्रिक- राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी), मानेसर, हरियाणा

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) एक प्रमुख शोध और शिक्षा संस्थान है जो तंत्रिका विज्ञान में उन्नत शोध करने के लिए समर्पित है। एनबीआरसी का उद्देश्य स्वास्थ्य और बीमारी में मस्तिष्क के कार्य को समझने के लिए शोध करना, तंत्रिका विज्ञान में अंतःविषय अनुसंधान करने के लिए प्रशिक्षित मानव संसाधन

तैयार करना और देश में संस्थानों के बीच नेटवर्किंग के माध्यम से भारत में तंत्रिका विज्ञान को बढ़ावा देना है। एनबीआरसी एक एनएएसी-मान्यता प्राप्त मानद विश्वविद्यालय है और एम.एससी. और पीएचडी डिग्री प्रदान करता है। एनबीआरसी को भारत सरकार द्वारा उत्कृष्टता संस्थान के रूप में भी मान्यता दी गई है। संस्थान के पास आणविक गतिविधि से लेकर मस्तिष्क के कार्यों में अंतर्निहित मानव व्यवहार तक तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान के सभी पहलुओं को शामिल करने वाला एक विविध शोध आधार है। हम उच्च-स्तरीय चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई) और मैग्नेटोएन्सेफेलोग्राफी (एमईजी), साथ ही इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (ईईजी) और अन्य बिना शल्य चिकित्सा वाले उपकरणों का उपयोग करके मानव मस्तिष्क के कार्य की जांच करते हैं। कुछ प्रमुख फोकस मनोभ्रंश और संबंधित न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों, तंत्रिका पुनर्जनन, मस्तिष्क में वायरल संक्रमण के तंत्र और तंत्रिका स्राव का पता लगाना और समझना है। इसके अतिरिक्त, एनबीआरसी में अनुसंधान श्रवण संबंधी अनुभूतियों की संयोजकता और सीखने और स्मृति जैसे न्यूरोनल कार्यों में अणुओं के प्रभाव के अध्ययन पर भी केंद्रित है।

ब्रिक-एनबीआरसी मस्तिष्क अनुसंधान के लिए एक विश्व स्तरीय संस्थान के रूप में विकास और भारत में इस विषय के समग्र विकास को उत्प्रेरित करके एक जीवंत, सक्रिय तंत्रिका विज्ञान समुदाय की निर्माण की परिकल्पना करता है। इस दृष्टिकोण में भारत को तंत्रिका विज्ञान में अंतर्राष्ट्रीय नेतृत्व हासिल करने में मदद करने के लिए कुशल जनशक्ति तैयार करना शामिल है। इन प्रयासों से उत्पन्न ज्ञान आधार तंत्रिका संबंधी विकारों के उपचार के लिए नैदानिक उपकरणों और चिकित्सीय रणनीतियों को बढ़ाता है।

प्रमुख पहल:

एनबीआरसी डीबीटी द्वारा वित्तपोषित व्यापक और बहु-केंद्रित मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम का समन्वय कर रहा है, ताकि घटना, व्यापकता, बायोमार्कर और जोखिम और सुरक्षात्मक कारकों के बारे में डाटा एकत्र किया जा सके। इस कार्यक्रम में देश भर के ग्रामीण और अस्पताल स्थलों से मूल वैज्ञानिकों के साथ-साथ चिकित्सक भी शामिल हैं। सभी भाग लेने वाली साइटें डिमेंशिया के निदान और उसके वर्गीकरण के लिए मजबूत और समान मानदंडों का उपयोग करती हैं।

एनबीआरसी में मैग्नेटोएन्सेफेलोग्राफी (एमईजी) संसाधन सुविधा एनबीआरसी और बायोटेक्नोलॉजी विभाग के तत्वावधान में अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स) के बीच एक सहयोगी परियोजना है। यह भारत की उन कुछ सुविधाओं में से एक है जो मिर्गी रोग जिसका इलाज कठिन है, का अध्ययन करने के लिए एक प्रमुख चिकित्सा विज्ञान संस्थान और एक समर्पित तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान केंद्र को एक साथ लाती है।

कुछ तंत्रिका विकासात्मक विकार (एनडीडी), विशेष तौर पर ऑटिज्म और बौद्धिक कमी (आईडी) सिंड्रोम पर ध्यान केंद्रित करने वाला एक नया दीर्घकालिक शोध संघ शुरू किया गया है, जिसका उद्देश्य देश के जातीय-सांस्कृतिक परिवेश के अनुकूल बेहतर नैदानिक उपकरण विकसित करना और अगले दशक के दौरान प्रमुख मध्यस्थता लक्ष्यों की पहचान करना है। एनबीआरसी ने इस दिशा में एक प्रमुख पहल के रूप में भाग लेने वाले चिकित्सकों और शोधकर्ताओं दोनों को शामिल करते हुए देश भर के इच्छुक शोधकर्ताओं के साथ नेटवर्किंग समूह की स्थापना करके अग्रणी भूमिका निभाई है। परियोजना की प्रायोगिक संचालन अवधि के लिए एक प्रस्ताव प्रस्तुत किया गया है, जो विचाराधीन है।

एनबीआरसी के शोधकर्ता बिल एवं मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन के सहयोग से कम चुंबकीय क्षेत्र, पोर्टेबल, "हाइपरफाइन" एमआरआई मशीनों के लिए छवि विश्लेषण प्रोटोकॉल विकसित करने के अंतर्राष्ट्रीय प्रयास में भी शामिल हुए।

उल्लेखनीय परिणाम

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	05
शोध प्रकाशन	29
प्रशिक्षित मानव संसाधन	36

वैज्ञानिक उपलब्धियां

टेमोज़ोलोमाइड (टीएमजेड) ग्लियोब्लास्टोमा के खिलाफ अग्रणी कीमोथेरेपीटिक दवा है। चूंकि कीमोरेसिस्टेंस टीएमजेड थेरेपी की एक गंभीर सीमा है, इसलिए एनबीआरसी ने सेलेनोरिया लिंकेज (रेडॉक्स रेगुलेटर) के माध्यम से टीएमजेड को नेफ़थालिमाइड

(ज्ञात डीएनए इंटरकैलेटर) के साथ संयोजित करके एक नई दवा को संश्लेषित किया। संश्लेषित नेफ़थालिमाइड-सेलेनोरिया-टीएमजेड (एनएपीएच-एसई-टीएमजेड) ने टीएमजेड के समतुल्य खुराक की तुलना में टीएमजेड-संवेदनशील और टीएमजेड-प्रतिरोधी ग्लियोमा कोशिकाओं में बढ़ी हुई कोशिका क्षय प्रदर्शित किया गया। टीएमजेड की कार्यक्षमता को बनाए रखते हुए एचडीएसी अवरोधक और आरओएस जनरेटर के रूप में कार्य करने की एनएपीएच-एसई-टीएमजेड की क्षमता ने टीएमजेड कीमोरेसिस्टेंस के मुद्दों को संबोधित करने में संभावित एंटी-ग्लियोमा दवा के रूप में इसकी प्रभावशीलता को उजागर किया। ये निष्कर्ष ग्लियोब्लास्टोमा उपचार के लिए टीएमजेड के अधिक प्रभावी चिकित्सीय विकल्प के रूप में एनएपीएच-एसई-टीएमजेड की क्षमता को स्पष्ट करते हैं।

मातृ अलगाव (एमएस) द्वारा प्रेरित प्रारंभिक जीवन तनाव (ईएस) जीवन के बाद के चरणों में चिंता और स्मृति दोष का एक सिद्ध कारण बना हुआ है। उभरते अध्ययनों से पता चला है कि हिप्पोकैम्पस में एमएस-प्रेरित जीन अभिव्यक्ति प्रतिलेखन के स्तर पर संचालित होती है। हालाँकि, एमएस-प्रेरित व्यवहार में कमी में गैर-कोडिंग आरएनए की भागीदारी की सीमा अभी भी अज्ञात है। यहाँ, एनबीआरसी ने एमएस पर चिंता और स्मृति में स्वनेप्स-समृद्ध लंबे गैर-कोडिंग आरएनए (आईएनसीआरएनए) की भूमिका की जाँच की। यह देखा गया है कि एमएस ने हिप्पोकैम्पस में आईएनसीआरएनए वृद्धि अवरोध विशिष्ट 5 (जेएस5) की अभिव्यक्ति में वृद्धि की; साथ ही स्थानिक स्मृति में चिंता और दोष के स्तर में वृद्धि हुई। प्रारंभिक जीवन में जीएस5 नॉकडाउन चिंता को कम करने और मातृ रूप से अलग हुए वयस्क चूहों की स्थानिक स्मृति दोष को आंशिक रूप से बचाने में सक्षम था। हालाँकि, एमएस-प्रेरित चिंता और स्मृति दोष में परिवर्तन होने का श्रेय न्यूरोनल विकास के दौरान जीएस5 गतिविधि को नहीं दिया जाता है क्योंकि जीएस5 आरएनएआई ने रीढ़ के विकास को प्रभावित नहीं किया। जीन वस्तुरूप विज्ञान विश्लेषण से पता चला कि गैस5 आरएनए चयापचय और परिवर्तन को विनियमित करके अपना कार्य करता है। यह अध्ययन चिंता और स्थानिक स्मृति में एमएस-विनियमित आईएनसीआरएनए के महत्व पर प्रकाश डालता है।

प्रियन रोग में आणविक संकेत: एक माउस मॉडल में परिवर्तित मृत्यु रिसेप्टर मार्ग: प्रियन रोग संक्रामक और घातक न्यूरोडीजेनेरेटिव रोग हैं, जिनकी विशेषता मिसफोल्डेड प्रियन प्रोटीन आइसोफॉर्म (पीआरपीएससी), एस्ट्रोसाइटोसिस, माइक्रोग्लियोसिस, स्पोजियोसिस और न्यूरोडीजेनेरेशन का संचय है। कोशिका झिल्ली से जुड़े पीआरपीएससी प्रोटीन और सूजन संबंधी साइटोकाइन्स के उन्नत स्तर के प्रियन रोगों में मृत्यु रिसेप्टर (डीआर) मार्ग/मार्गों के सक्रियण की ओर संकेत करते हैं। डीआर का सक्रियण, या तो कोशिका अस्तित्व या एपोटोसिस, ऑटोफैगी और नेक्रोटोसिस को नियंत्रित करता है, जो एडेप्टर के आधार पर होता है। प्रियन रोग में डीआर मार्ग सक्रियण के बारे में बहुत कम जानकारी है। डीआर3 और डीआर5 जो सामान्य चूहे के मस्तिष्क में व्यक्त किए जाते हैं, उनका कभी भी प्रियन रोग में अध्ययन नहीं किया गया, इसलिए उनके लिगेंड और किसी भी डीआर एडेप्टर का भी अध्ययन नहीं किया गया। यह शोध अंतर उल्लेखनीय है और वर्तमान अध्ययन में इसकी जांच की गई है।

लघु-श्रृंखला फैटी एसिड माइक्रोग्लियल कोशिकाओं में जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस से प्रेरित सूजन को समाप्त करते हैं: जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस (जेईवी), फ्लेविविरिडे वर्ग का एक सदस्य, मनुष्यों में वायरल एन्सेफलाइटिस का एक प्रमुख कारण है। इस संक्रमण से बचे लोगों में अक्सर आजीवन न्यूरोलॉजिकल सीकेले विकसित होते हैं। आंत में उत्पादित शॉर्ट-चेन फैटी एसिड (एससीएफए) आंत-मस्तिष्क अक्ष के महत्वपूर्ण मध्यस्थ हैं। एनबीआरसी का उद्देश्य जेईवी संक्रमण के इन विट्रो मॉडल में एससीएफए के माइक्रोआरएनए-आधारित तंत्र का अध्ययन करना था। जेईवी संक्रमण से पहले एन9 माइक्रोग्लियल कोशिकाओं का एससीएफए मिश्रण के साथ पूर्व उपचार किया गया था। प्रासंगिक सूजन संबंधी मार्करों का विश्लेषण करने के लिए साइटोकाइन बीड विश्लेषण, इम्यूनोब्लॉटिंग और पीसीआर का प्रदर्शन किया गया। इल्युमिना हिसेक का उपयोग करके माइक्रोआरएनए अनुक्रमण किया गया, और विभेदक रूप से व्यक्त (डीई) एमआईआरएनए और भारित जीन सह-अभिव्यक्ति नेटवर्क विश्लेषण (डब्ल्यूजीसीएनए) के लिए जैव सूचना विज्ञान उपकरणों का उपयोग किया गया। एमआईआरएनए-लक्ष्य अंतःक्रिया का अध्ययन करने के लिए माइक्रोआरएनए नकल/अवरोधक प्रयोग और ल्यूसिफरेज़ जांच

का प्रदर्शन किया गया। एससीएफए स्थितियों में मोनोसाइट कीमोएट्रैक्टेंट प्रोटीन (एमसीपी1) और ट्यूमर नेक्रोसिस फैक्टर अल्फा (टीएनएफ α) में उल्लेखनीय कमी के साथ-साथ फॉस्फो-न्यूक्लियर फैक्टर कप्पा बी (फॉस्फो-एनएफ- κ बी) की अभिव्यक्ति में कमी देखी गई। हिस्टोन डीएसेटाइलेज गतिविधि और प्रोटीन अभिव्यक्ति का महत्वपूर्ण क्षीणन दर्ज किया गया। एमआईआरएनए अनुक्रमण ने संक्रमण के 6 घंटे बाद एससीएफए + जेईवी-उपचारित कोशिकाओं में 160 डीई एमआईआरएनए का खुलासा किया। डब्ल्यूजीसीएनए ने एमआईआर-200ए-3पी का खुलासा किया, जो एससीएफए स्थितियों में काफी हद तक अपग्रेड किया गया एक हब एमआईआरएनए है। ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर जेडबीटीबी20 को जैव सूचना विज्ञान के रूप में पूर्वानुमानित किया गया और एमआईआर-200ए-3पी के लिए जीन लक्ष्य के रूप में मान्य किया गया। इसके अलावा एमआईआरएनए नकल/अवरोधक जांच ने प्रदर्शित किया कि एमआईआर-200-3पी ने I κ B α के साथ जेडबीटीबी20 को विनियमित किया जो संभवतः एनएफ- κ बी सिग्नल सक्रियण को कम करता है।

सामाजिक प्रभाव:

एनबीआरसी ने 05-09 अगस्त, 2024 तक "न्यूरोटेकलैब: तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान में अनुप्रयुक्त प्रौद्योगिकी" शीर्षक से एक कार्यशाला आयोजित की। इस कार्यक्रम ने अत्याधुनिक तकनीकों में व्यापक प्रशिक्षण प्रदान करके और प्रयोगात्मक अनुसंधान में नैतिक प्रथाओं को बढ़ावा देकर तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान को आगे बढ़ाने के लिए एक महत्वपूर्ण मंच के रूप में कार्य किया।

मिर्गी के मरीज़ एम्स, नई दिल्ली के सहयोग से मैग्नेटोएन्सेफेलोग्राफी सुविधा का उपयोग करके चिकित्सा जांच के लिए परिसर में आते हैं। एनबीआरसी ने परामर्शदाताओं, नैदानिक विशेषज्ञों और शोधकर्ताओं के एक पैनल को एक साथ लाकर स्कूली बच्चों में इस सिंड्रोम की व्यापकता को शिक्षकों के सामने लाने के लिए एक सार्वजनिक इंटरफ़ेस कार्यक्रम भी शुरू किया है। एनबीआरसी ने ऑटिज्म स्पेक्ट्रम डिसऑर्डर (एएसडी) के बारे में स्कूली शिक्षकों को संवेदनशील बनाने के उद्देश्य से दो प्रभावशाली कार्यशालाओं का सफलतापूर्वक आयोजन किया।

ब्रिक- राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (एनसीसीएस), पुणे, महाराष्ट्र

एनसीसीएस मानव स्वास्थ्य से संबंधित कोशिका जीव विज्ञान के विविध क्षेत्रों में अत्याधुनिक अंतःविषय अनुसंधान में शामिल है, जिसका उद्देश्य कैंसर, संक्रामक रोग, मधुमेह और मोटापे जैसे चयापचय संबंधी विकार और न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों जैसे रोगों के जीव विज्ञान को समझना है, साथ ही मूल कोशिका जीव विज्ञान, स्मृति और सीखने, प्रतिरक्षा विज्ञान और सूक्ष्म जीव विज्ञान में अंतर्दृष्टि प्राप्त करना है। एनसीसीएस अनुसंधान में उच्च गुणवत्ता वाले प्रशिक्षण प्रदान करके राष्ट्र की क्षमता निर्माण में बहुत अधिक योगदान देता है, और विभिन्न सेवाओं के माध्यम से पूरे भारत में कोशिका जीव विज्ञान अनुसंधान का समर्थन भी करता है।

प्रमुख पहल

चल रहे शोध के अलावा, नीचे सूचीबद्ध चार विषयगत क्षेत्रों में इंटरम्यूरल सहयोगी नेटवर्क परियोजनाएं शुरू की गईं, ताकि अधिक सामाजिक प्रभाव के लिए एनसीसीएस संकाय की पूरक शक्तियों का लाभ उठाया जा सके:

- एनसीसीएस में स्थित विविध पारिस्थितिकी तंत्रों से सूक्ष्मजीवी संसाधनों का दोहन - इसका उद्देश्य जीनोम अनुक्रमण और सिंथेटिक जीव विज्ञान के माध्यम से एनसीसीएस सूक्ष्मजीवी संसाधनों का पता लगाना और विभिन्न क्षेत्रों (सौंदर्य प्रसाधन, भोजन, स्वास्थ्य सेवा) में जैव-आधारित उत्पादों में अनुप्रयोगों के लिए इन सुरागों का उपयोग करना है।
- मस्तिष्क विकृति के आणविक, कोशिकीय और तंत्रिका सर्किट आधार - इसका उद्देश्य परमाणु छिद्र परिसर (एनपीसी) और उसके घटकों की जैव रसायन, कार्य, आनुवंशिकी और संरचना और मस्तिष्क विकृति से उनके संबंध की जांच करना है।
- आरएनए वायरस की पहचान, शरीर क्रिया विज्ञान और संयोजन के अंतर्निहित आणविक तंत्र पर जांच - वायरल संक्रमण के दौरान विभिन्न आरएनए-प्रोटीन इंटरैक्शन की पहचान करना और समझना, डेंगू वायरस और चिकनगुनिया वायरस रोगजनन में गैर-कोडिंग आरएनए की भूमिका निर्धारित करना, प्रतिरक्षा पहचान और आरएनए वैक्सीनों के बारे में जानना और आरएनए के

इन-विट्रो संश्लेषण के लिए आरएनए-निर्भर आरएनए पॉलीमरेज़ विकास का अध्ययन करना।

- कैंसर से संबंधित क्षीणता और एनीमिया की आणविक जांच, प्रभावों को कम करने और रोगियों के जीवन को बेहतर बनाने के लिए - इसका उद्देश्य कैंसर-मध्यस्थ मांसपेशी क्षीणता और एनीमिया को मजबूत करने वाले आणविक तंत्रों की जांच करना है, जिसमें इन स्थितियों में ट्रांसक्रिप्टोमिक, प्रोटीओमिक और चयापचय संबंधी असंतुलन शामिल है, और मांसपेशी क्षीणता, पीड़ा और एनीमिया के बीच आणविक क्रॉसस्टॉक का पता लगाना है।

जीएमपी-अनुरूप राष्ट्रीय भंडार की स्थापना: सीजीएमपी सुविधा की स्थापना की प्रक्रिया शुरू की गई। यह सुविधा बायोफार्मा में उपयोग के लिए विशेषीकृत स्तनधारी कोशिकाओं के सुरक्षित भंडारण और आपूर्ति के लिए भंडार के रूप में काम करेगी।

बुनियादी ढांचे का विकास और क्षमता निर्माण: एक अत्याधुनिक मल्टीफोटोन माइक्रोस्कोप, जो ठोस नमूनों और छोटे जानवरों का चित्र लेने की क्षमता रखता है, उसे पुणे जैव समूह परियोजना के तहत खरीदा गया और दिसंबर 2024 में स्थापित किया जाएगा।

उल्लेखनीय परिणाम

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	09
शोध प्रकाशन	59
आवेदित पेटेंट	02
पेटेंट प्राप्त	04
प्रशिक्षित मानव संसाधन	400

वैज्ञानिक उपलब्धियां

ब्रिक-एनसीसीएस में किए गए अध्ययनों से पहली बार पता चला है कि प्रोटीन फोल्डिंग प्रक्रिया में शामिल एक चैपरोन, एमआरजे प्रोटीन, फलों पर लगने वाली मक्खियों में दीर्घकालिक स्मृति को विनियमित कर सकता है। यह पाया गया कि एमआरजे मेमोरी स्टोरेज में शामिल विशिष्ट प्रोटीन संरचनाओं के गठन और स्थिरता को विनियमित करके ऐसा करता है, जिसे ओआरबी2ए ऑल्लिगोमर्स कहा जाता है। इसलिए, जबकि एमआरजे रोगजनक हंटिंग्टिन समुच्चय के गठन में मध्यस्थता करता है, यह ओआरबी2 ऑल्लिगोमर्स के गठन में मदद करता

है, जो दीर्घकालिक स्मृति के रखरखाव के लिए महत्वपूर्ण है। ये मूल्यवान अंतर्दृष्टि भविष्य में मनुष्यों में स्मृति-संबंधी विकारों को दूर करने में मदद कर सकती हैं। इन निष्कर्षों को पीएलओएस बायोलॉजी (अप्रैल 2024; DOI: 10.1371/journal.pbio.3002585) में सूचित किया गया था।

ड्रोसोफिला (फल मक्खियों) में भोजन का सेवन मापने के लिए एक सरल नया उपकरण, डीआईईटीएस विकसित किया गया, जिससे पता चला कि उच्च वसा वाले आहार दिए जाने पर ये फल मक्खियाँ कम खाती हैं। ये अध्ययन तनाव सहनशीलता को नियंत्रित करने में मस्तिष्क में जन्मजात प्रतिरक्षा संकेत की भूमिका को भी प्रकट करते हैं, इस प्रकार हमें यह समझने में मदद करते हैं कि मस्तिष्क संक्रमण, ऑक्सीडेटिव क्षति, चोट आदि जैसे तनावों के प्रति प्रतिक्रिया को कैसे नियंत्रित करता है। ये अध्ययन इस बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करते हैं कि आहार फल मक्खियों के शरीर और मस्तिष्क को कैसे प्रभावित करता है, और आहार से जुड़ी स्वास्थ्य चिंताओं को संबोधित करने वाले भविष्य के शोध को निर्देशित कर सकता है। इन्हें ईलाइफ (मई 2024; DOI: 10.7554/eLife.97706.1.sa2) में प्रकाशित किया गया था।

न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों सहित कई रोग, न्यूक्लियो-साइटोप्लाज़्मिक ट्रांसपोर्ट (एनसीटी) और ईआर-माइटोकॉन्ड्रिया संपर्क साइटों (ईआरएमसीएस) के कार्यों जैसी खराब कोशिकीय प्रक्रियाओं के कारण होते हैं। लेकिन, इन दोनों प्रक्रियाओं के बीच कोई अंतर-संबंध मौजूद है या नहीं, यह पहले स्पष्ट नहीं था। एनसीटीएस में किए गए अध्ययनों ने कोशिकाओं के दो आवश्यक घटकों, एंडोप्लाज़्मिक रेटिकुलम (ईआर) और माइटोकॉन्ड्रिया के बीच संचार को विनियमित करने में न्यूक्लियोपोरिन प्रोटीन, एनयूपी 358 की महत्वपूर्ण भूमिका को उजागर किया। एनयूपी358, जो ईआर के उपडोमेन में स्थित है जिसे एन्युलेट लैमेली (एएल) कहा जाता है, ईआर और माइटोकॉन्ड्रिया के बीच संबंध को नियंत्रित करके ऊर्जा उत्पादन और विकास जैसे प्रमुख कोशिकीय कार्यों के संतुलन को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता पाया गया। इन अध्ययनों द्वारा उजागर किए गए एनसीटी और ईआरएमसी कार्यों के बीच घनिष्ठ अंतर-संबंध, और एएल के लिए अब तक अज्ञात भूमिकाओं की पहचान, रोग जीव विज्ञान को समझने और समझौता किए गए ईआरएमसीएस कामकाज से जुड़ी स्वास्थ्य स्थितियों के लिए चिकित्सीय मध्यस्थताओं को डिजाइन

करने के लिए नए रास्ते खोलती है। इनमें एमियोट्रोफिक लेटरल स्क्लेरोसिस (एएलएस) जैसे न्यूरोडीजेनेरेटिव विकार और अल्जाइमर, पार्किंसन और हंटिंगटन रोग शामिल हैं। इस शोध को ईएमबीओ रिपोर्ट्स (अक्टूबर 2024; DOI: 10.1038/s44319-024-00204-8) के कवर पेज पर दिखाया गया था।

एपोटोसिस या योजनाबद्ध कोशिका क्षय की प्रक्रिया, अल्जाइमर रोग जैसी कई न्यूरोडीजेनेरेटिव स्थितियों में एक प्रमुख योगदानकर्ता हो सकती है। एचयूडी नामक प्रोटीन द्वारा निर्भाई गई भूमिका पर किए गए शोध से पता चला कि यह एमएसआई2 नामक एक अन्य प्रोटीन को विनियमित करके तंत्रिका कोशिकाओं को जीवित रहने में कैसे मदद करता है, यह पता चला कि जब एचयूडी का स्तर अधिक होता है, तो एमएसआई2 की अभिव्यक्ति बढ़ जाती है, जो कोशिका क्षय (एपीएएफ1) में शामिल जीन की गतिविधि को कम कर देती है। ये निष्कर्ष पीएलओएस ओएनई (DOI: 10.1371/journal.pone.0315535) नामक पत्रिका में प्रकाशित हुए थे। इन अध्ययनों से पता चला है कि एचयूडी एपोटोसिस के मुख्य विनियामक के रूप में है और तंत्रिका कोशिकाओं में इसकी सुरक्षात्मक भूमिका है, साथ ही इसमें शामिल आणविक भागीदारों और मार्गों में प्राप्त अंतर्दृष्टि अल्जाइमर और पार्किंसन रोगों जैसी न्यूरोडीजेनेरेटिव स्थितियों को संबोधित करने के लिए संभावित चिकित्सीय लक्ष्यों का सुझाव देती है।

सामाजिक प्रभाव

अनुसंधान और प्रशिक्षण: एनसीटीएस में किए गए कोशिका जीव विज्ञान अनुसंधान की जैव चिकित्सा प्रासंगिकता है, और इसका उद्देश्य विभिन्न मानव स्वास्थ्य मुद्दों के कोशिकीय और आणविक आधार को उजागर करके लंबे समय तक समाज की सेवा करना है। इसके अतिरिक्त, एनसीटीएस ने उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान प्रशिक्षण प्रदान करके राष्ट्र की क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

भारत भर में कोशिका जीव विज्ञान और सूक्ष्म जीव विज्ञान अनुसंधान को सुविधाजनक बनाना: एनसीटीएस के राष्ट्रीय कोशिका भंडार ने 458 संगठनों को 2573 कोशिका संवर्धन प्रदान किए, जबकि एनसीटीएस के राष्ट्रीय सूक्ष्मजीव संसाधन केंद्र (एनसीटीएस-एनसीएमआर) ने 299 सूक्ष्मजीव संवर्धन की आपूर्ति करके और 272 सूक्ष्मजीव संवर्धन को जमा करने के लिए स्वीकार करके 178 संगठनों को सेवा प्रदान की।

आउटरीच: एनसीसीएस आउटरीच गतिविधियों से 2000 से अधिक लोगों को लाभ मिला। इनमें आईआईएसएफ जैसी बाह्य विज्ञान प्रदर्शनियाँ, साथ ही प्रोटिओमिक्स शिक्षा दिवस, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, आईआईएसएफ कर्टेन रेज़र आउटरीच इवेंट, शैक्षणिक संस्थानों के दौरे और आईएनवाईएस और आईएनएसए के सहयोग से स्कूली छात्रों के लिए एनसीसीएस-एनसीएमआर में आयोजित 'एडवेंचर्स इन माइक्रोबायोलॉजी' समर कैंप के दौरान छात्रों, शिक्षकों और आम जनता द्वारा एनसीसीएस का दौरा शामिल था। एनएसआई-एनसीसीएस आउटरीच कार्यक्रम ने वैज्ञानिक व्याख्यानों और प्रदर्शनों के माध्यम से सैकड़ों स्कूली छात्रों, विशेष रूप से वंचित समुदायों तक पहुँचने में भी अच्छा काम किया है, जिसका उद्देश्य शिक्षा और विज्ञान के महत्व, सर्वाइकल कैंसर के खिलाफ टीकाकरण, मूल कोशिका चिकित्सा और कोशिका संवर्धन और उनके जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों जैसे महत्वपूर्ण विषयों के बारे में जागरूकता पैदा करना है।

ब्रिक- राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जीनोमिक्स संस्थान (एनआईबीएमजी), कल्याणी, पश्चिम बंगाल

कोलकाता के पास पश्चिम बंगाल के कल्याणी में स्थित राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जीनोमिक्स संस्थान (एनआईबीएमजी) जैव चिकित्सा जीनोमिक्स के क्षेत्र में अनुसंधान, प्रशिक्षण, परिवर्तन, सेवा और क्षमता निर्माण के लिए भारत का पहला समर्पित संस्थान है। यह संस्थान प्रमुख मानव रोगों के आनुवंशिक आधार को उजागर करने पर ध्यान केंद्रित करता है, जिसमें भारत में सार्वजनिक स्वास्थ्य महत्व के रोगों पर विशेष जोर दिया जाता है। इसका मिशन रोग के बोझ को कम करने के लिए शोध खोजों को परिवर्तित करना और सहयोग और प्रशिक्षण के माध्यम से विशेषज्ञों के एक मजबूत नेटवर्क को बढ़ावा देना शामिल है।

एनआईबीएमजी इस सिद्धांत पर काम करता है कि आनुवंशिकी और जीनोमिक्स मानव स्वास्थ्य और रोग के बारे में हमारी समझ को आगे बढ़ाने के लिए ज्ञान और उपकरणों का एक शक्तिशाली ढांचा प्रदान करते हैं। पिछले कुछ वर्षों में, संस्थान भारत और दुनिया के लिए प्रासंगिक प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य चुनौतियों का समाधान करते हुए जैव चिकित्सा जीनोमिक्स

अनुसंधान में सबसे आगे रहा है। अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्रों में कैंसर (मौखिक, सर्वाइकल, स्तन, जठरांत्र), पुरानी बीमारियाँ जैसे कि न्यूरोमस्क्युलर डिजनरेशन, गैर-अल्कोहल फैटी लीवर रोग और मधुमेह पैर के अल्सर, साथ ही समय से पहले जन्म और संक्रामक रोग जैसे कि सार्स-कोव-2, तपेदिक, लीशमैनिया और नवजात सेप्सिस जैसे मातृ और बाल स्वास्थ्य मुद्दे शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, संस्थान जनसंख्या आनुवंशिकी का पता लगाता है और सांख्यिकीय और कम्प्यूटेशनल जीनोमिक्स में विशेषज्ञता विकसित करता है।

प्रमुख पहल

एनआईबीएमजी जीनोम इंडिया परियोजना में भागीदार है, जिसका उद्देश्य भारतीय मुख्य भूमि की जातीय आबादी की आनुवंशिक और फेनोटाइपिक विविधताओं की एक विस्तृत सूची बनाना है। उन्होंने जनसंख्या नमूना संग्रह का लक्ष्य हासिल कर लिया है और लगभग 10 हजार व्यक्तियों पर डाटा तैयार किया जा रहा है और केंद्रों में साझा किया जा रहा है। एनआईबीएमजी आगे के डाउनस्ट्रीम विश्लेषण का भी नेतृत्व कर रहा है। संस्थान एक राष्ट्रीय संघ परियोजना का हिस्सा है जिसका उद्देश्य भारत में दवा प्रतिरोध और स्ट्रेन वंशावली का निर्धारण करने के लिए एमटीबी नैदानिक उपभेदों की संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण करना है। उन्होंने परियोजना की शुरुआत के बाद से 750 से अधिक एमटीबी जीनोम नमूनों का अनुक्रमण किया है। एनआईबीएमजी के शोधकर्ताओं ने गर्भिणी परियोजना के एक हिस्से के रूप में भारतीय महिलाओं में समय से पहले जन्म के परिणाम से जुड़े जीनोमिक, एपिजेनोमिक और माइक्रोबियल परिवर्तनों की पहचान करने के लिए अध्ययन किया है।

संस्थान ने टीआईएफआर मुंबई/हैदराबाद के सहयोग से चयापचय, विकास और आयुर्वृद्धि (एआरयूएमडीए) पर उन्नत अनुसंधान इकाई और पोषण और चयापचय अनुसंधान परियोजना के लिए राष्ट्रीय विश्लेषणात्मक सुविधा पर काम शुरू किया है। संस्थान ने अनुसंधान के बुनियादी ढांचे को मजबूत करने के लिए बीएसएल 3 सुविधा और पशु होल्डिंग सुविधा की स्थापना पर भी काम शुरू कर दिया है।

उल्लेखनीय परिणाम

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	05
शोध प्रकाशन	32
आवेदित पेटेंट	02
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	01
प्रशिक्षित मानव संसाधन	117

वैज्ञानिक उपलब्धियाँ

जॉन्स हॉपकिन्स विश्वविद्यालय के सहयोग से, उन्होंने फास्टएसेट विकसित किया है, जो बड़ी संख्या में लक्षणों में वेरिएंट-लेवल प्लियोट्रोपिक एसोसिएशन के कम्प्यूटेशनल रूप से कुशल पता लगाने के लिए एक नई विधि है। उन्होंने एक शक्तिशाली और बहुमुखी एआई टूल, आरएआईएसआईएनजी भी विकसित किया है, जिसे पॉलीजेनिक अनुकूलन में शामिल जीनोमिक क्षेत्रों की खोज के लिए तैयार किया गया है। इसके अलावा, विकासवादी आनुवंशिकी में किए गए काम ने मनुष्यों में क्रॉस-सेक्स-क्रॉस-ट्रेट कोवैरिएंस में यौन विरोध दिखाया है, जैसे कि पुरुषों में ऊँचाई और महिलाओं में वजन के बीच। ये विशेष रूप से टेस्टोस्टेरोन और मानवजनित लक्षणों के बीच प्रमुख थे, यानी महिलाओं में टेस्टोस्टेरोन से जुड़े आनुवंशिक वेरिएंट पुरुषों में बीएमआई बढ़ाते हैं लेकिन पुरुषों में टेस्टोस्टेरोन से जुड़े आनुवंशिक वेरिएंट महिलाओं में बीएमआई घटाते हैं।

कैंसर जीवविज्ञान के क्षेत्र में काम करने वाले शोधकर्ताओं ने दिखाया है कि सीएसपी8 में परिवर्तन मौखिक क्षेत्र कार्सिनोमेनेसिस में सबसे शुरुआती प्रेरक घटनाएँ हैं, जबकि अतिरिक्त दैहिक उत्परिवर्तन, प्रतिलिपि संख्या और ट्रांसक्रिप्टोमिक परिवर्तन अंततः मौखिक कैंसर के गठन और प्रगति का कारण बनते हैं। एक अन्य अध्ययन में, एचपीवी पॉजिटिव सर्वाइकल कैंसर के रोगियों में विभेदक रूप से व्यक्त कोडिंग (डीईसीजीएस) और लंबे गैर-कोडिंग आरएनए जीन (डीईएनसीजीएस) की पहचान की गई है, जिसका उपयोग रोगी के पूर्वानुमान के लिए किया जा सकता है।

सामाजिक प्रभाव

संकाय सार्वजनिक स्वास्थ्य महत्व की बीमारियों, जैसे विभिन्न प्रकार के कैंसर, संक्रामक रोग और पुरानी बीमारियों के जीनोमिक्स को समझने में शामिल है। इन परियोजनाओं के परिणाम रोग के जीव विज्ञान को समझने और रोग की प्रारंभिक पहचान, वैकल्पिक उपचार या रोग के निदान के लिए रणनीति विकसित करने में योगदान करते हैं। एनआईबीएमजी द्वारा स्थापित जेनेटिक सर्विसेज यूनिट पश्चिम बंगाल में सरकारी अस्पतालों के चिकित्सकों द्वारा संदर्भित रोगियों का आनुवंशिक परीक्षण कर रही है और निःशुल्क रिपोर्ट प्रदान कर रही है। जीएसयू वर्तमान में 52 विभिन्न आनुवंशिक स्थितियों के लिए परीक्षण प्रदान करता है। जीएसयू को अप्रैल 2024 से राज्य भर में पश्चिम बंगाल के 18 सरकारी चिकित्सा संस्थानों के 25 विभिन्न विशेषज्ञताओं के 60 विभागों के 338 चिकित्सकों द्वारा आनुवंशिक परीक्षण के लिए 1188 रेफरल प्राप्त हुए। संस्थान ने आस-पास के स्कूलों और कॉलेजों के छात्रों के लिए नियमित रूप से आउटरीच गतिविधियाँ आयोजित की हैं। अप्रैल 2024 से, उन्होंने 300 से अधिक छात्रों के साथ 8 आउटरीच कार्यक्रम आयोजित किए हैं।

ब्रिक- राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईबी), हैदराबाद, तेलंगाना

राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईबी) पशुधन स्वास्थ्य, उत्पादकता और स्थिरता को बढ़ाने के लिए अत्याधुनिक अनुसंधान का लाभ उठाता है, जिसके व्यावहारिक अनुप्रयोग सार्वजनिक और निजी दोनों हितधारकों को लाभान्वित करते हैं। यह मास्टर्स, डॉक्टरेट और पोस्ट-डॉक्टरेट स्तरों पर मानव संसाधन विकास के माध्यम से पशु जैव प्रौद्योगिकी विशेषज्ञों के भावी विकास को भी बढ़ावा देता है। संस्थान परिवर्तनीय अनुसंधान के माध्यम से वैज्ञानिक खोजों को आगे बढ़ाने पर जोर देता है, जिसका उद्देश्य पशुओं के लिए वैक्सीन, निदान और बेहतर उपचार, पशुधन की प्रजनन क्षमता को बढ़ाना और जानवरों को मॉडल के रूप में और जैव निर्माण के लिए उपयोग करने के लिए नई तकनीकें विकसित करना है। पशु जैव प्रौद्योगिकी में जैव-उद्यमिता का समर्थन और प्रोत्साहन करके,

एनआईएबी अनुसंधान और बाज़ार के बीच अंतर को कम करते हैं, जिससे जानवरों और मनुष्यों दोनों को लाभ होता है।

प्रमुख पहल

डिम्बग्रंथि की आयुर्वृद्धि को समझना और कम करना: यह कार्य इन्फ्लेमेजिंग - उम्र बढ़ने से जुड़ी एक पुरानी, कम-श्रेणी की सूजन - डिम्बग्रंथि के भंडार और कार्य पर प्रभाव की जांच करने के लिए शुरू किया गया है। इस परियोजना का उद्देश्य डिम्बग्रंथि की आयुर्वृद्धि में प्रणालीगत सूजन और ऑक्सीडेटिव तनाव की भूमिका का पता लगाना है, जो कि कोशिकीय और आणविक तंत्रों पर ध्यान केंद्रित करता है जो डिम्बग्रंथि की गुणवत्ता और कूपिक अखंडता से समझौता करते हैं। इन अंतर्निहित प्रक्रियाओं को उजागर करके, अनुसंधान इन्फ्लेमेजिंग के प्रभावों को कम करने, डिम्बग्रंथि के जीवनकाल को बढ़ाने और प्रजनन परिणामों में सुधार करने के लिए संभावित चिकित्सीय लक्ष्यों की पहचान करना चाहता है। यह पहल प्रजनन स्वास्थ्य अनुसंधान को आगे बढ़ाने और पशु प्रजनन और कल्याण को बढ़ाने के लिए रणनीतियों को विकसित करने के लिए एनआईएबी की प्रतिबद्धता को दर्शाती है।

मवेशियों में नकारात्मक ऊर्जा संतुलन से प्रेरित प्रजनन संबंधी विकार का समाधान: एनआईएबी ने मवेशियों के प्रजनन पर 'नकारात्मक ऊर्जा संतुलन (एनईबी)' के प्रभाव का पता लगाने के लिए एक महत्वपूर्ण अध्ययन किया है, जो गहन डेयरी फार्मिंग में लगभग 90% मामलों को प्रभावित करने वाले प्रजनन संबंधी शिथिलता का एक प्रमुख कारक है। प्रतिबंधित आहार खिलाए गए मवेशियों के सीरम नमूनों का उपयोग करते हुए, गैर-लक्षित मेटाबोलोमिक्स ने ऊर्जा और प्रजनन मार्गों से जुड़े 40 महत्वपूर्ण मेटाबोलाइट्स का पता लगाया। तीन प्रमुख मेटाबोलाइट्स को मान्य किया गया, जो ऊर्जा बहाली पर सामान्यीकरण दिखाते हैं। एनईबी का पता लगाने के लिए एक लेबल-मुक्त इलेक्ट्रोकेमिकल इम्पेडेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी (ईआईएस)-आधारित बायोसेंसर विकसित किया गया था, और अब इसे फील्ड सत्यापन के दौर से गुजरना पड़ रहा है। यह पहल निदान और मध्यस्थता रणनीतियों को आगे बढ़ाती है, जो पशुधन प्रजनन स्वास्थ्य और सतत डेयरी उत्पादन को बढ़ाने के

लिए एनआईएबी के अभियान को प्रदर्शित करती है।

सतत खाद्य एवं चारा सुरक्षा का विकास: एनआईएबी ने महत्वपूर्ण वैश्विक खाद्य एवं चारा सुरक्षा चुनौतियों का समाधान करने के लिए किफायती, पशु कोशिका-आधारित स्मार्ट प्रोटीन विकसित करने के लिए एक नई पहल शुरू की है। यह नवीन परियोजना स्वदेशी व्यंजनों को तैयार करने पर केंद्रित है जिसमें स्मार्ट प्रोटीन के मापनीय जैव प्रसंस्करण के लिए आवश्यक बायोमैट्रिसेस, बायोस्केफोल्ड्स और आवश्यक घटक शामिल हैं। दूसरे पहलू पर, एनआईएबी ने जुगाली करने वाले पशुओं के पोषण के लिए नवीन और संधारणीय चारा समाधान विकसित करने के लिए एक महत्वपूर्ण कार्यक्रम भी शुरू किया है।

इस पहल में दो प्रमुख परियोजनाएं शामिल हैं: एक, समुद्री शैवाल को पोषक तत्वों से भरपूर आहार के रूप में जांचना ताकि पाचनशक्ति को बढ़ाया जा सके और पशुधन के स्वास्थ्य में सुधार हो सके, और दूसरी, आक्रामक जलीय खरपतवारों को वैकल्पिक आहार संसाधनों के रूप में पुनः उपयोग करने पर ध्यान केंद्रित करना।

पशु स्टेम कोशिकाओं की नैदानिक क्षमता का अन्वेषण: एनआईएबी पशु मूल के विभिन्न प्रकार के मेसेनकाइमल स्टेम कोशिकाओं पर काम करता है, जैसे अस्थि मज्जा, वसा और एमनियोटिक व्युत्पन्न, जिसका उद्देश्य पशुधन और पालतू पशुओं के लिए पुनर्योजी चिकित्सा के लिए उनकी क्षमता का उपयोग करना है, इसके साथ जुड़े बुनियादी विज्ञान को उजागर करके जैसे हाइपोक्सिक वातावरण प्रदान करना, सिग्नलिंग तंत्र को स्पष्ट करना और उनकी प्रतिरक्षा-संशोधन क्षमता को समझना।

माइक्रोबैक्टीरियल संक्रमणों की विषाणुता और दवा प्रतिरोध के आणविक आधार को समझना: i) एम. ट्यूबरकुलोसिस और एम. बोविस के साथ एम. ओरिगिस की विषाणुता और रोगजनकता की तुलना करने के लिए एक परियोजना शुरू की गई। प्रारंभिक अध्ययनों से पता चला है कि एम. ट्यूबरकुलोसिस की तुलना में एम. ओरिगिस-संक्रमित गिनी पिग में जीवाणु वृद्धि और फेफड़ों की विकृति में वृद्धि हुई है। ii) एम. ओरिगिस की आनुवंशिक अभियांत्रिकी पर काम शुरू

किया गया है ताकि विषाणुता और दवा प्रतिरोध के आणविक तंत्र को समझने और संभावित वैक्सीन कैंडीडेटों की पहचान करने में योगदान देने के लिए चयनित विषाणुता और दवा प्रतिरोध जीन को लक्षित करके जीन नॉक-आउट म्यूटेंट बनाए जा सकें। iii) इन विट्रो बोवाइन 3डी पल्मोस्फीयर मॉडल के सफल विकास के आधार पर, प्रारंभिक संक्रमण बायोमार्कर की पहचान करने और माइकोबैक्टीरिया-होस्ट इंटरैक्शन और दवा प्रतिरोध को समझने पर शोध शुरू किया गया है। अंत में, टीबी और पैराट्यूबरकुलोसिस के लिए वैक्सीन के विकास के लिए कई रास्ते तलाशे जा रहे हैं, जिनमें रीकॉम्बिनेंट प्रोबायोटिक्स, एम. बोविस एंटीजन को व्यक्त करने वाले रीकॉम्बिनेंट बीसीजी और इंजीनियर्ड सैप्रोफाइटिक माइकोबैक्टीरिया शामिल हैं।

बड़े पशुओं में नॉन-क्लासिकल इंटरफेरॉन की जांच पर पहल: एनआईबी ने बड़े पशुओं में नॉन-क्लासिकल इंटरफेरॉन की भूमिका का पता लगाने के लिए एक शोध पहल शुरू की है। यह शोध आईएफएन-टाऊ-उपचारित गोजातीय एंडोमेट्रियल कोशिकाओं के प्रोटीओमिक विश्लेषण पर केंद्रित है, जिसका उद्देश्य प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं और प्रजनन स्वास्थ्य में उनके महत्व को उजागर करना है।

थिलेरिया परजीवी अध्ययन के लिए अंतर्राष्ट्रीय अनुदान: एक शोध समूह को इंडो-फ्रेंच सेंटर फॉर द प्रमोशन ऑफ़ एडवांस्ड रिसर्च (आईएफसीपीएआर/सीईएफआईपीआरए) से एक अंतर्राष्ट्रीय सहयोगी अनुदान दिया गया है, जिसका शीर्षक है "यह पता लगाना कि थिलेरिया परजीवी मेजबान जीन अभिव्यक्ति को कैसे दबाते हैं (पीएआरए-आरईपीआरईएसएस)।" यह पहल आणविक तंत्रों की जांच करती है जिसके द्वारा टिक-संचारित थिलेरिया प्रजातियाँ, जो मवेशियों में महत्वपूर्ण आर्थिक नुकसान के लिए ज़िम्मेदार हैं, मेजबान जीन के दमन को प्रेरित करके बीमारी का कारण बनती हैं। परियोजना के उद्देश्यों में एपिजेनोमिक मैपिंग, जीन अभिव्यक्ति पर प्रभाव को समझना और सेलुलर परिवर्तन में इन प्रक्रियाओं की कार्यात्मक प्रासंगिकता का परीक्षण करना शामिल है।

उल्लेखनीय परिणाम

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	07
शोध प्रकाशन	56
आवेदित पेटेंट	03
प्राप्त पेटेंट	01
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	03
प्रशिक्षित मानव संसाधन	150

वैज्ञानिक उपलब्धियां

क्वांटम, गोजातीय दूध में ऑन-साइट सोमैटिक सेल काउंटिंग के लिए पोर्टेबल और किफायती उपकरण:

एनआईबी ने दूध में सोमैटिक सेल काउंट (एससीसी) को मापने के लिए पॉइंट-ऑफ-केयर (पीओसी) परीक्षण विकसित करके एक महत्वपूर्ण प्रगति की है, जो डेयरी उत्पादन और सार्वजनिक स्वास्थ्य में एक महत्वपूर्ण मुद्दे से निपटता है। यह जांच सोमैटिक कोशिकाओं को बांधने के लिए अमीन-फंक्शनलाइज्ड आयरन ऑक्साइड नैनोकणों का उपयोग करती है, जिससे दृश्यमान समूह बनते हैं जिन्हें नंगी आंखों से देखा जा सकता है। मास्टिटिस से जुड़े रोगजनकों में रोगाणुरोधी प्रतिरोध के बढ़ने को देखते हुए, दूध में उच्च एससीसी माइक्रोबियल गुणवत्ता का एक प्रमुख संकेतक है, जिसका उच्च स्तर दूध की गुणवत्ता में कमी, संरचना में बदलाव और शेल्फ लाइफ में कमी से जुड़ा हुआ है।

विष के भेदों का खुलासा: एनआईबी ने विष समूहों का पता लगाने के लिए एष्टामर चुनने की एक नई विधि विकसित की है, जिससे विष का पता लगाने की सटीकता में सुधार हुआ है। टीम ने विष-एसइएलइएक्स का उपयोग करके एक ऐसे एष्टामर की पहचान की जो किसी विशिष्ट विष समूह से मजबूती से जुड़ता है, जिससे पीओसी नैदानिक उपकरण बनते हैं। यह अभिनव दृष्टिकोण विष का पता लगाने के पारंपरिक तरीकों की सीमाओं को संबोधित करता है। इन अंतःक्रियाओं पर ध्यान केंद्रित करके, यह शोध अधिक प्रभावी एंटीवेनम बनाने और बेहतर उपचार परिणामों के लिए बेअसर करने वाले एष्टामर डिजाइन करने का द्वार खोलता है।

साल्मोनेला के लिए डीप एलएफए: एनआईबी ने आईआईईएसटी शिबपुर के सहयोग से भोजन और पानी में साल्मोनेला एंटरिटिडिस का पता लगाने के लिए एक उन्नत विधि विकसित की, जो बैक्टीरिया की कम सांद्रता की पहचान करने की चुनौती का समाधान करती है। टीम ने एक ऐसा परीक्षण बनाया जिसने पार्श्व प्रवाह जांच (एलएफए) को स्क्रीन-प्रिंटेड इलेक्ट्रोड (एसपीई) तकनीक के साथ जोड़कर संवेदनशीलता में उल्लेखनीय सुधार किया। एसपीई तकनीक बैक्टीरिया को केंद्रित करने के लिए एक छोटे विद्युत क्षेत्र का उपयोग करती है, जिससे केवल पांच मिनट में प्रति एमएल पानी में 15 बैक्टीरिया तक का पता लगाया जा सकता है। यह नवीन हाइब्रिड दृष्टिकोण पहचान की विशिष्टता को बढ़ाता है, समान बैक्टीरिया के मध्यस्थता के बिना केवल साल्मोनेला एंटरिटिडिस की पहचान करता है, और पिछले तरीकों की तुलना में एक बड़ा सुधार दर्शाता है।

चिकित्सीय क्षमता वाले एंटी-थाइलेरियल यौगिकों की पहचान: एनआईबी के शोध का एक महत्वपूर्ण परिणाम 30 औषधीय पौधों से उनके एंटी-थाइलेरियल गुणों के लिए छोटे अणुओं का सफल निष्कर्षण और मूल्यांकन है। चार पौधों के अर्क ने एंटी-एपोप्टोटिक गुणों के साथ-साथ साइटोटॉक्सिक प्रभावों के बिना एंटी-थाइलेरियल गतिविधि का प्रदर्शन किया। इन अर्क का आगे का फाइटोकेमिकल विश्लेषण उनकी पूरी चिकित्सीय क्षमता का पता लगाने के लिए चल रहा है। एंटी-थाइलेरियल दवा खोज का एक और परिणाम सिमिसिफुगिन का पुनः उपयोग था, जिसे शोधकर्ताओं ने बाहरी एपोप्टोसिस मार्ग को सक्रिय करने और टी. एनुलैटा-संक्रमित कोशिकाओं में ऑटोफैगी को प्रेरित करने के लिए पाया। इसके अलावा, दवा ने पी. फाल्सीपेरम के विकास को भी बाधित किया, जिससे एंटी-थाइलेरियल और एंटी-मलेरिया दोनों क्रियाएं प्रदर्शित हुईं। टीएसडीके7 और पीएफसीडीके को आगे के चिकित्सीय अन्वेषण के लिए आशाजनक दवा लक्ष्य के रूप में पहचाना गया।

पुनर्योजी चिकित्सा में प्रगति: एनआईबी ने नए स्कैफोल्ड, 3डी बायोप्रिंटिंग और स्टेम सेल का उपयोग करके हड्डियों की मरम्मत और घाव भरने की प्रगति में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। एक समूह ने घाव भरने के लिए मेसेनकाइमल

स्टेम सेल (एमएससी) को शामिल करते हुए 3डी बायोप्रिंटेड पॉलीसैकेराइड-आधारित हाइड्रोजेल को सफलतापूर्वक विकसित किया है। 3डी प्रिंटिंग में विस्कोइलास्टिकटी और स्थिरता के लिए हाइड्रोजेल गुणों को अनुकूलित किया गया था, जबकि खरगोश मॉडल का उपयोग करके इन विवो घाव भरने के अध्ययनों ने प्रणाली की प्रभावशीलता की पुष्टि की। एक अस्थि मज्जा-व्युत्पन्न एमएससी-समृद्ध पीसीएल-जिलेटिन नैनोफाइबर स्कैफोल्ड बनाया गया, जो बेहतर घाव भरने के परिणामों के लिए एक और अभिनव समाधान प्रदान करता है। एक अन्य समूह ने 2डी नैनोमटेरियल के अद्वितीय भौतिक रासायनिक गुणों को बायोपॉलिमर के साथ मिलाकर एक नया स्कैफोल्ड/एक्स्ट्रासेलुलर मैट्रिक्स (ईसीएम) विकसित किया है। यह नवाचार मेसेनकाइमल स्टेम कोशिकाओं से अत्यधिक कुशल अस्थि अंग-संरचनाओं के निर्माण को सक्षम बनाता है, जो पशुधन में लंबी हड्डी की चोटों की मरम्मत के लिए अत्याधुनिक चिकित्सीय समाधान प्रदान करता है।

बत्तख हेपेटाइटिस ए वायरस-2 (डीएचएवी-2) का जीनोम अनुक्रमण और आणविक लक्षण वर्णन: एनआईबी के शोधकर्ताओं ने बत्तख हेपेटाइटिस ए वायरस-2 (डीएचएवी-2) आइसोलेट (जीनबैंक आईडी ओक्यू862826) के पूरे जीनोम का अनुक्रमण और विश्लेषण किया, जो एक अत्यधिक संक्रामक वायरस है जो बत्तख पालन में महत्वपूर्ण आर्थिक नुकसान का कारण बनता है। डीएचएवी-1 और डीएचएवी-3 के साथ तुलनात्मक जीनोमिक विश्लेषण ने विशिष्ट एंटीजेनिक गुणों, संरक्षित कार्यात्मक डोमेन और संरचनात्मक प्रोटीन विविधताओं की पहचान की, जिससे जीनोटाइप-विशिष्ट वैक्सीनों की आवश्यकता पर जोर दिया गया। ये निष्कर्ष डीएचएवी-2 प्रबंधन के लिए बेहतर वैक्सीन और नैदानिक उपकरण विकसित करने के लिए महत्वपूर्ण आणविक अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

टी-एजिंग नैनोजाइम: कर्क्यूमिन का एक लिपोसोमल फॉर्मूलेशन विकसित किया गया, जिसने आरबीसी की उम्र बढ़ने के दौरान मैलोनडायलिहाइड के स्तर को महत्वपूर्ण रूप से कम करने और कम ग्लूटाथियोन के स्तर को बढ़ाने की क्षमता का प्रदर्शन किया। इसके अतिरिक्त, सेरियम ऑक्साइड नैनोकणों (नैनोजाइम) को मानव आरबीसी को उम्र से प्रेरित ऑक्सीडेटिव क्षति से बचाने, कोशिका आकृति विज्ञान

और झिल्ली अखंडता को संरक्षित करने के लिए पाया गया। नैनोजाइम ने एरिथ्रोसाइट्स में ऑक्सीडेटिव तनाव के खिलाफ हीमोकंपैटिबिलिटी और सुरक्षात्मक प्रभाव भी प्रदर्शित किए। इन परिणामों ने जेरियाट्रिक ऑक्सीडेटिव तनाव को दूर करने के लिए आशाजनक सूत्र प्रदान किए हैं।

वर्ष के दौरान "नवीनतम एंटी-इन्फ्लेमेटरी पेप्टाइड्स" नामक आविष्कार के लिए पेटेंट प्रदान किया गया। इस आविष्कार में ब्रुसेलामिलिटेंसिस के विषाणु प्रोटीन (टीसीपीबी) से प्राप्त कोशिका-पारगम्य, एंटी-इन्फ्लेमेटरी पेप्टाइड्स का विकास शामिल है। इन पेप्टाइड्स ने टीएलआर2 और टीएलआर4 रिसेप्टर्स द्वारा ट्रिगर किए गए प्रो-इन्फ्लेमेटरी साइटोकिन्स और प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन/नाइट्रोजन मुक्त कणों के निर्माण को प्रभावी ढंग से दबा दिया है, जिससे सूजन को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण क्षमता प्रदान की गई है।

सामाजिक प्रभाव

राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईएबी) अग्रणी अनुसंधान और अभिनव पशु स्वास्थ्य, उत्पादकता और स्थिरता समाधानों के माध्यम से समाज को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। इसका काम पशुधन प्रबंधन, खाद्य सुरक्षा और सुरक्षा में महत्वपूर्ण चुनौतियों का समाधान करके किसानों, उपभोक्ताओं और उद्योगों को लाभान्वित करता है। एनआईएबी द्वारा उन्नत नैदानिक उपकरण, वैक्सीन और बायोसेंसर का विकास रोग का पता लगाने और रोकथाम को बढ़ाता है। दूध में सोमैटिक सेल काउंटिंग के लिए क्रांटम डिवाइस जैसी तकनीकें डेयरी की गुणवत्ता में सुधार करती हैं, जिससे किसानों को बेहतर मूल्य और उपभोक्ताओं के लिए सुरक्षित दूध सुनिश्चित होता है। इसके अतिरिक्त, रोगाणुरोधी संवेदनशीलता परीक्षण किट और एंटीबायोटिक अवशेष पहचान प्रणाली जिम्मेदार एंटीबायोटिक उपयोग को बढ़ावा देती हैं, रोगाणुरोधी प्रतिरोध का मुकाबला करती हैं और सार्वजनिक स्वास्थ्य को बढ़ाती हैं।

प्रजनन जीव विज्ञान में अनुसंधान न केवल प्रजनन और बांझपन को समझने में महत्वपूर्ण कारकों में अंतराल के बारे में हमारे ज्ञान को बढ़ा रहा है, बल्कि संभावित मध्यस्थता रणनीतियों में भी योगदान दे रहा है। पुनर्योजी चिकित्सा में अध्ययन स्टेम कोशिकाओं और बाह्य पुटिकाओं, नए जैव-संगत मचानों और

मैट्रिक्स के उपयोग को हड्डी के उत्थान और घाव भरने के लिए आगे बढ़ा रहे हैं, जो अंततः पशु कल्याण को बढ़ाने में सहायता करते हैं। नैनोमेडिसिन और चक्रीय अर्थव्यवस्था-आधारित दृष्टिकोणों के माध्यम से पोषण संबंधी संवर्धन में अनुसंधान से पशुधन उत्पादकता के लिए व्यापक प्रभाव पड़ने की संभावना है। एनआईएबी-एमआईएलएन कार्यक्रम के तहत किसान-वैज्ञानिक इंटरफ़ेस कार्यशाला ने एंटीबायोटिक प्रतिरोध, मास्टिटिस नियंत्रण और नस्ल उपयुक्तता सहित प्रमुख पशुधन चुनौतियों को संबोधित किया, जिससे तमिलनाडु के किसानों को लाभ हुआ। ज्ञान के आदान-प्रदान और संधारणीय प्रथाओं को बढ़ावा देकर, एनआईएबी पशुधन उत्पादकता, ग्रामीण आजीविका और खाद्य सुरक्षा को बढ़ाता है, जिससे सामाजिक-आर्थिक विकास और संधारणीय पशुपालन को बढ़ावा मिलता है।

ब्रिक- राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (एनआईपीजीआर), नई दिल्ली, दिल्ली

राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (एनआईपीजीआर) की स्थापना पादप विज्ञान और कृषि जीव विज्ञान के बुनियादी और अनुप्रयुक्त क्षेत्रों में उच्च क्षमता के अनुसंधान का संचालन और संवर्धन करने के उद्देश्य से की गई थी। जीनोमिक युग के बाद जैविक अनुसंधान में कोशिकीय और प्रणाली दोनों स्तरों पर एक बड़ी छलांग देखी गई है। इस संदर्भ में, एनआईपीजीआर पादप जीनोमिक्स में अनुसंधान पर अपने एकमात्र असर के लिए अद्वितीय स्थान पर है। शिक्षा-उद्योग संबंधों और ज्ञान आधारित संसाधनों के लिए अपने बुनियादी ढांचे के आधार के माध्यम से, एनआईपीजीआर पादप जीव विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में योगदान करने के लिए तैयार है। सभी जीव विज्ञान अनुसंधान जीनोमिक्स द्वारा व्याप्त हैं और परिणामस्वरूप पादप जीवन को समझने और आनुवंशिक वृद्धि द्वारा फसलों को तैयार करने के नए तरीके उभर रहे हैं। एनआईपीजीआर का उद्देश्य जीनोमिक्स अनुसंधान की वर्तमान गति से उत्पन्न ऐसी आशाओं की उपलब्धियों में योगदान देना है। एनआईपीजीआर में अनुसंधान कार्यक्रमों का उद्देश्य पादप जीनोम में जीन की संरचना, अभिव्यक्ति और कार्य को समझना है, और पादप जीन/जीनोम की इस समझ का उपयोग उच्च पैदावार और बेहतर गुणवत्ता के लिए फसलों को आनुवंशिक रूप से बेहतर बनाने के लिए करना है।

प्रमुख पहल

एनआईपीजीआर ने (i) इंपीरियल लाइफ साइंसेज (आईएलएस) प्राइवेट लिमिटेड, गुडगांव (हरियाणा) के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं, जिसमें एनआईपीजीआर-एनजीजीएफ और आईएलएस ने आनुवंशिकी और जीनोमिक्स में बुनियादी, रणनीतिक और अनुप्रयुक्त अनुसंधान में महत्वपूर्ण योगदान देने के उद्देश्य से सार्वजनिक और निजी क्षेत्रों के हितधारकों को "अनुक्रमण, जीनोटाइपिंग और परामर्शी सेवाएं" प्रदान करने के लिए सार्वजनिक निजी भागीदारी (पीपीपी) मोड में काम करने पर सहमति व्यक्त की है; (ii) बायोटेक कंसोर्टियम लिमिटेड (बीसीआईएल), नई दिल्ली उद्योग को उनके आगे के विकास और व्यावसायीकरण के लिए लाइसेंस देकर संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों के मूल्यांकन/हस्तांतरण के लिए तकनीकी कानूनी सलाह/सेवाएं प्रदान करने के लिए; (iii) सरदार वल्लभभाई पटेल कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, मेरठ (यूपी) संस्थानों के बीच अनुसंधान सुविधाओं को सहयोग और साझा करने के लिए विकास, प्रयोगशाला और क्षेत्र परीक्षण; और फसल जर्मप्लाज्म और नव विकसित किस्मों के गुणन की क्षमता बढ़ाने के लिए; शोध कार्य को बढ़ावा देने के लिए प्री रेडिकल्स को मापने के लिए एक मंच का विकास, एकल कोशिका जीनोमिक्स मंच की स्थापना, नेशनल प्लांट इमेजिंग सुविधा और सेंट्रल इंस्ट्रुमेंटेशन सुविधा का विस्तार भी जारी है। संस्थान ने जीनोम संपादित फसलों को विकसित करने के लिए बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन से अनुसंधान अनुदान प्राप्त किया है।

उल्लेखनीय परिणाम

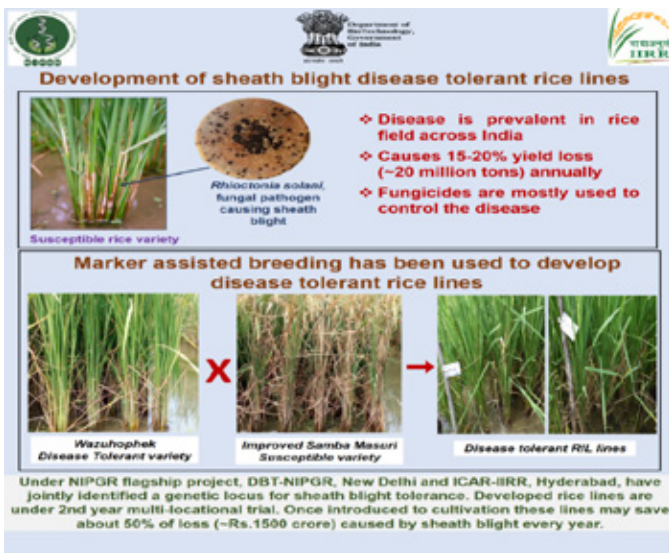
एक नई बेहतर जलवायु स्मार्ट सूखा सहनशील उच्च उपज वाली देसी चने की किस्म "**सात्विक (एनसी9)**" को बड़े पैमाने पर राष्ट्रीय उपयोग और खेती के लिए, विशेष रूप से भारत के मध्य क्षेत्र में, एक किस्म के रूप में जारी करने के लिए भारत के राजपत्र में अनुमोदित और अधिसूचित किया गया है। आईसीएआर-आईआईआरआर के सहयोग से एनआईपीजीआर द्वारा विकसित शीथ ब्लाइट रोग सहनशील चावल की प्रजातियों को आईसीएआर-एनबीपीजीआर में पंजीकरण के लिए नामित

किया गया है और उन्हें बहु-स्थानीय परीक्षणों के तहत परीक्षण किया जा रहा है। एनआईपीजीआर के शोधकर्ताओं ने कई मौलिक निष्कर्षों में योगदान दिया है जो भविष्य में फसल सुधार के लिए उपयोगी हैं। ऐसे ही एक अध्ययन में, थर्मोसेंसिंग को विनियमित करने में एमपीके4, पीआईएफ4 और एआरपी6/एच2ए.जेड के बीच परस्पर क्रिया के महत्व को प्रदर्शित किया गया था। इसके अतिरिक्त, गेहूं में ताप सहनशीलता में टीएनएसी18 नामक एनएसी18 प्रोटीन की भूमिका और चने में बीज भंडारण प्रोटीन संश्लेषण को विनियमित करने में सीए-एमआईआर164ई-सीएनएसी100 की भूमिका प्रदर्शित की गई।

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	19
शोध प्रकाशन	118
आवेदित पेटेंट	02
प्राप्त पेटेंट	02
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	02
हस्तांतरित/व्यावसायीकृत/ प्रक्रिया/उत्पाद/ प्रौद्योगिकी	01
प्रशिक्षित मानव संसाधन	345

वैज्ञानिक उपलब्धियां

एनआईपीजीआर की प्रमुख परियोजना के तहत, ब्रिक-एनआईपीजीआर, नई दिल्ली और आईसीएआर-आईआईआरआर, हैदराबाद ने संयुक्त रूप से शीथ ब्लाइट सहिष्णुता के लिए एक आनुवंशिक स्थान की पहचान की है और उच्च उपज वाले चावल मेगा-किस्मों डीआरआर धान और स्वर्ण में प्रतिरोध स्थान को शामिल किया है। विकसित चावल की प्रजातियाँ वर्तमान में बहु-स्थानीय परीक्षणों से गुजर रही हैं। खेती के लिए प्रस्तुत किए जाने के बाद, ये प्रजातियाँ हर साल शीथ ब्लाइट के कारण होने वाले नुकसान (लगभग 1500 करोड़ रुपये) का लगभग 50% बचा सकती हैं। इन प्रतिरोधी दाता प्रजातियों का पंजीकरण प्रगति पर है।



चित्र 10.12: आणविक प्रजनन के माध्यम से शीथ ब्लाइट सहनशील चावल प्रजातियों का विकास।

एनआईपीजीआर में हाल ही में किए गए एक अध्ययन से पता चलता है कि 22°C से 28°C तक तापमान में वृद्धि से अरेबिडोप्सिस में माइटोजेन-एक्टिवेटेड प्रोटीन किनेज 4 (एमपीके4) का अपरेगुलेशन और सक्रियण होता है, जिसके परिणामस्वरूप फाइटोक्रोम इंटरैक्टिंग फैक्टर 4 (पीआईएफ4) का फॉस्फोराइलेशन होता है। फॉस्फोराइलेटेड पीआईएफ4 एक्टिन-संबंधित प्रोटीन 6 (एआरपी6) की अभिव्यक्ति को दबाता है, जो अपने लक्ष्य लोकी पर हिस्टोन वेरिएंट एच2ए.जेड के जमाव की मध्यस्थता के लिए आवश्यक है। अध्ययन थर्मोसेंसिंग के विनियामक तंत्र पर प्रकाश डालता है जिसके द्वारा पीआईएफ4 का एमपीके4-मध्यस्थ फॉस्फोराइलेशन हाइपोकोटिल सेल बढ़ाव में शामिल जीन पर एआरपी6-मध्यस्थ एच2ए.जेड जमाव को प्रभावित करता है।

एनआईपीजीआर में किए गए एक अन्य अध्ययन में, चने में बीज भंडारण प्रोटीन (एसएसपी) संश्लेषण को विनियमित करने में सीए-एमआईआर164ई-सीएनएसी100 की भागीदारी को प्रदर्शित किया गया। बीज परिपक्वता के दौरान, विशेष रूप से उच्च-प्रोटीन अभिगमों में सीए-एमआईआर164ई में उल्लेखनीय कमी आई। पाया गया कि एमआईआरएनए एक परमाणु-स्थानीयकृत प्रतिलेखन कारक, सीएनएसी100 के सी-टर्मिनल क्षेत्र को प्रदान करने वाले ट्रांसएक्टिवेशन को सीधे लक्षित करता है। अध्ययन ने एसएसपी संश्लेषण को सकारात्मक रूप

से प्रभावित करने और कैमिआर164ई द्वारा इसके महत्वपूर्ण विनियमन में सीएनएसी100 की एक विशिष्ट भूमिका स्थापित की, जिससे एक समझ के रूप में कार्य किया जा सकता है जिसका उपयोग एसपीसी-समृद्ध चने की किस्मों को विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

सामाजिक प्रभाव

एनआईपीजीआर में अनुसंधान कार्यक्रमों का उद्देश्य पौधों के जीनोम में जीन की संरचना, अभिव्यक्ति और कार्यों को समझना और पौधों के जीन/जीनोम की इस समझ का उपयोग करके उच्च पैदावार और बेहतर गुणवत्ता के लिए फसलों को आनुवंशिक रूप से बेहतर बनाना है। तदनुसार, संस्थान के सभी अनुसंधान कार्यक्रम बड़े पैमाने पर सामाजिक लाभ की दिशा में काम कर रहे हैं। संस्थान द्वारा विकसित की जा रही कुछ प्रौद्योगिकियाँ निम्नलिखित हैं जिनका सामाजिक प्रभाव है:

- जीनोमिक्स-सहायता प्राप्त प्रजनन द्वारा विकसित **सूखा-सहिष्णु चने की किस्म 'सात्विक'** को कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा खेती के लिए जारी किया गया है।
- **आईएनडीआरए:** चावल के लिए विकसित पहली 90के पैन-जीनोम एसएनपी जीनोटाइपिंग सरणी आईएनडीआरए का सार्वजनिक उपयोग के लिए व्यावसायीकरण किया गया है। यह सरणी डीएनए फिंगरप्रिंटिंग, किस्म की पहचान, चावल की किस्मों की आनुवंशिक शुद्धता के परीक्षण में मदद करेगी। सरणी का व्यावसायीकरण किया गया है।
- **आईएनडीसीए:** चने के लिए विकसित किया गया पहला 90K पैन-जीनोम एसएनपी जीनोटाइपिंग ऐरे आईएनडीसीए विकसित किया गया है। यह सरणी डीएनए फिंगरप्रिंटिंग, किस्म की पहचान, चने की किस्मों की आनुवंशिक शुद्धता के परीक्षण में मदद करेगा।
- **जीनोम-संपादित तिलहन फसल सरसों की किस्मों** को सरसों के तेल और तेल-खली में एंटीन्यूट्रिएंट ग्लूकोसाइनोलेट की मात्रा को कम करने के लिए ग्लूकोसाइनोलेट ट्रांसपोर्टर जीन को संपादित करके विकसित किया गया है, जो एक मवेशी चारा है।

- **शीथ ब्लाइट सहनशील चावल की एक किस्म** विकसित की गई है जो इस विनाशकारी बीमारी से चावल को होने वाले नुकसान से बचाएगी।
- **नाइट्रिक ऑक्साइड की मात्रा बढ़ाकर पौधों में रक्षा प्रतिक्रिया** उत्पन्न करने के लिए एक सूत्रीकरण और विधि।

ब्रिक- राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरजीसीबी), तिरुवनंतपुरम, केरल

आरजीसीबी के वैज्ञानिक कार्यक्रम स्वास्थ्य जैव प्रौद्योगिकी, मसाला आनुवंशिक अभियांत्रिकी और अत्याधुनिक रोग निदान को आगे बढ़ाने पर केंद्रित हैं। जीनोमिक्स, प्रोटीओमिक्स, संरचनात्मक जीव विज्ञान और जैव सूचना विज्ञान में अपने अभिनव अनुसंधान के माध्यम से, आरजीसीबी महत्वपूर्ण सफलताओं को आगे बढ़ाता है जो रोग निदान, चिकित्सीय रणनीतियों, कैंसर उपचार और आनुवंशिक विकारों के लिए प्रबंधन समाधानों को बढ़ाता है। केंद्र क्षमता निर्माण और शिक्षा पर जोर देता है, उद्यमशीलता को बढ़ावा देता है जो स्पिन-ऑफ वेंचर्स और स्टार्टअप के गठन की ओर ले जाता है। उद्योग भागीदारों, शैक्षणिक संस्थानों और स्वास्थ्य सेवा संगठनों के साथ व्यापक सहयोग में संलग्न होकर, आरजीसीबी क्षेत्रीय और वैश्विक दोनों स्तरों पर जैव प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य सेवा प्रगति में सार्थक योगदान देता है।

आरजीसीबी एक स्पष्ट दृष्टि, मिशन, अधिदेश और उद्देश्यों के साथ काम करता है जो इसकी रणनीतिक दिशा और गतिविधियों का मार्गदर्शन करते हैं। आरजीसीबी का दृष्टिकोण बीमारी की रोकथाम और सार्वजनिक स्वास्थ्य को बेहतर बनाने को शामिल करता है, जो शोध निष्कर्षों को प्रसारित करने और वैज्ञानिक ज्ञान को बढ़ावा देने की प्रतिबद्धता को दर्शाता है। इसका मिशन रोग जीव विज्ञान अनुसंधान, प्रौद्योगिकी विकास, परिवर्तनीय विज्ञान, प्रशिक्षण और शिक्षा, और मानव स्वास्थ्य और व्यापक समुदाय पर सकारात्मक प्रभाव डालने के लिए प्रभावी संचार को आगे बढ़ाने पर केंद्रित है। आरजीसीबी का अधिदेश रोग जीव विज्ञान में जटिल समस्याओं को हल करने के लिए अभिनव अनुसंधान, प्रौद्योगिकी नवाचार और अंतर-अनुशासनात्मक दृष्टिकोणों का लाभ उठाना है, वैज्ञानिक ज्ञान को नीति, शिक्षा और आउटरीच में परिवर्तित करना है।

प्रमुख पहल

2024 में, ब्रिक-आरजीसीबी ने नवीन पहलों और प्रभावशाली सहयोगों के माध्यम से जैव प्रौद्योगिकी, अनुसंधान और सामुदायिक जुड़ाव में एक नेता के रूप में अपनी स्थिति को मजबूत किया। सेंट्रल इंस्ट्रूमेंटेशन माइक्रोइंजेक्शन सुविधा (सीआईएमएफ) की स्थापना ने माइक्रोइंजेक्शन प्रयोगों के लिए उन्नत इंस्ट्रूमेंटेशन और तकनीकी विशेषज्ञता प्रदान की। पीएम-एबीएचआईएम समान स्वास्थ्य कार्यक्रम में आरजीसीबी के शामिल होने से इसके उच्च जोखिम वाले रोगजनक अनुसंधान और महामारी की तैयारी के प्रयासों को बल मिला। उल्लेखनीय सहयोगों में कैंसर अनुसंधान और निदान के लिए कोचीन कैंसर अनुसंधान केंद्र (सीसीआरसी) के साथ और प्रकृति और स्वास्थ्य प्रवृत्ति पर आनुवंशिक और एपिजेनेटिक अध्ययनों के लिए केंद्रीय आयुर्वेदिक विज्ञान अनुसंधान परिषद (सीसीआरएस) के साथ भागीदारी शामिल है। केरल पशुधन विकास बोर्ड (केएलडीबी) के साथ एक अग्रणी शोध पहल का उद्देश्य गोजातीय भ्रूण स्टेम कोशिकाओं का उपयोग करके संवर्धित मांस उत्पादन करना है, जबकि प्रिमोर्डिया लाइफसाइंसेज प्राइवेट लिमिटेड के साथ साझेदारी ने अभिनव एपोटोसिस डिटेक्शन किट के व्यावसायीकरण की सुविधा प्रदान की, जिससे परिवर्तन संबंधी शोध को बढ़ावा मिला।

ब्रिक-आरजीसीबी ने अंतःविषय विज्ञान पर विशेषज्ञ व्याख्यान, ग्लोबल बायो-इंडिया 2024 और बायो कनेक्ट 2024 जैसे वैश्विक कार्यक्रमों में भागीदारी और जैव सूचना विज्ञान, प्रोटीओमिक्स और जैव प्रौद्योगिकी उपकरण में विविध प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से वैज्ञानिक जुड़ाव और सार्वजनिक पहुंच को भी बढ़ावा दिया। आदिवासी विरासत परियोजना ने जातीय खाद्य प्रसंस्करण और तेल निष्कर्षण में प्रशिक्षण के माध्यम से आदिवासी समुदायों को सशक्त बनाया। स्तन कैंसर शिविर और विश्व पर्यावरण दिवस समारोह जैसे जागरूकता कार्यक्रमों ने सार्वजनिक स्वास्थ्य और स्थिरता पर जोर दिया, जिससे सामाजिक प्रभाव के लिए आरजीसीबी की प्रतिबद्धता और अधिक स्पष्ट हुई।

उल्लेखनीय परिणाम

2024 में ब्रिक-आरजीसीबी के शोध प्रकाशनों ने विविध क्षेत्रों को शामिल करते हुए उल्लेखनीय वैज्ञानिक प्रगति का प्रदर्शन किया। उल्लेखनीय उच्च-प्रभाव वाले अध्ययनों में किनोलोन सिंथेस में संरचनात्मक अंतर्दृष्टि, एंजाइम कार्यों की समझ को बढ़ाना और मलेरिया के उपचार के लिए प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम पीएफएटीपी4 अवरोधकों की खोज शामिल थी। इसके अतिरिक्त, स्तन कैंसर की प्रगति में माइक्रोआरएनए 18ए और मधुमेह शमन में जैव सक्रिय यौगिकों की भूमिका पर महत्वपूर्ण निष्कर्ष प्रकाशित किए गए। कसावा में आनुवंशिक विविधता की रूपरेखा और स्टेम कोशिकाओं में हिस्टोन चैपरोन एपीएलएफ की किनेस गतिविधि जैसे महत्वपूर्ण योगदानों ने संस्थान के बहु-विषयक दृष्टिकोण को प्रदर्शित किया। इन अध्ययनों को प्रमुख वित्त पोषण एजेंसियों द्वारा समर्थित किया गया था, जो उनके वैश्विक सहयोग और अनुसंधान उत्कृष्टता को उजागर करता है।

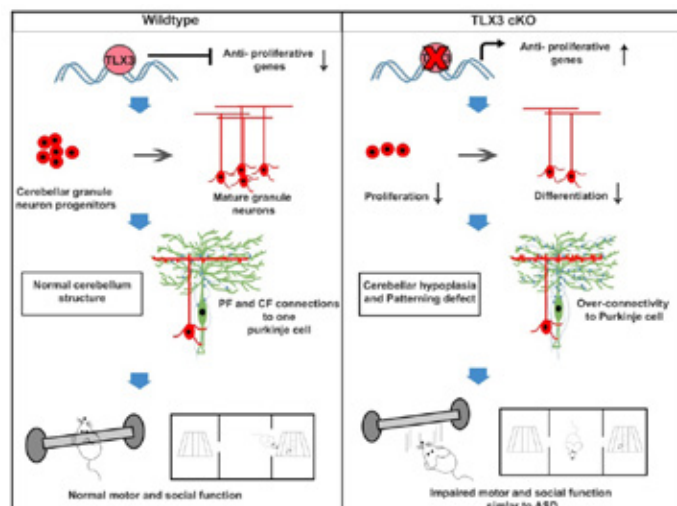
संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	23
शोध प्रकाशन	62
आवेदित पेटेंट	01
प्राप्त पेटेंट	01
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/ प्रौद्योगिकी	11
हस्तांतरित/व्यावसायिकृत/ प्रक्रिया/उत्पाद/ प्रौद्योगिकी	02
प्रशिक्षित मानव संसाधन	605

वैज्ञानिक उपलब्धियां

कोलोरेक्टल कैंसर के उपचार में क्रांतिकारी बदलाव: आरजीसीबी के शोधकर्ताओं ने कोलोरेक्टल कैंसर (सीआरसी) में एसएसएच1 का अध्ययन किया, ट्यूमर माइक्रोएनवायरनमेंट और इम्यूनोथेरेपी में इसकी भूमिका को लक्षित किया। एसएसएच1 अवरोधक, एलसीएल-521, अकेले या एंटी-पीडी-1 के साथ, ट्यूमर रिग्रेशन, टाइप I/II आईएफएन प्रेरण, बढ़ी हुई टी-कोशिका घुसपैठ, एम1 मैक्रोफेज सक्रियण और एमडीएससीएस और टीआरईजी के दमन को प्रदर्शित करता है। यह दृष्टिकोण प्रतिरोधी "ठंडे" ट्यूमर को "गर्म" प्रतिरक्षा-प्रतिक्रियाशील ट्यूमर में बदल देता है, जो सीआरसी थेरेपी

प्रतिरोध पर काबू पाने और नैदानिक अनुप्रयोगों को आगे बढ़ाने के लिए आशाजनक रणनीतियाँ प्रदान करता है।

टीएलएक्स3 ग्रैन्यूल न्यूरॉन प्रोजेनिटर प्रसार को नियंत्रित करता है: ब्रिक-आरजीसीबी ने अनुमस्तिष्क विकास में टीएलएक्स3 की भूमिका का विश्लेषण किया, पाया कि इसकी अनुपस्थिति ग्रैन्यूल न्यूरॉन्स को कम करती है, पर्किनजे सेल क्लस्टर को बढ़ाती है, और न्यूरॉनल कनेक्टिविटी को बाधित करती है। नॉकआउट चूहों का उपयोग करते हुए, उन्होंने अनुमस्तिष्क ग्रैन्यूल न्यूरॉन प्रोजेनिटर (जीएनपीएस) में परिवर्तित जीन अभिव्यक्ति को दिखाया, जिसमें क्रमशः जीएनपीएस और ग्रैन्यूल न्यूरॉन्स में 38 और 123 जीन अलग-अलग रूप से व्यक्त किए गए। व्यवहार संबंधी अध्ययनों ने टीएलएक्स3 की शिथिलता को ऑटिज्म जैसे लक्षणों से जोड़ा, अनुमस्तिष्क संतुलन में इसकी नियामक भूमिका और एसडी जैसे न्यूरोडेवलपमेंटल विकारों में संभावित योगदान पर प्रकाश डाला। (चित्र 10.13)।



चित्र 10.13: सेरिबेलर विकास और एसडी-जैसे व्यवहार पर टीएलएक्स3 हानि का प्रभाव

अन्य उपलब्धि

- केंद्रीय मंत्री डॉ.जितेंद्र सिंह ने ब्रिक-आरजीसीबी में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी नवाचार कार्यक्रम (एससी/एसटी किसान एवं कारीगरों की बैठक) का उद्घाटन किया, जिसमें आदिवासी एवं कृषि आधारित पहलों के 200 लाभार्थी शामिल हुए। उन्होंने जातीय खाद्य पदार्थों और आदिवासी परंपराओं पर पुस्तकों का भी विमोचन किया।

एक आदिवासी उद्यम प्रदर्शनी में जंगली खाद्य पदार्थ, बांस शिल्प और वन आधारित वस्तुओं जैसे उत्पादों का प्रदर्शन किया गया। इसके अतिरिक्त, मंत्री ने सतत विकास पर जोर देते हुए जंगली तेल निष्कर्षण, औषधीय पौधों के प्रसंस्करण और जातीय खाद्य उत्पादन के लिए केरल भर में छह सामुदायिक उद्यम इकाइयों का उद्घाटन किया।

- ब्रिक-आरजीसीबी की एलएमएमडी सुविधा को सीडीएससीओ, आईसीएमआर, डीबीटी और यूएस-एफडीए द्वारा प्रीमियर किट सत्यापन केंद्र के रूप में आधिकारिक रूप से मान्यता दी गई है। यह सुविधा आणविक निदान किट, उपकरण और कीटाणुनाशकों, जिसमें उपकरण और अभिकर्मक दोनों शामिल हैं, का सत्यापन करती है, जिससे वैश्विक मानकों का अनुपालन सुनिश्चित होता है।

सामाजिक प्रभाव

ब्रिक-आरजीसीबी द्वारा संचालित वैज्ञानिक गतिविधियों का स्वास्थ्य सेवा, कृषि और प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में गहरा सामाजिक प्रभाव पड़ा। स्वास्थ्य सेवा में, आरजीसीबी के बैक्टीरियल न्यूमोलिसिन पर शोध ने रोग की प्रगति में इसकी भूमिका को स्पष्ट किया, चिकित्सीय रणनीतियों का मार्गदर्शन किया, जबकि पुनः संयोजक एनेक्सिन वी अभिकर्मकों ने कैंसर अध्ययनों के लिए महत्वपूर्ण एपोटोसिस का पता लगाने में क्रांति ला दी। सार्स-कोव-2 अनुक्रमण सहित जीनोमिक पहलों ने महामारी संबंधी नीतियों का मार्गदर्शन किया, जो मजबूत महामारी विज्ञान योगदान को प्रदर्शित करता है। कृषि में, पौधों में जैस्मोनेट सिग्नलिंग पर किए गए अध्ययनों ने कीट प्रतिरोध रणनीतियों को उन्नत किया, जबकि सोने के नैनोकण-आधारित प्रौद्योगिकियों ने लक्षित अनुप्रयोगों के लिए प्रतिबद्धता दिखाई। आरजीसीबी ने आदिवासी विरासत परियोजना के माध्यम से इन समुदायों को भी महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया, जंगली तेल निष्कर्षण और औषधीय पौधों के प्रसंस्करण में आदिवासी उद्यमों को बढ़ावा दिया, सतत विकास को बढ़ावा दिया। उद्योगों के साथ साझेदारी, जैसे कि एपोटोसिस डिटेक्शन किट का व्यावसायीकरण, सामाजिक लाभों में अनुसंधान के सफल हस्तांतरण को रेखांकित करता है। इसके अतिरिक्त, आंत माइक्रोबायोम और एपिजेनेटिक्स पर अध्ययन सहित जीनोमिक अनुसंधान में प्रगति

ने रोग तंत्र की समझ को मजबूत किया है, तथा पूर्वानुमानित, व्यक्तिगत स्वास्थ्य देखभाल समाधान की प्रस्तुति की है।

क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), फरीदाबाद, हरियाणा

क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी) बायोटेक्नोलॉजी विभाग, भारत सरकार द्वारा स्थापित एक शैक्षणिक संस्थान है, जिसमें क्षेत्रीय और वैश्विक भागीदारी यूनेस्को के कार्यक्रमों के साथ तालमेल बिठाते हुए श्रेणी II केंद्र के रूप में कार्य करती है। आरसीबी का प्राथमिक उद्देश्य विश्व स्तरीय शिक्षा और प्रशिक्षण प्रदान करना है, तथा वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धी अनुसंधान परिवेश में जैव प्रौद्योगिकी के अनुशासनात्मक और अंतःविषय क्षेत्रों में उच्च गुणवत्ता वाले मानव संसाधन बनाने के लिए कई विषयों के इंटरफेस पर अभिनव अनुसंधान करना है। 2016 में, आरसीबी को राष्ट्रीय महत्व के संस्थान के रूप में मान्यता दी गई थी।

शैक्षणिक कार्यक्रम:

आरसीबी जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के अत्यधिक विशिष्ट क्षेत्रों में संरचित डिग्री कार्यक्रमों के साथ-साथ अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम भी प्रदान करता है। वर्तमान में, 125 छात्र विभिन्न आरसीबी प्रयोगशालाओं में जैव प्रौद्योगिकी, जैव सूचना विज्ञान और जैव सांख्यिकी में डॉक्टरेट की डिग्री कार्यक्रम में प्रशिक्षित हो रहे हैं। अब तक, आरसीबी ने 61 पीएचडी डिग्री प्रदान की हैं।

आरसीबी में एक एकीकृत एमएस-पीएचडी डिग्री कार्यक्रम भी है, जिसमें स्नातक डिग्री वाले छात्रों को प्रवेश दिया जाता है। इस कार्यक्रम के लिए वर्तमान में कुल 69 छात्र पंजीकृत हैं। आरसीबी विभिन्न विश्वविद्यालयों/संस्थाओं/कॉलेजों के जीवन विज्ञान क्षेत्रों के स्नातकोत्तर छात्रों को उनके स्नातकोत्तर डिग्री की आंशिक पूर्ति के लिए उनके प्रोजेक्ट कार्य करने के लिए शोध प्रशिक्षण प्रदान करता है। प्रशिक्षुओं को आरसीबी संकाय के मार्गदर्शन में आधुनिक जैविक अनुसंधान करने और शोध करियर शुरू करने के कई पहलुओं का यथार्थवादी अनुभव मिलता है। प्रशिक्षण कार्यक्रम दो से छह महीने की अवधि के होते हैं। 2024-25 के दौरान, 59 शोध प्रशिक्षु आरसीबी में अनुसंधान और प्रशिक्षण कार्यक्रम में शामिल हुए।

उपरोक्त के अलावा, आरसीबी, गुजरात राज्य जैव प्रौद्योगिकी मिशन (जीएसबीटीएम) और डीबीटी-आईब्रिक+ के सहयोग से, 100 छात्रों (यूजी और पीजी) के लिए 1 महीने की ग्रीष्मकालीन इंटरनशिप प्रदान करने के लिए एक केंद्रीय रूप से समन्वित ग्रीष्मकालीन अनुसंधान इंटरनशिप कार्यक्रम, 'ब्रिज-एसआईपी' प्रदान करता है। इन छात्रों को प्रशिक्षण के लिए देश भर के विभिन्न डीबीटी संस्थानों में रखा जाता है। इनमें से 20 छात्रों को आरसीबी में प्रशिक्षित किया गया।

आरसीबी को 'बायोसाइंसेज में आई3सी ब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम' के समन्वय की जिम्मेदारी सौंपी गई है, जिसमें 58 छात्रों को आरसीबी में उनके पाठ्यक्रम के लिए पंजीकृत किया गया था। कार्यक्रम का इमर्शन भाग (3 महीने की अवधि) जनवरी 2025 से शुरू किया गया है और इसे "ग्रेड चैलेंज इंडिया" द्वारा समर्थित किया जा रहा है। ट्रेक II के छात्रों को 'जी. एन. रामचंद्रन फेलोशिप' के माध्यम से समर्थन देने के लिए 2.0 करोड़ रुपये का लोक हितैषी समर्थन भी प्राप्त हुआ है।

आरसीबी ने जनवरी 2025 से औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी में स्नातकोत्तर डिप्लोमा कार्यक्रम (पीजीडीआईबी) भी शुरू किया है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य अकादमिक-उद्योग साझेदारी को बढ़ाना और छात्रों को उद्योग के लिए तैयार करना है। इस कार्यक्रम के पहले बैच के लिए अठारह (18) छात्रों को पंजीकृत किया गया है। आरसीबी उद्योग इंटरनशिप और अतिथि संकाय के लिए कई बायोफार्मा कंपनियों के साथ साझेदारी कर रहा है।

आरसीबी अधिनियम 2016 केंद्र को उनके विभिन्न शैक्षणिक कार्यक्रमों के लिए उच्च शिक्षण संस्थानों को मान्यता देने का अधिकार देता है। इस दिशा में, उचित परिश्रम के बाद, आरसीबी ने 14 आईब्रिक+ संस्थानों (सीडीएफडी एनआईएबी, एनएबीआई, आईएलएस, आरजीसीबी, टीएचएसटीआई, एनआईबीएमजी, एनसीसीएस, आईबीएसडी, इनस्टेम, एनबीआरसी, एनआईआई, एनआईपीजीआर और आईसीजीबी), सीएमसी, ईसीआईसी, आईएवी, आईजीआईबी और एमएसएमआईआर सहित 20 उच्च शिक्षा संस्थानों के शैक्षणिक कार्यक्रमों को मान्यता प्रदान की है। वर्तमान में, इन मान्यता प्राप्त केंद्रों के लगभग 800 छात्र अपनी डिग्री के लिए आरसीबी के साथ पंजीकृत हैं।

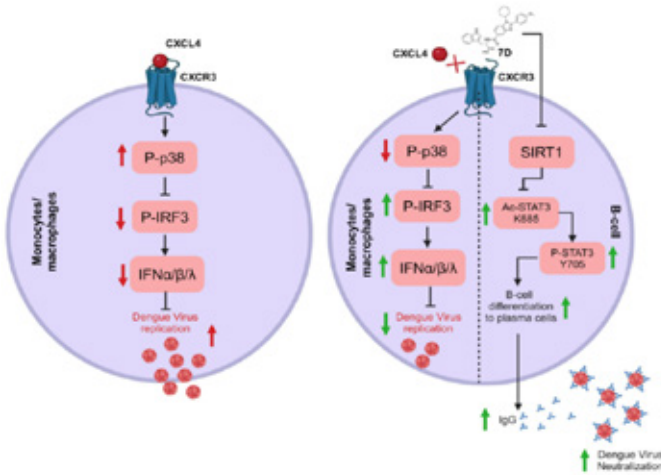
उल्लेखनीय परिणाम

क्र. सं.	वैज्ञानिक कार्यक्रम/ स्वायत्तशासी संस्थान/ पीएसयू का नाम	विवरण
1.	पूरी की गई परियोजनाओं का विवरण	03
2.	शोध प्रकाशनों की संख्या	37
3.	आवेदित पेटेंटों की संख्या	02
4.	प्राप्त पेटेंटों की संख्या	02
5.	प्रशिक्षित मानव संसाधनों की संख्या	> 1500

वैज्ञानिक उपलब्धियां

प्रकाशनों की गुणवत्ता और हमारे संकाय की बाह्य अनुदानों को आकर्षित करने की क्षमता के संदर्भ में आरसीबी की वैज्ञानिक उपलब्धियों में लगातार वृद्धि देखी गई है। आरसीबी ने संरचनात्मक जीव विज्ञान, संक्रामक रोग जीव विज्ञान, आणविक चिकित्सा, कैंसर और कोशिका जीव विज्ञान, कृषि जैव प्रौद्योगिकी और प्रणाली तथा कृत्रिम जीव विज्ञान के व्यापक क्षेत्रों में अत्याधुनिक वैज्ञानिक अनुसंधान करना जारी रखा। केंद्र में किए जा रहे विभिन्न शोध क्षेत्रों में कई प्रगति हुई, जिनकी चर्चा वार्षिक रिपोर्ट के वैज्ञानिक रिपोर्ट अनुभाग में की गई है। आरसीबी के वैज्ञानिकों ने अपने शोध निष्कर्षों को प्रमुख अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक पत्रिकाओं में प्रकाशित किया। उनके काम को विभिन्न प्रतिस्पर्धी बाह्य अनुदानों द्वारा समर्थन दिया गया। नीचे इस वर्ष के कुछ शोध मुख्य बिंदु दिए गए हैं।

- मॉलिक्यूलर मेडिसिन समूह के शोधकर्ताओं ने 7डी विकसित किया है, जो सीएक्ससीआर3 के विरुद्ध एक छोटा अणु विरोधी है। इसमें सिर्ट-1 अवरोधक गुण है, जो डेंगू के उपचार के लिए एक आशाजनक एंटी-वायरल दवा है। यह अणु सुरक्षित है (गुर्दे, यकृत और रक्त कोशिकाओं के लिए गैर-विषाक्त), और चूहों के प्लाज्मा में इसका आधा जीवन ~ 3 घंटे है। 7डी एक अनूठा अणु है जो डीईएनवी के सभी 4 सीरोटाइप के विरुद्ध मेजबान प्रतिरक्षा (इंटरफेरॉन और न्यूट्रोलाइजिंग-एंटीबॉडी का संश्लेषण) को बढ़ावा देता है।



चित्र 10.14: 7डी, एक छोटा अणु, क्रमशः

सीएक्ससीएल4:सीएक्ससीआर3:पी38:आईआरएफ3 और
सिर्ट1:एसटीएटी3 अक्षों के माध्यम से इंटरफेरॉन और न्यूट्राइजिंग-
एंटीबॉडी को बढ़ाकर डेंगू संक्रमण को रोकता है।

(<https://doi.org/10.1038/s44321-024-00137-8>)

- माइटोकॉन्ड्रिया माइटोकॉन्ड्रियल सीए2+ गतिशीलता के माध्यम से कई शारीरिक कार्यों को विनियमित करते हैं। हालाँकि, मेलेनोसोम जीव विज्ञान में माइटोकॉन्ड्रियल सीए2+ सिग्नलिंग की भूमिका अज्ञात बनी हुई है। कोशिका जीव विज्ञान अनुसंधान टीम ने कशेरुकी रंजकता में माइटोकॉन्ड्रियल कैल्शियम (सीए2+) के अवशोषण की महत्वपूर्ण भूमिका का खुलासा किया। समूह ने पहचाना कि माइटोकॉन्ड्रियल सीए2+ यूनिपोर्टर (एमसीयू) कॉम्प्लेक्स त्वचा रंजकता को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। अंत में, पिगमेंटरी विकारों के इलाज के लिए एमसीयू को लक्षित करने की चिकित्सीय क्षमता पर भी प्रकाश डाला गया। यह शोध पिगमेंटरी विकारों के नैदानिक प्रबंधन के लिए माइटोकॉन्ड्रियल सीए2+ सिग्नलिंग को लक्षित करने की क्षमता पर प्रकाश डालता है, जिससे उपचार रणनीतियों के लिए नए रास्ते खुलते हैं।
- संक्रामक रोग जीवविज्ञान समूह द्वारा किए गए एक अध्ययन में बृहदांत्रीय बलगम निर्माण को विनियमित करने में वेसिकुलर ट्रैफिकिंग प्रोटीन, रब7 की भागीदारी का पता चला। कोलाइटिस के दौरान बृहदांत्र की गॉब्लेट कोशिकाओं में रब7 की अभिव्यक्ति में कमी देखी गई। इन विवो रब7 नॉक डाउन चूहों (रब7केडी) में एक समझौता

बलगम परत, बढ़ी हुई माइक्रोबियल पारगम्यता और तीव्र सूजन के साथ कम आंत माइक्रोबायोटा प्रदर्शित किया गया। अध्ययन ने गॉब्लेट सेल फ़ंक्शन के रब7 पर निर्भर नियंत्रण के लिए आंत होमियोस्टेसिस की भूमिका स्थापित की।

- चिकनगुनिया वायरस (सीएचआईकेवी) संक्रमित मच्छरों के काटने से फैलता है, और चिकनगुनिया बुखार का कारण बनता है जिसमें जोड़ों और मांसपेशियों में गंभीर दर्द होता है। चिकनगुनिया बुखार की महामारी अक्सर होती है, और वायरस कई क्षेत्रों में स्थानिक हो गया है। हाल ही में एक सीएचआईकेवी वैक्सीन को मंजूरी दी गई है; हालाँकि, कोई सीएचआईकेवी-विशिष्ट एंटीवायरल थेरेपी उपलब्ध नहीं है। इसे ध्यान में रखते हुए, एंटीवायरल विकास पर आरसीबी के प्रमुख कार्यक्रम का नेतृत्व करने वाले प्रो. सुधांशु व्रती के शोध समूह ने एंटी-सीएचआईकेवी कार्यक्रम के लिए औषधीय पौधों से विभिन्न छोटे अणुओं की जांच की और विथानिया सोमिनीफेरा पौधे से विथाफेरिन ए (डब्ल्यूएफए) की पहचान की जो संवर्धित कोशिकाओं में वायरस प्रतिकृति को बाधित करता है। डब्ल्यूएफए से उपचारित सीएचआईकेवी-संक्रमित चूहों में भी वायरस प्रतिकृति कम हुई और सीएचआईकेवी संक्रमण के कोई लक्षण नहीं दिखे। इस प्रकार इस कार्य ने डब्ल्यूएफए को एक नए सीएचआईकेवी एंटीवायरल के रूप में पहचाना जिसका मानव उपयोग के लिए आगे अध्ययन किया जा सकता है।
- आरसीबी ने बहु-संस्थागत शोध कार्यक्रम में भाग लेना जारी रखा जिसका उद्देश्य समय से पहले जन्म के जीवविज्ञान को समझना था ताकि जन्म के परिणामों का पूर्वकथन करने के लिए संभावित बायोमार्कर की पहचान की जा सके। टीएचएसटीआई द्वारा गर्भवती महिलाओं का एक बड़ा समूह स्थापित किया गया है और आरसीबी के वैज्ञानिक इन महिलाओं के विभिन्न उतक नमूनों के प्रोटीओम पर एक व्यापक अध्ययन कर रहे हैं।

आरसीबी अनुसंधान, नवाचार और मानव संसाधन विकास के लिए कई संसाधनों के माध्यम से विभिन्न राष्ट्रीय विकास एजेंडों में भी योगदान दे रहा है। ये नीचे सूचीबद्ध हैं।

भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी): आईबीडीसी

भारत का पहला राष्ट्रीय जीवन विज्ञान डाटा संग्रह केंद्र है, जो जैविक डाटा को संग्रहित करने, संरक्षित करने और प्रसारित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), फ़रीदाबाद में आयोजित किया गया, आईबीडीसी न्यूक्लियोटाइड, क्रॉप फेनोम, मैक्रोमोलेकुलर, मेटाबोलोमिक्स, प्रोटीओमिक्स और जैविक इमेजिंग डाटा के लिए समर्पित पोर्टल प्रदान करता है, जो अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त मेटाडाटा मानकों को सुनिश्चित करता है। आज तक 330,330 सबमिशन के साथ, आईबीडीसी इंसाकोग, जीनोमइंडिया, ओडीओजी, पीआरएजीडी और भारतीय मानव माइक्रोबायोम पहल जैसी बड़े पैमाने की जीनोमिक्स परियोजनाओं का समर्थन करता है, जो सरकारी दिशानिर्देशों के अनुसार डाटासेट का प्रबंधन, विश्लेषण और साझा करके अनुसंधान समुदाय को उच्च गुणवत्ता वाले संसाधनों से सशक्त बनाता है।

भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) ने जीनोमइंडिया संघ के साथ मिलकर 10,000 मानव जीनोम से 1 पेटाबाइट जीनोमिक डाटा संग्रहित करके एक उल्लेखनीय उपलब्धि हासिल की है। इस ऐतिहासिक उपलब्धि का उद्घाटन माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने 9 जनवरी, 2025 को जीनोमिक्स डाटा कॉन्क्लेव में किया। इसके अतिरिक्त, आईबीडीसी ने डाटा प्रबंधन समूह के साथ साझेदारी में डीबीटी द्वारा एफईडी प्रोटोकॉल और नियंत्रित-पहुँच डाटा साझा करने के लिए एक डाटा एक्सेस पोर्टल विकसित किया, जिसका अनावरण विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने किया। ये पहल डाटा पहुँच को आगे बढ़ाने और जीवन विज्ञान में नवाचार को आगे बढ़ाने में आईबीडीसी के नेतृत्व को रेखांकित करती हैं।

बीएससी बायोनेस्ट बायो-इनक्यूबेटर (बीबीबी): डीबीटी-बीआईआरएसी की बायोनेस्ट योजना द्वारा समर्थित एक प्रमुख बायो-इनक्यूबेशन हब बीबीबी, विभिन्न क्षेत्रों में नवाचार और उद्यमशीलता को बढ़ावा देना जारी रखता है। आज तक, बीबीबी ने लगभग 350 व्यक्तियों के लिए रोजगार सृजित किया है और लगभग 80 बौद्धिक संपदा आवेदन दाखिल करने में सहायता की है। बीबीबी को ग्लोबल बायो-इंडिया 2024 में टियर 1 सिटी श्रेणी में "सर्वश्रेष्ठ इनक्यूबेशन सेंटर" के

रूप में मान्यता दी गई है और इसने अग्रणी संगठनों के साथ रणनीतिक सहयोग स्थापित किया है। स्टार्टअप इंडिया सीड फंड स्कीम (एसआईएसएफएस), एमएसएमई कार्यक्रमों और ई-युवा योजना के तहत मेंटरशिप जैसी पहलों के साथ-साथ इन साझेदारियों ने बीबीबी को 61 स्टार्टअप का समर्थन करने और उद्यमशीलता प्रतिभा को पोषित करने में सक्षम बनाया है।

बीबीबी-इनक्यूबेटेड स्टार्टअप्स की उल्लेखनीय उपलब्धियों में शामिल हैं, शार्क टैंक इंडिया पर 24.8 करोड़ रुपये की फंडिंग और मान्यता प्राप्त करने वाली धराक्षा इकोसॉल्यूशंस, सेल और जीन थेरेपी (सीजीटी) पहल को आगे बढ़ाने के लिए ईस्ट ओसियन बायो द्वारा 36 करोड़ रुपये जुटाना, और इंटे-ई-लैब्स को कई पुरस्कारों से सम्मानित किया जाना, जिसमें ग्लोबल बायो-इंडिया 2024 में महिला उद्यमी श्रेणी में सर्वश्रेष्ठ स्टार्टअप पुरस्कार और नैसकॉम इमर्ज 50 मान्यता शामिल है।

उन्नत प्रौद्योगिकी मंच केंद्र (एटीपीसी): आरसीबी में एपीटीसी देश भर के उद्योग और शिक्षा जगत के सभी शोधकर्ताओं के लिए खुला है। यह वैज्ञानिकों को उच्च-स्तरीय उपकरण और तकनीकी सहायता प्रदान करता है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, एटीपीसी की विभिन्न सुविधाओं के उपयोगकर्ताओं (>1000) को कुल 34 लाख रुपये से अधिक की सेवाएँ प्रदान की गईं।

प्रशिक्षण गतिविधियाँ: आरसीबी जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी विज्ञान के उन्नत क्षेत्रों में मानव संसाधन विकास पर अपने अधिदेश को पूरा करने के लिए युवा वैज्ञानिकों के लिए अल्पकालिक नवीन प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करता है।

सामाजिक प्रभाव

आरसीबी ने छात्रों और युवा शोधकर्ताओं को उनके कौशल संवर्धन और शैक्षणिक डिग्री कार्यक्रमों के लिए प्रशिक्षण देकर मानव संसाधन विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। आरसीबी अपने बायो-इनक्यूबेटर के माध्यम से राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में उद्यमशीलता गतिविधियों को उत्प्रेरित कर रहा है जो जीवन विज्ञान के क्षेत्र में कई स्टार्ट-अप का समर्थन कर रहा है।

भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) इंसाकोग और एनसीडीसी के सहयोग से अपनी इंसाकोग और इंसाकोग-सीवेज सेवाओं के माध्यम से सार्स-कोव-2 वेरिएंट की तेजी से पहचान करने में सक्षम बनाकर सार्वजनिक स्वास्थ्य का समर्थन

करने में महत्वपूर्ण रहा है। आईबीडीसी ने शोधकर्ताओं के लिए उपयोगकर्ता के अनुकूल कम्प्यूटेशनल प्लेटफॉर्म प्रदान करते हुए एकीकृत कंप्यूटिंग वातावरण (आईसीई) को लागू करने के लिए सी-डेक के साथ भागीदारी की है। इस पहल ने आई3सी ब्रिक+ स्कॉलरों को प्रशिक्षित किया है और शोध क्षमताओं को बढ़ाया है

'शून्य-अपशिष्ट कार्यक्रम' के एक भाग के रूप में तथा क्लस्टर में आधुनिक संधारणीय अवसंरचना को बढ़ाने के लिए, बीएसएल-III/ईएसएस के निकट फास्ट ईवी चार्जिंग स्टेशन स्थापित किया गया है। ईवी के मालिक कर्मचारी/आगंतुक 'सर्वोटिक मोबाइल ऐप' के माध्यम से भुगतान करके अपने वाहन को चार्ज कर सकते हैं।

आरसीबी ने 15 सितंबर से 2 अक्टूबर 2024 तक स्वच्छता पखवाड़ा 2024 मनाया। इस अवसर पर सभी कर्मचारियों ने भारत के "स्वच्छ भारत" मिशन को पूरा करने और इस बड़े जन आंदोलन को सफल बनाने के लिए स्वच्छता शपथ ली। स्वच्छता पखवाड़ा मनाते हुए एक सामूहिक वृक्षारोपण कार्यक्रम भी चलाया गया, जिसमें क्लस्टर में 1000 से अधिक पेड़ लगाए गए। इस गतिविधि का उद्देश्य सीओ2 उत्सर्जन को कम करना और ग्लोबल वार्मिंग के प्रभाव को कम करना था।

ब्रिक-ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई), फरीदाबाद, हरियाणा

बायोटेक्नोलॉजी विभाग का एक प्रमुख संस्थान ब्रिक-ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (ब्रिक-टीएचएसटीआई), वैज्ञानिक खोजों और वास्तविक दुनिया के स्वास्थ्य सेवा समाधानों के बीच के अंतर को भरने के लिए समर्पित एक अग्रणी शोध संस्थान है। टीएचएसटीआई एक गतिशील और सहयोगी शोध वातावरण को बढ़ावा देता है, जो विभिन्न वैज्ञानिक दिमागों - चिकित्सकों, जीवविज्ञानियों, गणितज्ञों, रसायनज्ञों और अन्य को एक साथ लाता है - ताकि अभिनव अवधारणाओं को मूर्त स्वास्थ्य सेवा उत्पादों में हस्तांतरित किया जा सके। टीएचएसटीआई विभिन्न स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों को संबोधित करने वाले विशेष शोध केंद्रों का एक नेटवर्क संचालित करता है। टीएचएसटीआई की अत्याधुनिक सुविधाएँ इन केंद्रों को बढ़ाती हैं।

टीएचएसटीआई एक चिकित्सा अनुसंधान केंद्र (एमआरसी) और परिवर्तनीय अनुसंधान सुविधा (टीआरएफ) का निर्माण करके अपने बुनियादी ढांचे का और विस्तार कर रहा है। 50 बिस्तरों वाला यह केंद्र एमआरसी भविष्य में नैदानिक अवलोकन अध्ययन, नैदानिक परीक्षण और संभावित रूप से मानव चुनौती अध्ययन के लिए भी सुविधाएं प्रदान करेगा। टीआरएफ वैक्सीन विकास, विभिन्न प्लेटफॉर्म प्रौद्योगिकियों के लिए एकीकृत सुविधाओं, मानकीकृत जांच, इम्युनोजेन डिज़ाइनिंग और जीएमपी/जीएलपी-अनुरूप प्रयोगशालाओं पर ध्यान केंद्रित करेगा। टीआरएफ एसएमई को भी जगह प्रदान करेगा। स्वास्थ्य सेवा अनुसंधान क्षेत्र में क्षमता निर्माण के लिए प्रतिबद्ध, टीएचएसटीआई नैदानिक अनुसंधान में विज्ञान में स्नातकोत्तर और पीएचडी कार्यक्रमों जैसे शैक्षिक कार्यक्रम प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, टीएचएसटीआई प्रमाणित गुड क्लिनिकल प्रैक्टिस प्रोफेशनल सर्टिफिकेशन स्कीम (जीसीपीपीसीएस) प्रशिक्षण प्रदान करके और नैदानिक परीक्षणों पर ऑनलाइन पाठ्यक्रमों की मेजबानी करने के लिए भारत सरकार के स्वयं पोर्टल के साथ सहयोग करके कौशल विकास में योगदान देता है।

प्रमुख पहल

टीएचएसटीआई ने 14 जुलाई, 2024 को अपने परिसर में एक सफल उद्योग सम्मेलन, एसवाईएनसीएचएन 2024 (एनसीआर बायोटेक क्लस्टर में उच्च गुणवत्ता वाले डाटा और विशेषज्ञता के लिए सहयोग के तत्वों के माध्यम से निर्मित विज्ञान में तालमेल) की मेजबानी की। इस कार्यक्रम में जैव प्रौद्योगिकी उद्योग के प्रमुख व्यक्ति एक साथ आए, जिनमें स्टार्टअप्स, स्थापित कंपनियों और नीति निर्माताओं के प्रतिनिधि शामिल थे। सम्मेलन में 45 से अधिक उद्योगपतियों ने भाग लिया। इस सम्मेलन के परिणामस्वरूप 15 जुलाई 2024 को विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) की उपस्थिति में टीएचएसटीआई और उद्योगों के बीच 14 समझौतों पर हस्ताक्षर किए गए। प्रायोगिक पशु सुविधा (ईएएफ) को उन्नत किया गया है और इसका उद्घाटन विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) द्वारा किया गया था (चित्र 10.15)। ईएएफ एसोसिएशन फॉर असेसमेंट एंड एक्रिडिटेशन

ऑफ लेबोरेटरी एनिमल केयर इंटरनेशनल (एएएलएसी इंटरनेशनल) मान्यता की दिशा में काम कर रहा है।



चित्र 10.15: उन्नत प्रायोगिक पशु सुविधा (सीएएफ) का उद्घाटन

उल्लेखनीय परिणाम

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	22
शोध प्रकाशन	36
आवेदित पेटेंट	13
प्राप्त पेटेंट	01
विकसित/प्रक्रिया/उत्पाद/ प्रौद्योगिकी	13
प्रशिक्षित मानव संसाधन	12969

वैज्ञानिक उपलब्धियाँ

टीएचएसटीआई ने ब्रिक-आरजीसीबी के सहयोग से निपाह वायरस के खिलाफ नए मोनोक्लोनल एंटीबॉडी विकसित किए हैं। ये एंटीबॉडी अब व्यावसायीकरण के उन्नत चरणों में हैं। टीएचएसटीआई, बीएसएल3 रोगजनकों को संभालने की अपनी क्षमता और सीईपीआई प्राथमिकता वाले रोगजनकों के साथ अनुभव के आधार पर महामारी तैयारी नवाचारों (सीईपीआई) पूर्व नैदानिक नेटवर्क प्रयोगशाला के गठबंधन का हिस्सा बन गया। यह दुनिया भर में 9वीं ऐसी नेटवर्क प्रयोगशाला है और पूरे एशिया में पहली है।

टीएचएसटीआई ने आनुवंशिक रूप से परिभाषित मानव माइक्रोबियल संग्रह (जीईएचयूएमआईसी) सुविधा स्थापित की है, जो मानव शरीर के विभिन्न स्थानों और पर्यावरण से अलग

किए गए 130 से अधिक जीवाणु और कवक प्रजातियों का एक अनूठा जैव-संसाधन है। क्लिनिकल डेवलपमेंट सर्विसेज एजेंसी (सीडीएसए), टीएचएसटीआई को भारत के जैव प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों को मजबूत करने के लिए विनियामक विज्ञान पर स्नातकोत्तर डिप्लोमा कार्यक्रम विकसित करने और स्थापित करने के लिए बिल और मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन से धन प्राप्त हुआ है।

टीएचएसटीआई ने नियंत्रित मानव संक्रमण अध्ययन (सीएचआईएस) की क्षमता विकसित करने के लिए एक व्यापक कार्यक्रम शुरू किया है। इस संबंध में, टीएचएसटीआई को हितधारक जुड़ाव और क्षमता निर्माण की एक श्रृंखला आयोजित करने के लिए वेलकम ट्रस्ट, यूके से धन प्राप्त हुआ है। टीएचएसटीआई में बायोरिपोजिटरी सुविधा आईएसओ 20387:2018 के तहत मान्यता प्राप्त है और इसने इंटरनेशनल सोसाइटी फॉर बायोलॉजिकल्स एंड एनवायरनमेंटल रिपोजिटरीज के साथ अपनी सदस्यता जारी रखी है।

सामाजिक प्रभाव

टीएचएसटीआई परिवर्तनीय अनुसंधान के क्षेत्र में काम करता है, जिसका मुख्य ध्यान स्वदेशी समाधान विकसित करने पर है, जैसे कि नए उत्पाद/मध्यस्थता और स्वास्थ्य सेवा नीतियां, ताकि भारतीय जनसंख्या पर विशेष ध्यान देते हुए सार्वजनिक स्वास्थ्य में सुधार हो सके। अपने अंतःविषय कार्यक्रमों और अत्याधुनिक सुविधाओं के माध्यम से, टीएचएसटीआई विभिन्न शिक्षाविदों और उद्योगपतियों के साथ सहयोग कर रहा है, जिससे ऐसे उत्पाद/मध्यस्थता विकसित करने में योगदान मिल रहा है जो न केवल स्वदेशी और किफायती हैं, बल्कि उनके पास मजबूत वैज्ञानिक प्रमाण भी हैं।

टीएचएसटीआई अच्छे स्वास्थ्य और उद्योग के लिए संयुक्त राष्ट्र के लक्ष्यों (एसडीजी-3 और एसडीजी-9) के अनुरूप है। ये सुविधाएँ शिक्षाविदों और कंपनियों के शोधकर्ताओं के लिए खुली हैं, जो बेहतर सामाजिक स्वास्थ्य के लिए "मेक इन इंडिया" समाधानों के नवाचार और विकास को बढ़ावा देती हैं। वैक्सीन, चिकित्सा विज्ञान, निदान, तपेदिक, रोगाणुरोधी प्रतिरोध और मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य के क्षेत्र में टीएचएसटीआई के कुछ प्रमुख

शोध कार्यक्रम सार्वजनिक स्वास्थ्य चुनौतियों का समाधान करने के लिए काम करते हैं और उन्होंने स्वदेशी तकनीकें विकसित की हैं, जिनमें से कुछ को आगे के विकास के लिए उद्योगों को हस्तांतरित किया गया है।

सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी), नई दिल्ली, दिल्ली

बीआईआरएसी भारत सरकार का एक गैर-लाभकारी, धारा-8 कंपनी है, जिसकी स्थापना 2012 में विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के बायोटेक्नोलॉजी विभाग के तहत की गई थी। बीआईआरएसी का उद्देश्य उभरते हुए जैव प्रौद्योगिकी उद्यमों को मजबूत और सशक्त बनाना है। यह संगठन बड़े पैमाने पर समाज की अपूर्ण आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विश्व स्तर पर प्रतिस्पर्धी किफायती उत्पादों के विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा देने, पोषित करने और सक्षम बनाने के लिए प्रतिबद्ध है। बीआईआरएसी के रणनीतिक और व्यवस्थित प्रयासों ने देश में एक मजबूत और प्रमुख जैव प्रौद्योगिकी नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र की स्थापना की है।

बीआईआरएसी ने देश के 25 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में 95 बायो-इनक्यूबेटर्स से युक्त एक पारिस्थितिकी तंत्र का सफलतापूर्वक निर्माण किया है। बीआईआरएसी द्वारा 4800 से अधिक लाभार्थियों को सहायता प्रदान की गई है। इसने 1300 से अधिक आईपी फाइलिंग, 800+ जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों/प्रौद्योगिकियों को बाजार तक पहुँचाने में सक्षम बनाया है। 150+ बीआईआरएसी समर्थित स्टार्टअप और कंपनियों द्वारा भारतीय रुपये 5500+ करोड़ का अनुवर्ती वित्तपोषण जुटाया गया है।

राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय रणनीतिक भागीदारी, नेटवर्क और प्लेटफॉर्म के माध्यम से, बीआईआरएसी ने कई गतिविधियाँ शुरू की हैं, जिनमें उच्च जोखिम वाले परिवर्तनीय अनुसंधान को वित्तपोषित करना, नवीनतम विचारों का समर्थन करना, क्षमता निर्माण और विशेष बायोइन्क्यूबेशन केंद्र स्थापित करके साझा बुनियादी ढाँचा बनाना, सलाह और प्रशिक्षण के माध्यम से सहायता प्रदान करना, नीति का समर्थन करना शामिल है, जिसका उद्देश्य भारत में जैव प्रौद्योगिकी नवाचार पारिस्थितिकी

तंत्र के विकास में तेज़ी लाना है।

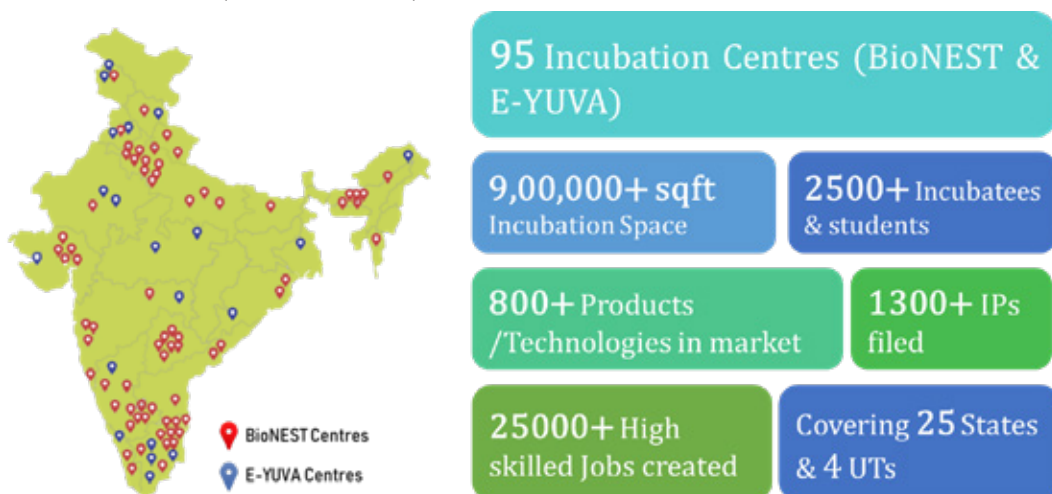
बीआईआरएसी मेक इन इंडिया, स्टार्टअप इंडिया, स्वच्छ भारत, आयुष्मान भारत जैसे विभिन्न राष्ट्रीय मिशनों के साथ एकीकृत है और उनमें योगदान देता है। बीआईआरएसी ने राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन के लिए विश्व बैंक, ग्रैंड चैलेंज इंडिया प्रोग्राम के लिए बिल एंड मेलिंडा गेट्स फ़ाउंडेशन, वेलकम ट्रस्ट और यूएसएआईडी जैसे प्रतिष्ठित वैश्विक संगठनों के साथ अंतर्राष्ट्रीय गठबंधन बनाए हैं। इसके अतिरिक्त, बीआईआरएसी नीतिगत पहलों के साथ संरेखित है और भारत भर में जैव प्रौद्योगिकी नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ाने के लिए अंतर्राष्ट्रीय पारिस्थितिकी तंत्र संपर्क के लिए जी2जी और बहुपक्षीय सहयोग में संलग्न है।

बीआईआरएसी नियमित रूप से राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रमों की अगुआई करता है, जो हितधारकों को इस क्षेत्र में भारत की बढ़ती ताकत को प्रदर्शित करने और संपर्क, सह-निर्माण, सह-विकास और सह-स्केलिंग के अवसर पैदा करने के लिए एक साथ लाते हैं। ये कार्यक्रम पीयर से पीयर अधिगम, अंतराल और अवसरों की पहचान करने, नेटवर्किंग और नवाचारों को प्रदर्शित करने पर जोर देते हैं। ग्लोबल बायो इंडिया बीआईआरएसी द्वारा प्रतिवर्ष आयोजित किया जाने वाला एक ऐसा ही प्रमुख कार्यक्रम है, जिसने सफलतापूर्वक एक अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त मंच बनाया है। जीबीआई 2024 का आयोजन 12-14 सितंबर को प्रगति मैदान, नई दिल्ली में किया गया था और इसमें 10,000 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया था।

बीआईआरएसी कार्यक्रम और उनके परिणाम:

ए. इनक्यूबेशन और प्री-इनक्यूबेशन: बीआईआरएसी ने अपने प्रमुख कार्यक्रमों बायोनेस्ट (बायोइनक्यूबेटर्स स्केलिंग टेक्नोलॉजीज के लिए उद्यमिता को बढ़ावा देते हैं) और ई-युवा (वैल्यू-एडेड इनोवेशन ट्रांसलेशनल रिसर्च के लिए युवाओं को सशक्त बनाना) के माध्यम से 25 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में 95 बायोइनक्यूबेशन सुविधाओं का समर्थन किया है, जो 9 लाख से अधिक वर्ग फुट इनक्यूबेशन स्पेस की प्रस्तुति करते हैं, जो 2500 से अधिक उद्यमियों और स्टार्टअप्स का समर्थन करते हैं (चित्र 10.16)। बायोनेस्ट इनक्यूबेटर उन्नत बुनियादी ढाँचा, उपकरण, मेंटरशिप, आईपी/कानूनी मार्गदर्शन और नेटवर्किंग प्रदान करते हैं तथा विश्वविद्यालयों, शोध संस्थानों, अस्पतालों

या स्टैंडअलोन केंद्रों के रूप में काम करते हैं। ई-युवा युवा छात्रों और शोधकर्ताओं के बीच अनुप्रयुक्त अनुसंधान और आवश्यकता-आधारित उद्यमशीलता नवाचार की संस्कृति को बढ़ावा देता है। विश्वविद्यालय/संस्थानों के भीतर ई-युवा केंद्र (ईवाईसी) नामक प्री-इन्क्यूबेशन केंद्रों के माध्यम से कार्यान्वित इस योजना ने 500 से अधिक यूजी छात्रों (ई-युवा फेलो के रूप में) और 60 पीजी/पीएचडी छात्रों को इनोवेशन फेलो के रूप में सहायता प्रदान की है।



चित्र 10.16: देश भर में इन्क्यूबेशन केंद्रों और प्री-इन्क्यूबेशन केंद्रों का नेटवर्क और इसका प्रभाव।

बी निधीयन और परामर्श के माध्यम से उद्यमिता विकास:

- **बायोटेक्नोलॉजी इग्नیشن ग्रांट (बीआईजी) योजना**
इन्क्यूबेशन, टीम बिल्डिंग, स्टार्टअप निगमन, संचालन, मॉन्टरिंग और प्रशिक्षण जैसे क्षेत्रों में युवा स्टार्टअप और व्यक्तिगत उद्यमियों का समर्थन करने के लिए 18 महीने के लिए 50 लाख रुपये तक का वित्तपोषण प्रदान करती है। 8 बीआईजी भागीदारों के माध्यम से कार्यान्वित, यह योजना विशेष रूप से टियर 2, टियर 3 शहरों और महत्वाकांक्षी जिलों में आउटरीच और स्थानीय मॉन्टरिंग का विस्तार करती है। 14,000 से अधिक आवेदन प्राप्त होने के साथ, बीआईजी ने 1,000 से अधिक नवीन विचारों का समर्थन किया है, 500 करोड़ रुपये से अधिक की प्रतिबद्धता जताई है और विशेष रूप से एनईआर में लगभग 50 परियोजनाओं का समर्थन किया है।
- **इक़िटी फंडिंग:** सतत उद्यमिता और उद्यम विकास (सीड) फंड नए और मेधावी विचारों, नवाचारों और प्रौद्योगिकियों के साथ पोस्ट-पीओसी स्टार्टअप को 30 लाख रुपये तक की इक़िटी सहायता प्रदान करता है। यह प्रमोटरों के निवेश और वेंचर/एंजेल निवेश के बीच के अंतर को भरता है, 144 स्टार्टअप में निवेश किया गया

है। उद्यमशीलता संचालित किफायती उत्पाद (लीप) फंड लॉन्च करने से पूर्व- व्यावसायीकरण चरण में स्टार्टअप को 100 लाख रुपये तक की इक़िटी फंडिंग मिलती है, जिससे गर्भधारण अवधि कम करने में मदद मिलती है, अब तक लीप के माध्यम से 63 स्टार्टअप में निवेश किया गया है।

- **"अमृत ग्रैंड चैलेंज- जन केयर" – स्वास्थ्य देखभाल डिलीवरी की पुनर्कल्पना - एक बिलियन लोगों के जीवन तक पहुँच:** टेलीमेडिसिन, डिजिटल स्वास्थ्य, एमहेल्थ में 89 स्टार्टअप और उद्यमियों को बिग डाटा, एआई, एमएल, ब्लॉकचेन आदि के अनुप्रयोग के साथ सहायता प्रदान की है। इस सार्वजनिक निजी भागीदारी में डीबीटी/बीआईआरएसी, आईकेपी नॉलेज पार्क, जीसीआई, इंडिया हेल्थ फंड और स्ट्राइकर शामिल हैं। इस कार्यक्रम ने विचार, पूर्व-व्यावसायीकरण से लेकर उन्नत उत्पाद परिनियोजन तक के चरणों में नवप्रवर्तकों की सुविधा प्रदान की।

सी राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय भागीदारियां: बीआईआरएसी राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय भागीदारों के एक मजबूत नेटवर्क के साथ सहयोग करता है। बीआईआरएसी के मौजूदा भागीदारों में बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (बीएमजीएफ), वेलकम

ट्रस्ट, यूएसएआईडी, विश्व बैंक, विदेशी राष्ट्रमंडल और विकास कार्यालय (एफसीडीओ), यूके, इंडिया हेल्थ फंड (टाटा ट्रस्ट) आदि शामिल हैं। वर्ष के दौरान, बीआईआरएसी ने यूनाइटेड स्टेट्स फार्माकोपियल कन्वेंशन (यूएसपी); यूके रिसर्च एंड इनोवेशन (यूकेआरआई); मॉरीशस इंस्टीट्यूट ऑफ बायोटेक्नोलॉजी लिमिटेड (एमआईबीएल); ला ट्रोब यूनिवर्सिटी, ऑस्ट्रेलिया; ब्लॉकचेन फॉर इम्पैक्ट (बीएफआई), संयुक्त अरब अमीरात; आईपीई ग्लोबल; डीएचआर होल्लिंग इंडिया प्राइवेट लिमिटेड (दानाहर); चिल्ड्रन्स इन्वेस्टमेंट फंड फाउंडेशन (सीआईएफएफ), यूके यूएस-इंडिया स्ट्रेटेजिक पार्टनरशिप फोरम (यूएसआईएसपीएफ), इंडियन बायोटेक एमएसएमई एंड स्टार्टअप फाउंडेशन (आईबीओएम) और भारत स्टार्टअप एंड इनोवेशन सोसाइटी (बीएसआईएस) संगठनों सहित नए सहयोगों की खोज हेतु अभिरुचि की घोषणा की।

डी प्रमुख कार्यक्रमलाप :

ग्लोबल बायो इंडिया 2024: बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार ने अपने सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम, जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी) के साथ मिलकर 12-14 सितंबर को प्रगति मैदान, नई दिल्ली में ग्लोबल बायो-इंडिया (जीबीआई) 2024 का आयोजन किया। संबद्ध भागीदारों में इन्वेस्ट इंडिया, स्टार्टअप इंडिया, एसोसिएशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी लेड एंटरप्राइजेज (एबीएलई), फेडरेशन ऑफ इंडियन चैंबर्स ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री (एफआईसीसीआई), टीआईई-दिल्ली-एनसीआर, ग्लोबल बिजनेस इनरोड्स (जीबीआई), इंडियन वेंचर एंड अल्टरनेट कैपिटल एसोसिएशन (आईवीसीए), विश्व स्वास्थ्य संगठन (डबल्यूएचओ इंडिया, यूएस-इंडिया स्ट्रेटेजिक पार्टनरशिप फोरम (यूएसआईएसपीएफ), और अन्य शामिल थे। तीन दिवसीय कार्यक्रम राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय बायोटेक समुदाय के लिए देश के संपूर्ण जैव प्रौद्योगिकी हितधारकों का सबसे बड़ा प्रतिनिधित्व था मेगा एक्सपो में 400 से अधिक स्टार्टअप, 90 से अधिक इनक्यूबेटर, 40 से अधिक उद्योग (एसएमई, सेवा/सीआरओ सहित), 27 से अधिक देश, 14 राज्य सरकार के विभाग, 35 से अधिक शैक्षणिक संस्थान शामिल थे, जिसमें 10,000 से अधिक लोगों ने हिस्सा लिया, प्रतिभागियों में बायोफार्मा, मेडटेक, नैदानिकी, औद्योगिक

बायोटेक, बायो-एग्री, उद्योग संघ, निवेशक संघ, वैश्विक उद्यमिता संगठन, महत्वाकांक्षी उद्यमी/नवप्रवर्तक, संस्थानों के संकाय, युवा छात्र आदि शामिल थे। 2.5 दिनों के दौरान 2300 से अधिक व्यावसायिक बैठकें आयोजित की गईं। मुख्य आकर्षणों में 30 से अधिक तकनीकी सत्र, 4 सुपर सत्र, उद्योग, राज्य, दूतावास, विनियामक विशेषज्ञ (राष्ट्रीय और वैश्विक), आईपी, निवेशक, यूके विशेषज्ञों के साथ जैवविनिर्माण, भारत-यूके-दक्षिण अफ्रीका सहयोग, जैवअर्थव्यवस्था और निवेशकों और उद्योग विशेषज्ञों के लिए राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय बायोटेक स्टार्टअप द्वारा 30 से अधिक स्टार्टअप पिच शामिल हैं। इसके अलावा, इस कार्यक्रम में राष्ट्रीय स्तर पर प्रासंगिक प्रकाशनों का शुभारंभ, नए सहयोगों की घोषणा, अभिनव स्टार्टअप उत्पादों का शुभारंभ आदि भी शामिल है।

ग्लोबल बायो-इंडिया 2024 में लॉन्च की गई इंडिया जैवअर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2024 से पता चला है कि भारत की जैवअर्थव्यवस्था कैलेंडर वर्ष 2023 में बढ़कर 150.97 बिलियन अमेरिकी डॉलर हो गई है। यह वृद्धि भारत के सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) का 4.25% है, जिसकी भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) ने सराहना की। भारत की जैवअर्थव्यवस्था के विभिन्न पहलुओं को शामिल करने वाली यह व्यापक रिपोर्ट बीआईआरएसी द्वारा एमआईआई पीएमयू के माध्यम से नियमित रूप से प्रकाशित की जा रही है, जो केंद्रीय, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर एक महत्वपूर्ण संदर्भ दस्तावेज बन गई है।

बायोनेस्ट और ई-युवा कॉन्क्लेव: बीआईआरएसी समर्थित इनक्यूबेशन और प्री-इनक्यूबेशन केंद्रों का एक सम्मेलन 17 मई 2024 को इंडिया इंटरनेशनल सेंटर (आईआईसी), नई दिल्ली में आयोजित किया गया। इस कॉन्क्लेव में बीआईआरएसी समर्थित बायोइनक्यूबेशन केंद्रों के 100 से अधिक सीईओ, प्रबंधक और विशेषज्ञ अपनी बहुमूल्य अंतर्दृष्टि और प्रत्यक्ष अनुभव साझा करने के लिए एकत्रित हुए।

भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ) 2024: बीआईआरएसी ने 30 नवंबर से 3 दिसंबर तक गुवाहाटी, असम में आयोजित 10वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ) 2024 में 25 विषयगत कार्यक्रमों में से एक "मिशन स्टार्ट-अप: नवाचार, प्रौद्योगिकी और उद्यमिता"

का सह-आयोजन किया। "भारत को विज्ञान और प्रौद्योगिकी-संचालित वैश्विक विनिर्माण केंद्र में बदलना" थीम पर आयोजित इस कार्यक्रम का आयोजन विज्ञान और प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालयों ने विज्ञान भारती के सहयोग से किया था।

बीआईआरएसी ने 2024 के दौरान बायो-यूएस और बायो-यूरोप सहित प्रमुख वैश्विक बायोटेक मंचों में भी भाग लिया।

ई बीआईआरएसी समर्थित स्टार्टअप द्वारा जुटाए गए निजी फंड: बीआईआरएसी समर्थित 25 से अधिक स्टार्टअप ने एंजल्स और निवेशक पूंजीपति सहित निजी निवेशकों से सामूहिक रूप से 850 करोड़ रुपये से अधिक की राशि जुटाई। यह समग्र आर्थिक विकास के लिए इस क्षेत्र की क्षमता में बढ़ते निवेशक विश्वास का प्रमाण है।

एफ बायोटेक शोकेस पोर्टल: माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी द्वारा जून 2022 में लॉन्च किए गए बायोटेक शोकेस ई-पोर्टल (biotechinnovations.com) में 850+ बायोटेक उत्पाद और प्रौद्योगिकियाँ शामिल हैं। इसमें स्पॉटलाइट, कनेक्ट और स्टार्टअप्स के साथ नेटवर्किंग, डिस्कशन बोर्ड, जॉब पोस्टिंग आदि जैसी उन्नत सुविधाएँ शामिल हैं।

जी. औद्योगिक नवाचार के प्रभाव को तीव्र करना (आई4): आई4 स्टार्ट-अप/कंपनियों/एलएलपी की अनुसंधान एवं विकास क्षमताओं को मजबूत करके जैव प्रौद्योगिकी उत्पाद/प्रौद्योगिकी विकास का समर्थन करता है। यह कार्यक्रम प्रौद्योगिकी तत्परता स्तर (टीआरएल) पर आधारित दो योजनाओं के माध्यम से संचालित किया जाता है:

- **लघु व्यवसाय नवाचार अनुसंधान पहल (एसबीआईआरआई):** एसबीआईआरआई योजना उत्पादों/प्रौद्योगिकियों (टीआरएल6 तक) के विकास और प्रारंभिक सत्यापन का समर्थन करती है।
- **जैव प्रौद्योगिकी उद्योग भागीदारी कार्यक्रम (बीआईपीपी):** बीआईपीपी योजना उत्पादों/प्रौद्योगिकियों (टीआरएल7 और उससे अधिक) के सत्यापन, प्रदर्शन और पूर्व-व्यावसायीकरण का समर्थन करती है।

दोनों योजनाओं में, स्टार्ट-अप/कंपनियां/एलएलपी अन्य स्टार्ट-अप/कंपनियों/एलएलपी या किसी मान्यता प्राप्त शैक्षणिक

संस्थान के साथ सहयोग कर सकते हैं।

बीआईपीपी के तहत, स्थापना के बाद से 69 सहयोगी परियोजनाओं सहित 249 परियोजनाओं का समर्थन किया गया है। कुल 103 उत्पाद/प्रौद्योगिकियाँ टीआरएल 7 और उससे अधिक तक पहुंच गई हैं। वित्त वर्ष 2024-2025 में प्रस्तावों के लिए दो नए कॉल (61वें और 62वें) की घोषणा की गई, जिसके तहत 118 प्रस्ताव प्राप्त हुए और उनका मूल्यांकन किया जा रहा है। वित्त वर्ष के दौरान इस योजना के तहत कुल 21 जारी परियोजनाओं को पूरा किया गया है। इन परियोजनाओं का मार्गदर्शन और निगरानी या तो साइट विजिट के माध्यम से या बीआईआरएसी की तकनीकी मूल्यांकन समिति के समक्ष प्रस्तुतियों के माध्यम से की गई। स्थापना के बाद से, एसबीआईआरआई के तहत 79 सहयोगी परियोजनाओं सहित 341 परियोजनाओं का समर्थन किया गया है और 89 उत्पादों/प्रौद्योगिकियों का विकास/व्यावसायीकरण किया गया है। इसके अतिरिक्त, वर्ष के दौरान इस योजना के अंतर्गत 27 जारी परियोजनाओं को सहायता प्रदान की गई।

एच. अकादमिक अनुसंधान को उद्यम में बदलने को बढ़ावा देना (पीएसीई): पीएसीई सामाजिक/राष्ट्रीय महत्व की प्रौद्योगिकी/उत्पाद (पीओसी चरण तक) विकसित करने और एक औद्योगिक साझेदार द्वारा इसके बाद के सत्यापन के लिए अकादमिक जगत को समर्थन देता है, बीआईआरएसी ने 15 जून, 2017 को अकादमिक अनुसंधान को उद्यम में बदलने को बढ़ावा देने (पीएसीई) का कार्यक्रम शुरू किया था। कार्यक्रम के दो घटक नीचे दिए गए हैं:

- **अकादमिक नवाचार अनुसंधान (एआईआर):** एआईआर कार्यक्रम का उद्देश्य उद्योग/एलएलपी की भागीदारी के साथ या उसके बिना अकादमिक द्वारा प्रक्रिया/उत्पाद के लिए संकल्पना साक्ष्य (पीओसी) के विकास को बढ़ावा देना है।
- **अनुबंध अनुसंधान योजना (सीआरएस):** सीआरएस का उद्देश्य औद्योगिक भागीदार/एलएलपी द्वारा प्रक्रिया या प्रोटोटाइप (अकादमिक द्वारा विकसित) का सत्यापन करना है।

योजना की शुरुआत से अब तक 176 परियोजनाओं को समर्थन दिया गया है। 10 प्रौद्योगिकियों/उत्पादों ने टीआरएल7 और उससे अधिक हासिल किया है और 26 आईपी दाखिल किए गए हैं। एआईआर के तहत वित्त पोषित 75% से अधिक परियोजनाओं ने टीआरएल3 हासिल किया है। वित्त वर्ष 2024-2025 के दौरान, 32 चालू परियोजनाओं (7 नई परियोजनाओं सहित) को समर्थन दिया गया है। वित्त वर्ष में प्रस्तावों के लिए दो कॉल (32वीं और 33वीं) की घोषणा की गई जिसके तहत 328 प्रस्ताव प्राप्त हुए। 32वीं कॉल से 9 प्रस्तावों को समर्थन के लिए अनुशंसित किया गया है और 33वीं कॉल के तहत प्रस्ताव विचाराधीन हैं।

आई. प्रमुख उपलब्धियां

बीआईआरएसी-क्यूटी, ऑस्ट्रेलिया- केले में जैव-सुदृढ़ीकरण और रोग प्रतिरोधक क्षमता: बीआईआरएसी ने क्वींसलैंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (क्यूटी), ऑस्ट्रेलिया से भारत में प्रौद्योगिकी विकास और हस्तांतरण कार्यक्रम का समर्थन किया है, जो ट्रांसजेनिक प्रौद्योगिकी का उपयोग करके उन्नत सूक्ष्म पोषक तत्वों (लौह, और प्रो-विटामिन ए) और रोग प्रतिरोधक क्षमता (फ्यूसैरियम और बीबीटीवी) के साथ भारतीय केले की उन्नत किस्मों के विकास पर केंद्रित है। पके-फल-गूदे में उच्च पीवीए और लौह (नियंत्रण से अधिक) सामग्री वाले आशाजनक ट्रांसजेनिक केले की पहचान की गई। आवश्यक जैव सुरक्षा विनियामक मंजूरी प्राप्त करने के बाद ट्रांसजेनिक प्रजातियों को इवेंट सिलेक्शन ट्रायल के लिए 5 स्थानों पर स्थानांतरित किया गया: (i) राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई), मोहाली, पंजाब, (ii) आईसीएआर-राष्ट्रीय केला अनुसंधान केंद्र (आईसीएआर-एनआरसीबी), त्रिची (iii) नवसारी कृषि विश्वविद्यालय (एनएयू), गुजरात, और (iv) असम कृषि विश्वविद्यालय, असम, दो स्थानों, आईसीएआर-एनआरसीबी, तमिलनाडु और एनएयू, गुजरात में जीई केले के फलों की कटाई और परीक्षण समाप्ति क्रमशः 30 अगस्त 2024 और 20 नवंबर 2024 को पूरी हुई। एएयू, असम और एनएबीआई, मोहाली, पंजाब में परीक्षण 2025 के मध्य तक समाप्त होने की उम्मीद है।

बीआईआरएसी समर्थित गेहूं परियोजना: बीआईआरएसी की इस समर्थित परियोजना के तहत मॉडल प्रणालियों और

वर्तमान में उपलब्ध आधुनिक प्रजनन, आनुवंशिक, जीनोमिक, शारीरिक और जैव रासायनिक उपकरणों से जानकारी का उपयोग करके उपलब्ध संसाधनों और प्रजनन सामग्रियों के आधार पर उच्च उपज वाली, गर्मी सहन करने वाली गेहूं की किस्मों को विकसित किया जा रहा है।

जे. किसानों की आय बढ़ाने के लिए कृषि-प्रौद्योगिकी परिवर्तन में बड़ी चुनौतियाँ: आईकेपी नॉलेज पार्क के साथ साझेदारी में बीआईआरएसी "किसानों की आय बढ़ाने के लिए कृषि-प्रौद्योगिकी परिवर्तन" में एक बड़ी चुनौती का आयोजन कर रहा है। कार्यक्रम का फोकस बायोकिसान हब और अन्य भागीदारों पर चयनित प्रौद्योगिकियों की तैनाती के माध्यम से किसानों की आय में वृद्धि का प्रदर्शन करना है। कार्यक्रम 2 चरणों में आयोजित किया जा रहा है। पहले चरण में, 10 नवीन प्रौद्योगिकियों की पहचान की गई, उन्हें वित्त पोषित किया गया, 6 महीने की अवधि के लिए क्षेत्र परीक्षण के लिए निगरानी की गई। प्राप्त आंकड़ों के आधार पर, बड़े पैमाने पर प्रदर्शन करने के लिए दूसरे चरण के लिए 5 आशाजनक प्रौद्योगिकियों/स्टार्ट-अप का चयन किया गया है।

के. प्रारंभिक ट्रांसलेशन त्वरक (ईटीए): ईटीए का ध्यान युवा अकादमिक खोजों (प्रकाशन/पेटेंट) को संभावित व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य उद्यमों और प्रौद्योगिकियों के साथ बदलने पर केंद्रित है। प्रमुख उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

- आज तक छह ईटीए स्थापित किए जा चुके हैं। स्वास्थ्य सेवा के लिए सी-कैप और येनेपोया फाउंडेशन फॉर टेक्नोलॉजी इनक्यूबेशन में ईटीए, औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी के लिए आईआईटी-मद्रास बायो इनक्यूबेटर और आईसीसी-वीसी, उपकरणों और निदान के लिए किट-टीबीआई और बीईटीआईसी-आईआईटी बॉम्बे में ईटीए स्थापित किए गए हैं।
- सी-कैप में ईटीए ने ईटीए निधीयन के समर्थन से 3 परियोजनाएं पूरी कीं और 2 पेटेंट दायर किए। उद्योगों ने सी-कैप द्वारा विकसित सभी प्रौद्योगिकियों को अपनाया है।
- आईआईटी-मद्रास बायो इनक्यूबेटर में ईटीए ने औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में 4 परियोजनाएं पूरी कीं और प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए उद्योगों के साथ बातचीत कर रहा है।

- ईटीए-येनेपोया और ईटीए-बीईटीआईसी के तहत समर्थित परियोजनाओं के लिए नैदानिक सत्यापन प्रगति पर है।
- किट-टीबीआई और ईडीसी-वीसी के साथ जीएलए जारी करने का काम प्रगति पर है।
- औद्योगिक जीवविज्ञान के क्षेत्र में ब्रिक-आरसीबी में एक और ईटीए की सिफारिश की गई है तथा जीएलए जारी करने का कार्य प्रगति पर है।

ईटीए के दिशा-निर्देश वर्तमान में संशोधन के अधीन हैं।

ईटीए के महत्वपूर्ण घटक:

- अकादमिक अन्वेषकों से संभावित अनुप्रयोगों के साथ खोजों का निरंतर प्रवाह।
- एक वैज्ञानिक घटक जो खोज परियोजनाओं का मूल्यांकन, सहयोग और प्रौद्योगिकी पहुँच प्रदान करता है।
- सलाह, साझेदारी और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के माध्यम से सफल व्यावसायीकरण की दिशा में खोजों और मान्य प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने में मदद करने के लिए उद्योग और निवेशकों के साथ प्रारंभिक जुड़ाव।

एल. उत्पाद व्यावसायीकरण कार्यक्रम निधि (पीसीपी फंड): बीआईआरएसी ने भारतीय स्टार्ट-अप द्वारा विकसित उत्पाद प्रौद्योगिकियों, जो टीआरएल-7 चरण या उससे ऊपर हैं, को सहायता प्रदान करके उत्पाद व्यावसायीकरण प्रक्रिया को तेज करने के लिए पीसीपी फंड लॉन्च किया। पीसीपी फंड का उद्देश्य सहायता अनुदान के माध्यम से वित्तीय सहायता प्रदान करके उच्च वाणिज्यिक क्षमता या सामाजिक प्रभाव वाले स्टार्ट-अप से बीआईआरएसी समर्थित उत्पादों/प्रौद्योगिकियों के बाजार में लॉन्च और बड़े पैमाने पर व्यावसायीकरण प्रक्रिया को तेज करना है। समर्थित स्टार्ट-अप और उनकी तकनीक/परियोजना की सूची इस प्रकार है:

I. आरना बायोमेडिकल प्रोडक्ट्स प्राइवेट लिमिटेड:
सम्पूति: एक मोबाइल और संक्षिप्त सूटकेस जिसमें विभिन्न आकारों के कृत्रिम अंग, कृत्रिम अंग कवर के साथ विभिन्न आकारों की पॉकेट वाली जेब शामिल हैं।

II. मेडट्रा इनोवेटिव टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड:
एनआईआर का उपयोग करके संवर्धित वास्तविकता के साथ नस ट्रेकिंग/खोज उपकरण।

III. इनएक्सेल टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड:
वीएपीकेयर: वेंटिलेटर से जुड़े निमोनिया नामक एक घातक संक्रमण को रोकने के लिए एक साव और मौखिक स्वच्छता प्रबंधन प्रणाली, जो अकेले भारत में हर साल 250,000 से अधिक मौतों के लिए जिम्मेदार है।

IV. बोनअयु लाइफसाइंसेज प्राइवेट लिमिटेड (जुबेलन लाइफसाइंसेज प्राइवेट लिमिटेड): न्यूट्रास्युटिकल्स, कॉस्मेटिक्स और पर्सनल केयर उद्योगों की डिलीवरी के लिए ओरल थिन फिल्म प्लेटफॉर्म, जो पारंपरिक टैबलेट, कैप्सूल, लिक्विड और जेल का बेहतर विकल्प है।

V. फाइब्रोहील वाउंडकेयर प्राइवेट लिमिटेड: सिल्क प्रोटीन से बनी सर्जिकल घाव ड्रेसिंग और अन्य घाव प्रबंधन समाधान।

VI. इनैमेशन मेडिकल डिवाइसेज प्राइवेट लिमिटेड: लेरिन्जेक्टोमी रोगियों के लिए एयूएम ट्रेकिओ-एसोफैगल वॉयस प्रोस्थेसिस।

VII. एस्पार्टिका बायोटेक प्राइवेट लिमिटेड: सुपरक्रिटिकल फ्लूइड एक्सट्रैक्शन तकनीक का उपयोग करके ओमेगा 3 फैटी एसिड आधारित उत्पादों और न्यूट्रास्युटिकल्स का उत्पादन और व्यावसायीकरण

आरना बायोमेडिकल प्रोडक्ट्स प्राइवेट लिमिटेड और एस्पार्टिका बायोटेक की परियोजनाएं सफलतापूर्वक पूरी हो चुकी हैं। आरना बायोमेडिकल प्रोडक्ट्स प्राइवेट लिमिटेड ने वित्तीय वर्ष 2023-24 से लाभ साझा करना शुरू कर दिया है। सभी अन्य के साथ लाभ साझा करने की सिफारिश की गई है और बहुत जल्द वे लाभ साझा करेंगे। पीसीपी के दिशा-निर्देश वर्तमान में संशोधन के अधीन हैं।

एम. सिंथेटिक जीव विज्ञान पर कार्यक्रम: सिंथेटिक जीव विज्ञान के क्षेत्र में अपार संभावनाओं को देखते हुए विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। चूंकि सिंथेटिक जीव विज्ञान एक उभरती हुई तकनीक है, इसलिए बीआईआरएसी ने "जैव-आधारित अर्थव्यवस्था की ओर संक्रमण के लिए सिंथेटिक जीव विज्ञान" पर एक कार्यक्रम का समर्थन किया था। कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य संयुक्त अनुसंधान, विकास और व्यावसायीकरण गतिविधियाँ सृजित करना है। प्रस्तावों के लिए

दो कॉल की घोषणा की गई है, जिसके परिणामस्वरूप कुल 11 परियोजनाओं का समर्थन किया गया है। ये परियोजनाएँ गुलाब ऑक्साइड, चंदन सेस्क्यूटरपेन और बायोब्यूटेनॉल उत्पादन जैसे उत्पादों के विकास पर ध्यान केंद्रित करती हैं। परियोजनाओं के परिणामस्वरूप पीओसी का विकास हुआ है। कुछ प्रौद्योगिकियों के लिए पेटेंट दायर किए गए हैं। विकसित परिणामों के साथ-साथ इस क्षेत्र में अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए आगे की रणनीतियों पर काम चल रहा है। आरएफपी का विषय था: “जैव-आधारित अर्थव्यवस्था की ओर संक्रमण के लिए सिंथेटिक बायोलॉजी दृष्टिकोण”। आरएफपी का प्राथमिक दायरा: जैविक घटकों और प्रणालियों को (पुनः) डिज़ाइन और निर्माण करना है जो पहले से ही प्राकृतिक रूप से मौजूद नहीं हैं, लेकिन सरल पुनः संयोजक उत्पादन प्रणालियों को बाहर रखा जाना चाहिए।

एन. नवाचार स्वच्छ प्रौद्योगिकी- स्केल अप: बायोटेक्नोलॉजी विभाग के 100 दिनों के एजेंडे के तहत, अपशिष्ट प्रबंधन/ अपशिष्ट से ऊर्जा के क्षेत्र में कुछ आशाजनक प्रौद्योगिकियों को 10 स्थलों/राज्यों में स्केल अप/कार्यान्वयन के लिए आगे बढ़ाया गया था। इन प्रौद्योगिकियों का कार्यान्वयन कंपनियों द्वारा पहचाने गए नगर निगमों/शहरी स्थानीय निकायों (यूएलबी) के सहयोग से किया जाना था। डीबीटी/बीआईआरएसी द्वारा समर्थित कुछ संभावित प्रौद्योगिकियों, जिन्होंने टीआरएल 7 हासिल किया था, को विचार के लिए शॉर्टलिस्ट किया गया था। इनमें से कुल 4 प्रौद्योगिकियों को गोवा, बैंगलोर और ग्रेटर मुंबई की नगर पालिका/यूएलबी के सहयोग से लागू किया जा रहा है। निम्नलिखित परियोजनाएँ पूरी हो चुकी हैं।

- **जीपीएस रिन्यूएबल्स:** मुंबई के हाजी अली में नगर निगम के ठोस अपशिष्ट के जैविक अंश का उपयोग करके बायोगैस में बदलने के लिए 2 टन प्रतिदिन का संयंत्र स्थापित किया गया है। उत्पन्न बायोगैस को बिजली में परिवर्तित किया जा रहा है और इसका उपयोग इलेक्ट्रिक चार्जिंग स्टेशन पर किया जा रहा है।
- **ओपनवॉटर.इन:** झिल्ली रहित, रसायन मुक्त, अपशिष्ट जल उपचार प्रणाली विकसित की गई है और ग्राम पंचायत, मवल्लीपुरा में इसका प्रदर्शन किया गया है।

ओ. ग्वार गम पर कार्यक्रम: ग्वार उद्योग घरेलू और जुगाली करने वाले पशुओं के चारे के उद्देश्य से विकसित होकर उद्योग में उपयोग होने लगा है। नई प्रौद्योगिकियों और जारी अनुसंधान एवं विकास के कारण ग्वार के प्राकृतिक गोंद गुण का खाद्य, फार्मा उद्योग से लेकर तेल उद्योग तक विविध अनुप्रयोग हो सकते हैं। दुनिया के विश्वविद्यालयों और तकनीकी संस्थानों में अनुसंधान पर अधिक ध्यान देने के कारण ग्वार उद्योग बढ़ने और विकसित होने के लिए तैयार है। वैश्विक ग्वार गम बाजार में सक्रिय अग्रणी खिलाड़ियों में जय भारत गम, विकास डब्ल्यूएसपी, हिंदुस्तान गम्स, श्री राम गम, कारगिल इंक, ल्यूसिड ग्रुप, एशलैंड इंक, सुप्रीम गम्स प्राइवेट लिमिटेड, इंडिया ग्लाइकोल्स लिमिटेड, रामा इंडस्ट्रीज और लैम्बर्टी शामिल हैं। क्षेत्र के विकास को बढ़ावा देने के लिए प्रस्तावों के लिए केंद्रित आह्वान की घोषणा की गई और निर्माण सामग्री मिश्रण, सीलेंट, बायोप्लास्टिक्स स्वदेशी बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक (रूहवेनाइल बायोमेडिकल) और स्वदेशी वॉल पुट्री (श्रीराम इंस्टीट्यूट फॉर इंडस्ट्रियल रिसर्च, दिल्ली)। वित्त पोषण के लिए विचार किए गए 8 प्रस्तावों में से 04 को पूर्ण माना गया है, 01 को बंद कर दिया गया है और 03 पर काम चल रहा है और इनकी समीक्षा की जा रही है।

पी. औषधि खोज के लिए पूर्वनैदानिक मॉडल का विकास: बीआईआरएसी औषधि खोज के क्षेत्र में अंतराल को पूरा करने के लिए अपना निरंतर प्रयास करता है जहां महत्वपूर्ण पहचाने गए अंतरालों में से एक पूर्वनैदानिक प्रक्रिया मनुष्यों के लिए उपचारों की विफलता है, जिसमें मजबूत पूर्वनैदानिक मॉडल की कमी भी शामिल हो सकती है। भारत में रोग क्षेत्रों की पहचान करने के लिए, बीआईआरएसी द्वारा 2019 में वैश्विक डाटा से एक लैंडस्केपिंग रिपोर्ट का अनुरोध किया गया था और रिपोर्ट का मुख्य उद्देश्य प्रचलित रोग भार के आधार पर देश के रोग क्षेत्रों को प्राथमिकता देना था। विस्तृत कार्यप्रणाली के आधार पर उच्च स्तरीय फिल्टर लगाने के बाद 130 में से 19 रोगों की पहचान की गई और दो प्रमुख मापदंडों यानी रोग क्षमता और समुदाय पर प्रभाव के आधार पर प्राथमिकता प्रक्रिया के आधार पर 10 संकेतों की पहचान की गई। यह भी देखा गया कि इन रोग क्षेत्रों में मजबूत मॉडल विकसित करने के लिए समर्थन की भी

आवश्यकता है इसे देखते हुए, नई दवाओं, एनसीई, प्राकृतिक यौगिकों की जांच के लिए पूर्वनैदानिक रोग मॉडल (इन-विट्रो/इन-विवो) स्थापित करने के उद्देश्य से "ड्रग डिस्कवरी के लिए पूर्वनैदानिक मॉडल की स्थापना" पर एक विशेष आह्वान की घोषणा की गई। इस आह्वान के तहत शिक्षा जगत, उद्योग जगत और उद्योग-अकादमिक सहयोगात्मक प्रस्तावों के साथ कुल 16 प्रस्तावों का समर्थन किया जा रहा है। यह समर्थन मुख्य रूप से विभिन्न प्रकार के मॉडलों, जैसे कि ऑर्गेनॉइड विकास, माउस मॉडल, ऑर्गेन ऑन चिप और विभिन्न रोगों के लिए ड्रोसोफिला मॉडल, जैसे कि विभिन्न कैंसर, दुर्लभ रोग, न्यूरोडीजनरेशन रोग, चयापचय संबंधी विकार आदि के लिए प्रदान किया जा रहा है।

क्यू. बायोएनेबलर्स - बायोफाउंड्रीज और जैवविनिर्माण

हब: यह पहल बायोफाउंड्रीज और जैवविनिर्माण हब के तहत सुविधाओं के विकास का समर्थन करेगी। इन सुविधाओं को शिक्षाविदों, स्टार्ट-अप और उद्योगों के हितधारकों द्वारा साझा किया जाएगा और मजबूत राजस्व-उत्पादन मॉडल के माध्यम से आत्मनिर्भर होंगे। दोनों श्रेणियां विभिन्न चरणों में प्रौद्योगिकी/उत्पाद विकास को पूरा करेंगी। एक संक्षिप्त विवरण इस प्रकार देखा जा सकता है:

- **बायोफाउंड्रीज:** ये सुविधाएं शुरुआती चरण की प्रौद्योगिकियों को बढ़ाने के लिए आवश्यक बुनियादी ढांचा और उपकरण सहायता प्रदान करेंगी। ये हो सकते हैं
- **जैवविनिर्माण हब:** जैवविनिर्माण हब पायलट-स्केल और पूर्व-वाणिज्यिक-स्तर पर अनुसंधान और विकास गतिविधियों का समर्थन करेंगे। इस सुविधा का उपयोग मुख्य रूप से इन-हाउस प्रौद्योगिकियों के लिए किया जाएगा और साथ ही विशिष्ट गतिविधियों के लिए अन्य ग्राहकों के साथ साझा किया जाएगा।

प्रस्तावित सुविधाएं जीवों के त्वरित डिजाइन और परीक्षण के लिए प्रक्रिया नवाचार का समर्थन करेंगी तथा नीचे सूचीबद्ध क्षेत्रीय क्षेत्रों में जैव विनिर्माण प्रक्रियाओं में तेजी लाने के लिए उन्नत अभियांत्रिकी का समर्थन करेंगी:

- जैव-आधारित रसायन, बायोप्लास्टिक, सक्रिय औषधीय सामग्री (एपीआई), और एंजाइम

- कार्यात्मक खाद्य पदार्थ और स्मार्ट प्रोटीन
- सटीक जैव चिकित्सा (मोनोक्लोनल एंटीबॉडी, एमआरएनए चिकित्सा, सेल और जीन थेरेपी)
- जलवायु अनुकूल कृषि (कृषि जैविक)
- जैव ईंधन और कार्बन कैप्चर
- भावी समुद्री और अंतरिक्ष अनुसंधान

आर. बीआईआरएसी में आईपी एवं प्रौद्योगिकी प्रबंधन (आईपीटीईएम) समूह, बीआईपीपी, पीएसीई, एसबीआईआरआई, राष्ट्रीय जैव-फार्मा मिशन, बीआईजी आदि जैसे विभिन्न कार्यक्रमों के तहत प्राप्त अनुदान प्रस्तावों के लिए आईपी मूल्यांकन करता है। समूह अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाओं सहित सहयोगी अनुसंधान परियोजनाओं में आईपी और लाइसेंसिंग मुद्दों पर मार्गदर्शन भी प्रदान करता है।

बीआईआरएसी-पीएटीएच के अंतर्गत, भारत में अनंतिम, पूर्ण फाइलिंग, पीसीटी फाइलिंग के साथ-साथ राष्ट्रीय चरण फाइलिंग के लिए लगभग 34 पेटेंट आवेदनों का समर्थन किया गया है। वित्त वर्ष 2024-2025 में, राष्ट्रीय चरण फाइलिंग, पूर्ण भारतीय पेटेंट फाइलिंग और अनंतिम भारतीय पेटेंट फाइलिंग के लिए 4 पेटेंट आवेदनों का समर्थन किया गया। प्रौद्योगिकियों को हस्तांतरित करने के लिए बीआईआरएसी-सूचीबद्ध फर्म को तीन प्रौद्योगिकियां सौंपी गई हैं। इसके अलावा, बीआईआरएसी ने आईपी और तकनीक व्यावसायीकरण मामलों पर नवप्रवर्तकों की सहायता के लिए आईपी और तकनीक प्रबंधन लॉ क्लिनिक कनेक्ट के सात (7) सत्र आयोजित किए। इसके अलावा, बीआईआरएसी ने स्वास्थ्य प्रौद्योगिकियों तक पहुँच बढ़ाने के लिए सार्वजनिक-स्वास्थ्य उन्मुख बौद्धिक संपदा प्रबंधन और लाइसेंसिंग मॉडल/प्रथाओं पर प्रौद्योगिकी हस्तांतरण पर क्षेत्रीय कार्यशाला के आयोजन पर तकनीकी सहायता प्रदान करने के लिए डबल्यूएचओ के साथ भागीदारी की। इसके अतिरिक्त, आईपी और प्रौद्योगिकी प्रबंधन पर चार (4) संवेदीकरण कार्यशालाएँ भी आयोजित की गईं।

एस. विनियामक मामले और नीति का समर्थन (आरएपीए) प्रभाग स्टार्ट-अप, एसएमई और युवा उद्यमियों को प्रभावित करने वाले गतिशील विनियमन और नीतियों को नेविगेट करने

के लिए अनिवार्य है। बीआईआरएसी के विनियामक मामले और नीति का समर्थन प्रभाग का अधिदेश है "विनियामक जटिलताओं के नेविगेशन के माध्यम से नवाचार को बढ़ावा देना, राष्ट्रीय और वैश्विक दोनों स्तरों पर विनियमन और नीतियों का मिलान, और उन नीतियों का जोरदार का समर्थन करना जो नियामक और नीति मामलों के गतिशील परिदृश्य में स्टार्ट-अप, एसएमई और उद्यमियों के विकास को उत्प्रेरित करती हैं।

प्रमुख पहल

- **विनियामक मामले एवं नीति का समर्थन (आरएपीए) का शुभारंभ:** भारत के विनियामक और नीति परिवेश को मजबूत करने के लिए, बीआईआरएसी ने एक समर्पित विनियामक मामले एवं नीति का समर्थन (आरएपीए) इकाई बनाई है, जिसका उद्देश्य विनियामक जटिलताओं के नेविगेशन, वैश्विक विनियमों के सामंजस्य के माध्यम से नवाचार को बढ़ावा देना और विनियामक तथा नीति मामलों के गतिशील परिदृश्य में स्टार्ट-अप, एसएमई और उद्यमियों के विकास को उत्प्रेरित करने वाली नीतियों का समर्थन करना है। यह इकाई जटिल विनियामक परिदृश्य को नेविगेट करने और बीआईआरएसी के नवाचार केंद्रित उद्देश्यों के सुचारू निष्पादन को सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी। सोनिया गांधी, प्रमुख-विनियामक मामले एवं नीति का समर्थन।
- **स्मार्ट प्रोटीन पर नियामक सम्मेलन:** बायोटेक्नोलॉजी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने भारतीय उपभोक्ता के लिए देश में अभिनव और स्थायी रूप से उत्पादित सुरक्षित स्मार्ट प्रोटीन के विकास को प्रोत्साहित

करने के लिए स्मार्ट प्रोटीन को भारत की जैव प्रौद्योगिकी नीति के लिए एक प्रमुख प्राथमिकता क्षेत्र के रूप में मान्यता दी है। यह विनियामक सम्मेलन अपनी तरह का पहला बंद कमरे में आयोजित विचार-विमर्श था, जिसमें भारतीय और वैश्विक विशेषज्ञों (वैश्विक प्रतिभागी दूर से शामिल हुए) ने भाग लिया, ताकि इन नवीन खाद्य पदार्थों को बाजार तक ले जाने के लिए विनियामक मार्गों, अंतरालों और वैश्विक सर्वोत्तम प्रथाओं को समझा जा सके।

- **विनियामक और नीति उत्कृष्टता के लिए ब्लूप्रिंट और रिफाइन का शुभारंभ:** बीआईआरएसी ने भारत के बायोटेक स्टार्ट-अप और उद्यमियों के लिए नवाचार-अनुकूल विनियामक पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा देने के उद्देश्य से "विनियामक और नीति उत्कृष्टता के लिए ब्लूप्रिंट" पर विचार-विमर्श करने के लिए हितधारकों की एक विचार-मंथन बैठक की सफलतापूर्वक मेजबानी की। इस कार्यक्रम में नवोन्मेषकों तथा उद्यमियों (रिफ़ाइन) के लिए विनियामक सुविधा की आधिकारिक शुरुआत भी हुई, जो उन्नत विनियामक सहायता के लिए एक पहल है। वरिष्ठ विनियामक विशेषज्ञों ने स्टार्ट-अप और उद्यमियों के लिए विनियामक परिदृश्य को नेविगेट करने के लिए समाधानों की पहचान करने के लिए चर्चा की। बीआईआरएसी द्वारा घोषित रिफ़ाइन, फ़र्स्ट हब द्वारा बनाई गई गति पर आधारित है और इसका उद्देश्य स्टार्टअप और नवोन्मेषकों द्वारा सामना की जाने वाली विशिष्ट विनियामक चुनौतियों का गहराई से अनुशीलन करना है, जो विनियामक अनुपालन में व्यापक अनुभव वाले अनुभवी व्यावसायिकों से अनुरूप मार्गदर्शन प्रदान करता है (चित्र 10.17)।



चित्र 10.17: नवप्रवर्तकों और उद्यमियों के लिए विनियामक सुविधा का शुभारंभ (रिफाइन)

- **उभरती प्रौद्योगिकियों के लिए वैश्विक विनियामक ज्ञान साझाकरण मंच के लिए डब्ल्यूएचओ के साथ सहयोग:** 12 सितंबर 2024 को विश्व स्वास्थ्य संगठन के सहयोग से "वैश्विक विनियामक अभिसरण के माध्यम से उन्नत जैव विनिर्माण: एक एकीकृत दृष्टिकोण" पर एक विनियामक गोलमेज सम्मेलन आयोजित किया गया। इस गोलमेज सम्मेलन में विनियामकों, नीति निर्माताओं, बड़े उद्योगों, अकादमिक शोधों, स्टार्टअप्स और एसएमई सहित विभिन्न हितधारकों ने भाग लिया। इस सत्र का उद्देश्य विनियामक ज्ञान को साझा करने और उभरते अभिनव बायोफार्मा उत्पादों और प्रौद्योगिकियों को सुविधाजनक बनाने के लिए विनियामकों और नीति निर्माताओं को एक साझा मंच पर लाना था। इस विविध समूह से प्राप्त सिफारिशें उभरती प्रौद्योगिकियों के लिए विनियामक मंच की अवधारणा बनाने में मदद करेंगी।

टी. सामाजिक स्वास्थ्य के लिए किफायती एवं प्रासंगिक उत्पादों के लिए सामाजिक नवाचार कार्यक्रम (स्पर्श): स्पर्श बीआईआरएसी का सामाजिक नवाचार कार्यक्रम है जिसका उद्देश्य जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थताओं के माध्यम से समाज की

सबसे गंभीर सामाजिक समस्याओं के लिए अभिनव समाधान खोजना है। 2013 में अपनी शुरुआत के बाद से, यह कार्यक्रम उच्च प्रभाव वाले विचारों और नवाचारों में निवेश कर रहा है जो उपेक्षित अधूरी जरूरतों और चुनौतियों का समाधान कर सकते हैं। इस कार्यक्रम में स्पर्श फेलो के समूह निम्नलिखित छह विषयगत क्षेत्रों में विकसित हुए:

- मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य
- वृद्धावस्था एवं स्वास्थ्य
- खाद्य एवं पोषण
- अपशिष्ट से धन
- पर्यावरण प्रदूषण से निपटना और
- कृषि-तकनीक (जिसमें कटाई के बाद होने वाले नुकसान को कम करना शामिल है)

देश के विभिन्न भागों से युवा नवप्रवर्तक ग्रामीण, शहरी, दूरदराज और आदिवासी क्षेत्रों में जाकर स्थानीय समस्याओं के लिए स्वदेशी अभिनव समाधान विकसित करते हैं, जिससे स्टार्ट-अप का निर्माण होता है। इस कार्यक्रम को युवा नवप्रवर्तकों द्वारा स्टार्ट-अप बनाने के लिए ज्ञान भागीदारों के मार्गदर्शन

और सलाह के तहत स्पर्श भागीदारों के माध्यम से कार्यान्वित किया जाता है। वर्तमान आह्वान के तहत, सामुदायिक स्तर पर सामाजिक नवाचार को बढ़ावा देने के लिए 18 स्पर्श केंद्र (3 सहयोग में) और 3 ज्ञान भागीदार चुने गए हैं, जो 270 सामाजिक उद्यम स्थापित करेंगे।

स्पर्श का प्रभाव और उपलब्धियां: आज तक, 150 से अधिक फेलोशिप युवा नवोन्मेषकों को दी गई हैं, जिससे 100 से अधिक स्टार्टअप और 50 से अधिक बौद्धिक संपदा (आईपी) का निर्माण हुआ है। समय के साथ, इस कार्यक्रम ने प्रभावी रूप से नए समाधानों की पहचान की है और उन्हें सफल स्टार्टअप में तब्दील किया है जैसे कि जनित्री, सहायता हेल्थकेयर, बागमो, ब्लैकफ्रॉग टेक्नोलॉजीज, स्वयोग रिहैब सॉल्यूशंस, स्पोर्टसेंस, प्रांते सॉल्यूशंस, क्रैस्ट, एकाईड इनोवेशन प्राइवेट लिमिटेड, सेडिग्र सॉल्यूशंस, ग्रीनिक, ग्रीनमोर वेंचर, न्यूट्रीजेनेटिक्स लाइफ साइंस, सबेरा हेल्थकेयर प्राइवेट लिमिटेड, रेनेसां सुपरफूड्स, विजन

नैनी, शुद्धम, आई-ईओएन, आदि। स्पर्श के माध्यम से विकसित ये स्टार्टअप समाज के सबसे महत्वपूर्ण मुद्दों पर काम कर रहे हैं और जैव प्रौद्योगिकी दृष्टिकोण के माध्यम से समाधान विकसित कर रहे हैं। उदाहरण के लिए, जनित्री प्रसव के दौरान मातृ और नवजात मृत्यु दर के दबाव वाले वैश्विक मुद्दे को संबोधित करने के मिशन के साथ काम कर रही है। सीआरएसटीई ने भारत का पहला 100% पेड़-मुक्त, ईओ-प्रमाणित अभियांत्रिक बोर्ड विकसित किया है और किसानों को अतिरिक्त राजस्व प्रदान करके फसल अपशिष्ट प्रबंधन की दिशा में काम करता है। कंपनी इस अपशिष्ट को पैकेजिंग और फर्नीचर अनुप्रयोगों के लिए सामग्री बनाने में परिवर्तित करती है। प्रान्ते अत्याधुनिक पॉइंट-ऑफ-केयर निदान टेस्ट और डिवाइस विकसित करता है। यह कंपनी समय, लागत और निदान के बीच के अंतर को भरती है, जिससे व्यक्तियों को अपने स्वास्थ्य पर नियंत्रण रखने और तुरंत निर्णय लेने में सक्षम बनाया जाता है।



चित्र 10.18: स्पर्श का प्रभाव



चित्र 10.19: स्पर्श के माध्यम से परिवर्तित स्टार्ट-अप

यू. की गई अन्य पहल

- 24 अगस्त, 2024 को केंद्रीय मंत्रिमंडल द्वारा अनुमोदित बायोई3 (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) नीति हरित विकास के लिए पारंपरिक विनिर्माण प्रथाओं को स्थायी जैव-आधारित विनिर्माण में बदलने को बढ़ावा देती है। इस नीति का एक उद्देश्य उन्नत तकनीकों को अपनाने के लिए एक रूपरेखा तैयार करना है। "बायोएनेबलर्स: बायोफाउंड्रीज और जैवविनिर्माण हब" पहल उच्च प्रदर्शन वाले जैवविनिर्माण को बढ़ावा देकर नीति को लागू करने की दिशा में पहला कदम है। इस पहल के तहत क्षेत्र में नवाचार को सुविधाजनक बनाने और शुरुआती चरण की तकनीकों के लिए बड़े पैमाने पर समर्थन प्रदान करने के लिए नया बुनियादी ढांचा विकसित किया जाएगा।
- बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार ने जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी) के साथ साझेदारी में 28.10.2024 को "अमृत टीम अनुदान" की घोषणा की। यह अनुदान नए और अभिनव सहयोगी विज्ञान का समर्थन करेगा; शिक्षाविदों और स्टार्ट-अप्स को शामिल करते हुए अंतःविषय प्रयासों

से राष्ट्रीय प्राथमिकता की महत्वाकांक्षी और चुनौतीपूर्ण समस्याओं का समाधान किया जाएगा जो एक प्रयोगशाला के दायरे से परे हैं। इस पहल का उद्देश्य उत्कृष्ट विज्ञान को बढ़ावा देना, अनुसंधान में तालमेल बनाकर और बहु-संगठनात्मक सहयोग को बढ़ावा देकर उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान को सामाजिक आवश्यकताओं के साथ संतुलित करना है। जिन क्षेत्रों पर ध्यान दिया जाना है वे जैव-विनिर्माण, स्वास्थ्य, कल्याण और चिकित्सा मध्यस्थता और जैव-संपदा हैं।

- डीबीटी ने बीआईआरएसी के साथ साझेदारी में 14.11.2024 को जैवविनिर्माण और बायोफाउंड्री पहल पर वेबिनार श्रृंखला शुरू की। वेबिनार श्रृंखला ने जैव निर्माण में प्रमुख विकास पर चर्चा करने के लिए उद्योग के नेताओं, वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, स्टार्ट-अप और एसएमई को एक साथ लाया। वेबिनार श्रृंखला के तहत प्रत्येक सत्र में जैव-आधारित रसायन और एंजाइम, स्मार्ट प्रोटीन और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ, सटीक जैव चिकित्सा, जलवायु-अनुकूल कृषि, कार्बन कैप्चर और इसका उपयोग और भविष्य के समुद्री और अंतरिक्ष अनुसंधान जैसे विषयगत क्षेत्रों को शामिल किया गया, जो ज्ञान साझा करने और

नीति अंतर्दृष्टि के लिए एक मंच प्रदान करता है। अपने मुख्य भाषण में, डीबीटी के सचिव डॉ राजेश एस गोखले ने जैवविनिर्माण के माध्यम से अगली औद्योगिक क्रांति का नेतृत्व करने के भारत के लक्ष्यों पर जोर दिया वेबिनार में 500 से अधिक प्रतिभागियों ने हिस्सा लिया, जिनमें शिक्षाविद, उद्योग विशेषज्ञ, स्टार्ट-अप और सरकारी प्रतिनिधि शामिल थे। डीबीटी और बीआईआरएसी अधिकारियों द्वारा संचालित प्रश्नोत्तर सत्र में नीति के कार्यान्वयन और भारत में जैवविनिर्माण के भविष्य पर जानकारी प्राप्त करने के लिए सक्रिय भागीदारी देखी गई।

वी. अन्य महत्वपूर्ण वैज्ञानिक एवं तकनीकी उपलब्धियाँ:

- अमृत ग्रैंड चैलेंज - जनकेयर के तहत राइमो टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड को "अपशिष्ट जल पुनः उपयोग के लिए एक डिजिटल डैशबोर्ड: "केरे संजीवनी" परियोजना और अपशिष्ट जल आधारित कृषि सिंचाई के प्रभाव को निर्धारित करने के लिए एक स्वास्थ्य दृष्टिकोण" नामक परियोजना का समर्थन किया गया। डैशबोर्ड का उपयोग जल विभागों द्वारा किया जा रहा है और इसे विभिन्न डब्ल्यूएचओ एजेंसियों को एक उदाहरण के रूप में प्रदर्शित किया गया था, जिसका उपयोग विभिन्न प्रशासनिक ब्लॉकों और भौगोलिक क्षेत्रों में पर्यावरण नमूने में किसी विशेष पैरामीटर को ट्रैक करने के लिए कई हितधारकों द्वारा किया जा सकता है। यह तकनीक टीआरएल-9 तक पहुँच चुकी है।
- एसबीआईआरआई के तहत बीबल प्राइवेट लिमिटेड को "आर्मएबल: गेमिफाइड अपर लिम्ब रिहैबिलिटेशन - व्यापक सत्यापन और सॉफ्टवेयर ऑप्टिमाइजेशन" नामक एक परियोजना का समर्थन किया गया। यह एक गेम-आधारित द्विपक्षीय निष्क्रिय चिकित्सा उपकरण है जो रोगियों में सक्रिय आंदोलनों को बढ़ाता है। हाथ द्वारा उच्च-पुनरावृत्ति और उच्च-तीव्रता वाले सक्रिय व्यायाम करने से मस्तिष्क को स्वयं को फिर से जोड़ने में मदद मिलती है जिससे मस्तिष्क में नए तंत्रिका कनेक्शन बनाने में मदद मिलती है। हाल ही में इस उपकरण को बाजार में उतारा गया है। हाल ही में इस उपकरण को बाजार में उतारा गया है।
- एनबीएम के तहत इनएक्सेल प्राइवेट लिमिटेड को "कम संसाधन वाली सेटिंग के लिए कम लागत वाली बहु-शक्तिशाली बहुक्रियाशील नवजात श्वास सहायता डिवाइस" नामक परियोजना का समर्थन किया गया। एसएएनएस तकनीक का उपयोग वर्तमान में असम और राजस्थान जैसे राज्यों में 200 से अधिक अस्पतालों द्वारा किया जाता है। 1200 से अधिक इकाइयाँ कई सरकारी अस्पतालों के साथ-साथ एम्स दिल्ली, एम्स भोपाल, एम्स जोधपुर, कलावती, मैक्स, फोर्टिस द्वारा बेची और उपयोग की जाती हैं, जो इसके अन्य उल्लेखनीय ग्राहक हैं। इस तकनीक का उपयोग करके सालाना 50,000 रोगियों की निगरानी और उपचार किया जाता है। उत्पाद टीआरएल-9 तक पहुँच गया है।
- बीआईआरएसी समर्थित अहमुने बायोसाइंसेज ने 'विटिलिगो के लिए औषधि विकास' को गति देने के लिए 5 मिलियन डॉलर जुटाए हैं। अहमुने बायोसाइंसेज एक क्लिनिकल-स्टेज थेरेप्यूटिक्स स्टार्टअप है जो पुरानी त्वचा रोगों के लिए अभिनव समाधानों को बढ़ावा देने के लिए काम कर रहा है। पुणे स्थित स्टार्टअप ने विटिलिगो के लिए अपनी दवा कैंडीडेट के लिए मानव नैदानिक परीक्षणों के दूसरे चरण का संचालन करने, पेटेंट पोर्टफोलियो का विस्तार करने और अनुसंधान एवं विकास को आगे बढ़ाने के लिए ताजा पूंजी का उपयोग करने की योजना बनाई है।
- बीआईआरएसी समर्थित आईस्टेम ने कोटक प्राइवेट इक्विटी और मूल निवेशकों से आईसाइट-आरपीईटीएम के लिए दूसरे दौर के निधीयन की घोषणा की है। आईसाइट-आरपीई, क्षतिग्रस्त रेटिनल पिगमेंट एपिथेलियम कोशिकाओं को प्रतिस्थापित करता है और इसे शुष्क एएमडी के शुरुआती चरणों में रोगियों के लिए दृष्टि बहाल करने या बाद के चरणों में दृष्टि की हानि को रोकने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह उत्पाद एलोजेनिक (कोशिकाओं के बाहर) है, जिसे शल्य चिकित्सा प्रक्रिया द्वारा प्रशासित किया जाता है, और भारत तथा विदेशों में पेटेंट कराया गया है।

- विश्व आर्थिक मंच ने डीबीटी और बीआईआरएसी के साथ मिलकर 25.11.2024 को इंडिया हैबिटेड सेंटर, नई दिल्ली में तकनीक-संचालित जैव-अर्थव्यवस्था को गति देने पर एक वैश्विक कार्यशाला आयोजित की। देश भर के दूरदर्शी और परिवर्तनकर्ता तकनीक-संचालित जैव-अर्थव्यवस्था के लिए रूपरेखा विकसित करने के लिए एक साथ आए। सरकार, व्यवसाय, शिक्षा, अनुसंधान और नागरिक समाज के दृष्टिकोण के साथ, इस कार्यशाला ने हमारे ग्रह और उसके लोगों के लिए एक सतत और संपन्न भविष्य बनाने के लिए जैव प्रौद्योगिकी की परिवर्तनकारी क्षमता पर ध्यान केंद्रित किया।
- बायोई3 नीति के बारे में जानकारी का प्रसार करने और विषयगत क्षेत्रों पर विस्तार से चर्चा करने के लिए, बायोटेक्नोलॉजी विभाग, भारत सरकार, बीआईआरएसी के सहयोग से, बायोफाउंड्री और जैवविनिर्माण पहल पर वेबिनार श्रृंखला का आयोजन कर रही है, जिसका उद्घाटन 14.11.2024 को सचिव-डीबीटी और अध्यक्ष-बीआईआरएसी द्वारा किया गया। इस श्रृंखला के तहत दूसरा वेबिनार "जैव आधारित रसायनों के जैव विनिर्माण" पर केंद्रित है, जो 29.11.2024 को निर्धारित है। 400 से अधिक प्रतिभागियों ने पंजीकरण कराया है।
- विकसित/व्यावसायीकृत प्रौद्योगिकियों की संख्या: 33* (टीआरएल-7: 16, टीआरएल-8: 06, टीआरएल-9: 11)।
*उत्पादों/प्रौद्योगिकियों की संख्या टीआरएल-7,8 और 9 स्तरों के संयोजन के रूप में प्रस्तुत की गई है। जहाँ, टीआरएल-7- उत्पाद/प्रौद्योगिकी अंतिम चरण की मान्यता पूरी करती है। टीआरएल-8- उत्पाद/प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण के लिए सभी आवश्यक आवश्यकताओं को पूरा करती है। टीआरएल-9- उत्पाद/प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण किया गया (लाइसेंस प्राप्त प्रौद्योगिकी शामिल है)।
- राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन (एनबीएम):** एनबीएम बायोफार्मास्युटिकल्स के प्रारंभिक विकास के लिए खोज अनुसंधान को गति देने के लिए एक उद्योग-अकादमिक सहयोगात्मक मिशन है – एक "समावेशीपन के लिए भारत

में अभिनव (I3)" परियोजना। राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन का अधिदेश बायोफार्मास्युटिकल्स में भारत की तकनीकी और उत्पाद विकास क्षमताओं को आगे बढ़ाने के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र को सक्षम और पोषित करना है, एक ऐसे स्तर तक जो अगले दशक में विश्व स्तर पर प्रतिस्पर्धी होगा और किफायती उत्पाद विकास के माध्यम से भारत की आबादी के स्वास्थ्य मानकों को बदल देगा। एनबीएम अधिदेश के तहत कुल 44 अनुरोध प्रस्ताव (आरएफपी) प्रकाशित किए गए थे। इनमें से 155 परियोजनाओं को राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन के तहत समर्थन दिया जा रहा है, और 65 परियोजनाएं पूरी हो चुकी हैं। परियोजनाओं में देश भर के 219 अनुदानकर्ता शामिल हैं। अब तक कुल 155 परियोजनाओं को समर्थन दिया गया है। समर्थित परियोजनाएँ विभिन्न क्षेत्रों में फैली हुई हैं, जिनमें वैक्सीन (20), बायोथेरेप्यूटिक्स (26), उपकरण और निदान (29), साझा अनुसंधान सुविधाएँ (26), 46 साइटों के साथ क्लिनिकल ट्रायल नेटवर्क (16), प्रशिक्षण (8), प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालय (7) वैज्ञानिक अनुसंधान (19), रोगाणुरोधी प्रतिरोध (4) शामिल हैं।

- ग्रैंड चैलेंज इंडिया (जीसीआई):** जीसीआई अपनी स्थापना के बाद से ही कृषि विकास, स्वास्थ्य सेवा और संबद्ध प्रौद्योगिकियों पर ध्यान केंद्रित करके परिवर्तनकारी सामाजिक प्रभाव के लिए उत्प्रेरक बन गया है। पहलों ने कृषि विकास, खाद्य सुरक्षा, पोषण, मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य, संक्रामक रोगों और स्वास्थ्य सेवा वितरण प्रणालियों से संबंधित महत्वपूर्ण मुद्दों को संबोधित किया है, जिससे बेहतर स्वास्थ्य परिणाम और सतत मॉडल सामने आए हैं। ग्रैंड चैलेंज इंडिया ने एसटीईएम कार्यक्रमों का समर्थन करके, हाशिए पर पड़े समुदायों को सशक्त बनाकर क्षमता निर्माण को भी महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया है, इसके अलावा, प्रौद्योगिकी क्षेत्र में, इस पहल ने डाटा विज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता में सफलताओं को बढ़ावा दिया है, जो समावेशी तकनीकी विकास में योगदान देता है। कुल मिलाकर जीसीआई वित्त पोषण के अवसरों के माध्यम से नवीन समाधानों को बढ़ावा देता है, वैज्ञानिकों

और शोधकर्ताओं को भारत की कुछ सबसे बड़ी चुनौतियों से निपटने के लिए प्रोत्साहित करता है।

- जैवप्रौद्योगिकी में मेक-इन-इंडिया और स्टार्ट-अप इंडिया सुविधा कार्यक्रम: इस कार्यक्रम के तहत, बीआईआरएसी ने बीआईआरएसी में मेक इन इंडिया के लिए बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री सुविधा सेल पीएमयू की स्थापना की। यह इकाई जैवअर्थव्यवस्था मैपिंग, स्टार्टअप नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र विकास और अवसरों का रणनीतिक विश्लेषण, रणनीतिक चर्चा बैठकें, नीति इनपुट, राज्य संपर्क, विनियामक सुविधा, बायोटेक क्षेत्र के लिए वीसी और निजी निवेश जुटाने, पीपीपी पहल को बढ़ावा देने में शामिल है। उदाहरण के लिए, बायोटेक फंड ऑफ फंड्स - एसीई, बायोएंजल्स, सीएसआर, मेगा इवेंट्स - ग्लोबल बायो-इंडिया, बायोटेक स्टार्टअप एक्सपो, लैंडस्केपिंग रिपोर्ट, स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ाना, ग्लोबल कनेक्ट और अन्य।

इंडियन वैक्सीन्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (इवकोल), नई दिल्ली

भारतीय वैक्सीन कॉर्पोरेशन लिमिटेड (इवकोल) को मार्च, 1989 में भारत सरकार (बायोटेक्नोलॉजी विभाग-डीबीटी); पाश्चर

मेरॉक्स सीरम एंड वैक्सीन (पीएमएसवी) फ्रांस; और भारतीय पेट्रोकेमिकल्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (आईपीसीएल का 2007 में रिलायंस इंडस्ट्रीज लिमिटेड में विलय हो गया) द्वारा प्रवर्तित एक संयुक्त उद्यम कंपनी के रूप में शामिल किया गया था, जिसका उद्देश्य निम्नलिखित विनिर्माण करना था: (i) वेरो सेल प्रौद्योगिकी पर आधारित वैक्सीन और (ii) इंजेक्टोबल पोलियो वैक्सीन (आईपीवी)। वर्तमान में, कंपनी की कोई व्यापारिक या वाणिज्यिक गतिविधि नहीं है।

भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल कॉर्पोरेशन लिमिटेड (बिबकोल), बुलन्दशहर, उत्तर प्रदेश

भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल कॉर्पोरेशन लिमिटेड (बिबकोल) भारत में एक केंद्रीय सार्वजनिक क्षेत्र इकाई (पीएसयू) है, जिसे डीबीटी द्वारा बढ़ावा दिया जाता है, जिसका प्राथमिक उद्देश्य देश से पोलियो का उन्मूलन करना है। इसके अलावा, बिबकोल के पास फार्मास्युटिकल क्षेत्र में घुलनशील ज़िंक टैबलेट की विनिर्माण सुविधा है। बिबकोल ने देश से पोलियो उन्मूलन के लिए भारत सरकार के दृष्टिकोण में योगदान दिया है। बिबकोल वर्तमान में वित्तीय संकट से गुजर रहा है, जिसके कारण उत्पादन गतिविधियाँ बंद हो गई हैं।



11. विनियमन तथा बौद्धिक सम्पदा

जैव सुरक्षा विनियमन:

पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 के तहत अधिसूचित खतरनाक सूक्ष्म जीवों/आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक जीवों या कोशिकाओं के निर्माण, उपयोग/आयात/निर्यात और भंडारण के नियम, 1989 (नियम, 1989) के दायरे में; बायोटेक्नोलॉजी विभाग में आनुवंशिक फेरबदल समीक्षा समिति (आरसीजीएम) कार्य करती है। आरसीजीएम खतरनाक सूक्ष्मजीवों, जीई जीवों और कोशिकाओं और उनके उत्पादों से जुड़ी शोध परियोजनाओं या गतिविधियों के सुरक्षा संबंधी पहलुओं की देखरेख करता है। हितधारकों द्वारा अनुपालन के पालन को सुविधाजनक बनाने के लिए, आरसीजीएम अनुसंधान और नवाचारों और पर्यावरण अनुप्रयोगों में जीई जीवों से जुड़ी गतिविधियों के लिए विनियामक प्रक्रिया को निर्दिष्ट करने वाले दिशानिर्देश और/या एसओपी लाता है, जो मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण सुरक्षा सुनिश्चित करता है।

नई पहल:

- **नियामक दिशानिर्देश/एसओपी/मार्गदर्शन दस्तावेज़ तैयार करना:**
 - जैवसुरक्षा लेवल-3 (बीएसएल-3) कंटेनमेंट सुविधा की स्थापना और प्रमाणन के लिए राष्ट्रीय दिशानिर्देश, 2024 प्रकाशित किए गए।
 - स्टैकड इवेंट्स वाले आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक पादपों पर दिशा-निर्देश, 2024 तैयार किए गए।
 - आरसीजीएम द्वारा एनओसी के लिए सीएआर-टी परीक्षणों के लिए चेकलिस्ट तैयार (पूर्व नैदानिक स्टेज तक)की गई।
 - संस्थागत जैवसुरक्षा समितियों (आईबीएससी) के लिए संशोधित पुस्तिका, 2024 तैयार की गई।

- **जैव सुरक्षा जागरूकता:** 12.11.2024 को आईबीएससी, दिल्ली विश्वविद्यालय (उत्तरी परिसर) द्वारा आयोजित जैव सुरक्षा उपायों के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए पहली कार्यशाला का आयोजन किया गया, और 12.12.2024 को भारतीय बीज उद्योग महासंघ (एफएसआईआई) के सदस्यों के लिए कार्यशाला का आयोजन किया गया।
- **सुविधा दौरे के माध्यम से बीएसएल-3 सुविधाओं का राष्ट्रव्यापी प्रमाणन:** डिजाइन को समझने और सुझाव देने के लिए 01 संगठन की बीएसएल-3 सुविधा के प्रमाणन के



लिए अंतर-मंत्रालयी समिति का दौरा।

चित्र 11.1: जैव सुरक्षा विनियमन प्रभाग, डीबीटी द्वारा प्रकाशित जैव सुरक्षा स्तर-3 (बीएसएल-3) नियंत्रण सुविधा, 2024 की स्थापना और

प्रमाणन के लिए राष्ट्रीय दिशानिर्देश।

प्रमुख उपलब्धियां:

- **समीक्षित आवेदनों/प्रस्तावों की संख्या:** इस अवधि के दौरान, आरसीजीएम ने आरसीजीएम के लिए आईबीकेपी पर प्रस्तुत 2613 आवेदनों का मूल्यांकन किया और आवश्यक अनुवर्ती कार्रवाई पूरी की गई। आवेदनों की श्रेणीवार सूची नीचे दी गई है:
 - अनुसंधान एवं विकास के लिए 1903 नए और संशोधित आवेदन
 - विनियमित सामग्री के आयात/निर्यात/हस्तांतरण/प्राप्ति के लिए 480 नए और संशोधित आवेदन
 - पूर्व नैदानिक और/या सुरक्षा अध्ययन करने के लिए 97 नए और संशोधित आवेदन
 - पूर्व नैदानिक या अन्य सुरक्षा अध्ययनों की 76 नई और संशोधित रिपोर्ट
 - जीई पौधों के सीमित क्षेत्र परीक्षण करने के लिए 35 नए और संशोधित आवेदन
 - कृषि और पर्यावरण उपयोग के लिए जीई फसलों/पौधों की 10 नई और संशोधित रिपोर्ट
 - जीई सूक्ष्मजीव के अनुसंधान परीक्षण के 12 नए और संशोधित आवेदन
- **बीएसएल-3 सुविधाओं का प्रमाणन:** बीएसएल-3 सुविधाओं का प्रमाणन 2021 में 'कंटेनमेंट सुविधाओं की स्थापना के लिए दिशानिर्देश: बीएसएल2 और बीएसएल3 तथा बीएसएल3 सुविधा का प्रमाणन 2020' के अनुसार शुरू किया गया। मूल्यांकन अवधि के दौरान कुल तीन बीएसएल-3 सुविधाओं को प्रमाणित किया गया। जबकि, बीएसएल-3 सुविधा के वार्षिक पुनः सत्यापन और नवीनीकरण के लिए 42 नए और संशोधित आवेदनों का मूल्यांकन किया गया।
- **शोधकर्ताओं के लिए जैव सुरक्षा जागरूकता हेतु पाक्षिक कार्यशालाएँ/पारस्परिक सत्र:** भारत में जैव सुरक्षा विनियमन के सतत और प्रभावी कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने के लिए मौजूदा जैव सुरक्षा नियमों और विनियमों से कर्मियों को परिचित कराने के लिए जागरूकता पैदा करने और प्रशिक्षण के लिए 15 पाक्षिक

कार्यशालाएँ/पारस्परिक सत्र ऑनलाइन आयोजित किए गए। इन पारस्परिक सत्रों में विश्वविद्यालयों, संस्थानों और निजी संगठनों के 650 से अधिक शोधकर्ताओं ने भाग लिया।

• **अन्य:**

- जीई सूक्ष्मजीवों का उपयोग करके किण्वन मार्ग के माध्यम से बायोएथेनॉल के बड़े पैमाने पर उत्पादन की दिशा में 11 जोखिम मूल्यांकन और जोखिम प्रबंधन (आरएआरएम) योजनाओं के मूल्यांकन के माध्यम से जीईएसी को विस्तारित समर्थन।
- जीई संयंत्रों के सीमित क्षेत्र परीक्षणों के संचालन के दौरान अनुपालन की निगरानी के लिए केंद्रीय अनुपालन समितियों (सीसीसी) के कुल 27 दौरे आयोजित किए गए।
- निम्नलिखित के लिए विभागीय टिप्पणियाँ प्रदान की गई हैं
 - एससीओएमईटी (दोहरे उपयोग) वस्तुओं के निर्यात और आयात के लिए 31 आवेदन और आई/ओ तदर्थ मानदंडों के निर्धारण के लिए 14 आवेदन डीजीएफटी से प्राप्त हुए।
 - डीएसआईआर को आरएंडडी मान्यता और एसआईआरओ प्रमाणन के लिए 30 आवेदन।
 - विदेश मंत्रालय (एमईए) से ऑस्ट्रेलिया समूह पूर्ण बैठक के लिए 04 प्रस्ताव प्राप्त हुए।

बौद्धिक संपदा और कानून:

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) प्रतिस्पर्धी अनुदान सहायता योजनाओं के माध्यम से देश में अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा दे रहा है, जो सार्वजनिक और निजी शैक्षणिक संस्थानों, नैदानिक अनुसंधान केंद्रों और उद्योग के व्यापक स्पेक्ट्रम में अनुसंधान प्रयासों का समर्थन करता है। इस शोध का परिणाम सृजित ज्ञान और बौद्धिक संपदा का प्रकाशन है, जो ज्यादातर पेटेंट के रूप में और कुछ मामलों में औद्योगिक डिजाइन के रूप में होता है।

आई-ब्रिक में प्रदत्त और वाणिज्यिकृत:

नए डीबीटी आईपी दिशा-निर्देश 2023 के अनुसार, पेटेंट का

स्वामित्व और व्यावसायीकरण अनुदान प्राप्त करने वाले संस्थानों के पास है। डीबीटी अपने ब्रिक (जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद) के 13 संस्थानों में अंतः पोषित (इंट्रा-म्यूरल) अनुसंधान का भी समर्थन करता है। इन ब्रिक संस्थानों को 'आई-ब्रिक' कहा जाता है। चालू वर्ष के लिए आई-ब्रिक में दिए गए और व्यावसायीकृत पेटेंट क्रमशः 40 और 66 हैं।

आई-ब्रिक केयर द्वारा पेटेंटेड और व्यावसायीकृत कुछ प्रौद्योगिकियां इस प्रकार हैं:

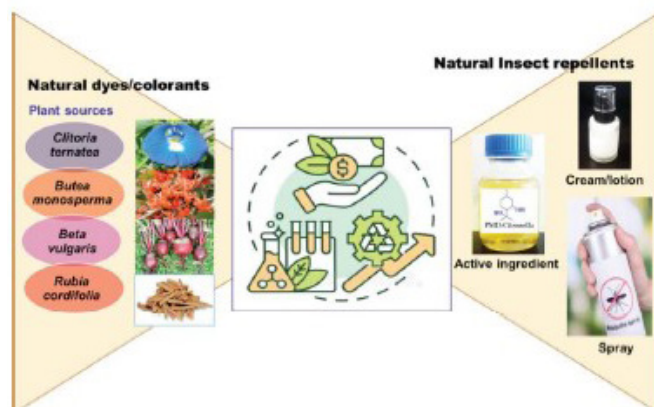
ब्रिक-एनएबीआई ने आम के बीज की गिरी से मक्खन बनाने और कोकोआ मक्खन के विकल्प के लिए श्रीवेंस एग्रीवेंस प्राइवेट लिमिटेड (मैंगो पॉइंट) को अत्याधुनिक तकनीक हस्तांतरित की। डॉ. मीना कृष्णिया की टीम द्वारा विकसित इस सफलता ने भोजन में सतत, पादप-आधारित विकल्पों के लिए नए दरवाजे



खोले हैं।

चित्र 11.2: ब्रिक-एनबीआई द्वारा श्रीवेंस एग्रीवेंस प्राइवेट लिमिटेड (मैंगो प्वाइंट) को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण

इसके अलावा, **ब्रिक-एनबीआई** ने प्राकृतिक कीट विकर्षक और प्रीमियम डार्क/रंग विकसित किए हैं। क्लिटोरियाटेर्नेटिया (अपराजिता) के विभिन्न पौधों के भागों से प्राकृतिक रंग/रंग बनाने के लिए एक कार्बनिक विलायक-मुक्त दृष्टिकोण की जांच की गई है। सिट्रोनेला आवश्यक तेल के अर्ध-सिंथेटिक संशोधन के माध्यम से एक व्यापक स्पेक्ट्रम कीट विकर्षक विकसित किया गया है। सक्रिय फॉर्मूलेशन का उपयोग करके क्रीम/लोशन और एरोसोल स्प्रे जैसे उत्पाद प्रोटोटाइप विकसित किए



गए हैं।

चित्र 11.3: पौधों से प्राप्त प्रीमियम गुणवत्ता वाले प्राकृतिक रंग/रंग और कीट विकर्षक

ब्रिक-टीएचएसटीआई ने **ब्रिक-आरजीसीबी** के सहयोग से अक्टूबर 2023 में केरल में फैले निपाह वायरस से संक्रमित ठीक हुए व्यक्तियों की बी कोशिकाओं से नए मोनोक्लोनल एंटीबॉडी का आविष्कार किया है। निपाह वायरस के अभियांत्रिकी स्पाइक जी और एफ़ एंटीजन का उपयोग सिंगल मेमोरी बी कोशिकाओं को छांटने और क्लोन करने के लिए किया गया। फिर एंटीजन-विशिष्ट बी कोशिका क्लोन की जांच की गई ताकि ऐसे क्लोन की पहचान की जा सके जो निपाह एफ़ और जी प्रोटीन से बहुत मजबूती से बंधे हों और भारत, बांग्लादेश, मलेशिया और फ्लाइंग फॉक्स (बैट) मूल के एफ़ और जी जीन को एन्कोड करने वाले छद्म वायरस के पैल को बेअसर करने में भी सक्षम हों। ब्रिक-टीएचएसटीआई ने इस अवधि में छद्म वायरस न्यूट्राइजेशन जांच भी स्थापित की जो अन्य शोधकर्ताओं द्वारा वैक्सीन अध्ययनों के लिए भी उपयोगी हो सकती है। उद्योग-अकादमी सहयोग के माध्यम से आईएनडी उत्पाद के रूप में आगे के विकास के लिए दो शीर्ष न्यूट्राइजिंग मोनोक्लोनल की पहचान की गई है। यह भारत और किसी भी एलएमआईसी का पहला आविष्कार है।

ब्रिक-एनआईपीजीआर द्वारा विकसित पहली बार 90के पैन्-जीनोम एसएनपी जीनोटाइपिंग जांच, "इंडियन राइस पैन् जांच (इंद्रा)" को व्यावसायीकरण के लिए इंपीरियल लाइफ साइंसेज प्राइवेट लिमिटेड, गुरुग्राम, हरियाणा को हस्तांतरित कर दिया

गया है। इस जांच के भारतीय कृषि और वाणिज्य में विविध जीनोटाइपिंग अनुप्रयोग हैं।

ब्रिक-एनआईएबी ने सबक्लीनिकल मास्टिटिस के निदान के लिए एक क्षेत्र-स्तरीय, किफायती, किसान-अनुकूल डीआईवाई परीक्षण और 2 घंटे के समय के भीतर ऑन-फील्ड एंटी-माइक्रोबियल संवेदनशीलता परीक्षण के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की है। दोनों परीक्षणों को करने के लिए प्रशिक्षित कर्मियों की आवश्यकता नहीं होती है और साथ ही परीक्षण के परिणामों की व्याख्या भी की जाती है, और उन्हें घर पर तथा क्षेत्र की स्थितियों के तहत किया जा सकता है (कोई प्रयोगशाला और जैव सुरक्षा कक्ष की आवश्यकता नहीं है)। पहचान परीक्षण

की लागत 25 रुपये / परीक्षण से कम है, और रोगाणुरोधी संवेदनशीलता परीक्षण के लिए 50 रुपये / परीक्षण से कम है। दोनों प्रौद्योगिकियों को एक कंपनी को हस्तांतरित कर दिया गया है और वे व्यावसायीकरण प्रक्रिया में हैं।

चूहों पर किए गए पूर्व-नैदानिक अध्ययनों में, ब्रिक-इनस्टेम शोधकर्ताओं ने अपने एंटी-पेस्टीसाइड फैब्रिक द्वारा प्रदान की जाने वाली सुरक्षा का परीक्षण किया। किसान कवच की सामग्री ने न्यूरोनल क्षति, मांसपेशियों की कार्यक्षमता या सहनशक्ति की हानि और मृत्यु को सफलतापूर्वक रोका। इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि यह भारत में आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले अधिकांश कीटनाशकों को विषमुक्त कर सकता है, जिसमें कुख्यात ऑर्गनोफॉस्फेट भी शामिल हैं। किसान कवच सूट के

थोक निर्माण का काम स्टार्ट-अप सेपियो हेल्थ ने शुरू किया है जिसे निकट भविष्य में बाजार में उतारा जा सकता है।



12. स्थापना, प्रशासन और वित्त



स्थापना

भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अंतर्गत बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) का स्थापना प्रभाग, विभाग में मानव संसाधन और पदों के प्रशासन के प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह प्रभाग कार्मिक प्रबंधन, भर्ती, नियुक्ति, पदोन्नति, प्रशिक्षण, वेतन और भत्ते का विनियमन, पेंशन, वार्षिक निष्पादन रिपोर्ट से संबंधित जिम्मेदारियों को संभालकर डीबीटी के सुचारू संचालन को सुनिश्चित करता है।

भूमिका और कार्य:

1. **मानव संसाधन प्रबंधन:** स्थापना प्रभाग मुख्य रूप से डीबीटी के मानव संसाधनों के प्रबंधन के लिए जिम्मेदार है। इसमें विभिन्न स्तरों पर वैज्ञानिक और तकनीकी कर्मियों, प्रशासनिक कर्मचारियों और अन्य कर्मचारियों की भर्ती शामिल है।
2. **नियुक्तियाँ और पदोन्नति:** यह प्रभाग विभाग के भीतर विभिन्न पदों पर नियुक्तियों की देखरेख करता है, जिसमें वैज्ञानिक, तकनीकी कर्मचारी और प्रशासनिक कर्मचारी शामिल हैं। यह पदोन्नति, स्थानांतरण, प्रतिनियुक्ति और अन्य कार्मिक-संबंधी निर्णयों से संबंधित मामलों को संभालता है।
3. **सेवा मामलों को संभालना:** यह सभी डीबीटी कर्मचारियों के लिए वेतन और भत्ते, सेवानिवृत्ति लाभ, पेंशन और अन्य सेवा शर्तों सहित सेवा से संबंधित मामलों को संभालता है। यह प्रभाग सुनिश्चित करता है कि कर्मचारियों के अधिकारों को सरकारी नियमों और विनियमों के अनुसार संसाधित किया जाए।

4. **सरकारी निर्देशों का कार्यान्वयन:** स्थापना प्रभाग अनुसूचित जाति (एससी), अनुसूचित जनजाति (एसटी), अन्य पिछड़ा वर्ग (ओबीसी) और बेंचमार्क विकलांग व्यक्तियों (पीडब्ल्यूबीडी) के लिए आरक्षण के संबंध में सरकारी निर्देशों के कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने के लिए भी जिम्मेदार है। इसमें यह सुनिश्चित करना शामिल है कि विभाग की भर्ती प्रथाएँ समावेशी हों और संवैधानिक और नीतिगत आदेशों के अनुरूप हों।

प्रभाग की प्रमुख गतिविधियों की कुछ झलकियाँ:

ई-एचआरएमएस 2.0 का कार्यान्वयन

इस विभाग की उपलब्धियों में एक उपलब्धि सभी कर्मचारियों के सेवा मामलों के डिजिटल रखरखाव के लिए एनआईसी के सक्रिय सहयोग से ई-एचआरएमएस 2.0 का कार्यान्वयन है। ईएचआरएमएस 2.0 पोर्टल के रखरखाव/अद्यतन से संबंधित कार्य समयबद्ध तरीके से कुशलतापूर्वक किया गया। इसमें अधिकारियों/कर्मचारियों के साथ प्रोफाइलिंग और कई बाधाओं को दूर करने के लिए निरंतर बातचीत शामिल थी, क्योंकि पोर्टल नया था, इसलिए इसके सही ढंग से काम करने की व्यवस्था की गई।

मिशन भर्ती/रोज़गार मेला

ये भर्तियाँ विभाग द्वारा मिशन मोड में या तो स्वयं या एसएससी जैसी भर्ती एजेंसियों के माध्यम से की जा रही हैं। डीओपीटी द्वारा संचालित मिशन भर्ती से संबंधित कार्य को विभाग में कर्मचारियों की शीघ्र भर्ती के लिए सरलीकृत चयन प्रक्रियाओं के साथ कुशलतापूर्वक संभाला गया। साथ ही, विभाग में भर्ती से संबंधित सभी जानकारी डीओपीटी के साथ-साथ नियमित आधार पर संबंधित एजेंसियों के साथ तुरंत साझा की गई।

दिव्यांग व्यक्तियों के अधिकार (आरपीडब्ल्यूडी) अधिनियम 2016 के तहत पदों की पहचान

विभाग ने बेंचमार्क दिव्यांगता वाले व्यक्तियों की संबंधित श्रेणी के प्रतिनिधियों सहित विशेषज्ञ समिति की सिफारिशों पर आरपीडब्ल्यूडी अधिनियम, 2016 की धारा 33 के अनुपालन में बेंचमार्क दिव्यांगता वाले व्यक्तियों के लिए पदों की पहचान की प्रक्रिया पूरी कर ली है। पहचान का कार्य 15 पदों (02- समूह 'क', 03- समूह 'ख', 10- समूह 'ग') के संबंध में किया गया है, जिन पर विभाग कार्यात्मक आवश्यकताओं के आधार पर भर्ती करता है।

संशोधित नमनीय अनुपूरक योजना

वैज्ञानिकों के लिए संशोधित नमनीय पूरक योजना (आरएफसीएस) के लिए दिशानिर्देश जारी करने के बाद, मौजूदा संशोधित नमनीय पूरक योजना (एमएफसीएस) को 01.07.2024 से बदलने के लिए, एमएफसीएस पर आधारित डीबीटी वैज्ञानिक पदों बायोटेक्नोलॉजी विभाग, (समूह 'क',

वैज्ञानिक पद) भर्ती नियम, 2018 और बायोटेक्नोलॉजी विभाग, (समूह 'क', वैज्ञानिक पद) संशोधन नियम, 2020 के मौजूदा भर्ती नियमों में संशोधन डीओपीटी के परामर्श से किया गया है।

अन्य

31.12.2024 तक चिकित्सा प्रतिपूर्ति के 233 मामले, जीपीएफ निकासी के 27 मामले, बच्चों की शिक्षा भत्ते के 48 मामले, अवकाश यात्रा रियायत के 75 मामले और अवकाश नकदीकरण के 58 मामले निपटाए गए।

अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति, अन्य पिछड़ा वर्ग और बेंचमार्क विकलांगता वाले व्यक्तियों (पीडब्ल्यूबीडी) के कल्याण के लिए

31.03.2024 तक, बायोटेक्नोलॉजी विभाग में समूह 'क', 'ख' और 'ग' श्रेणी के अधिकारियों में एससी, एसटी, ओबीसी और बेंचमार्क विकलांगता वाले व्यक्तियों (पीडब्ल्यूबीडी) की स्थिति निम्नानुसार है:

वर्ग	कुल	अनारक्षित	अजा.	अजजा.	ओबीसी	पीडब्ल्यूबीडी
समूह - क	75	53	8	5	9	2
समूह - ख	65	33	11	9	12*	1
समूह - ग	45	20	6	5	14#	2
कुल	185	106	25	19	35	5

* इसमें 01 बेंचमार्क विकलांगता वाला व्यक्ति (पीडब्ल्यूबीडी) शामिल है# इसमें 02 बेंचमार्क विकलांगता वाला व्यक्ति (पीडब्ल्यूबीडी) शामिल है

विभाग ने अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति, अन्य पिछड़ा वर्ग और दिव्यांगजन (पीडब्ल्यूबीडी) श्रेणियों के अधिकारियों से प्राप्त शिकायतों/अभ्यावेदनों (यदि कोई हो) के निवारण और उनके कल्याण के लिए एक नोडल अधिकारी नियुक्त किया है।

सामान्य प्रशासनिक मामले

विभाग का सामान्य प्रशासन अनुभाग यह सुनिश्चित करता है कि हाउसकीपिंग, सफाई, स्टोर, कैंटीन, आर एंड आई, पुस्तकालय, स्टाफ कार व्यवस्था, विभिन्न खरीद, घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय उड़ान टिकटों की बुकिंग, पहचान पत्र/सीजीएचएस कार्ड जारी करना

आदि से संबंधित सभी गतिविधियां प्रभावी और सुचारू रूप से संचालित हों।

प्रशासन शाखा विभाग के विभिन्न अनुभागों में काम करने वाले कर्मचारियों के लिए देखभाल सेवाएँ भी प्रदान करती है और स्वच्छ तथा स्वस्थ कार्य वातावरण सुनिश्चित करती है। यह डीबीटी वैज्ञानिकों और तकनीकी विशेषज्ञों, विशेषज्ञों, शिक्षाविदों, स्कालरों, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय विदेशी गणमान्य व्यक्तियों के बीच होने वाली विभिन्न आधिकारिक बैठकों के आयोजन में रसद (लोजिस्टिक) सहायता भी प्रदान करता है। कर्मचारियों के लिए विभिन्न सुविधाएँ प्रदान करने के लिए

जिम्मेदार होने के नाते, डीबीटी में एक गैर-लाभकारी विभागीय कैंटीन चलाई जाती है जो पौष्टिक भोजन और पेय पदार्थ प्रदान करती है।

वैश्विक निविदा जांच प्रणाली के अंतर्गत इस विभाग के विभिन्न स्वायत्तशासी संस्थानों में अनुसंधान प्रयोजनों के लिए आवश्यक विशेष उपकरणों की खरीद के मामलों को भी प्रशासन शाखा में संसाधित किया जाता है।

विभागीय अधिकारियों की विदेश में प्रतिनियुक्ति के प्रस्तावों पर भी प्रशासन अनुभाग में विचार किया जाता है। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, बाईस अधिकारियों को द्विपक्षीय/बहुपक्षीय बैठकों में भाग लेने के लिए प्रतिनियुक्त किया गया।

ई-ऑफिस:

01.04.2024 से 31.12.2024 तक ई-ऑफिस पर कुल 1252 नई ई-फाइलें खोली गईं। इस विभाग की उपलब्धियों में से एक एनआईसी के सक्रिय सहयोग से ई-ऑफिस संस्करण 7.0 का पूर्ण रूप से कार्यान्वयन है, जिसके लिए सभी कर्मचारियों को इन-हाउस व्यावहारिक प्रशिक्षण दिया गया है। अब लगभग सभी कार्य ई-फाइलों के माध्यम से किए जा रहे हैं। इसके अलावा, पीएफएमएस की ई-बिल व्यवस्था को प्रशासन अनुभाग में लागू किया गया है और इसके तहत पात्र सभी अनिवार्य भुगतान/रिलीज़ ई-बिल प्रणाली के माध्यम से संसाधित किए जा रहे हैं। प्रशासन अनुभाग कागज रहित कार्य लक्ष्य को प्राप्त करने की दिशा में समर्पित रूप से काम कर रहा है। कर्मचारियों को नए और नवीनीकृत डिजिटल हस्ताक्षर प्रमाणपत्र प्रदान किए गए।

सरकारी ई-बाज़ार:

सरकारी निर्देशों के अनुसार, सभी वस्तुओं और सेवाओं की खरीद सरकारी ई-मार्केटप्लेस (जीईएम) पर की जा रही है। प्रशासन शाखा का प्रयास है कि सभी वस्तुओं और सेवाओं की खरीद विशेष रूप से जीईएम के माध्यम से की जाए, जिससे सरकारी निर्देशों का पालन हो और खरीद में पारदर्शिता बनी रहे। सरकारी निर्देशों के अनुसार, सरकारी ई-मार्केटप्लेस (जीईएम) के माध्यम से कुल 374.00 लाख रुपये की खरीद की गई।

स्वच्छ भारत अभियान:

कार्यालय परिसर में स्वच्छता बनाए रखने के प्रयास में, कमरों, गलियारों, फर्श, बाथरूम में दैनिक आधार पर झाड़ू और पोछा लगाया जाता है और यह साल भर चलने वाला कार्य है। नियमित आधार पर स्वच्छता का कार्य किया जाता है।

स्वच्छता अभियान के तहत, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने कार्यस्थल के वातावरण को बेहतर बनाने के लिए सफाई, नियमों और प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करने, रिकॉर्ड प्रबंधन में सुधार, स्थान के उपयोग को अनुकूलित करने और अपशिष्ट पदार्थों के निपटान से संबंधित विभिन्न गतिविधियाँ कीं।

स्वच्छ भारत मिशन के शुभारंभ की 10वीं वर्षगांठ मनाने के लिए, 17 सितंबर से 1 अक्टूबर, 2024 तक स्वच्छता ही सेवा, 2024 अभियान चलाया गया। इस वर्ष के अभियान का विषय 'स्वभाव स्वच्छता - संस्कार स्वच्छता' था। बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने 02.10.2024 को स्वच्छ भारत दिवस मनाया।

इस वर्ष का अभियान "समग्र समाज दृष्टिकोण" का उपयोग करते हुए चलाया गया, जिसमें सफाई मित्र सुरक्षा शिविरों के आयोजन और पहचान की गई स्वच्छता लक्ष्य इकाइयों (सीटीयू) को बदलने पर विशेष जोर दिया गया।

ये प्रयास स्वच्छता और सफाई की संस्कृति को बढ़ावा देते हुए स्वच्छ और सतत कार्य वातावरण बनाने के लिए डीबीटी के समर्पण को विशिष्ट रूप से दर्शाते हैं।

अपशिष्ट प्रबंधन:

विभाग में ई-अपशिष्ट और अन्य अनुपयोगी वस्तुओं की पहचान की गई और उन्हें सरकारी मानदंडों के अनुसार नीलामी के लिए अलग किया गया। अनुपयोगी फर्नीचर आइटम, आईटी उपकरण और अन्य स्कैप आइटम नीलामी के माध्यम से निपटाए गए।

आज़ादी का अमृत महोत्सव (एकेएम):

आजादी का अमृत महोत्सव (एकेएम) के तहत 13 से 15 अगस्त 2024 तक 'हर घर तिरंगा' अभियान चलाया गया, ताकि नागरिकों को अपने घरों में भारत का राष्ट्रीय ध्वज फहराने

के लिए प्रोत्साहित किया जा सके। अभियान के दौरान सभी कर्मचारियों ने अपने परिसर में भारतीय राष्ट्रीय ध्वज फहराया और तिरंगे के साथ सेल्फी लेकर संबंधित वेबसाइट और सोशल मीडिया पर पोस्ट की।

दिव्यांग व्यक्तियों के अधिकार:

दिव्यांग व्यक्तियों के लिए सुलभ शौचालय उपलब्ध कराए गए हैं और उनका बेहतर उपयोग किया जा रहा है।

प्रकाशित विज्ञापन:

केंद्रीय संचार ब्यूरो के माध्यम से विभाग द्वारा विभिन्न समाचार पत्रों में रिक्तियों के परिपत्र, लेख, आवधिक पत्रिकाएँ, वार्षिक रिपोर्ट, हिंदी पखवाड़ा प्रमाण पत्र, वैज्ञानिक योजनाएँ आदि प्रकाशित की गईं।

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस 2024:

बायोटेक्नोलॉजी विभाग और बीआईआरएसी ने 21.6.2024 को संयुक्त रूप से लोधी गार्डन, नई दिल्ली में अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस का आयोजन किया।

विभाग में हिंदी का प्रगामी प्रयोग:

हिंदी प्रभाग विभाग में हिंदी के प्रगामी प्रयोग तथा राजभाषा संबंधी सरकारी नीतियों के कार्यान्वयन सुनिश्चित करता है। विभाग में संयुक्त सचिव (प्रशासन) की अध्यक्षता में गठित राजभाषा कार्यान्वयन समिति प्रत्येक तिमाही में हिंदी के प्रगामी प्रयोग की समीक्षा करती है तथा हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए सुधारात्मक उपायों के संबंध में सुझाव देती है। वर्ष के दौरान राजभाषा अधिनियम, 1963 की धारा 3(3) के अंतर्गत जारी सभी दस्तावेज द्विभाषी रूप में थे तथा हिंदी में प्राप्त पत्रों का उत्तर हिंदी में ही दिया गया। हिंदी के प्रगामी प्रयोग की निगरानी व्यवस्था को सुदृढ़ बनाने के लिए पत्रों पर हस्ताक्षर करने वाले अधिकारियों को जांच-बिंदु बनाया गया है। राजभाषा नियम, 1976 के नियम 8(4) के अंतर्गत विभाग में स्थापना, प्रशासन, पीवीजीआरसी तथा रोकड़ अनुभाग को अपना शत-

प्रतिशत कार्य हिंदी में करने के लिए अधिसूचित किया गया है। विभाग में 14-29 सितम्बर 2024 तक हिंदी पखवाड़ा मनाया गया, जिसमें 10 विभिन्न प्रतियोगिताएँ आयोजित की गईं, जिनमें वैज्ञानिक शोध पर भाषण, टिप्पण एवं प्रारूपण, कविता पाठ, हिंदी में सामान्य ज्ञान प्रतियोगिता, हिंदी व्यवहार प्रतियोगिता, निबंध लेखन, हिंदी राजभाषा ज्ञान प्रश्नोत्तरी, नियमित एवं संविदा कर्मचारियों के लिए हिंदी टंकण प्रतियोगिता, वाद-विवाद प्रतियोगिता और अंताक्षरी शामिल हैं। विभाग में सभी वैज्ञानिकों के लिए विशेष रूप से वैज्ञानिक शोध पर भाषण प्रतियोगिता और बहु-कार्य करने वाले कर्मचारियों को प्रोत्साहित करने के लिए सामान्य ज्ञान प्रतियोगिता आयोजित की गई थी। विभिन्न प्रतियोगिताओं में लगभग 157 अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया, जिनमें से 106 अधिकारियों ने विभिन्न पुरस्कार जीते।

हिंदी पखवाड़े की विभिन्न प्रतियोगिताओं में सफल भागीदारी के लिए पुरस्कार वितरण समारोह में पुरस्कार प्रदान किए गए। प्रथम पुरस्कार Rs. 5000/-, द्वितीय पुरस्कार Rs. 3500/-, तृतीय पुरस्कार Rs.2500/- तथा 5 सांत्वना पुरस्कार Rs.1500/- प्रत्येक प्रदान किए गए।

संसदीय मामले

बायोटेक्नोलॉजी विभाग के कामकाज और गतिविधियों के संबंध में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, पर्यावरण एवं वन संबंधी संसदीय स्थायी समिति की बैठक 21.10.2024 को संसदीय सौध में आयोजित की गई। विभाग से संबंधित लगभग 12 संसदीय प्रश्नों के उत्तर निर्धारित समय सीमा के भीतर विधिवत दिए गए।

आरटीआई प्रकोष्ठ

विभाग में आरटीआई प्रकोष्ठ कार्यरत है तथा तिमाही रिपोर्ट आरटीआई पोर्टल पर समय पर दाखिल की जाती है। 01.04.2024 से 31.12.2024 तक विभाग को कुल 239 आरटीआई आवेदन (227 ऑनलाइन + 12 भौतिक) प्राप्त हुए, जिनमें से 229 का निपटारा कर दिया गया है, इसी प्रकार कुल 24 आरटीआई अपीलें प्राप्त हुईं, जिनमें से विभाग द्वारा क्रमशः 23 अपीलों का निपटारा कर दिया गया है।

वित्त

2024-25 के लिए डीबीटी की वार्षिक रिपोर्ट में शामिल करने के लिए आईएफडी और लेखापरीक्षा से संशोधित और संकलित सामग्री निम्नानुसार है:

बजट विवरण:

वित्त वर्ष 2024-25 के लिए बजट अनुमान (बीई) में बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) को 2275.70 करोड़ रुपये की राशि आवंटित की गई थी। हालांकि, संशोधित अनुमान चरण में आवंटन को बढ़ाकर 2460.13 करोड़ रुपये कर दिया गया है। विभिन्न कार्यक्रमों/योजनाओं/स्वायत्तशासी संस्थानों के संबंध में 2023-24 के दौरान वास्तविक व्यय, 2024-25 के लिए बजट अनुमान और संशोधित अनुमान तथा 2025-26 के लिए बजट अनुमान का विवरण दिखाने वाला वित्तीय विवरण नीचे दी गई तालिका में दिया गया है:

(रूपये करोड़ में)

क्रम सं.	कार्यक्रम/योजना का नाम	वास्तविक 2023-24	बीई 2024-25	आरई 2024-25	बीई 2025-26
1	2	3	4	5	6
	राजस्व खंड				
1	सचिवालय आर्थिक सेवाएँ				
1.01	सचिवालय	38.06	71.04	75.89	55.48
2.01	बीआईआरएसी	50.46	40.00	40.00	42.00
2.02	स्वायत्तशासी अनुसंधान एवं विकास संस्थानों को सहायता*	901.20	940.66	959.24	994.16
3.01	जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं विकास (बीआर&डी)	498.09	1100.00	662.90	00
4.01	औद्योगिक एवं उद्यमिता विकास (आई&ईडी)	00.00	74.00	00.00	00.00
5.01	अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीबी)	50.00	50.00	50.00	55.00
6.01	जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान नवाचार तथा उद्यमिता विकास (बायो-राइड)	0.00	00.00	672.10	2300.00
	कुल	1537.81	2275.70	2460.13	3446.64

* संस्थान में 15 स्वायत्तशासी निकाय शामिल हैं, अर्थात् राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, जीव विज्ञान संस्थान, भुवनेश्वर, राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र, तिरुवनंतपुरम, राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जीनोमिक्स संस्थान, कल्याणी, राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली, राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र, पुणे, डीएनए फिंगर प्रिंटिंग एवं निदान केंद्र, हैदराबाद, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, गुड़गांव, जैव संसाधन और सतत विकास संस्थान, इम्फाल, ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, फरीदाबाद, क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद, राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, मोहाली, स्टेम सेल अनुसंधान और पुनर्योजी औषधि संस्थान, बेंगलुरु, राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद, नवोन्मेषी और अनुप्रयुक्त जैव प्रसंस्करण केंद्र, मोहाली।

उपर्युक्त 15 स्वायत्तशासी निकायों में से, क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), फरीदाबाद को छोड़कर, अन्य सभी स्वायत्तशासी निकायों को जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद (ब्रिक) के नाम से एक स्वायत्तशासी सोसायटी के अंतर्गत शामिल कर लिया गया है।

क्रम संख्या 3.01 और 4.01 में उल्लिखित योजनाओं का एकल एकीकृत योजना के अंतर्गत विलय कर दिया गया है, जिसका उल्लेख दिसंबर, 2024 से क्रम संख्या 6.1 में किया गया है।

पिछले पांच वर्षों के बजट अनुमान और संशोधित अनुमान नीचे दिए गए हैं:

राशि करोड़ रुपए में		
वर्ष	बजट अनुमान	संशोधित अनुमान
2019-20	2580.34	2371.21
2020-21	2786.76	2300.00
2021-22	3502.37	2961.00
2022-23	2581.00	2192.92
2023-24	2683.86	1607.32

लंबित सी&एजी लेखापरीक्षा पैरा/पीएसी पैरा:

विभाग की वार्षिक रिपोर्ट 2023-24 में शामिल करने के लिए सी&एजी/पीएसी लेखापरीक्षा पैरा के संबंध में अद्यतन सामग्री निम्नानुसार है:

क्रम सं.	विषय सहित सी&एजी लेखापरीक्षा पैरा संख्या	वर्तमान स्थिति
1.	2018 की रिपोर्ट संख्या 2 / अध्याय IV का पैरा संख्या 4.2 एनसीसीएस-पुणे में पदोन्नति और पात्रता के अनियमित अनुदान के संबंध में।	04.09.2024 को सी&एजी पैरा का निपटान कर दिया गया है।
2.	2020 की रिपोर्ट संख्या 6 / अध्याय 14 का पैरा संख्या 14.2 एनबीआरसी, मानेसर में कार्यरत कर्मचारियों को दिए गए भत्ते पर अतिरिक्त व्यय के संबंध में।	i) पहला एटीएन 2.1.2024 को एपीएमएस पोर्टल पर अपलोड किया गया था। लेकिन सी&एजी कार्यालय ने 11.1.2024 को इसे यह कहते हुए वापस कर दिया कि उत्तर अनिर्णायक है और इसमें सत्यापन योग्य तथ्य नहीं हैं। ii) लेखापरीक्षा पैरा में 04 उप-पैरा शामिल हैं: क) प्रेक्टिस निषेध भत्ते (एनपीए) पर आवर्ती अतिरिक्त व्यय: वित्त मंत्रालय (व्यय विभाग) को वसूली से छूट के लिए एक प्रस्ताव को भेजा गया था, जिसने कुछ टिप्पणियों के साथ प्रस्ताव वापस कर दिया। एनबीआरसी से संबंधित जानकारी प्राप्त की जा रही है और

		वसूली से छूट के लिए विचार करने के लिए एक विस्तृत प्रस्ताव जल्द ही व्यय विभाग को प्रस्तुत किया जाएगा। ख) परियोजना भत्ते (पीए) के संबंध में: व्यय विभाग को परियोजना भत्ते (पीए) पर किए गए वसूली भुगतान की छूट की मांग के लिए 26.12.2024 को फाइल भेज दी गई है। ग) और घ) एचआरए और परिवहन भत्ते के अतिरिक्त भुगतान के संबंध में: इन प्रस्तावों को नियमितीकरण/छूट की मांग करते हुए वित्त मंत्रालय (व्यय विभाग) को भेजा गया था। व्यय विभाग ने कुछ टिप्पणियों के साथ विभाग के प्रस्ताव को वापस कर दिया। जैसे ही उनका जवाब प्राप्त होगा, विभाग द्वारा उचित कार्रवाई की जाएगी और तदनुसार कार्रवाई नोट प्रस्तुत किया जाएगा।
3.	पैरा संख्या 3.1-रिपोर्ट संख्या 21 वर्ष 2022/अध्याय 3 विभाग में चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम के अंतर्गत परियोजनाओं के प्रबंधन के संबंध में	i) सी&एजी कार्यालय ने विभाग के 4.3.2024 को भेजे गए संशोधित एटीएन की जांच की। सी&एजी कार्यालय ने 18.4.2024 को अपनी जांच टिप्पणियों में, टिप्पणी की कि चूंकि इन पैरा को पीएसी द्वारा विस्तृत जांच के लिए चुना गया है, इसलिए इन पैरा पर अंतिम निर्णय पीएसी की सिफारिशों के बाद लिया जाएगा। ii) लोक सभा (पीएसी शाखा) की इच्छानुसार, इन पैरा पर उन्हें दिनांक 11.7.2023, 19.7.2023 और 21.5.2024 के ईमेल के माध्यम से एक पृष्ठभूमि नोट भेजा गया था। iii) पीएसी के पुनर्गठन के बाद, लोक सभा सचिवालय (पीएसी शाखा) ने दिनांक 4.9.2024 के पत्र संख्या एलएएफ़ईएस-पीएसी 014 (14)/1/2024-पीएसी/2023-24 माध्यम से अद्यतन पृष्ठभूमि नोट मांगा। तदनुसार, सक्षम प्राधिकारी के अनुमोदन से एक अद्यतन पृष्ठभूमि नोट/अद्यतित प्रतिक्रिया, सभी अपेक्षित अनुलग्नकों के साथ, दिनांक 25.9.2024 के ईमेल के माध्यम से लोक सभा सचिवालय (पीएसी शाखा) को भेजी गई। iv) लेखापरीक्षा पैरा पर चर्चा करने के लिए विभाग के अधिकारियों के साथ पीएसी की एक अनौपचारिक बैठक 8.1.2025 को मुंबई में आयोजित की गई थी।

4.	रिपोर्ट संख्या 24/2023/अध्याय 3 का पैरा 3.1 यात्रा भत्ते पर 67.48 लाख रुपये के अस्वीकार्य भुगतान के संबंध में - यह पैरा डीबीटी के 10 स्वायत्तशासी संस्थानों (एआई) से संबंधित है।	i) पहला एटीएन 17.9.2024 को एपीएमएस पोर्टल पर अपलोड किया गया। ii) हाल ही में, दिनांक 4.9.2024 के पत्र संख्या एलएफ़ईएस-पीएसी 014(14)/1/2024-पीएसी/2023-24 माध्यम से, लोक सभा सचिवालय (पीएसी शाखा) ने सूचित किया कि सी&एजी लेखापरीक्षा पैरा को पीएसी द्वारा विस्तृत जांच के लिए चुना गया है और तदनुसार उन्होंने इस संबंध में एक पृष्ठभूमि नोट मांगा था। इसलिए, सक्षम प्राधिकारी की स्वीकृति के साथ दिनांक 25.9.2024 को एक अद्यतन पृष्ठभूमि नोट, ईमेल के माध्यम से लोक सभा सचिवालय (पीएसी शाखा) को भेजा गया था। iii) इसके बाद, 10.1.2025 को सी&एजी कार्यालय की पहली जांच टिप्पणियाँ (एपीएमएस पोर्टल के माध्यम से) प्राप्त हुईं। लेखापरीक्षा की जांच टिप्पणियों पर तत्काल इनपुट प्रदान करने के लिए बाद के निर्देश दिए गए हैं। तदनुसार संशोधित एटीएन अपलोड किया जाएगा।
5.	लेखापरीक्षा पैरा संख्या 4.6. अनुलग्नक 4.7 2023 की रिपोर्ट संख्या 21 की क्रम संख्या 43/अध्याय 4 - वित्तीय वर्ष के अंतिम दिन - 31 मार्च, 2022 को बचत वापिस न करना और वापिस करना	20.9.2024 को एपीएमएस पोर्टल पर पहला एटीएन अपलोड कर दिया गया है ii) सी&एजी कार्यालय से कोई और पत्र प्राप्त नहीं हुआ है
6.	लेखापरीक्षा पैरा संख्या 4.2.2.2. अनुलग्नक 4.3बी 2023 की रिपोर्ट संख्या 21/अध्याय 4 की क्रम संख्या 122 - लघु/उपशीर्ष स्तर पर 100 करोड़ रुपये या उससे अधिक की अन्य महत्वपूर्ण बचतें	i) 20.9.2024 को पहला एटीएन एपीएमएस पोर्टल पर अपलोड किया गया है ii) सी&एजी कार्यालय से कोई और पत्र प्राप्त नहीं हुआ है
7.	लेखापरीक्षा पैरा संख्या 4.2.2. अनुलग्नक 4.2 2023 की रिपोर्ट संख्या 21 की क्रम संख्या 51/अध्याय 4 - बचत का विश्लेषण - खंडवार	i) 20.9.2024 को पहला एटीएन एपीएमएस पोर्टल पर अपलोड कर दिया गया है ii) सी&एजी कार्यालय से कोई और पत्र प्राप्त नहीं हुआ है।



अनुलग्नक



संक्षिप्ताक्षर

एबीसीईपी	पशु जैव प्रौद्योगिकी कैरियर संवर्धन कार्यक्रम
एबीएलई	जैव प्रौद्योगिकी आधारित उद्यम संघ
एडी	अल्ज़ाइमर रोग
एडीएमएसी	उन्नत पशु रोग निदान और प्रबंधन संघ
आईबी	आर्कोबैक्टर संवर्धन शोरबा
एआई	कृत्रिम बौद्धिकता
एआईडीएस	एक्वायर्ड इम्यूनो डिफिसिएंसी सिंड्रोम
एआईआर	अकादमिक नवाचार अनुसंधान
एकेएमएम	आज़ादी का अमृत महोत्सव
एएलडी	एड्रिनोलेकोडिस्ट्रोफी
एएलएल	तीव्र लिम्फोब्लास्टिक ल्यूकेमिया
एएलएस	पेशीशोषी पार्श्व काठिन्य
एमएमएल	तीव्र माइलॉयड ल्यूकेमिया
एमएमआर	रोगाणुरोधी प्रतिरोध
एएनसी	प्रसवपूर्व देखभाल
एएनएन	रोगाणुरोधी और विनिर्माण प्रवाह से प्रतिरोध
एपीआईएस	सक्रिय औषधीय तत्व
एआरयूएमडीए	चयापचय, विकास और उम्र बढ़ने पर उन्नत अनुसंधान इकाई
एसडी	आत्मकेंद्रित स्पेक्ट्रम विकार
एटीटी	एंटी-टीबी थेरेपी
बीएए	अस्थि आयु आकलन
बीबीआईएल	भारत बायोटेक इंटरनेशनल लिमिटेड
बीबीएसआरसी	जैव प्रौद्योगिकी और जैविक विज्ञान अनुसंधान परिषद
बीआईबीसीओएल	भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड
बीआईसीएस	जैव सूचना विज्ञान केंद्र
बीआईजी	जैव प्रौद्योगिकी इन्निशन अनुदान
बायो-एआई	जैव-कृत्रिम बौद्धिकता
बयोकेयर	जैव प्रौद्योगिकी कैरियर उन्नति और अभिविन्यास
बायो ई3	अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी
बायोनेस्ट	बायोइनक्यूबेटर्स प्रौद्योगिकियों के विस्तार के लिए उद्यमशीलता को संवर्धन

बायो-राइड	जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान नवाचार और उद्यमिता विकास
बायोटेक-किसान	बायोटेक-कृषि नवाचार विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क
बीआईपीपी	जैव प्रौद्योगिकी उद्योग साझेदारी कार्यक्रम
बीआईआरएसी	जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद
बीआईटीपी	बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम
बीएमजीएफ	बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन
बीएमजीएफ	बिल और मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन
बीआरसीपी	बायो-मेडिकल कैरियर अनुसंधान कार्यक्रम
ब्रिक	जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और नवाचार परिषद
बीएसए	बोवाईन सीरम एल्ब्यूमिन
बीएसएल-3	जैव सुरक्षा स्तर-3
बीटीआईएसनेट	जैव प्रौद्योगिकी सूचना प्रणाली नेटवर्क
सीसीसी	केंद्रीय अनुपालन समितियां
सीसीएमपी	साइबर संकट प्रबंधन योजना
सीसीआरएस	केंद्रीय आयुर्वेदिक विज्ञान अनुसंधान परिषद
सीसीआरसी	कोचीन कैंसर अनुसंधान केंद्र
सीसीयूएस	कार्बन कैप्चर उपयोग और भंडारण
सीडीएफडी	डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और निदान केंद्र
सीडीएस	कोडिंग अनुक्रम
सीडीएससीओ	केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन
सीईएफ	चूजे के भ्रूण फाइब्रोब्लास्ट
सीईपीआई	महामारी तैयारी नवाचारों के लिए गठबंधन
सीजीएमपी	वर्तमान बेहतर विनिर्माण पद्धति
सीएचआईकेवी	चिकनगुनिया वायरस
सीआरसी	कोलोरेक्टल कैंसर
सीआरएनए	न्यूरोनल कोशिका चक्र पुनः प्रवेश
सीआरयूके	कैंसर रिसर्च यूके
सीएससीआर	स्टेम सेल अनुसंधान केंद्र
सीटीईपी	सम्मेलन यात्रा प्रदर्शनी और लोकप्रिय व्याख्यान
सीटीयूएस	स्वच्छता लक्ष्य इकाइयाँ
सीवीआरसी	केंद्रीय किस्म विमोचन समिति
सीवाईएचवी2	साइप्रिनिड हर्पीसवायरस-2
डीएनसीई	ट्रोसोफिला आक्रामकता और घनिष्टता मूल्यांकनकर्ता

बिल्डर	शिक्षा और अनुसंधान कार्यक्रम के लिए विश्वविद्यालय अंतःविषय जीवन विज्ञान विभागों को बढ़ावा
सहज	अकादमिक विश्वविद्यालय अनुसंधान संयुक्त सहयोग का उपयोग करने के लिए वैज्ञानिक बुनियादी ढांचे तक पहुंच
डीसी	डेंड्राइटिक कोशिकाएं
डीसीसी	डाटा समन्वय केंद्र
डीसीएल	प्रिय सहकर्मी पत्र
डीजीएफटी	विदेश व्यापार महानिदेशालय
डीजीक्यूआई	डाटा संचालन गुणवत्ता सूचकांक
डीएचएवी	बतख हेपेटाइटिस ए वायरस
डीएमई	मधुमेह मैक्युलर एडिमा
डीएमजी	डाटा प्रबंधन समूह
डीएमपीके	औषधि चयापचय और फार्माकोकाइनेटिक्स
डीएमएसओ	डाइमिथाइल सल्फोक्साइड
डीएनए	डिऑक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल
डीआर	मृत्यु रिसेप्टर
डीएसपी	डिमेंशिया विज्ञान कार्यक्रम (डीएसपी)
डीएसएस	निर्णय समर्थन प्रणाली
ईएसी	विशेषज्ञ सलाहकार समिति
ईसीएम	अतिरिक्त कोशिकीय मैटिक्स
ईईजी	इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी
ईआईआर	उद्यमी-निवास कार्यक्रम
ईएमबीसी	यूरोपीय आणविक जीवविज्ञान सम्मेलन
ईएमबीओ	यूरोपीय आणविक जीवविज्ञान संगठन
ईओएसआरसी	प्रारंभिक सूक्ष्म मलाशय कैसर
ईआरके	बाह्यकोशिकीय संकेत-विनियमित किनेसेस
ईआरएमसीएस	ईआर-माइटोकॉन्ड्रिया संपर्क स्थल
ईटीएस	प्रारंभिक परिवर्तनीय त्वरक
ईयूए	आपातकालीन उपयोग प्राधिकरण
ईवीएस	बाह्यकोशिकीय पुटिकाएं
ई-युवा	मूल्य-वर्धित नवाचार परिवर्तनीय अनुसंधान के लिए युवाओं को सशक्त बनाना
एफए	फोलिक एसिड
एफएडीएच	कृषि पशुओं के रोग और स्वास्थ्य
एफबीएस	भ्रूण गोजातीय सीरम

एफईडी	डाटा विनियमन (एफईईडी) प्रोटोकॉल के लिए रूपरेखा
एफआईसीसीआई	भारतीय वाणिज्य एवं उद्योग चैम्बर्स महासंघ
एफआईटीएम2	वसा भंडारण-प्रेरित ट्रांसमेम्ब्रेन
एफओए	वित्तपोषण अवसर की घोषणा
एफएसआईआई	भारतीय बीज उद्योग महासंघ
जीसीसीडीपी	वैश्विक चिकनगुनिया वैक्सीन क्लिनिकल विकास कार्यक्रम
जीसीआई	ग्रैंड चैलेंजेस इंडिया
जीसीपीपीसीएस	बेहतर चिकित्सा पद्धति व्यावसायी
जीईएसी	जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति
जीईएम	सरकारी ई-बाज़ार
जीएनपीएस	ग्रैन्यूल न्यूरोन प्रोजेनीटर
जीपीआई-जीएनटी	जीपीआई-एन-एसिटाइलग्लुकोसामिनिनलट्रांसफेरेज़
जीआरबी	लैंगिक आधारित बजट
एचसीआई	उच्च-सामग्री इमेजिंग
एचसीएमवी	मानव साइटोमेगालोवायरस
एचएफएसपीओ	अग्रणी मानव विज्ञान कार्यक्रम संगठन
एचएफएसपीओ	अग्रणी मानव विज्ञान कार्यक्रम
एचआईवी	मानव प्रतिरक्षी न्यूनता विषाणु
एचएमजीबी1	हाई मोबिलिटी ग्रुप बॉक्स 1
एचआरडी	मानव संसाधन विकास
आईए	कार्यान्वयन व्यवस्था
आईएबीएफ	इंडो-ऑस्ट्रेलियाई जैव प्रौद्योगिकी कोष
आईबीडी	आंत्र शोध रोग
आईबीडीसी	भारतीय जैविक डाटा केंद्र
आईबीडीवी	संक्रामक बर्सेल रोग वायरस
आईबीआईए	भारतीय जैविक छवि संग्रह
आईबीकेपी	भारतीय जैव सुरक्षा ज्ञान पोर्टल
आईबीएससी	संस्थागत जैव सुरक्षा समिति
आईबीएसडी	जैव संसाधन और सतत विकास संस्थान
आईबीटीपीएस	औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी पार्क
आईसीएम	अंतरकोशिकीय आसंजन अणु
आईसीई	एकीकृत कंप्यूटिंग वातावरण
आईसीजीबी	अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक इंजीनियरिंग और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र

आईसीसी	अंतर्राष्ट्रीय विद्वत् तकनीकी आयोग
आईएफसीपीएआर	उन्नत अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए भारत-फ्रांसीसी केंद्र
आईआईएसएफ	भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव
आईएलएस	जीवन विज्ञान संस्थान
आईएमडीए	भारतीय मेटाबोलोम डाटा संग्रह
आईएनडी	अनुसंधानात्मक नई दवा
आईएनडीआरए	भारतीय चावल पैन सरणी
आईएनएसडीसी	अंतर्राष्ट्रीय न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम डाटा कंसोर्टियम
इनस्टेम	स्टेम सेल विज्ञान और पुनर्योजी चिकित्सा संस्थान
आईएनटीजीएस	भारतीय क्षय रोग जीनोम अनुक्रमण कंसोर्टियम
आईएसडीए	भारतीय संरचनात्मक डाटा संग्रह
आईएसएम	उन्नत सांबा महसूरी
आईएसओ	अंतर्राष्ट्रीय मानकीकरण संगठन
इवकॉल	भारतीय वैक्सीन कॉर्पोरेशन लिमिटेड.
आईवीआई	अंतर्राष्ट्रीय वैक्सीन संस्थान
आईवाईबीएफ	हर गोबिंद खुराना-नवोन्मेषी युवा जैव प्रौद्योगिकीविद् फेलोशिप
जेईवी	जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस
केएलडीबी	केरल पशुधन विकास बोर्ड
एलडी	लिपिड बूंदें
एलएफए	पार्श्व प्रवाह परख
एलआईएफई	पर्यावरण अनुकूल जीवनशैली
एलएमआईसी	निम्न और मध्यम आय वाले देश
एलएनपी	लिपिड नैनोकण
एलएसडीवी	लम्पी स्किन डिजीज वायरस
एमएटीआई	आईबीडीसी का मल्टीओमिक्स विश्लेषण टूलबॉक्स
एमबीसी	माइक्रोबियल बायोमास कार्बन
एमसीयू	माइटोकॉन्ड्रियल Ca^{2+} यूनिपोर्टर
एमडीआर	बहु औषधि प्रतिरोधी
एमडीआर एण्ड एक्सडीआर टीबी	बहुऔषधि प्रतिरोधी तपेदिक और व्यापक रूप से औषधि प्रतिरोधी तपेदिक
एमईजी	मैग्नेटोएन्सेफेलोग्राफी
एमईवी	अधिकतम निष्कर्षणीय मूल्य
एमआई	मिशन नवाचार
एमआईसी	मेटाबोलिक इंटरमीडिएट कॉम्प्लेक्स

एमआईपीडीएस	प्रोटीन डिमर संरचना में आणविक अंतःक्रिया
एमआईआरएनए	माइक्रोआरएनए
एमकेबी-वाईआरएफपी	एम के भान-यंग रिसर्चर्स फेलोशिप प्रोग्राम
एमएलएल	मिश्रित वंश ल्यूकेमिया
एमपीएन	सर्वाधिक संभावित संख्या
एमआरसी	चिकित्सा अनुसंधान केंद्र
एमआरआई	चुम्बकीय अनुनाद इमेजिंग
एमएससी	मेसेनकाइमल स्टेम कोशिकाएं
एमटीबी	माइकोबैक्टेरियम ट्यूबरक्यूलोसिस
एनएबीआई	राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी और जैवविनिर्माण संस्थान
एनएसआई	राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, भारत
एनबीएम	राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन
एनबीआरसी	राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
एनसीसीएस	राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र
एनसीडी	गैर-संचारी रोग
एनसीएमआर	राष्ट्रीय माइक्रोबियल संसाधन केंद्र
एनसीएस-टीसीपी	ऊतक संवर्धन से उगाए गए पौधों के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली
एनडीडी	न्यूरोडेवलपमेंटल विकार
एनडीआरआई	राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान
एनईबी	नकारात्मक ऊर्जा संतुलन
एनईसीएबी	पूर्वोत्तर कृषि जैव प्रौद्योगिकी केंद्र
एनईआईजीआरआईएचएमएस	पूर्वोत्तर इंदिरा गांधी क्षेत्रीय स्वास्थ्य एवं आयुर्विज्ञान संस्थान
एनईआर	पूर्वोत्तर क्षेत्र
एनईआरआईएसटी	पूर्वोत्तर क्षेत्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान
एनजीईटीसी	राष्ट्रीय जीनोम संपादन और प्रशिक्षण केंद्र
एनजीओ	गैर सरकारी संगठन
एजीएस	अगली पीढ़ी का अनुक्रमण
एनआईएबी	राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
एनआईबीएमजी	राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जीनोमिक्स संस्थान
एनआईसी	राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र
एनआईआई	राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान
एनआईपीजीआर	राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान
एनएल	तटस्थ लिपिड

एनएमआर	नाभिकीय चुंबकीय अनुनाद
एनएनपी	राष्ट्रीय नेटवर्क परियोजनाएं
एनएसएफ	राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन
ओडीओजी	एक दिन एक जीनोम
ओओएमएफ	आउटपुट-आउटकम मॉनिटरिंग फ्रेमवर्क
पीएसीई	अकादमिक अनुसंधान को उद्यम में परिवर्तित करना
पीसीपी	उत्पाद व्यावसायीकरण कार्यक्रम
पीडी	पार्किंसंस रोग
पीडीसी	परियोजना विकास प्रकोष्ठ
पीडीडीईएस	शूकर रोग निदान विशेषज्ञ प्रणाली
पीईजी	पॉलीइथिलीन ग्लाइकोल
पीजीएपी	प्रोफार्मेटिक जीनोम एनोटेशन पाइपलाइन
पीजीडीआईबी	औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी में स्नातकोत्तर डिप्लोमा कार्यक्रम
पीएचसी	प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र
पीओसी	पॉइंट ऑफ केयर, देखभाल पॉइंट
पीआरएजीईडी	बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकार
पीआरबीसी	प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम से संक्रमित लाल रक्त कोशिकाएं
पीआरआईडीई	डाटा विनियमन के माध्यम से अनुसंधान एवं नवाचार संवर्धन
पीआरपीएससी	प्रियन प्रोटीन आइसोफॉर्म
पीएसयू	सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम
पीडब्ल्यूबीडी	बेंचमार्क विकलांगता वाले व्यक्ति
क्यूसी	डाटा गुणवत्ता नियंत्रण
क्यूएचपीवी	चतुर्भुज मानव पेपिलोमा वायरस
क्यूएमएस	गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली
आरएपीए	विनियामक मामले और नीति समर्थन
आरएआरएम	जोखिम मूल्यांकन और जोखिम प्रबंधन
आरएएसई	विज्ञान से उद्यमिता की दौड़
आरबीसी	लाल रक्त कोशिका
आरसीए	मूल कारण विश्लेषण
आरसीबी	क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र
आरसीजीएम	आनुवंशिक फेरबदल पर समीक्षा समिति
आरईडीकेप	अनुसंधान इलेक्ट्रॉनिक डाटा कैप्चर
आरईएफआईएनई	नवप्रवर्तकों और उद्यमियों के लिए विनियामक सुविधा

आरएफसीएस	संशोधित नमनीय अनुपूरक योजना
आरजीसीबी	राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र
आरएम	प्रतिक्रियाशील मेटाबोलाइट्स
आरओएस	प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों
आरआरएफ	रामालिंगास्वामी पुनः प्रवेश अध्येतावृत्ति
आरआरएसएफ	अनुसंधान संसाधन, सेवा सुविधा और मंच
एसबीआईआरआई	लघु व्यवसाय नवाचार अनुसंधान पहल
एससीसी	दैनिक कोशिका गणना
एससीएफए	लघु-श्रृंखला फैटी एसिड
एससीओएमईटी	विशेष रसायन, जीव, सामग्री, उपकरण और प्रौद्योगिकियां।
एसईईडी	सतत उद्यमिता और उद्यम विकास
एसएचजी	स्वयं सहायता समूह
एसएमसीवी डीबी	लघु अणु कोशिका व्यवहार्यता डाटाबेस
एसएनपी	एकल न्यूक्लियोटाइड बहुरूपता
एसपीएआरएसएच	सामाजिक स्वास्थ्य के लिए किफायती और प्रासंगिक उत्पादों के लिए सामाजिक नवाचार कार्यक्रम
एसपीई	स्क्रीन-मुद्रित इलेक्ट्रोड
एसपीएफ	सूर्य से संरक्षण कारक
एसटीई	स्टेरी एस्टर
टीएजी	ट्राइएसाइलग्लिसरोल
टीएनयूवीएस	तमिलनाडु पशुचिकित्सा एवं पशु विज्ञान विश्वविद्यालय
टीएचएसटीआई	ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान
टीएमजेड	टेमोज़ोलोमाइड
टीआरएफ	परिवर्तनीय अनुसंधान सुविधा
यूएवी	मानव रहित हवाई वाहन
यूआईपी	सार्वभौमिक टीकाकरण कार्यक्रम
वीएपी	वैक्सीन एक्शन कार्यक्रम
वेट-एएमआर	पशु चिकित्सा रोगाणुरोधी प्रतिरोध
वीएलपी	विषाणु जैसे कण
वीएलपी	विषाणु जैसे कण
डब्ल्यूजीसीएनए	भारित जीन सह अभिव्यक्ति नेटवर्क विश्लेषण

अनुलग्नक-II

वित्त वर्ष 2024-25 में (दिसम्बर 2024 तक) निजी संस्थानों को दिये गए वित्तपोषण (> ₹10.00 लाख) का विवरण :

एजेंसी का नाम	सहायता अनुदान – पूंजी का जोड़ (अनावर्ती) (ए)	सहायता अनुदान – सामान्य (आवर्ती) (बी)	कुल का जोड़ (ए+बी)
रामानन्द कॉलेज, पश्चिम बंगाल	5,02,500	5,20,107	10,22,607
महाराष्ट्र हाइब्रिड, सीड्स कंपनी प्रा. लि. (एमएचवाईसीओ)	-	10,86,520	10,86,520
जयसिंहपुर कॉलेज, महाराष्ट्र	-	10,98,079	10,98,079
पंडित जवाहर लाल नेहरू कॉलेज ऑफ एग्रिकल्चर एंड रिसर्च इंस्टीट्यूट	-	10,99,760	10,99,760
एसडी कॉलेज, बरनाला, पंजाब	-	10,99,976	10,99,976
गुरु नानक महिला कॉलेज, तिब्बी साहिब रोड, श्री मुक्तसर साहिब, पंजाब	-	11,00,000	11,00,000
महात्मा फुले कला विज्ञान और वाणिज्य महाविद्यालय पनवेल, महाराष्ट्र	-	11,00,000	11,00,000
न्यूमैन कॉलेज, थोडुपुझा, इडुक्की, केरल	-	11,00,000	11,00,000
शारदाबाई पवार महिला कला, वाणिज्य और विज्ञान कॉलेज, शारदानगर, मालेगांव बीके बारामती पुणे	-	11,00,000	11,00,000
अशोक पारिस्थितिकी और पर्यावरण अनुसंधान ट्रस्ट, बेंगलुरु, कर्नाटक	-	11,07,520	11,07,520
अमृता विश्व विद्यापीठम एट्टीमदाई, कोयंबटूर	60,000	10,64,820	11,24,820
अज़ीज प्रेमजी विश्वविद्यालय, बंगलोर	-	11,62,189	11,62,189
आईओआरए इकोलोजिकल ट्रस्ट,	-	11,62,408	11,62,408
एमएस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई	-	11,75,064	11,75,064
हिमालयन रिसर्च ग्रुप, हिमाचल प्रदेश	-	12,10,546	12,10,546
वेल्स विज्ञान प्रौद्योगिकी और उन्नत अध्ययन संस्थान	7,99,804	4,36,800	12,36,604
भारती विद्यापीठ (मानद विश्वविद्यालय), राजीव गांधी सूचना प्रौद्योगिकी और जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, पुणे, महाराष्ट्र	-	12,50,000	12,50,000

एजेंसी का नाम	सहायता अनुदान – पूँजी का जोड़ (अनावर्ती) (ए)	सहायता अनुदान – सामान्य (आवर्ती) (बी)	कुल का जोड़ (ए+बी)
(मणिपाल इंस्टीट्यूट ऑफ रीजनरेटिव मेडिसिन बैंगलोर), मणिपाल एकेडमी ऑफ हायर एजुकेशन	-	13,29,400	13,29,400
सैंट मैरी कॉलेज स्वायत्त थूथुकुडी बीआरडी योजना	-	13,99,960	13,99,960
जीटीएन आर्ट्स कॉलेज, डिंडीगुल, सीलपडी, तमिलनाडु	-	14,00,000	14,00,000
कोंगुनाडु कला और विज्ञान महाविद्यालय, ज्ञानंबिकाई मिल्स, पोस्ट कोयंबटूर	-	14,00,000	14,00,000
आर.पी. गोगेट कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस और आर.वी. जोगलेकर कॉलेज ऑफ कॉमर्स	-	14,00,000	14,00,000
द कोचीन कॉलेज, कोचीन, केरल	-	14,00,000	14,00,000
सिद्धगंगा प्रौद्योगिकी संस्थान, तुमकुर, कर्नाटक	-	14,50,200	14,50,200
सिक्किम मणिपाल इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज और सेंट्रल रेफरल हॉस्पिटल बीआरडी (सिक्किम मणिपाल यूनिवर्सिटी)	-	14,76,880	14,76,880
शिव नादर फाउंडेशन, दादरी	9,00,000	5,84,760	14,84,760
जी.एन. खालसा कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स मुंबई	7,52,700	7,63,480	15,16,180
नाउगोंग कॉलेज, नागांव, असम	-	15,33,539	15,33,539
द इनक्लेन ट्रस्ट इंटरनेशनल, दिल्ली	-	16,45,000	16,45,000
रामनारायण रुइया स्वायत्त कॉलेज, मुंबई	-	16,46,635	16,46,635
सेंट एलोयसियस कॉलेज (स्वायत्त) मंगलुरु	-	16,85,200	16,85,200
मेरठ कॉलेज, मेरठ, उत्तर प्रदेश	-	17,00,000	17,00,000
श्री नारायण कॉलेज, कोल्लम, केरल	-	17,20,467	17,20,467
पोल्ट्री डायग्नोस्टिक्स एंड रिसर्च सेंटर, वेंकटेश्वर हैचरीज प्राइवेट लिमिटेड (वीएचग्रुप) पुणे, महाराष्ट्र	-	17,45,160	17,45,160

एजेंसी का नाम	सहायता अनुदान – पूँजी का जोड़ (अनावर्ती) (ए)	सहायता अनुदान – सामान्य (आवर्ती) (बी)	कुल का जोड़ (ए+बी)
एसडीएम कॉलेज ऑफ आयुर्वेद एसडीएम, श्री धर्मस्थल मंजुनाथेश्वर एजुकेशनल सोसायटी, कर्नाटक	-	17,51,760	17,51,760
बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, पिलानी, गोवा	-	17,79,000	17,79,000
रत्नवेल सुब्रमण्यम कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस, सुलूर, कोयंबटूर, तमिलनाडु	-	18,00,000	18,00,000
एसआरएम विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान	6,14,200	11,99,528	18,13,728
(कस्तूरबा मेडिकल कॉलेज) मणिपाल उच्च शिक्षा अकादमी, मणिपाल, कर्नाटक	-	18,55,243	18,55,243
मद्रास डायबिटीज रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई	-	18,80,400	18,80,400
नवरचना विश्वविद्यालय	9,50,000	9,31,960	18,81,960
अजेंक्या डी वाई पाटिल स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग (पूर्व में डॉ डी वाई पाटिल स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे, महाराष्ट्र)	-	18,91,600	18,91,600
श्री रामचंद्र उच्च शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, तमिलनाडु	7,55,118	11,50,560	19,05,678
येनेपोया (मानद विश्वविद्यालय), मैंगलोर, कर्नाटक	-	19,14,494	19,14,494
मॉडर्न कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स, गणेशखिंड, पुणे, महाराष्ट्र	-	19,41,400	19,41,400
मेडिकल जेनेटिक्स और एंडोक्राइनोलॉजी अनुसंधान फाउंडेशन (एफ़आरआईजीई), अहमदाबाद	-	19,68,400	19,68,400
कलासलिंगम अनुसंधान एवं शिक्षा अकादमी, कृष्णनकोइल, तमिलनाडु	-	20,35,920	20,35,920
कस्तूरबा मेडिकल कॉलेज, मणिपाल उच्च शिक्षा अकादमी, मणिपाल, कर्नाटक	-	20,46,000	20,46,000
के जे सोमैया अस्पताल और अनुसंधान केंद्र	8,54,320	12,03,700	20,58,020
डीसीटी डेम्पे कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस, डेम्पे चैरिटीज ट्रस्ट्स डेम्पे कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस, गोवा	-	20,73,886	20,73,886
श्री एस रामासामी नायडू मेमोरियल कॉलेज (स्वायत्त)	-	20,85,725	20,85,725

एजेंसी का नाम	सहायता अनुदान – पूँजी का जोड़ (अनावर्ती) (ए)	सहायता अनुदान – सामान्य (आवर्ती) (बी)	कुल का जोड़ (ए+बी)
डीएवी कॉलेज आर्य समाज रोड मुजफ्फरनगर यूपी	-	20,99,886	20,99,886
शिक्षा ओ अनुसंधान विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर, ओडिशा (शिक्षा ओ अनुसंधान डीबीटी हल्दी की गुणवत्ता में वृद्धि)	-	21,18,156	21,18,156
सेंट जेवियर्स कॉलेज (स्वायत्त), मुंबई, महाराष्ट्र	-	22,27,840	22,27,840
इंडियन स्पाइनल इंजरी सेंटर, नई दिल्ली	-	22,46,994	22,46,994
जीएलए विश्वविद्यालय, मथुरा, उत्तर प्रदेश	-	22,80,159	22,80,159
एसआरएम विश्वविद्यालय, कट्टनकुलथुर, चेन्नई	12,00,000	11,29,000	23,29,000
भगवान महावीर मेडिकल रिसर्च सेंटर, हैदराबाद	-	23,32,400	23,32,400
सेंट जेवियर कॉलेज, कोलकाता	-	23,33,000	23,33,000
टाटा इंस्टीट्यूट फॉर जेनेटिक्स एंड सोसाइटी, बेंगलोर	-	23,81,842	23,81,842
राजलक्ष्मी इंजीनियरिंग कॉलेज, चेन्नई	12,00,000	13,11,760	25,11,760
यूकेए तरसाडिया विश्वविद्यालय, सी.जी. भक्ता जैव प्रौद्योगिकी संस्थान सूरत	17,69,374	7,80,800	25,50,174
क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज वेल्लोर एसोसिएशन	-	26,08,960	26,08,960
वेल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, तमिलनाडु	6,89,431	19,44,655	26,34,086
श्री नारायण कॉलेज, नट्टिका, त्रिप्रयार, केरल	20,00,000	7,00,000	27,00,000
स्वास्थ्य अनुसंधान एवं विकास केंद्र, अनुप्रयुक्त अध्ययन सोसायटी	-	28,60,480	28,60,480
चौधरी चरण सिंह डिग्री कॉलेज, हेनरा, इटावा, उत्तर प्रदेश	-	29,42,163	29,42,163
गुजरात ग्रासरूट्स इनोवेशन ऑगमेंटेशन नेटवर्क (जीआईएएन) अहमदाबाद, गुजरात	-	30,00,000	30,00,000
टेरी स्कूल ऑफ एडवांस्ड स्टडीज	12,10,000	17,98,500	30,08,500
एमएस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन, कोरापुट, ओडिशा	-	31,34,668	31,34,668
थसीम बीवी अब्दुल कादर कॉलेज फॉर वुमेन, किलाकराई	22,45,332	9,00,000	31,45,332

एजेंसी का नाम	सहायता अनुदान – पूँजी का जोड़ (अनावर्ती) (ए)	सहायता अनुदान – सामान्य (आवर्ती) (बी)	कुल का जोड़ (ए+बी)
एमपीई सोसाइटी का प्रिंसिपल श्री धर्मस्थल मंजुनाथेश्वर (एसडीएम) कला विज्ञान और वाणिज्य कॉलेज, होनावर, कर्नाटक	22,47,525	9,00,000	31,47,525
जेपी इंस्टीट्यूट ऑफ इंफॉर्मेशन टेक्नोलॉजी, नोएडा, उत्तर प्रदेश	20,00,000	11,81,662	31,81,662
अरविंद नेत्र अस्पताल	19,91,200	12,24,000	32,15,200
बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान पिलानी, राजस्थान	14,99,780	17,80,600	32,80,380
सगी रामकृष्णम राजू इंजीनियरिंग कॉलेज एसोसिएशन स्प्रिंग, भीमावरम, आंध्र प्रदेश	-	32,90,320	32,90,320
सेठ जीएस मेडिकल कॉलेज और केईएम अस्पताल डायमंड जुबली सोसाइटी ट्रस्ट, मुंबई	-	33,00,000	33,00,000
श्री शिवाजी महाविद्यालय बरशी, शिवाजीनगर, सोलापुर, महाराष्ट्र	-	33,00,000	33,00,000
राजा पेरी मोहन कॉलेज, आचार्य ध्रुव पाल रोड उत्तरपाड़ा, विज्ञान संस्थान, निरमा विश्वविद्यालय, गुजरात	24,54,488	9,00,000	33,54,488
श्री रामासामी मेमोरियल यूनिवर्सिटी सिक्किम	-	33,86,200	33,86,200
भारती विद्यापीठ (मानद विश्वविद्यालय), इंटरैक्टिव रिसर्च स्कूल फॉर हेल्थ अफेयर्स, पुणे, महाराष्ट्र	10,43,000	25,74,000	36,17,000
मजूमदार शॉ मेडिकल फाउंडेशन, बेंगलुरु	80,000	36,08,494	36,88,494
मजूमदार शॉ मेडिकल फाउंडेशन, बेंगलुरु	9,84,000	27,96,080	37,80,080
बिड़ला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, मेसरा, रांची	13,00,000	25,65,720	38,65,720
पुणे जिला शिक्षा संघ अन्नासाहेब वाघीरे कला, विज्ञान एवं वाणिज्य महाविद्यालय	27,64,852	11,50,000	39,14,852
झारग्राम राज कॉलेज, रघुनाथपुर	28,33,202	11,00,000	39,33,202
केईएम अस्पताल अनुसंधान केंद्र	8,40,000	31,08,380	39,48,380
बिश्वनाथ कॉलेज, बिश्वनाथ चारियाली, सोनितपुर	27,98,769	11,50,000	39,48,769

एजेंसी का नाम	सहायता अनुदान – पूँजी का जोड़ (अनावर्ती) (ए)	सहायता अनुदान – सामान्य (आवर्ती) (बी)	कुल का जोड़ (ए+बी)
पटकाई क्रिश्चियन कॉलेज (स्वायत्त), चुमोकेदिमा सेइथेकेमा, पटाई चुमोकेदिमा, नागालैंड	28,40,000	11,50,000	39,90,000
एम.एस.पी. मंडल श्री शिवाजी कॉलेज, परभणी	28,83,873	11,50,000	40,33,873
अल्फांसा कॉलेज, पाला, अरुणापुरम	28,86,611	11,50,000	40,36,611
जेएसएस कॉलेज ऑफ फार्मसी, ऊटकमुंड, जेएसएस अकादमी ऑफ हायर एजुकेशन एंड रिसर्च, कर्नाटक	39,000	40,40,576	40,79,576
कोपरगांव तालुका एजुकेशन सोसाइटी के के जे सोमैया कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स	29,45,000	11,50,000	40,95,000
कुरियाकोस एलियास कॉलेज, मन्नानम, कोट्टायम, केरल	29,45,955	11,50,000	40,95,955
रामकृष्ण मिशन विद्यामंदिर, हावड़ा	29,99,238	11,00,000	40,99,238
बॉन सेकोर्स कॉलेज फॉर वुमेन, तंजावुर	29,68,175	11,50,000	41,18,175
एमईएस ममपड़ कॉलेज मलप्पुरम	29,77,310	11,50,000	41,27,310
एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा, उत्तर प्रदेश	12,31,550	29,78,058	42,09,608
एमिटी यूनिवर्सिटी हरियाणा	-	42,19,898	42,19,898
सत्यभामा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान	-	46,55,704	46,55,704
पार्ले तिलक विद्यालय एसोसिएशन सथाये कॉलेज (स्वायत्त), मुंबई	32,13,023	15,00,000	47,13,023
कलिंगा औद्योगिक प्रौद्योगिकी संस्थान, ओडिशा, भुवनेश्वर	3,00,000	44,45,523	47,45,523
ब्रह्मानंद कॉलेज, कानपुर	32,90,636	15,00,000	47,90,636
अशोक विश्वविद्यालय, राजीव गांधी एजुकेशन सिटी, सोनीपत, हरियाणा	-	48,04,932	48,04,932
ऑक्सफोर्ड कॉलेज ऑफ साइंस, बैंगलोर	33,52,143	15,00,000	48,52,143
शानमुगा कला विज्ञान प्रौद्योगिकी और अनुसंधान अकादमी, तंजावुर, तमिलनाडु	26,51,607	23,15,894	49,67,501
फाउंडेशन फॉर नेगलेक्टेड डिजीज रिसर्च (एफएनडीआर) बेंगलुरु	-	50,28,400	50,28,400

एजेंसी का नाम	सहायता अनुदान – पूँजी का जोड़ (अनावर्ती) (ए)	सहायता अनुदान – सामान्य (आवर्ती) (बी)	कुल का जोड़ (ए+बी)
अमृता इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंस एंड सेंटर, अमृता विश्व विद्यापीठम विश्वविद्यालय, कोच्चि	13,19,000	37,38,277	50,57,277
महाराज सिंह कॉलेज, सहारनपुर, उत्तर प्रदेश	36,11,539	15,00,000	51,11,539
बिर्जॉय कृष्णा गर्ल्स कॉलेज, हावड़ा	36,37,121	15,00,000	51,37,121
जस्टिस बशीर अहमद सईद कॉलेज फॉर विमेन, तेयनामपेट, चेन्नई, तमिलनाडु	37,49,254	14,00,000	51,49,254
मिदनापुर कॉलेज	36,62,183	15,00,000	51,62,183
रथिनम कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस	36,69,740	15,00,000	51,69,740
पोंडा एजुकेशन सोसाइटी का रवि एस. नाइक कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस, फार्मागुडी, पोंडा	37,48,067	15,00,000	52,48,067
सिम्बायोसिस स्कूल ऑफ बायोलॉजिकल साइंसेज, सिम्बायोसिस इंटरनेशनल (मानद विश्वविद्यालय) महाराष्ट्र	12,66,160	41,47,822	54,13,982
वेल टेक रंगराजन डॉ. संगुंथला आर एंड डी इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी	22,91,386	31,83,213	54,74,599
जैव सूचना विज्ञान और अनुप्रयुक्त जैव प्रौद्योगिकी संस्थान	1,90,000	54,46,480	56,36,480
ऋषि दयाराम और सेठ हस्साराम नेशनल कॉलेज और सेठ वासियामुल साइंस कॉलेज, मुंबई	41,60,468	16,50,000	58,10,468
सनातन धर्म कॉलेज, सनातनपुरम, कलारकोड	41,05,158	17,50,000	58,55,158
डीएवी कॉलेज जालंधर, महात्मा हंस राज रोड जालंधर	43,10,220	16,50,000	59,60,220
ए.डी.एम. कॉलेज फॉर विमेन, वेलिप्पालयम	43,86,851	17,50,000	61,36,851
डॉ एनजीपी कला एवं विज्ञान महाविद्यालय, कोयंबटूर	44,96,579	16,50,000	61,46,579
श्री शिवाजी साइंस कॉलेज, अमरावती शिवाजी नगर, नागपुर	51,20,166	20,00,000	71,20,166
गोस्वामी गणेश दत्त सनातन धर्म कॉलेज, चंडीगढ़, पंजाब	59,71,900	12,72,559	72,44,459
बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, गोवा	4,10,000	68,47,294	72,57,294
हैदराबाद नेत्र अनुसंधान फाउंडेशन एल वी प्रसाद नेत्र संस्थान	25,34,630	54,42,960	79,77,590

एजेंसी का नाम	सहायता अनुदान – पूँजी का जोड़ (अनावर्ती) (ए)	सहायता अनुदान – सामान्य (आवर्ती) (बी)	कुल का जोड़ (ए+बी)
सी. अब्दुल हकीम कॉलेज, तमिलनाडु	15,88,800	66,29,800	82,18,600
अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान-बीआरडी योजना	66,82,302	25,67,280	92,49,582
प्रेसीडेंसी यूनिवर्सिटी, कोलकाता	41,23,282	51,60,634	92,83,916
डॉ. रेड्डीज इंस्टीट्यूट ऑफ लाइफ साइंसेज, हैदराबाद विश्वविद्यालय परिसर, हैदराबाद	29,31,296	69,38,160	98,69,456
बिट्स, पिलानी, हैदराबाद परिसर	56,98,584	45,47,851	1,02,46,435
स्वामी विवेकानंद युवा आंदोलन	-	1,03,43,031	1,03,43,031
अमृता विश्व विद्यापीठम (अमृता सेंटर फॉर नैनोसाइंसेज एंड मॉलिक्यूलर मेडिसिन), कोच्चि	-	1,09,11,488	1,09,11,488
पी.डी. हिंदुजा राष्ट्रीय अस्पताल और एमआरसी, राष्ट्रीय स्वास्थ्य और शिक्षा सोसायटी बीआरडी, मुंबई	-	1,15,67,284	1,15,67,284
मैरी कैल्वर्ट होल्ड्सवर्थ मेमोरियल अस्पताल, मैसूर	-	1,17,01,310	1,17,01,310
श्री वेंकटेश्वर आयुर्विज्ञान संस्थान, तिरुपति	99,33,870	18,76,960	1,18,10,830
टाटा मेडिकल सेंटर ट्रस्ट, कोलकाता	74,48,295	63,50,780	1,37,99,075
मंथन ग्रामीण एवं समाज सेवासमिति (मंथन बायोटेक किसान हब)	-	1,84,00,000	1,84,00,000
जॉर्ज इंस्टीट्यूट फॉर ग्लोबल हेल्थ, दिल्ली	15,00,000	1,69,62,938	1,84,62,938
सीबीसीआई सोसाइटी फॉर मेडिकल एजुकेशन (सेंट जॉन्स रिसर्च इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु, कर्नाटक)	10,90,000	1,74,05,021	1,84,95,021
गंगा ऑर्थोपेडिक रिसर्च एंड एजुकेशन फाउंडेशन, कोयंबटूर	-	2,96,03,401	2,96,03,401
ऊर्जा एवं संसाधन संस्थान (टेरी), नई दिल्ली	-	3,19,52,564	3,19,52,564
मणिपाल उच्च शिक्षा अकादमी, मणिपाल, कर्नाटक	2,71,62,461	1,26,54,403	3,98,16,864
डीबीटी वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस, नई दिल्ली	-	1,16,61,00,000	1,16,61,00,000



बायोटेक्नोलोजी विभाग

ब्लॉक-2, 6-8वां तल, सीजीओ कॉम्प्लेक्स,
लोधी रोड, नई दिल्ली- 110003
वेबसाइट: www.dbtindia.gov.in