सत्यमेव जयते

वार्षिक प्रतिवेदन
2023-24



बायोटेक्नोलॉजी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
भारत सरकार

वार्षिक रिपोर्ट संकलन समिति 2023-24:

श्री एस. साहू	अध्यक्ष
डॉ. नितिन कुमार जैन	सह-अध्यक्ष
डॉ. मनीष राणा	सदस्य
डॉ. मनोज कुमार मोदी	सदस्य
डॉ. ओंकार नाथ तिवारी	सदस्य
डॉ. सुरक्षा एस. दीवान	सदस्य
डॉ. कार्तिकेय के.	सदस्य
डॉ. बालेन्द्र सिंह	सदस्य
डॉ. अमित कुमार त्रिपाठी	सदस्य
डॉ. गंधर्व नागपाल	सदस्य
श्री निखिल अरोड़ा	सदस्य
श्री सोमिन्दर कुमार	सदस्य
डॉ. गरिमा गुप्ता	सदस्य
डॉ. मनोज सिंह रोहिल्ला	सदस्य
डॉ. अभिषेक कुमार मेहता	सदस्य-सचिव



वार्षिक प्रतिवेदन

2023-24

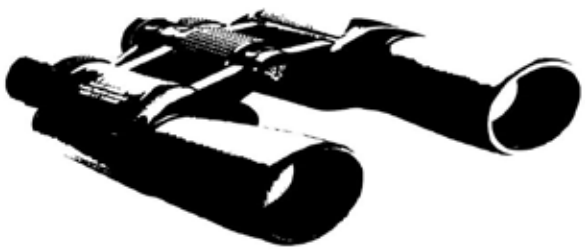
बायोटेक्नोलॉजी विभाग

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय

भारत सरकार

विषय वस्तु

क्र. सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
1	पर्यावलोकन	1
2	मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण तथा कार्यशालाएँ एवं अवसंरचना समर्थन	19
3	अनुसंधान एवं विकास	39
	क . कृषि जैवप्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्र	40
	ख. जैव ऊर्जा, जैव संसाधन, पर्यावरण और वन	53
	ग. स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा जैवप्रौद्योगिकी	70
	घ. सैद्धांतिक और कंप्यूटेशनल जीव विज्ञान	110
4	अंतर्राष्ट्रीय सहयोग तथा भागीदारी बनाना	121
5	सामाजिक कार्यक्रम	133
6	पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैवप्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना	143
7	उद्यमिता और औद्योगिक संवर्धन को बढ़ावा देना	149
8	डाटा निगरानी तथा विश्लेषण	157
9	विनियमन तथा बौद्धिक सम्पदा	165
10	आईब्रिक, आरसीबी, आईसीजीईबी और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम	171
11	प्रशासन और वित्त	229
	संक्षिप्ताक्षर	235



1. पर्यावलोकन

1

पर्यावलोकन

संगठन के बारे में

बायोटेक्नोलोजी विभाग ने अपनी यात्रा 1982 में राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी बोर्ड (एनबीटीबी) के रूप में शुरू की, जो 1986 में विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के तहत एक पूर्ण विभाग के रूप में विकसित हुआ। विभाग का लक्ष्य जैव प्रौद्योगिकी क्रांति में सबसे आगे रहना है, जिसमें पिछले दशकों में होने वाली सूचना प्रौद्योगिकी क्रांति से भी कहीं अधिक सामाजिक आर्थिक परिवर्तन लाने की क्षमता है। डीबीटी जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों और प्रौद्योगिकियों के निर्माण के माध्यम से राष्ट्रीय विकास कार्यक्रमों (एनडीपी) और सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) की उपलब्धि का समर्थन करने के लिए प्रतिबद्ध है जो कृषि उत्पादकता, खाद्य उत्पादन, पोषण सुरक्षा, स्वास्थ्य सेवा और पर्यावरणीय स्थिरता की समस्याओं का समाधान करते हैं। डीबीटी ने नए और उभरते उत्पादों तथा सेवाओं को किफायती कीमतों पर प्रदान करने, रोजगार के अवसर पैदा करने और भारत को विश्व जैव अर्थव्यवस्था में शीर्ष भीगीदारों में से एक बनाने के लिए जैव उत्पादन को एक उपकरण के रूप में अपनाने के लिए अपना ध्यान केंद्रित किया है। डीबीटी जैव प्रौद्योगिकी के सुरक्षित, जिम्मेदार और शांतिपूर्ण उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए नीति, विनियमन और कानून का मार्गदर्शन करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

दृष्टिकोण

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

उद्देश्य

जैव प्रौद्योगिकी को रणनीतिक क्षेत्र के रूप में आगे बढ़ाने के लिए अनुसंधान, नवाचार, विकास और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण की गति में तेजी लाना, आधारभूत विज्ञानों में भारत की शक्तियों को वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धी स्तरों तक ले जाना और समावेशी विकास के ढांचे के भीतर जैव-अर्थव्यवस्था के समग्र विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग का विस्तार करना।

प्रमुख गतिविधियाँ

2023-24 में विभाग की गतिविधियाँ दो योजनाओं - जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और विकास (बीआरडी), और औद्योगिक और उद्यमिता विकास (आईईडी) को ध्यान में रखते हुए संचालित की गईं।

जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और विकास

मुख्य रूप से अनुसंधान एवं विकास आरएंडडी गतिविधियां 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 डिलीवरेबल्स के बदले में कार्यान्वयन एजेंसियों को अनुदान के रूप में वित्तीय सहायता प्रदान करता है:

क) ज्ञान सृजन – ज्ञान के क्षेत्र में प्रगति लाभ जिसका वाणिज्यिक या व्यावहारिक अनुप्रयोग तत्काल हो भी सकता है और नहीं भी, लेकिन जो मानवता के सामूहिक ज्ञान में महत्वपूर्ण योगदान देता है। इसे आमतौर पर पूर्व समीक्षा किए गए वैज्ञानिक प्रकाशनों जैसे शोध लेख, समीक्षा आदि के संदर्भ में मापा जाता है।

(ख) मानव संसाधन विकास - उद्योग के लिए अच्छी तरह से प्रशिक्षित और कुशल तकनीकी कार्यबल के साथ-साथ

अनुसंधान एवं विकास और प्रौद्योगिकी विकास से संबंधित विश्व स्तर के वैज्ञानिकों और व्यावसायिकों की अपेक्षित संख्या की उपलब्धता सुनिश्चित करना

(ग) अनुसंधान एवं विकास के लिए अवसंरचना विकास - वर्तमान और भविष्य के जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान को बनाए रखने के लिए पर्याप्त अवसंरचना, जैव प्रौद्योगिकी पार्क, इनक्यूबेटर, क्लस्टर आदि की स्थापना करना

(घ) बौद्धिक संपदा (आईपी) - पेटेंट, ट्रेडमार्क, कॉपीराइट आदि, जिनमें वाणिज्यिक प्रयोग की महत्वपूर्ण क्षमता है, जैसे कृषि, स्वास्थ्य सेवा, पर्यावरण और उद्योग में अनुप्रयोगों के लिए सामाजिक प्रासंगिकता वाले उत्पाद

डीबीटी द्वारा वित्तपोषित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं का चयन सीमित संख्या में मुख्य रूप से कठोर प्रतिस्पर्धी जांच और चयन प्रक्रिया के माध्यम से किया जाता है, जबकि विशिष्ट क्षेत्रों को संबोधित करने के लिए कुछ परियोजनाओं को सावधानीपूर्वक विचार-विमर्श करके विशिष्ट मुद्दों या नियमित चयन प्रक्रिया के लिए अनुपयुक्त पाए जाने पर शीर्ष-स्तरीय तरीके से विकसित किया जाता है।

आईब्रिक, आरसीबी, आईसीजीईबी और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

व्यय विभाग की सिफारिश के अनुरूप और मंत्रिमंडल के अनुमोदन के साथ डीबीटी ने 13 स्वायत्तशासी संस्थानों (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 रूप में जाना जाता है और ये क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी) और अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियांत्रिकी और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी) के साथ मिलकर आईब्रिक+ बनाते हैं। विभाग 15 आईब्रिक+ संस्थानों और 3 सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों (पीएसयू) को कोर फंडिंग, यानी वेतन, बुनियादी ढांचे और आंतरिक अनुसंधान/अन्य अपेक्षित गतिविधियों के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करता है। प्रत्येक संस्थान का एक विशिष्ट वैज्ञानिक विषय होता है, जबकि पीएसयू अपने विशिष्ट जनादेश को प्राप्त करने के लिए विशेष प्रयोजन वाहन (एसपीवी) के रूप में कार्य करते हैं। (तालिका 1)

तालिका 1 डीबीटी स्वायत्तशासी संस्थानों और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों की सूची

ब्रिक संस्थान	ब्रिक डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केंद्र (ब्रिक-सीडीएफ़डी) - हैदराबाद
	ब्रिक स्टेम सेल जीवविज्ञान और पुनर्योजी चिकित्सा संस्थान (ब्रिक-इनस्टेम), बंगलुरु
	ब्रिक जैवसंसाधन एवं सतत विकास संस्थान (ब्रिक-आईबीएसडी), इम्फाल
	ब्रिक जीव विज्ञान संस्थान (ब्रिक-आईएलएस), भुवनेश्वर
	ब्रिक राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (ब्रिक-एनएबीआई), मोहाली
	ब्रिक राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (ब्रिक-एनबीआरसी), मानेसर
	ब्रिक राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (ब्रिक-एनसीसीएस), पुणे
	ब्रिक राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (ब्रिक-एनआईएबी), हैदराबाद
	ब्रिक राष्ट्रीय जैवचिकित्सा जीनोमिक्स संस्थान (ब्रिक-एनआईबीएमजी), कल्याणी
	ब्रिक राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (ब्रिक-एनआईआई), नई दिल्ली
	ब्रिक राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (ब्रिक-एनआईपीजीआर), नई दिल्ली
	ब्रिक राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (ब्रिक-आरजीसीबी), थिरुवनंतपुरम
	ब्रिक ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (ब्रिक-टीएचएसटीआई), फ़रीदाबाद

सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम	जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी), नई दिल्ली भारतीय वैक्सीन निगम लिमिटेड (इवकॉल), नई दिल्ली भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (बिबकॉल), बुलंदशहर
संसद के अधिनियम द्वारा स्थापित राष्ट्रीय महत्व का संस्थान	क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), फरीदाबाद
अंतर-सरकारी एजेंसी	अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियांत्रिकी और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी), नई दिल्ली

उपलब्धियों का सारांश

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

मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण, कार्यशालाएं और बुनियादी ढांचा समर्थन

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

डीबीटी की प्रमुख भूमिका अनुसंधान एवं विकास को समर्थन देने के लिए बुनियादी ढांचा सुविधाएं स्थापित करना है, और यह अनुसंधान संसाधन सेवा सुविधा और मंच (आरआरएसएफपी) के माध्यम से किया जाता है, जो 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) – बिल्डर उन्नत अंतःविषयी अनुसंधान और शिक्षण को सक्षम करके स्नातकोत्तर शिक्षण और प्रशिक्षण प्रयोगशालाओं को उन्नत करने पर ध्यान केंद्रित करता है।
- डीबीटी - अकादमिक विश्वविद्यालय अनुसंधान संयुक्त सहयोग के लिए वैज्ञानिक अवसंरचना तक पहुंच (डीबीटी-सहज) - डीबीटी-सहज का प्राथमिक लक्ष्य संसाधनों तक पहुंच प्रदान करने के लिए "राष्ट्रीय" सेवा सुविधा/शोध संसाधन/मंच बनाना है जो किसी एक शोधकर्ता की प्रयोगशाला या वैज्ञानिक विभाग द्वारा प्रदान नहीं किया जा सकता है। डीबीटी वेबसाइट पर डीबीटी-सहज पोर्टल एक ही खिड़की के तहत डीबीटी द्वारा समर्थित और स्थापित सभी सुविधाओं की जानकारी समेकित करता है, जिससे संभावित उपयोगकर्ता/व्यक्ति इन सुविधाओं तक पहुंच पाते हैं। विभाग द्वारा स्थापित की गई कुछ प्रमुख सुविधाओं में तिरुवनंतपुरम के उन्नत वायरोलॉजी संस्थान में वायरल बायोएसे सुविधा (वीबीएएफ), आईआईटी हैदराबाद में एकल-अणु और सुपर-रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग सुविधा और ब्रिक-आईएलएस भुवनेश्वर में उन्नत मास स्पेक्ट्रोमेट्री सुविधा शामिल है।

बायोटेक्नोलोजी विभाग के राष्ट्रीय अध्येतावृत्ति कार्यक्रम जैव प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में कुशल जनशक्ति के एक समूह को विकसित करने और बनाए रखने के लिए छात्रों और शोधकर्ताओं को विभिन्न स्तरों पर वित्तीय सहायता प्रदान करते हैं। (तालिका 2)

जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में डीबीटी स्नातकोत्तर (डीबीटी-पीजी) शिक्षण कार्यक्रम 28 राज्यों और 3 केंद्र शासित प्रदेशों के 70 विश्वविद्यालयों और संस्थानों में उच्च गुणवत्ता वाली शिक्षण और अत्याधुनिक सुविधाओं का समर्थन करता है। सामान्य जैव प्रौद्योगिकी और चिकित्सा, औद्योगिक आदि जैसे विशेष पाठ्यक्रमों सहित विभिन्न पाठ्यक्रमों के लिए उम्मीदवारों का चयन राष्ट्रीय स्तर की जीएटी-बी परीक्षा 2023 के माध्यम से किया गया, जिसमें 9000 से अधिक छात्र उपस्थित हुए, जिनमें से 760 छात्रों ने अंततः स्नातकोत्तर कार्यक्रम में 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 84 ग्रामीण कॉलेजों सहित 300 से अधिक स्नातक कॉलेजों को समर्थन दिया गया है, जिससे लगभग 3000 संकाय और 35000 छात्र वार्षिक तौर पर लाभान्वित होते हैं। कोयंबटूर में वार्षिक स्टार कॉलेज समन्वयकों की बैठक आयोजित की गई, जिसमें 65 स्टार कॉलेजों ने भाग लिया और नेटवर्किंग अवसरों का लाभ उठाया। कॉलेजों, विशेष रूप से महत्वाकांक्षी जिलों में, 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।

डीबीटी ने निम्नलिखित अंतर्राष्ट्रीय अध्येतावृत्ति, इंटर्नशिप और साझेदारी कार्यक्रमों को भी समर्थन दिया:

- अध्येताओं के लिए खुराना कार्यक्रम – यह कार्यक्रम प्रतिवर्ष 75 छात्रों को स्नातक और स्नातकोत्तर पूर्व अंतिम वर्ष में अमेरिका का दौरा करने के लिए सहायता प्रदान करता है, ताकि वे अमेरिका में वैज्ञानिक संस्थानों जैसे विस्कॉन्सिन विश्वविद्यालय, मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एमआईटी), हार्वर्ड मेडिकल स्कूल आदि में अनुसंधान इंटर्नशिप कर सकें। यह कार्यक्रम भारत-अमेरिका विज्ञान और प्रौद्योगिकी फोरम (आईयूएसएसटीएफ) के माध्यम से कार्यान्वित किया जाता है, जिसकी स्थापना भारत और अमेरिका दोनों 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 सहयोग कार्यक्रम है जिसमें प्रति वर्ष 10 पीएचडी की अनुमति है। इस कार्यक्रम के तहत अब तक 63 अध्येताओं को सहायता दी गई है।
- टीडब्ल्यूएएस कार्यक्रम: बायोटेक्नोलॉजी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार ने यूनेस्को-विश्व विज्ञान अकादमी (टीडब्ल्यूएएस) के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं, ताकि विकासशील देशों के शुरुआती करियर वाले शोधकर्ताओं को भारत के शीर्ष विज्ञान संस्थानों में शिक्षा और अनुभव प्राप्त करने में मदद मिल सके। अब तक 150 से अधिक स्कॉलर को सहायता प्रदान की गई है।
- डीबीटी-वेलकम ट्रस्ट पार्टनरशिप/इंडिया अलायंस (आईए) - जैवचिकित्सा रिसर्च करियर प्रोग्राम (बीआरसीपी)।
- 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। 2023 में ईएमबीओ ने 4 वैश्विक अन्वेषकों, 1 युवा अन्वेषक, 2 पोस्टडॉक्टरल फैलोशिप, 13 वैज्ञानिक विनिमय अनुदान, 1 कोर सुविधा फैलोशिप, 1 कार्यशाला और 2 व्याख्यान पाठ्यक्रमों का समर्थन किया है, जिसमें 676 भारतीय वैज्ञानिक ईएमबीओ पाठ्यक्रम और कार्यशालाओं में भाग ले रहे हैं।
- अंतर्राष्ट्रीय 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। भारतीय वैज्ञानिक समुदाय को 2023 में, एक एचएफएसपीओ अनुसंधान अनुदान और छह एचएफएसपीओ अध्येतावृति प्रदान की गईं।
- फोल्डस्कोप कार्यक्रम - फोल्डस्कोप एक बेहद किफायती पेपर माइक्रोस्कोप है जिसका आविष्कार स्टैनफोर्ड यूनिवर्सिटी, यूएसए की प्रकाश लैब में एक भारतीय शोधकर्ता डॉ. मनु प्रकाश ने किया है। डीबीटी के साथ एक आशय पत्र पर हस्ताक्षर करने के बाद इसे भारत लाया गया। विभाग ने 2023 में विदिशा, मध्य प्रदेश; महासमुंद, छत्तीसगढ़; और ढेंकनाल, ओडिशा में फोल्डस्कोप के उपयोग पर तीन व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यशालाएँ आयोजित कीं, जहाँ मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ और ओडिशा के 26 महत्वाकांक्षी जिलों के 1080 स्कूली छात्रों और 164 स्कूली शिक्षकों को उनके विज्ञान-संबंधी परियोजना के लिए एक शैक्षिक उपकरण के रूप में फोल्डस्कोप के उपयोग पर प्रशिक्षित किया।

निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रम डीबीटी द्वारा समर्थित हैं:

- राज्य कौशल विज्ञान, विज्ञान और प्रौद्योगिकी भागीदारी कार्यक्रम जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी (कौशल विकास कार्यक्रम) में - छात्र प्रशिक्षण, तकनीशियन प्रशिक्षण, संकाय प्रशिक्षण, उद्यमिता प्रशिक्षण और जैव प्रौद्योगिकी फिनिशिंग स्कूल कार्यक्रमों के तहत कौशल प्रशिक्षण। यह कार्यक्रम 12 राज्यों में उनके राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषदों के माध्यम से लागू किया गया है।
- बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (बीआईटीपी) – कौशल विकास के लिए प्रशिक्षुता मॉडल के माध्यम से किसी औद्योगिक स्थापना में विशिष्ट- उद्योग प्रशिक्षण के लिए बायोटेक छात्रों को सहायता और जैव प्रौद्योगिकी में उनके रोजगार के अवसरों को बढ़ाना।

डीबीटी 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 घटनाओं को कवरेज प्रदान करता है।

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगामी जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 2 देखें।

तालिका 2 डीबीटी अध्येतावृत्ति

अध्येतावृत्ति	लाभार्थी लक्ष्य	उपलब्धियां
डीबीटी कनिष्ठ शोध अध्येतावृत्ति (जेआरएफ) कार्यक्रम	जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान में अनुसंधान करने के इच्छुक स्नातक/ स्नातकोत्तर	2023-24 में 1099 निरंतर और 252 नए अध्येताओं को समर्थन दिया जाएगा।
डीबीटी रिसर्च एसोसिएटशिप (डीबीटी-आरए) कार्यक्रम	जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान के इच्छुक पीएचडी स्नातक	2023-24 में 221 अध्येताओं को समर्थन दिया जाएगा।
टाटा इनोवेशन अध्येतावृत्ति	55 वर्ष तक की आयु के वैज्ञानिक जिन्होंने जैविक विज्ञान में उत्कृष्ट ट्रैक रिकॉर्ड, स्वास्थ्य सेवा, कृषि और जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित अन्य क्षेत्रों में प्रमुख समस्याओं के लिए अभिनव समाधान खोजने की प्रतिबद्धता रखते हों।	15 वर्तमान अध्येताओं को समर्थन दिया गया तथा 2023-24 में 10 नए उम्मीदवारों का चयन किया गया।
हर गोबिंद खुराना-इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट अध्येतावृत्ति (आईवाईबीएफ)	35 वर्ष तक की आयु के युवा वैज्ञानिक जिनके पास नवीन विचार हों तथा जो जैव प्रौद्योगिकी/जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित क्षेत्रों में अग्रणी क्षेत्रों में अनुसंधान करने के इच्छुक हों।	2023-24 में 17 अध्येताओं को समर्थन दिया जाएगा।

अध्येतावृत्ति	लाभार्थी लक्ष्य	उपलब्धियां
रामलिंगास्वामी पुन:प्रवेश अध्येतावृत्ति (डीबीटी-आरआरएफ) कार्यक्रम	जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में विदेशी अनुसंधान प्रयोगशालाओं/ संस्थानों में कार्यरत भारतीय नागरिक जो भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान को जारी रखने में रुचि रखते हों।	300 वर्तमान अध्येताओं को समर्थन दिया गया तथा 2023-24 में 30 नए उम्मीदवारों का चयन किया गया।
एम के भान-युवा शोधकर्ता अध्येतावृत्ति कार्यक्रम	भारत में अपना शोध जारी रखने की इच्छुक पीएचडी छात्र	38 वर्तमान अध्येताओं को समर्थन दिया गया तथा 2023-24 में 30 नए उम्मीदवारों का चयन किया गया।
बायोटेक्नोलॉजी करियर एडवांसमेंट एंड री-ओरिएंटेशन (बायोकेयर)	55 वर्ष तक की आयु वाली पीएचडी/ एम.टेक./एम.फार्मा. वाली महिला शोधकर्ता, तथा विशेष रूप से वे जिनके करियर में व्यवधान आया हो और जो जैव प्रौद्योगिकी और जो संबद्ध क्षेत्रों में मुख्यधारा के शोध में पुनः प्रवेश की इच्छा रखते हैं।	2023-24 में 55 अध्येताओं को सहायता दी जाएगी।

अनुसंधान एवं विकास (बाह्य अनुसंधान वित्तपोषण)

कृषि जैव प्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्र

कृषि क्षेत्र के विकास के लिए विभाग ने विश्वविद्यालयों/राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और राष्ट्रीय संस्थानों को शामिल करते हुए पूरे देश में एक जीवंत पारिस्थितिकी तंत्र तैयार किया है। इन समन्वित प्रयासों के माध्यम से, समाज के लाभ के लिए पशुधन और जलीय कृषि के लिए उन्नत फसल किस्में, उपचार, वैक्सीन और निदान विकसित किए गए हैं। कुछ उपलब्धियाँ नीचे दी गई हैं।

- "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 किया गया है, जिसमें तिलहन (तिल, अलसी, कुसुम, नाइजर), अनाज (चावल और गेहूं) और दलहन (चना) शामिल हैं। यह बेहतर फसल किस्मों के विकास के लिए उनके उपयोग की सुविधा प्रदान करके मौजूदा जर्मप्लाज्म भंडारों बहुमूल्य बनाता है।
- ऐमारैंथ जीनोमिक रिसोर्स डाटाबेस, ऐमारैंथ (सदाबहार पौधे) के बीजों के पोषण गुणों की जांच के लिए निकट अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी (एनआईआरएस) तकनीक और एक 64के एसएनपी चिप विकसित की गई है। उपरोक्त संसाधनों का उपयोग करके जांचे गए ऐमारैंथ का उपयोग उच्च वसा वाले आहार से होने वाले मोटापे का समाधान करने में कारगर साबित हुए हैं। यह खेती के अलावा खाद्य की एक किस्म के विकास के साथ-साथ ऐमारैंथ को एक खाद्य के रूप में अपनाने की तेजी से जांच के लिए एक महत्वपूर्ण घटक है।
- टमाटर और अंगूर में पाउडरी फफूंदी के लिए पर्यावरण अनुकूली जैव नियंत्रण के लिए मायरोथेसियम वेरुकेरिया से एक स्थिर फंगल एंजाइम नैनोफॉर्मूलेशन विकसित किया गया है।
- कई पशु चिकित्सा प्रौद्योगिकियों को विकसित किया गया है और व्यावसायीकरण के लिए उद्योग को हस्तांतरित किया गया है, जिसमें लम्पी स्किन डिजीज के लिए एमआरएनए वैक्सीन प्लेटफ़ॉर्म तकनीक, कुत्ते के परजीवी बेबेसिया गिब्सनी और एर्लिचिया कैनिस के लिए क्रिस्पर/

सीएएस आधारित रैपिड पॉइंट ऑफ़ केयर लेटरल फ़्लो जांच प्लेटफ़ॉर्म, और इंट्रा-मैमरी संक्रमण के साथ-साथ गोजातीय पशुओं में उपनैदानिक थनशोथ का निदान करने के लिए क्षेत्रीय स्तर पर, किफायती, किसानोपयोगी संक्षिप्त विधि शामिल है।

- जलीय कृषि के तहत, "सीआईएफए-ब्रूड-वेक" नामक एक वैक्सीन विकसित की गई है जो मछली के अंडे की बीमारियों और मृत्यु दर को रोक सकती है। गैर-पारंपरिक अवयवों के साथ लागत प्रभावी मछली फ़ीड के निर्माण के लिए एक उपयोगकर्ता की अनुकूल सॉफ़्टवेयर, इंटरएक्टिव फ़िश फ़ीड डिज़ाइनर (आईएफएफडी) संस्करण 2 विकसित किया गया है।

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

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 तैयार करने पर केंद्रित है। सामान्य लक्ष्य कृषि अवशेष और नगरपालिका अपशिष्ट, शैवाल ईंधन, सतत विमानन ईंधन, एकीकृत जैविक आशोधन शाला, फीडस्टॉक विकास, बायोहाइड्रोजन और बायोरिफाइनरी आधारित तकनीकी प्रदर्शन और सह-उत्पादन से सतत जैव ईंधन विकसित किया है। कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

- कुशल बायोमास प्रसंस्करण के लिए बेहतर एंजाइम विकसित किए गए हैं, जिसमें बेहतर ग्लूकोज और पीएच सहनशीलता के लिए अभियांत्रित एक नया बीटा-ग्लूकोसिडेस और बेहतर विशिष्ट गतिविधियों के लिए अभियांत्रित सेल्यूलोज और एंडोग्लूकेनेज गतिविधि वाले काइमेरिक एंजाइम शामिल हैं। इन एंजाइमों में कुशल और कम लागत वाले बायोमास प्रसंस्करण के उपयोग किए जाने की बहुत संभावना है, जो जैव ऊर्जा उत्पादन के लिए एक महत्वपूर्ण कदम है।
- संरक्षित क्षेत्र के बाहर भारतीय सुंदरबन में लगभग 65 हेक्टेयर (~163 एकड़) क्षारिय मैंग्रोव स्थलों पर क्षरित मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र के लिए जैव-पुनर्स्थापना प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन किया जा रहा है। चयनित 31 स्थलों में से 16 स्थानों पर सफल पुनर्स्थापन दिखाया है।
- मेघालय के जीवित जड़ों को संयोजन की पारिस्थितिकी और आनुवंशिकी को रबर के पेड़ (सक्रिय जड़ों का संयोजन) और उसके परागण करने वाले अंजीर ततैयों के बीच पारस्परिकता के भीतर पेड़ों और परागणकर्ताओं की जीवविज्ञान, आनुवंशिक विविधता और जनसंख्या संरचना के संदर्भ में वर्णित किया गया है। इस ज्ञान का उपयोग पेड़ों, ततैयों और मनुष्यों के बीच इस प्रतिष्ठित संबंध के लिए दीर्घकालिक संरक्षण रणनीतियों को डिजाइन करने के लिए किया गया है।

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

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।

डीबीटी की कुछ प्रमुख उपलब्धियाँ राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन (एनबीएम) के माध्यम से प्राप्त हुई हैं, जैसे कि कोविड-19 (जायकोव-डी® और कॉर्बेवैक्स®), न्यूमोकोकल रोग (न्यूटेगर 15®), चिकनगुनिया और डेंगू के लिए वैक्सीन का विकास, कोविड-19 के लिए पेगीलेटेड इंटरफेरॉन जैसे बायोथेरेप्यूटिक्स और बायोसिमिलर लिराग्लूटाइड (लिराफिट)। एमआरआई स्कैनर और डेंटल इम्प्लांट सहित चिकित्सा उपकरण और निदान भी लॉन्च किए गए हैं। एनबीएम एक उद्योग-अकादमिक

सहयोगात्मक मिशन है जिसका उद्देश्य इनोवेट इन इंडिया फॉर इंक्लूसिवनेस (आई3) के तहत बायोफार्मास्युटिकल्स के शुरुआती विकास के लिए खोज अनुसंधान को गति प्रदान करना है। एनबीएम को केंद्रीय मंत्रिमंडल द्वारा ₹1500 करोड़ के बजट परिव्यय के साथ अनुमोदित किया गया है, और विश्व बैंक द्वारा 50% सह-वित्तपोषित किया गया है। इसका क्रियान्वयन डीबीटी-बीआईआरएसी कार्यक्रम प्रबंधन इकाई द्वारा किया गया है और यह मेक-इन-इंडिया तथा आत्मनिर्भर भारत के साथ समायोजित है।

स्वास्थ्य सेवा और चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी के अंतर्गत 14 प्रमुख कार्यक्रम हैं, जो विशिष्ट क्षेत्रों को ध्यान में रखकर बनाए गए हैं (तालिका 3)। ये कुछ विशेष केंद्रित पहलों का समर्थन करते हैं, जो विशेष तात्कालिक या दीर्घकालिक अपेक्षाओं को संबोधित करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, जैसे कि संदर्भ भारतीय जीनोम के निर्माण के लिए जीनोमइंडिया पहल, या वंशानुगत विकारों के लिए उम्मीद पहल (तालिका 4)। वर्ष के दौरान कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

- भारत के पहले ओमिक्रॉन बूस्टर एमआरएनए वैक्सीन के लिए आपातकालीन उपयोग अधिकार (ईयूएस) प्राप्त हुआ, जिसे डीबीटी समर्थन से विकसित किया गया है।
- लेंटिवायरल वेक्टर ट्रांसड्यूस्ड हेमेटोपोइटिक स्टेम सेल का उपयोग करके हीमोफिलिया ए के लिए भारत का पहला जीन थेरेपी क्लिनिकल परीक्षण।
- मेड-टेक नवाचारों के लिए बायोडिजाइन पर डीबीटी-हैंडबुक का शुभारंभ, पहचान, आविष्कार और कार्यान्वयन की बायोडिजाइन प्रक्रिया के माध्यम से मेड-टेक उद्यमिता को बढ़ावा देना।
- नैदानिक अनुप्रयोगों के लिए जैविक नमूनों की गैर-विनाशकारी 3डी इमेजिंग के लिए स्थानिक रूप से हल किए गए ध्रुवीकरण डिजिटल होलोग्राफी माइक्रोस्कोप (पीडीएचएम) का विकास।
- 3डी-ट्यूमर माइक्रोएन्वायरमेंट में मैट्रिक्स मेटालोप्रोटीनस और कम पीएच का पता लगाने के लिए दोहरे संवेदनशील फ्लोरोसेंट नैनोप्रोब, कैंसर का पता लगाने और इमेजिंग में संभावित अनुप्रयोग के साथ एनीमिया के लिए एक पेटेंटेड हाइड्रोजेल-आधारित तकनीक का विकास, जिसमें प्रोबायोटिक बैक्टीरिया के साथ पीएच-रिस्पॉन्सिव हाइड्रोजेल में आयरन-डेक्सट्रान को शामिल किया गया है।
- सिर की आंतरिक रचना के अत्यधिक सटीक डिजिटल मॉडल बनाने के लिए रोगी के सीटी और एमआरआई डाटा का उपयोग करके एक एंडोस्कोपिक थर्ड वेंट्रिकुलोस्टॉमी सिम्युलेटर विकसित किया गया है, जिसे सीएडी मॉडलिंग द्वारा बढ़ाया गया है। यह यथार्थवादी सिम्युलेटर न्यूरोसर्जिकल प्रशिक्षण और कौशल मूल्यांकन के लिए एक मूल्यवान उपकरण शीर्ष क्षेत्र के अंतर्गत है। आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 3(ग) देखें।

तालिका 3 स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी के अंतर्गत प्रमुख कार्यक्रम

कार्यक्रम	ध्यानाकर्षण क्षेत्र
जैवचिकित्सा अभियांत्रिकी	स्थानीय स्वास्थ्य सेवा अपेक्षितताओं 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 शोध
क्रोनिक/लाइफ़स्टाइल रोग	मधुमेह, हृदय रोग, यकृत और गुर्दे के विकार आदि जैसे उच्च रोग बोझ वाले क्षेत्र
जीनोम संपादन	स्वास्थ्य सेवा अनुप्रयोगों के लिए उच्च-थ्रूपुट, सटीक और कुशल जीनोम संपादन
मानव आनुवंशिकी और जीनोम विश्लेषण	उत्परिवर्तन स्पेक्ट्रम को समझकर, किफायती निदान विधियों को विकसित करके व्यक्तिगत उपचारों के विकास द्वारा आनुवंशिक विकारों के बोझ को संबोधित करना

कार्यक्रम	ध्यानाकर्षण क्षेत्र
संक्रामक रोग जीवविज्ञान	वैश्विक चिंता के संक्रामक रोगों जैसे एचआईवी/एड्स, तपेदिक (एमडीआर और एक्सडीआर टीबी सहित), वेक्टर जनित रोग, उभरते या फिर से उभरने वाले खतरे जैसे इन्फ्लूएंजा, जापानी इंसेफेलाइटिस और एंटीबायोटिक प्रतिरोधी रोगाणुओं का समाधान
स्वास्थ्य सेवा में नैनो प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग	नैनो प्रौद्योगिकी आधारित निदान, पॉइंट-ऑफ-केयर सेंसर/डिटेक्टर, चिकित्सा विज्ञान, लक्षित दवा वितरण, और चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए स्मार्ट-नैनोमटेरियल
न्यूरोबायोलॉजी	तंत्रिका तंत्र और उसके विकारों को सूक्ष्म कोशिकीय और आणविक स्तर पर समझना।
सार्वजनिक स्वास्थ्य और पोषण	सूक्ष्म पोषक तत्वों और मैक्रोन्यूट्रिएंट की कमी, अतिपोषण, कृषि-पोषण संबंधों आदि के मुद्दों को संबोधित करना।
स्टेम कोशिका और पुनर्योजी चिकित्सा	विकासात्मक जीव विज्ञान में अनुसंधान, नवीन कोशिका-आधारित और जीन थेरेपी, जीएमपी ग्रेड विनिर्माण सुविधाओं का निर्माण, सक्षम नियामक ढांचा आदि।
वैक्सीन अनुसंधान और विकास	उपलब्ध सुरागों से संभावित वैक्सीन का विकास, पूर्व-नैदानिक और नैदानिक वैक्सीन का विकास, महामारी की तैयारी आदि।
औषधि विकास	स्थापित अवधारणा प्रमाण, लीड अनुकूलन, पूर्व नैदानिक विकास और नैदानिक चिकित्सीय सत्यापन के साथ मौजूदा लीड से दवाओं का विकास, साथ ही साथ नवीन चिकित्सीय एंटीबॉडी की खोज और विकास।
महिला और बाल स्वास्थ्य	महिलाओं और बच्चों की स्वास्थ्य संबंधी ज़रूरतें पूरी न होना।

तालिका 4 स्वास्थ्य सेवा और चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी के अंतर्गत प्रमुख पहल

पहल	विवरण
जीनोमइंडिया परियोजना	भारत की जनसंख्या के लिए संदर्भ जीनोम विकसित करने हेतु अब तक 99 विभिन्न आबादियों से 10000 से अधिक जीनोम अनुक्रमित किए जा चुके हैं और भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) में संग्रहित किए जा चुके हैं।
भारतीय सार्स-कोव-2 जीनोमिक्स कंसोर्टियम (इन्साकोग)	भविष्य की अनुक्रमण तकनीकों का उपयोग करके सार्स-कोव-2 जीनोमिक वेरिएंट की राष्ट्रीय निगरानी, ताकि वायरस उत्परिवर्तन और/या वंशावली 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 मानव माइक्रोबायोम संदर्भ 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 के अनूठे तरीके (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 (डेयर2एराडी टीबी)	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 इलाज के लिए साक्ष्य-आधारित व्यवस्था, और उपचार को कम करने के लिए टीबी विरोधी 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 का समर्थन किया है।
गर्भ-इनी	जन्म परिणामों पर उन्नत अनुसंधान हेतु एक अंतर-विषयक समूह

सैद्धांतिक एवं कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान (जैव सूचना विज्ञान, बीटीआईएस-नेट, एआई एवं बिग डाटा), तथा भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी)

कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान और जैव सूचना विज्ञान एक अंतःविषयी क्षेत्र है जो जैविक घटनाओं के अंतर्निहित सिद्धांतों को उजागर करने के लिए जैविक जानकारी के प्रसंस्करण को शामिल करता है। जैविक डाटा का विश्लेषण करने के लिए मशीन इंटेलिजेंस की तैनाती ने सांख्यिकीय, मशीन लर्निंग (एमएल) और कृत्रिम बौद्धिकता (एआई) तकनीकों का उपयोग करके पूर्वानुमान और सृजनात्मक मॉडल के विकास की ओर ले गए हैं । इस क्षेत्र में प्रमुख उपलब्धियाँ हैं:

- कृत्रिम बौद्धिकता विधियों का उपयोग करके भारत रेटिनल इमेज डाटाबेस प्लेटफ़ॉर्म विकसित किया गया है, जो डायबिटिक रेटिनोपैथी (डीआर) की किफायती स्क्रीनिंग और पूर्वानुमान लगाने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है, जिसमें 863 से अधिक रेटिनल रंगीन फोटोग्राफ इमेज और ओसीटी इमेज वीडियो फ़ाइलें हैं। मधुमेह से पीड़ित लोगों की संबंधित रेटिनल रंगीन फ़ंडस फ़ोटोग्राफ़ और क्लिनिकल मेटाडाटा के साथ एक बड़ा ऑप्टिकल कोहेरेंस टोमोग्राफी इमेज डाटाबेस भी बनाया गया है।
- देश भर में कुल 47 जैव सूचना विज्ञान केंद्रों को समर्थन दिया गया, जिनमें से प्रत्येक संरचनात्मक जैव सूचना विज्ञान, औषधि खोज, रसायन विज्ञान, मेटाजीनोमिक्स, सिस्टम बायोलॉजी आदि जैसे अद्वितीय डोमेन क्षेत्रों के अंतर्गत अत्याधुनिक जैव-चिकित्सा अनुसंधान, संश्लेषित जीव विज्ञान और स्वास्थ्य सेवा तथा कृषि के लिए कृत्रिम बौद्धिकता आधारित उपकरणों के विकास में शामिल है।
- भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) राष्ट्रीय डिजिटल डाटा संग्रह है, जिसे भारत में सार्वजनिक रूप से वित्त पोषित अनुसंधान से सृजित सभी जीवन विज्ञान डाटा को संग्रहीत करने का काम सौंपा गया है, और यह बायोटेक-प्राइड दिशानिर्देशों का प्राथमिक प्रवर्तक है। प्राथमिक कम्प्यूटेशनल अवसंरचना में एक उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) सुविधा शामिल है, जिसमें 4.5 पीबी (पेटाबाइट) स्टोरेज डाटा के साथ लगभग 800 टेरा फ्लॉप्स की कंप्यूटिंग शक्ति है। वर्तमान में, आईबीडीसी विविध जैविक डाटा प्रकारों के प्रबंधन के लिए समर्पित पाँच विशेष डाटा पोर्टल के माध्यम से काम कर रहा है। 6-8 मार्च, 2024 तक भारत में पहली बार 17वें वार्षिक अंतर्राष्ट्रीय बायोक्यूरेशन सम्मेलन (एआईबीसी-2024) की सह-मेजबानी करना आईबीडीसी के लिए गौरव का क्षण था। इस कार्यक्रम में एकीकृत कंप्यूटिंग वातावरण (आईसीई) और आईबीडीसी पर 3 नए डाटा प्रस्तुतीकरण पोर्टल का शुभारंभ भी हुआ।

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

अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और साझेदारी का निर्माण

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 अंतर को कम करना है। डीबीटी स्विट्जरलैंड, स्वीडन, ऑस्ट्रेलिया, नीदरलैंड, बेल्जियम, जर्मनी, कनाडा, दक्षिण कोरिया, यूके और यूएसए के साथ विभिन्न आरएंडडी द्विपक्षीय कार्यक्रमों और यूरोपीय संघ, ब्रिक्स, ग्लोबलस्टार्स (यूरेका), क्वाड, जी20, एचएफएसपीओ और ईएमबीओ के साथ बहुपक्षीय भागीदारी का समर्थन कर रहा है। इस योजना के तहत विभाग ने परोपकारी संगठनों बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (बीएमजीएफ)-यूएसए और अन्य गैर सरकारी संगठनों के साथ भी भागीदारी की। पिछले वर्ष की कुछ महत्वपूर्ण प्रगतियाँ इस प्रकार हैं:

- जी20 अनुसंधान और नवाचार पहल सम्मेलन (आरआईआईजी): भारत की जी20 की अध्यक्षता में, बायोटेक्नोलोजी विभाग के नेतृत्व में जी20 अनुसंधान और नवाचार पहल सम्मेलन (आरआईआईजी) सम्मेलन 24-25 मार्च 2023 को डिब्रूगढ़ और ईटानगर में आयोजित किया गया। जी20 सदस्य देशों, अतिथि देशों और अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ-साथ वैज्ञानिक समुदाय के 100 से अधिक प्रतिनिधि एक सतत और वैश्विक जैव-अर्थव्यवस्था बनाने के तरीकों पर चर्चा और खोज करने के लिए एकत्र हुए।

- डीबीटी-एनएसएफ अनुसंधान सहयोग कार्यक्रम: बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी) विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत गणराज्य और राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन (एनएसएफ), संयुक्त राज्य अमेरिका गणराज्य ने अनुसंधान सहयोग के बारे में एक कार्यान्वयन व्यवस्था (आईए) पर हस्ताक्षर किए हैं।
- मानव इन्फ्लूएंजा वैक्सीन: एनआईआई, नई दिल्ली में अगली पीढ़ी के इन्फ्लूएंजा वैक्सीन इनोवेशन (इंसेन्टिव) अध्ययन के लिए इंडो-यूरोपियन कंसोर्टियम ने नैदानिक परीक्षणों के लिए भारत में जीएमपी विनिर्माण के लिए पेंटावेलेंट कोबरा मिक्स फॉर्मूलेशन को कम चुना है।
- सर्वावैक वैक्सीन: डीबीटी और बीएमजीएफ सहयोग के तहत समर्थित सर्वाइकल कैंसर के खिलाफ भारत की पहली स्वदेशी रूप से विकसित क्वाड्रीवेलेंट मानव पेपिलोमा वायरस (क्यूएचपीवी) वैक्सीन को 2022 में डीसीजीआई से बाजार प्राधिकार प्राप्त हुआ, जिसे भारत के सात राज्यों में 9-14 वर्ष की आयु की लड़कियों के टीकाकरण के लिए शुरू किया गया, जैसा कि भारत सरकार के 2024 के अंतरिम बजट में घोषणा की गई थी।

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

सामाजिक कार्यक्रम

सामाजिक विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी आधारित कार्यक्रम समाज के वंचित वर्गों तक महत्वपूर्ण जैव प्रौद्योगिकी विकास के लाभों का प्रसार कर रहा है, विशेष रूप से महत्वकांक्षी जिलों और ग्रामीण क्षेत्रों में किसानों और बेरोजगार युवाओं पर ध्यान केंद्रित 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 प्रथाओं का ज्ञान कई महत्वकांक्षी जिलों में स्थानीय समुदायों तक पहुँचाया गया है, जो प्रचलित असंवहनीय या अकुशल प्रथाओं को प्रतिस्थापित करने के लिए सफलतापूर्वक उनका उपयोग कर रहे हैं, जिससे उनका भविष्य सुरक्षित हो रहा है। कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं:

- जनजातीय समुदाय पारिस्थितिकी रूप से "पोडू" खेती प्रथाओं के पक्ष में झाड़ू घास के बागानों की ओर बढ़ रहे हैं, जिससे वन भूमि का क्षरण रुक रहा है और गैर-लकड़ी वन उपज (एनडब्ल्यूएफपी) में कमी आ रही है, और झाड़ू बुनकरों के लिए रोजगार का सृजन हो रहा है।
- तमिलनाडु के रामनाथपुरम में मछुआरों को आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग करके मछली के अपशिष्ट को मछली के चारे और खाद में पुनर्चक्रित करने के लिए प्रशिक्षित किया गया है।
- बकरी उत्पादन में उत्पादकता बढ़ाने के लिए उत्तर प्रदेश के बहराइच में कृत्रिम गर्भाधान को बढ़ावा दिया गया है।
- ओडिशा के कंधमाल में स्थानीय समुदायों के लिए कार्यशालाओं के माध्यम से बाजरा और शकरकंद के आटे से मूल्यवर्धित खाद्य उत्पाद बनाने वाले स्वरोजगार उद्यमों का गठन किया गया है।

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

भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना

भारत का पूर्वोत्तर क्षेत्र (पूर्वोत्तर क्षेत्र) 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। क्षेत्र पर ध्यान केंद्रित करने के लिए, विभाग ने हर साल अपने वार्षिक बजट का 10% पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए विशेष कार्यक्रमों को लागू करने के लिए निर्धारित किया है। पिछले वर्ष की कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

- पूर्वोत्तर के विश्वविद्यालयों, कॉलेजों और संस्थानों में बायोटेक हब स्थापित किए गए, ताकि छात्रों, शिक्षकों,

शोधकर्ताओं और स्थानीय उद्यमियों को अपेक्षित बुनियादी ढांचे और उन्नत प्रौद्योगिकी प्रशिक्षण प्रदान करके जैविक विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी शिक्षा, अनुसंधान को समर्थन और बढ़ावा दिया जा सके। इस वर्ष, चरण-I के 54 बायोटेक हब को चरण II के तहत आगे समर्थन दिया गया।

- सतत जैव संसाधनों को बढ़ावा देने के उद्देश्य से, कुल 64.1 एकड़ क्षेत्र को करकुमा सीसिया और यौगिक-समृद्ध लेमनग्रास (एलेमिसिन-समृद्ध और मिथाइल-यूजेनॉल-समृद्ध) जैसी चुनिंदा औषधीय फसलों की सीमित खेती के लिए शामिल किया गया। प्रशिक्षण और जागरूकता कार्यक्रम से पूर्वोत्तर क्षेत्र के लगभग 649 किसानों और उद्यमियों को लाभ मिला।
- हिमालयन जैवसंसाधन मिशन (एचबीएम) के तहत एक परियोजना में आयुर्वेद में प्रसिद्ध जड़ी बूटी पिक्रोरिज़ा कुरोआ के 1 लाख जड़ वाले पौधे 100 किसानों द्वारा लगाए गए।

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

उद्यमिता और औद्योगिक विकास को बढ़ावा देना

औद्योगिक एवं उद्यमिता विकास (आईईडी) योजना के तहत विभिन्न गतिविधियों के माध्यम से 1461 उद्यमियों/उद्योगों को सहायता प्रदान की गई, जिनमें से अधिकांश स्टार्ट-अप (>94%) थे। जैव प्रौद्योगिकी उद्योग और उद्यमियों को अधिक बढ़ावा देने के लिए निम्नलिखित गतिविधियाँ शुरू की गई हैं:

- राज्य सरकारों के साथ साझेदारी में 12 जैव प्रौद्योगिकी पार्कों की स्थापना, प्रौद्योगिकी इंक्यूबेशन, प्रौद्योगिकी प्रदर्शन और पायलट प्लांट अध्ययनों के माध्यम से उद्योग को समर्थन देने के लिए, ताकि अनुसंधान के परिणामों को वाणिज्यिक उत्पादों या प्रौद्योगिकियों में त्वरित वाणिज्यिक परिवर्तन किया जा सके।
- *डीबीटी द्वारा डीबीटी-बीआईआरएसी के माध्यम से 4-6 दिसंबर 2023 तक भारत मंडपम, प्रगति मैदान में ग्लोबल बायो-इंडिया 2023 का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम का मुख्य आकर्षण भारतीय बायोटेक स्टार्टअप द्वारा 29 नए उत्पादों का लॉन्च होना था। इस कार्यक्रम में 25 से अधिक देशों के 7000 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया, जिनमें 500 से अधिक बायोटेक स्टार्टअप, इनक्यूबेटर, उद्योग और अन्य हितधारक शामिल थे।*

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

डाटा निगरानी और विश्लेषण

डीबीटी के पास एक मजबूत डाटा संग्रह और प्रसंस्करण प्रणाली है, जो न केवल परियोजनाओं की निगरानी और पर्यवेक्षण में विभाग की सहायता करती है, बल्कि नीति आयोग जैसी एजेंसियों द्वारा सहयोगात्मक निगरानी की भी अनुमति देती है।

- सार्वजनिक वित्त पोषित अनुसंधान से सृजित जैविक डाटा के सुरक्षित और नैतिक प्रसंस्करण, भंडारण और साझाकरण को सुनिश्चित करने के लिए बायोटेक-प्राइड (डाटा एक्सचेंज के माध्यम से अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देना) दिशानिर्देश जारी किए गए हैं।
- डीबीटी वर्तमान में 11 वेब पोर्टल और 3 ऑनलाइन डैशबोर्ड संचालित कर रहा है। डाटा संग्रह पोर्टल से लेकर विभिन्न डैशबोर्ड और रिपोर्टिंग प्लेटफ़ॉर्म, जिसमें मंत्री डैशबोर्ड और प्रयास डैशबोर्ड शामिल हैं, पर डाटा प्रस्तुतीकरण के स्वचालन के लिए एपीआई विकसित किए गए हैं। डीबीटी-डैशबोर्ड 16 स्वायत्तशासी संस्थानों/पीएसयू / वैधानिक संस्थानों से डाटा की रिपोर्ट करता है, जिसमें प्रकाशन, पेटेंट, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, वैज्ञानिक जानकारी, आरटीआई और सार्वजनिक शिकायतों का विवरण शामिल है।
- माननीय केंद्रीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने 12 मार्च, 2024 को राष्ट्रीय मीडिया केंद्र, नई दिल्ली में सामान्य अध्येतावृत्ति पोर्टल (सीएफ़पी) का उद्घाटन किया। https://fellowships.gov.in पर उपलब्ध सीएफ़पी, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अंतर्गत विभागों जिसमें डीएसटी, डीबीटी और डीएसआईआर/सीएसआईआर शामिल हैं, द्वारा दी जाने वाली विभिन्न अध्येतावृत्ति योजनाओं के लिए

एकीकृत इंटरफ़ेस के रूप में कार्य करता है । इस पोर्टल का उपयोग आईसीएमआर, यूजीसी और एआईसीटीई जैसी भारत सरकार की अन्य एजेंसियों द्वारा अपने अध्येतावृत्ति कार्यक्रमों के लिए भी किया जा सकता है। पोर्टल की एक अनूठी विशेषता पात्रता कैलकुलेटर है, जो आवेदकों को अपना विवरण दर्ज करने पर विभिन्न अध्येतावृत्ति योजनाओं के लिए अपनी पात्रता की जाँच करने में मदद करता है।

- नीति आयोग द्वारा तैयार आउटपुट-आउटकम निगरानी कार्यढांचा (ओओएमएफ) के तहत, विभाग ने वित्त वर्ष 2023-24 के लिए 68 आउटपुट संकेतकों और 42 परिणाम संकेतकों की पहचान की है, ताकि निगरानी और मूल्यांकन के लिए प्रत्येक योजना/कार्यक्रम से संबंधित वैज्ञानिक संकेतकों को कारगर बनाया जा सके।
- डीबीटी ने वित्त वर्ष 2023-24 की तीसरी तिमाही में डाटा गवर्नेंस क्वालिटी इंडेक्स (डीजीक्यूआई) स्कोर 4.68 (5 में से) प्राप्त किया, जिससे उस तिमाही के लिए वैज्ञानिक मंत्रालयों/विभागों में प्रथम स्थान प्राप्त हुआ।
- साइबर संकट प्रबंधन योजना (सीसीएमपी) विकसित की गई है, जो विभिन्न प्रकार की साइबर घटनाओं से निपटने, नीतियों की स्थापना, कार्यों को परिभाषित करने और समन्वित प्रतिक्रिया सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदारियां सौंपने के लिए व्यापक रणनीतियों को स्पष्ट रूप से रेखांकित करती है।

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 8 देखें।

विनियमन और बौद्धिक संपदा

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

- आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक कीटों पर शोध के लिए दिशा-निर्देशों और मानक संचालन प्रक्रियाओं की अधिसूचना 2023 - यह दस्तावेज़ जीई कीटों के लिए तैयार किया गया है, जिसमें मानव रोगों के वाहक (जैसे कि एडीज, एनोफिलीज आदि मच्छर), फसल कीट (जैसे कि गुलाबी बॉलवर्म, डायमंड बैक मॉथ आदि) और लाभकारी कीट (जैसे कि रेशम कीट, मधुमक्खी आदि) शामिल हैं। इसका उद्देश्य आयात, निर्यात, हस्तांतरण और प्राप्ति के साथ-साथ जीई कीटों पर शोध करने के लिए विनियामक मार्ग निर्दिष्ट करना है। यह जैव सुरक्षा और विशेषता प्रभावकारिता सुनिश्चित करने के लिए रोकथाम अपेक्षाओं के साथ-साथ डाटा अपेक्षाओं को भी संबोधित करता है।
- विभिन्न जोखिम समूहों, 2021 के अनुरूप संक्रामक सूक्ष्मजीवों की सूची में 05 सूक्ष्म जीवों के प्रवेश की अधिसूचना, पुनः संयोजक डीएनए अनुसंधान और जैव नियंत्रण, 2017 के लिए विनियमन और दिशानिर्देश के अनुलग्नक I का स्थान लेती है।

विभाग की बौद्धिक संपदा नीति में महत्वपूर्ण बदलाव किए गए हैं। डीबीटी-आईपी दिशा-निर्देश 2023 को अधिसूचित किया गया है, जो शैक्षणिक संस्थानों/शोध प्रयोगशालाओं में आईपी के निर्बाध हस्तांतरण को बड़े सामाजिक प्रभाव के लिए प्रौद्योगिकियों/उत्पादों में व्यावसायीकरण की दिशा में सक्षम बनाता है। प्रमुख परिवर्तन डीबीटी के आईपी के सह-स्वामित्व को रद्द करना है, और कार्यान्वयन एजेंसियों को पूर्ण स्वामित्व प्रदान करना है। इसके अलावा, पहले अनिवार्य गैर-अनन्य आईपी लाइसेंसिंग के विपरीत, कुछ परिस्थितियों में अनन्य लाइसेंसिंग का प्रावधान किया गया है, यदि इसे सफल व्यावसायीकरण के लिए अधिक अनुकूल पाया जाता है।

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 9 देखें।

आईब्रिक, आरसीबी, आईसीजीईबी और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

डीबीटी स्वायत्तशासी संस्थानों के शोध परिणामों में 1300 से अधिक प्रकाशन और 90 पेटेंट (दायर और प्राप्त) शामिल हैं। 40 से अधिक प्रौद्योगिकियां / उत्पाद / प्रक्रियाएं विकसित की गई हैं, और 8000 से अधिक मानव संसाधन प्रशिक्षित किए गए हैं।

आईब्रिक+ संस्थानों ने वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धी अंतःविषयक पीएचडी कार्यक्रम - "जैविक विज्ञान में आई3सी ब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम" शुरू किया है, जो विचार, आप्लावन, नवाचार और सहयोग (आई3सी) के सिद्धांतों पर आधारित है। यह सहयोगात्मक पहल जीव विज्ञान में मास्टर डिग्री के साथ-साथ गैर-जैविक विज्ञान और चिकित्सा में बी.टेक/बीई स्नातकों के लिए जैविक विज्ञान में एक बहु-विषयक पीएचडी कार्यक्रम प्रदान करती है। यह कार्यक्रम सभी शोध विद्वानों को एक अद्वितीय पाठ्यक्रम के साथ-साथ उच्च-स्तरीय सुविधाओं का व्यावहारिक अनुभव प्रदान करेगा। इसमें अपूर्ण जरूरतों की पहचान करने, प्रमुख शोध परिकल्पना तैयार करने और जैव प्रौद्योगिकी में वास्तविक दुनिया की चुनौतियों के लिए छात्रों के संपर्क के आधार पर प्रश्न पूछने के लिए एक आप्लावन कार्यक्रम भी शामिल होगा।

अनुसंधान एवं विकास के क्षेत्र में संस्थानों और सार्वजनिक उपक्रमों की कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियां नीचे दी गई हैं:

- ब्रिक-सीडीएफ़डी ने नेचर कम्युनिकेशंस, सेल रिपोर्ट्स आदि पूर्व समीक्षित अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं में 60 से अधिक शोध लेख प्रकाशित किए हैं। सेप्सिस के उपचार के लिए एक नए उपचार को नवंबर, 2023 में एक पेटेंट प्रदान किया गया है, और टीबी से संबंधित मधुमेह जटिलताओं के प्रबंधन के लिए एक आशाजनक सब-यूनिट वैक्सीन के लिए अक्टूबर 2023 में एक और पेटेंट दायर किया गया है।
- ब्रिक-आईबीएसडी ने जैव संसाधन विकास केंद्र (बीआरडीसी), शिलांग और सोसाइटी फॉर एथनोफार्माकोलॉजी (एसएफ़ई), भारत के सहयोग से 18 अप्रैल, 2023 को मेघालय केंद्र में पारंपरिक चिकित्सकों की बैठक आयोजित की। पूर्वी खासी हिल, पश्चिमी खासी हिल, गारो और जंतिया हिल के कई पारंपरिक चिकित्सकों ने अपने विचार, अनुभव साझा किए और अपने उत्पादों/सूत्रों का प्रदर्शन किया, जिससे वैज्ञानिक सत्यापन और भविष्य की खोजों के लिए मार्ग प्रशस्त हुए।
- ब्रिक-आईएलएस ने जैव सूचना विज्ञान, जैव-भेषजकीय , जैव-प्रसंस्करण, औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी, मेडटेक, खाद्य और स्वास्थ्य, स्वदेशी बायोटेक उत्पाद, कृषि और संबद्ध क्षेत्रों जैसे डोमेन पर केंद्रित एक बायोटेक इनक्यूबेटर की स्थापना की है। इस इनक्यूबेटर को एमएसएमई विभाग, ओडिशा सरकार द्वारा वर्ष 2023 का इमर्जिंग इनक्यूबेटर पुरस्कार मिला है।
- ब्रिक-इनस्टेम के वैज्ञानिकों ने हृदय की मांसपेशी कोशिकाओं की दिशा और अभिविन्यास के संदर्भ में व्यवस्था का विस्तृत 3डी मानचित्र बनाया है, जिसने पहली बार हृदय संबंधी जीव विज्ञान के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण ज्ञान के अंतर को भरा है।
- ब्रिक-एनएबीआई को वर्ष के दौरान 13 पेटेंट प्रदान किए गए हैं और चार दायर किए गए हैं। वर्ष के दौरान 'शुष्क प्राकृतिक केसर रंग' से संबंधित प्रौद्योगिकियों में से एक का व्यावसायीकरण किया गया है। लिग्निन-आधारित जैवउर्वरक और जैवकीटनाशक प्रौद्योगिकी को भी व्यावसायीकरण के लिए उद्योग को लाइसेंस दिया गया है।
- ब्रिक-एनबीआरसी के शोधकर्ताओं ने बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन के साथ मिलकर कम चुंबकीय क्षेत्र, पोर्टेबल, "हाइपरफाइन" एमआरआई मशीनों के लिए छवि विश्लेषण प्रोटोकॉल विकसित करने के लिए एक अंतरराष्ट्रीय प्रयास में भाग लिया है।
- ब्रिक-एनसीसीएस ने अपनी राष्ट्रीय कोशिका रिपॉजिटरी के माध्यम से 500 संगठनों को 5747 कोशिका प्रजाति प्रदान करके पूरे भारत में कोशिका जीव विज्ञान अनुसंधान की सुविधा प्रदान की है। संस्थान ने 98 शोध पत्र भी प्रकाशित किए हैं।
- ब्रिक-एनआईएबी ने भारतीय भैंस जीनोम से स्तन कोशिका एपीथिलियल - विशिष्ट प्रमोटरों को अलग करके और दूध-

विशिष्ट अभिव्यक्ति वैक्टर बनाकर जैव-चिकित्सा उत्पादन के लिए स्तन ग्रंथि बायोरिएक्टरों में महत्वपूर्ण उपलब्धियां हासिल की हैं।

- ब्रिक-एनआईबीएमजी ने मेपिनसाइटस नामक एक उन्नत टूलकिट विकसित की है, जो अनुक्रम संयोजन फ़ाइलों का गुणवत्ता नियंत्रण (क्यूसी) विश्लेषण करता है, जो मौजूदा तरीकों की तुलना में गहरे रिज़ॉल्यूशन पर उच्च-थ्रूपुट अनुक्रमण (एचटीएस) डाटा की अनुक्रमण आकृतियों के आधार पर आउटलेयर का पता लगाने में सक्षम है।.
- ब्रिक-एनआईआई ने अल्जाइमर रोग की रोकथाम और प्रबंधन के लिए संभावित रोग-संशोधन चिकित्सीय लघु अणु एसजी001 विकसित किया है। यह यौगिक पशु मॉडलों में संज्ञान में सुधार करने के लिए दिखाया गया है, और एक अमेरिकी पेटेंट प्राप्त किया गया है।
- ब्रिक-एनआईपीजीआर ने बेहतर जलवायु स्मार्ट चना किस्म "अदविका" विकसित की है, जो मूल किस्म की तुलना में सूखे के तहत उपज में 15-20% की वृद्धि देती है।
- ब्रिक-आरजीसीबी ने "हेपेटोसेलुलर कार्सिनोमा के लिए चिकित्सा के रूप में यूट्रोसाइड बी और इसके व्युत्पन्न" आविष्कार के लिए 2 अमेरिकी पेटेंट और एक यूरोपीय पेटेंट हासिल किया है। औषधीय पौधे सोलनम निग्रम से निकाला गया यह अणु, यकृत कैंसर के खिलाफ चिकित्सीय उपचार प्रदर्शित करता है, और वर्तमान में नैदानिक परीक्षणों से गुजर रहा है।
- ब्रिक-टीएचएसटीआई को विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) के वैश्विक कोरोनावायरस नेटवर्क (कोविनेट) संदर्भ प्रयोगशालाओं में से एक के रूप में इसके महामारी और सर्वव्यापी महामारी तैयारी और रोकथाम कार्यक्रम के एक भाग के रूप में चुना गया है।
- आरसीबी ने डोसेटेक्सेल (डीटीएक्स) और कार्बोप्लाटिन (सीपीटी) (जिसे डीटीएक्स-सीपीटी-जेल थेरेपी कहा जाता है) के संयोजन का हाइड्रोजेल-मध्यस्थ स्थानीयकृत वितरण विकसित किया है, जिसमें उन्नत कैंसर विरोधी प्रभाव और ट्यूमर प्रतिगमन है, जो डीटीएक्स-सीपीटी थेरेपी के लिए एक संभावित मंच प्रदान करता है।
- आईसीजीईबी डेंगू पर एक ट्रांसलेशनल रिसर्च कंसोर्टियम का नेतृत्व करता है और इसने डेंगू से पीड़ित या इससे ठीक हुए व्यक्तियों से ~350 मानव मोनोक्लोनल एंटीबॉडी (एमएबी) बनाए हैं, और चिकनगुनिया के रोगियों और इससे ठीक हुए व्यक्तियों से ~100 मानव एमएबी भी बनाए हैं। इस पैनल के दो एमएबी चिकनगुनिया वायरस को प्रभावी रूप से बेअसर करते हैं और इन्हें आगे के विकास के लिए पेटेंट कराया गया है।

सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

बीआईआरएसी

बीआईआरएसी एक गैर-लाभकारी, धारा-8 कंपनी है, जिसका उद्देश्य बढ़ती जैव प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र को मजबूत और सशक्त बनाना है ताकि रणनीतिक परिवर्तनसंबंधी अनुसंधान और विकास किया जा सके, ताकि अपूर्ण जरूरतों को पूरा करने वाले अभिनव, विश्व स्तर पर प्रतिस्पर्धी उत्पाद/प्रौद्योगिकियां बनाई जा सकें। बीआईआरएसी ने भारत मंडपम, प्रगति मैदान, नई दिल्ली में ग्लोबल बायो इंडिया 2023 का नेतृत्व किया, जिसमें 5500 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया। बीआईआरएसी ने देश भर के 21 राज्यों और 4 केंद्र शासित प्रदेशों में 95 जैव-इनक्यूबेटरों से युक्त एक पारिस्थितिकी तंत्र सफलतापूर्वक बनाया है। बीआईआरएसी द्वारा 4800 से अधिक लाभार्थियों को समर्थन दिया गया है। इसने 1300 से अधिक आईपी फाइलिंग, 800 से अधिक बायोटेक उत्पादों/प्रौद्योगिकियों को बाजार तक पहुंचाने में सक्षम बनाया है। समर्थित स्टार्टअप और कंपनियों द्वारा 5500 करोड़ रुपये का अनुवर्ती पोषण भी जुटाया गया है। बीआईआरएसी राष्ट्रीय मिशनों (मेक इन इंडिया, स्टार्टअप इंडिया, राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन, आयुष्मान भारत), नीति पहल, जी2जी तथा बहुपक्षीय सहयोग भी करता है।

इवकोल

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 तथा कंपनी अधिनियम, 2013 के तहत वैधानिक दायित्वों का पालन करने के लिए सीजीओ कॉम्प्लेक्स में डीबीटी कार्यालय से अपना प्रतिष्ठान बनाए हुए है।

बिबकोल

भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (बिबकोल), बुलंदशहर, उत्तर प्रदेश में भेषजकीय क्षेत्र में घुलनशील जिंक टैबलेट की विनिर्माण सुविधा है। बिबकोल मौखिक हैजा वैक्सीन के पायलट 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 का अध्याय 10 देखें।

प्रशासन और वित्त

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

- विभाग ने ई-ऑफिस संस्करण 7.0 को सफलतापूर्वक लागू किया है, 1 अप्रैल, 2023 से अब तक कुल 1796 नई ई-फाइलें खोली गईं। इसके अलावा, प्रशासन अनुभाग ने ईबिल प्रणाली के माध्यम से सभी पात्र अनिवार्य भुगतान/रिलीज़ को संसाधित किया।.
- ₹70.42 लाख (वित्त वर्ष 2023-24) तक की वस्तुओं और सेवाओं की सभी खरीद उपलब्धता के अनुसार सरकारी ई-मार्केटप्लेस (जेम) से की गई।.
- अप्रचलित वस्तुओं, ई-अपशिष्ट और अन्य कबाड़ 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 का प्रगतिशील प्रयोग तथा राजभाषा संबंधी सरकारी नीतियों का क्रियान्वयन सुनिश्चित किया। 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।
- विभाग से संबंधित लगभग 25 संसदीय प्रश्नों के उत्तर निर्धारित समय सीमा के भीतर दिए गए।
- 01.04.2023 से 31.03.2024 तक विभाग को आरटीआई पोर्टल के माध्यम से कुल 217 आरटीआई आवेदन प्राप्त हुए, जिनमें से 208 का निपटारा कर दिया गया है, इसी प्रकार विभाग को क्रमशः कुल 32 आरटीआई अपीलें प्राप्त हुईं और उनका निपटारा कर दिया गया।

बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी) को वित्त वर्ष 2023-24 के लिए बजट अनुमान (बीई) में ₹2683.86 करोड़ की राशि आवंटित की गई थी। हालांकि, संशोधित अनुमान चरण में आबंटन घटाकर ₹1607.32 करोड़ कर दिया गया है। वित्त वर्ष 2024-25 के लिए बजट अनुमान ₹2275.70 करोड़ है.

इस क्षेत्र के अंतर्गत आगे की जानकारी और अन्य उपलब्धियों के लिए कृपया इस वार्षिक रिपोर्ट का अध्याय 11 देखें।

****



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

2 मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण तथा कार्यशालाएं एवं अवसंरचना समर्थन

मानव संसाधन विकास

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार ने 1985-86 की शुरुआत में ही मानव संसाधन विकास कार्यक्रम आरंभ कर दिया था। यह कार्यक्रम जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में कुशल जनशक्ति की आवश्यकता को संबोधित करने के उद्देश्य से एक अग्रणी प्रयास रहा है। अपनी स्थापना के बाद से, विभाग जैव प्रौद्योगिकी के बहु-विषयक क्षेत्रों में गुणवत्तापूर्ण व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए स्नातकोत्तर स्तर पर शिक्षण कार्यक्रमों का निरंतर समर्थन कर रहा है। विभाग ने देश में जैव प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ाने के लिए मानव संसाधन विकास कार्यक्रम लागू किए हैं, जिनमें स्नातक स्तर पर स्टार कॉलेज कार्यक्रम, संबंधित राज्य/केंद्र शासित प्रदेशों के विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषदों के साथ निकट सहयोग में कौशल विज्ञान कार्यक्रम, डॉक्टरेट और पोस्टडॉक्टरल अध्येतावृत्ति, युवा, मध्य-करियर और प्रतिष्ठित वैज्ञानिकों की मान्यता के लिए अध्येतावृत्ति, विज्ञान और प्रौद्योगिकी में प्रतिभा पलायन के मुद्दों के समाधान के लिए एम के भान-युवा शोधकर्ता अध्येतावृत्ति कार्यक्रम और रामलिंगस्वामी पुनः प्रवेश अध्येतावृत्ति कार्यक्रम के तहत शोधकर्ताओं के युवा समूह को बनाए रखने के लिए विशेष कार्यक्रम और महिला शोधकर्ताओं को करियर ब्रेक के बाद मुख्यधारा के विज्ञान में शामिल होने का अवसर देने के लिए महिला केंद्रित कार्यक्रम, बायोकेयर शामिल है। विभाग ने युवा अन्वेषकों की बैठकों, शोधकर्ताओं और संकायों के बीच देश में विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अवसरों के बारे में जागरूकता के लिए वेबिनार, साथ ही डॉक्टरेट और स्नातकोत्तर छात्रों के लिए कार्यशालाओं, लोकप्रिय व्याख्यानों और प्रदर्शनियों का भी समर्थन किया है। अत्याधुनिक तकनीकों और प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में क्षमता निर्माण के लिए कई अंतरराष्ट्रीय साझेदारियों का भी समर्थन किया जा रहा है। विभाग के मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों का देश में जैव प्रौद्योगिकी के विकास पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा है। वर्ष के दौरान विभिन्न मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों के तहत की गई महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ नीचे दी गई हैं:

(क) शिक्षण कार्यक्रम:

(i) जैव प्रौद्योगिकी में डीबीटी स्नातकोत्तर (डीबीटी- पीजी) शिक्षण कार्यक्रम: अपनी स्थापना के बाद से, विभाग पूरे भारत के विश्वविद्यालयों और संस्थानों में उच्च-गुणवत्ता वाले शिक्षण मानकों और अत्याधुनिक सुविधाओं को सुनिश्चित करने के उद्देश्य से जैव प्रौद्योगिकी में स्नातकोत्तर शिक्षण कार्यक्रम लागू कर रहा है। यह पहल देश में शैक्षणिक और औद्योगिक, दोनों गतिविधियों के लिए आवश्यक जैव प्रौद्योगिकी में कुशल कार्यबल के पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा देती है। यह कार्यक्रम राष्ट्रीय जीएटी-बी परीक्षा के माध्यम से चयन के साथ उपकरण, उपभोग्य सामग्रियों, छात्रवृत्ति और थीसिस अनुदान सहित विभिन्न जरूरतों के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करता है। बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने देश भर में स्नातकोत्तर शिक्षण पाठ्यक्रमों के लिए 70 विश्वविद्यालयों/संस्थानों और कॉलेजों को समर्थन दिया है जो सामान्य जैवप्रौद्योगिकी कार्यक्रम और चिकित्सा, कृषि, समुद्री, पशुचिकित्सा, औद्योगिक, खाद्य, फार्मास्यूटिकल जैवप्रौद्योगिकी और आणविक एवं मानव आनुवांशिकी जैसे विशिष्ट पाठयक्रम प्रदान करते हैं। 2023 में, जीएटी-बी परीक्षा 13 मई 2023 को भारत भर के 55 शहरों में 72 केंद्रों पर आयोजित की गई थी, जिसमें 9116 उम्मीदवार परीक्षा में शामिल हुए। जीएटी-बी 2023 के परिणामों के आधार पर; प्रतिभागी 63 मेजबान विश्वविद्यालयों/संस्थानों में चल रहे 70 कार्यक्रमों में जैव प्रौद्योगिकी में डीबीटी समर्थित स्नातकोत्तर कार्यक्रमों में 760 उम्मीदवारों को प्रवेश दिया गया है। वर्तमान

में 1304 डीबीटी समर्थित स्नातकोत्तर छात्र इन विश्वविद्यालयों/संस्थानों में पहले और दूसरे वर्ष में अध्ययन कर रहे हैं। कुल 374 शोध लेख प्रकाशित हुए, और कार्यक्रम से जुड़े छात्रों और संकायों द्वारा 25 पेटेंट दायर किए गए। इसके अतिरिक्त, इस कार्यक्रम के 70 छात्रों ने राष्ट्रीय स्तर की परीक्षा यानी डीबीटी-जेआरएफ/सीएसआईआर-एनईटी उत्तीर्ण की है और 155 छात्रों ने अन्य राष्ट्रीय परीक्षाएँ उत्तीर्ण की हैं जिसमें कार्यक्रम का उच्च शैक्षिक और अनुसंधान उपलब्धियों को बढ़ावा देने में सफलता का प्रदर्शन हुआ है।

(ii) स्टार कॉलेज कार्यक्रम: स्टार कॉलेज कार्यक्रम विज्ञान विषयों के शिक्षण की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए स्नातक शिक्षा प्रदान करने वाले कॉलेजों का समर्थन करता है। 2014 से, देश भर के लगभग 300 स्नातक कॉलेजों को डीबीटी स्टार कॉलेज कार्यक्रम से लाभ मिला है, जिसका प्रभाव वार्षिक रूप से लगभग 3,000 संकाय सदस्यों और 35,000 छात्रों पर पड़ता है। कार्यक्रम की पहुँच को दूरस्थ और वंचित क्षेत्रों तक बढ़ाने के लिए, इसे 2018-19 में शहरी और ग्रामीण श्रेणियों में विभाजित किया गया था, जिससे ग्रामीण कॉलेजों के लिए समान अवसर सुनिश्चित हुए। इस पहल ने ग्रामीण-शहरी अंतर को काफी हद तक कम कर दिया है, जिससे 84 ग्रामीण कॉलेज लाभान्वित हुए हैं। इसके अतिरिक्त, महत्वाकांक्षी जिलों के 8 कॉलेजों और 54 महिला कॉलेजों को समर्थन प्राप्त हुआ है। पूर्वोत्तर राज्यों में कार्यक्रम की उपस्थिति का विस्तार करने के लिए, पूर्वोत्तर राज्यों के कॉलेजों के लिए एक विशेष आमंत्रण की घोषणा की गई है। हाल ही में दिशा-निर्देशों में संशोधन अब कॉलेजों को तीन अलग-अलग चरणों: प्रत्येक चरण के बीच अनिवार्य दो साल की शीतलन अवधि के साथ सुदृढ़ीकरण घटक, स्टार स्टेटस और मेंटर स्टेटस के तहत समर्थन के लिए आवेदन करने की अनुमति देता है। स्टार कॉलेज कार्यक्रम ने विज्ञान के छात्रों के लिए व्यावहारिक अनुभव को बढ़ाया है, कॉलेजों को छात्र शोध परियोजनाएं शुरू करने में सक्षम बनाया है, तथा अधिक सेमिनारों और विशेषज्ञ वार्ताओं की सुविधा प्रदान की है।

स्टार कॉलेज संरक्षण कार्यक्रम और समन्वयक बैठक: दिशा-निर्देशों के अनुसार, कॉलेजों के बीच सहयोग और नेटवर्किंग को बढ़ावा देने के लिए वार्षिक समन्वयक बैठकें आयोजित की जाती हैं। इस वर्ष, समन्वयक बैठक कोयंबटूर में हुई, जिसमें चल रहे 65 स्टार कॉलेजों के समन्वयकों और प्रधानाचार्यों को आमंत्रित किया गया, जिससे अन्य संकाय और विशेषज्ञ सदस्यों के साथ बातचीत करने का अवसर मिला। प्रमुख वैज्ञानिकों द्वारा विशेष व्याख्यान भी आयोजित किए गए।

स्टार साइंस सेतु सीरीज: डीबीटी-स्टार कॉलेज कार्यक्रम के तहत, कॉलेजों को छात्रों के लिए निकटवर्ती उद्योगों, शोध संस्थानों या शैक्षणिक स्थानों का दौरा करने और विज्ञान में भविष्य के 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, जिसके माध्यम से प्रयोगशाला भ्रमण, वेबिनार, प्रख्यात वैज्ञानिकों द्वारा व्याख्यान, लाइव प्रश्नोत्तर सत्र और संबंधित संवादात्मक पहल की व्यवस्था की गई। इसका एक उदाहरण दुर्गापुर सरकारी कॉलेज, दुर्गापुर है, जो डीबीटी-ब्रिक-एनआईबीएमजी, कल्याणी के सहयोग से स्टार साइंस सेतु सीरीज व्याख्यान आयोजित कर रहा है।

स्टार वेबिनार: डीबीटी-स्टार कॉलेज कार्यक्रम ने स्टार कॉलेज योजना के लाभों का समान प्रसार सुनिश्चित करने और पहुंच बढ़ाने के लिए 'स्टार वेबिनार' सत्र शुरू किए हैं। इन सत्रों के दौरान, महत्वाकांक्षी और चल रहे स्टार कॉलेजों को डीबीटी अधिकारियों और एक-दूसरे के साथ योजना के प्रचार-प्रसार पर चर्चा करने के लिए आमंत्रित किया जाता है। स्टार वेबिनार सत्रों का प्राथमिक लक्ष्य "मजबूत करने वाले घटक" के तहत अपनी यात्रा शुरू करने वाले कॉलेजों को परामर्श देना, योजना के जनादेश को लागू करना और विभाग द्वारा कार्यान्वित किए जा रहे अन्य कार्यक्रमों के बारे में जागरूकता बढ़ाना है, जिसमें विशेष रूप से महत्वाकांक्षी जिलों के कॉलेजों के लिए नेटवर्किंग, समर्थन और पंहुच पर जोर दिया गया है।

स्टार कॉलेज कार्यक्रम के तहत जीवविज्ञान प्रयोगशालाओं के लिए ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर के उपयोग में शिक्षकों को प्रशिक्षित करने के लिए केंद्र: यह परियोजना शिक्षकों, विशेष रूप से डीबीटी 'स्टार' कॉलेजों के शिक्षकों को व्यावहारिक

कार्यशालाओं के माध्यम से कक्षा शिक्षण में ड्रोसोफिला का उपयोग करने और वांछित जीनोटाइप की मक्खियों की उनकी आवधिक आवश्यकताओं के लिए दीर्घकालिक सहायता और अनुवर्ती प्रशिक्षण प्रदान करके स्टार कॉलेज कार्यक्रम के उद्देश्यों के अनुरूप है। इसका उद्देश्य युवा शोधकर्ताओं को भविष्य के शोधकर्ताओं और शिक्षकों के रूप में अपनी क्षमता बढ़ाने के लिए उन्नत मक्खी तकनीकों में प्रशिक्षित करना, यूजी, पीजी और शोध छात्रों के लिए मक्खी तकनीकों पर सहायक वीडियो के साथ अच्छी तरह से सचित्र प्रयोगशाला मैनुअल तैयार करना और शोधकर्ताओं और स्नातक शिक्षकों को एक साथ लाने के लिए राष्ट्रीय ड्रोसोफिला बैठकें आयोजित करना है। प्रशिक्षण सत्र शुरू हो चुके हैं और अच्छी तरह से आगे बढ़ रहे हैं।

(ख) राष्ट्रीय अध्येतावृत्ति कार्यक्रम:

(i) जूनियर रिसर्च फैलोशिप (जेआरएफ) कार्यक्रम: वर्ष 2004 से विभाग जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान में अनुसंधान करने के लिए अध्येतावृत्ति की सुविधा के लिए "डीबीटी-जूनियर रिसर्च अध्येतावृत्ति (जेआरएफ)" कार्यक्रम लागू कर रहा है। इस कार्यक्रम ने जैव प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में कुशल मानव संसाधन के पोषण और सुदृढ़ीकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। अभ्यर्थियों को प्रतिवर्ष आयोजित एक ऑनलाइन जैव प्रौद्योगिकी पात्रता परीक्षा (बीईटी) के माध्यम से शॉर्टलिस्ट किया जाता है, जिसमें आरक्षण के लिए भारत सरकार के मानदंडों के अनुरूप मेरिट सूची की दो श्रेणियां (श्रेणी-I और श्रेणी-II) तैयार की जाती हैं।

- श्रेणी-I के अंतर्गत चुने गए अभ्यर्थी भारत में किसी भी विश्वविद्यालय/संस्थान में अध्येतावृत्ति प्राप्त करने के पात्र हैं, जहाँ चयनित फेलो डीबीटी-जेआरएफ अध्येतावृत्ति कार्यक्रम के अंतर्गत पीएचडी के लिए पंजीकरण करते हैं।
- श्रेणी-II के अंतर्गत चुने गए अभ्यर्थी डीएसटी दिशानिर्देशों के अनुसार नेट/गेट योग्यता के समकक्ष अध्येतावृत्ति 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 नामांकन के पात्र हैं।

वर्ष 2023-24 के दौरान, डीबीटी जेआरएफ कार्यक्रम के अंतर्गत कुल 1099 छात्रों और 252 नए फेलो को सहायता प्रदान की गई है। अध्येताओं ने 228 शोध लेख प्रकाशित किए हैं, 12 पेटेंट दायर किए हैं, जिनमें से 2 पेटेंट वर्ष 2023-24 के दौरान प्रदान किए गए हैं। विभाग ने राष्ट्रीय स्तर पर जैव प्रौद्योगिकी पात्रता परीक्षा (बीईटी), 2023 आयोजित की, कुल 14,234 आवेदन प्राप्त हुए, जिनमें से 11,904 उम्मीदवार परीक्षा में शामिल हुए और परीक्षा देश भर के 55 शहरों में स्थित 86 केंद्रों पर आयोजित की गई। वर्ष 2023-24 में जेआरएफ पुरस्कार के लिए श्रेणी-I के तहत कुल 523 उम्मीदवारों का चयन किया गया और श्रेणी-II के तहत 204 उम्मीदवारों का चयन किया गया।

(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 देश में जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र के विकास के लिए एक मजबूत पोस्टडॉक्टरल आधार के निर्माण 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 अध्येतावृत्ति प्रदान करता है। प्रति वर्ष **100** अध्येतावृत्ति का प्रावधान है। वर्ष **2023-24** के लिए रिसर्च एसोसिएट (आरए) कॉल-**I** के लिए कुल **1,074** आवेदन प्राप्त हुए। इनमें से **50** उम्मीदवारों (**38** राष्ट्रीय और **12** पूर्वोत्तर क्षेत्र से) का चयन किया गया। इस वर्ष के दौरान विभाग द्वारा कुल **221** अध्येताओं को सहायता प्रदान की गई। इन अध्येताओं ने **33** शोध लेख प्रकाशित किए हैं।

(iii) टाटा नवाचार अध्येतावृत्ति: विभाग ने **2006** में टाटा नवाचार अध्येतावृत्ति योजना शुरू की, जिसका उद्देश्य **55** वर्ष तक की आयु के उन वैज्ञानिकों को मान्यता देना और पुरस्कृत करना है, जिनका जैविक विज्ञान में उत्कृष्ट ट्रैक रिकॉर्ड हो, जो स्वास्थ्य सेवा, कृषि और जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित अन्य क्षेत्रों में प्रमुख समस्याओं के अभिनव समाधान खोजने के लिए प्रतिबद्ध हों। प्रत्येक वर्ष **10** अध्येतावृत्ति प्रदान

की जाती हैं। प्रत्येक पुरस्कार विजेता को नियमित वेतन के अतिरिक्त **25,000/-** रुपये प्रति माह की दर से अध्येतावृत्ति और **10.00** लाख रुपये प्रति वर्ष का आकस्मिक अनुदान मिलता है। अध्येतावृत्ति की अवधि शुरू में तीन साल के लिए होती है जिसे नए मूल्यांकन पर दो साल के लिए आगे बढ़ाया जा सकता है। विभाग ने **2023-24** के लिए विज्ञापन प्रकाशित किया और **179** आवेदन प्राप्त हुए, जिनमें से **10** उम्मीदवारों का अध्येतावृत्ति के लिए चुनाव किया गया। वर्ष **2023-24** में, कार्यक्रम के तहत मौजूदा 15 अध्येताओं को समर्थन दिया गया है; टाटा अध्येताओं को **4** पेटेंट दिए गए।

(iv) हर गोबिंद खुराना-इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट अध्येतावृत्ति (आईवाईबीएफ): 2005 में शुरू की गई इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट अध्येतावृत्ति (आईवाईबीएफ) एक आकर्षक रिसर्च अध्येतावृत्ति है, जिसका उद्देश्य 35 वर्ष तक की आयु के ऐसे उत्कृष्ट युवा वैज्ञानिकों की पहचान करना और उनका पोषण करना है, जिनमें नवीन विचार हों और जो जैव प्रौद्योगिकी/जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित क्षेत्रों के अग्रणी क्षेत्रों में अनुसंधान करने के इच्छुक हों। केवल नियमित रोजगार वाले वैज्ञानिक ही इस अध्येतावृत्ति के लिए पात्र हैं। अध्येतावृत्ति में प्रस्तावित अभिनव परियोजना के लिए 3 वर्ष के लिए अनुसंधान अनुदान और तीन वर्ष की अवधि के लिए प्रत्येक वर्ष 1,30,000 रुपये की नकद अध्येतावृत्ति के साथ-साथ अनुसंधान कार्य करने के लिए आवश्यक उपकरणों की खरीद के लिए पहले वर्ष में अनावर्ती समर्थन प्रदान किया जाएगा। वर्ष 2023-24 में, कार्यक्रम के तहत मौजूदा 17 अध्येताओं को समर्थन दिया गया; आईवाईबीएफ अध्येताओं द्वारा 9 शोध लेख प्रकाशित किए गए। विभाग ने 2023-24 के लिए विज्ञापन प्रकाशित किया है और 87 आवेदन प्राप्त हुए हैं, जिनमें से 9 उम्मीदवारों का अध्येतावृत्ति हेतु चयन किया गया है।

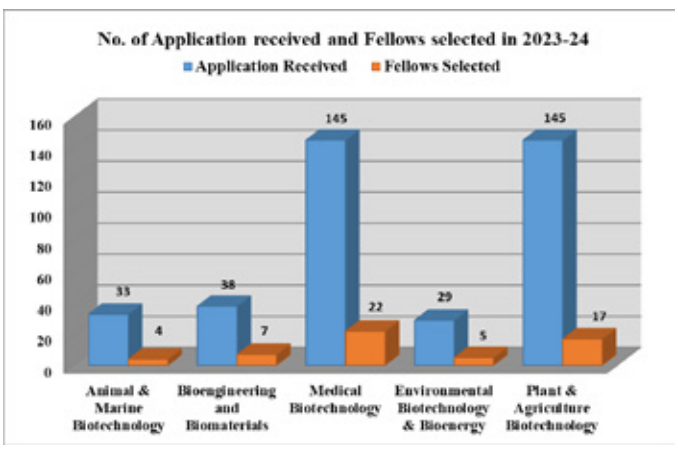
(ग) अग्रणी वैज्ञानिकों का महत्वपूर्ण समूह बनाना

(i) रामलिंगस्वामी पुनः प्रवेश अध्येतावृत्ति (डीबीटी-आरआरएफ) कार्यक्रम: बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने जैव प्रौद्योगिकी/जीवन विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में विदेशी संस्थानों में काम कर रहे भारतीय नागरिकों के लिए रामलिंगस्वामी पुनः प्रवेश अध्येतावृत्ति कार्यक्रम की स्थापना की है, जो भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान करने के इच्छुक हैं। वर्ष **2023-24** के दौरान, विभाग ने मौजूदा **300** अध्येताओं को सहायता प्रदान की। वर्ष **2023-24** में, विभाग ने आवेदन आमंत्रित किए, जिसके तहत कुल **171** आवेदन प्राप्त हुए और अंतिम चयन के लिए **75** उम्मीदवारों की जांच की गई। अब तक, इस कार्यक्रम के तहत **635** अध्येताओं को सहायता प्रदान की गई है, जिनमें से **411** अध्येता पहले ही भारतीय संस्थानों में नियमित पद प्राप्त कर चुके हैं। वर्तमान वर्ष में, **321** शोध लेख प्रकाशित किए गए हैं, **23** पेटेंट के लिए आवेदन किया गया है और रामलिंगस्वामी अध्येताओं द्वारा **21** प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकियां विकसित की गई हैं।

(ii) एम के भान-युवा शोधकर्ता अध्येतावृत्ति कार्यक्रम: विभाग ने **2020-21** में एम के भान-युवा शोधकर्ता अध्येतावृत्ति कार्यक्रम (एमकेबी-वाईआरएफपी) की शुरूआत की, 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 अध्येता को **3** वर्षों के लिए **20.00** लाख रुपये/वर्ष का स्वतंत्र शोध अनुदान और **75000/-** रुपये प्रति माह की अध्येतावृत्ति राशि प्रदान करना है, ताकि वे भविष्य के अग्रणी के रूप में उभर सकें और राष्ट्रीय प्रासंगिकता के मुद्दों पर केंद्रित अत्याधुनिक शोध कर सकें। यह अध्येतावृत्ति केवल डीबीटी-स्वायत्तशासी संस्थानों में किए जाने वाले शोध कार्य के लिए प्रदान की जाती है। प्रति वर्ष **50** अध्येतावृत्ति प्रदान किए जाने का प्रावधान है। अभी तक वित्त वर्ष **2022-23** के लिए **38** कार्यरत अध्येता हैं और इस वर्ष विभाग को 103 आवेदन प्राप्त हुए हैं जिसमें से वित्त वर्ष 2023-24 के लिए 30 अध्येताओं का चयन किया गया है। **2023-24** में कुल **47** प्रकाशन किए गए, **1** तकनीक परिपूर्ण की गई, **3** पेटेंट स्वीकृत किए गए, एमके भान अध्येताओं द्वारा **3** पेटेंट दायर किए गए।

(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 अंतराल आ गया था, ताकि उन्हें मुख्यधारा के अनुसंधान में पुन: प्रवेश करने में मदद मिल सके और जैव प्रौद्योगिकी और 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 पद पर न रहने वाली भारतीय महिला शोधकर्ता/ वैज्ञानिक और जीवन विज्ञान या संबद्ध क्षेत्रों/अंत: विषय विज्ञानों में पीएचडी/एम.डी./एमडीएस/एम.वी.एससी. (श्रेणी-**I**) या जैव प्रौद्योगिकी या संबद्ध क्षेत्रों में एम.टेक/एम.फार्मा डिग्री धारकों (श्रेणी-**II**) की योग्यता रखने वाली महिला शोधकर्ता/वैज्ञानिकों को भारतीय विश्वविद्यालयों, शोध संस्थानों और प्रयोगशालाओं में अपने शोध प्रयासों को आगे बढ़ाने के लिए एक समेकित अध्येतावृत्ति और **40.00-60.00** लाख रूपए तक के अनुसंधान अनुदान के साथ समर्थन दिया जाता है। वर्ष **2023-2024** में जैव प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों के तहत **390** आवेदकों में से कुल **55** अध्येताओं का चयन और समर्थन किया गया है। इस अवधि में, कुल **26** लेख प्रकाशित हुए और बायोकेयर अध्येताओं द्वारा **4** प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी विकसित की गई।



चित्र 2.1: वर्ष 2023-24 में बायोकेयर कार्यक्रम के तहत समर्थन के लिए आवेदकों और चयनित अध्येताओं की संख्या

योजना की शुरुआत से लेकर अब तक इस कार्यक्रम के तहत करीब 415 महिला शोधकर्ताओं को सहायता दी गई है और कुल 450 शोध लेख प्रकाशित हुए हैं और 11 पेटेंट दायर किए गए हैं। बायोकेयर कार्यक्रम ने महिला शोधकर्ताओं को शोध में अपना करियर फिर से शुरू करने और अपने शोध कौशल को और निखारने के लिए एक मंच प्रदान करके एक बड़ा सामाजिक प्रभाव डाला है। एक महिला शोधकर्ता के लिए पारिवारिक और व्यावसायिक जीवन को बनाए रखने और शोध क्षेत्र में आगे रहने के लिए, जहाँ वे हमेशा अपनी जिम्मेदारियों के कारण अपने करियर में खुद को नुकसानदेह स्थिति में पाती हैं, यह कार्यक्रम उन्हें मुख्यधारा के शोध में पुन: प्रवेश करने और अपनी शोध क्षमता को मजबूत करने और एक स्वतंत्र शोध अन्वेषक के रूप में खुद को स्थापित करने में आत्मविश्वास पैदा करने के लिए एक बार का अवसर प्रदान करता है।

(घ) अंतर्राष्ट्रीय अध्येतावृत्ति/ इंटर्नशिप/ साझेदारी कार्यक्रम:

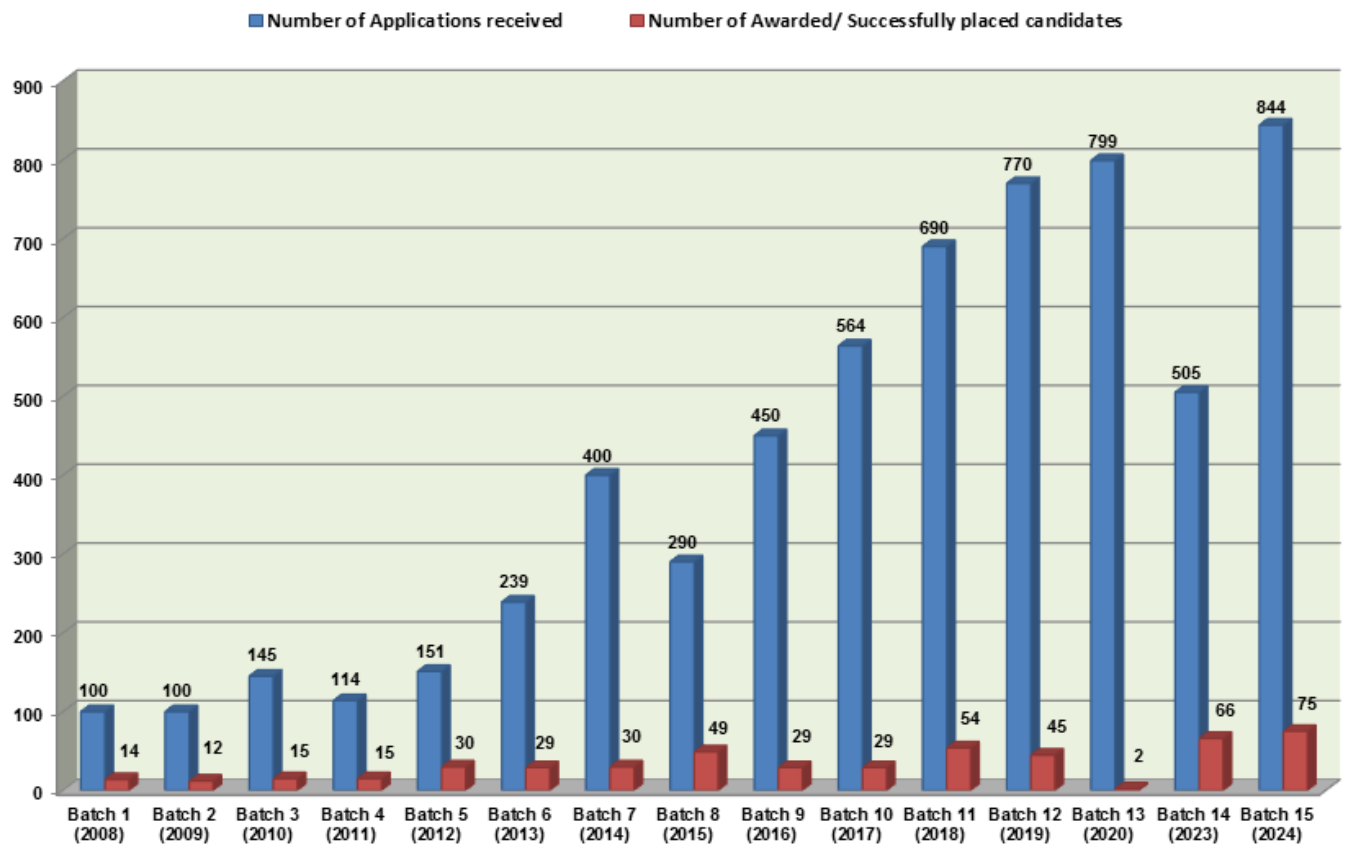
(i) अध्येताओं के लिए खुराना कार्यक्रम: अध्येताओं के लिए खुराना कार्यक्रम बायोटेक्नोलॉजी विभाग का एक अंतर्राष्ट्रीय अध्येतावृत्ति कार्यक्रम है, जिसके अंतर्गत स्नातक और स्नातकोत्तर के पूर्व-अंतिम वर्ष के छात्रों को संयुक्त राज्य अमेरिका (यूएसए) के प्रतिष्ठित वैज्ञानिक संस्थानों जैसे - विस्कॉन्सिन विश्वविद्यालय, मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एमआईटी), हार्वर्ड मेडिकल स्कूल/हार्वर्ड विश्वविद्यालय, येल विश्वविद्यालय आदि में शोध इंटर्नशिप करने के अवसर प्रदान किए जाते हैं। कार्यक्रम का क्रियान्वयन भारत-अमेरिका विज्ञान और प्रौद्योगिकी फोरम (आईयूएसएसटीएफ) के माध्यम से किया जाता है, जो भारत और अमेरिका सरकारों के बीच एक समझौते के तहत स्थापित एक संगठन है।

खुराना कार्यक्रम उन भारतीय छात्रों को अवसर प्रदान करता है जो वर्तमान में भारत में जैव प्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्रों (कृषि, खाद्य, स्वास्थ्य, जैव चिकित्सा विज्ञान और अंत:विषय क्षेत्रों जैसे कम्प्यूटेशनल विज्ञान, बिग डाटा और मशीन लर्निंग) में उच्च शिक्षा के मान्यता प्राप्त संस्थानों में बी.टेक., एम.टेक., बी.एससी., एमएससी., बी.ई., एम.ई., एम.एस., इंटीग्रेटेड बी.एस-एम.एस.,

बी.वी.एससी., एम.वी.एससी., बी. फार्म., एम. फार्म., एमबीबीएस. और मास्टर इन मेडिकल साइंस एंड टेक्नोलॉजी (एमएमएसटी) कर रहे हैं, ताकि वे प्रत्येक गर्मियों में **10-12** सप्ताह की अवधि के लिए प्रमुख अमेरिकी विश्वविद्यालयों में शोध इंटर्नशिप कर सकें।

कार्यक्रम का व्यापक उद्देश्य: (क) विश्व स्तर की वैज्ञानिक अनुसंधान सुविधाओं के बारे में जानकारी प्रदान करना (ख) दीर्घकालीन के अनुसंधान एवं विकास, सहयोग का निर्माण करने के लिए वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों की अगली पीढ़ी का पोषण करना (ग) छात्रों को उच्च शिक्षा और अनुसंधान आधारित करियर अपनाने के लिए सक्षम करना (घ) जैव प्रौद्योगिकी और जैव-मात्रात्मक विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में क्षमता निर्माण को बढ़ावा देना है। यह कार्यक्रम प्रतिवर्ष **75** छात्रों को अमेरिका की यात्रा करने में सहायता करता है। इसकी शुरुआत से लेकर अब तक कुल **419** छात्रों को विद्वानों के लिए खुराना कार्यक्रम से लाभ मिला है, जिससे उन्हें बहुमूल्य अंतर्राष्ट्रीय अनुभव और शोध अनुभव प्राप्त हुआ है। चौदहवें आमंत्रण (आमंत्रण - **2023)** में देश भर के शीर्ष संस्थानों और विश्वविद्यालयों से **700** से अधिक आवेदन प्राप्त हुए और अंततः कुल **66** छात्रों ने सफलतापूर्वक इंटर्नशिप का लाभ उठाया।

इस कार्यक्रम का विज्ञापन वर्ष **2023-24** के लिए किया गया है। खुराना आमंत्रण (बैच **2024)** की घोषणा **27** सितंबर, **2023** को की गई थी, जिसे जमा कराने की अंतिम तिथि **31** अक्टूबर, **2023** थी और इसमें **844** आवेदन प्राप्त हुए थे। विस्तृत मूल्यांकन के आधार पर, इस वर्ष के ग्रीष्मकालीन इंटर्नशिप कार्यक्रम के लिए कुल **75** उम्मीदवारों का चयन किया गया।



चित्र 2.2: खुराना कार्यक्रम के अंतर्गत 15 बैचों में प्राप्त आवेदनों की कुल संख्या

(ii) भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान बॉम्बे - मोनाश संयुक्त पीएचडी कार्यक्रम: जनवरी **2017** में, विभाग ने अपने दूरदर्शी दृष्टिकोण में पीएचडी अध्येतावृत्ति कार्यक्रम के लिए आईआईटीबी-मोनाश रिसर्च अकादमी इंडो-ऑस्ट्रेलिया सहयोग के महत्व को मान्यता दी 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 ने शोध परियोजनाओं को तैयार किया है जो जैव और संबद्ध क्षेत्र में मानवता के सामने आने वाली चुनौतियों का समाधान ढूंढते हैं और देश भर से सर्वश्रेष्ठ प्रतिभाओं को आकर्षित करते हैं। कार्यक्रम के चरण **II** के लिए छात्रों का प्रवेश जुलाई **2023** से शुरू किया गया है। जुलाई **2023** में पांच छात्रों को शामिल किया गया है। अब तक इस कार्यक्रम के तहत **39** महिला विद्वानों सहित **63** विद्वानों का समर्थन किया गया है।

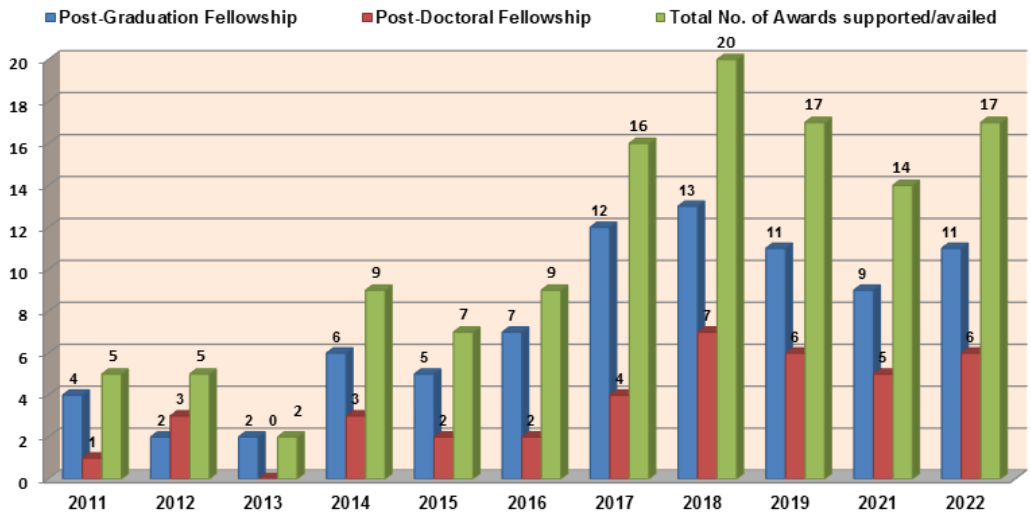
अकादमी के छात्र दो देशों में पर्यवेक्षकों के मार्गदर्शन, उद्योग के संपर्क और संयुक्त रूप से पीएचडी के लाभों का लाभ उठाते हैं। अकादमी ने कई उद्योग और शोध साझेदारियां स्थापित की हैं, जिनमें ऑस्ट्रेलिया में सीएसआईआरओ, बीएचपीबी और ओरिका माइनिंग सर्विसेज और भारत में इंफोसिस, रिलायंस इंडस्ट्रीज, जिंदल स्टील वर्क्स और टाटा कंसल्टेंसी सर्विसेज (टीसीएस) शामिल हैं। अकादमी ने **300** से अधिक प्रकाशन, चार पेटेंट और **28** पीएचडी स्नातक तैयार किए हैं, जिनमें से **63** छात्र वर्तमान में कार्यक्रम में हैं। आईआईटीबी-मोनाश रिसर्च अकादमी में पीएचडी छात्रों को विभाग द्वारा विभिन्न क्षेत्रों में अब तक **30** से अधिक रोजगार की सुविधा दी जाती है, जिसमें सीओएमएसओएल, भारत; इंफोसिस, अमेजन लैब्स, एनईसी लैब्स, जापान; ताइवान सेमी-कंडक्टर लिमिटेड, मिशेलिन, विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर और दुनिया भर के प्रमुख विश्वविद्यालयों में विभिन्न पोस्ट-डॉक्टरल पद शामिल हैं। इन छात्रों में से एक छात्र ने आईआईटी बॉम्बे में सहायक प्रोफेसर के रूप में पदभार ग्रहण किया है।

(iii) डीबीटी टीडब्ल्यूएएस कार्यक्रम: 1946 से भारत को संयुक्त राष्ट्र शैक्षिक, वैज्ञानिक और सांस्कृतिक संगठन (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 (टीडब्ल्यूएएस) के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए थे। 2023 के अंत तक, टीडब्ल्यूएएस में 1,400 निर्वाचित अध्येता थे; उनमें से 13 नोबेल पुरस्कार विजेता हैं; जो 112 देशों का प्रतिनिधित्व करते हैं।

दुनिया के सबसे बड़े दक्षिण-दक्षिण पीएचडी और पोस्टडॉक्टरल अनुसंधान अध्येतावृत्ति कार्यक्रम के साथ, डीबीटी-टीडब्ल्यूएएस विकासशील देशों (**https://twas.org/66-countries**) के प्रारंभिक करियर शोधकर्ताओं को भारत के शीर्ष वैज्ञानिक संस्थानों में शिक्षा और अनुभव प्राप्त करने में मदद करता है। आज तक, विभिन्न विकासशील देशों के **150** से अधिक विद्वान टीडब्ल्यूएस और विभाग की इस संयुक्त गतिविधि से लाभान्वित हुए हैं।

यह कार्यक्रम दो श्रेणियों के तहत अध्येतावृत्ति प्रदान करता है: क) पूर्णकालिक अध्येताओं के लिए **5** साल के लिए भारत में पीएचडी शोध कार्यक्रम करने के लिए पूर्णकालिक स्नातकोत्तर अध्येतावृत्ति और सैंडविच अध्येतावृत्ति (अपने देश में पीएचडी के लिए पंजीकृत लोगों के लिए) के लिए **12** से **18** महीने के लिए; ख) जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में क्षमता निर्माण और प्रशिक्षण को बढ़ावा देने के लिए विकासशील देशों के उम्मीदवारों को **12-18** महीने के लिए भारत में पोस्टडॉक्टरल शोध करने के लिए डीबीटी-टीडब्ल्यूएएस पोस्टडॉक्टरल अध्येतावृत्ति। यह कार्यक्रम पुरस्कार की अवधि के दौरान अनुसंधान के लिए चयनित उम्मीदवारों को अध्येतावृत्ति/वजीफा, एचआरए, चिकित्सा बीमा और 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 अनुसंधान का समर्थन करना है।

यूनेस्को टीडब्ल्यूएएस टीम के साथ विभाग संयुक्त गतिविधियों में कार्यक्रम सुधार, सुव्यवस्थित करने और मूल्य संवर्धन के लिए सक्रिय रूप से लगा हुआ है। विभाग ने आवेदन प्राप्त करने के लिए दिसंबर 2023 के मध्य में 2023 के लिए डीबीटी-टीडब्ल्यूएएस संयुक्त आमंत्रण की घोषणा की है और चयन प्रक्रिया चल रही है।



चित्र 2.3:डीबीटी-टीडब्ल्यूएएस अध्येतावृत्ति कार्यक्रम में वर्षवार समर्थित अध्येता

(iv) डीबीटी-वेलकम ट्रस्ट भागीदारी/इंडिया अलायंस (आईए): जैव चिकित्सा अनुसंधान करियर कार्यक्रम (बीआरसीपी): जैव चिकित्सा अनुसंधान करियर कार्यक्रम, जिसे डीबीटी/डब्ल्यूटी इंडिया अलायंस भी कहा जाता है, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार और वेलकम ट्रस्ट (डब्ल्यूटी), यूके के बीच एक साझेदारी है। इस कार्यक्रम का संस्थापक सिद्धांत जैव चिकित्सा विज्ञान, नैदानिक और सार्वजनिक स्वास्थ्य अनुसंधान में दुनिया में सर्वश्रेष्ठ के तुलनीय एक शोध पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करना और हमारे शोधकर्ताओं को जैव चिकित्सा और जीवन विज्ञान अनुसंधान में नेतृत्व की स्थिति में लाना था। यह कार्यक्रम देश में सार्वजनिक स्वास्थ्य चुनौतियों का समाधान करते हुए करियर के विभिन्न चरणों और अंतःविषय सहयोगी अनुदानों में अध्येतावृत्ति प्रदान करता है। डीबीटी/डब्ल्यूटी इंडिया अलायंस (इंडिया अलायंस) अधिकतम लाभ के लिए संसाधनों के विकास और ज्ञान की उन्नति के लिए उच्चतम वैज्ञानिक और नैतिक गुणवत्ता के अनुसंधान प्रयासों को वित्तपोषित करता है। फंडिंग पोर्टफोलियो बुनियादी और नैदानिक अनुसंधान में उत्कृष्टता को पोषित करने और भारत में एक सक्षम अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करने के लिए डीबीटी और डब्ल्यूटी के साझा दृष्टिकोण को दर्शाता है। इंडिया एलायंस अनुसंधान अध्येतावृत्ति के माध्यम से शोध क्षमता को बढ़ाता है, भारत में प्रतिस्पर्धी कार्यक्रम स्थापित करने के लिए वैज्ञानिकों को आकर्षित करता है और नैदानिक और सार्वजनिक स्वास्थ्य में सहयोगी अनुदानों के माध्यम से प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य चुनौतियों पर शोध को बढ़ावा देता है, जिसमें कम से कम तीन भागीदार संस्थान शामिल होते हैं। इंडिया एलायंस ने विज्ञान और स्वास्थ्य में अधिक विविधता और समावेशन लाने और कार्रवाई, परिवर्तन और नीति परिवर्तन को आगे बढ़ाने के लिए अनुसंधान में आवश्यक समर्थन के लिए सक्रिय रूप से कार्य किया है।

प्रमुख उद्देश्यों में शामिल हैं:

- जैव चिकित्सा और नैदानिक विज्ञान में वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी शोधकर्ताओं को आकर्षित करना, भारत में संस्थानों और विश्वविद्यालयों में अनुसंधान कार्यक्रम स्थापित करना और एक संपूर्ण अनुसंधान करियर के लिए व्यावसायिक आकांक्षाओं का समर्थन करना।
- भारत में उत्कृष्ट प्रारंभिक करियर शोधकर्ताओं की स्वतंत्रता और करियर की प्रगति का समर्थन करने वाले विभिन्न कार्यक्रमों द्वारा अंतर्राष्ट्रीय मानक के अनुसंधान को वित्तपोषित करना।
- अनुसंधान प्रबंधन, विज्ञान प्रशासन, विनियामक प्रक्रियाओं आदि में संबद्ध करियर में जागरूकता और प्रशिक्षण पैदा करने वाले कार्यक्रमों के माध्यम से खुले, न्यायसंगत और नैतिक अनुसंधान वातावरण का समर्थन करना।

- देश में नए स्थानों और वंचित अनुसंधान समुदायों तक इंडिया अलायंस गतिविधियों का विस्तार करना।

की गई प्रमुख पहलों का संक्षिप्त विवरण

- निम्नलिखित कार्यक्रमों के लिए प्रस्ताव आमंत्रित किए गए तथा आवेदनों को पूर्व समीक्षा के माध्यम से संसाधित किया गया तथा साक्षात्कार के लिए सूचीबद्ध किया गया

जनवरी 2023 से मार्च 2024	प्राप्त किए गए आवेदन	साक्षात्कार के लिए चयनित	पुरस्कार के लिए चयनित
अनुसंधान अध्येतावृत्ति: प्रारंभिक करियर	83	19	10
अनुसंधान अध्येतावृत्ति: मध्यवर्ती आमंत्रण 1	49	13	7
अनुसंधान अध्येतावृत्ति: मध्यवर्ती आमंत्रण 2	62	18	12
अनुसंधान अध्येतावृत्ति: वरिष्ठ आमंत्रण 1	21	7	4
अनुसंधान अध्येतावृत्ति: वरिष्ठ आमंत्रण 2	23	4	3
नैदानिक और सार्वजनिक स्वास्थ्य अध्येतावृत्ति	60	16	6
टीम विज्ञान अनुदान (सहयोगी) [2 आमंत्रण]	87	13	8
नैदानिक अनुसंधान केंद्र अनुदान (सहयोग) [2 आमंत्रण]	35	11	5
अनुसंधान प्रबंधन अनुदान (संस्थान को प्रदान किया गया) [2 आमंत्रण]	20	लागू नहीं	10
अनुसंधान प्रबंधन अध्येतावृत्ति [2 आमंत्रण]	14	लागू नहीं	7

- चयन समिति की बैठकें फरवरी 2023, जुलाई 2023, दिसंबर 2023 और फरवरी 2024 में आयोजित की गईं।
- इंडिया अलायंस वार्षिक सम्मेलन 13-15 जुलाई, 2023 को हैदराबाद में आयोजित किया गया। सम्मेलन में पुरस्कार विजेताओं और आमंत्रित वक्ताओं द्वारा वैज्ञानिक वार्ताएँ शामिल थीं।
- सम्मेलन के दौरान समिति के सदस्यों और बाहरी विशेषज्ञों द्वारा प्रासंगिक पुरस्कार विजेताओं (वर्ष 2-2.5 और वर्ष 4-4.5 में) की प्रगति की निगरानी के लिए समीक्षा भी की गई।

कार्यक्रम के उल्लेखनीय परिणाम और उपलब्धियाँ

क. मान्यता: कई डीबीटी/डब्ल्यूटी इंडिया अलायंस अध्येतावृत्ति को राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मान्यता प्राप्त हुई है।



चित्र 2.4: डीबीटी वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस अध्येता 2023 की मान्यता

कार्यक्रम का सामाजिक प्रभाव: इंडिया अलायंस का वित्तपोषण एक उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है, जो विशेषज्ञ समितियों द्वारा निर्देशित सामाजिक और वैज्ञानिक प्राथमिकताओं को विकसित करने की दिशा में समर्थन प्रदान करता है। यह "गतिशील फ़नल" दृष्टिकोण सुनिश्चित करता है कि संसाधन सबसे आवश्यक ज़रूरतों की ओर बढ़ सकें। इंडिया अलायंस उन परियोजनाओं का समर्थन करता है जो वंचित समुदायों, आदिवासी समूहों, कमज़ोर माताओं और बच्चों, वृद्ध आबादी और ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों में पहुँच संबंधी समस्याओं का सामना करने वाले लोगों का अध्ययन करती हैं। मानसिक स्वास्थ्य से संबंधित कई परियोजनाओं में आत्म-क्षति प्रबंधन, सीमांत समूहों के बीच मनोवैज्ञानिक कल्याण को बढ़ावा देना या नशीले पदार्थ उपयोग विकार के लिए योग की क्षमता की खोज करना शामिल है। मधुमेह, श्वसन रोग और एंटीबायोटिक-प्रतिरोधी संक्रमण जैसी राष्ट्रीय स्वास्थ्य प्राथमिकताओं को भी इंडिया अलायंस द्वारा समर्थन दिया जाता है। इसके साथ-साथ, ये एक संतुलित वित्तपोषण पोर्टफोलियो में योगदान करते हैं जो बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान दोनों के महत्व को पहचानता है, उभरती सामाजिक ज़रूरतों को संबोधित करते हुए भविष्य की सफलताओं की नींव रखता है।

(v) ईएमबीओ, एचएफएसपीओ के साथ साझेदारी कार्यक्रम

यूरोपीय आणविक जीवविज्ञान संगठन (ईएमबीओ): भारत गणराज्य की सरकार **2016** में ईएमबीसी के साथ एक सहयोग समझौते पर हस्ताक्षर करके ईएमबीओ की सहयोगी सदस्य बन गया है। इस सहयोग ने सभी ईएमबीओ कार्यक्रमों और गतिविधियों में भागीदारी के अवसर पैदा करके भारतीय और यूरोपीय वैज्ञानिक समुदाय के बीच वैज्ञानिक बातचीत और सहयोगी अनुसंधान को मजबूत किया है। **2023** में, ईएमबीओ ने **4**-वैश्विक अन्वेषकों, **1**-युवा अन्वेषक, **2**-पोस्टडॉक्टरल अध्येतावृत्ति, **13**-वैज्ञानिक विनिमय अनुदान, **1**-कोर सुविधा फैलोशिप, **1**-कार्यशाला, **2**-व्याख्यान पाठ्यक्रम, **676**-भारतीय वैज्ञानिकों ने ईएमबीओ पाठ्यक्रम और कार्यशालाओं में भाग लिया, **88**- ईएमबीओ पाठ्यक्रम और कार्यशालाओं में भाग लेने के लिए भारत के वैज्ञानिकों के लिए यात्रा वजीफा, **4**- ईएमबीओ पाठ्यक्रम और कार्यशालाओं में भाग लेने के लिए भारत के वैज्ञानिकों के लिए शिशु देखभाल अनुदान, **1**-युवा अन्वेषक व्याख्यान, **2**-वैश्विक व्याख्यान और **6**-प्रयोगशाला नेतृत्व पाठ्यक्रम का समर्थन किया है।

अंतर्राष्ट्रीय मानव अग्रणी विज्ञान कार्यक्रम संगठन (एचएफएसपीओ): एचएफएसपीओ अपने विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से जीवों के जटिल तंत्रों पर अग्रणी अनुसंधान का समर्थन करता है। एचएफएसपीओ जीवों के बीच जटिल जैविक अंतःक्रियाओं को समझने के लिए अंतःविषय अंतर-देशीय उच्च-जोखिम, उच्च-लाभ वाले ब्लू-स्काई अनुसंधान के अवसर प्रदान करता है। **2023** में, भारतीय वैज्ञानिक समुदाय को एक एचएफएसपीओ अनुसंधान अनुदान और छह एचएफएसपीओ अध्येतावृत्ति (**5**- दीर्घकालिक अध्येतावृत्ति और **1**- अंतर-अनुशासनिक अध्येतावृत्ति) प्रदान की गईं।

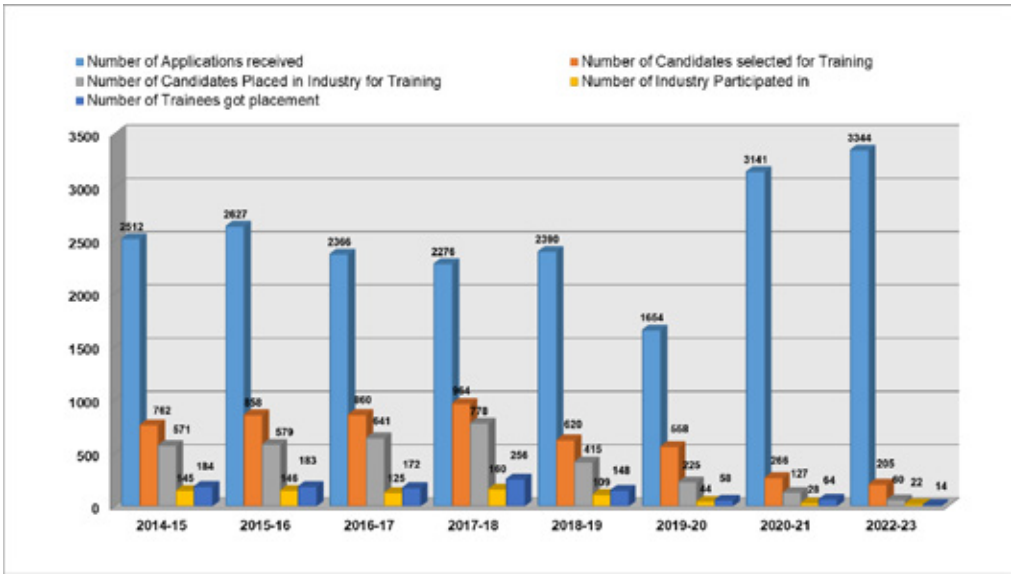
फोल्डस्कोप कार्यक्रम: शिक्षकों और युवा छात्रों के बीच विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के लिए अपने विज्ञान आउटरीच और सामाजिक विकास गतिविधियों के भाग के रूप में विभाग ने शिक्षा और अनुसंधान के लिए एक उपकरण के रूप में फोल्डस्कोप को लागू किया है। फोल्डस्कोप, जिसका एक भारतीय शोधकर्ता डॉ. मनु प्रकाश द्वारा प्रकाश लैब, स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय, यूएसए में आविष्कार किया गया एक अत्यंत किफायती पेपर माइक्रोस्कोप है, को बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) और प्रकाश लैब, स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय, यूएसए के बीच एक आशय पत्र पर हस्ताक्षर करने के बाद भारत लाया गया था। वर्ष **2023** के दौरान, विभाग ने विदिशा, मध्य प्रदेश; महासमुंद, छत्तीसगढ़; और ढेंकनाल, ओडिशा में फोल्डस्कोप के उपयोग पर तीन व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यशालाएँ आयोजित कीं, जिसमें मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ और ओडिशा के **26** महत्वाकांक्षी जिलों के **1080** स्कूली छात्रों और **164** स्कूली शिक्षकों को उनके विज्ञान-संबंधी प्रोजेक्ट के लिए एक शैक्षिक उपकरण के रूप में फोल्डस्कोप के उपयोग पर प्रशिक्षित किया गया। छात्रों को जैव विविधता, पारिस्थितिकी, वनस्पति विज्ञान, प्राणी विज्ञान में फोल्डस्कोप का उपयोग करके पाठ्यक्रम-आधारित परियोजनाएँ बनाने और सूक्ष्मजीवों की दुनिया का पता लगाने के लिए भी प्रोत्साहित किया गया।

(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 एक कुशल कार्यबल के सृजन के लिए जैव प्रौद्योगिकी और संबंधित क्षेत्रों में व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करना है। यह कार्यक्रम छात्र प्रशिक्षण, तकनीशियन प्रशिक्षण, संकाय प्रशिक्षण, उद्यमिता प्रशिक्षण और जैव प्रौद्योगिकी फिनिशिंग स्कूल कार्यक्रमों के तहत कौशल प्रशिक्षण प्रदान करता है। यह कार्यक्रम **12** राज्यों अर्थात 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। वर्तमान वित्त वर्ष के दौरान, कार्यक्रम को संबंधित राज्यों की राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषदों के माध्यम से **3** और राज्यों-गुजरात, चंडीगढ़ और केरल में लागू किया गया है। राज्य ने छह संस्थानों के साथ भागीदारी की है, जिसमें **20** संकाय सदस्य और **90** छात्र शामिल हैं। चंडीगढ़ केंद्र शासित प्रदेश में, कार्यक्रम को विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवीकरणीय ऊर्जा विभाग द्वारा क्रियान्वित किया जाता है, 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 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 ने **89** संकाय सदस्यों और **63** उद्यमियों को लाभान्वित किया है। तेलंगाना का कार्यक्रम, तेलंगाना राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद द्वारा समन्वित 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 बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (बीआईटीपी) शुरू किया, ताकि एम.साइंस./एम.टेक./बी.ई./बी.टेक/एमबीए जैव प्रौद्योगिकी छात्रों के लिए व्यावहारिक औद्योगिक प्रशिक्षण की सुविधा मिल सके। 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 आजीविका की वास्तविक दुनिया के बीच ज्ञान के अंतर को कम करने के लिए छात्रों और उद्योगों दोनों को सुविधा प्रदान करने की कल्पना की है। यह कार्यक्रम छात्रों को औद्योगिक व्यवस्था में काम करने का प्रत्यक्ष अनुभव देता है, साथ ही अपने भावी नियोक्ताओं का मूल्यांकन करने का अवसर भी देता है। यह कार्यक्रम उन जैव प्रौद्योगिकी छात्रों के लिए बनाया 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। इसके साथ ही, यह कार्यक्रम उद्योग के लिए एक मंच के रूप में भी कार्य करता है, जिससे वे संभावित उम्मीदवारों की पहचान कर सकते हैं जो उनकी मानव संसाधन आवश्यकताओं को पूरा करते हैं।

विभाग ने डीबीटी-बीआईटीपी कार्यक्रम के कार्यान्वयन के लिए प्रशिक्षुता मॉडल को अपनाया है, और जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में प्रशिक्षुता प्रदान करने के लिए भागीदार उद्योगों के चयन के लिए जीवन विज्ञान क्षेत्र कौशल विकास परिषद (एलएसएसएसडीसी), नई दिल्ली और खाद्य उद्योग क्षमता और कौशल पहल (एफआईसीएसआई) परिषद के साथ संबंध विकसित किए हैं। विभाग ने "डीबीटी - बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (बीआईटीपी) 2023-24" के लिए उम्मीदवारों से आवेदन और उद्योगों से मांग आमंत्रित की है। 2023-24 सत्र के लिए बीआईटीपी परीक्षा 21 जनवरी, 2024 को देश भर में 36 केंद्रों पर आयोजित की गई थी। परीक्षा के लिए कुल 1131 उम्मीदवारों ने पंजीकरण कराया था, जिनमें से 909 उम्मीदवार परीक्षा में शामिल हुए और 209 ने अर्हता प्राप्त की। 36 कंपनियों से कुल 400 मांगें प्राप्त हुईं, जिनमें से 185 प्रशिक्षण स्लॉट को अंतिम रूप दिया गया। 2014 से इस कार्यक्रम के तहत



चित्र 2.5: बीआईटीपी के तहत औद्योगिक प्रशिक्षण और उम्मीदवारों को रोजगार

उम्मीदवारों का औद्योगिक प्रशिक्षण और रोजगार नीचे दिए गए चित्र में दर्शाया गया है।

(च) अनुसंधान संसाधन सेवा सुविधा और प्लेटफ़ॉर्म (आरआरएसएफपी)

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) का एक प्रमुख उद्देश्य देश में अनुसंधान एवं विकास को समर्थन देने के लिए बुनियादी ढांचा सुविधाएं स्थापित करना है। विभाग देश भर के विश्वविद्यालयों और शोध संस्थानों में शोध बुनियादी ढांचे के विकास का समर्थन कर रहा है, जिसका प्राथमिक उद्देश्य जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान गतिविधियों को बढ़ाना है। पिछले पाँच वर्षों के दौरान इस कार्यक्रम में काफी विकास हुआ है और इसकी शब्दावली और उद्देश्यों के पुनर्गठन में कई बदलाव हुए हैं। वर्तमान में इस कार्यक्रम को अनुसंधान संसाधन, सेवा सुविधा और प्लेटफ़ॉर्म (संक्षिप्त रूप में आरआरएसएफपी) कार्यक्रम के रूप में जाना जाता है, जो परिणामस्वरूप में 2 प्रमुख शाखाओं के माध्यम से संचालित होता है:

डीबीटी - शिक्षा और अनुसंधान कार्यक्रम के लिए विश्वविद्यालय अंतःविषयक जीवन विज्ञान विभागों को बढ़ावा (डीबीटी-बिल्डर): बिल्डर कार्यक्रम अंतःविषयक उन्नत अनुसंधान और शिक्षण क्षमता को सक्षम 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 क्रॉस टॉक के साथ उभरती प्रौद्योगिकियों को संबोधित करता है।

डीबीटी - अकादमिक विश्वविद्यालय अनुसंधान संयुक्त सहयोग के लिए वैज्ञानिक अवसंरचना पहुँच (डीबीटी-सहज): डीबीटी-सहज का प्राथमिक लक्ष्य संसाधनों तक पहुँच प्रदान करने के लिए "राष्ट्रीय" सेवा सुविधा/शोध संसाधन/मंच बनाना है जो किसी एक शोधकर्ता की प्रयोगशाला या वैज्ञानिक विभाग द्वारा प्रदान नहीं किया जा सकता है। डीबीटी-सहज पोर्टल जो अब डीबीटी वेबसाइट का एक मूल्यवान संसाधन है, 2018-19 के दौरान शुरू किया गया था और इसने विभाग द्वारा समर्थित और स्थापित सभी सुविधाओं के एकीकरण का नेतृत्व किया है। सहज पोर्टल के माध्यम से, संभावित उपयोगकर्ता/व्यक्ति एक ही खिड़की के माध्यम से जानकारी प्राप्त कर सकते हैं और इन सुविधाओं तक पहुँच सकते हैं।

प्रमुख उपलब्धियां:

1. कोलकाता के लेडी ब्रेबॉर्न कॉलेज में **"डीबीटी-बिल्डर-लेडी ब्रेबॉर्न कॉलेज अंतःविषय जीवन विज्ञान कार्यक्रम उन्नत अनुसंधान और शिक्षा (स्तर I)";** एमएससी छात्रों के साथ-साथ जूनियर रिसर्च फेलो के लिए नियमित आधार पर कई व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए हैं। छात्रों के लिए जीव विज्ञान के क्षेत्र में प्रसिद्ध हस्तियों के साथ बातचीत करने और उन्हें उच्च शिक्षा के लिए प्रेरित करने और

अपने निकट भविष्य में शोध कार्य करने के लिए सेमिनार आयोजित किए गए हैं। जलवायु परिवर्तन और प्रदूषण के प्रभाव के संकेतकों की पहचान करने के लिए, वनस्पति विज्ञान, प्राणी विज्ञान और सूक्ष्म जीव विज्ञान विभागों ने मानसून पूर्व, मानसून और मानसून के बाद के मौसम के दौरान कैनिंग, गदखली, सतजेलिया, कुमिरमारी, दोबांकी और फ्रेजरगंज जैसे छह स्टेशनों से अलग-अलग लवणता वाले नमूने एकत्र किए। इन क्षेत्रों से मिट्टी और पानी का विश्लेषण किया गया है। फाइटोप्लांकटन, जूप्लांकटन, मिट्टी और लवणता सहनशील एंजियोस्पर्म, सूक्ष्मजीव, मछली और अन्य सहित जैविक नमूने एकत्र किए गए हैं, उनकी पहचान की गई है और उनका घनत्व मापा गया है। नृवंशविज्ञान, लकड़ी प्रदान करने वाले और अन्य आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पौधों की भी पहचान की गई है और उनका संरचनात्मक अध्ययन किया गया है। उच्च लवणता जैसी कठोर परिस्थितियों में फॉस्फेट घुलनशीलता और नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सक्षम सूक्ष्मजीवी उपभेद, जो औद्योगिक, कृषि, चिकित्सा और पर्यावरणीय महत्व के नए जैवसक्रिय यौगिक, रोगाणुरोधी और विभिन्न एंजाइम उत्पन्न करते हैं, और जो जटिल कार्बनिक बहुलक (प्लास्टिक) यौगिकों और जटिल कार्बनिक रंगों को विघटित करते हैं, उन्हें अलग किया जा रहा है, उनकी पहचान की जा रही है और उनका लक्षण वर्णन किया जा रहा है। तापमान, लवणता, पीएच, घुलित ऑक्सीजन, कुल घुलित ठोस (टीडीएस), और पारदर्शिता, गहराई, नाइट्रेट, फॉस्फेट और सिलिकेट के स्तर जैसे भौतिक-रासायनिक मापदंडों को जल स्तंभ में दर्ज किया गया। इसके अलावा, मानसून नदी के प्रवाह को बढ़ाता है जिसके कारण अधिकांश फाइटोप्लांकटन बंगाल की खाड़ी में बह गए। गर्मियों के मौसम में सबसे अधिक बहुतायत देखी गई, उसके बाद सर्दियों में और सबसे कम मानसून में देखी गई। मानसून के दौरान पेनेट डायटम प्रमुख थे जबकि गर्मियों और सर्दियों के दौरान सेंट्रल्स प्रमुख थे। मानसून के मौसम में फ्रेजरगंज के समुद्री खारे पानी और दोबांकी में बिद्याधरी नदी के ताजे पानी से बायोरेमेडियल साइनोबैक्टीरिया की प्रारंभिक जांच और अलगाव से पता चलता है कि वस्त्र रंजक में गिरावट आई है, जिसमें समुद्री साइनोबैक्टीरिया ने ताजे पानी के साइनोबैक्टीरिया की तुलना में वस्त्र रंजक का उच्च बायोरेमेडिएशन दिखाया।

मिट्टी से जैवउर्वरकों के लिए इसी प्रकार की गुणात्मक प्रारंभिक जांच से पता चला है कि सुंदरबन (उदाहरण के लिए सुधान्याखली) के वन क्षेत्रों से मिट्टी के नमूनों में मुक्त रहने वाले नाइट्रोजन फिक्सिंग और फॉस्फेट घुलनशील बैक्टीरिया की उच्च सांद्रता मौजूद है, जबकि एडवर्ड क्रीक, फ्रेजरगंज जैसे वन रहित क्षेत्रों में ऐसा नहीं है। सक्षम सेल्यूलोलिटिक बैक्टीरिया के उपभेदों को अलग किया गया है और आगे के अध्ययनों के लिए उन्हें शुद्ध किया जाएगा। कुमिरमारी और दोबांकी के मिट्टी के नमूने से रोगाणुरोधी गतिविधियों वाले बैक्टीरिया की प्रारंभिक जांच की गई है। अलग किए गए बैक्टीरिया ई. कोली जैसे परीक्षण सूक्ष्मजीव के लिए परीक्षण किए जाने पर अवरोध उत्पन्न करते हैं।

2. डीबीटी-बिल्डर-शिक्षा ओ अनुसंधान विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर, ओडिशा में उन्नत अनुसंधान और शिक्षा के लिए अंतःविषय जीवन विज्ञान कार्यक्रम" (स्तर **II**) डीबीटी बिल्डर परियोजना का प्राथमिक कार्य भारत के विभिन्न कोनों में अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं का विकास करना, भारत के महत्वाकांक्षी जिलों में भी वैज्ञानिक गतिविधियों का कुशल संचालन सुनिश्चित करना, शैक्षणिक और औद्योगिक सहयोग को बढ़ावा देना और आने वाले भविष्य में कुशल कार्यबल सुनिश्चित करने के लिए जरूरतमंद जांचकर्ताओं को प्रशिक्षण और अत्याधुनिक सुविधाएं प्रदान करना है। उन्होंने शिक्षा ओ अनुसंधान विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर, ओडिशा के स्कूल ऑफ फार्मास्युटिकल साइंसेज में डीबीटी द्वारा वित्त पोषित एसओए-डीबीटी-बिल्डर राष्ट्रीय प्रयोगशाला विकसित की है जो अत्याधुनिक उपकरणों से सुसज्जित है। इन सुविधाओं को शिक्षा ओ अनुसंधान विश्वविद्यालय के प्रबंधन द्वारा प्रदान की गई अतिरिक्त सहायता द्वारा समर्थित किया गया था। संस्थान ने विभिन्न राज्य और राष्ट्रीय स्तर के संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए हैं, और कुछ काम सहयोग से किए गए हैं। इन संस्थानों के अधिकांश स्नातक और स्नाकोत्तर छात्रों के नियमित व्यावहारिक कार्य और परियोजना कार्य के लिए भी सुविधाएँ उपलब्ध हैं। आज तक, बी. फार्मेसी के **105** छात्रों ने आवश्यकता पड़ने पर इन उपकरणों पर **7** दिनों तक का प्रशिक्षण लिया है। इसके अलावा, उद्योग भागीदारों में से एक,

"जीवा ऑर्गेनिक प्राइवेट लिमिटेड, भुवनेश्वर, ओडिशा", अपने जांच हर्बल उत्पादों को विकसित करने और अनुकूलित करने के लिए तीन उपकरण सुविधाओं: एचपीएलसी अंश कलेक्टर, वर्टिकल फ्रीज ड्रायर, और कण आकार विश्लेषण का उपयोग करने में सक्रिय रूप से शामिल है।

3. **डीबीटी-बिल्डर** - बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान पिलानी में "एपिजेनेटिक्स और जीनोम संपादन में उन्नत अनुसंधान और शिक्षा के लिए अंतःविषय जीवन विज्ञान कार्यक्रम", एपिजेनेटिक मार्गों विशेष रूप से हिस्टोन एच4 एसिटिलीकरण और इसके संबंधित एचएटी और एचएडीसी की पहचान करता है जो मधुमेह के गुर्दे की बीमारी के दौरान हाइपरग्लाइसेमिया प्रेरित एंडोथेलियल डिसफंक्शन के लिए जिम्मेदार हैं। कीमोथेरेप्यूटिक तनाव के तहत एलआईएम परिवार प्रोटीन- अजूबा और आईएनसीआरएनए एनईएटी1 का एपिजेनेटिक विनियमन, वर्तमान में इसके डाउनस्ट्रीम कार्य को चिह्नित कर रहा है। ब्रेन कैंसर और न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों के लिए एपिजेनेटिक्स मॉड्यूलेशन की चिकित्सीय क्षमता का पता लगा रहा है। वास्तविक समय पीसीआर और जीन विस्तार के लिए नैदानिक नियोजकों से रक्त डीएनए/आरएनए अलग करना। सेट 3 जीन विस्तारण के लिए तैयार किए गए पीसीआर प्राइमर, परीक्षण प्रगति पर है। अन्य सेट जीन के लिए वास्तविक समय प्राइमर भी तैयार किए गए हैं। परजीवी वृद्धि (रक्त और मिश्रित गैस सुविधा सहित) के लिए सभी सुविधाएं तैयार कर ली गई है; जनवरी 2024 से वृद्धि शुरू की जाएगी। संश्लेषित यौगिकों का परीक्षण कल्चर में किया जाना है (इसके लिए शुरू में मानव नैतिकता अनुमोदन और आईबीएससी अनुमोदन लिया गया था)। हिस्टोन लाइसिन मिथाइल ट्रांसफ़ेरेज़ (एचकेएमटी) प्रोटीन के पीएफ एसईटी3 डोमेन की होमोलॉजी मॉडलिंग और अल्फा फोल्ड मॉडल संरचना के साथ एक तुलनात्मक अध्ययन। मॉडल किए गए प्रोटीन की सक्रिय साइट पूर्वानुमान। संश्लेषित एन-(1-आइसोप्रोपाइलपाइपरिडिन-4-वाईआई)-7-मेथॉक्सी-2-फेनिल-2,3-डायहाइड्रो-1एच-बेंजो[ई][1,4]डायजेपिन-5-एमाइन। यौगिकों की नई श्रृंखला एन-(1-आइसोप्रोपाइलपाइपरिडिन-4-वाईआई)-6,7-डाइमेथॉक्सी-2-फेनिल-2,3-डायहाइड्रो-1एच-बेंजो[e][1,4]डायजेपिन-5-एमाइन (प्री-फ़ाइनल यौगिक तक पूरा) का संश्लेषण। उच्च थ्रूपुट आभाषी जाँच (एचटीवीएस) प्रोटोकॉल को मान्य किया गया और जेडआईएनसी डाटाबेस (164203 अणु) और इन-हाउस केमिकल लाइब्रेरी (450 अणु) की जांच के लिए प्रयोग किया गया, जिसके कारण एसईटी7 अवरोध के लिए 5 एचआईटी (जेडआईएनसी डाटाबेस से 3 और इन-हाउस केमिकल लाइब्रेरी से 2) की पहचान हुई। सामान्यीकृत बोर्न और सतह क्षेत्र विलयन (एमएम-जीबीएसए) के साथ आणविक यांत्रिकी और एचआईटी के आणविक गतिशीलता (एमडी) अध्ययन को प्रोटीन-लिगैंड (पीएल) जटिल स्थिरता और आइसोफॉर्म के बीच चयनात्मकता प्रदान करने के लिए वांछनीय महत्वपूर्ण पीएल अंत:क्रिया की पुष्टि करने के लिए किया गया है और मान्य किया गया है। एचआईटीएस और एनालॉग के लिए सिंथेटिक योजना को तैयार, विकसित और अनुकूलित किया गया है। 5 एनालॉग का संश्लेषण और लक्षण वर्णन पूरा हो चुका है और अन्य एनालॉग का शुद्धिकरण प्रगति पर है। गुर्दा-लक्षित नैनो-कण निर्माण के लिए पॉलिमर संशोधन प्रक्रिया का अनुकूलन किया जाए।

4. **संबलपुर विश्वविद्यालय, बुर्ला, ओडिशा में उन्नत अनुसंधान और शिक्षा के लिए संबलपुर विश्वविद्यालय अंतःविषय जीवन विज्ञान कार्यक्रम (स्तर II)"** के तहत लसीका फाइलेरिया के उपचार और प्रबंधन के लिए गंधमर्दन के 6 चयनित औषधीय पौधों के साथ एक पॉलीहर्बल फॉर्मूलेशन विकसित किया गया है। पॉलीहर्बल फॉर्मूलेशन का मूल्यांकन माइक्रोफाइलेरिया और वयस्क कृमियों पर इन विट्रो मॉडल में किया गया है। कृमियों की दोनों अवस्थाओं में फॉर्मूलेशन प्रभावी पाया गया। प्रमुख अणुओं की पहचान कर ली गई है। विश्वविद्यालय ने मात्रात्मक और गुणात्मक विश्लेषण और लक्षण वर्णन करने के लिए प्रगतिशील विश्लेषणात्मक उपकरण (एलसीएमएसएमएस, बहु-संसूचक सहित विश्लेषणात्मक एचपीएलसी, सुगंध/महक/कीटनाशक यौगिक का माइक्रोवेव निष्कर्षण) से सुसज्जित विश्लेषणात्मक उपकरण सुविधा की स्थापना की है और यादृच्छिक समूह-नमूना चयन के माध्यम से बारगढ़ जिले में सीकेडी (जीर्ण, गुर्दा रोग) की व्यापकता तक पहुंच स्थापित कर ली है। जिले में सोलह हॉट-स्पॉट गांवों

की पहचान की गई, जिनमें सी.के.डी. का प्रसार राष्ट्रीय औसत से 2% अधिक है। आठ ज्ञात नेफ्रोटॉक्सिक कीटनाशकों की पहचान की गई, जिनका इन क्षेत्रों में भारी उपयोग किया जाता है। कृषि भूमि से भूजल में कीटनाशकों का रिसाव और फसलों (यानी चावल अनाज और सब्जियों) में, अब इन क्षेत्रों में सी.के.डी. की इतनी अधिक घटनाओं के लिए एक प्रमुख दोषी माना जाता है।

स्थापित की गई मुख्य सुविधाएं

1. उन्नत विषाणु विज्ञान संस्थान, तिरुवनंतपुरम में पुनः संयोजक मोनोक्लोनल एंटीबॉडी उत्पादन के लिए वायरल जैव-जाँच सुविधा (वीबीएएफ) और वैक्सीन प्रतिक्रिया और चिकित्सा मूल्यांकन के लिए स्यूडोविरियन-आधारित सेवा

रोगजनक वायरस का अध्ययन और प्रबंधन करने के लिए बीएसएल-3/4 सुविधाओं में उच्च प्रशिक्षित कर्मियों की आवश्यकता होती है, जो दुनिया भर के अधिकांश आरएंडडी समुदाय के लिए व्यापक रूप से उपलब्ध नहीं हैं। उच्च जैव सुरक्षा आवश्यकता से बचने के लिए, गैर-रोगजनक, प्रतिकृति-दोषपूर्ण कृत्रिम प्रकार के वायरस का उत्पादन कम परिसीमा जैव सुरक्षा स्तर (बीएसएल) -1/2 सुविधाओं में वायरल जीव विज्ञान के कई पहलुओं का अध्ययन करने के लिए एक सिद्ध और व्यावहारिक वैकल्पिक तरीका है। इन जाँच के विकास से जैव सुरक्षा आवश्यकता को कम करने में मदद मिलती है। इस होल्डर प्रौद्योगिकी प्लेटफॉर्म का उपयोग करके, निपाह, रेबीज और चिकनगुनिया वायरस के लिए मान्य जाँच प्रणाली सफलतापूर्वक विकसित की गई है। भविष्य में, इस तकनीक का उपयोग दो सप्ताह से भी कम समय में अत्यधिक संक्रामक उभरते और फिर से उभरने वाले वायरस के लिए उच्च थ्रूपुट स्क्रीनिंग जाँच बनाने के लिए किया जा सकता है। इस प्लेटफॉर्म ने विभिन्न वायरल एंटीजनों के विकास को सक्षम किया, जिनमें निपाह एफ और जी ग्लाइकोप्रोटीन, केएफडी एनवेलप प्रोटीन, जीका वायरस के मोनोमेरिक और स्थिर डिमेरिक एनवेलप प्रोटीन, रेबीज एनवेलप प्रोटीन, और सार्स-कोव-2 के एंटीजन जैसे रिसेप्टर-बाइंडिंग डोमेन (आरबीडी) और स्पाइक प्रोटीन शामिल हैं।

2. आईआईटी हैदराबाद में सिंगल-मॉलेक्यूल और सुपर-रेज़ोल्यूशन इमेजिंग सुविधा

प्रतिकृति, प्रतिलेखन, परिवर्तन, डीएनए सुधार आदि जैसी कोशिकीय प्रक्रियाएं प्रकृति में अत्यधिक गतिशील होती हैं और इनमें सेकंड (उच्च कोफ़) की सीमा में कई डीएनए-प्रोटीन या प्रोटीन-प्रोटीन या आरएनए-प्रोटीन इंटरैक्शन शामिल होते हैं। पारंपरिक जैव रासायनिक/कोशिका जैविक दृष्टिकोण (जैसे क्रोमेटिन इम्यूनोप्रिसिपिटेशन (सीएचआईपी), इम्यूनो-फ़्लोरोसेंस, वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण, मास-स्पेक्ट्रोमेट्री आदि) का उपयोग करके दशकों के शोध ने जीवित कोशिकाओं में जैव अणुओं की गतिशीलता के बारे में जनसंख्या-आधारित औसत (समुदाय औसत) अनुमान प्रदान किए हैं। जैव अणुओं की ऐसी तेज़ गतिशीलता का अनुमान लगाने के लिए कई सूक्ष्म तरीकों (जैसे कि फ़ोटोब्लीचिंग के बाद फ़्लोरोसेंस रिकवरी (एफआरएपी), और फ़्लोरोसेंस कोरिलेशन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एफसीएस)) का उपयोग किया गया है। हालाँकि, इन सभी तरीकों ने जैव अणुओं के जैवभौतिक गुणों के बारे में जनसंख्या-आधारित औसत अनुमान प्रदान किए। इसलिए, बायोमॉलीक्यूल्स की ऐसी तेज़ गतिशीलता को पकड़ने के लिए, एक ऐसी विधि की आवश्यकता है जो उच्च स्थानिक-समय संकल्प प्रदान करती हो। सिंगल-मॉलीक्यूल इमेजिंग दृष्टिकोणों में हाल की प्रगति अब जीवित कोशिकाओं या इन विट्रो प्रणाली में सिंगल-मॉलीक्यूल स्तर पर बायोमॉलीक्यूल्स (डीएनए/आरएनए/प्रोटीन/फैटी एसिड) की तेज़ गतिशीलता को पकड़ने की क्षमता प्रदान करती है (पोध एट अल. 2021)। इसके अतिरिक्त, इसके स्टोकेस्टिक ब्लिंकिंग व्यवहार का उपयोग करके फ्लोरोसेंट डाई की स्थिति को रिकॉर्ड करने से अभूतपूर्व संकल्प पर जैविक संरचनात्मक विवरण सामने आते हैं। इस परियोजना में,

समन्वयक का लक्ष्य आईआईटी हैदराबाद (आईआईटीएच) में एकल-अणु सुपर-रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग सुविधा स्थापित करना है, जो विभिन्न एकल-अणु और सुपर-रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग तकनीकों (जैसे एकल-अणु एफआरईटी (एसएमएफआरईटी), एकल-अणु एमआरएनए फिश (एसएमएफआईएसएच), एकल-अणु स्थानीयकरण माइक्रोस्कोपी (एसएमएलएम) / स्टोचैस्टिक ऑप्टिकल रिकंस्ट्रक्शन माइक्रोस्कोपी (स्टॉर्म) / फोटोएक्टिवेटेड लोकलाइजेशन माइक्रोस्कोपी (पीएएलएम), लाइव-सेल एकल-अणु इमेजिंग, डाटा विश्लेषण और विज़ुअलाइज़ेशन) को आईआईटीएच बिरादरी के साथ-साथ देश के किसी भी अन्य शैक्षणिक/अनुसंधान संस्थान/उद्योग को प्रदान कर सके।

कुछ प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

जीआईपीएमईआर में केंद्रीय आणविक प्रयोगशाला की स्थापना, ताकि रोग प्रक्रिया को समझने के लिए सटीक चिकित्सा के लिए निदान का अध्ययन किया जा सके और जीबी पंत अस्पताल, नई दिल्ली में नैदानिक अनुसंधान सुविधा के रूप में इसका उपयोग किया जा सके।

शोधकर्ताओं ने विभिन्न सीआरसी प्रकारों के बीच अंतर और समानताओं का पता लगाने के लिए 83 कोलोरेक्टल कैंसर (सीआरसी) रोगियों के 103 ट्यूमर नमूनों पर एक्सोम अनुक्रमण किया: पारंपरिक एडेनोकार्सिनोमा (माइक्रोसेटेलाइट स्थिर (एमएसएस) और माइक्रोसेटेलाइट अस्थिरता (एमएसआई) दोनों), म्यूसिनस एडेनोकार्सिनोमा (एमएसी), और सिग्नेट-रिंग सेल कार्सिनोमा (एसआरसीसी)। इसका लक्ष्य उनके घातक व्यवहार को समझना और आनुवंशिक विविधताओं की पहचान करना था जो व्यक्तिगत उपचार बनाने में मदद कर सकते थे। उन्होंने पाया कि यूबीआर5 और एलआरपी1बी जीन सभी सीआरसी प्रकारों में अक्सर उत्परिवर्तित होते थे। हालांकि, टीपी53, एपीसी और पीआईके3सीए जैसे सामान्य सीआरसी जीन उत्परिवर्तन एमएसी और एसआरसीसी उपप्रकारों में दुर्लभ या अनुपस्थित थे। एमएसी और एसआरसीसी दोनों ने एमएसआई पारंपरिक ट्यूमर के साथ समानताएं दिखाईं, लेकिन एसआरसीसी का नैदानिक व्यवहार एमएसएस-सीओएडी की तरह अधिक था, जो संभवतः एसआरसीसी का खराब पूर्वानुमान समझा सकता है।

इसके अतिरिक्त, अध्ययन द्वारा यह पहचानना शुरू किया कि कुछ सीआरसी रोगी उपचार से पहले और बाद में लिए गए नमूनों से आनुवंशिक डाटा का विश्लेषण करके कीमोथेरेपी पर प्रतिक्रिया क्यों नहीं दे पाते हैं। इन नमूनों में परिवर्तन सीआरसी विकास में प्रमुख कारकों के रूप में नॉच रिसेप्टर्स और उनके डाउनस्ट्रीम लक्ष्यों में परिवर्तन की ओर इशारा करते हैं। भारतीय सीआरसी रोगियों में, स्वस्थ व्यक्तियों की तुलना में नॉच1 में सीसी जीनोटाइप और नॉच3 में एए जीनोटाइप का उच्च प्रचलन पाया गया। विशेष रूप से, नॉच3 जी>ए (आरएस1043994) बहुरूपता उन्नत रोग चरणों से जुड़ी थी, जिससे पता चलता है कि ए एलील सीआरसी प्रगति जोखिम को बढ़ाता है। नॉच जीन परिवार की बढ़ी हुई अभिव्यक्ति, विशेष रूप से एनओटीसीएच3, सीआरसी प्रगति से जुड़ी थी।

2. डीबीटी-आईएलएस, भुवनेश्वर में उन्नत मास स्पेक्ट्रोमेट्री सुविधा

उन्नत मास स्पेक्ट्रोमेट्री (एमएस) सुविधा में दो प्रमुख मास स्पेक्ट्रोमीटर शामिल हैं: i) ऑर्बिट्रैप फ्यूजन लुमोस मास स्पेक्ट्रोमीटर जो मूल रूप से ऑर्बिट्रैप आधारित हाई-रिज़ॉल्यूशन मास स्पेक्ट्रोमीटर (एचआरएमएस) है जो विभिन्न खोज मास स्पेक्ट्रोमेट्री अनुप्रयोगों जैसे कि ग्लोबल और क्वांटिटेटिव प्रोटिओमिक्स, मेटाबोलोमिक्स, पोस्टट्रांसलेशनल मॉडिफिकेशन (पीटीएमएस) पहचान आदि के लिए उपयुक्त है। ii) टीएसक्यू क्वांटिस प्लस ट्रिपल क्वाड्रुपोल मास स्पेक्ट्रोमीटर, जो ट्रिपल क्वाड्रुपोल तकनीक के साथ एलसी-एमएस/एमएस है

जो लक्षित मास स्पेक्ट्रोमेट्री अनुप्रयोगों और पेप्टाइड्स और छोटे अणुओं के सत्यापन के लिए उपयुक्त है। कुल मिलाकर, यह सुविधा सभी प्रमुख खोजों और लक्षित समूह स्पेक्ट्रोमेट्री अनुप्रयोगों जैसे कि प्रोटिओमिक्स, मेटाबोलोमिक्स, ग्लाइकोमिक्स और लिपिडोमिक्स में सक्षम है।





प्रशिक्षण सत्र





चित्र 2.6: राष्ट्रीय कार्यशाला-सह-सीएमई कैंसर अनुसंधान में नई प्रगति: निदान से चिकित्सा तक।



चित्र 2.7: उन्नत मास-स्पेक्ट्रोमेट्री सुविधा।

3. एसजीपीजीआईएमएस, लखनऊ में ऑस्टियोपोरोसिस और मेटाबोलिक बोन डिजीज (एमबीडी) में हड्डी के माइक्रो-आर्किटेक्चरल और हिस्टोमोर्फोमेट्रिक मूल्यांकन की सुविधा

लखनऊ में संजय गांधी स्नातकोत्तर आयुर्विज्ञान संस्थान (एसजीपीजीआईएमएस) विशेष रूप से ऑस्टियोपोरोसिस और मेटाबोलिक बोन डिजीज (एमबीडी) जैसी स्थितियों के लिए हड्डियों के स्वास्थ्य का आकलन करने के लिए उन्नत सुविधाएँ प्रदान करता है। ऑस्टियोपोरोसिस एक ऐसी स्थिति है जहाँ हड्डियों का द्रव्यमान और संरचना कम होने के कारण हड्डियाँ कमज़ोर और भंगुर हो जाती हैं, जिससे हड्डी टूटने की संभावना अधिक हो जाती है। बोन डेंसिटोमेट्री जैसे पारंपरिक तरीके, जो बोन मिनरल डेंसिटी (बीएमडी) को मापते हैं, अक्सर हड्डियों के स्वास्थ्य की पूरी तस्वीर नहीं दिखा पाते हैं। नैदानिक सेटिंग्स में हड्डियों की संरचना का अध्ययन करने के बेहतर तरीकों की आवश्यकता है। यह उच्च-रिज़ॉल्यूशन परिधीय कम्प्यूटरीकृत टोमोग्राफी (एचआरपीक्यूसीटी), ट्रैबिकुलर बोन स्कोर (टीबीएस), और डायनेमिक बोन हिस्टोमोर्फोमेट्री का उपयोग करके किया जा सकता है। एसजीपीजीआईएमएस ने 50 वर्ष से अधिक उम्र की 600 रजोनिवृत्त महिलाओं की जांच की है, जिनमें से 300 का विस्तृत मूल्यांकन किया गया, जिसमें रक्त परीक्षण, कैल्शियम का स्तर, बोन टर्नओवर मार्कर और विटामिन डी की स्थिति शामिल है। बीएमडी माप, एचआरपीक्यूसीटी और टीबीएस क्रमशः 369, 140 और 90 महिलाओं में किए गए। अस्थि हिस्टोमोर्फोमेट्री प्रक्रियाओं को पूर्ण किया जा रहा है। महिलाओं की औसत आयु लगभग 58 वर्ष थी, जिसमें रजोनिवृत्ति 46 वर्ष की आयु के आसपास होती है। उनका औसत वजन 63.5 किलोग्राम और बीएमआई 27.5 किलोग्राम/वर्ग मीटर था। इन महिलाओं में से 29% को टाइप 2 मधुमेह और 13% को हाइपोथायरायडिज्म था। लगभग 10% को हड्डियों के कमजोर होने के कारण फ्रैक्चर की घटनाएं पाई गई। 300 महिलाओं में से केवल 34.45% में सामान्य अस्थि घनत्व था, जबकि 39.53% को कम अस्थि द्रव्यमान (ऑस्टियोपीनिया) के रूप में वर्गीकृत किया गया था।

4. डीबीटी- मिजोरम के पाछुंगा विश्वविद्यालय कॉलेज में शिक्षा और अनुसंधान के लिए विश्वविद्यालय अंतःविषय जीवन विज्ञान विभागों (डीबीटी-बिल्डर) (स्तर I) को बढ़ावा

अदरक के जैवसक्रिय यौगिकों, ज़िंगिबर ऑफ़िसिनेल रोस्को, की जांच उनके संभावित एंटीएलर्जिक या एंटी-इंफ्लेमेटरी गुणों के लिए की गई। इन यौगिकों, जिनमें बीटा-बिसाबोलीन, α-कर्कुमीन, 6-डीहाइड्रोगिंगरडायोन, α-लैमेसीन, जिंजरोल, जिंजरनोन-ए, β-सेस्क्विफ़ेलैंड्रीन, ज़िंगरोन और ज़िंगिबरीन शामिल हैं, को ऑटोडॉकवीना प्लेटफ़ॉर्म का उपयोग करके एंटी-इंफ्लेमेटरी रिसेप्टर्स, अर्थात् सिस्टीनिल ल्यूकोट्रिएन रिसेप्टर 1 (सीवाईएसएलटी1, पीडीबी कोड: 6आरजेड5) और हिस्टामाइन एच1 रिसेप्टर (एच1आर, पीडीबी कोड: 3आरजेडई) के विरुद्ध आणविक डॉकिंग के अधीन किया गया। आणविक अंतःक्रियाओं की तुलना इन रिसेप्टर्स के ज्ञात एगोनिस्ट और प्रतिपक्षी के साथ की गई, जिसमें सेटिरिज़िन, हिस्टामाइन, मोंटेलुकास्ट और पैराडोल शामिल हैं। परिणामों से पता चला कि अदरक के यौगिकों ने सीवाईएसएलटी1 और एच1आर दोनों के लिए उच्च घनिष्ठता प्रदर्शित की, जो पारंपरिक एंटीएलर्जिक दवाओं के बराबर है। उल्लेखनीय रूप से, जिंजेरेनोन-ए (-7.3 किलो कैलोरी/मोल) और जिंजिबरोल (-7.2 किलो कैलोरी/मोल) ने सीवाईएसएलटी1 के लिए उच्चतम घनिष्ठता प्रदर्शित की, जबकि जिंजेरेनोन-ए (-8.7 किलो कैलोरी/मोल) और α-कर्क्यूमीन (-8.0 किलो कैलोरी/मोल) ने एच1आर के लिए उच्चतम घनिष्ठता का प्रदर्शन किया।

(छ) डीबीटी आउटरीच कार्यक्रम

सम्मेलन, यात्रा, प्रदर्शनी और लोकप्रिय व्याख्यान (सीटीईपी): भारत में जैव प्रौद्योगिकी गतिविधियों को लोकप्रिय बनाने के लिए, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार वित्तीय सहायता प्रदान करती है

क. भारत में राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन/संगोष्ठी/कार्यशाला का आयोजन करना।

ख. देश के बाहर आयोजित होने वाले अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में अपने शोधपत्र प्रस्तुत करने के लिए शोधकर्ताओं को यात्रा सहायता प्रदान करना।

ग. देश में और देश के बाहर आयोजित होने वाली प्रदर्शनियों में डीबीटी स्टॉल का आयोजन करना।

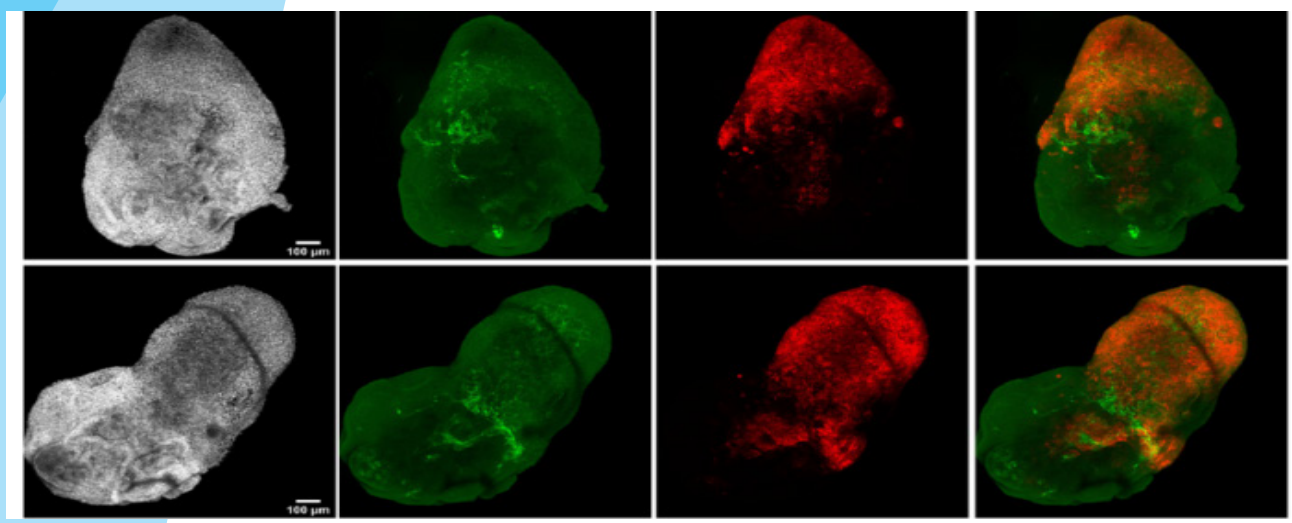
घ. लोकप्रिय व्याख्यानों का आयोजन करना।

इन चार गतिविधियों के लिए सामूहिक शब्द सीटीईपी (सम्मेलन, यात्रा, प्रदर्शनी और लोकप्रिय व्याख्यान) है। एक वेब पोर्टल यानी ऑनलाइन सबमिशन और मॉनिटरिंग सिस्टम (ओएसएमओएसवाईएस) अनुदानों के जमा करने, संसाधन और निपटान के लिए एकल खिड़की के रूप में कार्य करता है। जनवरी 2023 - मार्च 2024 के दौरान चार श्रेणियों के तहत 488 प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं। नवीनता और नए नवाचार/शोध के आधार पर डीबीटी-सीटीईपी समिति द्वारा 279 प्रस्तावों की सिफारिश की गई है। अनुशंसित प्रस्तावों का प्रतिशत लगभग 57% है।

ग्लोबल बायो इंडिया 2023 - इस कार्यक्रम का विषय था "**जीवन में बदलाव: जैव विज्ञान से जैव अर्थव्यवस्था तक**" यह कार्यक्रम **4-6** दिसंबर **2023** को भारत मंडपम, प्रगति मैदान, नई दिल्ली में आयोजित किया गया था। ग्लोबल बायो-इंडिया **2023** ने दुनिया को भारत के बायोटेक विकास और अवसरों का प्रदर्शन किया। विभाग और इसके सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम, जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी) ने ग्लोबल बायो-इंडिया **2023** का आयोजन किया है, जो अंतरराष्ट्रीय निकायों, नियामक निकायों, केंद्रीय और राज्य मंत्रालयों, एसएमई, बड़े उद्योगों, बायोक्लस्टर्स, अनुसंधान संस्थानों, निवेशकों और स्टार्टअप पारिस्थितिकीय तंत्र सहित जैव प्रौद्योगिकी हितधारकों का एक बड़ा अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन है।

भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2023 - भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ**) 2023** का आयोजन **17-20** जनवरी **2024** तक किया गया है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी**),** भारत सरकार ने आईआईएसएफ के **9**वें संस्करण का आयोजन किया और इसका स्वायत्त संगठन नेशनल इनोवेशन फाउंडेशन-इंडिया आईआईएसएफ **2023** का समन्वय और कार्यान्वयन निकाय है। हरियाणा के फरीदाबाद में स्थित बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी**)** का "ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी अनुसंधान" (टीएचएसटीआई**)** इस आयोजन का मेजबान संस्थान था। महोत्सव का उद्देश्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में भारत की उपलब्धियों की सराहना करना है। इस महोत्सव का उद्देश्य विज्ञान के प्रति उत्साही लोगों की उपलब्धियों को स्वीकार करना और युवा छात्रों में वैज्ञानिक सोच पैदा करना और भारतीय नागरिकों के बीच इसका प्रसार करना है। आईआईएसएफ **2023** का केंद्रीय विषय "अमृतकाल में विज्ञान और प्रौद्योगिकी सार्वजनिक पहुंच" था।

*****



3. अनुसंधान एवं विकास

3 अनुसंधान एवं विकास

3.क. कृषि जैवप्रौद्योगिकी और संबद्ध क्षेत्र

विभाग जटिल जैविक समस्याओं को समझने के लिए बुनियादी अनुसंधान के साथ-साथ उपज, अजैविक/जैविक तनावों के लिए बेहतर अनुकूलनशीलता और बेहतर पोषण मापदंडों के संदर्भ में बेहतर फसल किस्मों / पशुधन / मछली पालन के विकास और परिवर्तनीय अनुसंधान दोनों में शोध एवं विकास कार्यक्रमों और परियोजनाओं का समर्थन करता है। विभाग ने कृषि क्षेत्र के विकास के लिए विश्वविद्यालयों / राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और राष्ट्रीय संस्थानों को शामिल करते हुए देश भर में एक जीवंत पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण किया। इन ठोस प्रयासों के माध्यम से, समाज के लाभ के लिए बेहतर पशुधन, फसल किस्में, चिकित्सा, वैक्सीन और निदान विकसित किए गए हैं। उन्नत फसलों, पशुधन और मत्स्य पालन के लिए जैव प्रौद्योगिकी हस्तक्षेप के माध्यम से उपलब्धियों का व्यापक विवरण नीचे दिया गया हैं।

3.क.1. कृषि जैवप्रौद्योगिकी

विभाग का कृषि जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम मिशन कार्यक्रमों, राष्ट्रीय नेटवर्क, उत्कृष्टता केंद्रों और सार्वजनिक-निजी भागीदारी के माध्यम से अनुसंधान परियोजनाओं, परिवर्तनीय शोध परियोजनाओं का समर्थन करता है। इस कार्यक्रम के माध्यम से दिया गया यह समर्थन किसानों, उपभोक्ताओं और निर्यातकों की जरूरतों को पूरा करने के लिए अनेक किस्म की, प्रौद्योगिकियों और उत्पादों को विकसित करने में सहायक है।

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	5
विकसित/हितधारकों को हस्तांतरित प्रक्रिया/ उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	19
शोध प्रकाशनों की संख्या	51
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	268

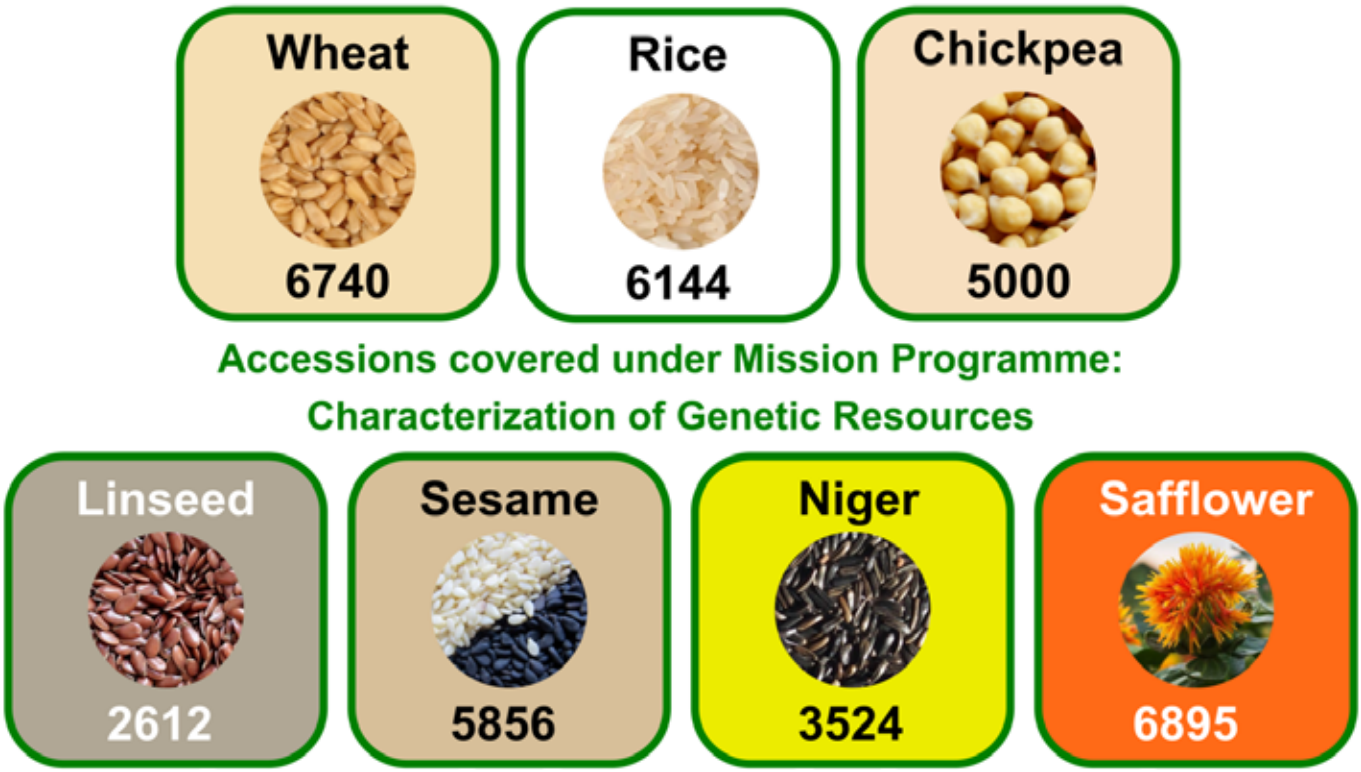
वर्ष के दौरान की गई प्रमुख पहल:

डीबीटी ने लुधियाना के पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (पीएयू) में एक त्वरित प्रजनन सुविधा "एक्सेलब्रीड" की स्थापना का समर्थन किया है। एक्सेलब्रीड 540 वर्ग मीटर में फैला हुआ है और इसमें आठ नियंत्रित कक्ष हैं, जो इष्टतम परिस्थितियों में 40,000 से अधिक गेहूं या चावल के पौधों की खेती कर सकते हैं। एक्सेलब्रीड फसल उत्पादन चक्र को तेज करके काम करता है ताकि सालाना पांच से आठ फसलें प्राप्त की जा सकें। इससे अनाज, दालों और यहां तक कि नींबू प्रजाति के फलों सहित कई फसलों के लिए तेजी से पर्याप्त आनुवंशिक प्रगति हासिल करके प्रजनन कार्यक्रमों में तेजी आने की उम्मीद है।

विभिन्न फसलों में "आनुवंशिक संसाधनों की विशेषता" पर चल रहे प्रमुख मिशन मोड कार्यक्रम का उद्देश्य देश में तिलहन (तिल, अलसी, कुसुम, नाइजर), अनाज (चावल और गेहूं) और दलहन (चना) के उपलब्ध जर्मप्लाज्म संसाधनों (69000 से अधिक अभिगम) के अनुक्रमण और फेनोटाइपिक लक्षण वर्णन के साथ-साथ विविध कृषि जलवायु क्षेत्रों और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों की विशिष्ट प्रजातियों में से उत्कृष्ट प्रजातियों का पता लगाना है। ये परियोजनाएँ उपज की गुणवत्ता को संशोधित करने तथा जैविक और अजैविक तनावों से निपटने के लिए नए जीनों के बारे में जानकारी प्रदान कर रही हैं (चित्र 3.क.1)।

समर्थित परियोजनाओं की कुछ प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

नेटवर्क परियोजना "क्यूटीएल से किस्म तक: सूखा, जलमग्नता और क्षारीय सहिष्णुता के लिए प्रमुख क्यूटीएल के साथ अजैविक तनाव सहिष्णु चावल किस्मों का मार्कर-सहायता प्राप्त प्रजनन"



चित्र 3.ए.1: प्रमुख फसलों और गौण तिलहनों के लिए हजारों उपलब्ध जर्मप्लाज्म अभिगमों के लिए जीनोमिक और फेनोटाइपिक लक्षण वर्णन के माध्यम से मूल्य संवर्धन।

के तहत पांच जलवायु-अनुकूल चावल की किस्मों का विकास किया गया है।

किस्म	प्रकृति
केकेएल (आर 2)	एडीटी 46-क्यूएसयूबी11 (जलमग्नता)
टीटीबी धन 40 (ढोली)	रंजीत-क्यूएसयूबी1 मध्यम (जलमग्नता)
एमटीयू 1232	एमटीयू 1075-सब1 (जलमग्नता)
टीटीबी धन 42 (पटकाई)	रंजीत-क्यूएसयूबी1-एक्सए5-एक्सए13-एक्सए21 मध्यम (जलमग्नता, बीएलबी)
केकेएल (आर 3)	एडीटी 46-क्यूएसयूबी11 (नमक सहनशीलता)

डीबीटी ने अमरंथ के (सदाबहार फूल) जीनोमिक रिसोर्स डाटाबेस के विकास का समर्थन किया है, जो अमरंथ जीन और जीनोमिक्स का एक एकीकृत डाटाबेस संसाधन है। अमरंथ के बीज में तेल, प्रोटीन, फैटी एसिड और आवश्यक अमीनो एसिड की तेजी से जांच के लिए एक इन्फ्रारेड जैसी स्पेक्ट्रोस्कोपी (एनआईआरएस) तकनीक विकसित की गई है। इसके अलावा, अमरंथ के लिए एक जीनोम-वाइड 64K एसएनपी चिप विकसित की गई है और इसके पेटेंट के लिए आवेदन किया गया है। अलग-अलग तरीके से संसाधित किए गए अमरंथ उत्पाद (भुना हुआ, उबला हुआ और प्राकृतिक बीज) आंत के बैक्टीरिया के मॉड्यूलेशन और वसा सूचकांक को कम करने के माध्यम से उच्च वसा वाले आहार से उत्पन्न मोटापे का समाधान कर सकते हैं।

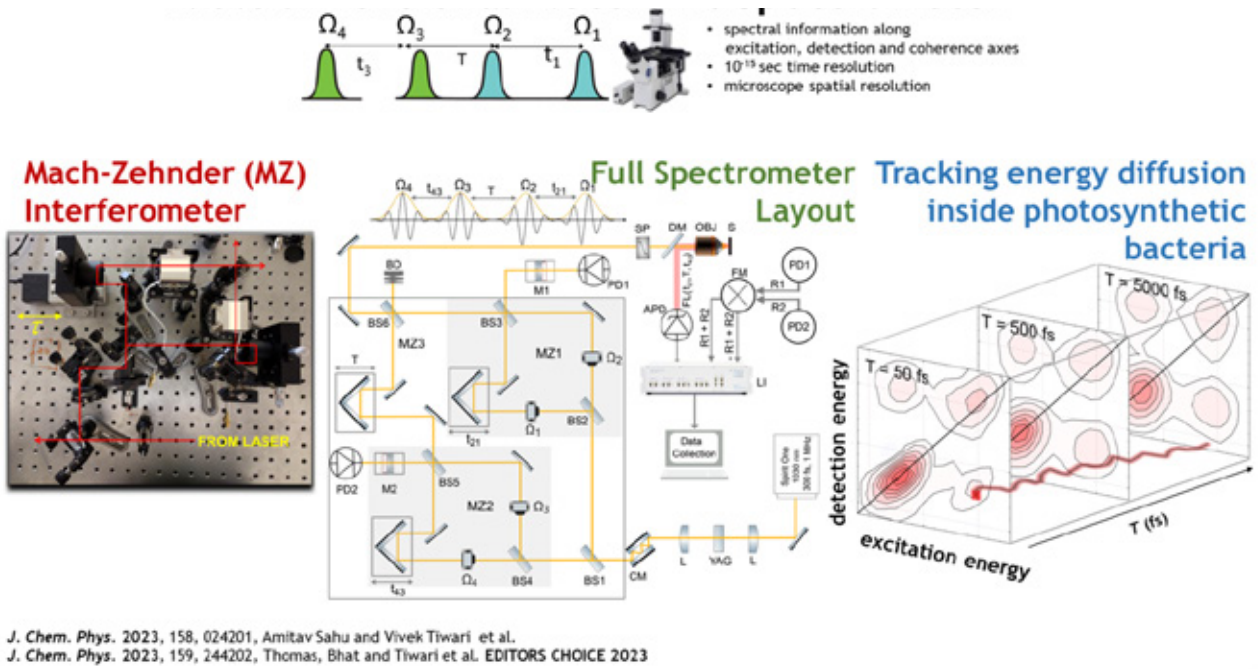
फुसैरियम ऑक्सीस्पोरम के कारण होने वाला कुसुम का मुरझाना, कुसुम की खेती करने वाले क्षेत्रों में एक बड़ी चिंता का विषय है। डीबीटी समर्थित एक अध्ययन ने एक नए रोगज़नक़, फुसैरियम प्रोलिफेरेटम की खोज की है जो कर्नाटक और महाराष्ट्र के खेतों में होने वाली कुसुम की खेती को नष्ट करता है। छोटे बीज वाली केनरी घास गेंहू की फसल के लिए एक हानिकारक खरपतवार है जो फसल के उत्पादन को भारी क्षति पहुंचाती है। पी. माइनर के विरुद्ध खरपतवारनाशकों के विकास के लिए सीसे के अणुओं की खोज की गई है। शाकनाशी गतिविधि की

क्षमता वाले मॉर्फोलिनो-1,3,5-ट्राईज़ीन व्युत्पन्नों की तैयारी की एक कुशल प्रक्रिया के पेटेंट के लिए आवेदन किया गया है।

दृश्यमान श्वेत प्रकाश सातत्य के साथ एक शोध की गई समय-समाधानित फ्लोरोसीन बहु-आयामी इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी (एफएमईएस) स्पेक्ट्रोमीटर, और अत्याधुनिक से बेहतर थ्रूपुट और संवेदनशीलता प्रदान करने वाले माइक्रो-स्पेक्ट्रोस्कोपी अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त तेज़ी के साथ स्कैन करने वाला श्वेत प्रकाश एमईएस स्पेक्ट्रोमीटर विकसित किया गया है और इसे साइनोबैक्टीरियल प्रकाश संश्लेषण के प्रारंभिक चरणों को स्पष्ट करने के लिए प्रदर्शित किया गया है (चित्र 3.क.2)।

"आनुवांशिक संसाधनों के लक्षण वर्णन" पर मिशन मोड 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 प्रजातियों से उत्कृष्ट प्रजातियों का पता लगाना है। इस कार्यक्रम की महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ नीचे दी गई हैं:

चावल: 80K राइस पैन जीनोम एरे (आरपीजीए) के साथ कुल **6144** किस्मों का जीनोटाइप किया गया है। रोग प्रतिरोध, सूखा सहिष्णुता और पोषक तत्व उपयोग दक्षता सहित **15** महत्वपूर्ण जैविक/अजैविक तनाव लक्षणों के लिए **4200** से अधिक चावल की किस्मों की पहचान की गई है। शोधकर्ताओं को इस मूल्यवान डाटा के उपयोग में सहायता करने के लिए, चावल फेनोटाइपिक डाटा के डिजिटलीकरण, प्रबंधन और डाटा आदान-प्रदान के लिए एक पोर्टल "चावल फेनोम डाटाबेस" विकसित किया गया है **(http://www.genomeindia.du.ac.in/ricelandraces)**। गेहूं: मार्कर-विशेषता संघों (एमटीए) की पहचान के लिए **35K** एक्सिओम सरणी का उपयोग करके कुल **6740** परिग्रहणों की जीनोटाइपिंग की गई है, जिसमें ब्रेड गेहूं (टी। एस्टिवम) के **6461** परिग्रहण, ट्रिटिकम डाइकोकम के **173** परिग्रहण और टी। स्फेरोकोकम के **120** परिग्रहण शामिल हैं। यह पहली बार है जब भारतीय गेहूं सुधार कार्यक्रम में **6000** से अधिक परिग्रहणों के लिए ऐसा किया गया है। प्राचीन भारत की खर्चिया और एक बौनी गेहूं उप-प्रजाति ट्रिटिकम स्फेरोकोकम (आईसी**0634028)** की डी नोवो का जीनोम अनुक्रमण सफलतापूर्वक किया गया है।



चित्र 3.क.2: साइनोबैक्टीरिया में प्रकाश संश्लेषण के प्रारंभिक चरणों का अध्ययन करने के लिए विकसित बहुआयामी इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रोमीटर।

तीव्र जीनोटाइपिंग और प्रजनन प्रयासों को सुविधाजनक बनाने के लिए एक उच्च घनत्व **112 K** सारणी विकसित की गई है।

चना: संपूर्ण जीनोम पुनर्संरचना-आधारित एसएनपी जीनोटाइपिंग का उपयोग करके **5000** चना परिग्रहणों का जीनोटाइपिक लक्षण-वर्णन पूरा हो गया है। जैविक/अजैविक तनाव सहिष्णुता लक्षणों और यांत्रिक कटाई के लिए विषमता वाले **2500** लक्षण-विशिष्ट चना जीनोटाइप के एक सेट की पहचान की गई है, और चने के परिग्रहणों के बड़े पैमाने पर फेनोटाइपिक लक्षण-वर्णन और क्षेत्र और नियंत्रित पर्यावरण स्थितियों में स्क्रीनिंग के लिए प्रोटोकॉल और एसओपी विकसित किए गए हैं। आशाजनक विशेषताओं के लिए लगभग **3000** राष्ट्रीय जीनबैंक कोर जर्मप्लाज्म परिग्रहणों के व्यापक फेनोटाइपिक लक्षण-वर्णन ने पाँच जैविक तनावों के लिए **195** परिग्रहणों और चार अजैविक तनावों के लिए **102** परिग्रहणों की पहचान करने में मदद की है। स्तंभित पादप संरचना प्रकारों वाले कुल **260** परिग्रहणों की पहचान की गई है, जिनमें से **45** अत्यधिक आशाजनक स्तंभित पादप प्रकार हैं जिनमें बेहतर कृषि संबंधी प्रदर्शन है, जो यांत्रिक कटाई के लिए उपयुक्त हैं।

अलसी: **2612** जर्मप्लाज्म परिग्रहण की बहु-पर्यावरण फेनोटाइपिंग कृषि विज्ञान, जैव रासायनिक (तेल, प्रोटीन, फैटी एसिड प्रोफाइल, अमीनो एसिड संरचना, एसडीजी लिग्नान सामग्री), जैविक तनाव (अल्टरनेरिया ब्लाइट, बर्ड फ्लाई प्रतिरोध) और अजैविक तनाव (सूखा, क्षार सहिष्णुता) के लिए पूरी की गई है। अलसी (**T-397**) की प्रमुख किस्म के संदर्भ में जीनोम के विकास के लिए टेलोमेर-टू-टेलोमेर जीनोम असेंबली को ~**495** एमबी के अंतिम असेंबली आकार के साथ अच्छी तरह से स्कैफोल्ड किए गए **15** गुणसूत्रों, **29** टेलोमेर और **15** सेंट्रोमियर के साथ पूरा किया गया है। **464** परिग्रहण (**258** कोर और **206** गुणवत्ता युक्त विशिष्ट अभिगमों) की पुनः अनुक्रमणिका पूरी की गई है। एल. ग्रैंडिफ्लोरम के साथ व्यापक क्रॉस में भ्रूण सुरक्षा, पादप पुनर्जनन और प्ररोह गुणन के लिए प्रोटोकॉल सफलतापूर्वक विकसित और मानकीकृत किए गए हैं। कृषि-आकृति विज्ञान संबंधी लक्षणों (शाखाएं, कैप्सूल/पौधा, मोटे कैप्सूल) और कलियों को हानि पहुंचाने वाली मक्खियों की प्रतिरोधिता के लिए एल. बिएन परिग्रहण के साथ व्यापक क्रॉसिंग का प्रयास किया गया, जो सृजन के **F5** चरण में है।

तिल: **4** केंद्रों पर क्षेत्रीय की स्थिति को ध्यान में रखते हुए **771** परिग्रहणों का एक कोर सेट विकसित और मान्य किया गया है। पूरे जर्मप्लाज्म संग्रह का प्रतिनिधित्व करने वाले कोर सेट में आनुवंशिक परिवर्तनशीलता को भी विभिन्न सांख्यिकीय उपकरणों का उपयोग करके मान्य चिन्हित किया गया था। मानचित्रण के आधार पर तिल को बहुस्थानीय उत्पाद विकसित करने के लिए, कृषि-आकृति विज्ञान, गुणवत्ता, जैविक और अजैविक तनाव सहिष्णुता के आधार पर **16** लक्षणों का चयन किया गया था। **5856** परिग्रहणों और **1193** परिग्रहणों के जीनोमिक्स-सहायता प्राप्त कोरसेट के लिए जीनोटाइपिंग-बाय-सीक्वेंसिंग (जीबीएस) विश्लेषण पूरा हो गया है। फेनोटाइपिक और जीनोटाइपिक डाटा के आधार पर **1455** परिग्रहणों का एक समग्र कोर सेट विकसित किया गया है। पांच फाइलोडी प्रतिरोधी परिग्रहण और शुष्क जड़ सड़न के प्रति मध्यम रूप से सहिष्णु **6** परिग्रहणों की पहचान की गई। इसके अतिरिक्त, शुष्क जड़ सड़न के प्रति अत्यधिक प्रतिरोधी पांच जंगली परिग्रहण और फाइलोडी के प्रति प्रतिरोधी चार परिग्रहणों की भी पहचान की गई। तेल सामग्री, प्रोटीन सामग्री, ऑक्सीडेटिव स्थिरता और कम फाइटिक एसिड सामग्री जैसे उच्च गुणवत्ता वाले लक्षणों के लिए आशाजनक तिल जर्मप्लाज्म की पहचान की गई। तिल में तेल और प्रोटीन की मात्रा का पूर्वानुमान लगाने के लिए निकट-अवरक्त (एनआईआर) आधारित मॉडल विकसित किए गए हैं। **6** जलभराव सहिष्णु जर्मप्लाज्म अभिगम और **63** सूखा तनाव सहिष्णु अभिगम की पहचान की गई। तिल के फाइटोप्लाज्मा से जुड़े मूंगफली विच ब्रूम रोग समूह से संबंधित दो फाइटोप्लाज्मा उपभेदों की पहचान **16S** आरएनए जीन का उपयोग करके की गई। ट्रांसक्रिप्टोम दृष्टिकोण का उपयोग करके तेल सामग्री से जुड़े प्रमुख नियामक जीन के रूप में **12** जीन की पहचान की गई। इस संदर्भ में एक जीनोमिक वेब संसाधन (सेसमजीडब्ल्यूआर) विकसित किया गया है।

नाइजर: **3524** परिग्रहणों का गुणन किया गया, तत्पश्चात् तीन मौसमों में पांच केन्द्रों पर बहुस्थानीय मूल्यांकन किया गया, जिसमें **18** कृषि-रूपात्मक लक्षण शामिल थे, जिनमें **13** मात्रात्मक और **6** गुणात्मक लक्षण और कुल तेल सामग्री शामिल थी।

कुसुम: आईसीएआर-एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में संरक्षित कुसुम जर्मप्लाज्म (**6895** परिग्रहण) के संपूर्ण संग्रह की जीनोटाइपिंग कुसुम के लिए मानकीकृत एंजाइम संयोजनों के साथ डीडीआरएडएसक्यू का उपयोग करके पूरी की गई। **400** परिग्रहणों का एक कोर सेट विकसित किया गया और उपज, तेल सामग्री, फ्यूजेरियम विल्ट और मैक्रोफोमिना शुष्क जड़ सड़न के प्रतिरोध, एफिड के प्रति सहिष्णुता और नमी तनाव के लिए फेनोटाइप किया गया। फ्यूजेरियम विल्ट (**47**), मैक्रोफोमिना शुष्क जड़ सड़न (**3**) के प्रति प्रतिरोधी और नमी तनाव (**12**) के प्रति सहिष्णुता के लिए परिग्रहणों की पहचान की गई। **15** प्रजातियों ने उच्च उपज क्षमता (चेक किस्म, आईएसएफ-**764** की तुलना में **10-33%** वृद्धि) दिखाई जिनमें से, **~70%** कार्यात्मक रूप से एनोटेट किए गए थे। इसके अलावा, एक राष्ट्रीय कुसुम पैन-जीनोम को अतिरिक्त **~114.5Mb** से जोड़ा गया, जिससे राष्ट्रीय-जीनोम की कुल लंबाई **1.20** जीबी हो गई। इस अतिरिक्त अनुक्रमण में **72,939** परिग्रहण शामिल थी, जिसमें **10,215** नए जीन शामिल थे (**~50%** कार्यात्मक रूप से टिप्पणियां की गई थी) जिससे जीन की कुल संख्या **74,425** हो गई।

3.क.2. कृषि में जीनोम संपादन/अभियांत्रित और नैनो प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग

यह कार्यक्रम प्राकृतिक और खेती की जाने वाली पौधों की प्रणालियों की गहन समझ, नए जैविक पथों की अभियांत्रिकी और फसल सुधार को बदलने के लिए विशिष्ट पादप पद्धति के लिए नए और उभरते जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों का उपयोग करने के लिए अनुसंधान और विकास का समर्थन करता है। पौधों की रचना और विकासात्मक जीव विज्ञान में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए बुनियादी अनुसंधान और विकास के अलावा, कार्यक्रम का उद्देश्य कृषि और उद्योग को बेहतर उत्पादकता प्रदान करने, खाद्य और जैव-सुरक्षा की समस्या का समाधान करने और पर्यावरण पदचिह्न को कम करने के लिए स्मार्ट पौधों के प्रकारों को अभियंत्रित करने के लिए प्रणाली और सिंथेटिक जीव विज्ञान में पारस्परिकता का खंडन करने वाले शोध विचारों का समर्थन करना है। यह कार्यक्रम बुनियादी पौधों के जीव विज्ञान और फसल सुधार को समझने के लिए मुख्य रूप से आनुवांशिक अभियांत्रिकी/जीनोम संपादन, स्पीड ब्रीडिंग और जीनोटाइपिंग/फेनोटाइपिंग प्लेटफ़ॉर्म के उपयोग पर केंद्रित है। इस कार्यक्रम का व्यापक उद्देश्य बढ़ती पर्यावरणीय विसंगतियों को कम करने के लिए बढ़ती जैव अर्थव्यवस्था, खाद्य और जैव-सुरक्षा और सतत प्रौद्योगिकियों में योगदान देना है। इस कार्यक्रम के माध्यम से क्षेत्रीय पौधों की प्रणालियों की जटिलताओं को गहराई से समझने की सुविधा होगी, अत्याधुनिक वैज्ञानिक ज्ञान और उपकरणों का लाभ उठाएगा, हमारा लक्ष्य वैश्विक चुनौतियों का समाधान करना और आने वाली पीढ़ियों के लिए एक सतत भविष्य का निर्माण करना है।

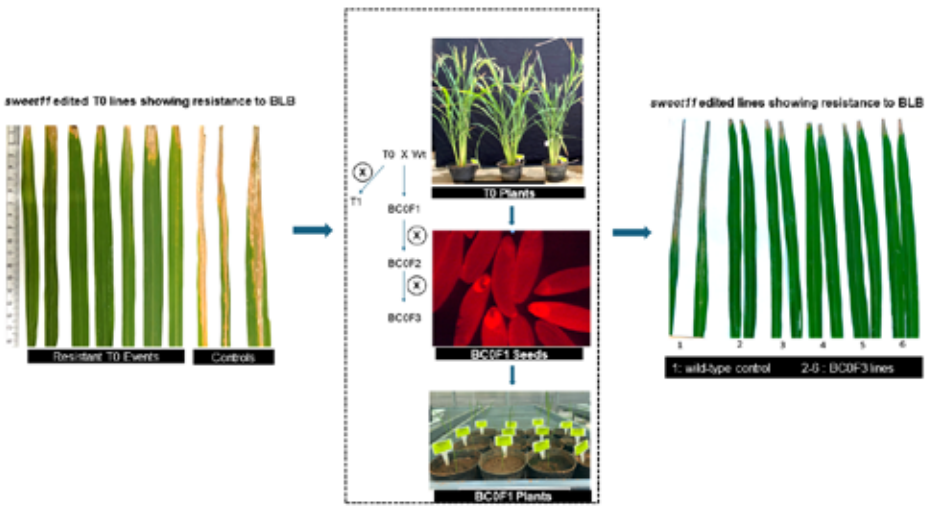
प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
शोध प्रकाशनों की संख्या	22
आवेदित/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	04
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	75

फरवरी 2023 में शुरू की गई 'बढ़ी हुई विशेषताओं के लिए फसलों के जीनोम संपादन' पर प्रस्ताव आमंत्रित किए गए और समापन तिथि पर प्राप्त 25 उच्च-गुणवत्ता वाले नेटवर्क प्रस्तावों की राष्ट्रीय (2) और अंतर्राष्ट्रीय विशेषज्ञों (कम से कम 1) द्वारा विशिष्ट समीक्षा की गई। पूर्ण प्रस्तावों पर विशिष्ट टिप्पणियाँ प्राप्त करने के लिए कुल ~80 अंतर्राष्ट्रीय और ~60 राष्ट्रीय विशेषज्ञों से संपर्क किया गया। विशिष्ट टिप्पणियों और तकनीकी विशेषज्ञ समिति के विचार-विमर्श के आधार पर, प्रस्तावों के लिए आमंत्रण के आधार पर अंततः 11 उच्च-गुणवत्ता वाले प्रस्तावों के लिए सकारात्मक सिफारिशें प्राप्त कीं, जिनमें 34 कानूनी संस्थाओं के पास ~35 करोड़ के वित्तीय निहितार्थ वाले नेटवर्क प्रस्ताव का कम से कम एक घटक है।

समर्थित परियोजनाओं की कुछ प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

उन्नत खेती के लिए उन्नत पीबीडब्ल्यू550, फील्डर और सीपीएएन 1676 गेहूं किस्मों का उपयोग करके संभावित जीनोम-संपादित पौधे तैयार किए गए हैं। टी1 चरण में कुल 257 प्रजातियों का रोपण किया गया और जीनोटाइपिक स्क्रीनिंग के लिए 66 केस9-पॉजिटिव पौधों का चयन किया गया। ट्रांसजीन-मुक्त प्रजातियां विकसित की जा रही हैं जो लक्षित किस्मों की उपज में सुधार करने में मदद करेंगी।

स्वीट11, बीएसआर-डी1 और पीआई21 एसडीएन1 एरोबिक चावल की किस्म (केएमपी175) और एक मेगा किस्म (एमटीयू1010) उत्पन्न करने के लिए कार्यक्रम किए गए हैं और उत्परिवर्तन वाली चयनित टी0 प्रजातियों बीसी0एफ1, बीसी0एफ2 और बीसी0एफ3 को उत्पादन के लिए आगे लाया गया है (चित्र 3.ए.3)। बीसी0एफ3 स्वीट11 चावल प्रजातियों से उत्पन्न फेनोटाइपिक और जीनोटाइपिक डाटा की समीक्षा करने और एसडीएन1 जीनोम-संपादित पौधों की पुष्टि प्रदान करने के लिए आईबीएससी समिति को प्रस्तुत किया गया है। मल्टीप्लेक्स जीनोम संपादित किस्में भी विकसित की गई हैं और उन्हें बीसीएफ3 सृजन तक आगे बढ़ाया जा रहा है।



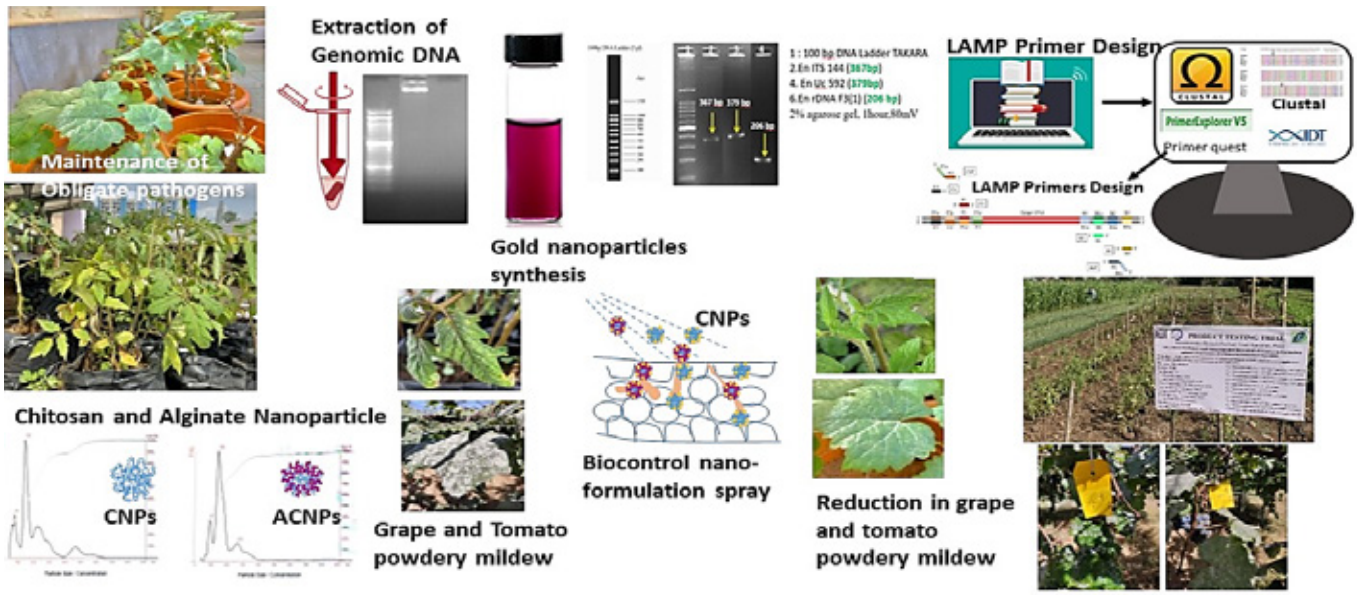
चित्र 3.क.3: चावल में बैक्टीरियल लीफ ब्लाइट (बीएलबी) प्रतिरोध विकसित करने के लिए स्वीट11 ईबीई क्षेत्र का संपादन।

फॉक्सटेल बाजरा में सूखे के तनाव की प्रतिक्रिया के लिए एक संवेदनशीलता कारक के रूप में एक हिस्टोन डीएसिटाइलेज, एसआईएचडीए9 की पहचान की गई थी। संवेदनशील फॉक्सटेल बाजरा की किस्म में एसआईएचडीए 9 काफ़ी हद तक अधिक नियमन किया गया है; जो एसआईएचएटी3.1 और एसआईएचडीए 19 के साथ मिलकर एक रिप्रेसर कॉम्प्लेक्स बनाता है जिसे एच3के9 एसिटिलेशन के स्तर को कम करने के लिए शुष्कता-प्रतिक्रियाशील जीन की अग्रिम पंक्ति में शामिल किया जाता है। एसआईएचडीए 9 को शिथिल करने के परिणामस्वरूप महत्वपूर्ण जीन एसआईआरएबी18, एसआईआरएपी2.4, एसआईपी5सीएस2, एसआईआरडी22, एसआईपीआईपी1.4 और एसआईएलएचसीबी2.3 का अप-रेगुलेशन हुआ, जो संवेदनशील किस्म (आइसी41) में शुष्कता सहिष्णुता प्रदान करता है।

पॉलीसिस्ट्रोनिक-टीआरएनए-जीआरएनए (पीटीजी) प्रणाली का उपयोग करके आलू एसबीईआई और एसबीईआईआई के लिए कई एसजीआरएनए को एक ही उत्पाद में संकलित करने के लिए एक मानकीकृत प्रोटोकॉल विकसित किया गया है। डिज़ाइन किए गए जीआरएनए की प्रभावशीलता का सत्यापन तब किया गया जब अभिव्यक्ति कैसेट को पीकेओ119 वेक्टर के भीतर संश्लेषित किया गया और इन विट्रो अंतर परीक्षण के माध्यम से जांच की गई। इस उत्पाद को एक सटीक नैनो-

मध्यस्थ इन्क्यूबेशन प्रक्रिया के माध्यम से आलू के कैलस में कुशलतापूर्वक प्रस्तुत किया गया, जिससे इन कथित जीनोम-संपादित पौधों के सफल परिवर्तन और आणविक लक्षण वर्णन की सुविधा मिली।

माइरोथेसियम वेरुकेरिया एंजाइम नैनोफॉर्मूलेशन को टमाटर और अंगूर में पाउडरी फफूंद के प्रभावी जैव नियंत्रण के लिए *42* यू पर पॉट परीक्षण और क्षेत्रगत परीक्षण में विकसित किया गया था जो रासायनिक नियंत्रण के बराबर था। एंजाइम नैनोफॉर्मूलेशन ने *3* स्प्रे के बाद घुलनशील एंजाइमों के बराबर रोग नियंत्रण दिखाया और पाउडरी फफूंद नियंत्रण के लिए एक पर्यावरण-अनुकूल, स्थिर, जैव नियंत्रण तैयारी के रूप में अपनी क्षमता का प्रदर्शन किया (चित्र *3.क.4)*।



चित्र 3.क.4: टमाटर पर डाउनी एवं पाउडरी फफूंद का नैनो-मध्यस्थता से पता लगाना एवं जैव नियंत्रण।

माइक्रोफ्लुइडिक चैनल को निरंतर प्रवाह प्रौद्योगिकी में सहायक बैक्टीरिया के साथ व्यक्तिगत रूप से माइकोराइजा के एनकैप्सुलेशन के लिए तैयार किया गया है जो एक चिप में 100000 बीजाणुओं/10 घंटे तक संभालने के लिए अनुकूल है। आर्जिनिन के साथ एल्गिनेट का सफल संशोधन और माइकोराइजा और सहायक बैक्टीरिया के एनकैप्सुलेशन के लिए इसका उपयोग; बढ़ी हुई जड़ बंधन और नियंत्रण के लिए सफल सतही चार्ज संशोधन दिखाता है। इसके अलावा, बीज उपचार का प्रारंभिक अनुकूलन उपज में बदलाव के लिए प्रतिधारण में काफी सुधार करता है।

3.क.3. पशु जैवप्रौद्योगिकी

'पशुधन एवं पशु जैव प्रौद्योगिकी' कार्यक्रम का समग्र उद्देश्य पोषण सुरक्षा और आर्थिक समृद्धि के लिए पशुधन, मुर्गीपालन और अन्य पशुओं का सतत विकास करना है, साथ ही जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थताओं के माध्यम से उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाना है। यह कार्यक्रम नवीनतम वैक्सीन और निदान के विकास के लिए सहयोगी अनुसंधान की स्थापना पर भी ध्यान केंद्रित करता है, साथ ही मौजूदा संभावित वैक्सीन और निदान को राष्ट्रीय महत्व के प्रमुख पशु रोगों से संबंधित क्षेत्र में उपयोग के लिए प्रसार करता है, ताकि छोटे और सीमांत किसानों के लिए उत्पाद को वहनीय बनाया जा सके। विभाग ने पशुधन स्वास्थ्य, प्रजनन, जीनोमिक्स, ट्रांसजेनेसिस, पोषण, पशु चिकित्सा वैक्सीन, पशु चिकित्सा निदान और चिकित्सा, डेयरी और डेयरी उत्पाद, पशुधन उप-उत्पाद आदि के क्षेत्रों में अनुसंधान और विकास परियोजनाओं का समर्थन करके पशुधन उत्पादन और उत्पादकता बढ़ाने के लिए नई तकनीकों/

प्रौद्योगिकियों को विकसित करने की दिशा में अपना समर्थन जारी रखा है।

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	11
विकसित की गई प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	09
उपयोगकर्ता एजेंसी/उद्योग/हितधारकों को हस्तांतरित की गई प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी:	08
शोध प्रकाशनों की संख्या	52
आवेदित पेटेंटों की संख्या	03
स्वीकृत पेटेंटों की संख्या	02
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	405

वर्ष के दौरान की गई प्रमुख पहल:

गोजातीय लिंग आधारित सीमेन चयन प्रौद्योगिकी: विभाग ने "गोजातीय लिंग आधारित सीमेन चयन प्रौद्योगिकी (बीएसएसएसटी)" पर प्रस्ताव आमंत्रित करने की घोषणा की है और तीन कंसोर्टिया परियोजनाओं की सिफारिश की गई है, जिनमें विभिन्न तरीकों का उपयोग किया जाएगा, जैसे गोजातीय पशुओं में लिंग आधारित शुक्राणु संवर्धन के लिए एप्टामर और प्रोटीन लक्षित तरीके; गोजातीय शुक्राणुओं के चयन के लिए एकीकृत मैग्नेटो-एकॉस्टो-डाइएलेक्ट्रोफोरेसिस आधारित माइक्रोफ्लुइडिक्स; और गोजातीय शुक्राणुओं के चयन के लिए एफएसीएस उपकरण को पुनः डिजाइन करना।

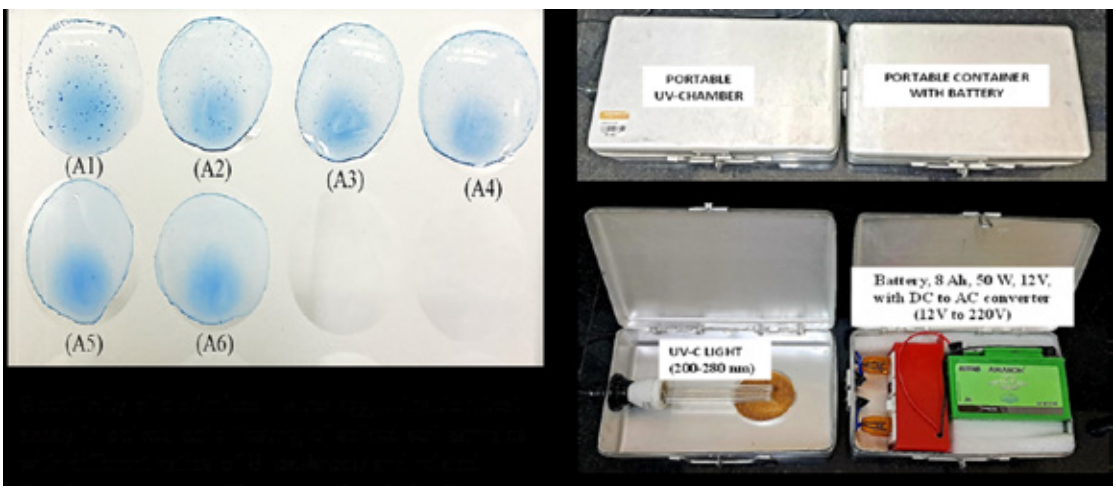
कैनाइन रिसर्च सेंटर एंड नेटवर्क (सीआरसीएन) - चरण-II: विभाग ने 12 केंद्रों के साथ चरण-1 के दौरान विकसित लीड के आधार पर कैनाइन रिसर्च सेंटर एंड नेटवर्क (सीआरसीएन) के चरण-II की शुरुआत की। चरण-II का मुख्य जोर चरण-I में विकसित प्रौद्योगिकियों/उत्पादों (जैसे कुत्तों का भोजन, प्रत्यारोपण और टांके, रेबीज सीरो-मॉनीटरिंग के लिए आईईएलआईएसए, गर्भनिरोधक वैक्सीन आदि) के सत्यापन, लाइसेंसिंग और व्यावसायीकरण पर है और अनुसंधान एवं विकास में सहयोगी प्रयासों के माध्यम से परिवर्तनीय उत्पादों/प्रौद्योगिकियों का विकास करना है।

समर्थित परियोजनाओं की कुछ प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

जैविक पशु चिकित्सा के लिए परिवर्तनीय अनुसंधान मंच (टीआरपीवीबी): जैविक पशु चिकित्सा के लिए परिवर्तनीय अनुसंधान मंच (टीआरपीवीबी) बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार और टीएएनयूवीएएस के बीच एक साझेदारी पहल है, जिसका उद्देश्य पशु चिकित्सा वैक्सीन और निदान के क्षेत्र में प्रौद्योगिकियों के परिवर्तन के लिए एक सहयोगी और समन्वित दृष्टिकोण की सुविधा प्रदान करना है। टीआरपीवीबी ने लम्पी स्किन डिजीज के लिए एमआरएनए वैक्सीन प्लेटफ़ॉर्म तकनीक विकसित की है। एमआरएनए वैक्सीन का सफलतापूर्वक निर्माण इसकी ट्रांसक्रिप्ट स्थिरता, मैडिन-डार्बी बोवाइन किडनी (एमडीबीके) कोशिकाओं में लक्ष्य एलएसडीवी एंटीजन के परिवर्तन और माउस मॉडल में प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के लिए मूल्यांकन किया गया था। क्रिस्पर/केस आधारित रैपिड पॉइंट ऑफ़ केयर लेटरल फ़्लो जाँच प्लेटफ़ॉर्म को कुत्ते के परजीवी बेबेसिया गिब्सनी और एर्लिचिया कैनिस के लिए **100**एमएम की पहचान की सीमा (एलओडी) के साथ विकसित किया गया था। दो पेटेंट (**i**) डाइमेथिकोन का टिक-नियंत्रण सूत्रीकरण और उसकी प्रक्रिया (पेटेंट संख्या: **429922**) और (**ii**) कुत्तों में आरबीसी/प्लेटलेट बाउंड एंटीबॉडी का पता लगाने की विधि और उसकी किट (पेटेंट संख्या: **472138**) प्रदान किए गए। टीआरपीवीबी ने **13** उत्पादों का व्यवसायीकरण किया है (**5** प्रौद्योगिकियों को मेसर्स जेश्रॉन बायोटेक सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड, चेन्नई को और **8** प्रौद्योगिकियों को प्रत्यक्ष बिक्री द्वारा हस्तांतरित किया गया)। टीआरपीवीबी के पास दो पशु रोगों के परीक्षण के लिए आईएसओ/आईईसी **17025:2017** मान्यता है, चार दवाओं के निर्माण के लिए सीजीएमपी लाइसेंस है और सीडीएससीओ से अपनी दो डायग्नोस्टिक किट (टीएएनयूचेक और केटोकेंट किट) के लिए एमडी-**13** प्राप्त किया है।

वन हेल्थ प्रोग्राम: विभाग ने पशुओं और मनुष्यों में दस प्रमुख जूनोटिक बीमारियों और पांच ट्रांसबाउंड्री पशु रोगों की व्यापकता को समझने के लिए 28 केंद्रों को शामिल करते हुए 'वन हेल्थ' पर एक बहु-संस्थागत परियोजना का समर्थन किया है। संघ में चिकित्सा, पशु चिकित्सा और वन्यजीव संक्रामक रोगों, खाद्य सुरक्षा, सांख्यिकी और महामारी विज्ञान के क्षेत्रों के विशेषज्ञ शामिल हैं। समूह ने घरेलू पशुओं (मवेशी, भैंस, भेड़, बकरी, शूकर) से लगभग 8000 नमूने, 3000 से अधिक खाद्य-संबंधी नमूने (दूध, दूध उत्पाद, मांस आदि) और 649 वन्यजीव नमूने एकत्र किए हैं। इन नमूनों पर लगभग 25,000 परीक्षण किए गए हैं, और परीक्षण के प्रारंभिक विश्लेषण से पता चला है कि ब्रुसेलोसिस का प्रसार अधिकांश राज्यों में कम और गोवा राज्य में अधिक है। क्यू बुखार के लिए सकारात्मक परिस्थितियां अधिकांश राज्यों में कम और पश्चिम मध्य भारत में मध्यम से अधिक है, जो वहां अधिक प्रसार का संकेत देता है। अधिकांश राज्यों में क्रिप्टोस्पोरिडिओसिस का कम प्रसार देखा गया है और उत्तर-पश्चिम क्षेत्र में अधिक पाया गया। एलएसडी का प्रचलन कम से लेकर उच्च तक था, जो संभवतः रोग की व्यापकता को दर्शाता है। स्वाइन इन्फ्लूएंजा का प्रचलन पूर्वोत्तर में व्यापक स्तर पर मौजूद था। नीलगाय और भारतीय ग्रे लंगूर में सिस्टीसर्कोसिस की पहचान की गई थी और साथ ही चेन्नई के चूहों में एक जूनोटिक परजीवी कैलोडियम हेपेटिकस पाया गया था। तीसरी श्रेणी के सात देखभाल केंद्रों से मनुष्यों के 5000 से अधिक नमूने एकत्र किए गए थे। इनमें से अधिकांश नमूनों का परीक्षण किया गया है, और इनके प्रारंभिक विश्लेषण से तीव्र ज्वर बीमारी (एएफआई) का पर्याप्त अनुपात सामने आया है जो स्क्रब टाइफस के कारण हो सकता है, इसके बाद ब्रुसेलोसिस और क्यू बुखार हो सकता है। तीव्र इंसेफेलाइटिस सिंड्रोम (एईएस) का पर्याप्त अनुपात जेई (यह सब उत्तर और पूर्वोत्तर बेल्ट में) के कारण होता है, इसके बाद सिस्टीसर्कोसिस होता है। इस प्रारंभिक विश्लेषण के लिए अध्ययन की गई बीमारियों के राष्ट्रव्यापी प्रसार का अनुमान लगाने के लिए आगामी स्तर पर नमूनों और परीक्षणों की आवश्यकता है।

भारत में एंथ्रेक्स निदान और नियंत्रण: विभाग द्वारा निगरानी, प्रकोप जांच, प्रयोगशाला क्षमता, टीकाकरण, प्रकोप जोखिम के विशिष्ट पूर्वानुमान और जोखिम मापन के लिए क्षमताओं को मजबूत करने के लिए **10** भागीदार संस्थानों/विश्वविद्यालयों की भागीदारी के साथ एक बहु-विषयक अनुसंधान संघ प्रदान करने के लिए 'भारत में एंथ्रेक्स निदान और नियंत्रण' पर एक नेटवर्क कार्यक्रम का समर्थन किया गया है। इस परियोजना में 'पशु पूरक आहार और मिट्टी के नमूनों में बी. एन्थ्रेसिस बीजाणुओं का पता लगाने के लिए लेटेक्स एग्लूटिनेशन परीक्षण' और 'मिट्टी में बी. एन्थ्रेसिस बीजाणुओं को निष्क्रिय करने के लिए एक पोर्टेबल यूवी एल्यूमीनियम कैबिनेट' विकसित किया गया है। बी. एन्थ्रेसिस से संक्रमित कई जानवरों (जैसे, भेड़, मवेशी, सूअर, हिरण, बकरी और दूषित मिट्टी के नमूने) से **17** आइसोलेट्स



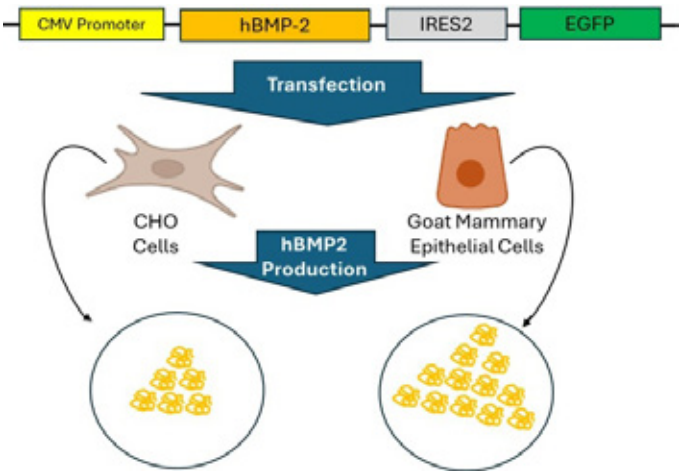
चित्र 3.क.5- मिट्टी में बी. एन्थ्रेक्स बीजाणुओं को निष्क्रिय करने के लिए बालू मिट्टी और पोर्टेबल एल्यूमिनियम कैबिनेट में लेटेक्स एगलूटिनेशन परीक्षण जांच

का संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण और तुलनात्मक विश्लेषण भी पूरा हो चुका है। इसके अलावा, भारत में विभिन्न संक्रमित स्थलों से प्राप्त बी. एन्थ्रेसिस के **23** आइसोलेट्स का क्रायोप्रिजर्वेशन और आणविक लक्षण वर्णन भी किया गया है। सुरक्षात्मक एंटीजन और हैजा टॉक्सिन बी सबयूनिट के डोमेन **IV** की जीन एन्कोडिंग के लिए ट्रांसजेनिक सोरघम और चावल के पौधों को सफलतापूर्वक उत्पन्न किया गया है (चित्र **3.क.5)**।

β-लैक्टम एंटीबायोटिक्स के इलेक्ट्रोकेमिकल का पता लगाने के लिए रिसेस्ड नैनोडिस्क-ऐरे इलेक्ट्रोड: पशु-आधारित खाद्य उत्पादों में एंटीबायोटिक दवाओं के अत्यधिक उपयोग को नियंत्रित करने और विनियमित करने के लिए एक इलेक्ट्रो-इम्यूनोसेंसर विकसित किया गया है। एक एम्फीफिलिक ब्लॉक को-पॉलिमर पॉली (एथिलीन ऑक्साइड-ब्लॉक-मिथाइल मेथैक्रिलेट) (पीईओ-बी-पीएमएमए) का उपयोग रिसेस्ड नैनो-डिस्क ऐरे इलेक्ट्रोड (आरएनई) बनाने के लिए किया गया था और पेनिसिलिन और सेफैलेक्सिन एंटीबॉडी के साथ स्थिर किया गया था। गैर-विशिष्ट एंटीबायोटिक दवाओं की उपस्थिति में अच्छी चयनात्मकता के साथ आरएनई वर्किंग इलेक्ट्रोड की पहचान की सीमा (एलओडी) पेनिसिलिन के लिए 14.8 pM और सेफैलेक्सिन के लिए 13.8 pM पाई गई। निर्मित किए गए आरएनई इलेक्ट्रोड द्वारा दूध, अंडे और मांस के अर्क के वास्तविक नमूनों में स्पाइक्ड एंटीजन की ट्रेस मात्रा का पता लगाया जा सकता है। इसके अलावा, मेसोपोरस पतली फिल्म और माइक्रोएरे का उपयोग अंततः पशु-आधारित खाद्य उत्पादों में एंटीबायोटिक दवाओं के निदान देखभाल विंदु विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

उप-नैदानिक और नैदानिक स्तनशोथ का तेजी से पता लगाने के लिए चुंबकीय नैनोकण युक्त नैनोसंरचित पेपर-किट: उप-नैदानिक चरण में स्तनशोथ का शीघ्र पता लगाना उच्च रोगसूचनात्मक महत्व रखता है क्योंकि प्रारंभिक चरण में दवा शुरू करने से स्थिति में तेजी से इलाज होता है। एनआईएबी-हैदराबाद ने इंट्रा-मैमरी संक्रमण के साथ-साथ उप-नैदानिक स्तनशोथ (दृश्य पहचान की सीमा: ***25,000*** कोशिकाएं/मिली दूध) के निदान के लिए एक क्षेत्र स्तरीय, किफायती, किसान अनुकूल मात्रात्मक विधि विकसित की और इसे मान्यता दी है। इसके अलावा, क्षेत्र की स्थिति के तहत ***2*** घंटे के समय के भीतर ऑन-फील्ड एंटी-माइक्रोबियल संवेदनशीलता परीक्षण करने के लिए एक तकनीक भी विकसित की गई है। दोनों परीक्षणों को करने और परीक्षण परिणामों की व्याख्या करने के लिए किसी प्रशिक्षित कर्मियों की आवश्यकता नहीं होती है और इसे घर पर और क्षेत्रगत स्थितियों में भी किया जा सकता है। इन तकनीकों को व्यावसायीकरण के लिए एसीएस नियोटेरिक टेक्नोलॉजीज एलएलपी हैदराबाद को हस्तांतरित कर दिया गया है।

फार्म पशुओं के दूध में चिकित्सीय प्रोटीन उत्पादन की सामर्थ्य बढ़ाने के लिए: फार्म पशुओं की थन ग्रंथियों को लक्षित करने के लिए एक बहुआयामी दृष्टिकोण का उपयोग किया गया ताकि उन्हें बायोरिएक्टर में परिवर्तित किया जा सके। एक सिंथेटिक सिग्नल पेप्टाइड (सीएसएन***2***–बीएलजीएचवाईबी***)*** को अभियांत्रित और विकसित किया गया है जो बहिर्जात प्रोटीन स्रावित करने के लिए अधिक सक्षम है। एचबीएमपी***2*** व्यक्त करने वाली सृजनात्मकता के साथ संक्रमण पर पारंपरिक रूप से उपयोग की जाने वाली सीएचओ कोशिकाओं और बकरी की स्तन उपकला कोशिकाओं (जीएमईसी***)*** द्वारा आरएचबीएमपी***2*** उत्पादन का तुलनात्मक विश्लेषण किया गया, जिससे पता चला कि बकरी के स्तन उपकला कोशिकाओं द्वारा जैवसक्रिय आरएचबीएमपी***2*** का संश्लेषण और स्राव सीएचओ कोशिकाओं की तुलना में काफी अधिक था। ये परिणाम इस बात का पुख्ता सबूत देते हैं कि जीएमईसी लागत प्रभावी जैव-चिकित्सीय प्रोटीन उत्पादन **(चित्र 3.क.6)** के लिए उपयोग की जाने वाली अन्य स्तनधारी कोशिकाओं के लिए एक बेहतर विकल्प के रूप में काम कर सकते हैं।



चित्र 3.क.6: पारंपरिक सीएचओ कोशिकाओं आधारित प्रणालियों की तुलना में जीएमईसी आधारित उत्पादन प्रणालियों का उपयोग करके जैव चिकित्सा विज्ञान की बढ़ी हुई उत्पादकता।

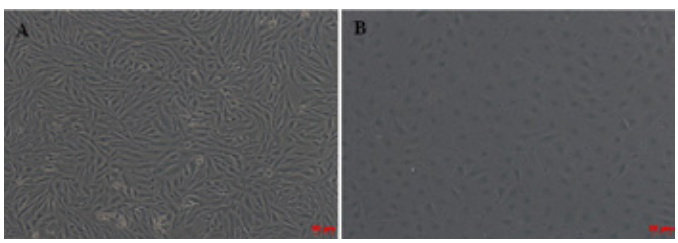
3.क.4 जलीय कृषि और समुद्री जैव प्रौद्योगिकी

जलीय कृषि और समुद्री जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम को जलीय कृषि उत्पादन और उत्पादकता दोनों को बढ़ाने के लक्ष्य के साथ लागू किया गया है, साथ ही मूल्यवान उत्पादों और प्रक्रियाओं के लिए समुद्री संसाधनों का उपयोग भी किया गया है। यह कार्यक्रम पोषण सुरक्षा के लिए खाद्य उत्पादन सुनिश्चित करके कृषि अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। विभाग ने इस कार्यक्रम के माध्यम से जलीय और समुद्री क्षेत्रों को लाभ पहुंचाने के लिए विभिन्न पहल की हैं। इन पहलों में नवीन सेल लाइनों का विकास, जलीय फ़ीड में सुधार, उन्नत निदान और उपचार का सृजन, मछली जीनोमिकी और ट्रांसक्रिप्टोमिक्स पर शोध, मछली और शंख रोगों का प्रबंधन, समुद्री सजावटी संसाधनों की खोज और जैव-पूर्वेक्षण गतिविधियों में संलग्नता शामिल है।

समर्थित परियोजनाओं के कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियां निम्नानुसार है:

पॉलीचेट कीट जैसे प्यूफा, एंजाइम और हार्मोन जैसे पोषक तत्वों के समृद्ध स्रोत हैं जो झींगा मछली के अंडों के विकास और उनकी परिपक्वता में मदद करते हैं। आईसीएआर-सीआईबीए चेन्नई में डीबीटी द्वारा समर्थित अनुसंधान ने मड वर्म पॉलीचेट मार्फिसा मद्रासी और समुद्री रेत कृमि पेरिनेरिसनंटिया एसपीपी के लिए एक सरल छोटे पैमाने की संवर्धन विधि विकसित की है। एम. मद्रासी के चालीस वयस्कों को जब 100 लीटर के टैंक में पाला गया, तो चार महीनों में लगभग 2016 बच्चे पैदा हुए, जिनमें से 90% जीवित रहे। लगभग 500 बच्चों को 1000 लीटर के एफआरपी टैंक में डायटम, चेटोसेरोस्कैल्सिफेरॉन (106 सीएफयू/एमएल) के साथ सीआईबीए झींगा लार्वा फ़ीड के मिश्रण के साथ खिलाया गया, जिससे 4 महीने में 80% जीवित रहने वाले 400 वयस्क पैदा हुए (19± 0.3 सेमी) और सामूहिक संवर्धन के तहत एसजीआर 0.33 था। बायोमास वाले किशोरों के लिए शुद्ध वजन वृद्धि 0.33 ग्राम थी।

भारत में जलीय कृषि के लिए पेरना विरिडिस को एक महत्वपूर्ण प्रजाति माना जाता है और इसे दक्षिण-पश्चिमी तट, विशेष रूप से केरल और कर्नाटक में व्यापक रूप से पाला जाता है। एशियाई हरी मसल, पेरना विरिडिस के डी नोवो पूरे जीनोम और ट्रांसक्रिप्टोम अनुक्रमण को उन्नत जीनोमिक विधियों का उपयोग करके आईसीएआर-सीएमएफआरआई, कोच्चि में



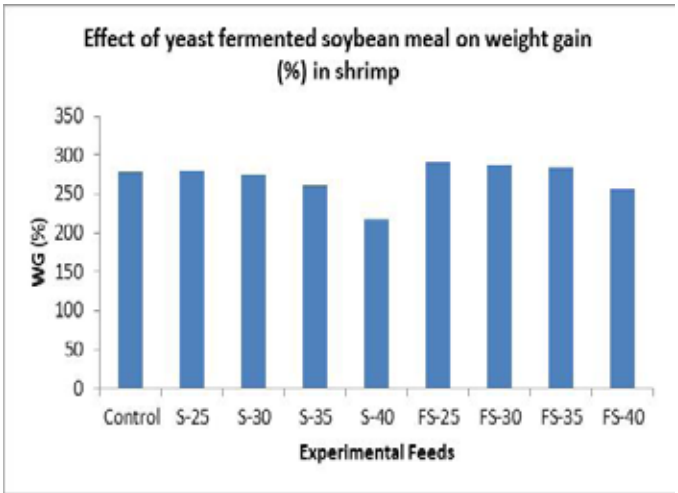
चित्र 3.क.7: टीआईएलवी और सीवाईएचवी-2 के विरुद्ध संपूर्ण वायरस वैक्सीन के प्रसार के लिए संवेदनशील मछली कोशिका रेखाएँ। क – स्नेकहेड किडनी सेल लाइन, ख – ग्रूपर ब्रेन सेल लाइन।

किया गया था। अंतिम असेंबली के परिणामस्वरूप 49.74 एमबी के स्कैफोल्ड एन50 के साथ 723.49 एमबी आकार का जीनोम प्राप्त हुआ। असेंबली की बीयूएससीओ पूर्णता का मूल्यांकन 96.8% के रूप में किया गया है। इसके अलावा, एपोप्टोसिस जीन परिवारों और कैस्पेज़ जीन परिवारों के अवरोधकों का विस्तार देखा गया जो पर्यावरणीय चुनौतियों के प्रति उनकी सहनशीलता को दर्शाता है।

स्पॉन और फ्राई की बीमारी और उनकी मृत्यु दर जलीय कृषि के विस्तार में प्रमुख समस्याओं में से एक है। इस समस्या को हल करने के लिए, डीबीटी के सहयोग से आईसीएआर-सीआईएफए, भुवनेश्वर में कार्यान्वित की जा रही एक परियोजना ने "सीआईएफए-ब्रूड-वेक" नामक एक वैक्सीन का विकास किया है, जो स्पॉन की बीमारियों और मृत्यु दर को रोक सकती है। ओडिशा और पश्चिम बंगाल की विभिन्न हैचरी में इस वैक्सीन का बड़े पैमाने पर परीक्षण किया गया है, जिससे रोग प्रतिरोधक स्पॉन के उत्पादन में इसकी प्रभावकारिता की पुष्टि हुई है।

सीएएचसी, मेलविशारम/आईसीएआर-सीआईएफए, भुवनेश्वर और केयूएफओएस, कोचीन में कार्यान्वित की जा रही डीबीटी समर्थित परियोजना के तहत साइप्रिनिड हर्पीसवायरस-2 (सीवाईएचवी-2) और तिलापिया लेक वायरस (टीआईएलवी) के खिलाफ संपूर्ण वायरस वैक्सीन विकसित करने का प्रयास किया गया। ये वायरस क्रमशः गोल्डफिश और तिलापिया की मृत्यु के लिए जिम्मेदार हैं। शोधकर्ताओं ने अतिसंवेदनशील मछली कोशिकीय प्रजातियों का उपयोग करके सीवाईएचवी-2 और टीआईएलवी के खिलाफ संपूर्ण वायरस वैक्सीन का उत्पादन किया है। आईसीएआर-सीआईएफए और केयूएफओएस में वैक्सीन के ट्रायल किए जा रहे हैं। टीआईएलवी संपूर्ण वायरस वैक्सीन को वायरस के खिलाफ तिलापिया को सुरक्षा प्रदान करने में प्रभावी पाया गया है (चित्र 3.क.7)।

आहार में झींगा मछली का भोजन महत्वपूर्ण घटक है। इसकी उच्च लागत और स्थिरता संबंधी मुद्दों के कारण, मछली के भोजन का प्रतिस्थापन जलीय कृषि पोषण में अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है। आईसीएआर-केंद्र क्षारीय जलीय कृषि संस्थान, चेन्नई में इस क्षेत्र में काम करने वाले वैज्ञानिकों ने अपने अध्ययनों में दिखाया है कि सोयाबीन भोजन के खमीर किण्वन से पोषक तत्व पाचन क्षमता और वृद्धि को बढ़ाकर झींगा आहार में समावेशन स्तर में काफी सुधार होता है। वृद्धि परीक्षण के परिणामों ने संकेत दिया कि सोयाबीन भोजन को पी. वन्नामेई के ग्रो-आउट फ़ीड में 35% तक शामिल किया जा सकता है और



किण्वन से विकास में लगभग 8.5% सुधार हुआ (चित्र 3.क.8)।

चित्र 3.क.8:श्रिम्प में वजन बढ़ाने (%) के लिए खमीर युक्त सोयाबीन आहार का प्रभाव

मछली के अपशिष्ट का अब तक ग्लाइकोसामिनोग्लाइकेन्स (जीएजी) के बड़े पैमाने पर पृथक्करण के लिए उपयोग नहीं किया गया है। सीएसआईआर-सीएफटीआरआई, मैसूर के वैज्ञानिकों ने इसके पृथक्करण के लिए एक प्रोटोकॉल विकसित किया है, जो कि नवीन, सतत, किफायती और पर्यावरण के अनुकूल हरित विधि है। पृथक किए गए जीएजी की संरचना की जांच की गई और पाया गया कि यह 80:20 के अनुपात में चोंड्रोइटिन/डर्मेटन सल्फेट (सीएस/डीएस) और हेपरैनसल्फेट का मिश्रण है। पृथक किए गए जीएजी एमसी3टी3 कोशिका में अस्थिजनन को बढ़ावा देने और एचसीएटी कोशिकाओं में घाव भरने की क्षमता को बढ़ावा देने में सक्षम थे। बहिर्जात जीएजी-मध्यस्थ अस्थिजनन के तंत्र पर अध्ययन चल रहा है।

मछली के चारे के उत्पादन में उपलब्धता और लागत दो बड़ी बाधाएं हैं दिल्ली के प्राणी विज्ञान विभाग ने मैक्रोफाइट्स-आधारित फ़ीड के प्रभाव के मूल्यांकन पर काम करते हुए, गैर-पारंपरिक सामग्री के साथ किफायती मछली फ़ीड के निर्माण के लिए एक उपयोगकर्ता के अनुकूल सॉफ्टवेयर, इंटरएक्टिव फिश फीड डिज़ाइनर (आईएफएमडी) संस्करण 2 विकसित किया है। आइसो-नाइट्रोजनस और लिपिडिक फ़ीड को ट्विन-स्क्रू एक्सट्रूडर का उपयोग करके ताजे पानी के मैक्रोफाइट्स

लेम्ना माइनर, स्पाइरोडेलापोलिरिज़ा और पिस्टिया स्ट्रेटियोट्स के साथ तैयार किया जाता है। मीठे पानी के मैक्रोफाइट्स को शामिल करने से मछली की जीवित रहने की दर को प्रभावित किए बिना संवर्धित रोहू की वृद्धि और पोषण मूल्य में सुधार दिखाई दिया।

एएमईटी विश्वविद्यालय, चेन्नई के शोधकर्ताओं द्वारा किए गए जलीय कृषि के लिए लाइव फ़ीड पर केंद्रित एक अन्य अध्ययन पारंपरिक रोटिफ़र्स लाइव फ़ीड की तुलना में ए. रॉयी नौप्ली के साथ एशियाई सीबास, एल. कैल्केरिफ़र लार्वा की बेहतर वृद्धि और उत्तरजीविता और सिल्वर पोम्पानो, टी. ब्लोची लार्वा के पहले महत्वपूर्ण फीडिंग चरण को प्राप्त किया गया। समुद्री फ़िनफ़िश लार्वा बीज उत्पादन में सफलता के लिए स्वदेशी कोपपॉड लाइव फ़ीड प्रोटोकॉल विकसित किया गया है।

घुली हुई ऑक्सीजन, पीएच, टीडीएस और तालाब के तापमान जैसे चरों की निगरानी उच्च गुणवत्ता वाले मछली पालन का एक प्रमुख पहलू है। किसानों की फसल निगरानी के मुद्दों की जटिलता को दूर करने के लिए एक उन्नत पूर्वानुमान दृष्टिकोण की आवश्यकता है, वेल टेक रंगराजन आरएंडडी इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई के वैज्ञानिकों ने पूर्वानुमान लगाने और ऑटो रिग्रैसिव लॉन्ग शॉर्ट-टर्म मेमोरी इंटीग्रेटेड मूविंग एवरेज (एआरएलएसटीएमआईएमए) के माध्यम से बड़ी मात्रा में स्ट्रीमिंग डाटा को कुशलतापूर्वक संभालने के लिए एक हाइब्रिड इंटेलिजेंस मैकेनिज्म विकसित किया है। प्रतिमायुक्त एल्गोरिदम टिनी एमएल में एम्बेडेड है जो वास्तविक समय के डाटा प्राप्त करने के लिए विकसित एक IoT डिवाइस है। इस प्रक्रिया के परिणामस्वरूप, स्वस्थ झींगा मछली के उत्पादन की गारंटी के लिए तालाब के पानी की गुणवत्ता और पर्यावरणीय स्थितियों की लगातार जाँच की जा सकती है।

डीबीटी द्वारा वित्त पोषित सी अब्दुल हकीम कॉलेज में मछली कोशिका प्रजातियों के राष्ट्रीय भंडार की स्थापना वायरोलॉजिकल और जैवचिकित्सा अनुसंधान में कोशिका प्रजातियों के अनुप्रयोग पर शोध करने के लिए की गई है, जिसने एशियाई सीबास और ओस्टियोब्रामबेलांगिरी से नवीन कोशिका प्रजातियों के विकास की जानकारी दी है। उन्होंने वैक्सीन उत्पादन के लिए सेल लाइनों का उपयोग करके रिपोर्ट किए गए नए वायरल रोगजनकों (सीवाईएचवी-3 और तिलापिया पार्वोवायरस) को भी अलग किया है। इसके अलावा, केंद्र ने अब तक 29 प्रशिक्षुओं को मछली कोशिका संवर्धन प्रशिक्षण दिया है और मछली सेल लाइन का उपयोग करके अल्पकालिक शोध के लिए 11 पीएचडी स्कोलर की मदद की है।

रेत और कीचड़ वाले पॉलीचेट कृमियों को सामूहिक संवर्धन के लिए ग्रो-आउट तकनीक के विकास और आईसीएआर-सीआईबीए, चेन्नई में शेल और फिन मछली हैचरी में उपयोग के लिए उनके मौसमी पोषण संबंधी प्रोफाइलिंग के आकलन पर समर्थित अध्ययन के परिणामस्वरूप कैंचवा पॉलीचेट मार्फिसा मद्रासी और मैरिएन सैंड वर्म पेरिनेरिस नुंटिया एसपीपी के लिए एक सरल छोटे पैमाने की संवर्धन विधि का विकास हुआ है। शोधकर्ताओं ने साइटोक्रोम सी ऑक्सीडेज सबयूनिट I (सीओआई) जीन का उपयोग करके एक नए कैंचवा मार्फिसा मद्रासी की भी पहचान की है। पूरा विवरण एनसीबीआई (जीन बैंक) https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/ON068593.1 में पंजीकृत किया गया है। इसके अलावा, एम. मद्रासी की जैव-रासायनिक संरचना का भी अध्ययन किया गया। एम. मद्रासी के 40 वयस्कों को जब 100 लीटर के टैंक में पाला गया, तो 4 महीने में 2,016 बच्चे पैदा हुए, जिनमें से 90% जीवित रहे। लगभग 500 बच्चों को सामूहिक रूप से पाला गया।

*****

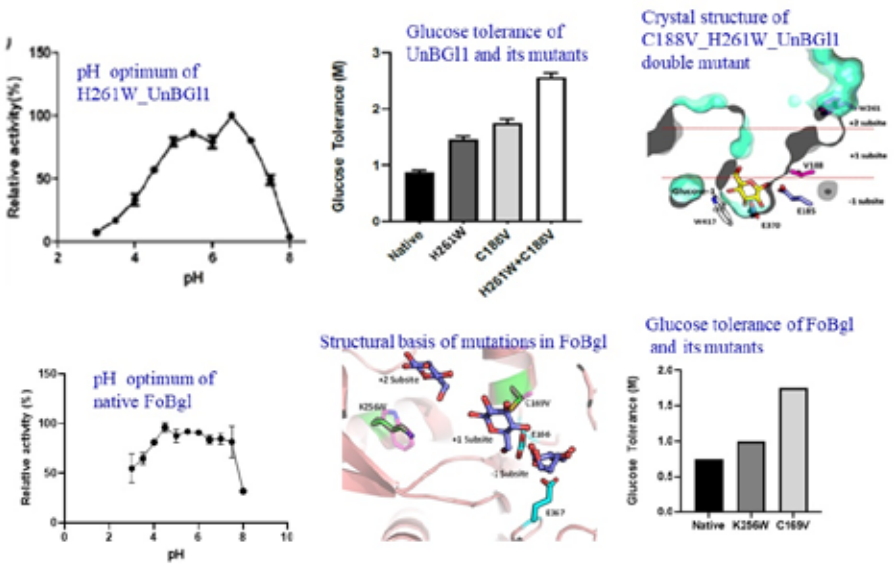
3.ख. जैव ऊर्जा, जैव संसाधन, पर्यावरण और वन (उन्नत जैव ईंधन, सततता और जैव संसाधन)

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

यह कार्यक्रम स्वच्छ ऊर्जा, जैव ईंधन और अपशिष्ट से धन के क्षेत्र में नए युग के तकनीकी विकास की दिशा में अनुसंधान और नवाचार के लिए एक सक्षम वातावरण को बढ़ावा देता है। यह कार्यक्रम उत्कृष्टता केंद्रों, बाह्य और प्रदर्शन परियोजनाओं और मिशन नवाचार के माध्यम से अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से स्वच्छ ऊर्जा नवाचारों को बढ़ावा दे रहा है ताकि राष्ट्रीय प्राथमिकताओं पर ध्यान केंद्रित करते हुए वैश्विक आवश्यकताओं और प्रगति के साथ तालमेल बिठाया जा सके और उन्हें अनुकूलित किया जा सके। ऊर्जा जीव विज्ञान की परिकल्पना राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति का समर्थन करने और हरित औद्योगिक विकास के लिए किफायती और सतत जैव ईंधन उपलब्ध कराने के लिए उन्नत जैव ईंधन और जैव ऊर्जा क्षेत्रों में अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन के माध्यम से नए युग के नवाचारों को बढ़ावा देने के लिए की गई है। कार्यक्रम की क्रियाकलाप कृषि अवशेषों और नगरपालिका अपशिष्ट, शैवाल ईंधन, सतत विमानन ईंधन, एकीकृत जैव रिफाइनरियों, फीडस्टॉक विकास, जैव हाइड्रोजन और जैव रिफाइनरी आधारित तकनीकी प्रदर्शनों और सह-उत्पादन से सतत जैव ईंधन पर अनुसंधान और परिवर्तन संबंधी कार्यों पर ध्यान केंद्रित करते हुए कठिन-से-मंद वाले क्षेत्रों में स्वच्छ ऊर्जा चुनौतियों का समाधान करने पर केंद्रित हैं।

नई पहल: विभाग ने विमानन अनुप्रयोगों के लिए उन्नत जैव ईंधन पर नवाचार मार्गों पर आधारित 7 लक्षित परियोजनाओं और सतत ईंधन, अपशिष्ट प्रबंधन और फीडस्टॉक सुधार पर परिवर्तन संबंधी कार्यों को बढ़ावा देने के लिए आठ नई परियोजनाओं की शुरूआत की है। कार्यक्रम के विस्तार के रूप में विभाग ने ईंधन, रसायन और सामग्री के उत्पादन के लिए फीडस्टॉक के रूप में कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करने के लिए अनुसंधान और नवाचार रणनीतियों पर काम करना शुरू कर दिया है।

महत्वपूर्ण परिणाम और उपलब्धियां:



चित्र 3.ख.1: उन्नत बायोमास प्रसंस्करण के लिए अभियंत्रित एंजाइमों के सहनशीलता स्तर का चित्रण

उन्नत बायोमास प्रसंस्करण के लिए अभियांत्रितिकी एंजाइम: वैज्ञानिकों का एक समूह कई β-ग्लूकोसिडेस पर काम कर रहा है: (क) यूएनबीजी।1, (ख) क्लॉस्ट्रिडियम थ्रेमोसेलम से सीटीजीएच1 और (ग) फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम से एफओबीजीएल, ताकि कुशल बायोमास प्रसंस्करण के लिए उच्च ग्लूकोज सहिष्णुता और सततता के साथ बेहतर एंजाइम विकसित किए जा सकें, जो जैव ऊर्जा उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण चरणों में से एक है। डीबीटी के सभी आईआईटी के जैव ऊर्जा केंद्र ने निम्नानुसार विकसित किया है: (1) बेहतर ग्लूकोज और पीएच सहिष्णुता के लिए पृथक, लक्षण और अभियंत्रित किया गया नया बीटा-ग्लूकोसिडेस; (2) सेल्यूलोज और एंडोग्लूकेनेज वाले काइमेरिक एंजाइम बेहतर विशिष्ट कार्यों के साथ निर्मित किए गए हैं; (3) मेटाबोलाइट्स और टुकड़ों के 13सी संवर्धन की मात्रा निर्धारित करने के लिए एक अत्याधुनिक तकनीक उसी टीम द्वारा विकसित की गई है (चित्र 3.ख.1).

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	11
विकसित की गई प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	01
उपयोगकर्ता एजेंसी/उद्योग/हितधारकों को हस्तांतरित की गई प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	02
शोध प्रकाशनों की संख्या	18
आवेदित पेटेंटों की संख्या	05
प्राप्त पेटेंटों की संख्या	03
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	158

नगर निगम के ठोस अपशिष्ट को सी.टी.एल. तेल में परिवर्तित करने की प्रक्रिया का विकास: डीबीटी आईसीटी जैव ऊर्जा केंद्र ने नगरपालिका के ठोस अपशिष्ट को सीटीएल तेल में बदलने के लिए सीटीएल प्रक्रिया विकसित की है। कई फीडस्टॉक्स के लिए एक सतत सीटीएल-रिएक्टर प्रणाली और उत्प्रेरक संश्लेषण के लिए एक स्थानीय प्रक्रिया विकसित की गई। प्रक्रिया गहनता डाटा ने सीटीएल आउटपुट पर प्रचालन मापदंडों के महत्वपूर्ण प्रभाव को दिखाया। विभिन्न नमूनों के भौतिक-रासायनिक व्यवहार को समझने के लिए कई स्थानों से एमएसडब्ल्यू नमूने एकत्र किए गए और उनकी विशेषताएँ निर्धारित की गईं। नमूनों को विस्तृत विश्लेषण के साथ सीटीएल के अधीन किया गया।

कृषि-अवशेष गैसीकरण और अवशोषण पृथक्करण के माध्यम से हाइड्रोजन उत्पादन: भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर के अन्वेषकों ने पता लगाया है कि इस प्रक्रिया को साकार करने के लिए, मुख्य आवश्यकता एक निर्बाध गैसीफायर संचालन के लिए राख विरूपण तापमान (900 °C) के तहत रिएक्टर तापमान को बनाए रखना है। यह पूर्वापेक्षा सीईआर (शुष्क बायोमास का 12.5 wt%) को अनुकूलित करके पूरी की जाती है, जो 78.9% की सकल ठंडी गैस दक्षता पर 8.3 ± 0.2 एमजे/एनएम3 के कम तापन मूल्य के साथ हाइड्रोजन-समृद्ध (42.2 ± 0.9 vol%) सिनगैस के उत्पादन को सक्षम बनाता है। शुद्ध हाइड्रोजन का निरंतर उत्पादन स्थानीय विकसित चक्रीय पृथक्करण प्रणाली में जिओलाइट 13एक्स का उपयोग करके साकार किया जाता है। कुल मिलाकर, एकीकृत प्रणाली बायोमास में स्वाभाविक रूप से मौजूद हाइड्रोजन के लगभग 73% को क्रमशः 45% और 4.1 की औसत समग्र दक्षता और पूर्वोत्तर क्षेत्र में अपने शुद्ध रूप में परिवर्तित करती है।

सूक्ष्मशैवाल और सायनोबैक्टीरिया के लिए राष्ट्रीय भंडार: विभाग द्वारा स्थापित भंडार के तकनीकी उन्नयन के प्रयासों के तहत, भारतीदर्शन विश्वविद्यालय के अन्वेषकों ने कुल 110 नए आइसोलेट्स जोड़े, जिनमें 101 मेसोफिलिक उपभेद और 09 साइक्रोफिलिक उपभेद शामिल हैं, जिनमें सूक्ष्म शैवाल और साइनोबैक्टीरिया दोनों शामिल हैं। इन आइसोलेट्स को समुद्री "हॉटस्पॉट" क्षेत्रों में विशेष रूप से पाक खाड़ी, पाक जलडमरूमध्य और मन्नार की खाड़ी क्षेत्रों में किए गए निरंतर सर्वेक्षण के माध्यम से योजना अवधि में एकत्र किया गया था। यह व्यापक सर्वेक्षण लगभग 600 किलोमीटर से अधिक क्षेत्र को शामिल करता है, जो तमिलनाडु में कलपकम (12°30'57.1"एन 80°09'18.7"ई) से तूतीकोरिन (8°41'35.1"एन 78°06'14.5" ई) तक फैले बंगाल की खाड़ी के विस्तार को शामिल करता है। विभिन्न समुद्री आवासों जैसे तालाब, पोखर, स्थिर पानी, नमक के तालाब और खारे समुद्र तटों से 82 साइनोबैक्टीरिया और 19 हरे शैवाल से संबंधित 13 रूपात्मक रूप से अलग प्रजातियों की पहचान की गई। शोधकर्ताओं ने यह भी पता लगाया है कि क्लोरेला वल्गेरिस के दो हेलोटोलरेंट उपभेदों में नाइट्रेट

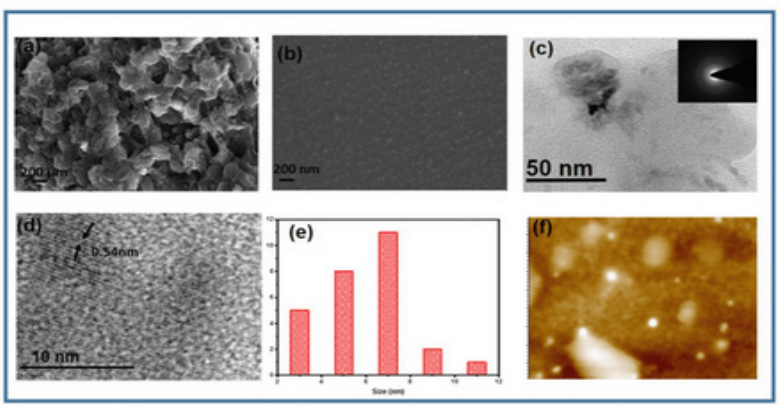
और फॉस्फेट अपटेक गतिशीलता कार्बन, नाइट्रोजन और फास्फोरस आपूर्ति से अलग-अलग प्रभावित होती है।

ह्मिक एसिड से निकाले गए ग्रेफीन माइक्रोस्ट्रक्चर पर ऑर्गेनो-लाइम नैनोकंपोजिट विकसित करना: केरल वन अनुसंधान संस्थान, त्रिशूर के शोधकर्ताओं ने ऑर्गेनो-लाइम नैनो फॉर्म विकसित किए हैं, जो पारंपरिक चूना सामग्री की तुलना में लगभग 4 गुना अधिक दक्षता वाले पाए गए हैं। इसके अलावा, इसे ह्मिक एसिड से ग्रेफीन संरचनाओं पर विकसित किया गया है, इसलिए यह ह्मिक एसिड के सकारात्मक पहलुओं को जोड़ता है और प्रति इकाई क्षेत्र में आवश्यक चूने की मात्रा को कम करता है। उत्पाद में लंबी अवधि के लिए निरंतर निर्गम गुण है, जिससे बार-बार चूने के उपयोग को कम करने की क्षमता है। यह उत्पाद पारंपरिक सामग्रियों की तुलना में कम मात्रा और लागत के साथ मिट्टी की अम्लता में सुधार करने में सहायता करने की क्षमता दिखाता है।

एमईटी और डीईटी के प्रदर्शन की तुलना करने के लिए एक नया मॉडल: बिट्स पिलानी, हैदराबाद परिसर के वैज्ञानिकों द्वारा पिंग पोंग मॉडल (एमईटी मॉडल) और माइकेलिस मेंटेन मॉडल (डीईटी मॉडल) के प्रदर्शन की तुलना करने वाला एक प्रथम सिद्धांत गणितीय मॉडल विकसित किया गया है। दोनों मॉडलों के लिए तापमान, पीएच और ऑपरेटिंग सेल वोल्टेज जैसे मापदंडों के साथ हाइड्रोजन आयन की सांद्रता का अध्ययन किया जा रहा है।

सूक्ष्मशैवाल वृद्धि के लिए नैनो आधारित कृत्रिम फोटोकैटेलिस्ट और बेहतर बायोडीजल के लिए लिपिड: एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा और आईआईटी-बीएचयू वाराणसी के वैज्ञानिकों ने मिलकर दो नैनोकंपोजिट यानी जीओ@जी-सी3एन4 और टीआईओ2@जी-सी3एन4 को संश्लेषित किया है, ताकि सूक्ष्म शैवाल से बेहतर विकास और लिपिड उत्पादन के लिए फोटोकैटलिटिक मंच प्रदान किया जा सके। नैनोकंपोजिट में फोटोकैटलिटिक गुण होते हैं जो सूक्ष्म शैवाल में पिगमेंट के संचय को बढ़ाते हैं जो सीधे प्रकाश संश्लेषण की दर और इसके विकास को प्रभावित करते हैं। इसके अलावा, लिपिड उत्पादन पर सूक्ष्म सामग्री के प्रभाव का पता लगाने के लिए यांत्रिक जांच की गई। संश्लेषित नैनोकंपोजिट शैवाल तेल को बेहतर एफएएमई में बदलने के लिए शैवाल लिपिड उत्पादकता में वृद्धि का समर्थन करते हैं। (चित्र3.ख.2)

सीओ2 के साथ प्राकृतिक उत्पादों वाले ओलेफिन का सौर सहायता प्राप्त हाइड्रोफॉर्मिलेशन/कार्बोक्सिलेशन: सीएसआईआर-भारतीय पेट्रोलियम संस्थान, देहरादून के वैज्ञानिकों द्वारा 24 घंटे के लिए कमरे के तापमान पर सीओ2 के साथ साइक्लोहेक्सिन, α-पिनीन, β-पिनीन और कैम्फेन के कार्बोक्सिलेशन के लिए कम किए गए ग्राफीन ऑक्साइड (सीयू(बीपीवाई)2/आरजीओ) पर स्थिर कॉपर बाइपिरीडीन से युक्त एक आणविक संकर को संश्लेषित और मूल्यांकन किया गया। अपेक्षित कार्बोक्सिलेशन के स्थान पर एलिलिक ऑक्सीकरण देखा गया, जिसने नरम ऑक्सीडेंट के रूप में सीओ2 की भूमिका को इंगित किया। हालांकि, रोडियम और निकेल से युक्त फोटोकैटेलिस्ट का उपयोग करके समान परिस्थितियों में उपरोक्त ओलेफिन का कार्बोक्सिलेशन प्रदान किया गया। प्रतिक्रिया उत्पादों की पुष्टि 1एच और 13सी एमएमआर स्पेक्ट्रल डाटा द्वारा की गई।



चित्र 3.ख.2: क) सूक्ष्मशैवाल के वसा रहित जैवभार का सतही स्थलाकृतिक चित्रण; (ख) सी-डॉट्स (ग) क्षेत्र के अनुरूप टीईएम और एसएईडी पैटर्न (घ) एचआरटीईएम (ङ) कण आकार वितरण (च) सी-डॉट्स का एएफएम

बायोइलेक्ट्रोकेमिकल प्रणाली में उन्नत माइक्रोबियल इलेक्ट्रॉन हस्तांतरण के लिए स्व-संयोजन इलेक्ट्रोड: संशोधित इलेक्ट्रोड के परिणामस्वरूप माइक्रोबियल बिजली का उत्पादन काफी हद तक बढ़ गया। ये निष्कर्ष अपशिष्ट पदार्थों से बिजली उत्पादन को बढ़ाने और माइक्रोबियल इलेक्ट्रो संश्लेषण के माध्यम से मूल्यवान रसायनों के उत्पादन को बढ़ाने में सहायक हो सकते हैं।

मिशन नवाचार- स्वच्छ ऊर्जा नवाचार में तेजी लाने के लिए बहुपक्षीय कार्यक्रम:

जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए महत्वाकांक्षी प्रयासों को प्रतिबद्ध करने के लिए पेरिस में 30 नवंबर, 2015 को सीओपी21 में मिशन नवाचार की घोषणा की गई थी। यह 23 देशों और यूरोपीय आयोग (यूरोपीय संघ की ओर से) की एक वैश्विक पहल है जो स्वच्छ ऊर्जा को व्यापक रूप से सतत बनाने के लिए वैश्विक स्वच्छ ऊर्जा नवाचार को पुनर्जीवित करने और तीव्र करने के लिए काम कर रही है। भारत ने एमआई6 में साइड इवेंट और सीओपी 26 में "सतत विमानन ईंधन के लिए नवाचार" स्वच्छ तकनीक विनिमय और "मिशन एकीकृत जैवरिफाइनरी" के शुभारंभ के माध्यम से एमआई 2.0 में सक्रिय रूप से भाग लेने के लिए प्रतिबद्धता जताई है। **एमआई 2.0 के अंतर्गत, भारत, बायोटेक्नोलॉजी विभाग के माध्यम से नीदरलैंड के साथ मिशन एकीकृत जैवरिफाइनरी और संयुक्त राज्य अमेरिका के साथ सतत विमानन ईंधन पर मंच और स्वच्छ प्रौद्योगिकी विनिमय मंच का सह-नेतृत्व कर रहा है।**

उद्योगों और शिक्षाविदों के साथ राष्ट्रीय परामर्श: विभाग ने एकीकृत बायोरिफाइनरियों पर आगे का रास्ता तैयार करने के लिए वास्तविक मुद्दों को समझने के लिए मुख्यधारा के शिक्षाविदों और उद्योगों के साथ राष्ट्रीय परामर्श का आयोजन किया है। परामर्श में फीडस्टॉक विस्तार और विभिन्न जैवरिफाइनरी मंच यानी शैवाल, नगरपालिका अपशिष्ट और लिग्नोसेल्यूलोसिक पर जरूरतों और प्राथमिकताओं पर सिफारिशें सामने आईं।

एकीकृत जैवरिफाइनरी मिशन ने जनवरी 2024 में अपना तीसरा वेबिनार आयोजित किया, जिसकी मेजबानी इनोवेट यूके केटीएन ने की। 21 देशों के व्यवसाय और सरकारों का प्रतिनिधित्व करने वाले 156 प्रतिभागियों ने उच्च मूल्य वाले उत्पादों का उत्पादन करके बायोरिफाइनरियों की आर्थिक सततता बढ़ाने के लिए रणनीतियों का आदान-प्रदान किया, जिसमें एमआई कार्यों और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को प्रसारित करने पर ध्यान केंद्रित किया गया। परिणामों और अगले चरणों के बारे में अधिक जानने के लिए, रिपोर्ट पढ़ें और रिकॉर्डिंग देखें। बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने सक्रिय रूप से भाग लिया है और वैश्विक समुदाय के सामने अपने कार्यों को प्रस्तुत किया है।

भारत ने पूरे वर्ष सह-नेतृत्व के रूप में वेबिनार और छह कार्यशालाओं का समर्थन और आयोजन किया है। सीईएम-14/आईएम-8 के दौरान, गोवा, भारत में एकीकृत जैवरिफाइनरी मिशन ने बायोफ्यूचर मंच के साथ मिलकर कई कार्यक्रम आयोजित किए। सभी कार्यक्रम एकीकृत जैवरिफाइनरी मिशन और बायोफ्यूचर मंच के मिशनों को व्यापक पहुँच देने के लिए आयोजित किए गए थे। एमआईबी के सह-नेतृत्व के रूप में बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने कार्यक्रम के आयोजन में सक्रिय रूप से योगदान दिया है।

इस पहल के तहत विभाग ने कम कार्बन पॉलिमर और प्लास्टिक प्रदूषण को कम करने का भी प्रदर्शन किया। जैव रिफाइनरी के माध्यम से कृषि अपशिष्ट का उपयोग करके उत्पादित प्लास्टिक के विकल्पों पर अनुसंधान और विकास वेबिनार और कार्यशालाओं के माध्यम से किया गया।

सामाजिक प्रभाव: कार्यक्रमों और क्रियाकलापों के परिणामस्वरूप स्वच्छ ऊर्जा के क्षेत्र में उत्कृष्ट प्रकाशन और तकनीकी प्रगति हुई है। अपशिष्ट से धन, फीडस्टॉक विकास पर अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन के माध्यम से की गई प्रगति ने भविष्य के लिए नए ज्ञान और उपकरण तैयार किए हैं जो देश में अपशिष्ट से धन के परिदृश्य को बदलने की क्षमता रखते हैं। दूसरी ओर, कृषि, औद्योगिक और नगरपालिका संस्थानों से अपशिष्ट के सह-उपयोग के लिए कार्यक्रम के भीतर नियोजित पहलों का उद्देश्य उत्पादन की लागत को कम करने के लिए ईंधन, रसायन और सामग्री का सह-उत्पादन करना है। इन पहलों में उद्यमिता और रोजगार के नए अवसर पैदा करने

और किसानों और अन्य जरूरतमंद समुदायों के लिए आय सृजित करने के नए तरीके लाने की क्षमता है। मिशन नवाचार पर बहुपक्षीय कार्यक्रम के परिणामस्वरूप वैश्विक समुदाय के समक्ष जैव-आधारित स्वच्छ ऊर्जा के क्षेत्र में हमारे प्रयासों और वैज्ञानिक विकास को प्रदर्शित किया गया है, और इसके परिणामस्वरूप नई साझेदारियां, सहयोगी कार्यक्रम तैयार हुए हैं और वैश्विक साझेदारियों को मजबूत किया गया है। इसके परिणामस्वरूप वैश्विक स्वच्छ ऊर्जा समुदायों और मंचों में राष्ट्र की स्थिति मजबूत हुई है।

3.ख.2 पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी

कार्यक्रम का उद्देश्य जैव प्रौद्योगिकी आधारित अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन कार्यों का समर्थन करना है ताकि पर्यावरण संबंधी मुद्दों (मिट्टी, हवा, पानी) को संबोधित किया जा सके और जैव संसाधन संरक्षण, उपयोग और जलवायु परिवर्तन शमन के लिए जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थता की जा सके, ताकि उभरते जलवायु और पर्यावरणीय मुद्दों के प्रबंधन के लिए लागत प्रभावी और हरित समाधान प्रदान किया जा सके। प्रमुख कार्यों में माइक्रोप्लास्टिक, ज़ेनोबायोटिक्स और खराब पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली जैसे उभरते प्रदूषकों का जैव-आधारित उपचार, जैव उपचार तकनीक, कीटनाशक अवशेषों का जैव अपघटन; जैव विविधता का संरक्षण और पर्यावरण प्रदूषकों की निगरानी और शमन के लिए तकनीक विकसित करना और सतत सामग्री विकसित करना शामिल है। जैवप्रक्रियाओं से अनुसंधान-आधारित अंतर्दृष्टि का उपयोग करके नवीन जैव-आधारित तकनीकों का विकास इस लक्ष्य को प्राप्त करने की कुंजी है।

पर्यावरणीय जैव प्रौद्योगिकी के अंतर्गत कार्यक्रमों की परिकल्पना पर्यावरणीय सततता और जलवायु एवं पर्यावरण के क्षेत्र में राष्ट्रीय एवं वैश्विक चिंता के पर्यावरणीय मुद्दों के प्रबंधन के लिए जैव प्रौद्योगिकी आधारित नवीन स्वच्छ एवं हरित समाधान प्रदान करने के लिए की गई है।

नई पहल: एकल-उपयोग प्लास्टिक के विकल्प पर पहल के तहत विभाग ने एकल-उपयोग प्लास्टिक के लिए सतत विकल्प विकसित करने और तेजी से जैवनिम्नीकरणीयता परीक्षणों के विकास सहित संबंधित नवाचारों के लिए अनुसंधान और नवाचार परियोजनाओं को लागू किया है। परियोजनाओं को देश में तीस विभिन्न संस्थानों के माध्यम से कार्यान्वित किया जा रहा है और मुख्य रूप से मकई-आधारित जैव-पॉलिमर, सतत परतें और कोटिंग्स, नैनो-सेल्यूलोज-आधारित स्मार्ट जैव क्षरणीय, पीजीजीए मिश्रण, शैवाल-आधारित प्लास्टिक और अपशिष्ट को जैव क्षरणीय प्लास्टिक में जैव-रूपांतरण पर केंद्रित किया गया है। ये परियोजनाएं एसयूपी के विकल्प विकसित करने के लिए नवाचार रोड मैप का हिस्सा हैं, जिसे पहचाने गए एकल उपयोग प्लास्टिक वस्तुओं को खत्म करने और प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 के प्रभावी कार्यान्वयन के उपाय करने के लिए राष्ट्रीय टास्क फोर्स की सिफारिशों के हिस्से के रूप में विभाग को सौंपा गया है।

महत्वपूर्ण परिणाम और उपलब्धियां

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	09
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	01
शोध प्रकाशनों की संख्या	07
आवेदन किये गये पेटेंटों की संख्या	04
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	115

कपड़ा उद्योग के अपशिष्ट के प्रभावी उपचार के लिए 'आईस्मार्ट' का विकास: आईआईटी दिल्ली के वैज्ञानिकों द्वारा एक सिरेमिक झिल्ली एकीकृत अवायवीय बायोरिएक्टर (सीएमआईएआर) विकसित किया गया है। बैच मोड ऑपरेशन के तहत 48 घंटे के संचालन के बाद रिएक्टर ने 100 मिलीग्राम/लीटर रिएक्टिव ब्लू डाई के ~90% डाई डीकलराइजेशन के साथ-साथ ~70% सीओडी कमी दिखाई। (चित्र 3.बी.3)।

निदान और पर्यावरण निगरानी में उपयोग के लिए डीएनए एप्टासेंसर-सूक्ष्म सामग्री आधारित उत्पाद विकास और व्यावसायीकरण: डीएनए एप्टामर्स को उच्च विशिष्टता और ई.कोली बैक्टीरिया के प्रति आत्मीयता के साथ विकसित किया

गया था जो आमतौर पर प्रदूषित पानी में पाए जाते हैं। विकसित डीएनए एप्टामर्स को ऑप्टोप्लाज़मोनिक प्रतिक्रियाओं के साथ गोल्ड नैनो ट्विन्स या नैनोरोड्स जैसे सूक्ष्म सामग्री के साथ लेपित एक बहुलक सतह (जैसे पीडीएमएस) पर स्थिर किया गया और "एप्टासेंसर" में विकसित किया गया। इसके बाद, मूत्र/पानी में लक्ष्य बैक्टीरिया की उपस्थिति और सीएफयू/एमएल का पता लगाने के लिए एक पॉइंट-ऑफ-केयर नैदानिक डिवाइस विकसित की गई है। इस परियोजना को आईआईटी, गुवाहाटी

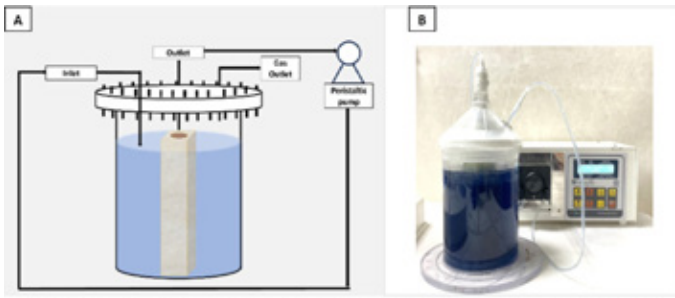


Fig. 1. A) Schematic diagram and B) Actual image of the developed Ceramic membrane integrated anaerobic reactor (CMIAR).

द्वारा पूरा किया गया था।

चित्र 3.ख.3: क) योजनाबद्ध और ख) विकसित सिरेमिक झिल्ली एकीकृत अवायवीय रिएक्टर (सीएमआईएआर) की वास्तविक छवि

समुद्री बैक्टीरिया के लिए नए समुद्री बायोसर्फैक्टेंट: कम लागत में उत्पादन, निर्माण और तेल निकालने में इसका उपयोग: एनसीएल, पुणे में किए गए इस अध्ययन ने कार्बन और नाइट्रोजन स्रोत के विभिन्न संयोजनों का उपयोग करके बायोसर्फैक्टेंट उत्पादन को बढ़ाने के लिए एक लागत प्रभावी माध्यम तैयार किया। प्रक्रिया पैरामीटर विश्लेषण के आधार पर, बायोसर्फैक्टेंट उत्पादन 25 डिग्री सेल्सियस, पीएच 10, आरपीएम 90 और 6% इनोकुलम के मानकीकृत तापमान पर इष्टतम पाया गया। विश्लेषण के आधार पर, उत्पादित बायोसर्फैक्टेंट को लागू किया गया और पाया गया कि यह पानी से तेल निकालने के लिए सबसे अच्छा घटक है। यह अध्ययन तेल रिसाव वाले पानी में रहने वाले जीवन रूपों की गुणवत्ता में सुधार करेगा और दूषित जल निकायों से तेल निकालने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। (चित्र 3.ख.4)।

बायोसर्फैक्टेंट मध्यस्थता से बढ़ी हुई तेल प्राप्ति: आईआईटी गुवाहाटी के शोधकर्ताओं ने आंशिक निरंतर बायोरिएक्टर में बैसिलस सबटिलिसआरएसएल2 द्वारा उन्नत बायोसर्फैक्टेंट (सर्फैक्टिन) उत्पादन के लिए एकमात्र सब्सट्रेट के रूप में गुड़ का उपयोग करने की क्षमता पर प्रकाश डाला। प्रक्रिया मापदंडों के अनुकूलन, जैसे कि गुड़ की सांद्रता, इनोकुलम का आकार, पीएच, तापमान और वातन दर, के परिणामस्वरूप बायोसर्फैक्टेंट उत्पादन में वृद्धि हुई। रैम्नोलिपिड-नमक प्रणालियों के सतह दबाव और सीएमसी मूल्यों में महत्वपूर्ण कमी देखी गई।

भारतीय सुंदरबन में क्षीण हो चुके मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र की पारिस्थितिकी बहाली के लिए स्थापित जैव-पुनर्स्थापन प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन: विभाग के वित्त पोषण के माध्यम से विकसित क्षीण मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र की पारिस्थितिकी बहाली के लिए जैव-पुनर्स्थापना प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन संरक्षित क्षेत्र के बाहर भारतीय सुंदरबन में ~163 एकड़ (~65 हेक्टेयर) क्षीण मैंग्रोव स्थलों के लिए किया जा रहा है। प्रदर्शन क्षेत्र में संरक्षित क्षेत्र के बाहर भारतीय सुंदरबन में 31 क्षीण मैंग्रोव स्थल शामिल हैं। इन 31 चयनित स्थलों में से, 16 क्षीण मैंग्रोव स्थलों ने बड़े पैमाने पर वृक्षारोपण के साथ लागू जैव-पुनर्स्थापना प्रौद्योगिकी की सफलता दिखाई। अध्ययन का क्रियान्वयन पश्चिम बंगाल राज्य विश्वविद्यालय, बारासात के शोधकर्ताओं द्वारा किया जा रहा है। (चित्र 3.ख.5)।

सामाजिक प्रभाव: कार्यक्रमों और कार्यों के परिणामस्वरूप देश में पारिस्थितिकी-नवाचार रोडमैप को मजबूत किया गया है, जिससे बड़े कार्यक्रमों को समर्थन मिल रहा है। एसयूपी के स्थायी विकल्पों पर विभाग द्वारा विकसित नवाचार रोडमैप के परिणामस्वरूप प्लास्टिक के कम कार्बन विकल्प विकसित करने के लिए 20 से अधिक शोध और नवाचार उन्मुख उत्पादों का कार्यान्वयन हुआ है। विभाग ने सुंदरबन में पारिस्थितिकी-पुनर्स्थापन कार्यक्रम के माध्यम से अनुसूचित और आंतरिक क्षेत्रों में सामुदायिक शक्तियों को भी मूल्यवर्धित किया है, जिससे न केवल समुदायों को तटीय क्षेत्रों में चक्रवातों के प्रभाव का सामना करने में सक्षम बनाया गया है, बल्कि सुंदरबन के नाजुक पारिस्थितिकी तंत्र में स्थायी आजीविका प्रथाओं को संरक्षित करने में भी मदद मिली है। इसके अलावा, विभाग ने सार्वजनिक

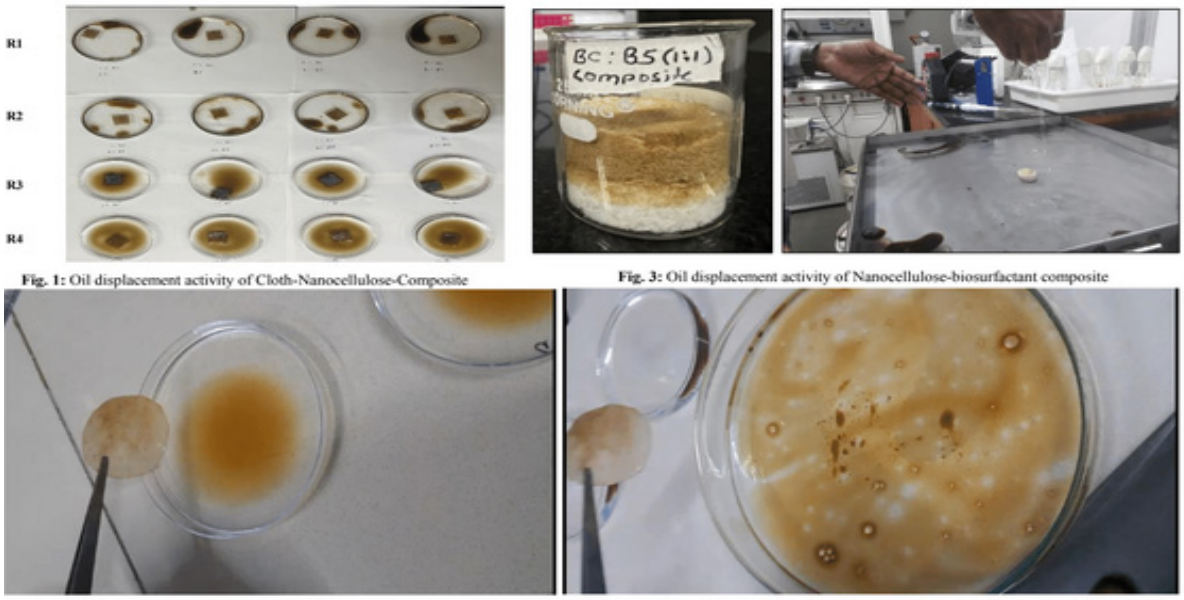


Fig. 1: Oil displacement activity of Cloth-Nanocellulose-Composite

Fig. 3: Oil displacement activity of Nanocellulose-biosurfactant composite

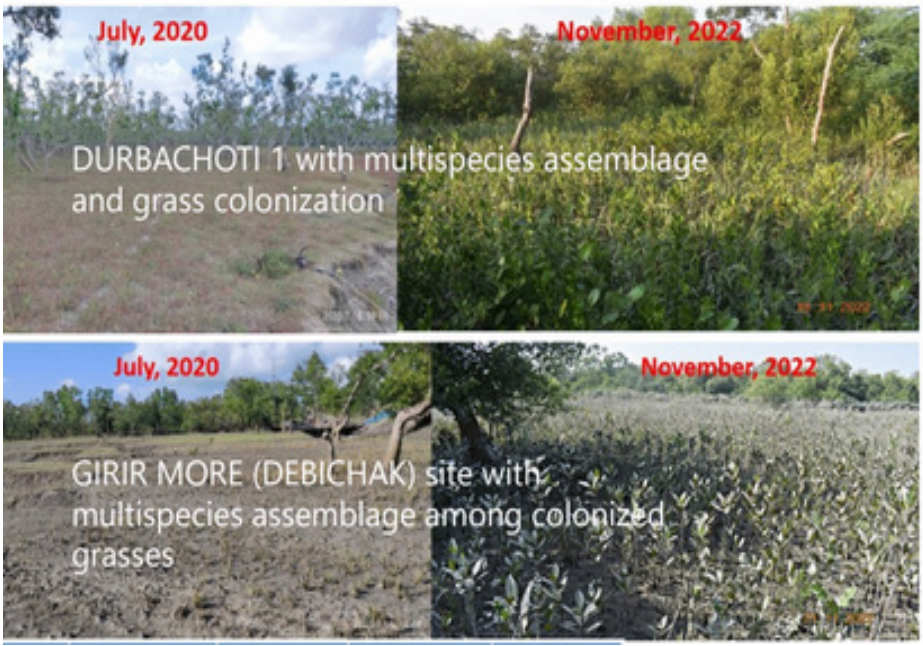
चित्र 3.ख.4: स्थिरीकरण मैट्रिक्स पर बायोसर्फेक्टेंट को स्थिर करके सम्मिश्रण का विकास और तालाबों में तेल रिसाव के बाद तेल को पुनः प्राप्त करने के लिए तेल विस्थापन कार्य का मूल्यांकन।

और पर्यावरणीय स्वास्थ्य से संबंधित उभरती चिंताओं को दूर करने के लिए दूषित मिट्टी, अपशिष्ट जल और नदी के जैविक उपचार पर प्रयास किए हैं।

अपशिष्ट से धन, फीडस्टॉक विकास पर अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन के माध्यम से की गई प्रगति ने भविष्य के लिए नए ज्ञान और उपकरण तैयार किए हैं जो देश में अपशिष्ट से धन के परिदृश्य को बदलने की क्षमता रखते हैं। दूसरी ओर, कृषि, औद्योगिक और नगरपालिका संस्थानों से अपशिष्ट के सह-उपयोग के लिए कार्यक्रम के भीतर नियोजित पहलों का उद्देश्य उत्पादन की लागत को कम करने के लिए ईंधन, रसायन और सामग्री का सह-उत्पादन करना है। इन पहलों में उद्यमिता और रोजगार के नए अवसर पैदा करने और किसानों और अन्य जरूरतमंद समुदायों के लिए आय सृजित करने के नए तरीके लाने की क्षमता है। मिशन नवाचार पर बहुपक्षीय कार्यक्रम के परिणामस्वरूप वैश्विक समुदाय के समक्ष जैव-आधारित स्वच्छ ऊर्जा के क्षेत्र में हमारे प्रयासों और वैज्ञानिक विकास को प्रदर्शित किया गया है, और इसके परिणामस्वरूप नई साझेदारियां, सहयोगी कार्यक्रम तैयार हुए हैं और वैश्विक साझेदारियों को मजबूत किया गया है। इसके परिणामस्वरूप वैश्विक स्वच्छ ऊर्जा समुदायों और मंचों में राष्ट्र की स्थिति मजबूत हुई है।

3.ख.3 वन जैवप्रौद्योगिकी

बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने वनों के संरक्षण, सतत संसाधन प्रबंधन और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी नवाचारों का लाभ उठाने के लिए वन जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम की परिकल्पना की है। कार्यक्रम का फोकस वन और संबंधित पारिस्थितिकी प्रणालियों के सतत उपयोग, संरक्षण और जलवायु परिवर्तन शमन के प्रयासों को गति देने के लिए जैव प्रौद्योगिकी उपकरण, प्रौद्योगिकी और दृष्टिकोण विकसित करना है। कार्यक्रम के तहत क्रियाकलाप संरक्षित वनों में जैव विविधता प्रबंधन के लिए समग्र तकनीकी मध्यस्थताओं के लिए मेगा नेटवर्क परियोजनाओं और साइट-विशिष्ट मध्यस्थताओं के लिए व्यक्तिगत रूप से तैयार परियोजनाओं के माध्यम से की जा रही हैं। विषयगत उप-कार्यक्रमों में से कुछ क्षरित भूमि को बहाल करना, वृक्ष निदान का उन्नयन, कीटनाशक अवशेषों को जैवनिम्नीकृत करना, आणविक मार्कर-आधारित परीक्षण के माध्यम से बीज संभाल में सुधार करना और औद्योगिक वनों के लिए उच्च गुणवत्ता वाले बीजों और रोपण सामग्री का उत्पादन



चित्र 3.ख.5: क्षीण हो चुके मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र का जैव-पुनर्स्थापन

सुनिश्चित करने के लिए प्रौद्योगिकियों को प्रमाणित करना है।

मूल्यपूर्ण परिणाम एवं उपलब्धियां

प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	22
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	02
उपयोगकर्ता एजेंसी/उद्योग/हितधारकों को हस्तांतरित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	02
व्यावसायीकृत प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	01
शोध प्रकाशनों की संख्या	11
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	101

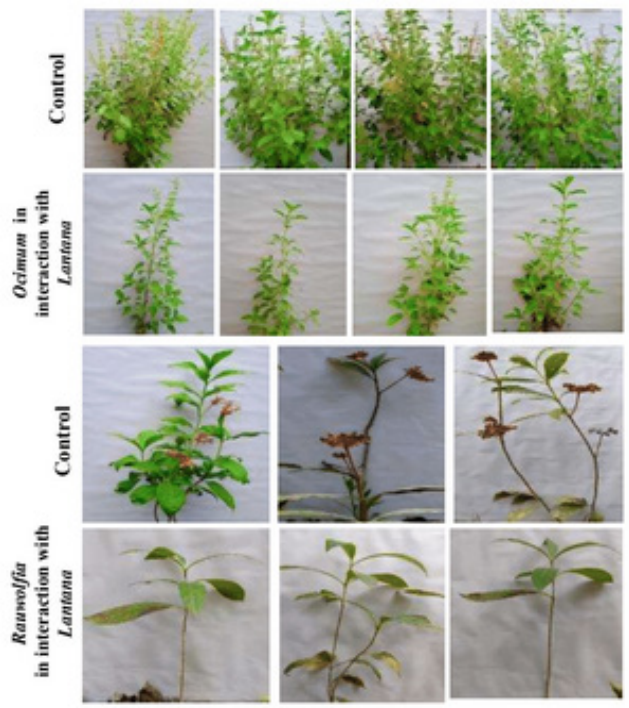
मध्य हिमालय में खराब पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली में हिमालयी एल्डर की भूमिका: जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली के वैज्ञानिकों ने खराब पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली में अलनस नेपालेंसिस (एल्डर) की भूमिका की जांच की। एल्डर को एक मॉडल प्लांट प्रजाति के रूप में पहचाना गया ताकि स्थिरता विकास की प्रक्रिया को तेज करने के लिए एल्डर-मिट्टी-सूक्ष्मजीव अंतःक्रियाओं को समझा जा सके, जिससे खराब पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली हो सके और खोई हुई पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं और कार्यों की बहाली हो सके। इस उद्देश्य के लिए, उत्तराखंड के रुद्रप्रयाग जिले में, पश्चिमी हिमालय में एल्डर के विभिन्न वन स्टैंडों को इसकी आयु को एक प्रमुख ढाल के रूप में ध्यान में रखते हुए चुना गया था।

चंदन के महत्वपूर्ण मृदा जनित फफूंद रोगजनकों का पता लगाने और उनके प्रबंधन के लिए मल्टीप्लेक्स-पीसीआर आधारित विधि का विकास: डॉ. वाई.एस. परमार बागवानी एवं वानिकी विश्वविद्यालय, सोलन के वैज्ञानिकों ने हिमाचल प्रदेश के चंदन उगाने वाले क्षेत्रों से पृथक रोगजनक फ्यूजेरियम प्रजाति के विरुद्ध उनकी प्रभावकारिता के लिए बारह प्रणालीगत और चार गैर-प्रणालीगत कवकनाशकों का इन विट्रो परीक्षण किया। प्रणालीगत कवकनाशकों जैसे एसए ग्लोरियस, मेनेक्स, एमिस्टार टॉप और कैब्रियो टॉप फ्यूजेरियम के माइसेलियल विकास को रोकने में प्रभावी पाए गए, जबकि गैर प्रणालीगत कवकनाशकों में से धानुका एम-45 ने इसका अच्छा अवरोधन किया। साथ ही, दो जैव नियंत्रण एजेंट जैसे ट्राइकोडर्मा हरजियानम और टी. विरीडे के साथ-साथ नव पृथक ट्राइकोडर्मा एसपी का फ्यूजेरियम प्रजाति को नियंत्रित करने के लिए उनके विरोधी

गुणों के लिए इन विट्रो परीक्षण किया गया। सभी को फ्यूजेरियम की वृद्धि को कमोबेश प्रतिबंधित करने वाला पाया गया।

लैंटाना कामरा की आक्रामकता को समझना: लैंटाना की जड़ों से निकलने वाले स्राव मिट्टी में पोषक तत्वों की उपलब्धता को कम करके देशी पौधों (आर. सर्पेन्टाइन और ओ. सैंक्टम) की वृद्धि को बाधित करते हैं क्योंकि नुकसानदायक पौधों के अवशेष की मिट्टी की स्थिति और राइजोस्फेरिक मिट्टी के सूक्ष्मजीवी कार्बन उपयोग को नकारात्मक रूप से प्रभावित करते हैं और खुद की वृद्धि को बढ़ावा देते हैं। लैंटाना के एलीलोकेमिकल्स देशी पौधों के राइजोस्फेरिक क्षेत्र में सूक्ष्मजीवों की विविधता को कम करते हैं और लाभकारी सूक्ष्मजीवों के साथ उनकी अंतःक्रिया को कम करते हैं। एलीलोपैथी देशी पौधे और उनके राइजोस्फेरिक मिट्टी दोनों को प्रभावित करती है जो सफल आक्रमण को और सुविधाजनक बनाती है। यह अध्ययन बीएचयू के विज्ञान संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा किया गया था। **(चित्र 3.ख.6)**

मेघालय के जीवित जड़ युग्मों की पारिस्थितिकी और आनुवंशिकी: आईआईएससी बैंगलोर, पूर्वोत्तर पर्वतीय



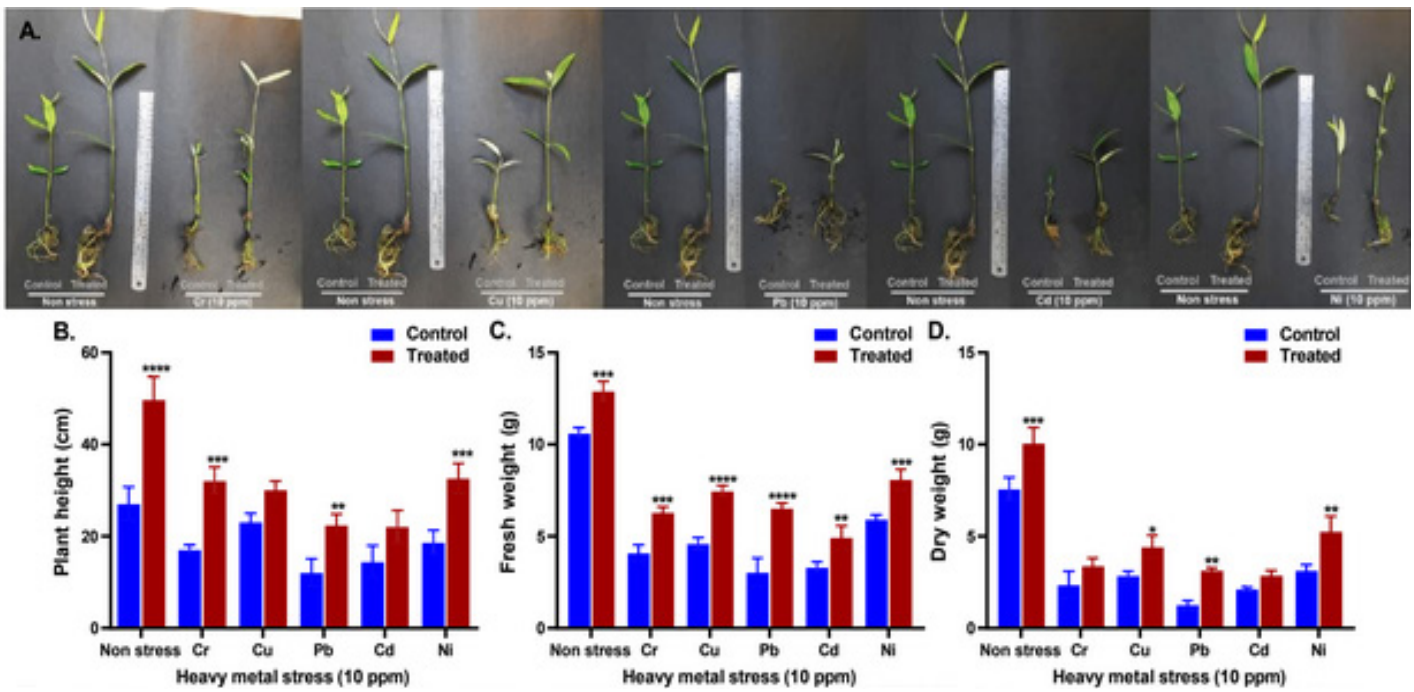
चित्र 3.ख.6: पौधों की वृद्धि पर लैंटाना कामरा का फेनोटाइपिक प्रभाव

विश्वविद्यालय और एनसीबीएस के वैज्ञानिकों ने रबर के पेड़ (जीवित जड़ युग्म घटक) और उसके परागण करने वाले अंजीर ततैयों के बीच पारस्परिकता के भीतर पेड़ों और परागणकों के जीव विज्ञान, आनुवंशिक विविधता और जनसंख्या संरचना को सफलतापूर्वक समझा, और इस ज्ञान का उपयोग मेघालय के तटवर्ती वन पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर पेड़ों, ततैयों और मनुष्यों के बीच इस प्रगाढ़ संबंध की दीर्घकालिक संरक्षण रणनीतियों को डिजाइन करने के लिए किया।

भारत में ओडिशा के भितरकनिका के मैंग्रोव वन में बेहतर पौध उत्पादकता और पारिस्थितिकी तंत्र की कार्यप्रणाली के लिए पौधों से जुड़े सूक्ष्मजीवों के जैव-प्रौद्योगिकीय दृष्टिकोण: राउरकेला के राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान के शोधकर्ताओं ने पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने की क्षमता वाले संभावित बायोफिल्म बनाने वाले बैक्टीरिया और कवक की महत्वपूर्ण भूमिका और इस अनोखे वातावरण में मैंग्रोव पौधों और मिट्टी के स्वास्थ्य को बढ़ाने में उनके योगदान का अध्ययन किया। संगत पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने वाले बैक्टीरिया (स्यूडोमोनस एरुगिनोसा जीएटी2212बी) और कवक (एस्परगिलस नाइजर केसीआरई2202एफ) के अलगाव ने घने मिश्रित बायोफिल्म का निर्माण किया, जिसकी पुष्टि एसईएम और सीएलएसएम इमेजिंग दोनों द्वारा की गई। बैक्टीरिया और कवक के इस संघ ने मिट्टी के सूक्ष्म जगत प्रयोग में पोषक चक्रण में योगदान दिया। मैंग्रोव की जड़ की सतह पर खुद को जोड़ने के बाद उनका मैंग्रोव पौधों की वृद्धि पर महत्वपूर्ण सकारात्मक प्रभाव पड़ा। इसके अतिरिक्त, इस मिश्रित संघ में विभिन्न अजैविक दबावों को सहन करने की क्षमता थी और दबाव की स्थिति में पौधों के स्वास्थ्य में भी सुधार हुआ। **(चित्र 3.ख.7)।**

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।

इन कीटों को पकड़ा गया और उनकी पहचान की गई। वन जैव संसाधन प्रबंधन और आजीविका सुरक्षा के लिए रेशम उत्पादन और कृषि, मधुमक्खी पालन और प्रबंधित परागण को बढ़ावा देकर सामुदायिक लामबंदी की शुरुआत नमूना क्षेत्रों में की गई, इसके बाद आजीविका का समर्थन करने वाले वन जैव संसाधनों के मूल्य संवर्धन के लिए कौशल विकास किया गया।



चित्र 3.ख.7: मिश्रित जीवाणु-कवक टीकाकरण का प्रभाव (क) हाइड्रोपोनिक्स में विभिन्न भारी धातु दबाव स्थितियों के तहत एविसेनिया ऑफिसिनेलिस एल. के बीजों की वृद्धि, (ख) पौधे की ऊंचाई, (ग) ताजा वजन, और (घ) सूखे वजन पर.

हाथी के गलियारे का संरक्षण और दिहिरा प्रस्तावित आरक्षित वन क्षेत्र में वैकल्पिक आजीविका का प्रदर्शन: कॉटन यूनिवर्सिटी के शोधकर्ताओं ने हाथी के गलियारे की बहाली और वैज्ञानिक तथा रणनीतिक वृक्षारोपण कार्यों के माध्यम से जैव विविधता को पुनः प्राप्त करने पर काम किया। दिहिरा वन रिजर्व में, जो परिवार पूरी तरह से वन संसाधनों पर निर्भर हैं, उनका चयन किया गया और उन्हें प्रशिक्षण, वित्तीय और तकनीकी सहायता प्रदान की गई ताकि वे मुर्गी पालन, शूकर पालन और डेयरी जैसे वैकल्पिक और सतत आजीविका के विकल्प अपना सकें, ताकि जंगल पर निर्भरता कम हो सके। जंगली पशुओं के बाहरी कार्यों को रोकने और सुरक्षा बढ़ाने के लिए रणनीतिक स्थानों पर सौर लाइटें लगाई गईं। मानव और वन्यजीव संघर्ष को कम करने के लिए जलाशयों का निर्माण, हाथियों को रोकने वाली फसलों की खेती और मधुमक्खियों के छत्ते की बाड़ लगाना कुछ ऐसी रणनीतियाँ थीं जिनका इस्तेमाल किया गया। **(चित्र 3.बी.8)।**

बहुक्रियाशील औद्योगिक उपयोगिता के लिए उच्च उपज देने वाले लघु रोटेशन (एचवाईएसआर) क्लोनों के विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग: तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय के वैज्ञानिकों ने प्रारंभिक लकड़ी की गुणवत्ता विश्लेषण के आधार पर पांच प्रजातियों को प्राथमिकता दी। लकड़ी की गुणवत्ता के मापदंडों जैसे घनत्व, होलोसेल्यूलोज, एसिड में अघुलनशील लिग्निन की रिकवरी को बहुविध औद्योगिक उपयोगिता के लिए उपयुक्त प्रजातियों की स्क्रीनिंग के लिए गुणवत्ता मापदंडों के रूप में मान्यता दी गई थी। मेलिया डुबिया, टूना सिलियाटा, चुकरासिया टेबुलरिस और खाया सेनेगलेंसिस की पहचान कागज, प्लाई और ऊर्जा जैसे विभिन्न उद्देश्यों के लिए की गई थी। इन प्रजातियों में, आनुवंशिक संसाधनों की विस्तृत श्रृंखला की जांच की गई और गुणवत्ता लक्षण वर्णन तथा क्लोनल गुणन दोनों के लिए उन्नत किया गया। चार प्रजातियों मेलिया डुबिया, टूना सिलियाटा, खाया सेनेगलेंसिस और बबूल संकर के लिए मिनिक्लोनल तकनीक को अलग-अलग सफलता के



चित्र 3.ख.8: ग्रामीणों को पर्यावरण की रक्षा करने तथा अपनी आजीविका को बनाए रखने के लिए प्रशिक्षण देना

साथ विकसित किया गया था। सभी प्रजातियों के लिए, क्लोनल मदर गार्डन की स्थापना बहुविध औद्योगिक उपयोगिता के लिए उपयुक्त एचवाईएसआर क्लोनों की स्क्रीनिंग के लिए क्लोनल परीक्षण की दिशा में प्रवर्धित गुणन के लिए अच्छी तरह से प्रगति कर रही है।

साल्वाडोरा पर्सिकल (मिस्वाक) से होमियोस्टेसिस की क्लोनिंग और विशेषता: शुष्क वन अनुसंधान संस्थान, जोधपुर के शोधकर्ताओं ने मिस्वाक पौधे के बीज एकत्र किए और पौधे उगाए तथा आरएनए निष्कर्षण के बाद सीडीएनए संश्लेषण किया। जीन की पुष्टि करने के लिए एसपीसीबीआई 10 जीन के आंशिक लंबाई अनुक्रम को प्रवर्धित, अनुक्रमित और संरेखित किया गया तथा संपूर्ण ओआरएफ को पढ़ा गया।

सामाजिक प्रभाव: कार्यक्रमों और कार्यों के परिणामस्वरूप पारिस्थितिकी तंत्र की कुछ सेवाओं और समुदायों से उनके जुड़ाव को समझने में मदद मिली है, जो पारिस्थितिकी तंत्र की रक्षा के लिए जलवायु के अनुकूल और सतत प्रथाओं के लिए आवश्यक घटकों में से एक है। देश में पारिस्थितिकी तंत्र की विविधता को देखते हुए विभाग ने इस मुद्दे को समग्र रूप से संबोधित करने के लिए कश्मीर से कन्याकुमारी तक अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन परियोजनाओं का समर्थन किया है। कार्यक्रमों को राज्य वन विभागों और स्थानीय समुदायों, जहाँ भी संभव हो इसे अधिक प्रभावी बनाने और समुदायों की जागरूकता और लाभ के लिए सृजित ज्ञान का परिवर्तन करने के लिए मिलकर लागू किया जा रहा है।

3.ख.4 माइक्रोबियल और प्राकृतिक संसाधन

जैविक मूल के संसाधन गैर-जीवाश्म जैवजनित सामग्री या प्रक्रियाएं हैं जो प्राकृतिक और संधारणीय तरीके से नवीकरणीय और जैवनिम्नीकरणीय हैं। ये संसाधन भोजन, चारा, जैव सक्रिय, ईंधन, ऊर्जा, आश्रय, फाइबर, जैविक उपचार और जैव चिकित्सा आदि की हमारी बुनियादी ज़रूरतों को पूरा करते हैं और हमारे वर्तमान एवं भविष्य के सामाजिक-आर्थिक और पारिस्थितिक विकास के लिए महत्वपूर्ण हैं। हालाँकि, अब दुनिया भर में अधिक जनसंख्या और जलवायु परिवर्तन के जोखिम के कारण इन जैव संसाधनों का दोहन चुनौतीपूर्ण है; मानव जाति की सततता के लिए जैविक मूल के संसाधनों के आगे अन्वेषण, संरक्षण और संधारणीय उपयोग की आवश्यकता से इंकार नहीं किया जा सकता है।

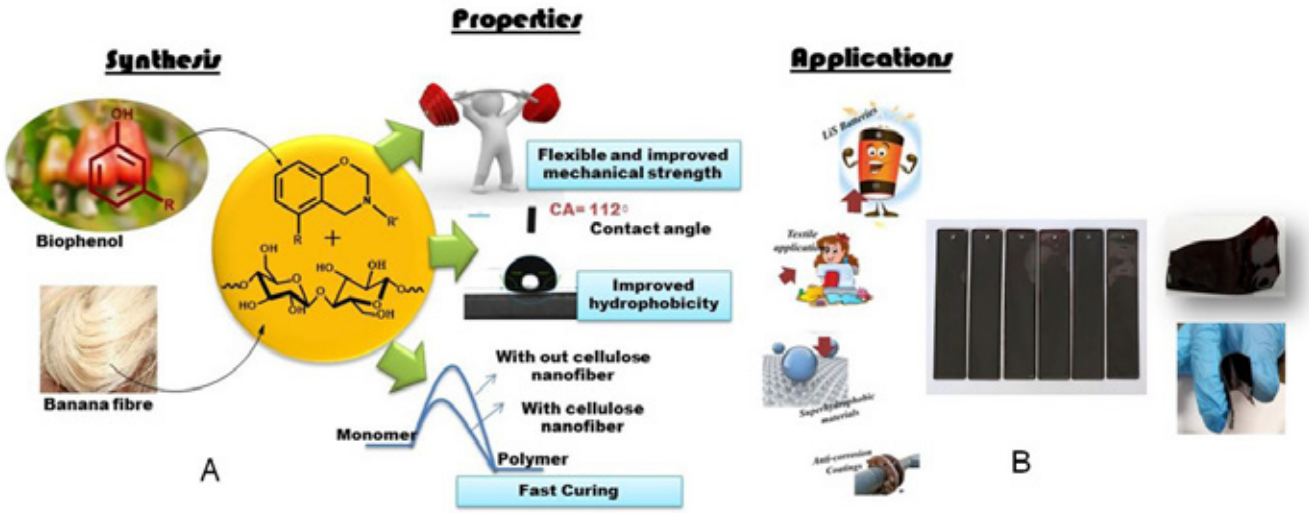
पिछले दशकों में सूक्ष्मजीवों, पौधों, पशुओं, कीड़ों आदि पर आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों और प्रौद्योगिकियों के नेतृत्व में कई संरक्षण, मानचित्रण और सूचीबद्ध अध्ययनों को समर्थन मिला है। हालांकि जैव संसाधनों के संरक्षण, मानचित्रण और सूचीबद्ध के लिए निरंतर समर्थन जरूरी है, लेकिन नागरिक भागीदारी के माध्यम 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	
पूरी की गई परियोजनाओं की संख्या	13
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	01
शोध प्रकाशनों की संख्या	10
आवेदित पेटेंटों की संख्या	02
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	110

लैक्टोज मुक्त और बायोएक्टिव समृद्ध दूध आधारित कार्यात्मक उत्पादों को विकसित करने के लिए मोहाली स्थित राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान के शोधकर्ता सिक्किम के पारंपरिक किण्वित उत्पादों से देशी सूक्ष्मजीवों और जैव उत्प्रेरकों की खोज कर रहे हैं। उन्होंने चयनित लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया और यीस्ट की मिश्रित प्रकृति का उपयोग करके जैव सक्रिय पेप्टाइड्स के उत्पादन को सफलतापूर्वक मानकीकृत किया है। लैक्टोबैसिलस डेलब्रुइकी एलसी04 और लैक्टोबैसिलस डेलब्रुइकी एलसी03 के साथ सह-भागी के रूप में मिश्रित संवर्धन किण्वन किया गया। नियंत्रित मिश्रित किण्वन संवर्धन में 70% तक लैक्टोज रूपांतरण प्राप्त किया गया है।

नवीन उच्च-प्रदर्शन सामग्री विकसित करने की आकांक्षा में, राष्ट्रीय अंतःविषयी विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईआईएसटी), तिरुवनंतपुरम के शोधकर्ताओं ने कृषि अवशेषों से बहुक्रियाशील बेंज़ोक्साज़िन और इसके बहुलक कंपोजिट को सफलतापूर्वक विकसित किया है। कोटिंग्स और चिपकने वाले पदार्थों के लिए नैनोकंपोजिट का निर्माण और यांत्रिक गुणों का अनुकूलन प्रगति पर है। यांत्रिक गुणों, विस्कोइलास्टिक गुणों और अन्य गुणों का मूल्यांकन अध्ययन प्रगति पर है **(चित्र 3.ख.9)।**



चित्र 3.ख.9: कृषि अवशेषों और इसके बहुलक मिश्रणों से उच्च प्रदर्शन सामग्री के रूप में बहुक्रियाशील बेंज़ोक्साज़िन का संश्लेषण और विकास। (क) उच्च प्रदर्शन वाले पेट्रोलियम आधारित के लिए आर्थिक रूप से व्यवहार्य विकल्प। (ख) कार्डानॉल-एनिलिन बेंज़ोक्साज़िन - संशोधित सेल्यूलोज़ नैनोफ़ाइबर कम्पोजिट।

राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राउरकेला के शोधकर्ताओं ने सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया है कि बैकोपा मोनिएरी (बीएम-एएफ) के इथेनॉलिक अर्क के जलीय अंश ने मौखिक कैंसर कोशिकाओं में कोशिका व्यवहार्यता, कॉलोनी गठन, कोशिका प्रवास को बाधित किया और एपोप्टोटिक कोशिका मृत्यु को प्रेरित किया। इस बीएम-एएफ ने इन विट्रो और इन विवो मौखिक कैंसर मॉडल दोनों में एपोप्टोसिस प्रेरण और एनएलआरपी3 इन्फ्लेमसोम सक्रियण के माइटोफैगी-निर्भर अवरोध के माध्यम से शक्तिशाली कैंसर विरोधी गतिविधि का प्रदर्शन किया।

किसानों की आय बढ़ाने के प्रयास में सुगंध एवं स्वाद विकास केंद्र, कन्नौज और शिक्षा 'ओ' अनुसंधान, भुवनेश्वर ने संयुक्त रूप से 5 एकड़ क्षेत्र में उत्कृष्ट केवड़ा जर्मप्लाज्म के रोपण और इसके साथ मौसमी सुगंधित फसलों (यानी लेमनग्रास और पामारोसा) की अंतरफसल का प्रदर्शन किया है।.

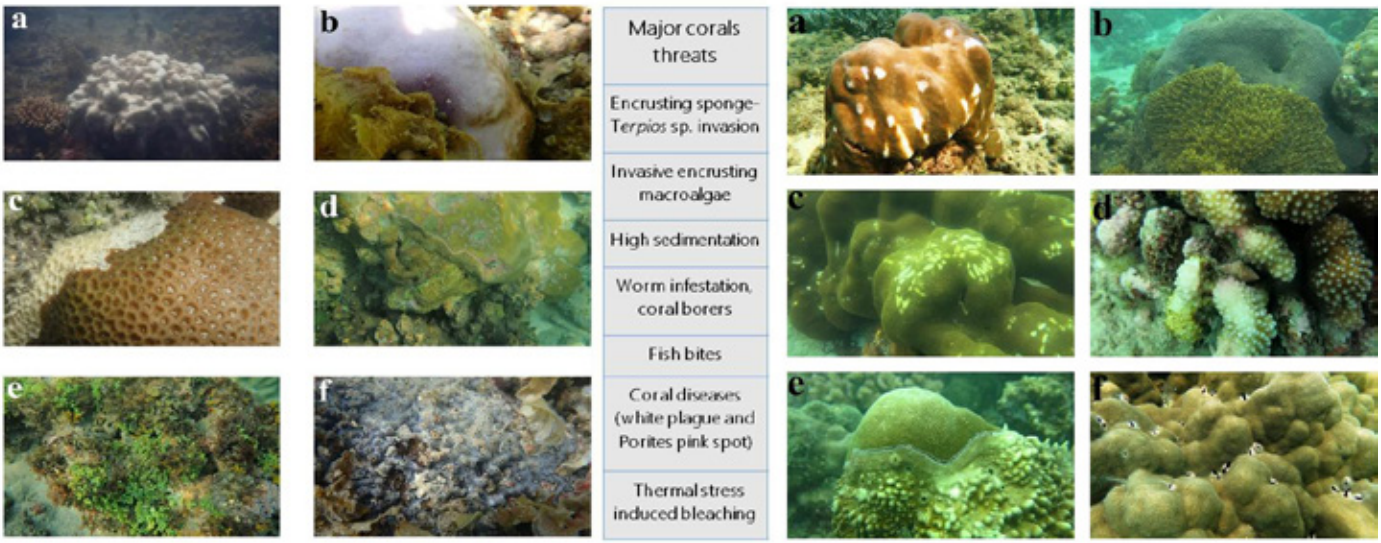
स्टेम कोशिका विज्ञान एवं पुनर्योजी औषधि संस्थान, बैंगलोर और राष्ट्रीय जीव विज्ञान केंद्र, बैंगलोर के शोधकर्ताओं ने सार्स-कोव-2 वायरस के साथ इन विट्रो संक्रमण जाँच (क्यूआरटी-पीसीआर, सेल वायबिलिटी और इमेजिंग आधारित) का एक सेट सफलतापूर्वक स्थापित किया है, ताकि एंटी-वायरल गतिविधि के लिए यौगिकों और योगों के साथ-साथ न्यूट्रलाइजेशन के लिए एंटीबॉडी का परीक्षण किया जा सके। इन जांचों को निजी उद्यमों को सार्स-कोव-2 गतिविधि के लिए उनके यौगिकों और योगों का परीक्षण करने के लिए सेवाओं के रूप में विस्तारित किया गया था। उन्होंने प्रमुख एंटी-सार्स-कोव-2 अणुओं के परीक्षण के लिए एक ऑर्गेनॉइड मॉडल भी विकसित किया है।

डीबीटी द्वारा वित्तपोषित परियोजना के तहत जीएलए विश्वविद्यालय के वैज्ञानिकों ने पालतु पशुओं में माइकोबैक्टीरियम एवियम उप-प्रजाति पैराट्यूबरकुलोसिस (एमएपी) संक्रमण के चिकित्सीय प्रबंधन के लिए एक हर्बल सूत्रीकरण विकसित करने का लक्ष्य रखा है। उन्होंने मोरिंगा ओलीफेरा और चेनोपोडियम एल्बम का उपयोग करके एक सहक्रियात्मक संयोजन विकसित किया है, जिसमें 0.243 मिलीग्राम/एमएल का एमआईसी दिखाया गया है। सहक्रियात्मक संयोजन को क्रमशः जॉन्स रोग के प्रबंधन के लिए गोलियों (पालतू पशुओं के लिए) में तैयार किया गया है। यह अध्ययन पालतू पशुओं में एमएपी-संबंधित ऑटोइम्यून विकारों जॉन्स रोग के प्रबंधन के लिए आशा की किरण प्रदान करेगा।

गुवाहाटी के राष्ट्रीय औषधि शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान में शोधकर्ताओं ने औषधीय पौधों से फाइटोफार्मास्युटिकल उत्पादों के मानकीकरण के लिए अत्याधुनिक पायलट-स्केल निष्कर्षण सुविधा स्थापित की है। पूर्वोत्तर भारत में पाए जाने वाले पादप अर्क को मानकीकृत करने के प्रयास में करकुमा लोंगा, जिंजीबर सियांगेंसिस, डोलिचैंड्रोन एट्रोविरेंस, ज़ैंथोक्सिलम आर्मेटम, मेसुआ अस्सामिका और फ्लोगाकैंथसथाइरसिफॉर्मिस की विभिन्न भौतिक-रासायनिक गुणों के लिए जांच की गई। उन्होंने करकुमा लोंगा (लाकाडोंग किस्म), जिंजीबर सियांगेंसिस और डोलिचैंड्रोन से नौ संदर्भ यौगिक भी अलग किए हैं।

दिल्ली विश्वविद्यालय (दक्षिण परिसर), नई दिल्ली और वेल टेक रंगराजन डॉ. सगुनथला आरएंडडी इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई के शोधकर्ताओं ने क्रमशः जलीय वनस्पतियों की हवाई और पानी के नीचे की छवियों को कैप्चर करने के लिए मानव रहित हवाई वाहन (यूएवी) और मानव रहित पानी के नीचे के वाहनों (यूयूवी) के माध्यम से चिल्का झील में समुद्री शैवाल की आबादी का मानचित्रण किया है। उन्होंने चिल्का झील, उड़ीसा में ग्रेसिलेरिया वेरुकोसा की दो अलग-अलग किस्मों की खेती का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया है। जंगली और खेती की गई किस्मों से अगर निष्कर्षण प्रक्रिया को भी अनुकूलित किया गया था।

तनाव सहने वाले सिम्बियोडिनियम क्लेड के उद्भव और रीफ बिल्डिंग कोरल में परिवर्तित माइक्रोबायोम पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को समझने के प्रयास में, पुडुचेरी विश्वविद्यालय, पुडुचेरी और भारतीय प्राणी सर्वेक्षण, पोर्ट ब्लेयर के शोधकर्ताओं ने अंडमान और निकोबार तथा पाक खाड़ी के कोरल रीफ स्थलों पर कोरल स्वास्थ्य, विविधता और बीमारियों का सर्वेक्षण और रिकॉर्ड किया है। सफेद प्लेग और पोराइट्स पिंक स्पॉट और टेरपियोसिनवेज़न जैसी कोरल बीमारियाँ दर्ज की गईं (चित्र 3.ख.10)। डाटा के आगे के विश्लेषण से गर्मी प्रतिरोधी ड्यूरसडिनियम का प्रभुत्व सामने आया, उसके बाद क्लैडोडोकोपियम और सिम्बियोडिनियम का स्थान रहा।



चित्र 3.ख. 10: अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह तथा पाक खाड़ी रीफ में प्रमुख प्रवाल जोखिम देखे गए। (ए) पाक खाड़ी की प्रवाल भित्तियों पर जोखिम क-ख) प्रक्षालित बस्तियाँ; ग) श्वेत प्लेग प्रवाल रोग घ) गुलाबी धब्बा पोरीटेस रोग ड.) अंतरिक्ष प्रतियोगी के रूप में मैक्रोएल्गे च) आक्रामक प्रवाल घातक स्पंज के रूप में टेरपिओस प्रजाति स्पंज। (बी) अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह की प्रवाल भित्तियों पर जोखिम क)-श्वेत प्लेग प्रवाल रोग; ख) अंतरिक्ष प्रतियोगी के रूप में मैक्रोएल्गे ग) मछली का काटना घ) घोंघा शिकार ड.) प्रवाल प्रतिस्पर्धा च) अकशेरुकी गॉल।

ऑरेंज-स्पॉटेड ग्रूपर (एपिनेफेलुस्कोइओइड्स) से भ्रूण स्टेम (ईएस) कोशिकाओं की प्रकृति स्थापित करने के उद्देश्य से, कोच्चि के सीयूएसएटी के जांचकर्ताओं ने ऑरेंज-स्पॉटेड ग्रूपर के रखरखाव के लिए एक पुन: परिसंचरण जलीय संवर्धन प्रणाली स्थापित की है, आगामी परीक्षण किए जा रहे हैं। भ्रूण स्टेम सेल विकास के लिए कार्यप्रणाली को एक वैकल्पिक मछली (एनाबास टेस्टुडीनस) के साथ मानकीकृत किया गया है। आनुवंशिक सुधार के लिए एपिनेफेलुस्कोइओइड्स के लिए एक पूर्ण जीनोम संपादन मंच भी विकसित किया गया है।

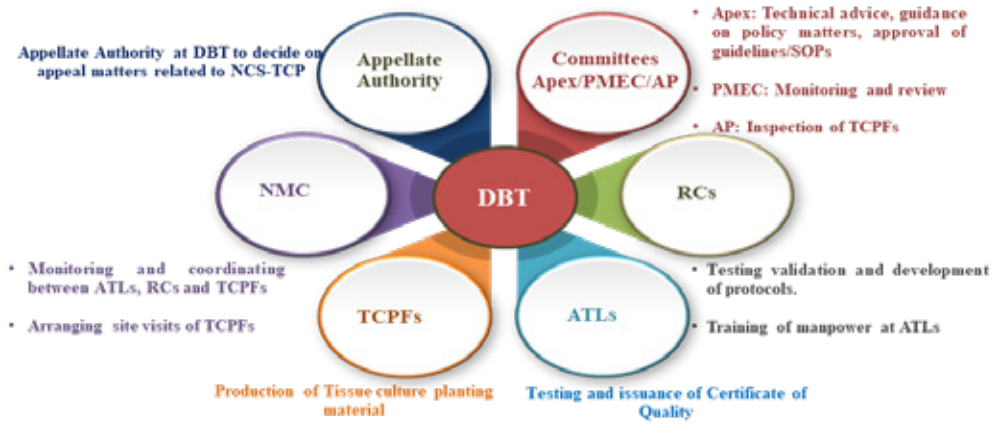
बिट्स पिलानी, केके बिड़ला गोवा परिसर के शोधकर्ताओं ने इंडो-पैसिफिक हॉर्सशू क्रैब "टैचीप्लस गिगास" के जीवन चक्र को समझने का प्रयास किया है। अध्ययन में निषेचन (चरण शून्य) से लेकर किशोर अवस्था (द्वितीय इंस्टार) तक पशु के विकास को ट्रैक किया गया। अध्ययन ने ब्लास्टुला से लेकर अंतिम मोल्ट तक अंडे के विकास के चरणों की नई और पहली रिपोर्ट का खुलासा किया। विस्तृत 'ओमिक्स' विश्लेषण ने टी. गिगास के विकास के दौरान आणविक मशीनरी के बारे में नई जानकारी दी।

हाल के दिनों में समर्थित विभिन्न अध्ययनों से प्राप्त कुछ प्रारंभिक सूत्र भी नीचे दिए गए हैं:

सीडीआरआई, लखनऊ में; जांचकर्ताओं ने ऑस्टियोपोरोसिस से संबंधित हड्डी की क्षति में फ्रैक्चर के उपचार के लिए एक संभावित ऑस्टियोजेनिक एजेंट के रूप में डेस्मोडियमगैंगेटिकम अर्क की पहचान की है; ii) आईसीजीईबी, नई दिल्ली में, जांचकर्ता एलियम ट्यूबरोसम जड़ी बूटी की एंटी-कैंडिडा गतिविधि को जैव रासायनिक रूप से चिह्नित करने का प्रयास कर रहे हैं; iii) एनआईएबी, हैदराबाद में, जांचकर्ता संभावित एंटी-थाइलेरियल गतिविधि के लिए विभिन्न पौधों के अर्क की जांच कर रहे हैं; iv) कलासलिंगम एकेडमी ऑफ रिसर्च एंड एजुकेशन, चेन्नई के जांचकर्ता तमिलनाडु में विथानियासोम्निफेरा की खेती का विस्तार करने के लिए माइक्रोबायोम, एलिसिटर और प्रीकर्सर के साथ मिट्टी द्वारा पौधों में जड़ों के आकार में सुधार करने की कोशिश कर रहे हैं।

3.ख.5 ऊतक संवर्धन से उगाए गए पौधों के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली (एनसीएस-टीसीपी)

बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने 10 मार्च, 2006 को कृषि मंत्रालय के राजपत्र अधिसूचना के माध्यम से ऊतक संवर्धन से उगाए गए पौधों (एनसीएस-टीसीपी) के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली की स्थापना की है। यह कार्यक्रम कृषि-उद्यमिता को बढ़ावा देता है और विभिन्न फसलों के वायरस-मुक्त और वास्तविक प्रकार के ऊतक संवर्धन से उगाए गए पौधों को प्रमाणन प्रणाली प्रदान करके किसानों के हितों की रक्षा करता है। डीबीटी ने भारत में एनसीएस-टीसीपी के सफल कार्यान्वयन के लिए एक सुपरिभाषित परिचालन संरचना स्थापित की है जैसा कि (चित्र 3.ख.11) में दिखाया गया है।



चित्र 3.ख.11: ऊतक संवर्धन के माध्यम गए पौधों (एनसीएस-टीसीपी) के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली की संगठनात्मक संरचना। प्रत्येक घटक के कार्य का संक्षेप में उल्लेख किया गया है।

ऊतक संवर्धन उद्योग की सफलता के लिए प्रमुख चुनौती फसलों की आनुवंशिक एकरूपता को बनाए रखते हुए वायरस, वायरोइड्स और फाइटोप्लाज्मा जैसे खतरनाक रोगजनकों द्वारा पौधों के संक्रमण को नियंत्रित करना है। इस वैज्ञानिक कार्यक्रम का उद्देश्य वायरस मुक्त और आनुवंशिक रूप से एकरूप पौधों के प्रसार और वितरण के लिए एक कठोर प्रणाली सुनिश्चित करके ऊतक संवर्धन उद्योग में क्रांति लाना है। इसका उद्देश्य वायरस, वायरोइड्स और फाइटोप्लाज्मा जैसे रोगजनकों के कारण होने वाले पौधों के संक्रमण को नियंत्रित करके कृषि उत्पादकता और सततता को बढ़ाना है। कार्यक्रम का उद्देश्य ऊतक संवर्धन के लिए मानक प्रथाओं को लागू करना और अनुपालन करने वाली ऊतक संवर्धन संयंत्र सुविधाओं को प्रमाणित करना है, जिससे रोगजनकों के प्रसार को कम किया जा सके और उच्च गुणवत्ता वाले पौधों का उत्पादन सुनिश्चित किया जा सके। इसमें कठोर अनुसंधान और विकास, गुणवत्ता नियंत्रण और पौधों के ऊतक संवर्धन में सर्वोत्तम प्रथाओं का कार्यान्वयन शामिल है।

कार्यक्रम के मुख्य उद्देश्यों में शामिल हैं::

i. घातक रोगाणुओं के कारण होने वाले संक्रमणों को नियंत्रित करने के लिए प्रोटोकॉल विकसित करना और उनका मानकीकरण करना, जिससे स्वस्थ ऊतक संवर्धन पौधों का उत्पादन सुनिश्चित हो सके।

ii. कृषि उत्पादन में सततता और विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए ऊतक संवर्धन से उगाई गई फसलों की आनुवंशिक एकरूपता बनाए रखना।

iii. उत्पादकों और किसानों को वायरस मुक्त, उच्च गुणवत्ता वाले ऊतक संवर्धन पौधों का प्रचार और वितरण करना, जिससे कृषि उत्पादकता बढ़े।

iv. मौजूदा तकनीकों और पद्धतियों में नवाचार और सुधार के लिए पादप ऊतक संवर्धन में अनुसंधान और विकास कार्यों को बढ़ावा देना और उनका समर्थन करना।

v. भारत में पादप ऊतक संवर्धन उद्योग के व्यावसायीकरण को सुगम बनाना, स्थानीय आवश्यकताओं और निर्यात मांगों को पूरा करना और कृषि क्षेत्र के विकास में योगदान देना।

प्रमुख पहल:

i. मान्यता प्राप्त और नई कंपनियों को पर्याप्त सहायता की प्रस्तुति की गई है। 2023 में नौ नई कंपनियों को मान्यता दी गई और 2024 में मान्यता के लिए 15 आवेदन प्रक्रियाधीन हैं। इस पहल का उद्देश्य ऊतक संवर्धन उद्योग का विस्तार और उसे सुदृढ़ करना है।

ii. मान्यता प्राप्त कंपनियों के साथ नियमित बैठकें आयोजित की जाती हैं ताकि परीक्षण को प्रोत्साहित किया जा सके और उनके सामने आने वाली किसी भी समस्या का समाधान किया जा सके। इस सक्रिय भागीदारी के परिणामस्वरूप पिछले दो वर्षों में पादप परीक्षण में 82% की अभूतपूर्व वृद्धि हुई है।

iii. प्रमाणपत्र लेबल पर क्यूआर कोड की शुरूआत ने ट्रेसबिलिटी को बढ़ाया है, जिससे फसल के स्रोत और एटीएल जहां इसका परीक्षण किया गया था, जैसी सभी प्रासंगिक जानकारी उपलब्ध हो गई है। यह पहल ऊतक संवर्धन उद्योग में पारदर्शिता और गुणवत्ता आश्वासन सुनिश्चित करती है।

iv. एनसीएसटीसीपी प्रबंधन सेल वायरस से संक्रमित पौधों के निपटान की बारीकी से निगरानी करता है, यह सुनिश्चित करता है कि ये पौधे खेतों तक न पहुँचें और इस तरह कृषि उपज के स्वास्थ्य और गुणवत्ता को बनाए रखें।

v. भारतीय कृषि में ऊतक संवर्धन उद्योग की परिवर्तनकारी क्षमता के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए वेबिनार शुरू किए गए हैं। ये वेबिनार ज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार को साझा करने के लिए एक मंच के रूप में काम करते हैं, जिससे हितधारकों को लाभ होता है।

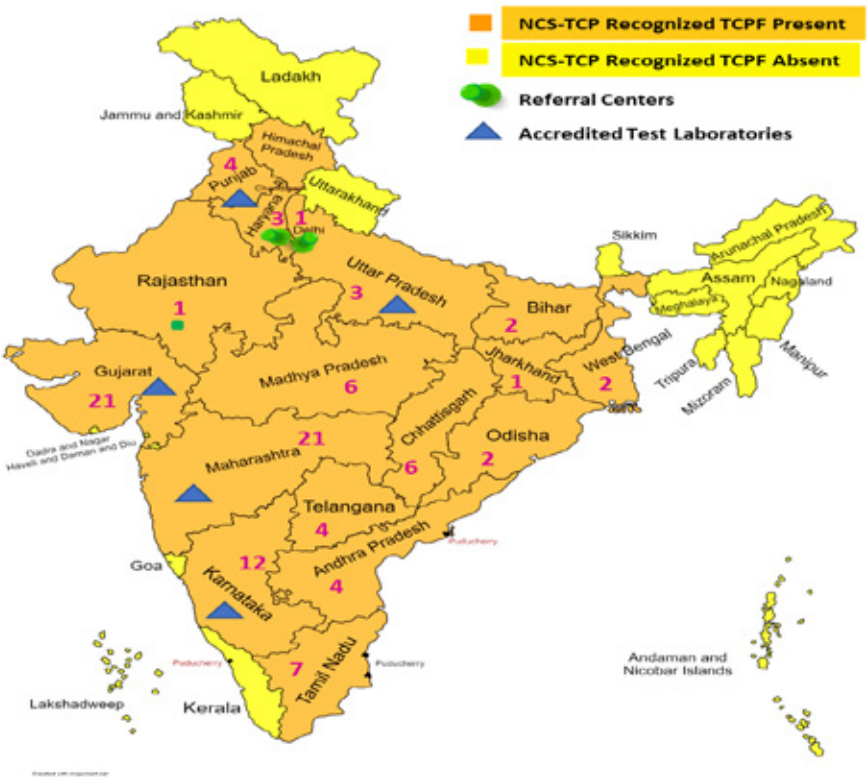
vi. कार्यक्रम का विस्तार करने और हितधारकों की जागरूकता में सुधार करने के लिए लक्षित आउटरीच जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए हैं। इन कार्यक्रमों का उद्देश्य किसानों, शोधकर्ताओं और उद्योग व्यावसायिकों को ऊतक संवर्धन में लाभ और प्रगति के बारे में शिक्षित करना और उनसे जुड़ना है।

vii. एनसीएसटीसीपी के लिए उपयोगकर्ता अनुभव और परिचालन दक्षता को बढ़ाने के लिए एक नई वेबसाइट और पोर्टल विकसित किया गया है। इस डिजिटल पहल का उद्देश्य उपयोगकर्ता के अनुकूल इंटरफ़ेस और बेहतर कार्यक्षमता प्रदान करना है, जिससे सूचना और सेवाओं तक बेहतर पहुँच की सुविधा मिल सके।

महत्वपूर्ण परिणाम और उपलब्धियां

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान कार्यक्रम के उल्लेखनीय परिणामों/उपलब्धियों में 100 ऊतक संवर्धन प्रसारण सुविधाएं (टीसीपीएफ) की मान्यता शामिल हैं, जिनमें से 9 नई कंपनियाँ थीं जो 17 राज्यों में कार्यक्रम में शामिल हुईं, जो इसकी मजबूत राष्ट्रव्यापी उपस्थिति को दर्शाता है (चित्र 3.ख.12)। निरंतर निगरानी और समर्थन के माध्यम से, पौधों के परीक्षण में 2021 से 2023 तक 82% की प्रभावशाली वृद्धि देखी गई है। विभिन्न फसलों (सेब, बांस, केला, खजूर, जरबेरा, आलू, गन्ना) में 176 मिलियन से अधिक पौधों का प्रतिनिधित्व करने वाले 189,255 टीसीपी का वायरस इंडेक्सिंग और आनुवंशिक निरंतरता के लिए परीक्षण किया गया। विभिन्न फसलों में 44,612 से अधिक मदर प्लांट्स/स्टॉक कल्चर (एमपी/एससी) पर व्यापक वायरस इंडेक्सिंग की गई। सभी परीक्षण किए गए पौधों के लिए गुणवत्ता के प्रमाण पत्र जारी किए गए, और वायरस-मुक्त और आनुवंशिक रूप से एकरूप पुष्टि किए गए 25,460 टीसीपी को प्रमाण पत्र लेबल दिए गए। इन कार्यों का एक महत्वपूर्ण परिणाम 1.6 मिलियन से अधिक वायरस-संक्रमित पौधों की पहचान और बहिष्कार है, जिससे उन्हें खेतों तक पहुँचने से रोका जा सके। इसके अलावा, नौ सूचनात्मक वेबिनार और दो भौतिक जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए। इन वेबिनारों में फलों से लेकर सजावटी फसलों तक की विविध रेंज को शामिल किया गया, साथ ही वायरस इंडेक्सिंग और संगरोध प्रक्रियाओं जैसे महत्वपूर्ण विषयों पर भी चर्चा की गई। दो जागरूकता कार्यक्रम विशेष रूप से

सिक्किम और असम के पूर्वोत्तर राज्यों में आयोजित किए गए, जिनमें से प्रत्येक में 100 से अधिक प्रतिभागी शामिल हुए। इनके अलावा, एनसीएसटीसीपी की सूचना पहुँच और कार्यप्रणाली को सुव्यवस्थित करने के लिए एक नई उपयोगकर्ता-अनुकूल वेबसाइट और पोर्टल लॉन्च किया गया। ये उपलब्धियाँ पौधों के स्वास्थ्य की सुरक्षा और उच्च गुणवत्ता वाली फसलों के उत्पादन का समर्थन करने के लिए एक मजबूत प्रतिबद्धता को दर्शाती हैं।



चित्र 3.ख. 12टीसीपीएफ की राष्ट्रव्यापी उपस्थिति। विभिन्न राज्यों में संख्याएँ संबंधित राज्यों में एनसीएसटीसीपी-मान्यता प्राप्त टीसीपीएफ की संख्या दर्शाती हैं। सभी पाँच मान्यता प्राप्त परीक्षण प्रयोगशालाओं (एटीएल) और दोनों रेफरल केंद्रों (आरसी) के स्थान राज्यवार दर्शाए गए हैं। आरसी, नई दिल्ली में स्थित हैं।

ऊतक संवर्धन कार्यक्रम का समाज पर, विशेष रूप से कृषि क्षेत्र पर गहरा प्रभाव पड़ा है। इस कार्यक्रम से लाभान्वित होने वाली प्रमुख फसलों में से एक केला है, जो इस पहल के तहत सभी फसलों का लगभग 85% है। वायरस-मुक्त, स्वस्थ ऊतक संवर्धन पौधों का उपयोग करने वाले किसानों ने उपज में 30% तक की वृद्धि का अनुभव किया। इसका अर्थ है उच्च आय और बेहतर आजीविका। भारत सरकार के आंकड़ों से पता चलता है कि पिछले दशक में केले के निर्यात में उल्लेखनीय 8 गुना वृद्धि हुई है। यह मजबूत निर्यात बाजार किसानों के लिए वैश्विक बाजारों में प्रवेश करने के अवसर पैदा करता है। ऊतक संवर्धन उद्योग ने रोजगार और अवसर पैदा करके ग्रामीण क्षेत्रों में महत्वपूर्ण क्षमता दिखाई है। कई टीसीपीएफ दूरदराज के क्षेत्रों में स्थित हैं, जो स्थानीय ग्रामीण आबादी को रोजगार देते हैं। यह देखा गया है कि इन सुविधाओं में 50% से अधिक कार्यबल में महिलाएँ शामिल हैं। यह रोजगार ग्रामीण समुदायों में आय का संचार करता है, जिससे जीवन स्तर में सुधार होता है। संक्षेप में, ऊतक संवर्धन कार्यक्रम न केवल कृषि उत्पादकता और गुणवत्ता को बढ़ा रहा है, बल्कि सामाजिक-आर्थिक विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। किसानों की आय में वृद्धि, निर्यात को बढ़ावा देने और ग्रामीण रोजगार पैदा करने के माध्यम से यह कार्यक्रम समाज की समग्र बेहतरी में महत्वपूर्ण योगदान दे रहा है।.

3.ग

स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी

भारत के समान विशाल देश में सभी लोगों के लिए किफायती और गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सेवा उपलब्ध कराना चुनौतीपूर्ण है। बायोटेक्नोलॉजी विभाग द्वारा इस दिशा में मानव रोगों के कारणों को समझने के उद्देश्य से जैवचिकित्सा अनुसंधान और नवाचार को सक्रिय रूप से समर्थन देने के लिए अनुसंधान और विकास को प्राथमिकता दी गई है, जिसमें उभरने वाले संक्रमण, रोगाणुरोधी प्रतिरोध, गैर-संचारी रोग, आनुवंशिक विकार, मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य और आनुवंशिक और आण्विक स्तर पर पोषण संबंधी मुद्दे शामिल हैं। इसमें शीघ्र पहचान, निवारक उपाय, वैक्सीन विकास, नवाचारी टूल और उपचार, स्वास्थ्य सेवा सुपुर्दगी प्रणाली और जैवचिकित्सा युक्तियों और उत्पादों के विकास की दिशा में प्रयास किए गए हैं। पिछले कुछ वर्षों में, बायो टेक्नोलॉजी विभाग द्वारा जैव अभियांत्रिकी, कैंसर अनुसंधान, पुरानी बीमारियों, औषधि विकास, मानव आनुवंशिकी, संक्रामक रोग, लोक स्वास्थ्य और पोषण, स्टेम कोशिका और पुनर्योजी चिकित्सा, वैक्सीन अनुसंधान और विकास, महिला एवं बाल स्वास्थ्य और स्वास्थ्य सेवा में जीनोम परिवर्तन और नैनो प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों जैसे विभिन्न विषयगत क्षेत्रों में अनुसंधान और विकास परियोजनाओं का समर्थन किया है। इनमें से प्रत्येक विषयगत क्षेत्र का विवरण नीचे दिया गया है :

जैवचिकित्सा अभियांत्रिकी

जैवचिकित्सा अभियांत्रिकी जैविक प्रणालियों की जटिलताओं को प्रकट करने हेतु इंजीनियरिंग और अन्य मात्रात्मक विज्ञानों से जुड़े अनुसंधान का एक अंतःविषयी क्षेत्र है और इसके द्वारा जीवन की बेहतर गुणवत्ता के लिए लागत प्रभावी समाधान प्रदान किए जाते हैं। जैवचिकित्सा अभियांत्रिकी प्रभाग द्वारा किफायती स्वास्थ्य देखभाल प्रौद्योगिकियों के विकास और उनकी पहुंच बढ़ाने हेतु जैवचिकित्सा युक्तियों, नैदानिकी, प्रत्यारोपण जैव उपकरण, ऊतक अभियांत्रिकी के क्षेत्र में नवीन विचारों को बढ़ावा दिया जाता है और उनका समर्थन किया जाता है। चिकित्सा युक्तियों की लगभग 80 प्रतिशत ज़रूरतें आयात के ज़रिए पूरी की जाती हैं। इस प्रकार, जैवचिकित्सा उपकरणों और संसाधनों के स्वदेशीकरण का समर्थन करने के लिए एक प्रयास - "जैवचिकित्सा प्रौद्योगिकियों के लिए प्रमुख घटकों या संसाधनों पर अनुसंधान" किया गया, जिसके लिए प्रस्ताव आमंत्रित किए गए । इस कॉल के तहत 477 आवेदन प्राप्त हुए। बहु-चरण पर मूल्यांकन के बाद, निम्नलिखित परियोजनाओं को समर्थन के लिए अनुशंसित किया गया :

- चरण-I : संकल्पना के प्रमाण की स्थापना के लिए ठोस तर्क के साथ नए वैज्ञानिक विचार : अल्प अवधि (18-24 माह) के लिए 67 परियोजनाएं
- चरण-II : टीआरएल को आगे बढ़ाने के लिए अनुसंधान, पीओसी उपलब्ध होना : 3 वर्षों के लिए 27 परियोजनाएं।
- जैवचिकित्सा इंजीनियरिंग में उत्कृष्टता केंद्र : 5 वर्षों की अवधि के लिए न्यूनतम इनवेसिव कार्डियोवैस्कुलर उपकरणों के लिए उत्कृष्टता केंद्र।

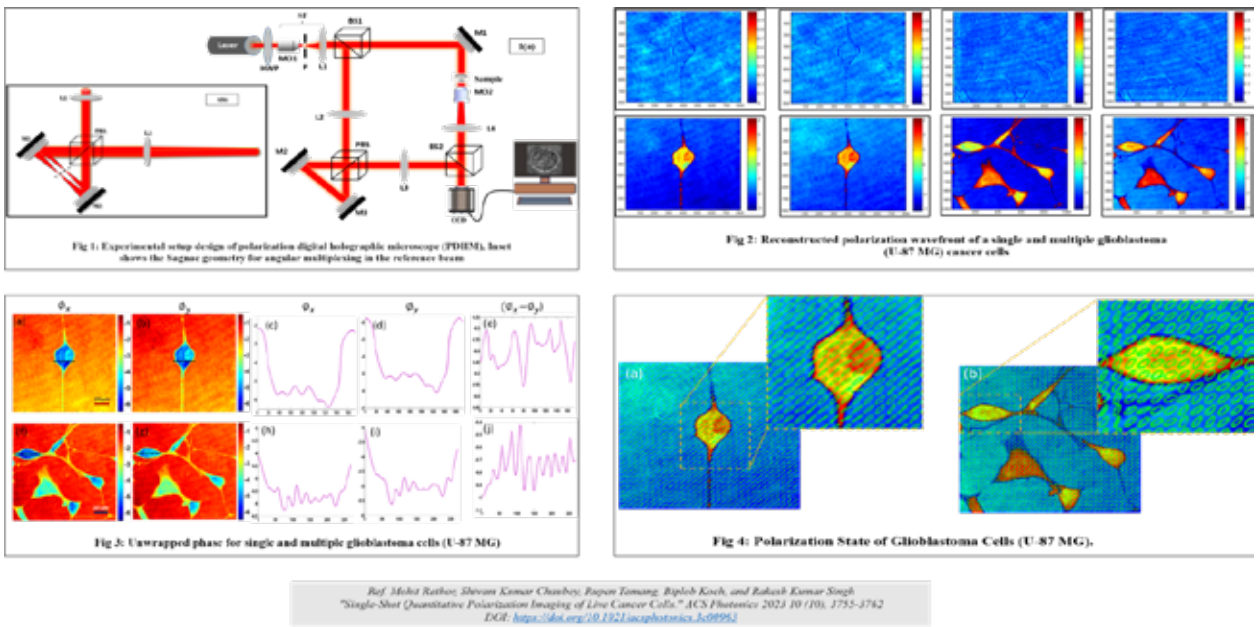
अनुसंधान प्रकाशनों की संख्या	27
दायर पेटेंट की संख्या	2
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	42

प्रमुख उपलब्धियां :

- आईआईटी-मद्रास और आईसीजीईबी नई दिल्ली में कार्यान्वित एक परियोजना में चिकनगुनिया और डेंगू के निदान का पता लगाने के लिए एप्टामर और धातु बंधन पेप्टाइड्स का उपयोग करते हुए इलेक्ट्रोकेमिकल बायोसेंसर विकसित करने का लक्ष्य है, भावी अध्ययनों

के लिए उत्तम बंधन क्षमता के साथ दो गोल्ड बाइंडिंग पेप्टाइड्स की पहचान की गई है। एप्टामर-आधारित बायोसेंसर के लिए चिकवी-ई1 तैयार किया गया है।

- डीबीटी द्वारा समर्थित एक परियोजना में आईआईटी बीएचयू के अनुसंधानकर्ता इन निदान अनुप्रयोगों के लिए एक स्थानिक रूप से हल किए गए ध्रुवीकरण डिजिटल होलोग्राफी माइक्रोस्कोप (पीडीएचएम) विकसित कर रहे हैं। इस माइक्रोस्कोप की अनोखी विशेषताएं गैर-हानिकारक, मात्रात्मक इमेजिंग, स्थानिक रूप से सुलझाए गए, पूर्ण दृश्य इमेजिंग, 3 डी इमेजिंग आदि हैं। (चित्र 3.ग.1)। इसका उपयोग जैविक नमूनों और उनकी संरचनाओं के गैर-भेदक परीक्षण के लिए किया जा सकता है (https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsphotonics.3c00963)। पीडीएचएम का उपयोग करते हुए विभिन्न जैविक नमूनों (रक्त कोशिकाओं, हेला कोशिकाओं, एमसीएफ-7 कोशिकाओं, आदि) का अध्ययन किया गया है।



Ref: Mohit Rathor, Shivam Kumar Chaubey, Rupen Tamang, Biplob Koch, and Rakesh Kumar Singh "Single-Shot Quantitative Polarization Imaging of Live Cancer Cells." ACS Photonics 2023 10 (10), 3755-3762 DOI: https://doi.org/10.1021/acsphotonics.3c00963

चित्र 3.ग.1: पोलराइज़ेशन डिजिटल होलोग्राफी माइक्रोस्कोप (पीडीएचएम) का उपयोग करते हुए जीवित कैंसर कोशिकाओं की सिंगल-शॉट मात्रात्मक ध्रुवीकरण इमेजिंग

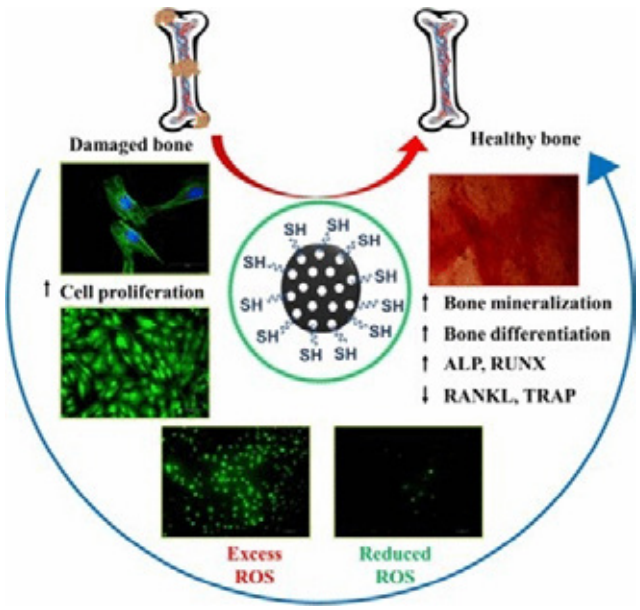
- एनआईटी वारंगल में लिक्विड क्रिस्टल का उपयोग करते हुए अल्जाइमर बायोमार्कर के लागत-प्रभावी लेबल-मुक्त रूप से पता लगाने के डिजाइन और विकास पर एक परियोजना को समर्थन दिया गया है। अनुसंधानकर्ताओं ने प्रयोगशाला स्तर पर नेमेटिक लिक्विड क्रिस्टल (एनएलसी) बूंदों का उपयोग करते हुए ए-बीटा1-42 का उपयोग करते हुए अल्जाइमर रोग के बायोमार्कर को पहचानने में सफलता प्राप्त की है। एनएलसी ड्रॉपलेट इम्यूनोएसे द्वारा 45 से 112.5 माइक्रो मीटर तक के ए-बीटा1–42 एंटीजन सांद्रता का प्रभावी तरीके से पता लगाया गया।
- आईआईटी बॉम्बे में समर्थित एक अन्य अध्ययन का उद्देश्य कैंसर इम्यूनोथेरेपी के लिए स्कैफोल्ड-आधारित स्व:स्थाने डेंड्राइटिक कोशिका प्रोग्रामिंग करना है। अनुसंधानकर्ताओं ने अस्थि मज्जा से व्युत्पन्न डेंड्राइटिक कोशिकाओं (बीएमडीसी) को अलग किया और उनकी विशेषता बताई। पीईजीडीए-पीएलएल (0.45 मिलीग्राम/मिली लीटर) क्रायोजेल तैयार किए गए और उनकी विशेषता बताई गई। ये जैल मैक्रोपोरस, कोशिका-एडेहेरेंट और बायोकम्पैटिबल पाए गए। चूहों के मेलेनोमा मॉडल को विकसित किया गया, और वैक्सीन का परीक्षण किया



चित्र 3.ग.2 : जीवे स्कैफोल्ड-मध्यस्थ वैक्सीन प्रदायगी के माध्यम से ट्यूमर के आकार में कमी।

गया (चित्र 3.ग.2)। वैक्सीन के घटकों से भरे स्कैफोल्ड के इन-विवो मार्ग से देने पर इसकी बोलस प्रदायगी और बिना इलाज वाले समूह की तुलना में ट्यूमर के आकार में महत्वपूर्ण कमी आती है। इंजेक्टेबल स्कैफोल्ड के साथ बूस्टर खुराक देने से ट्यूमर की मात्रा में और कमी आई।

- सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ पेट्रोकेमिकल्स इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी में समर्थित एक परियोजना में, पॉलीएनिलिन (पीएएनआई) और इसके नैनोकंपोजिट (एनसी) का उपयोग जिंक ऑक्साइड नैनोकणों (एनपी) के साथ कोलेस्टेरॉल का पता लगाने के लिए एक गैर-एंजाइमी सेंसर बनाया गया है। पीएएनआई के जिंक ऑक्साइड (जेडएनओ) प्रबलित कंपोजिट को 0.3 मि.मी. डिटेक्शन सीमा तक कॉलेस्टेरॉल का पता लगाने में सक्षम पाया गया। इसके अलावा, दो अलग-अलग डोपिंग एजेंट, अर्थात् कपूर सल्फोनिक एसिड (सीएसए) और हाइड्रोक्लोरिक एसिड, का उपयोग पीएएनआई और इसके एनसी को तैयार करने के लिए किया गया है। इलेक्ट्रोकेमिकल अध्ययनों से पता चला है कि जैसे-जैसे जिंक ऑक्साइड और एनपी की मात्रा बढ़ती गई, कंपोजिट का कैपेसिटिव व्यवहार भी बढ़ता गया। एचसीआई-डोप्ड पॉलीएनिलिन एनसी के मामले में भी इसी तरह की प्रवृत्ति देखी गई। एचसीएल और सीएसए डोपेंट दोनों के लिए पीएएनआई/ जिंक ऑक्साइड 8% मात्रा से एनसी द्वारा कोलेस्टेरॉल को पहचानने के लिए अच्छे कैपेसिटिव व्यवहार का संकेत दिया गया।
- आईआईटी-रोपड़ में समर्थित की गई एक परियोजना में पुरानी मधुमेह के घावों में एंजियोजेनेसिस को लक्षित करने के लिए एंटीसेंस ऑलिगोन्युक्लियोटाइड-लोडेड, 3डी प्रिंटेड, डबल-लेयर्ड और मल्टीफंक्शनल घाव भरने वाले मैट्रिक्स का विकास किया जा रहा है। इस परियोजना की एक बड़ी उपलब्धि एंटीबायोटिक-मुक्त ड्रेसिंग का विकास है, जिससे न केवल संक्रमण से सुरक्षा प्रदान की जाती है बल्कि घाव वाले क्षेत्र में कोशिकाओं को बढ़ने और विभेदित करने के लिए उद्दीपित किया जाता है, जिससे घाव वाले क्षेत्र में ऊतक पुनर्जनन होता है। इसी परियोजना में, अनुसंधानकर्ताओं ने स्केफोल्ड विकसित किए हैं, जो ऑस्टियोपोरोटिक स्थितियों में भी हड्डी के पुनर्जनन को उद्दीपित करते हैं (चित्र 3.ग.3)।

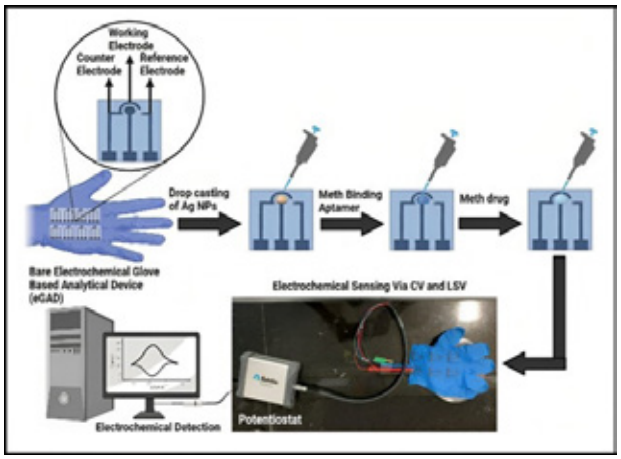


चित्र 3.ग.3: अस्थि पुनर्जनन के लिए बायोएक्टिव ड्रेसिंग और स्केफोल्ड

- जामिया हमदर्द विश्वविद्यालय द्वारा समर्थित एक अध्ययन में एक नए इलेक्ट्रोकेमिकल दस्ताने के रूप में पहनने योग्य विश्लेषणात्मक उपकरण (ईजीएडी) विकसित किया है, जिसे विशेष रूप से क्लब ड्रग, मेथामफेटामाइन (**चित्र 3.ग.4**) का पता लगाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।). (https://doi.org/10.3390/bios13100934)

बायोडिजाइन कार्यक्रम

देश में सस्ती, स्वदेशी और सुलभ चिकित्सा प्रौद्योगिकियों के महत्व को समझते हुए, बायोडिजाइन कार्यक्रम को स्वदेशी सस्ती



चित्र 3.ग.4 : एक नए इलेक्ट्रोकेमिकल दस्ताने के रूप में पहनने योग्य आधारित विश्लेषणात्मक डिवाइस (ईजीएडी) जिसे विशेष रूप से क्लब ड्रग, मेथामफेटामाइन का पता लगाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

चिकित्सा प्रौद्योगिकियों के विकास को बढ़ावा देने और देश में मेड-टेक नवाचारों और उद्यमिता के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र बनाने के लिए एक प्रमुख कार्यक्रम के रूप में लागू किया गया है।

प्रमुख उपलब्धियां :

अनुसंधान प्रकाशनों की संख्या	8
दायर पेटेंट की संख्या	22 दायर; 10 प्रदत्त
हस्तांतरित प्रौद्योगिकी	3
प्रशिक्षित जनशक्ति	54

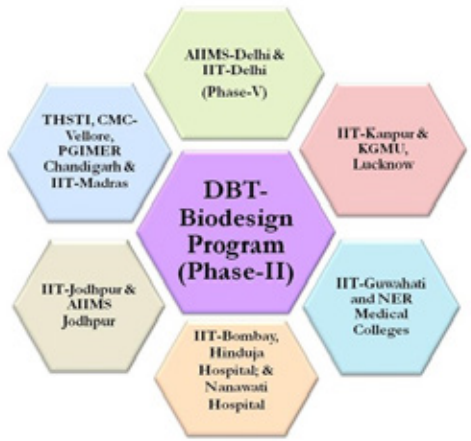
डीबीटी-डब्ल्यूआईपीओ भागीदारी : विश्व बौद्धिक संपदा संगठन (डब्ल्यूआईपीओ) पहली बार भारत सरकार के किसी विभाग के साथ साझेदारी कर रहा है, ताकि वैश्विक स्वास्थ्य नवाचार अध्येतावृत्ति को वित्तपोषण और समर्थन दिया जा सके। नई दिल्ली में 12 अक्टूबर 2023 को डब्ल्यूआईपीओ, बायो टेक्नोलॉजी विभाग, आईआईटी-दिल्ली में बायोडिजाइन केंद्र और आईआईटी-बॉम्बे के बीच एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। विज्ञापन के लिए कुल 157 आवेदन प्राप्त हुए और स्क्रीनिंग और चयन के बाद, चार अंतरराष्ट्रीय अध्येता, आईआईटी दिल्ली और आईआईटी बॉम्बे में 2-2, 24 महीने की अवधि के लिए अंतिम रूप से चुने गए हैं। अध्येता कार्यक्रम में कार्यरत हैं।

मेड-टेक नवाचारों के लिए बायोडिजाइन पर डीबीटी-हैंडबुक : विभाग ने "डीबीटी बायोडिजाइन दिशा-निर्देश" पर एक रिपोर्ट का मसौदा तैयार करने के लिए एक कार्य समूह का गठन किया था। कार्य समूह में विषय विशेषज्ञ, शिक्षाविद, हितधारक आदि शामिल थे। माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने 5 फरवरी 2024 को इंडिया हैबिटेट सेंटर, नई दिल्ली में "मेड-टेक इनोवेशन के लिए बायोडिजाइन पर डीबीटी-हैंडबुक" का लोकार्पण किया। यह दस्तावेज़ पहचान, आविष्कार और कार्यान्वयन की बायोडिजाइन प्रक्रिया के माध्यम से मेड-टेक उद्यमिता शुरू करने के लिए एक पुस्तिका के रूप में काम करेगा (**चित्र 3.ग.5**)।



चित्र 3.ग.5: मेड-टेक नवाचारों के लिए बायोडिजाइन पर डीबीटी-हैंडबुक का शुभारंभ

डीबीटी-बायोडिजाइन केंद्र : प्रतिवेदन अवधि के दौरान, छह बायोडिजाइन केंद्रों को सहायता प्रदान की गई है (**चित्र 3.ग.6**)। इनमें से प्रत्येक की प्रमुख उपलब्धियां नीचे सूचीबद्ध हैं :



चित्र 3.ग.6 : डीबीटी-बायोडिजाइन केंद्र

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

केंद्र ने वर्ष 2023 के दौरान बायोडिजाइन कार्यक्रम का चरण-IV पूरा कर लिया है। चरण-IV के दौरान, 29 भारतीय अध्येताओं और 02 अंतर्राष्ट्रीय अध्येताओं को प्रशिक्षित किया गया। अध्येताओं ने 10 परियोजनाएं पूरी कीं। केंद्र द्वारा 10 पेटेंट दायर किए गए हैं। इस प्रकार के 04 स्टार्टअप बनाए गए और 01 उत्पाद का व्यावसायीकरण किया गया। चरण-IV के दौरान अध्येताओं द्वारा विकसित 02 प्रौद्योगिकियों को स्पिन-ऑफ में स्थानांतरित कर दिया गया। चरण-IV में विकसित उत्पादों में निम्नलिखित शामिल हैं (**चित्र 3.ग.7**): इटर्नल- दबाव से होने वाली चोटों को रोकने और देखभाल के बोझ को कम करने के लिए बिस्तर पर पड़े रोगियों को समय पर जगह बदलने के लिए एक प्रभावी उपकरण ; यूरोविब- कैथेटर से जुड़े मूत्र मार्ग के संक्रमण को रोकने के लिए एक उपकरण; ऊतक / फ्लैप के नुकसान को रोकने के लिए प्रत्यारोपित ऊतकों / फ्लैप में वेस्कुलर परफ्यूजन की गैर-आक्रामक, निरंतर निगरानी, सर्वा - एक ही बाह्य रोगी विजिट में गर्भाशय ग्रीवा के पूर्व कैंसर की पहचान और उपचार करने का एक अधिक सुलभ तरीका; मिलग्रो - एनआईवी को देने का एक बेहतर तरीका जो रिसाव और दबाव अल्सर की घटना को कम करता है; मॉर्फएक्स1 - रक्त के लागत प्रभावी और तेज़ निदान के लिए एक उपकरण; फिज़ियन - घुटने के पुराने ऑस्टियोआर्थराइटिस के प्रबंधन के लिए घर पर अल्ट्रासाउंड थेरेपी के लिए एक उपकरण; बिल्ट-इन वेंटिलेशन सपोर्ट के साथ एक सुरक्षित और आरामदायक वन-पीस फुल-बॉडी प्रोटेक्टिव सूट; ऐरोडैम - प्रक्रियाओं के दौरान दंत चिकित्सक को बायो-एरोसोल से बचाने का एक दक्ष और लागत प्रभावी तरीका; हिपप्रो+ - कूल्हे के फ्रैक्चर और चोटों को रोकने के लिए एक उपकरण; रिमाइंड - स्ट्रोक और अन्य न्यूरोमस्कुलर रोगों के लिए घर में की जाने वाली पुन: संयोजन प्रणाली; तंत्रिका ब्लॉक जैसी सुरक्षित और सटीक अल्ट्रासाउंड निर्देशित मध्यस्थता प्रक्रियाओं के लिए रीयलटाइम सुई टिप और प्रक्षेपवक्र ट्रैकिंग समाधान। चरण-V जनवरी 2024 से लागू किया गया है।



चित्र 3.ग.7 : ए. हिपप्रो+ - कूल्हे के फ्रैक्चर और चोटों को रोकने के लिए एक उपकरण; बी. रिमाइंड - स्ट्रोक और अन्य न्यूरोमस्कुलर रोगों के लिए घर-आधारित पुनर्वास प्रणाली।

ख. जैवचिकित्सा डिवाइसेस एवं सिस्टम्स में नवाचार स्कूल और अंतर-संस्थागत बायोडिजाइन सेंटर (एसआईबीडीएस-आईआईबीसी): आईआईटी गुवाहाटी, एनईआईजीआरआईएचएमएस, शिलांग और जीएमसी, असम में बायोडिजाइन सेंटर

केंद्र का प्रमुख ध्यान निम्न क्षेत्रों पर है - मस्कुलोस्केलेटल सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले जैवचिकित्सा उपकरण; आईएसओ मानकों के अनुसार सर्जिकल उपकरण, परीक्षण उपकरण; और एआई सक्षम डायग्नोस्टिक डिवाइस और टूल। वर्तमान में 08 अध्येता इस कार्यक्रम के तहत काम कर रहे हैं, जिसमें एक उद्योग प्रायोजित अध्येता भी शामिल है। विकास के विभिन्न चरणों में 06 उत्पाद हैं; उत्पादों में से एक टीआरएल-06 है। विकास के तहत निम्न उत्पाद शामिल हैं : कस्टम फुट इनसोल (आई3डीसीएम) में इंप्रेशन 3D डिजिटाइजेशन और कंप्यूटर-एडेड मैन्युफैक्चरिंग - पैर की संरचना की इंप्रेशन मैपिंग के लिए एक उपकरण; बिस्तर पर पड़े लोगों के लिए स्वच्छता प्रबंधन उपकरण; पैसिव नी ऑफ-अनलोडर एक्सोस्केलेटन सिस्टम; वैरिकोज़ नसों के लिए पहनने योग्य आईओटी आधारित चिकित्सीय और निवारक उपकरण और सी1-सी2 इम्प्लांट सिम्युलेटर। केंद्र ने एक उत्पाद के पेटेंट के लिए आवेदन किया है और 04 आवेदन प्रक्रियाधीन हैं।

ग. डीप-टेक बायोडिजाइन सेंटर : चिकित्सा/स्वास्थ्य प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में चिकित्सकों और इंजीनियरों को डीप-टेक इनोवेटर्स के रूप में प्रशिक्षित करने, पोषित करने और बदलने के लिए एक बहु-विषयक केंद्र : आईआईटी जोधपुर और एम्स जोधपुर में बायोडिजाइन सेंटर

केंद्र में चिकित्सा उपकरणों, प्रत्यारोपण और निदान के विकास पर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है। वर्तमान में, 08 अध्येता की भर्ती की गई है जो 06 प्रौद्योगिकियों के विकास की दिशा में काम कर रहे हैं। विकासाधीन प्रौद्योगिकियां निम्न हैं : एसडब्ल्यूएसएएम, इलेक्ट्रोमैकेनिकल रीशेपिंग (ईएमआर) के माध्यम से नाक की सेप्टल उपास्थि को फिर से आकार देने के लिए एक उपकरण; अल्ट्रासाउंड निर्देशित प्रक्रियाओं के लिए सिंगल हैंड और ऑपरेटर द्वारा नियंत्रित सिरिंज; रूट कैनाल इरिगेशन डिवाइस; बिस्तर पर पड़े रोगी की देखभाल; ड्रग स्क्रीनिंग के लिए

बायोप्रिंटिंग; और पॉइंट ऑफ केयर डिवाइस। केंद्र ने 03 पेटेंट के लिए आवेदन किया है। 05 स्टार्ट-अप स्थापित किए गए हैं।

घ. बायोडिजाइन में डायग्नोस्टिक इनोवेशन का अंतर-संस्थागत स्कूल : डायग्नोस्टिक इनोवेटर्स और उद्यमियों की अगली पीढ़ी के पूल के निर्माण के लिए एक अध्येतावृत्ति कार्यक्रम : टीएचएसटीआई, नई दिल्ली में बायोडिजाइन सेंटर; आईआईटी मद्रास; सीएमसी वेल्लोर; पीजीआई, चंडीगढ़ और वेंचर सेंटर, पुणे

केंद्र का मुख्य ध्यान इनविट्रो डायग्नोस्टिक्स और विज्ञान आधारित उत्पाद विकास पर है। पहले बैच में 7 बायोडिजाइन अध्येताओं की भर्ती की गई। अध्येताओं ने विकास के लिए पांच ज़रूरतों को अंतिम रूप दिया है जिनमें शामिल हैं : ओरल कैंसर के लिए स्क्रीनिंग टूल; गंभीर देखभाल वाले रोगियों में दवाओं की वास्तविक समय पर निगरानी; महिलाओं के लिए मिडस्ट्रीम यूरीन कलेक्टर का विकास; एंडोमेट्रियोसिस के लिए गैर-आक्रामक प्रारंभिक पहचान परीक्षण; और गुर्दे की तीव्र चोट के लिए प्रारंभिक निदान। पाँच पेटेंट दायर किए गए हैं।

ङ. स्कूल ऑफ इंटरनेशनल बायोडिजाइन (एसआईबी) - सिनर्जाइजिंग हेल्थकेयर, इनोवेशन एंड एंटरप्रेन्योरशिप (एसएचआईएनई): केजीएमयू लखनऊ और आईआईटी कानपुर में बायोडिजाइन सेंटर

पहले समूह में 09 अध्येताओं ने अपनी अध्येतावृत्ति पूरी कर ली है। पहले समूह ने छह उत्पाद विकसित किए हैं। इनमें शामिल हैं : सर्जरी के लिए एक लेपेरोस्कोपिक डिवाइस; स्तन कैंसर का जल्द पता लगाने के लिए डिवाइस; फुट ड्रॉप सिंड्रोम के लिए डिवाइस; अरिथ्मिया का पता लगाने के लिए डिवाइस; हृदय के कोरोनरी कैल्शियम को तोड़ने के लिए एक डिवाइस; और सहायक सीपीआर डिवाइस। अध्येताओं ने अपने चिकित्सा उपकरणों के व्यावसायीकरण



चित्र 3.ग.8 फुट ड्रॉप सिंड्रोम के लिए डिवाइस ***– कदम***

में तेजी लाने के लिए दो स्टार्ट-अप को शामिल किया है। तीन पेटेंट दायर किए गए हैं। दूसरे समूह ने कार्यक्रम में कार्य करना आरंभ किया है और नैदानिक प्रस्तुति के लिए जानकारी दी जा रही है।

च. मेडिकल इंजीनियरिंग, डिजाइन और इनोवेशन सेंटर (एमईडीआईसी): आईआईटी बॉम्बे और हिंदुजा अस्पताल में बायोडिजाइन सेंटर

इस अध्येतावृत्ति कार्यक्रम में 10 अध्येता शामिल हुए हैं। क्लिनिकल इमर्शन चल रहा है। अध्येताओं ने 35 से ज़्यादा अपूर्ण ज़रूरतों की पहचान की है और 11 को आगे बढ़ाने के लिए शॉर्टलिस्ट किया है।

कैंसर रोग जीवविज्ञान

वैज्ञानिक टूल्स और प्रौद्योगिकी में हुई प्रगति के साथ कैंसर का रहस्य प्रकट हो रहा है, और बायो टेक्नोलॉजी विभाग कैंसर रोग जीवविज्ञान पर एक कार्यक्रम के माध्यम से बुनियादी, परिवर्तनीय और अंतःविषयक अनुसंधान का समर्थन और प्रचार करना जारी रखता है। विभाग ने वर्ष 2023 में, कई क्षेत्रों का समर्थन किया जैसे कि पीडीएक्स मॉडल विकसित करना जो हाइ फिडेलिटी के साथ मानव ट्यूमर की नकल करते हैं और उपचार प्रतिक्रियाओं को प्रदर्शित करते हैं, लाभकारी जीन के नॉकडाउन के साथ कोशिका लाइनों की स्थापना, कैंसर कोशिकाओं में टेलोमेरिक लंबाई को लक्षित करने वाले पेप्टाइड्स को डिजाइन और संश्लेषित करना, ट्यूमर की प्रगति, प्रवास और आक्रमण में यांत्रिक अंतर्दृष्टि, संभावित चिकित्सीय

और रोगसूचक बायोमार्कर की पहचान करना और प्रमुख अणु या लक्ष्य जीन आदि के खिलाफ अवरोधकों की पहचान करना। इस कार्यक्रम के तहत व्यापक रूप से समर्थित अध्ययनों के प्रकारों को ज्ञान अनुसंधान और ट्रांसलेशनल अनुसंधान में वर्गीकृत किया जा सकता है। इन कार्यक्रमों से उभरने वाली महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं :

प्रमुख उपलब्धियां :

शोध प्रकाशनों की संख्या	21
पेटेंटों की संख्या	1

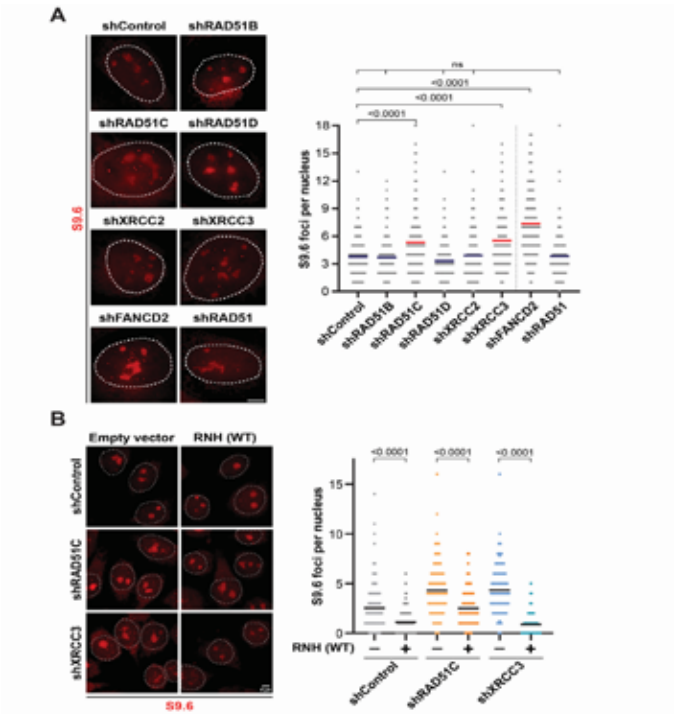
ज्ञान अनुसंधान :

किए गए अध्ययनों में से एक अध्ययन में कोशिका चक्र प्रगति जीएसके3बीटा गतिविधि और सिक्स1 स्तरों के बीच एक घनिष्ठ संबंध प्रदर्शित किया गया और सिग्नलिंग तंत्र में अंतर्दृष्टि प्रदान की जिसके द्वारा जीएसके3बीटा सिक्स1 को स्थिर करके और इसके क्षरण को रोककर ट्यूमर-विरोधी प्रभाव डालता है। जीएसके3बीटा और सिक्स1 दोनों को विभिन्न प्रकार के कैंसर में अत्यधिक व्यक्त किया जाता है और सिक्स1 के उच्च स्तर पर समग्र ट्यूमर के बोझ और रोग के निदान से जुड़े होते हैं।

एक अन्य अध्ययन में, प्रतिकृति तनाव के दौरान आर-लूप संचय को रोकने में आरएडी51 पैरालॉग्स की भूमिका की जांच की गई और यह देखा गया कि स्तनधारी आरएडी51 पैरालॉग्स आरएडी51सी और एक्सआरसीसी3 लेकिन आरएडी51बी, आरएडी51डी और एक्सआरसीसी2 की कमी वाली कोशिकाओं में R-लूप संचय स्वतः ही प्रदर्शित होता है (चित्र 3.ग.9)। आरएडी51सी/ एक्सआरसीसी3 की कमी वाली कोशिकाओं में R-लूप के संचय में वृद्धि को आर-लूप क्लीविंग एंजाइम आरनेसएच1 की अधिक अभिव्यक्ति द्वारा बचाव भी दर्शाया गया।

एक अन्य अध्ययन में, उपकोशिकीय प्रोटिओमिक विश्लेषण में शोथ की स्थिति के जवाब में ईआर/पीआर+ और ईआर/पीआर- स्तन कैंसर कोशिकाओं के विभेदक व्यवहार की पहचान की। एक अलग अध्ययन में वायरल संक्रमण से प्रेरित एपीथिलियल-मेसेनकाइमल संक्रमण (ईएमटी) के तंत्र की खोज की।

एक जारी अध्ययन में मानव ग्लियोब्लास्टोमा में गुणसूत्र पुनर्व्यवस्था में पुनर्संयोजन सक्रिय करने वाली जीन (आरएजी) की भूमिका को प्रकट किया गया, जो ब्रेकपॉइंट से जुड़े क्रिप्टिक आरएसएस सब्सट्रेट पर बंध कर अलग होने की आरएजी की क्षमता को प्रदर्शित करता है। एक्स्ट्राक्रोमोसोमल पुनर्संयोजन परीक्षणों में जीबीएम से जुड़े संवेदनशील क्षेत्रों में कम दक्षता का प्रदर्शन किया गया, जो क्रोमोसोमल ट्रांसलोकेशन और

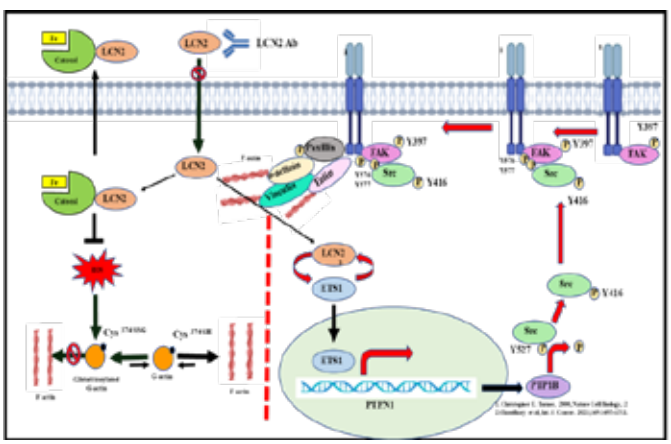


चित्र 3.ग.9 आरएडी51 पैरालॉग स्तनधारी कोशिकाओं में आर-लूप रिज़ॉल्यूशन में भाग लेते हैं। (ए) आरएडी 51, एफएएनसीडी2 और आरएडी 51 पैरालॉग्स के प्रतिनिधि एस9.6 अभिरंजन से हेला कोशिकाओं को कम करती है। परिमाणीकरण आरएडी 51सी और एक्सआरसीसी3 की कमी के बाद आर-लूप संचय में उल्लेखनीय वृद्धि दर्शाता है। एफएएनसीडी 2 एक धनात्मक नियंत्रण के रूप में कार्य करता है। (बी) आरएनएच-फ्लैग (डब्ल्यूटी) अति अभिव्यक्ति की उपस्थिति या अनुपस्थिति में नियंत्रण, आरएडी 51सी और एक्सआरसीसी 3 की प्रतिनिधि एस9.6 अभिरंजन हेला कोशिकाओं को कम किया जाता है। आरएनएच-फ्लैग (डब्ल्यूटी) की अति अभिव्यक्ति में देखे गए फिनोटाइप को बचाया। परमाणु सीमाओं को सफेद बिंदीदार रेखाओं से चिह्नित किया गया है। (एन=3, टू-टेल्ड मान-व्हिटनी यू परीक्षण)

अंतरालीय विलोपन में आरएजी की भागीदारी का सुझाव देता है, जो ग्लियोमा से जुड़े एसवी में योगदान देने वाले एक गैर-विहित आरएजी-मध्यस्थ तंत्र का सुझाव देता है। इसमें दिलचस्प बात यह है कि यह देखा गया कि जब आरएजी1 केओ जीबीएम कोशिका लाइन का उपयोग करते हुए ज़ेनोग्राफ्ट तैयार किए गए तो ट्यूमरजनन में काफी बाधा आई। कुल मिलाकर, ये निष्कर्ष मस्तिष्क के कार्य, ग्लियोमा उत्पत्ति और तंत्रिका ऊतक अखंडता के रखरखाव में आरएजी1 की विविध और महत्वपूर्ण भूमिकाओं का सुझाव देते हैं।

ट्रांसलेशनल अनुसंधान :

कोलन कैंसर पर किए गए एक अध्ययन में लिपोकेलिन 2 (एलसीएन2) को थेरेपी-प्रतिरोधी लेट-स्टेज कोलन कैंसर में संभावित रोगनिरोधी और उपचारात्मक लक्ष्य के रूप में पहचाना गया है। दो संभावित तंत्रों का भी अध्ययन किया गया जिसके द्वारा एलसीएन2आक्रमण और प्रवास को बढ़ावा देता है (चित्र 3.ग.10): एक यह कि एलसीएन2आयरन पर आश्रित तरीके से एक्टिन ग्लूटाथियोनाइलेशन को बाधित करके आक्रमण को बढ़ावा देता है और दूसरा एसआरसी काइनेस की सक्रियता को उद्दीपित करके फोकल आसंजनों के गठन को बढ़ावा देता है। विभाग से पहले से समर्थित अनुदान में जांचकर्ता की टीम ने एलसीएन2 के प्रति एक मोनोक्लोनल एंटीबॉडी विकसित की है जो आक्रमण और प्रवास को रोक सकती है और संभावित चिकित्सा के लिए आधार के रूप में काम कर सकती है। इस एंटीबॉडी के लिए एक पेटेंट दायर किया गया है और टीम उत्पाद विकास के लिए कंपनियों को एंटीबॉडी का लाइसेंस देने के लिए आगे काम कर रही है।



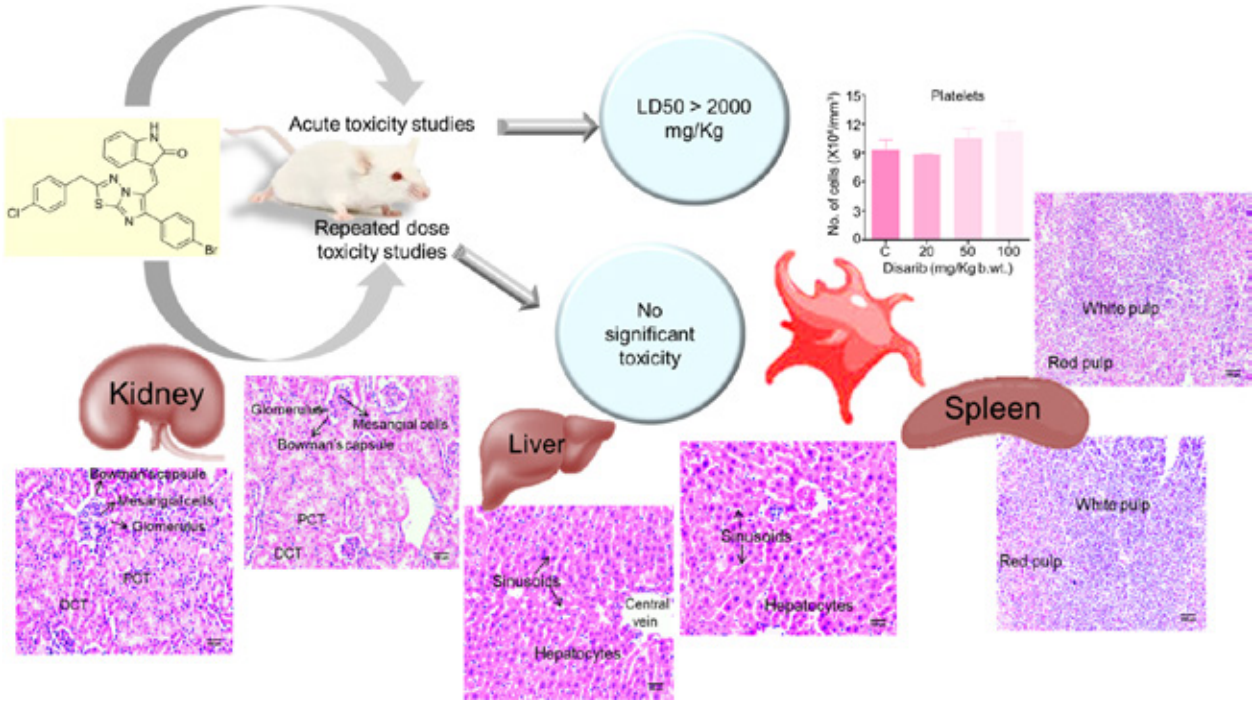
चित्र 3.ग.10. उस तंत्र का मॉडल जिसके द्वारा एलसीएन2 प्रवासन और आक्रमण को बढ़ावा मिलता है।

मुंबई के टाटा मेमोरियल अस्पताल के नेतृत्व में वर्चुअल नेशनल कैंसर इंस्टीट्यूट (वीएनसीआई) पहल के तहत एक सहयोगी परियोजना "स्तन कैंसर में हार्मोन प्रतिरोध के तंत्र को समझने के लिए मल्टी-ओमिक्स विश्लेषण" में कैंसर रोगी कोर बायोप्सी से ऊतक की न्यूनतम मात्रा से रोगी व्युत्पन्न ज़ेनोग्राफ्ट मॉडल स्थापित करने की प्रक्रिया को मानकीकृत किया गया है। ये पीडीएक्स मॉडल नए उपचारों के विकास के लिए इन विवो पूर्व-नैदानिक मॉडल के रूप में काम करेंगे और भारत में फार्मास्युटिकल उद्योग के लिए एक बहुत ही मूल्यवान संसाधन का निर्माण करेंगे, जिसके जरिए आत्मनिर्भरता के राष्ट्र लक्ष्यों के साथ मेक इन इंडिया को बढ़ावा मिलेगा।

एक नया बीसीएल2 संश्लेषित संदमक डिज़ाइन किया गया और उसकी विशेषता बताई गई, जिसका उपयोग भारत में ल्यूकेमिया, लिम्फोमा और कई अन्य कैंसर जैसे सिर और गर्दन, डिम्बग्रंथि, ट्रिपल-नेगेटिव स्तन कैंसर के खिलाफ़ कैंसर रोधी दवा के रूप में किया जा सकता है। पूर्व क्लिनिकल टॉक्सिकोलॉजिकल अध्ययनों से पता चला है कि नया बीसीएल2 संदमक, डिसारिब, सामान्य कोशिकाओं के अस्तित्व और कार्य को प्रभावित नहीं करता है (चित्र 3.ग.11)। नैदानिक परीक्षणों में प्रवेश करने से पहले गैर-कृदंतकों में इसकी विषाक्तता का मूल्यांकन प्रगति पर है।

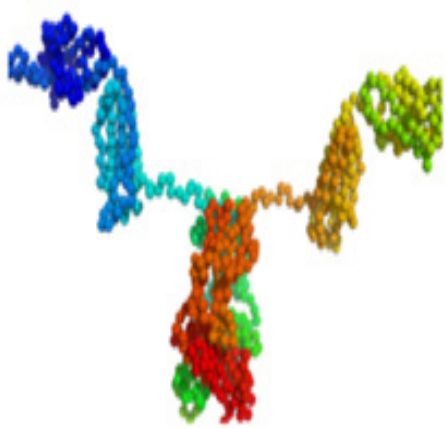
एक आशाजनक एनजीएस आधारित लिक्विड बायोप्सी प्लेटफ़ॉर्म स्थापित किया गया है, जहाँ एंडोक्राइन हार्मोन थेरेपी पर आगे बढ़ने वाले कैंसर रोगियों के प्लाज्मा से परिसंचारी ट्यूमर डीएनए को 348 जीनों के लिए कस्टम एम्प्लिकॉन पैनल का उपयोग करते हुए अगली पीढ़ी के अनुक्रमण के अधीन किया जाता है। यह लिक्विड बायोप्सी प्लेटफ़ॉर्म उच्च संवेदनशीलता और विशिष्टता के साथ 348 पूर्ण लंबाई वाले जीनों में बिंदु उत्परिवर्तन की पहचान करने में सक्षम होगा और यह स्वदेशी रूप से विकसित होने वाले पहले परीक्षणों में से एक होगा जिसे भारतीय रोगियों पर मान्य किया गया है। इस परीक्षण को बढ़ाने की योजना है ताकि कैंसर रोगियों में कॉपी संख्या भिन्नता, मिथाइलेशन और अंततः ट्रांसलोकेशन/फ्यूजन की पहचान की जा सके।

सीडी8 टी कोशिकाएँ, जिन्हें साइटोटॉक्सिक/किलर टी कोशिकाएँ कहा जाता है, वायरस और कैंसर को खत्म करने में हमारी प्रतिरक्षा प्रणाली की प्रमुख भूमिका निभाती हैं। वैक्सीनकरण के बाद एंटीजन विशिष्ट लंबे समय तक रहने वाली (स्मृति) सीडी8 टी कोशिकाओं का दक्षतापूर्वक उत्पादन



चित्र 3.ग.11: चित्र में दर्शाया गया है कि डिसारिब एक सुरक्षा प्रोफ़ाइल प्रदर्शित करता है, जिसमें कोई तीव्र या जीर्ण विषाक्तता नहीं देखी गई है। एलडी50 मान, >2000 माइक्रो ग्राम / किलो ग्राम निर्धारित किया गया, जो सुरक्षा की इसकी पर्याप्त प्रभावकारिता को प्रकट करता है। इसके अलावा, डिसारिब उपचार थ्रोम्बोसाइटोपेनिया जैसी प्लेटलेट-संबंधी विषाक्तता की अनुपस्थिति को प्रदर्शित करता है, और यह शरीर के अंदर किसी भी अंग को विषाक्तता नहीं देता है।

आने वाले संक्रमणों से सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है। दूसरी ओर, ट्यूमर के अंदर असहाय स्थिति में रहने वाली सीडी8 टी कोशिकाओं को कैंसर कोशिकाओं को मारने के लिए सक्रिय होने की आवश्यकता होती है। दोनों ही मुद्दे वैज्ञानिकों और चिकित्सकों के लिए चुनौतियाँ पेश करते हैं। इन चुनौतियों का समाधान करने और उचित समाधान और किफायती उपचार के साथ आने के लिए, निरमा विश्वविद्यालय के विज्ञान संस्थान में प्रतिरक्षा विज्ञान प्रयोगशाला में आनुवंशिक इंजीनियरिंग के उपकरणों का उपयोग करते हुए एक काइमेरिक आईएल-15 विकसित किया गया। इस चिकित्सीय जैविक दवा को बनाने के लिए दायर भारतीय पेटेंट 19 मार्च, 2024 को प्रदान किया गया था। प्रायोगिक साक्ष्य के आधार पर, इस अणु को ठोस ट्यूमर के इलाज के लिए एक दवा के रूप में विकसित करने और वायरस और अन्य इंट्रासेल्युलर रोगजनकों के खिलाफ मेमोरी सीडी8+ टी कोशिकाओं की पीढ़ी को बढ़ावा देने के लिए वैक्सीन निर्माण में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। प्रोटीन को डाइमर के रूप में व्यक्त करने पर इन-सिलिको पूर्वानुमान और एसडीएस-पीएजीई विश्लेषण के आधार पर, काइमेरिक आईएल-15 एक प्रकाश श्रृंखला के बिना एंटीबॉडी की तरह दिखता है (चित्र 3.ग.12)। काइमेरिक आईएल-15 को क्रिस्टलीकृत करके या क्रायो-ईएम द्वारा आगे संरचनात्मक अध्ययन किया जाएगा ताकि इसकी वास्तविक संरचना को स्पष्ट किया जा सके।



चित्र 3.ग.12. काइमेरिक आईएल-15 की पूर्व अनुमानित संरचना

चिरकालिक/जीवन शैली रोग

बायोटेक्नोलॉजी विभाग अपने 'दीर्घकालिक रोग/जीवनशैली कार्यक्रम' के तहत केंद्रित उच्च रोग भार जैसे डायबिटीज, हृदय रोग, यकृत और गुर्दे के विकार, श्वसन और ऑटो इम्यून रोग,

त्वचा, हड्डी और मांस पेशियों के रोग, नेत्र विकार आदि क्षेत्रों में मूलभूत, नैदानिक, परिवर्तनीय और अंतःविषयी अनुसंधान का समर्थन और प्रचार करता है। अब तक के प्रयासों का उद्देश्य अंतर्निहित रोगों की यांत्रिक अंतर्दृष्टि को रेखांकित करना तथा संभावित उपचारात्मक कार्यनीतियों को विकसित करने की दिशा में रोगों के शारीरिक और रोगात्मक पहलुओं को और अधिक सुदृढ़ बनाना रहा है।

वर्ष के दौरान, अनुसंधान के इस विविध क्षेत्र के प्रमुख क्षेत्रों में कई अध्ययनों को समर्थन दिया गया है। समर्थित अध्ययनों से प्राप्त कुछ उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं :

प्रमुख उपलब्धियां :

शोध प्रकाशनों की संख्या	21
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	118

भारतीय क्रोनिक किडनी रोग (आईसीकेडी) अध्ययन-दूसरा चरण :

आईसीकेडी अध्ययन एक सुस्थापित और विश्व स्तर पर प्रसिद्ध सी.के.डी. समूह है। इसने भारत भर के 11 केंद्रों में 4300 से अधिक रोगियों को नामांकित किया है और यह दुनिया भर में दूसरा सबसे बड़ा सी.के.डी. समूह है। आईसीकेडी अध्ययन के तहत अंतरराष्ट्रीय पूर्व समीक्षित पत्रिकाओं में मूल शोध लेख तैयार किए हैं, अंतरराष्ट्रीय मान्यता प्राप्त की है और यह आईएनईटी-सीकेडी का भी हिस्सा है, जो इंटरनेशनल सोसायटी ऑफ नेफ्रोलॉजी, क्रॉनिक किडनी डिजीज प्रोग्नोसिस कंसोर्शियम (सीकेडी-पीसी) और ग्लोबल किडनी पेशेंट्स ट्रायल्स नेटवर्क (जीकेपीटीएन) के अंतरराष्ट्रीय सीकेडी कोहोर्ट अध्ययनों का एक संघ है। बेसलाइन विषयों के विश्लेषण से भारतीय विषयों के लिए अनोखी विशेषताएं दिखाई देती हैं जो इस समूह से डाटा की आवश्यकता और मूल्य को पुष्ट करती हैं। इस अध्ययन का उद्देश्य अध्ययन के पहले चरण में नामांकित क्रोनिक किडनी रोगियों के अनुवर्ती उपचार के दौरान रोग की प्रगति और रोग जटिलताओं के संदर्भ में नैदानिक व्यवहार को समझना है। अध्ययन में जीवन की गुणवत्ता का चिकित्सीय कारकों के बजाय सामाजिक-आर्थिक कारकों से संबंध, उपचार की पद्धति के अध्ययन में उपचार की अपूर्ण आवश्यकताएं, देखभाल की समग्र गुणवत्ता में अंतराल आदि के बारे में कई निष्कर्ष सामने आए हैं। एक अनोखी खोज यह रही है कि सी.के.डी. के रोगियों में जेंडर, आयु, व्यावसायिक जोखिम, उच्च रक्तचाप, मधुमेह, तम्बाकू, शराब, गुर्दे की पुरानी तीव्र समस्या और ई.जी.एफ.आर. के समायोजन के बावजूद, सी.के.डी. के रोगियों में सीरम-मुक्त उत्प्रेरक लौह और समग्र प्रमुख प्रतिकूल गुर्दे की घटनाओं के बीच पहली बार मजबूत और स्वतंत्र संबंध प्रदर्शित हुआ है। इस खोज से आयरन चीलेशन थेरेपी के यादृच्छिक नैदानिक परीक्षण का द्वार खुल गया है। एक अन्य विश्लेषण से पता चलता है कि एसीईआई/एआरबी का उपयोग सीकेडी चरण 1-3 वाले लोगों में ईजीएफआर में गिरावट की धीमी दर से जुड़ा हुआ है। एसीईआई/एआरबी प्रयोक्ताओं में गुर्दे के परिणामों और हृदय संबंधी मृत्यु दर का जोखिम काफी कम था।

सिस्टेमिक ल्यूपस एरिथेमेटोसस पर बहु-संस्थागत नेटवर्क कार्यक्रम : एसएलई की विविधता को समझना

शोध के लिए सिस्टेमिक ल्यूपस एरिथेमेटोसस पर पहला संभावित आरंभिक समूह (आईएनएसपीआईआरई) पूरे भारत में 2503 रोगियों से विकसित किया गया है। अध्ययन में देश के विभिन्न भागों में फेनोटाइपिक विविधता को प्रकट किया गया है। ऑटोएंटीबॉडी प्रोफ़ाइल भारतीय आबादी में ल्यूपस विशिष्ट एंटीबॉडी : एंटी-एसएम और एंटी रिबो-पी एंटीबॉडी के उच्च प्रसार का सुझाव देती है। एंटीबॉडी क्लस्टर विशिष्ट फिनोटाइप से जुड़े ऑटोएंटीबॉडी की सह-उपस्थिति का सुझाव देते हैं। गैस्ट्रोइंटेस्टाइन में इसकी भागीदारी उच्च रोग गतिविधि और मृत्यु दर से जुड़ी है। आयु, सीआरपी और कुल ल्यूकोसाइट गिनती को शामिल करते हुए एक कम लागत वाला कैलकुलेटर विकसित किया गया है जो संक्रमण और इनफ्लेमेशन के बीच अंतर करने में सक्षम है। कैलकुलेटर को सत्यापित किया गया है और पाया गया है कि इससे अच्छा पूर्व अनुमान लगाया जाता है। एक उप-अध्ययन में यह पाया गया है कि एसएलई के लगभग 2/3 रोगियों में विटामिन डी की कमी/अपर्याप्तता है जो उत्तर भारत में बहुत अधिक है। विटामिन डी की उच्च खुराक (60,000 साप्ताहिक x 5 खुराक और फिर मासिक) विटामिन डी के स्तर में सुधार करती है, लेकिन रोग गतिविधि पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता है और न ही यह इनफ्लेमेशन रोकता है। विटामिन डी के स्तर की रोग गतिविधि या टाइप । आईएएन विनियमित प्रोटीन के साथ कोई संबंध नहीं दिखाते हैं। परियोजना में अध्ययन के हिस्से के रूप में एक बायोरिपोजिटरी (रक्त और मूत्र के नमूने) भी स्थापित की गई है। यह एसएलई के रोगियों से अनुदैर्ध्य नमूनों का एक दुर्लभ संसाधन है जिसका उपयोग बायोमार्कर विश्लेषण के लिए किया जा सकता है।

इसके अलावा, जीनोम अध्ययन के लिए 2028 रोगियों के डीएनए नमूने उपलब्ध हैं।

पीठ के निचले हिस्से में दर्द और अपक्षयी डिस्क रोग अनुसंधान केंद्र

संक्रमण से प्रेरित डिस्क रोग और पीठ के निचले हिस्से में दर्द (एलबीपी) के साथ इसके संबंध पर शोध सामाजिक और आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण है। विभाग द्वारा समर्थित इस परियोजना का उद्देश्य उन्नत इमेजिंग तकनीकों और नैदानिक प्रक्रियाओं का उपयोग करते हुए प्रारंभिक निदान के लिए नए नैदानिक और रेडियोलॉजिकल फिनोटाइप का नेतृत्व करना है। इसके अतिरिक्त, इस अध्ययन में उम्र बढ़ने और डीजनरेशन के लिए संगत प्रोटीन और मार्गों को अलग करने के लिए व्यवस्थित ट्रांसक्रिप्ट प्रोफाइलिंग शामिल है, और आईवीडी स्वास्थ्य को बनाए रखने और डीजनरेशन शुरू करने में मानव इंटरवर्टेब्रल डिस्क (आईवीडी) माइक्रोफ्लोरा की भूमिका का पता लगाना है। अध्ययन ने दो नवाचारी इमेजिंग अनुक्रम, चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआरएस) और टी2 रिलेक्सोमेट्री (टी2आर) प्रस्तुत किए हैं, जिन्हें डिस्क डीजनरेशन का मूल्यांकन करने के लिए एमआरआई स्कैनर के लिए अनुकूलित किया गया था। टी2आर डिस्क हाइड्रेशन और कोलेजन सामग्री का आकलन करता है, जबकि एमआरएस में विभिन्न डिस्क घटकों की आण्विक सांद्रता का अनुमान लगाया जाता है। प्रारंभिक निष्कर्ष से प्रारंभिक पहचान की संभावना का सुझाव मिलता है, जो आयु समूहों और स्वयंसेवकों और रोगियों के बीच आण्विक प्रदायगी विसंगतियों को प्रकट करते हैं। इसके अलावा, डिस्क-एंडप्लेट-बोन मैरो कॉम्प्लेक्स में परिवर्तनों के लिए एक नई वर्गीकरण प्रणाली प्रस्तावित की गई है, जिसका उद्देश्य सर्जिकल मध्यस्थता के पूर्वानुमान को बढ़ाना है। लेबल-मुक्त प्रोटिओम विश्लेषण से पहचाने गए लीड अणुओं को लेबल किए गए (टीएमटी 10-प्लेक्स टैग) प्रोटिओम विश्लेषण का उपयोग करते हुए सत्यापन के दौर से गुजरना पड़ रहा है। विशिष्ट मार्गों में विभेदित रूप से व्यक्त प्रोटीन (डीईपी) की पहचान इंटरवर्टेब्रल डिस्क डिजनरेशन (आईवीडीडी) में संक्रमण-आधारित शोथ से यांत्रिक-क्षति मध्यस्थता शोथ को अलग करने में सहायता करती है। विशेष रूप से, पूरक और जमावट कैस्केड महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, इन मार्गों में मुख्य रूप से अपरेगुलेटेड प्रोटीन शामिल होते हैं। इसके अलावा, प्लाज्मा प्रोफाइलिंग आईवीडीडी समूह में इनफ्लेमेशन संबंधी विशेषताओं को इंगित करती है, प्रतिरक्षा रक्षा और ऊतक होमियोस्टेसिस विनियमन के लिए महत्वपूर्ण पूरक घटकों के महत्वपूर्ण अपरेगुलेशन के साथ, संभावित चिकित्सीय लक्ष्यों का सुझाव देती है। 16एस वी3वी4 मेटाजीनोम विश्लेषण के माध्यम से आईवीडी माइक्रोबायोम का विश्लेषण नियंत्रण और रोग ऊतक नमूनों में बैक्टेरॉइडेट्स, प्रोटियोबैक्टीरिया, एक्टिनोबैक्टीरिया, क्लोरोफ्लेक्सी और फ़िरमिक्यूट्स सहित प्रमुख फ़ाइला को प्रकट करता है। रोग की स्थिति फ़िरमिक्यूट्स, एक्टिनोबैक्टीरिया और बैक्टेरॉइडेट्स में कमी और प्रोटियोबैक्टीरिया में वृद्धि दर्शाती है, जो डिस्बिओसिस को दर्शाता है। ग्रीनजीन्स डाटाबेस का उपयोग करते हुए क्यूआईआईएमई2 विश्लेषण में लगभग 27 जेनेरा की पहचान की गई है, जिसमें शीर्ष जेनेरा में स्यूडोमोनास, प्रीवोटेला, ओक्रोबैक्ट्रम, माइकोबैक्टीरियम, बैक्टेरॉइड्स, स्फिंगोमोनास, क्लोस्ट्रीडियम, एसिनेटोबैक्टर, फ़ेकैलिबैक्टीरियम और लीफ़सोनिया शामिल हैं, जो नियंत्रण और रोग ऊतक नमूनों दोनों में हैं। समान शीर्ष जेनेरा के बावजूद, महत्वपूर्ण बहुतायत अंतर हैं जो रोग फिनोटाइप को स्पष्ट कर सकते हैं। इसी प्रकार, 16 एस मेटाजीनोम विश्लेषण के माध्यम से आंत माइक्रोबायोम की रूपरेखा तैयार करने से स्वस्थ स्वयंसेवकों और रोग मल के नमूनों में प्रमुख फ़ाइला जैसे कि बैक्टीरॉइडोटा (बैक्टीरोइडेट्स), प्रोटिओबैक्टीरिया, फ़िरमिक्यूट्स और एक्टिनोबैक्टीरिया की पहचान होती है, जिससे समूहों के बीच महत्वपूर्ण प्रचुरता भिन्नता की अधिकता दिखाई देती है।

मायोजेनेसिस में पीएचएलपीपी1 का कार्यात्मक विश्लेषण : कंकाल की मांसपेशियों की डिस्ट्रॉफी के निहितार्थ

मांसपेशियों की डिस्ट्रॉफी के निहितार्थ के साथ मायोजेनेसिस के आण्विक तंत्र में गहराई से जाने के लिए हैदराबाद के डॉ. रेड्डीज इंस्टीट्यूट ऑफ लाइफ साइंसेज के एक अध्ययन का समर्थन किया गया। इस अध्ययन में मायोजेनेसिस के नियंत्रण में सेर/थ्र फॉस्फेटेस (पीएचएलपीपी1) के कार्यात्मक महत्व की जांच की गई है। यह देखा गया कि मायोब्लास्ट में पीएचएलपीपी1 की प्रबलित अभिव्यक्ति मायोजेनेसिस (मायोट्यूब गठन) में सुधार करती है और पीएचएलपीपी1 की कमी से विभेदित मायोब्लास्ट में उल्लेखनीय परिवर्तन हुए, जो पारस्परिक सहमति मायोजेनेसिस जीन अभिव्यक्ति कार्यक्रम को दर्शाते हैं। पीएचएलपीपी1 माइटोकॉन्ड्रिया के होमियोस्टेसिस को नियंत्रित करता है, जो मांसपेशियों की डिस्ट्रॉफी सहित कई बीमारियों में अव्यवस्थित है।

आरंभ की गई नई पहलें :

वर्ष के दौरान, प्रभाग ने "क्रोनिक दर्द और इसके प्रबंधन" पर प्रस्ताव के लिए एक विशेष आमंत्रण जारी किया है। दर्द कई बीमारियों का एक लक्षण है और जब यह किसी चोट या बीमारी से ठीक होने के बाद भी बना रहता है तो इसे एक बीमारी माना जाता है। यह एक बड़ी अनसुलझी वैश्विक सार्वजनिक स्वास्थ्य चुनौती है जो गठिया, कैंसर, मधुमेह और मनोभ्रंश सहित दीर्घकालिक स्थितियों से भरी विकलांगता और दुर्बल करने वाली विशेषताओं का कारण बनती है। इस चुनौती का समाधान करने के लिए, आमंत्रण प्रस्ताव जारी किए गए थे, और विभाग को कुल 135 ईओआई प्राप्त हुए और 25 को पूर्ण प्रस्ताव प्रस्तुत करने के लिए शॉर्टलिस्ट किया गया। विभाग द्वारा वित्तीय सहायता के लिए छह परियोजनाओं की सिफारिश की गई थी।

स्वास्थ्य देखभाल में जीनोम संपादन अनुप्रयोग

विभाग जीनोम के अध्ययन और उसमें हेरफेर करने के लिए जीनोम संपादन तकनीकों की शक्ति को पहचानते हुए, जीनोम इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियों और स्वास्थ्य सेवा में उनके अनुप्रयोगों के क्षेत्र में अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देने में संलग्न है। उभरती जीनोम इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियों और स्वास्थ्य देखभाल में उनके अनुप्रयोगों में अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों को प्रोत्साहित करने के लिए कदम उठाए गए हैं, जिनमें निम्नलिखित विशिष्ट क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित किया गया है : स्वास्थ्य देखभाल अनुप्रयोगों के लिए उच्च-थ्रूपुट, सटीक और कुशल जीनोम संपादन के लिए नए अत्याधुनिक उपकरणों और प्रौद्योगिकियों का विकास; बुनियादी जैवचिकित्सा अनुसंधान और मानव रोग मॉडलिंग की जरूरतों को पूरा करने के लिए प्रयोगशाला पशु मॉडलों की एक विस्तृत श्रृंखला में कुशल और उच्च थ्रूपुट जीनोम संपादन प्लेटफार्मों का विकास; और भारत में सबसे अधिक प्रचलित आनुवंशिक विकारों के लिए जीनोम संपादन-आधारित चिकित्सीय समाधानों का विकास।

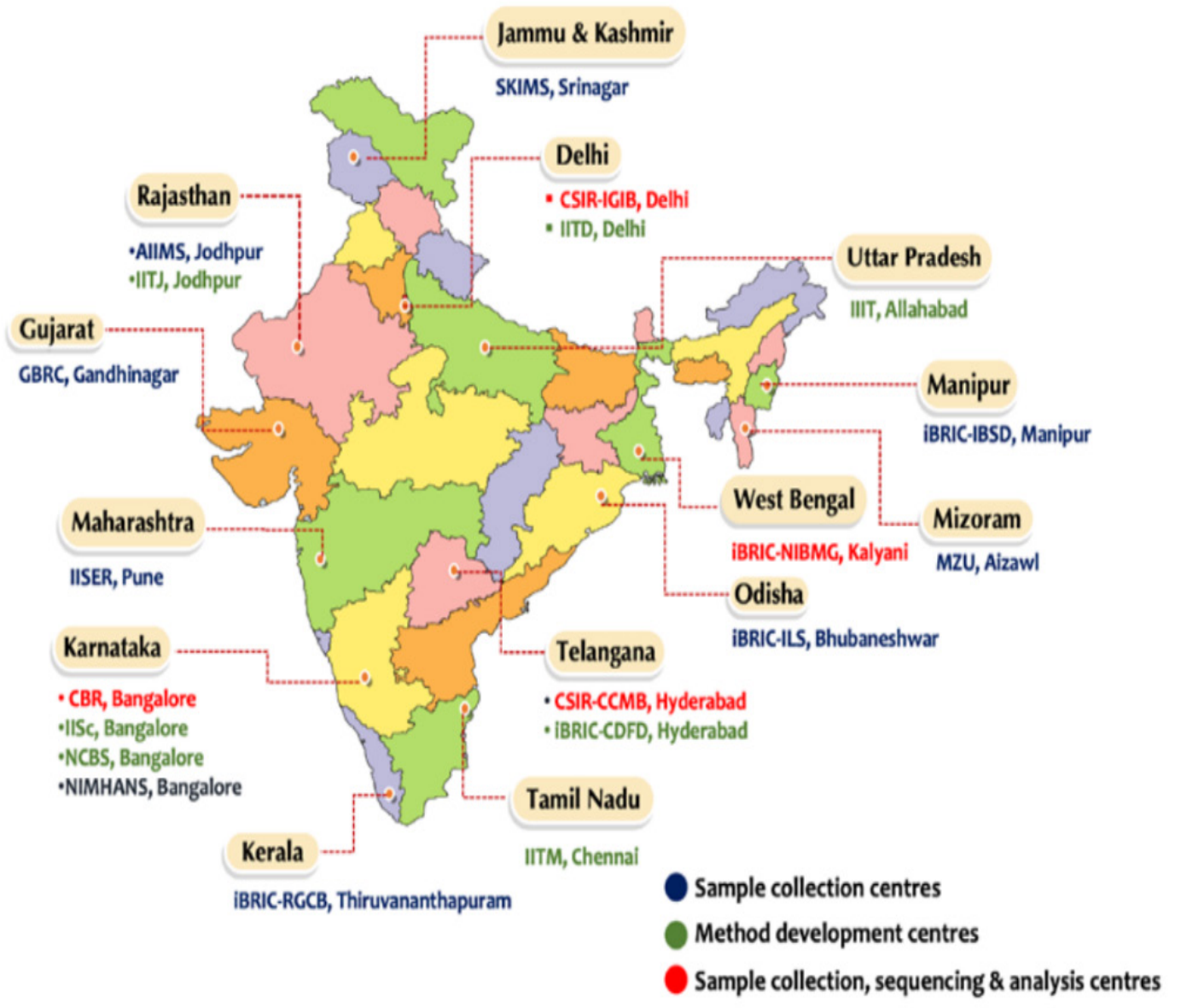
शोध प्रकाशनों की संख्या	21
आवेदन किए गए/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	02
विकसित/व्यावसायीकृत प्रौद्योगिकियों की संख्या	02
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	42

सीआरआईएसपीआर आधारित एचआईवी-1 जांच जांच : दिल्ली के एम्स में जारी डीबीटी समर्थित परियोजना में, संक्रमित बच्चों और वयस्कों में एचआईवी-1 सबटाइप सी वायरस का पता लगाने के लिए सीएएस12ए आधारित गुणात्मक गहन जांच सफलतापूर्वक विकसित की गई है। यह जांच एचआईवी-1 का पता लगाने के लिए विशिष्ट पाई गई और इस अध्ययन में परीक्षण किए गए सभी सबटाइप सी संक्रमित दाता रक्त नमूनों से एचआईवी-1 सीडीएनए का सफलतापूर्वक पता लगाया गया। (भारतीय अनंतिम पेटेंट आवेदन संख्या- 2022211059208) सीएमसी, वेल्लोर में किए जा रहे विभाग द्वारा समर्थित एक अलग अध्ययन में सीआरआईएसपीआर बेस एडिटिंग का उपयोग γ-ग्लोबिन जीन (एचबीजी) प्रमोटरों में पॉइंट उत्परिवर्तन के पुनर्निर्माण और एचबीएफ को चिकित्सीय स्तर तक प्रेरित करने के लिए किया गया है। एडीनोसिन या साइटोसिन बेस एडिटर का उपयोग करते हुए सटीक बेस एडिटिंग को डीएसबी ब्रेक और डोनर टेम्प्लेट की आवश्यकता के बिना उत्परिवर्तन पॉइंट बनाने में अत्यधिक कुशल पाया गया है।

जीनोम इंडिया परियोजना

जीनोमइंडिया भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के बायोटेक्नोलॉजी विभाग द्वारा वित्तपोषित एक प्रमुख परियोजना है। इस परियोजना को 2020 में लॉन्च किया गया था, जिसका महत्वाकांक्षी लक्ष्य देश भर के सभी प्रमुख भाषा बोलने वाले और सामाजिक समूहों का प्रतिनिधित्व करने वाले 99 समुदायों के 10,000 स्वस्थ व्यक्तियों के पूरे जीनोम को अनुक्रमित करके विविध भारतीय आबादी की आनुवंशिक विविधताओं की पहचान करना और उन्हें सूचीबद्ध करना था। यह परियोजना राष्ट्रव्यापी वैज्ञानिक सहयोग और नवाचार का एक उदाहरण है जिसमें 20 राष्ट्रीय संस्थान शामिल हैं जिनमें 4 अनुक्रमण केंद्र; 13 नमूना संग्रह केंद्र; और 8 विधि विकास केंद्र (जिनमें से कुछ केंद्र कई भूमिकाएं निभा रहे हैं) (चित्र 3.ग.13) शामिल हैं। इस परियोजना का लक्ष्य भारत की आबादी के लिए एक संदर्भ जीनोम विकसित करना है जिससे विभिन्न जातीय समूहों के लिए आवश्यक बीमारियों और विशिष्ट मध्यस्थताओं की प्रकृति की बेहतर समझ हो सकेगी। अध्ययन से कम लागत वाले निदान और अनुसंधान के लिए जीनोम-व्यापी और रोग-विशिष्ट आनुवंशिक चिप्स को डिजाइन करने में मदद मिलेगी।

संघ ने 5 जनवरी 2024 को, 10,074 व्यक्तियों की संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण प्रक्रिया पूरी की और 27 जनवरी 2024 को सरकार द्वारा इसकी घोषणा की गई (चित्र 3.ग.14)। 20 संस्थानों के संघ ने बेंगलुरु के भारतीय विज्ञान संस्थान परिसर में स्थित मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र में लगभग 20,000 व्यक्तियों के लिए डीएनए और प्लाज्मा का एक राष्ट्रीय बायोबैंक स्थापित किया है। संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण की 9800 से अधिक अनुक्रम फाइलें पहले से ही भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) में संग्रहीत हैं, जिसे भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग द्वारा क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), फरीदाबाद में स्थापित किया गया है। यह डिजिटल सार्वजनिक वस्तु डाटा का सार्वजनिकीकरण करेगी और एक मूल्यवान राष्ट्रीय संसाधन बन जाएगी, जिससे बड़े पैमाने पर मानव आनुवंशिक अध्ययनों को बढ़ावा मिलेगा और भारतीय और यहां तक कि वैश्विक अनुसंधान समुदाय द्वारा राष्ट्रव्यापी अनुसंधान प्रयासों को सशक्त बनाया जा सकेगा।



चित्र 3.ग.13 : जीनोमइंडिया में 20 प्रतिभागी संस्थानों के समर्पित वैज्ञानिक और अनुसंधानकर्ता शामिल हैं, जिनमें से कुछ संस्थान अनेक भूमिकाएं निभाते हैं।



चित्र 3.ग.14 : माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा 27 जनवरी 2024 को 10000 संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण पूरा होने की घोषणा

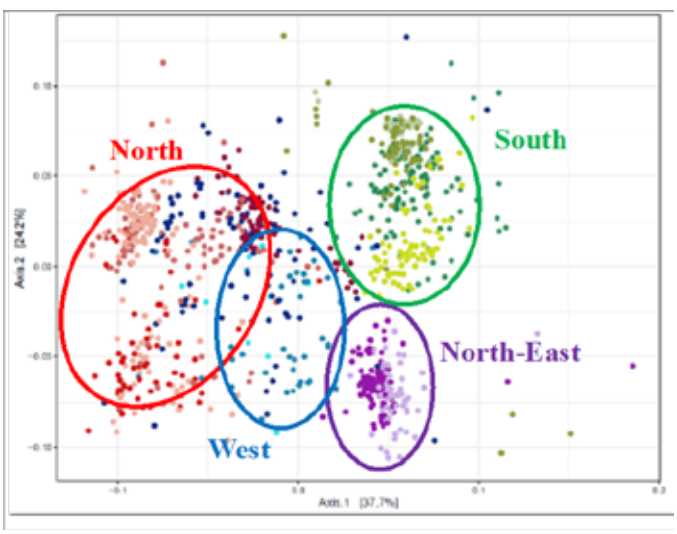
प्रारंभिक विश्लेषण के परिणामस्वरूप 135.48 मिलियन भिन्नताओं की पहचान हुई है। इनमें से 117.8 मिलियन द्वि-एलीलिक एकल न्यूक्लियोटाइड प्रकार (एसएनवी), 10.6 मिलियन इंसर्शन-डिलीशन (आईएनडीईएल) द्वि-एलीलिक और 6.97 मिलियन बहु-एलीलिक आनुवंशिक प्रकार हैं। जैसा कि अपेक्षित था, अधिकांश प्रकार (एसएनवी का 65% और आईएनडीईएल का 64%) अल्ट्रा-दुर्लभ श्रेणी के हैं, जिनकी कुल आबादी में मामूली एलील आवृत्ति (एमएएफ) 0.1% से कम है। वैश्विक डाटाबेस में बहुत सारे डाटाबेस सामान्य तौर पर दुर्लभ हैं या वैश्विक डाटाबेस में मौजूद नहीं हैं जो इन भिन्नताओं को सूचीबद्ध करते हैं। यह खोज हानिरहित प्रकार के समूह को सक्षम और समृद्ध करेगी और विचाराधीन भिन्नताओं की सूची से हानिरहित भिन्नताओं को हटाकर दुर्लभ बीमारियों के लिए आनुवंशिक भिन्नताओं की खोज के अध्ययन को सुविधाजनक बनाया जाएगा।

भारत की चयनित अंतर्विवाह करने वाली आबादी की ह्मन माइक्रोबायोम पहल

यह जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद-राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (ब्रिक-एनसीसीएस) में कार्यान्वित डीबीटी का एक राष्ट्रीय प्रमुख कार्यक्रम है। इसे देश भर में स्वस्थ व्यक्तियों के संदर्भ में माइक्रोबायोम का मानचित्रण करने की दृष्टि से शुरू किया गया था। जनजातीय माइक्रोबायोम पर विशेष जोर दिया गया है क्योंकि यह दिखाया गया है कि तेजी से शहरीकरण और बड़े पैमाने पर एंटीबायोटिक का उपयोग हमारे माइक्रोबायोम को अक्षम बना रहा है जो हमारे समग्र स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण है। इस परियोजना का लक्ष्य देश भर के 17 अंतर्विवाह करने वाले समुदायों से 3400 से अधिक व्यक्तियों के नमूने लेना था। आहार, जनसांख्यिकी, मेजबान जीनोटाइप, आयुर्वेदिक प्रकृति फिनोटाइप और जीवाणु, कवक, आर्कियल और माइक्रोयूकेरियोटिक विविधता के साथ सहसंबंध पर व्यापक डाटा ने समुदाय-विशिष्ट माइक्रोबियल हस्ताक्षरों की पहचान करने में मदद की है। 3878 व्यक्तियों के लिए माइक्रोबायोम प्रोफाइलिंग पूरी हो चुकी है। अध्ययन से पता चला है कि आधुनिक जीवनशैली और पश्चिमीकरण से अछूते आदिवासी समुदायों में उच्च माइक्रोबियल विविधता है जो स्वास्थ्य लाभ प्रदान करती है। जनजातीय समुदायों से संरक्षित सूक्ष्मजीव स्वदेशी परिशुद्ध प्रोबायोटिक्स के विकास की कुंजी हो सकते हैं।

परियोजना से प्राप्त कुछ प्रमुख निष्कर्ष इस प्रकार हैं :

क. खाद्य आवृत्ति प्रश्नावली से प्राप्त आहार डाटा के आधार पर समुदायों का स्पष्ट समूहन, एनएमडीएस (गैर-मीट्रिक बहुआयामी स्केलिंग) प्लॉट के साथ ब्रे-कर्टिस असमानता मेट्रिक्स का उपयोग करते हुए देखा गया **(चित्र 3.ग.15)**।



चित्र 3.ग.15 : एचएमआई अध्ययन में भारत भर के आदिवासी और गैर-आदिवासी समुदायों के पारंपरिक आहार का पालन करने वाले 3878 स्वस्थ व्यक्तियों के आंत माइक्रोबायोम का आकलन किया गया

ख. दुनिया भर में किए गए इस पहले व्यापक अध्ययन में आहार, जनसांख्यिकी और आयुर्वेदिक प्रकृति के लक्षणों के बीच चार राज्यों (जीवाणु, कवक, आर्कियल और माइक्रो यूकेरियोटिक) की विविधता के साथ संबंध पाए गए, जिससे समुदाय-विशिष्ट माइक्रोबियल संकेतों की पहचान हुई। पित्त प्रकृति वाले व्यक्तियों में काफी अलग माइक्रोबायोम थे।

ग. अध्ययन में भारतीय जनसंख्या में पांच एंटरोटाइप की पहचान की गई, जबकि विश्व स्तर पर अन्य आबादियों में केवल चार एंटरोटाइप ही देखे गए हैं।

घ. भारतीय आबादी में, मसालों और जड़ी बूटियों का आंत माइक्रोबायोम के साथ सबसे अधिक संबंध था, चाहे बायोग्राफिकल भिन्नता कुछ भी हो। आदिवासी समुदायों ने गैर-आदिवासी समुदायों की तुलना में अधिक अल्फा विविधता दिखाई।

ड. यह स्वस्थ भारतीय व्यक्तियों पर किया गया पहला संदर्भ मानव माइक्रोबायोम अध्ययन है, जो रोग मॉडल और सटीक प्रोबायोटिक्स पर भविष्य के अनुसंधान का मार्ग प्रशस्त करता है, और बड़े पैमाने पर स्वस्थ माइक्रोबायोम डाटा के साथ तुलना के माध्यम से आहार और प्रोबायोटिक सिफारिशों में सहायता करता है।

मानव आनुवंशिकी और जीनोम विश्लेषण

बायो टेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) का मानव आनुवंशिकी और जीनोम विश्लेषण कार्यक्रम मानव स्वास्थ्य में आनुवंशिकी की भूमिका को प्रकट करने के लिए अनुसंधान और विकास गतिविधियों का समर्थन करता है। बड़ी आबादी, उच्च जन्म दर और कुछ जनसंख्या समूहों में सगोत्र विवाह को प्राथमिकता दिए जाने के कारण, भारत में आनुवंशिक विकारों का प्रचलन अपेक्षाकृत अधिक है। इस संदर्भ में, मानव आनुवंशिकी और जीनोम विश्लेषण पर विभाग के अनुसंधान और विकास कार्यक्रम के तहत आनुवंशिक आधार वाले रोगों के उत्परिवर्तन स्पेक्ट्रम को समझकर, आनुवंशिक रोगों के लिए लागत प्रभावी निदान विधियों को विकसित करके, व्यक्तिगत दवाओं के आहार को विकसित करके और इन रोगों के लिए सस्ती चिकित्सा के विकास के माध्यम से ऐसी बीमारियों के बोझ को दूर करने का प्रयास किया जाता है।

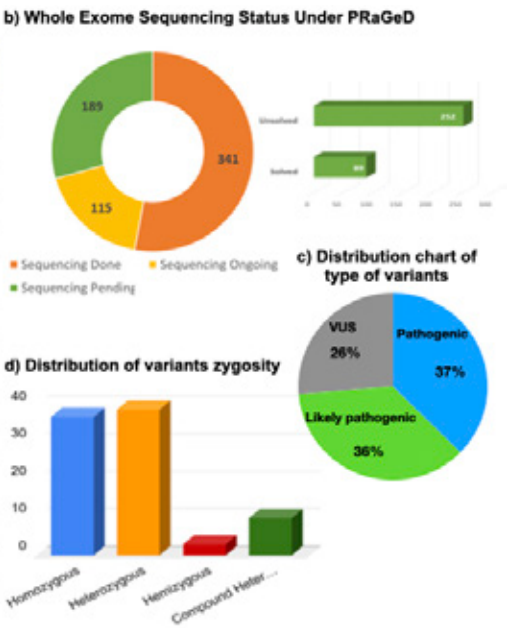
शोध प्रकाशनों की संख्या	28
आवेदन किए गए/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	01
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	142

बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकारों पर मिशन कार्यक्रम (पीआरएजीईडी)

बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकार (पीआरएजीईडी) पर मिशन कार्यक्रम एक अखिल भारतीय पहल है जिसका उद्देश्य भारत में बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक रोगों के निदान के लिए कठिन तरीकों का विकास करना, नए जीन/प्रकारों की खोज करना और उनकी विशेषता बताना, परामर्श प्रदान करना और बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक रोगों के लिए नई चिकित्सा विकसित करना है। डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और डायग्नोस्टिक्स केंद्र (सीडीएफडी) भारत भर में 15 केंद्रों के सहयोग से दुर्लभ आनुवंशिक विकारों वाले रोगियों और उनके परिवारों की भर्ती कर रहा है। कार्यक्रम के तहत, अब तक इसके 16 सहयोगी केंद्रों द्वारा कैरियोटाइपिंग, एमएलपीए, लक्षित सेंगर अनुक्रमण और क्रोमोसोमल एरे जैसी व्यापक पारंपरिक जांच के बाद अस्पष्ट आनुवंशिक स्थितियों वाले कुल 749 परिवारों को भर्ती किया गया है। इसमें 341 मामलों में एक्सोम अनुक्रमण पूरा हो चुका है (चित्र 3.ग.16)। इसके अलावा, 20 मामलों के लिए, संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण किया गया है। इस तरीके का उपयोग करते हुए, अब तक निदान में मुश्किल दुर्लभ आनुवंशिक विकारों वाले 89 मामलों का निदान किया जा सका है। 82 जीनों में कुल 99 प्रकार की पहचान की गई है, जिनमें से 37 रोगजनक प्रकार हैं, 36 संभावित रोगजनक प्रकार हैं और 26 वीयूएस (अनिश्चित महत्व के प्रकार) हैं। इस अध्ययन का एक अन्य मुख्य उद्देश्य खराब रूप से पहचाने जाने वाले दुर्लभ आनुवंशिक रोगों के पैथोफिजियोलॉजिकल तंत्र को समझना है, जिसके लिए सेंगर अनुक्रमण द्वारा पृथक्करण विश्लेषण के लिए 17 मामलों की जांच की गई है। इसके अलावा, चार मामलों में स्प्लाइसिंग दोष पाए गए हैं। इसके अलावा, संरचनात्मक मॉडलिंग और आण्विक गतिशीलता सिमुलेशन द्वारा 6 प्रकार की रोगजनकता का भी अध्ययन किया गया है।. दो नवीन जीन सेरपिना11 और एआईएमपी2 का इन विवो लाक्षणीकरण क्रमशः चूहों और ड्रोसोफिला में किया गया है, तथा तीन अन्य नवीन जीन एसकेटी38एल, ओजीएफओडी1 और पीएटीजे का विभिन्न इन-सिलिको, आण्विक, कोशिकीय और जैव-रासायनिक निरीक्षणों का उपयोग करते हुए लाक्षणीकरण किया जा रहा है।

a) Number of cases recruited under PRaGeD

Code	Centre Name	Recruited	Exome Seq.	Under Process	Solved	Analysis ongoing	Genome Seq.
1	All India Institue of Medical Sciences	134	69	10	12	57	13
2	Baba Ghulam Shah Badshah University	31	5	12	0	2	0
3	Banaras Hindu University	0	0	0	0	0	0
4	Central University of Punjab	60	43	5	6	37	1
5	Centre for DNA Fingerprinting and Diagnostics	12	7	3	4	2	2
6	Centre for Human Genetics	0	0	0	0	0	0
7	ICMR-National Institute of Research in Tribal Health	32	6	5	1	5	0
8	Institue of Life Sciences	33	10	12	3	7	0
9	NIMHANS	50	38	6	15	23	6
10	ICMR-National Institute of Reproductive Research and Health	43	6	13	2	4	0
11	Nizam's Institute of Medical Sciences	49	18	10	4	14	5
12	Rajiv Gandhi Centre for Biotechnology	23	0	3	0	0	10
13	Sanjay Gandhi Postgraduate Institute of Medical Sciences	132	93	14	34	59	0
14	University of Jammu	0	0	0	0	0	0
15	University of Madras	30	0	10	0	0	0
16	Other Institutes	102	30	16	4	26	36
	TOTAL	749	341	119	89	236	73



चित्र 3.ग.16 : बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकारों पर मिशन कार्यक्रम (पीआरएजीईडी) (ए) पीआरएजीईडी कार्यक्रम के तहत भर्ती किए गए मामले। (बी) एक्सोम अनुक्रमण के तहत मामलों की स्थिति। (सी) वेरिएंट के प्रकार की सुपुर्दगी (डी) परियोजना के तहत पहचानी गई भिन्नताओं की ज़ाइगोसिटी।

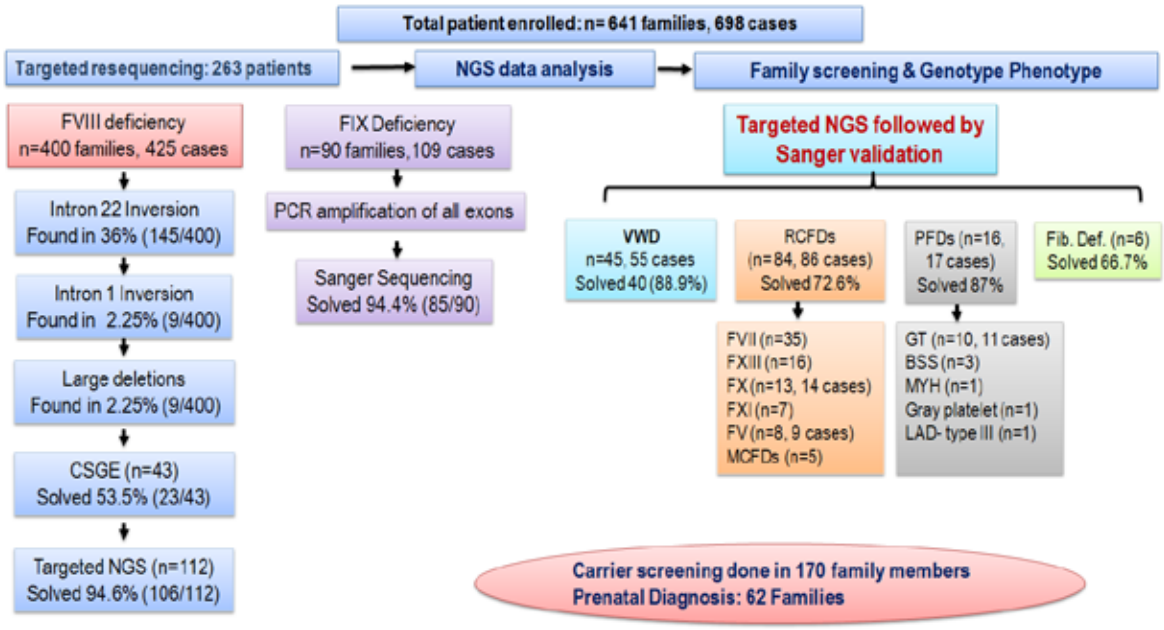
मानव आनुवंशिकी और जीनोम विश्लेषण में अनुसंधान एवं विकास प्रयास

मानव आनुवंशिकी में बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान के क्षेत्रों में अन्वेषक संचालित अनुसंधान एवं विकास प्रस्तावों को विभाग द्वारा समर्थन दिया गया है। इन अनुसंधान एवं विकास प्रयासों से उभरने वाले कुछ प्रमुख निष्कर्षों का सारांश नीचे दिया गया है।

पीजीआईएमईआर चंडीगढ़ में विभाग द्वारा समर्थित एक अध्ययन में वाहक स्क्रीनिंग और प्रसवपूर्व निदान में सहायता के लिए वंशानुगत रक्तस्राव विकारों (आईबीडी) के लिए एक व्यापक नैदानिक एनजीएस पैनल विकसित किया गया है। वंशानुगत रक्तस्राव विकारों वाले रोगियों के एक समूह की पहचान उनके स्कंदन अध्ययनों और प्लेटलेट कार्य अध्ययनों के माध्यम से की गई थी। कारण पैदा करने वाले कारकों की पहचान की गई और सेंगर अनुक्रमण (चित्र 3.ग.17) के माध्यम से सत्यापित किया गया। जीनोटाइप-फिनोटाइप सहसंबंध किया गया। शोध परिणामों के आधार पर लागत प्रभावी नेक्स्ट जनरेशन सीक्वेंसिंग (एनजीएस) पैनल - एक सामान्य 6 जीन पैनल और एक बड़ा दुर्लभ वंशानुगत रक्तस्राव विकार पैनल विकसित किया गया है।

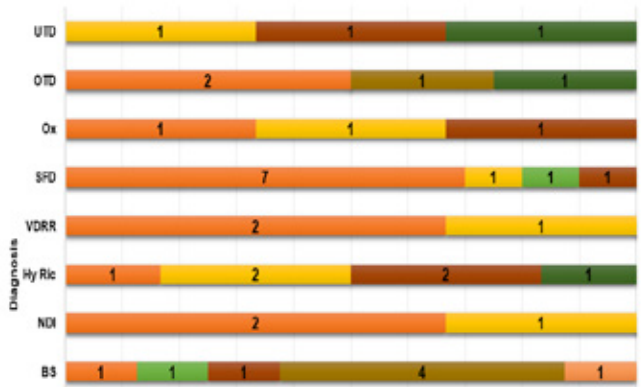
भारत में जन्मजात गैर-सिंड्रोमिक बहरेपन की उच्च-रिज़ॉल्यूशन जीनोमिक संरचना का अध्ययन विभाग द्वारा समर्थित एक बहु-केन्द्रित अध्ययन में किया गया है। भाग लेने वाले केंद्रों पर कुल 414 परिवारों को एकत्र किया गया। इनमें से, 106 (26%) में विकार के मामलों का सकारात्मक इतिहास पाया गया। अध्ययन किए गए 414 में से 59 प्रभावित व्यक्तियों (14%) में कॉनेक्सिन 26 और कॉनेक्सिन 30 उत्परिवर्तन पाए गए हैं। 414 परिवारों के अध्ययन से एक दिलचस्प बात यह पाई गई है कि प्रभावित परिवारों में से लगभग 85% में दुनिया की विभिन्न आबादी में पहचाने जाने वाले वंशानुगत श्रवण हानि के सबसे आम कारण में उत्परिवर्तन नहीं होते हैं।

विभाग द्वारा समर्थित एक अन्य अध्ययन में, रीनल ट्यूबुलोपैथी वाले बच्चों में ट्यूबलर विकारों का कारण बनने वाले या उन्हें संशोधित करने वाले आनुवंशिक प्रकार की पहचान करने पर एक बहु-केंद्रित जांच की गई। 166 ट्रियो नमूनों (प्रोबैंड, पिता और माता) सहित रीनल ट्यूबुलोपैथी वाले 250 बच्चों को तीन



चित्र 3.ग.17: वंशानुगत रक्तस्राव विकारों वाले रोगियों के उत्परिवर्तनीय स्पेक्ट्रम का अध्ययन।

समूहों में भर्ती किया गया और बायोरेपोजिटरी के लिए 166 ट्रियो रोगियों से बायोस्पेसिमेन सहित नमूने एकत्र किए गए। नैदानिक एक्सोम अनुक्रमण के लिए विभिन्न रीनल ट्यूबलर विकारों वाले कुल 130 रोगियों का चयन किया गया। अनुक्रमित किए गए 55.3% में कारणात्मक प्रकार की पहचान की जा सकी। यह पाया गया कि सबसे आम कारणात्मक प्रकार मिसेंस प्रकार था (चित्र 3.ग.18)।



चित्र 3.ग.18. क्लिनिकल एक्सोम सीक्वेंसिंग द्वारा पता लगाए गए रीनल ट्यूबुलोपैथी वाले बच्चों में ट्यूबलर विकारों को उत्पन्न करने वाले या संशोधित करने वाले भिन्नता कारक। बीएस: बार्टर सिंड्रोम, डीआरटीए : डिस्टल रीनल ट्यूबलर एसिडोसिस, पीआरटीए : प्रॉक्सिमल रीनल ट्यूबलर एसिडोसिस, एसएफडी : स्टोन फॉर्मिंग डिसऑर्डर (रीनल कैल्कुली, नेफ्रोलिथियासिस), एनडीआई: नेफ्रोजेनिक डायबिटीज इन्सिपिडस, हाइरिक: हाइपोफॉस्फेटमिक रिकेट्स, वीडीआरआर: विटामिन डी रेसिस्टेंट रिकेट्स, ओटीडी : अन्य ट्यूबलर विकार: रीनल ग्लाइकोसुरिया, हाइपरकैल्सीयूरिया, लिडल सिंड्रोम, आदि, यूटीडी : अज्ञात ट्यूबलर विकार

वंशानुगत विकारों के प्रबंधन की अनोखी विधियां (उम्मीद) प्रयास

वर्ष 2019 में विभाग ने वंशानुगत विकारों के प्रबंधन की अनोखी विधियाँ (उम्मीद) पहल शुरू की, जिसके उद्देश्य थे: i) सरकारी अस्पतालों में आनुवंशिक निदान इकाइयाँ स्थापित करना, जहाँ रोगियों की आमद अधिक होती है; ii) मानव आनुवंशिकी के क्षेत्र में कुशल चिकित्सकों का उत्पादन करना; और iii) व्यापक नैदानिक देखभाल (निदान, प्रबंधन, बहु-विषयक देखभाल, परामर्श, प्रसवपूर्व परीक्षण) प्रदान करने के लिए कुछ आकांक्षी जिलों में वंशानुगत आनुवंशिक रोगों के निदान के लिए गर्भवती महिलाओं और नवजात शिशुओं की पायलट पैमाने पर जाँच करना। 'उम्मीद' कार्यक्रम की संकल्पना देश में दुर्लभ और आनुवंशिक विकारों के क्षेत्र में अनुसंधान के लिए पारिस्थितिकी तंत्र बनाने के लिए डाटा, भौतिक संसाधन, प्रशिक्षित जनशक्ति और मूल संरचना की मात्रा उत्पन्न करने के दृष्टिकोण से की गई

थी। स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा जारी दुर्लभ रोगों के लिए राष्ट्रीय नीति 2021 में उम्मीद की आवश्यकता पर बल दिया गया है। कार्यक्रम को प्रशिक्षित जनशक्ति और संसाधनों के विकास और सरकारी व्यवस्था में एक नेटवर्क स्थापित करने के लिए एक महत्वपूर्ण उपकरण के रूप में देखा गया है।

प्रारंभिक प्रायोगिक चरण में, 5 निदान केंद्र, 7 आउटरीच केंद्र और 6 प्रशिक्षण केंद्र सफलतापूर्वक स्थापित किए गए हैं। पिछले एक साल में, इन जारी निदान केंद्रों और आउटरीच केंद्रों ने 5 केंद्रों और 9 आकांक्षी जिलों में 85000 से अधिक गर्भवती महिलाओं और 25000 नवजात शिशुओं की जांच की है। पिछले एक साल में पूरे भारत में 20 से अधिक संकायों को प्रशिक्षित किया गया है। निदान केंद्रों द्वारा विभिन्न स्तरों पर वंशानुगत विकारों की रोकथाम, जांच और प्रबंधन के बारे में जन जागरूकता कार्यक्रम नियमित रूप से चलाए गए, जिनमें कार्यशालाएं, व्याख्यान और हाई स्कूलों, नर्सिंग कॉलेजों और प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों में पर्चे बांटना, साथ ही सार्वजनिक होर्डिंग्स का प्रदर्शन शामिल है। वर्तमान में उम्मीद के तहत अखिल भारतीय विस्तार किया जाना है और लगभग 70 उम्मीद घटकों की स्थापना के माध्यम से लगभग 23 राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों को कवर करेगा (चित्र 3.ग.19)। निदान केन्द्रों और आकांक्षी जिलों में निःशुल्क आनुवंशिक जांच सेवाओं के प्रावधान से मुख्य रूप से समाज के आर्थिक रूप से कमजोर वर्गों को लाभ मिलता है, जो कम जागरूकता और सार्वजनिक स्वास्थ्य सेवा प्रणाली पर अत्यधिक निर्भरता के कारण वंशानुगत विकारों के प्रभाव के प्रति सबसे अधिक संवेदनशील होते हैं। हीमोग्लोबिनोपैथी के लिए प्रसवपूर्व जांच में थैलेसीमिया मेजर के लिए जांच शामिल है, जो एक गंभीर रक्त विकार है जिसके लिए बार-बार रक्त आधान सहित महंगे आजीवन उपचार की आवश्यकता होती है। पीड़ितों के लिए कष्टपूर्ण जीवन के अलावा, यह परिवार पर एक भारी वित्तीय बोझ डालता है। गर्भावस्था के समय प्रारंभिक जांच से 34 हीमोग्लोबिनोपैथी-प्रभावित जन्मों की रोकथाम संभव हुई है, जिससे कई परिवारों को संबंधित कठिनाई से बचाया जा सका है।



चित्र 3.ग.19 उम्मीद पहल का दूसरा चरण

संक्रामक रोग जीवविज्ञान

बायोटेक्नोलॉजी विभाग के संक्रामक रोग जीवविज्ञान कार्यक्रम का उद्देश्य वैश्विक चिंता के संक्रामक रोगों जैसे एचआईवी/एड्स, तपेदिक (एमडीआर और एक्सडीआर टीबी सहित), वेक्टर जनित रोग; इन्फ्लूएंजा, जापानी इंसेफेलाइटिस और एंटीबायोटिक-प्रतिरोधी रोगाणुओं जैसे उभरते या फिर से उभरने वाले खतरों के लिए उपचार, निदान और निवारक उपायों के संदर्भ में समाधान प्रदान करना है। इस कार्यक्रम में कोविड-19, टीबी, एचआईवी और यकृत रोगों के लिए नैदानिक समूहों और जैव-बैंकों/जैव-भंडारों के निर्माण का भी समर्थन किया है। इस कार्यक्रम में वर्ष में 100 से अधिक परियोजनाओं और उत्कृष्टता केंद्रों (सीओई) का भी समर्थन किया गया है। बायो टेक्नोलॉजी विभाग ने एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध (एनएपी-एएमआर) पर राष्ट्रीय कार्य योजना के साथ मिलकर एएमआर को संबोधित करने के लिए कई पहल की हैं।

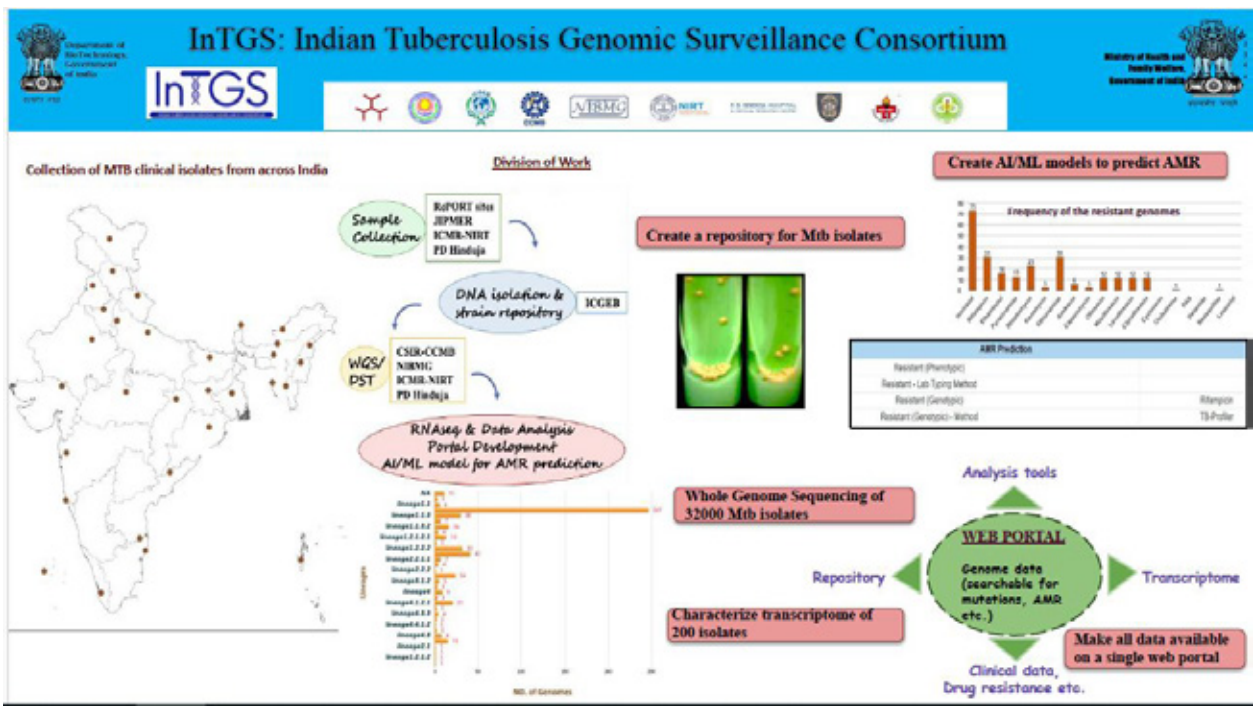
शोध प्रकाशनों की संख्या	112
आवेदन किए गए/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	08
विकसित/व्यावसायीकृत प्रौद्योगिकियों की संख्या	09
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	202

प्रमुख प्रयास

डेयर2ईआरएडी टीबी

विभाग ने टीबी उन्मूलन के लिए डाटा आधारित अनुसंधान - "डेयर2ईआरएडी टीबी" नामक एक व्यापक टीबी कार्यक्रम शुरू किया है। इसमें भारतीय क्षय रोग जीनोमिक निगरानी (आईएनटीजीएस) संघ की स्थापना, एक्स्ट्रा-पल्मोनरी ट्यूबरकुलोसिस के उपचार के लिए साक्ष्य-आधारित व्यवस्था और टीबी रोधी उपचार (एटीटी) के साथ-साथ उपचार को कम करने के लिए होस्ट डायरेक्टेड उपचार शामिल हैं।

डेयर2ईआरएडी टीबी पहल के तहत भारतीय क्षय रोग जीनोमिक निगरानी (आईएनटीजीएस) कंसोर्शियम (**चित्र 3.ग.20**) शुरू किया गया है। यह विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय तथा स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय की संयुक्त पहल है, जिसका नेतृत्व डीबीटी कर रहा है। डीबीटी, आईसीएमआर और सीएसआईआर संस्थान इस पहल में भाग ले रहे हैं, जिसका उद्देश्य भारतीय सार्स-कोव-2 जीनोमिक्स कंसोर्शियम (आईएनएसएसीओजी) मॉडल के आधार पर टीबी के 32500 विभेदों की संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण करना है। यह माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (एमटीबी) की जैविक विशेषताओं और संक्रमण, उपचार और रोग की गंभीरता पर उत्परिवर्तन के प्रभाव को पूरी तरह से समझने के लिए इस पैमाने पर पहली अखिल भारतीय पहल होगी। यहडाटा भारत के विभिन्न हिस्सों में प्रचलित विभिन्न एमटीबी वंशों और समुदाय में संक्रमण के पैटर्न के साथ-साथ दवा प्रतिरोधी टीबी की तेजी से पहचान के लिए आण्विक हस्ताक्षरों की पहचान करने में भी उपयोगी होगा। यह डाटा 2025 तक टीबी मुक्त भारत के लक्ष्य के अनुरूप टीबी उन्मूलन के लिए सार्वजनिक स्वास्थ्य उपायों और उचित नियंत्रण कार्यनीतियों की योजना बनाने में सहायता करेगा। इस परियोजना पर काम शुरू हो चुका है और अब तक टीबी रोगियों से अलग किए गए एमटीबी के 1300 से अधिक विभेदों के लिए संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण पूरा हो चुका है। डाटा की रिपोर्ट करने के लिए समर्पित वेबसाइट (http://intgs.nii.ac.in) स्थापित की गई है।



चित्र 3.ग.20 भारतीय क्षय रोग जीनोमिक निगरानी (आईएनटीजीएस) कंसोर्शियम

रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर)

राष्ट्रीय कार्य योजना- एएमआर (एनएपी एएमआर) के अनुरूप, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने एएमआर के प्रति नवीन और लागत प्रभावी उपचारों और एएमआर-विशिष्ट रोगजनकों की पहचान करने के लिए तेजी से लागत प्रभावी निदान किट के विकास का समर्थन किया है। नेशनल सेंटर फॉर माइक्रोबियल रिसोर्स (एनसीएमआर), एनसीसीएस, पुणे को प्रतिरोधी सूक्ष्मजीवों/संक्रमित एजेंटों (बैक्टीरिया और कवक) के लिए जैव-भंडार के रूप में कार्य करने के लिए अधिसूचित किया गया है, जिसमें अब तक 1970 से अधिक आइसोलेट्स जमा किए गए हैं। भारत में नए एंटीबायोटिक्स के अनुसंधान, खोज और विकास का मार्गदर्शन करने के लिए डब्ल्यूएचओ इंडिया ऑफिस के साथ मिलकर भारतीय प्राथमिकता रोगजनक सूची विकसित की गई है। विभाग नीति आयोग द्वारा समन्वित किए जा रहे एनएपी एएमआर 2.0 के विकास की दिशा में अंतर-मंत्रालयी परामर्श में भी सक्रिय रूप से संलग्न है।

अनुसंधान संसाधन: समूह और जैव संग्रह :

कोविड-19 जैव भंडार

विभाग ने एनसीआर बायोटेक क्लस्टर- टीएचएसटीआई और आरसीबी फरीदाबाद; आईएलएस, भुवनेश्वर; इनस्टेम, बैंगलोर; आईएलबीएस, नई दिल्ली और एनसीसीएस, पुणे में 5 कोविड-19 बायो रिपोजिटरी स्थापित की हैं। कुल 60000 से अधिक नैदानिक नमूने और 27 वायरल आइसोलेट्स एकत्र किए गए हैं और लगभग 26000 बायोस्पेसिमेन उद्योग और शिक्षाविदों के साथ साझा किए गए हैं। बायोरिपोजिटरी में जैव संसाधनों का उपयोग करते हुए विकसित टीएचएसटीआई के स्वदेशी एंटी-सार्स-कोव-2 आईजीजी एलाइसा को एक्ससाइटन डायग्नोस्टिक्स, बेंगलुरु में स्थानांतरित कर दिया गया है।

राष्ट्रीय एचआईवी समूह कार्यक्रम

राष्ट्रीय एचआईवी कोहोर्ट कार्यक्रम बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (आईसीएमआर) और इंटरनेशनल एड्स वैक्सीन इनिशिएटिव (आईएवीआई) द्वारा सह-वित्तपोषित एक बहु-संस्थागत सहयोगी कार्यक्रम है। इस परियोजना का उद्देश्य एचआईवी, जैविक नमूनों के अत्याधुनिक बायोरिपोजिटरी की अच्छी तरह से चित्रित समूह स्थापित करना और एक राष्ट्रीय एचआईवी/एड्स डाटाबेस विकसित करना है। भारत भर में 10 साइटों के साथ 6 सीओई का एक नेटवर्क स्थापित किया गया है और समूहों से अनुदैर्ध्य रूप से एकत्र किए गए लगभग 50,341 गुणवत्ता वाले नमूने (सीरम, प्लाज्मा और पीबीएमसी) संग्रहीत किए गए हैं। यह भारत में पहला राष्ट्रीय एचआईवी बायोरिपोजिटरी है जिसमें विभाजित नमूना भंडारण के लिए बैकअप बायोरिपोजिटरी है।

राष्ट्रीय यकृत रोग बायोबैंक (एनएलडीबी), आईएलबीएस, नई दिल्ली

राष्ट्रीय यकृत रोग बायोबैंक (एनएलडीबी) भारत का पहला यकृत बायोबैंक है, जिसकी भंडारण क्षमता 5.4 मिलियन जैव नमूनों की है, जिसे डीबीटी द्वारा समर्थित आईएलबीएस, नई दिल्ली में स्थापित किया गया है। यहां 29,106 यकृत रोगियों से 2.35 लाख जैव नमूनों एकत्रित किए गए, संसाधित किए गए और पूरे देश में 28 संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापनों के माध्यम से एनएलडीबी में केंद्रीय रूप से संग्रहीत किए गए और अनुसंधान का समर्थन करने के लिए 135 शोध परियोजनाओं को 10964 नमूने प्रदान किए गए, 33584 पशु-विकृति विज्ञान, 5769 मूल्यांकन, 5383 कोशिका सॉर्टिंग, 7213 मास-स्पेक्ट्रोमेट्री, 9298 अगली पीढ़ी की अनुक्रमण और 42 संस्थानों के अनुसंधानकर्ताओं/वैज्ञानिकों को अनुसंधान सहायता सेवाएं प्रदान की गईं। गुणवत्ता आश्वासन के लिए, एनएलडीबी भारत का पहला बायोबैंक बन गया, जिसे आईएसओ 20387:2018 द्वारा मान्यता प्राप्त है और कनाडा ऊतक भंडार नेटवर्क सीटीआर.नेट द्वारा प्रमाणित किया गया है।

संक्रामक रोग जीवविज्ञान में अनुसंधान एवं विकास प्रयास

विभाग द्वारा बैक्टीरिया, फंगल, वायरल और प्रोटोजोआ रोगजनकों के कारण होने वाली संक्रामक रोगों में बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान के क्षेत्रों में अन्वेषक-संचालित अनुसंधान एवं विकास प्रस्तावों का समर्थन किया गया है। इन अनुसंधान एवं विकास प्रयासों से उभरने वाले कुछ प्रमुख निष्कर्षों का सारांश नीचे दिया गया है।

प्रारंभिक और दीर्घकालिक संक्रमण चरणों से भारतीय एचआईवी 1 उपप्रकार सी नमूनों ने वायरल एलटीआर वेरिएंट और मेजबान सीरम प्रोटीन अभिव्यक्ति रूपरेखा के नए सक्रियण गुणों को प्रकट किया, जो डीबीटी द्वारा समर्थित एचआईवी/एड्स अनुसंधान पर इंडो-डच सहयोगी कार्यक्रम के तहत मजबूत वायरल विलंबता और दृढ़ता के लिए निहितार्थ हैं। आईआईटी बॉम्बे में डीबीटी समर्थित अध्ययन में, जांचकर्ताओं ने प्रदर्शित किया कि डीएनए बेस एक्सिशन रिपेयर (बीईआर)

मार्ग को पूरा करने के लिए आवश्यक कई प्रोटीन मिमीवायरस के साथ-साथ संबंधित वायरस के वायरियन में मौजूद होते हैं, जबकि वे मार्सिलेवायरस और कुर्लावायरस के वायरियन में अनुपस्थित होते हैं, जो छोटे जीनोम वाले एनसीएलडीवी हैं।

आईआईएससी, बैंगलोर में डीबीटी समर्थित परियोजना में संरचनात्मक, जैव सूचना विज्ञान और उत्परिवर्तन संबंधी अध्ययनों से पता चलता है कि यूडीजीएक्स एफ4-यूडीजी से अलग हो गया है, और यूडीजीएक्स में विशिष्ट आर-लूप के उद्भव को मोटिफ ए में ए53/जी53 से क्यू53 परिवर्तनों द्वारा कार्यात्मक रूप से सहायता मिलती है। यह न्यूक्लिक एसिड रिसर्च में प्रकाशित हुआ था। आईआईएससी, बेंगलुरू और ब्रिक-टीएचएसटीआई, फरीदाबाद में डीबीटी समर्थित एक अन्य परियोजना में जांचकर्ताओं ने प्रयोगों और गणितीय मॉडलिंग को संयोजित करके एक सामान्य डिजाइन का पता लगाया है जो कमजोर संकेतों के प्रति अनुपातहीन रूप से बड़ी प्रतिक्रियाओं को रोकता है, जिससे जीवाणुओं की फिटनेस से समझौता होता है : फॉस्फोराइलेटेड हिस्टिडीन काइनेज (एचके~पीएस) को असंज्ञेय प्रतिक्रिया विनियामकों (आरआर) द्वारा अलग किया जा सकता है।

आईआईएससी, बेंगलुरू में डीबीटी समर्थित परियोजना में अनुसंधानकर्ताओं ने बताया है कि चमगादड़ से संबंधित जूनोटिक वायरस में रोगजनक लक्षण किस प्रकार विकसित हो सकते हैं, तथा उन तंत्रों के बारे में बताया है, जिन्हें श्वसन वायरस संक्रमण में श्वसन एपिथेलियल क्षति को कम करने के लिए लक्षित किया जा सकता है। हैदराबाद स्थित ब्रिक-सीडीएफडी में डीबीटी समर्थित परियोजना के अन्वेषकों ने एक नवीन मास्ट कोशिका संदमक, पीपीई2 प्रोटीन/पेप्टाइड की खोज की है, जिसने व्यावसायिक दवा डाइक्लोफेनाक की तुलना में शोथ (इंफ्लेमेंशन) और ऊतक क्षति के उपचार में बेहतर और तीव्र परिणाम दिखाए हैं। सीएसआईआर-आईआईसीबी, कोलकाता में डीबीटी द्वारा वित्त पोषित परियोजना में मलेरिया परजीवियों में पहली बार लिपिड आयात-मध्यस्थ प्रतिकृति जांच बिंदु की खोज की गई है, जिसने मलेरिया रोधी नवीन चिकित्सा के लिए एक नया रास्ता खोल दिया है।

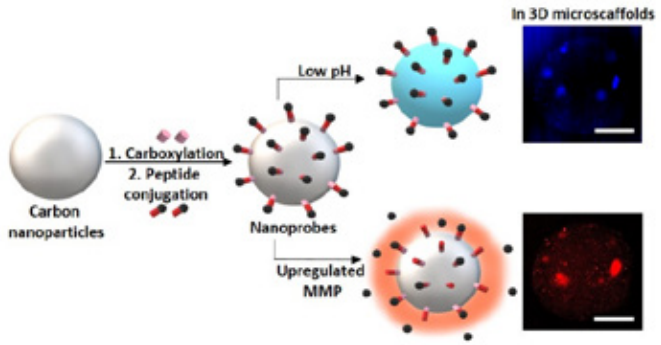
स्वास्थ्य सेवा में नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग

विभाग स्वास्थ्य सेवा में नैनो प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देने में लगा हुआ है, ताकि महत्वपूर्ण मानव रोगों की चुनौतियों का समाधान किया जा सके। प्रमुख बल दिए गए क्षेत्रों में रोग का शीघ्र पता लगाने के लिए नैनो प्रौद्योगिकी आधारित निदान; नैनो प्रौद्योगिकी पर आधारित पॉइंट-ऑफ-केयर सेंसर/पहचान प्रणालियों का विकास; नैनो प्रौद्योगिकी पर आधारित नई चिकित्सा पद्धतियों और लक्षित दवा प्रदायगी वाहनों का विकास; सूक्ष्म वाहक (नैनोकैरियर्स) का उपयोग करके मौजूदा दवाओं की प्रभावकारिता में वृद्धि; और चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए स्मार्ट-नैनोमटेरियल का विकास शामिल है।

अनुसंधान प्रकाशनों की संख्या	28
आवेदन किए गए / प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	04
विकसित / व्यावसायीकृत प्रौद्योगिकियों की संख्या	04
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	65

3डी-ट्यूमर माइक्रोएनवायरनमेंट **(चित्र 3.ग.21)** में मैट्रिक्स मेटालोप्रोटीनेज और कम पीएच का पता लगाने के लिए दोहरे संवेदनशील फ्लोरोसेंट नैनोप्रोब्स विकसित किए गए हैं। मैट्रिक्स मेटालोप्रोटीनेज की अधिक अभिव्यक्ति और कम बाह्यकोशिकीय पीएच कैंसर की शुरुआत, प्रगति और मेटास्टेसिस में शामिल दो प्रमुख भौतिक मापदंड हैं। ये कई कैंसर का पता लगाने और इमेजिंग विधियों के लिए लक्ष्य रहे हैं। विभाग द्वारा समर्थित आईआईटी, दिल्ली में किए गए एक अध्ययन में, एमएमपी-9 संवेदनशील पेप्टाइड अनुक्रम से सजाए गए कार्बन नैनोकणों से दोहरे संवेदनशील नैनोप्रोब का निर्माण किया गया है। कार्बन नैनोकण अपने आंतरिक प्रतिदीप्ति गुणों के लिए जाने जाते हैं और इसलिए उन्हें नैनोप्रोब में पीएच-सेंसिंग मोइटी के रूप में उपयोग किया जाता है। इसके अलावा, एमएमपी-9 द्वारा पेप्टाइड अनुक्रम के चयनात्मक विभाजन के परिणामस्वरूप एमएमपी-9 संवेदनशील पेप्टाइड अनुक्रम पर लगे फ्लोरोफोर से क्वेंचर अणु के अलग होने के कारण फ्लोरोसेंस सिग्नल उत्पन्न होता है, जिसके परिणामस्वरूप इसका पता चलता है। नैनोप्रोब्स की इस प्रोटीज-विशिष्ट सक्रियता से ट्यूमर के वातावरण का सटीक पता लगाने और इमेजिंग में मदद करती है। ट्यूमर जैसे सूक्ष्म वातावरण, जहां पीएच कम है और एमएमपी-9 का स्तर उच्च है, को गैर-कैंसरयुक्त वातावरण से अलग करने की इन दोहरे-संवेदनशील नैनोप्रोब्स की क्षमता का मूल्यांकन इन-विट्रो में 2डी कोशिका संवर्धन के साथ-साथ 3डी माइक्रोस्कैफोल्ड्स में भी किया गया। इस तरह का पता लगाने वाला प्लेटफॉर्म न केवल ट्यूमर का पता लगाने में उपयोगी हो सकता है, बल्कि ट्यूमर के सूक्ष्म वातावरण में वृद्धि, प्रसार और स्थानीय परिवर्तनों

पर भी मूल्यवान जानकारी प्रदान कर सकता है। इस तरह का पता लगाने वाला प्लेटफॉर्म न केवल ट्यूमर का पता लगाने में उपयोगी हो सकता है, बल्कि ट्यूमर के सूक्ष्म वातावरण में वृद्धि, प्रसार और स्थानीय परिवर्तनों पर भी मूल्यवान जानकारी प्रदान कर सकता है।



चित्र 3.ग.21 : ड्राई आई सिंड्रोम के उपचार के लिए ड्रग एल्यूटिंग नैनोवेफर्स

विभाग द्वारा मणिपाल एकेडमी ऑफ हायर एजुकेशन में समर्थन प्रदान किए गए एक अलग अध्ययन में साइक्लोस्पोरिन ए (सीएसए)-साइक्लोडेक्सट्रिन्स (सीडी) समावेशन कॉम्प्लेक्स-लोडेड नैनोवेफर्स को ड्राई आई सिंड्रोम (डीईएस) के उपचार के लिए सीएसए के कुशल और सुरक्षित नेत्र प्रदायगी के लिए विकसित किया गया है - यह आंसुओं और नेत्र सतह से संबंधित एक बहुक्रियात्मक रोग है, जिसके परिणामस्वरूप देखने में असुविधा, गड़बड़ी और टियर फिल्म में अस्थिरता के लक्षण दिखाई देते हैं। डीईएस में ऑक्यूलर सतह को नुकसान पहुंचाने की क्षमता होती है, साथ ही टियर फिल्म की ऑस्मोलेरिटी बढ़ जाती है और ऑक्यूलर सतह का इंफ्लेमेशन हो जाता है। प्रदायगी प्रणाली डीईएस के उपचार के लिए कम दवा की खुराक और आवेदन की कम आवृत्ति की सुविधा प्रदान करता है।

राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन

राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन (एनबीएम) एक उद्योग-शैक्षणिक सहयोगात्मक मिशन है जिसका उद्देश्य ''समावेश के लिए भारत में नवाचार (आई3)'' परियोजना के तहत जैव भेषजिकीय के शुरुआती विकास के लिए खोज अनुसंधान में तेजी लाना है। 1500 करोड़ रुपए के बजट परिव्यय के साथ केंद्रीय मंत्रिमंडल द्वारा प्रदत्त, विश्व बैंक द्वारा 50 प्रतिशत सह-वित्तपोषित (उधार के रूप में), एनबीएम को बीआईआरएसी कार्यक्रम प्रबंधन इकाई द्वारा कार्यान्वित किया जाता है। यह मिशन राष्ट्रीय पहल 'मेक-इन-इंडिया' और "आत्मनिर्भर भारत" के साथ संरेखित है।

मिशन का उद्देश्य है :

- जैव भेषजिकीय में भारत की तकनीकी और उत्पाद विकास क्षमताओं को आगे बढ़ाने के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र को सक्षम और पोषित करना।
- किफायती उत्पाद विकास के माध्यम से स्वास्थ्य मानकों को बदलना।

एनबीएम दो मुख्य घटकों पर केंद्रित है :

(i) पारिस्थितिकी तंत्र विकास : निम्नलिखित के माध्यम से एक सक्षम वातावरण का निर्माण करना :

- **साझा सुविधाएँ :** अनुसंधान / विनिर्माण सुविधाओं की स्थापना / सुदृढ़ीकरण।
- **वैज्ञानिक अनुसंधान :** नवीन प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए एक संघ का निर्माण।
- **नैदानिक परीक्षण नेटवर्क :** नैदानिक परीक्षण इकाइयों को विशेषज्ञों और साइटों के नेटवर्क से जोड़ना।
- **कौशल विकास / प्रशिक्षण :** अंतःविषय दक्षताओं के साथ कुशल जनशक्ति का विकास करना।
- **प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालय :** प्रौद्योगिकी हस्तांतरण क्षमताओं को बढ़ाना।

(ii) विशिष्ट उत्पादों का विकास : देश में उच्च रोग भार/आवश्यकताओं को संबोधित करने के लिए वैक्सीन, जैव चिकित्सा, चिकित्सा उपकरणों और निदान पर ध्यान केंद्रित करना।

उपलब्धियों का सारांश

- **आरएफपी और परियोजनाएं :** 39 प्रस्ताव हेतु अनुरोध (आरएफपी) प्रकाशित; 143 परियोजनाओं को समर्थन मिला, 65 पूरी हुईं, जिनमें 214 अनुदान प्राप्तकर्ता शामिल थे (134 निजी क्षेत्र, 80 सार्वजनिक क्षेत्र)।
- **वैक्सीन :** कोविड-19 (ज़ाइकोव-डी® और कॉर्बेवैक्स®),

न्यूमोकोकल वैक्सीन (न्यूटगर 15®), चिकनगुनिया और डेंगू के लिए वैक्सीन के विकास में सहायता की।

- **जैवचिकित्सा :** डायबिटीज, कैंसर, प्रतिरक्षा रोग, रेबीज और कोविड-19 के लिए समर्थित उत्पाद, जिनमें कोविड-19 के लिए पेगीलेटेड इंटरफेरॉन और बायोसिमिलर लिराग्लूटाइड (लिराफिट) शामिल हैं।
- **चिकित्सा उपकरण और निदान :** 18 चिकित्सा उपकरणों और 11 निदानों को समर्थन दिया गया, जिसमें भारत का पहला स्वदेशी रूप से विकसित एमआरआई स्कैनर और विभिन्न कोविड-19 प्रबंधन उत्पाद शामिल हैं।
- **सुविधाएं :** 22 उच्च स्तरीय सुविधाएं स्थापित की गईं, जिनमें से 17 वर्तमान में शिक्षा जगत, स्टार्टअप, एमएसएमई और उद्योगों के 400 से अधिक ग्राहकों को सेवाएं प्रदान कर रही हैं।

श्रेणी के अनुसार प्रमुख परिणाम

- **वैक्सीन :** कोविड-19 वैक्सीन और न्यूमोकोकल वैक्सीन सहित 2-3 वैक्सीन को बाजार में बिक्री के लिए लाने का लक्ष्य हासिल किया गया।
- **जैवचिकित्सा :** डायबिटीज, कैंसर और कोविड-19 प्रबंधन के लिए उत्पादों के साथ 2-3 जैवचिकित्सा को बाजार में बिक्री के लिए लाने का अधिदेश हासिल किया गया।
- **चिकित्सा उपकरण और निदान :** कोविड-19 प्रबंधन और अन्य स्वास्थ्य नवाचारों के लिए विभिन्न उत्पादों को लॉन्च किया गया, जिसमें एमआरआई स्कैनर और दंत प्रत्यारोपण शामिल हैं।

ट्रांसलेशनल रिसर्च कंसोर्शिया

डेंगू, चिकनगुनिया, हेपेटाइटिस ई वायरस और मलेरिया जैसी रोगों के लिए वैक्सीन और मोनोक्लोनल एंटीबॉडी विकास के लिए कंसोर्शिया की स्थापना का समर्थन किया।

क्लिनिकल ट्रायल नेटवर्क

जीसीपी-अनुरूप फील्ड साइट्स की स्थापना करके और अस्पताल साइटों में रोग रजिस्ट्री स्थापित करके क्लिनिकल परीक्षण क्षमता में वृद्धि की।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालय

सात प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालय (टीटीओ) स्थापित किए गए, लगभग 7000 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया, और लगभग 30 प्रौद्योगिकियों को हस्तांतरित किया गया, जिससे लगभग 80 साझेदारियां बनीं।

2023 में नई पहलें

- **इंडो-यूएस जैवनैतिकता अध्येतावृत्ति :** स्क्रीनिंग और मूल्यांकन पूरा हो गया है, जुलाई 2024 तक त्रिपक्षीय समझौतों पर हस्ताक्षर किए जाएंगे।
- **रोगाणुरोधी प्रतिरोध :** प्रस्ताव आमंत्रित किए गए, जिनमें से 10 को समर्थन के लिए चुना गया तथा 5 को सहायता प्रदान की गई।

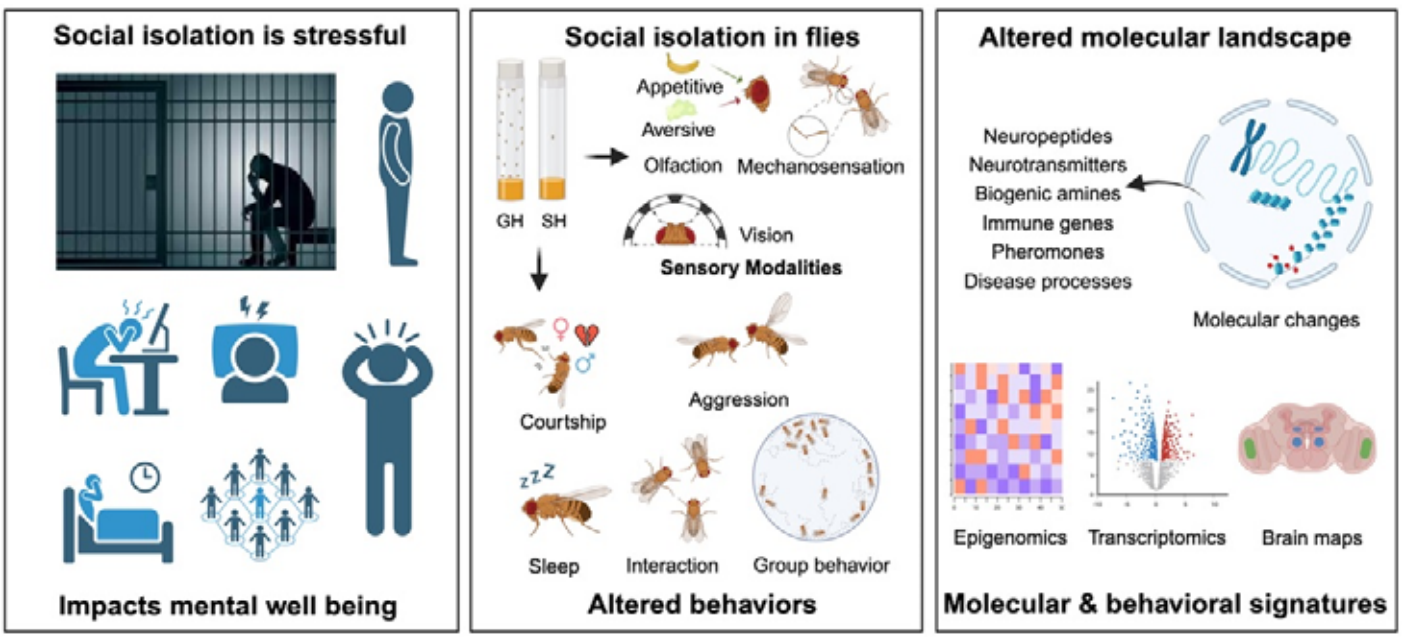
तंत्रिका जीव विज्ञान

विभाग तंत्रिका जीव विज्ञान कार्यक्रम के तहत, उन परियोजनाओं का समर्थन करता है जिनका उद्देश्य तंत्रिका तंत्र और उसके विकारों को सूक्ष्म कोशिकीय और आण्विक स्तर पर समझना है। इसमें न्यूरोलॉजी में उपकरणों और तकनीकों को आगे बढ़ाना, प्रमुख न्यूरोलॉजिकल विकारों पर केंद्रित कोहोर्ट अध्ययनों का समर्थन करना और इस गतिशील क्षेत्र में तकनीकी क्षमता को बढ़ाने के लिए प्लेटफ़ॉर्म स्थापित करना जैसे प्रयास शामिल हैं। वर्ष के दौरान, तंत्रिका जीव विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में आशय पत्र (एलओआई) प्रस्तुत करने के लिए आह्वान किया गया, जिसमें मस्तिष्क कार्य और उसके विकार, उन्नत न्यूरोलॉजिकल उपकरणों और तकनीकों का विकास, तकनीकी नवाचार के लिए मंच, चिकित्सा, निदान, इमेजिंग प्रौद्योगिकी, और न्यूरोलॉजिकल विकारों, सीखने, प्लास्टिसिटी और उम्र बढ़ने के लिए बायोमार्कर खोज/सत्यापन शामिल हैं। कठोर जांच प्रक्रिया के माध्यम से, पूर्ण-लंबाई वाले प्रस्ताव प्रस्तुत करने के लिए 40 एलओआई को छंटनी (शॉर्टलिस्ट) (445 एलओआई में से) किया गया। प्रस्तावों का मूल्यांकन किया गया और कुल 12 प्रस्तावों को वित्तीय सहायता के लिए समिति द्वारा अनुशंसित किया गया।

अनुसंधान प्रकाशनों की संख्या	27
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	148

मनोभ्रंश (डिमेंशिया) विज्ञान कार्यक्रम

इस कार्यक्रम का उद्देश्य देश में मनोभ्रंश (डिमेंशिया) की व्यापकता और घटनाओं का अनुमान लगाना है। देश भर के 4 अस्पतालों सहित 8 संस्थानों / संगठनों को शामिल करते हुए किए गए इस अध्ययन में देश के विभिन्न हिस्सों से भारतीय आबादी में डिमेंशिया और उससे जुड़ी स्थितियों की पहचान करने के लिए बहु-विषयक (महामारी विज्ञान, नैदानिक विज्ञान, आनुवंशिकी और बुनियादी जीव विज्ञान) उपागम को अपनाया गया है। कार्यक्रम के तहत एक अज्ञात आईसीएमआर-न्यूरोकॉग्निटिव टूलबॉक्स (आईसीएमआर-एनसीटीबी) विकसित किया गया है। इस अज्ञातआईसीएमआर-एनसीटीबी में ध्यान और कार्यकारी कार्य, एपिसोडिक मेमोरी, भाषा और दृश्य-स्थानिक परीक्षण के डोमेन से परीक्षण शामिल हैं। अनुसंधान दल ने जनसंख्या-आधारित समूह के लिए 8000 से अधिक प्रतिभागियों की भर्ती की है और प्रारंभिक संज्ञानात्मक मूल्यांकन परीक्षण को प्रभावी तरीके से पूरा किया है। ये समूह व्यापकता और घटना का अनुमान लगाने, मनोभ्रंश के प्रकारों का वर्गीकरण करने, जोखिम कारकों की पहचान करने और क्षेत्रीय विविधताओं को समझने में सक्षम बनाते हैं। टीम ने डिमेंशिया जैसे कि सीडीके5, जीएसके3बीटा, बीआईएन1, और पीआईसीएएलएम के लिए अग्रणी न्यूरोडीजनरेशन से जुड़े मॉडिफायर जीन की जांच करने वाले आनुवंशिक विश्लेषण अध्ययन भी किए हैं। 20 रोगियों और 20 नियंत्रणों वाले एक समूह में, परिणामों में रोगी समूह और एक विशिष्ट पीआईसीएएलएम वैरिएंट, अर्थात् आरएस3851179 के बीच एक महत्वपूर्ण संबंध को प्रकट किया गया।



चित्र 3.ग.22 : अकेली मक्खी से सबक : सामाजिक अलगाव के पीछे आण्विक और तंत्रिका तंत्र

एक अलग अध्ययन में शोधकर्ताओं ने ड्रोसोफिला में अंतर्निहित आणविक और तंत्रिका तंत्र की जांच करके यह जांच की कि सामाजिक अलगाव मानसिक स्वास्थ्य को कैसे प्रभावित करता है। पी.आई. ने फ्रूट फ्लाइस में अलगाव-संचालित व्यवहार के पीछे आणविक और तंत्रिका प्रक्रियाओं के बारे में जानकारी प्राप्त की। टीम ने यह समझने में हाल की प्रगति का पता

लगाया कि कैसे न्यूरोमोड्यूलेटर और न्यूरोपेप्टाइड्स सामाजिक अलगाव के दौरान व्यवहार परिवर्तनों को प्रभावित करते हैं और सामाजिक अलगाव के परिणामस्वरूप आक्रामकता, प्रणय निवेदन, समूह गतिशीलता और नींद में परिवर्तनों को नियंत्रित करने वाले न्यूरोनल सर्किट और आण्विक तंत्रों की पहचान पर एक व्यापक परिप्रेक्ष्य प्रदान किया **(चित्र 3.ग.22)।**

विभाग द्वारा समर्थित 'नवाचार और परिवर्तनीय अनुसंधान में उत्कृष्टता के लिए सहयोगात्मक न्यूरो-इंजीनियरिंग प्लेटफॉर्म' में, न्यूनतम इनवेसिव न्यूरोसर्जरी के प्रशिक्षण के लिए इलेक्ट्रो-मैकेनिकल फिजिकल सिमुलेटर और कंप्यूटर-सहायता प्राप्त सिमुलेटर के अनुसंधान और विकास को पूरक बनाने का प्रयास किया जा रहा है। इस संकाय के माध्यम से, रेजीडेंट और प्रशिक्षु न्यूरोसर्जनों को स्वदेशी रूप से विकसित न्यूरो-इंजीनियरिंग प्रशिक्षण प्रणालियों का उपयोग करके प्रशिक्षित किया जा सकता है, जिससे वर्तमान में प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए उपयोग किए जा रहे जीवित पशुओं और शवों की संख्या को कम करने में मदद मिलेगी। टीम सर्जिकल कौशल के मूल्यांकन के साथ एक एंडोस्कोपिक थर्ड वेंट्रिकुलोस्टॉमी सिम्युलेटर के विकास की दिशा में काम कर रही है। एंडोस्कोपिक थर्ड वेंट्रिकुलोस्टॉमी सिम्युलेटर के डिजाइन में सिर की शारीरिक रचना, जिसमें खोपड़ी, मस्तिष्क, ड्यूरा और वेंट्रिकल्स शामिल हैं, के डिजिटल मॉडल बनाने के लिए एक रोगी के सीटी और एमआरआई डाटा का उपयोग शामिल है। इसके बाद सिम्युलेटर के सभी घटकों को बनाने के लिए सीएडी मॉडलिंग का उपयोग किया जाता है, जिससे डिजाइन में उच्चतम स्तर की सटीकता और यथार्थ स्थिति सुनिश्चित होती है। यह नवाचारी डिजाइन, इसके उच्च स्तर के विवरण और कार्यात्मक घटकों के साथ मिलकर सिम्युलेटर को न्यूरोसर्जिकल प्रशिक्षण के लिए एक मूल्यवान संपत्ति बनाता है।

सार्वजनिक स्वास्थ्य पोषण

कार्यक्रम के प्रमुख उद्देश्य हैं - सूक्ष्मपोषक एवं वृहत्पोषक तत्वों की कमी, गंभीर कुपोषण, बौनापन, कृषि-पोषण संबंध, खाद्य सुदृढ़ीकरण, अतिपोषण, मानव स्वास्थ्य एवं कल्याण के लिए प्रोबायोटिक्स, खाद्य सुरक्षा, खाद्य पदार्थों में जीएम लक्षणों की आण्विक पहचान, कम लागत वाले खाद्य पदार्थों/पूरकों का विकास तथा मूल्यवर्धित उत्पादों के लिए कृषि अवशेषों का उपयोग और खाद्य विज्ञान एवं पोषण जीव विज्ञान में क्षमता निर्माण। हाल के शोध से पता चलता है कि 5-19 वर्ष की आयु के आधे अविकसित या कम वजन वाले बच्चों में, चयापचय संबंधी अतिपोषण के कम से कम एक बायोमार्कर थे - जैसे उच्च रक्त शर्करा या उच्च रक्त लिपिड (कार्डियो-मेटाबोलिक जोखिम कारक जो बाद के जीवन में भी बने रहते हैं और गैर-संचारी रोगों से जुड़े होते हैं)। यह कुपोषण का पारंपरिक अंतर-व्यक्तिगत दोहरा बोझ है, जो एक ही बच्चे में होता है, और बचपन में होता है। इस घटना से जुड़े तंत्र और इसके शमन के लिए मध्यस्थता का पता लगाया जा रहा है।

अनुसंधान प्रकाशनों की संख्या	17
आवेदन किए गए / प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	02
विकसित / व्यावसायीकृत प्रौद्योगिकियों की संख्या	01

सूक्ष्मपोषक-फोर्टिफाइड चावल : एनीमिया से निपटने के लिए, कर्नाटक के कोप्पल जिले के 9 स्कूलों में बच्चों पर एक स्कूल-आधारित प्रभावकारिता परीक्षण किया गया, ताकि यह जांचा जा सके कि क्या आयरन, बी12 और फोलेट-फोर्टिफाइड चावल आयरन के भंडार में सुधार करता है। मध्यस्थता के एक वर्ष के बाद, नियंत्रण समूह की तुलना में मध्यस्थता समूह में उनके शरीर के आयरन भंडार में सुधार के साथ-साथ घुलनशील ट्रांसफ़रिन रिसेप्टर (एसटीएफआर) सांद्रता में कमी, विटामिन बी12 की कमी के साथ-साथ फोलेट की कमी भी देखी गई **(चित्र 3.ग.23)।**



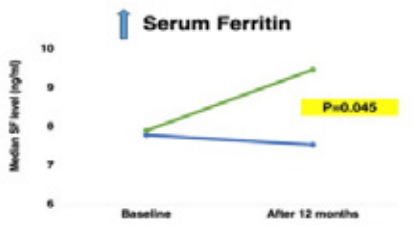
Stability on storage and transportation

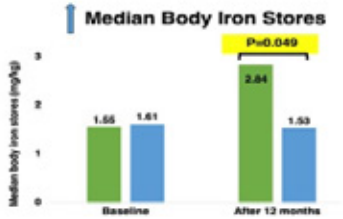


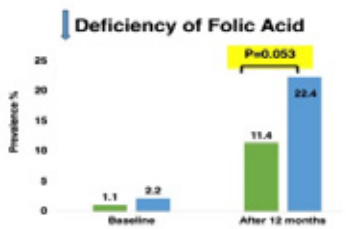
Limited losses during preparation washing, cooking, discarding excess water



Efficacious in improving iron stores, reducing Vitamin B_{12} and Folate deficiency







चित्र 3.ग.23 : सूक्ष्मपोषक-फोर्टिफाइड चावल की प्रभावकारिता

इन विवो सूक्ष्म पोषक तत्व जैव उपलब्धता : इन विवो सूक्ष्म पोषक तत्व जैव उपलब्धता में सुधार के लिए एक प्रक्रिया प्रौद्योगिकी विकसित की गई थी। दाल की संरचना के अंदर आयरन और जिंक का वैक्यूम संसेचन पूरा किया गया। यह प्रक्रिया एक साथ फाइटेट को कम करती है और इन विवो सूक्ष्म पोषक तत्व जैव उपलब्धता को बढ़ाने की क्षमता रखती है। पकाने के बाद प्रसंस्कृत दाल (दाल) में पीए की मात्रा 92-99.9 प्रतिशत से कम हो जाती है और सूक्ष्म पोषक तत्व जैव उपलब्धता बढ़ जाती है। एक प्रक्रिया मशीनरी भी विकसित की गई जो उद्योग में स्थानांतरित करने के लिए तैयार है।

कोलोनिक बी$_{12}$ समावेश : विटामिन बी$_{12}$ (कोबालामिन) को मुख्य रूप से एक आंतरिक कारक और रिसेप्टर-मध्यस्थ समावेश के माध्यम से छोटी आंत के टर्मिनल इलियम में समावेशित माना जाता है। एक नया 13सी- साइनोकोबालामिन अणु (^{13}सी-बी$_{12}$) जैवसंश्लेषित किया गया और, इसके आंत्र समावेश गतिकी से पता चला कि जबकि प्लाज्मा में प्रमुख समावेश उम्मीद के अनुसार हुआ, अंतर्ग्रहण के लगभग 6-8 घंटे बाद (लगभग 50 प्रतिशत), एक छोटा 'लेट फेज' समावेश पीक जो अंतर्ग्रहण के 10-12 घंटे बाद हुआ (लगभग 10 प्रतिशत) भी देखा गया। यह पुष्टि की गई कि यह मुख्य रूप से बृहदांत्रीय समावेश के कारण होता है। यह एक महत्वपूर्ण खोज है कि समावेशित न किए गए आहार बी$_{12}$ को बृहदांत्र में समावेशित किया जा सकता है, क्योंकि ऐसा संभव नहीं माना जाता था। यह दैनिक बी12 पोषण में संभावित योगदानकर्ता के रूप में बृहदांत्रीय माइक्रोबियल बी$_{12}$ की क्षमता को भी खोलता है। शरीर से 13सी-बी$_{12}$ के उत्सर्जन की गतिशीलता से यह भी दिखाया गया कि दैनिक नुकसान उतना अधिक नहीं था जितना पहले सोचा गया था, यह दर्शाता है कि भारतीयों में इसकी आवश्यकता कम हो सकती है।

एनीमिया से निपटने के लिए हाइड्रोजेल आधारित प्रौद्योगिकी : आयरन की कमी से होने वाला एनीमिया (आईडीए) एक वैश्विक स्वास्थ्य चिंता का विषय है और केवल भारत में पांच वर्ष से कम आयु के 60 प्रतिशत से अधिक महिलाएं और बच्चे एनीमिया से पीड़ित हैं, जो गर्भावस्था से पहले और बाद की अवधि में बीमारी और मृत्यु दर में महत्वपूर्ण योगदान देता है। राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई) के वैज्ञानिकों ने पीएच-उत्तरदायी हाइड्रोजेल औषधि प्रदायगी प्रणाली विकसित की है, जिसमें एल्गिनेट हाइड्रोजेल में प्रोबायोटिक बैक्टीरिया (बी) के साथ आयरन (आयरन डेक्सट्रान आई-डेक्स) को शामिल किया गया है, जिसे बी + आई-डेक्स (एच) के रूप में दर्शाया गया है। इस फॉर्मूलेशन ने आंतों की स्थितियों में अपनी सामग्री को स्थायी रूप से जारी करने की क्षमता के कारण इन विवो में कम इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाएं और बेहतर हीमोग्लोबिन बहाली के स्तर को प्रदर्शित किया है, जबकि अम्लीय गैस्ट्रिक पीएच स्तरों पर

समय से पहले रिलीज के प्रति सुरक्षा प्रदान की है। इस उत्पाद के लिए एनएबीआई को एक पेटेंट दिया गया है। (पेटेंट संख्या: 536107)

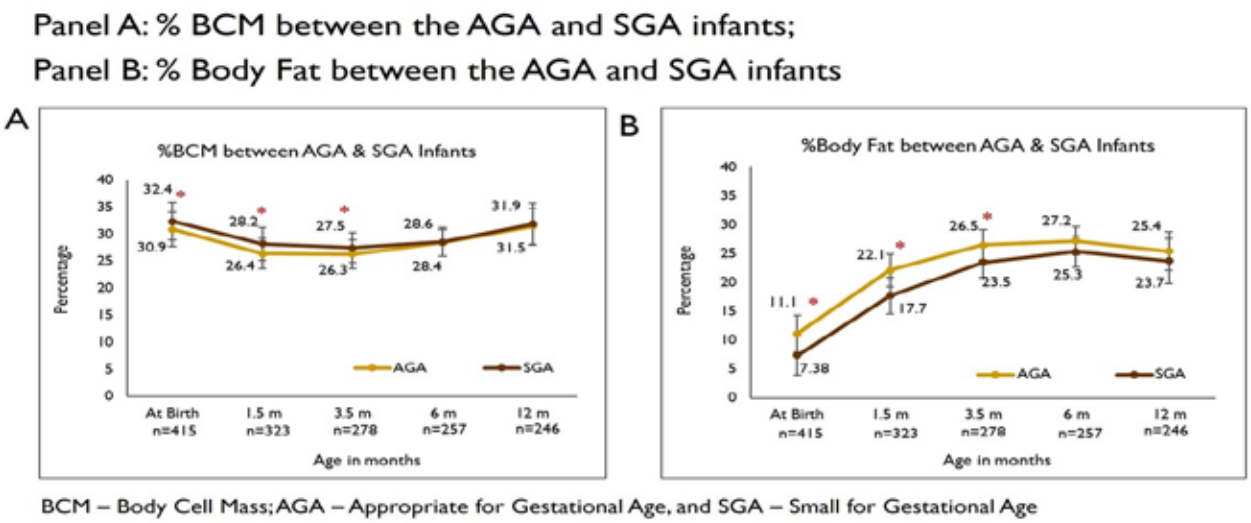
विटामिन-डी मेटाबोलिज्म में सिरटुइन1 (एसआईआरटी1) की भूमिका : विटामिन डी की कमी और मोटापे/मेटाबोलिक सिंड्रोम के प्रचलन में तेजी से वृद्धि दोनों को ही महत्वपूर्ण सार्वजनिक स्वास्थ्य मुद्दे माना जाता है। चूहे के हेपेटोसाइट्स में विटामिन डी की उच्च सांद्रता पर माइटोकॉन्ड्रियल ओसीआर (ऑक्सीजन खपत दर) का समय-निर्भर अवरोध देखा गया। हार्मोन का पूर्ववर्ती रूप, विटामिन-डी की कमी वाले मनुष्यों के लिए कैप्सूल और इंजेक्शन के रूप में उपलब्ध विटामिन-डी का सबसे प्रचुर रूप कोलेकैल्सीफेरॉल में भी इसी प्रकार की प्रवृत्ति प्रदर्शित की गई। कम सांद्रता पर बेहतर माइटोकॉन्ड्रियल ओसीआर और एटीपी उत्पादन तथा उच्च सांद्रता पर अवरोध, विटामिन डी के स्तर और माइटोकॉन्ड्रियल कार्यों के बीच परस्पर क्रिया का संकेत देते हैं, जिसमें जीव के शरीरक्रिया विज्ञान को प्रभावित करने की क्षमता होती है। विटामिन डी की कमी के तंत्र को समझने से, जो यकृत द्वारा विटामिन डी के चयापचय में असमर्थता के कारण होता है, इस कमी के मूल का पता लगाया जा सकेगा, तथा किशोरों और वयस्कों में उपचारात्मक मध्यस्थता में सुधार किया जा सकेगा, जो मोटापे के कारण उत्पन्न होता है, जो हमारे समाज में अत्यधिक प्रचलित है।

डी-फॉर्मिन का उपयोग करके प्रमुख सिग्नलिंग कैस्केड को लक्षित करना : हाल के आँकड़ों के अनुसार, विश्व स्तर पर, 1 बिलियन व्यक्ति विटामिन डी की कमी से, खास तौर पर भारत जैसे देशों में पीड़ित हैं। विटामिन डी और मेटफॉर्मिन कथित तौर पर ट्यूमर सेल प्रसार को कम करने, पी53-मध्यस्थ एपोप्टोसिस को प्रेरित करने और रक्त वाहिका घनत्व को कम करने में सहायक पाए गए हैं। यह देखा गया कि विटामिन डी (200 माइक्रोमीटर) को बहुत कम मेटफॉर्मिन (125 माइक्रोमीटर) के साथ मिलाकर लेने से स्तन कैंसर कोशिका की वृद्धि बाधित हुई। विटामिन डी और मेटफॉर्मिन ने एक योगात्मक रूप से कार्य करने वाला खुराक मिश्रण तैयार किया। यह पहचाना गया है कि विटामिन डी या मेटफॉर्मिन को वापस लेने से ट्यूमर कोशिकाएं फिर से सक्रिय हो गईं, जिससे चूहों में ट्यूमर की वृद्धि हुई। इसलिए, ट्यूमर कोशिकाओं को जीर्ण अवस्था में रखने के लिए इन एजेंटों का निरंतर प्रशासन आवश्यक है।

अनाज प्रोटीन सामग्री (जीपीसी) को बढ़ाने के प्रयासों के परिणामस्वरूप अक्सर अनाज की उपज में कमी आती है। जीपीसी और उपज के बीच यह समझौता मुख्य रूप से कार्बन और नाइट्रोजन समावेश के लिए रिडक्टेंट्स के साझा स्रोत के कारण उत्पन्न हो सकता है। इस ऋणात्मक संबंध पर चावल जीनोटाइप में कार्बन और नाइट्रोजन आत्मसात के लिए रिडक्टेंट्स की उपलब्धता के प्रभाव की जांच करने के लिए एक अध्ययन किया गया था। विभिन्न प्रकाश तीव्रता के तहत विपरीत चावल जीनोटाइप में उपज अनाज प्रोटीन अदला - बदली का निर्धारण करने के लिए ट्रायोज़ फॉस्फेट का उपयोग पाया गया था। यह अध्ययन उन्नत नाइट्रोजन उपयोग दक्षता और बेहतर प्रोटीन गुणवत्ता वाली चावल की किस्मों के विकास में सहायक हो सकता है।

गर्भावधि आयु (एजीए) के शिशुओं के लिए उपयुक्त अवधि में शरीर कोशिका द्रव्यमान और वसा द्रव्यमान पर प्रारंभिक बौनेपन का प्रभाव : शिशुओं में प्रारंभिक विकास में रुकावट, जन्म से 2 वर्ष की आयु तक रैखिक विकास में भारी गिरावट, विशेष रूप से निम्न और मध्यम आय वाले देशों में, गंभीर स्वास्थ्य चिंताएं पैदा कर दी हैं। जोखिम का आकलन करने तथा पूरक आहार की गुणवत्ता और मात्रा का आकलन करने के लिए जीवन के पहले वर्ष के दौरान विकास में रुकावट वाले और बिना रुकावट वाले शिशुओं में दोनों जेंडर में गर्भावधि आयु (एजीए) के शिशुओं के लिए उपयुक्त अवधि के शरीर कोशिका द्रव्यमान (बीसीएम) वृद्धि और शरीर में वसा (बीएफ) की तुलना की गई (चित्र 3.ग.24)। जिन शिशुओं का विकास रुका हुआ था, उनका कद छोटा था और वजन भी कम था, जबकि रैखिक विकास-रुकावट वाले (एलजीएफ) शिशुओं में, गैर-रैखिक विकास-रुकावट वाले (एनएलजीएफ) शिशुओं की तुलना में, एक वर्ष की आयु में शरीर में वसा का प्रतिशत सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण रूप से कम था। एजीए और गर्भावधि उम्र के हिसाब से छोटे (एसजीए) शिशुओं में बेसलाइन

से 1 वर्ष की आयु तक वजन और लंबाई दोनों में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई। अध्ययन में भारत में पहली बार पूरे शरीर में पोटेशियम काउंटर का उपयोग करने वाले भारतीय शिशुओं में जन्म से 1 वर्ष की आयु तक शारीरिक संरचना, विशेष रूप से बीसीएम के सटीक अनुदैर्ध्य प्रक्षेपवक्र देखे गए।



चित्र 3.ग.24 : शारीरिक कोशिका द्रव्यमान और शारीरिक वसा के संबंध में एजीए और एसजीए शिशुओं के बीच तुलना

स्टेम कोशिकाएं और पुनर्योजी चिकित्सा

बायो टेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) ने स्टेम कोशिकाओं और पुनर्योजी चिकित्सा को प्रमुख क्षेत्रों में से एक के रूप में पहचाना है, क्योंकि इसमें कोशिका-आधारित उपचारों के विकास के साथ-साथ विकासात्मक जीव विज्ञान में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने की क्षमता को ध्यान में रखा गया है। पिछले दो दशकों में स्टेम कोशिका अनुसंधान को व्यापक रूप से बढ़ावा दिया गया है, ताकि विकासात्मक जीव विज्ञान में आधारभूत अनुसंधान को बढ़ावा दिया जा सके; रोग जीव विज्ञान के अध्ययन के लिए पशु मॉडलों का विकास किया जा सके; नवीन कोशिका-आधारित और जीन थेरेपी का विकास किया जा सके; जीएमपी ग्रेड विनिर्माण सुविधाओं का सृजन किया जा सके; एक सक्षम विनियामक रूपरेखा का निर्माण किया जा सके; प्रशिक्षण और कुशल कार्यबल विकास के लिए क्षमता निर्माण किया जा सके।

मात्रात्मक उपलब्धियां

प्रकाशनों की संख्या	25
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	35
आवेदन किए गए / प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	5
विकसित प्रक्रिया / उत्पाद / प्रौद्योगिकी :	3

कार्यक्रम की प्रमुख पहलें, परिणाम और उपलब्धियां

मस्तिष्क विकारों और रक्त संबंधी स्थितियों के लिए जीन और कोशिका-आधारित उपचारों के विकास के लिए स्टेम सेल प्रौद्योगिकी में तेजी लाने और सिकल सेल एनीमिया तथा थैलेसीमिया पर समुदाय-आधारित कार्यक्रमों को लागू करने की प्रमुख पहल की गई है, जिससे महत्वपूर्ण उपलब्धियां सामने आई हैं, जैसा कि नीचे बताया गया है।

रक्त संबंधी विकारों के लिए जीन थेरेपी का विकास

विभाग ने स्टेम सेल अनुसंधान केंद्र (सीएससीआर), वेल्लोर, जो कि आईब्रिक-इनस्टेम, बेंगलुरु की एक ट्रांसलेशनल इकाई है, द्वारा वंशानुगत रक्त विकारों जैसे कि हीमोफीलिया, थैलेसीमिया और सिकल सेल रोग के लिए नवीन जीन थेरेपी के विकास को सक्षम बनाया है। इस क्षेत्र में उल्लेखनीय उपलब्धियों में शामिल हैं :

क. हीमोफीलिया ए के लिए भारत के पहले जीन थेरेपी क्लिनिकल परीक्षण को अनुमोदन, जिसके तहत गंभीर हीमोफीलिया ए के पांच रोगियों को जीन थेरेपी दवा उत्पाद (लेन्टी वायरल वेक्टर ट्रांसड्यूस्ड हेमेटोपोइटिक स्टेम सेल) दिया गया है।

ख. हीमोफीलिया बी के लिए एक नए एएवी3 वेक्टर-मध्यस्थ जीन थेरेपी के लिए संकल्पना साक्ष्य की स्थापना।

ग. थैलेसीमिया और सिकल सेल रोग के उपचार के लिए जीन संपादन-आधारित चिकित्सा का विकास।

सिकल सेल एनीमिया और थैलेसीमिया पर समुदाय-आधारित कार्यक्रम

क. ओडिशा राज्य में **आईब्रिक-इनस्टेम-सीएससीआर** द्वारा एक समुदाय-आधारित कार्यक्रम 'सिकल सेल एनीमिया और थैलेसीमिया के लिए नियंत्रण और प्रबंधन कार्यक्रम', लागू किया गया।

ख. प्रमुख हीमोग्लोबिन विकारों के बारे में जागरूकता बढ़ाने के अलावा, यह कार्यक्रम स्वास्थ्य कर्मियों को राज्य की जनजातीय आबादी की व्यापक जांच और आनुवंशिक परामर्श के साथ-साथ बेहतर निदान/उपचार के लिए प्रशिक्षण प्रदान करता है। 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।

ग. 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 तथा प्रसवपूर्व निदान और परामर्श के तहत लगभग 100 योग्य दम्पतियों को परामर्श दिया गया है।

प्रेरित प्लुरिपोटेंट स्टेम सेल (आईपीएससी) लाइनों की बैंकिंग

क. नशे की लत, द्विध्रुवी विकार, शाइज़ोफ्रेनिया, जुनून-बाध्यकारी विकार (ओसीडी) और मनोभ्रंश जैसे प्रमुख मनोवैज्ञानिक विकारों वाले बड़े घने परिवारों का एक समूह, **आईब्रिक-इनस्टेम,** राष्ट्रीय जैविक विज्ञान केंद्र (एनसीबीएस) और राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य और स्नायु विज्ञान संस्थान (निम्हांस) के अनुसंधानकर्ताओं द्वारा स्थापित किया गया है।

ख. भविष्य के विकासात्मक और यांत्रिक अध्ययनों के लिए चयनित उच्च-मूल्य वाले परिवारों के व्यक्तियों के पीबीएमसी से 100 से अधिक अनुसंधान-ग्रेड प्रेरित प्लुरिपोटेंट स्टेम सेल (आईपीएससी) लाइनें विकसित की गई हैं।

ग. समयुग्मीय एचएलए हैप्लोटाइप वाले 200 से अधिक व्यक्तियों से पीबीएमसी की हैप्लोबैंकिंग और शीर्ष 20 हैप्लोटाइप का प्रतिनिधित्व करने वाले 15 दाताओं से क्लिनिकल ग्रेड आईपीएससी लाइनों का विकास, आईब्रिक-इनस्टेम-सीएससीआर में प्राप्त किया गया है।

स्टेम सेल अनुसंधान उत्कृष्टता केंद्र

अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), नई दिल्ली में स्टेम सेल अनुसंधान के लिए एक सीओई स्थापित किया गया है। इस कार्यक्रम का फोकस इस पर है : बुनियादी और नैदानिक अनुसंधान उद्देश्यों के लिए नैदानिक ग्रेड मेसेनकाइमल स्टेम सेल (एमएससी) का एक पूल विकसित करना; घाव भरने के लिए केरेटिनोसाइट और मेलानोसाइट प्रत्यारोपण की क्षमता की खोज करना; कंजंक्टिवल, ओरल म्यूकोसा एपिथेलियल सेल और लिम्बल एपिथेलियल सेल प्रत्यारोपण का उपयोग करके स्टीवन जॉनसन सिंड्रोम, रासायनिक जलन और लिम्बल स्टेम सेल की कमी का उपचार। क्षमता निर्माण के हिस्से के रूप में, ~9 कार्यशालाएँ/सेमिनार आयोजित किए गए हैं, जिनमें 290 से अधिक प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया है। 96 प्रकाशन और 3 पेटेंट तैयार किए गए हैं, और एक पेटेंट प्रदान किया गया है। सीओआई ने ऊतक अभियांत्रिकी और पुनर्योजी चिकित्सा में कई राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सहयोगों को आकर्षित करने के लिए एक मंच के रूप में कार्य किया।

स्टेम सेल अनुसंधान में अन्वेषक-संचालित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं

अन्वेषक-संचालित कुछ अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ नीचे दी गई हैं :

अप्लास्टिक एनीमिया रोगियों से अस्थि मज्जा (बीएम) एमएससी में 57 एक्सोसोमल एमआईआरएनए की विभेदक अभिव्यक्ति; सिलिको उत्परिवर्तन अध्ययनों का उपयोग करके मानवकृत एंटी-जीडी-2 सीएआर निर्माणों का विकास और सीएआरटी सुरक्षा और प्रभावकारिता के आकलन के लिए जीडी-2 पॉजिटिव ट्यूमर माउस मॉडल की पीढ़ी; मानव प्लुरिपोटेंट

स्टेम कोशिकाओं के न्यूरोनल वंश में विभेदन में एच2ए डियूबिक्विटिनेस की भूमिका का चित्रण, जिससे यह देखा गया कि एचईएससी में बीएपी1 की स्थिर अभिव्यक्ति उनके न्यूरोनल विभेदन के लिए आवश्यक थी।

वैक्सीन अनुसंधान और विकास

वैक्सीन अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम का उद्देश्य नए और बेहतर वैक्सीन और संबंधित प्रौद्योगिकियों के लिए बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान का समर्थन करना है; और वैक्सीन विकास में मानव और मूलसंरचनात्मक क्षमताओं का निर्माण करना है। समर्थित प्रमुख क्षेत्रों में शामिल हैं : विचाराधीन वैक्सीन विकास जिसके लिए पहले से ही साक्ष्य उपलब्ध हैं; प्री-क्लीनिकल और क्लिनिकल वैक्सीन विकास; संक्रामक रोगों की मानव प्रतिरक्षा विज्ञान पर अनुसंधान; और महामारी की तैयारी के लिए वैक्सीन विकास को मजबूत करना।

प्रमुख प्रयास

उद्योग-शैक्षणिक संबंधों को मजबूत करने और प्रमुख उत्पादों के शीघ्र रूपांतरण और व्यावसायीकरण के लिए राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन, इंड-सीईपीआई मिशन और मिशन कोविड सुरक्षा जैसे प्रमुख राष्ट्रीय मिशन कार्यक्रम लागू किए गए। अंतरराष्ट्रीय 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; और इंड-सीईपीआई मिशन के तहत सीईपीआई के साथ साझेदारी शामिल हैं ।

कार्यक्रम के परिणाम और उपलब्धियाँ

संभावित वैक्सीन का विकास

इन कार्यक्रमों में क्लिनिकल ट्रायल स्थलों को मजबूत बनाने, प्रतिरक्षा जांच प्रयोगशालाओं की स्थापना, पशु चुनौती सुविधाओं, सामंजस्यपूर्ण प्रोटोकॉल के विकास और विनिर्माण क्षमताओं को बढ़ाने में सक्षम बनाया गया है। इन प्रयासों के परिणामस्वरूप, डेंगू, टीबी, चिकनगुनिया, इन्फ्लूएंजा, न्यूमोकोकल रोग, हैजा, मलेरिया और कोविड-19 जैसे रोगों के लिए विचाराधीन वैक्सीन विकास के विभिन्न चरणों में हैं। प्रमुख उपलब्धियों में कम लागत वाली स्वदेशी रोटावायरस वैक्सीन (रोटावैक) का विकास शामिल है, जो यूआईपी का हिस्सा बन गई है और सर्वाइकल कैंसर (सर्वावैक) के खिलाफ भारत की पहली स्वदेशी क्यूएचपीवी वैक्सीन का विकास शामिल है, जिसे बाजार प्राधिकरण प्राप्त हुआ है। इंड-सीईपीआई मिशन ने चिकनगुनिया के लिए निष्क्रिय वायरल विचाराधीन वैक्सीन (बीबीवी87) के नैदानिक परीक्षण सामग्री के विकास और निर्माण के लिए बीबीआईएल द्वारा समर्थन सक्षम किया। जीसीसीडीपी के तहत, बीबीआईएल, भारत और आईवीआई, कोरिया द्वारा 5 देशों : कोलंबिया, कोस्टा रिका, थाईलैंड, ग्वाटेमाला और पनामा में चरण II/III नैदानिक परीक्षण जारी हैं। डीबीटी-आईब्रिक-टीएचएसटीआई द्वारा व्यापक रूप से सुरक्षात्मक बीटा कोरोनावायरस विचाराधीन वैक्सीन के विकास को सीईपीआई द्वारा समर्थन दिया जा रहा है। डीबीटी-आईब्रिक-टीएचएसटीआई में जैव जांच प्रयोगशाला को वैश्विक सीईपीआई द्वारा कोविड-19 वैक्सीन के केंद्रीकृत मूल्यांकन के लिए दुनिया भर में सोलह प्रयोगशालाओं में से एक के रूप में मान्यता दी गई है।

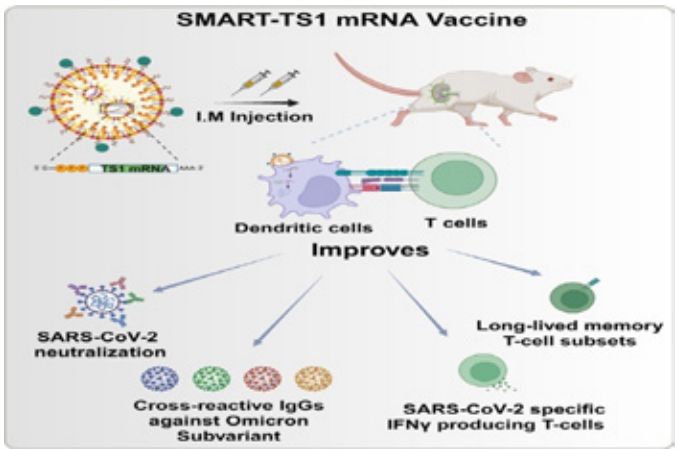
वैक्सीन अनुसंधान एवं विकास में अन्वेषक-संचालित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं

अन्वेषक-संचालित कुछ अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ नीचे दी गई हैं :

आईआईएससी, बेंगलुरु के अनुसंधानकर्ताओं ने वाइल्ड-टाइप (वुहान), म्यूटेंट (स्पाइक + न्यूक्लियोटाइड) और डेल्टा और ओमिक्रॉन जैसे चिंताजनक वेरिएंट (वीओसी) के लिए बैकुलोवायरस अभिव्यक्ति प्रणाली में सार्स-कोव-2 वीएलपी तैयार किए। उन्होंने यह भी प्रदर्शित किया कि वाइल्ड-टाइप और स्पाइक + न्यूक्लियोटाइड वीएलपी से प्रतिरक्षित चूहों ने सराहनीय टी-कोशिका प्रतिक्रियाएँ और वायरल न्यूट्रलाइज़ेशन दिखाया। डेल्टा और ओमिक्रॉन वीएलपी साइटोकाइन प्रतिक्रिया को बढ़ाने में सक्षम थे। आईआईएससी द्वारा एक भारतीय पेटेंट आवेदन संख्या 2021411022412 "कोरोना वायरस आधारित वायरस जैसे कण (वीएलपी), विधियाँ और अनुप्रयोग", दायर किया गया था।

डीबीटी-आईब्रिक इनस्टेम की एक परिवर्तनीय इकाई, स्टेम सेल अनुसंधान केंद्र के वैज्ञानिकों ने डेंड्राइटिक कोशिकाओं में एमआरएनए की प्रभावी प्रदायगी के लिए लिपिड नैनोपार्टिकल सिस्टम (स्मार्ट-एलएनपी) को लक्षित करने वाला एक नया

शिकिमोइलेटेड मैनोज़ रिसेप्टर विकसित किया **(चित्र 3.ग.25)**। इसके अलावा, उन्होंने प्रदर्शित किया कि स्मार्ट-एलएनपी एनकैप्सुलेटेड सार्स-कोव-2 स्पाइक एमआरएनए विचाराधीन वैक्सीन ने मजबूत टीएच1 प्रमुख ह्मरल और सेलुलर प्रतिक्रियाएँ उत्पन्न कीं।



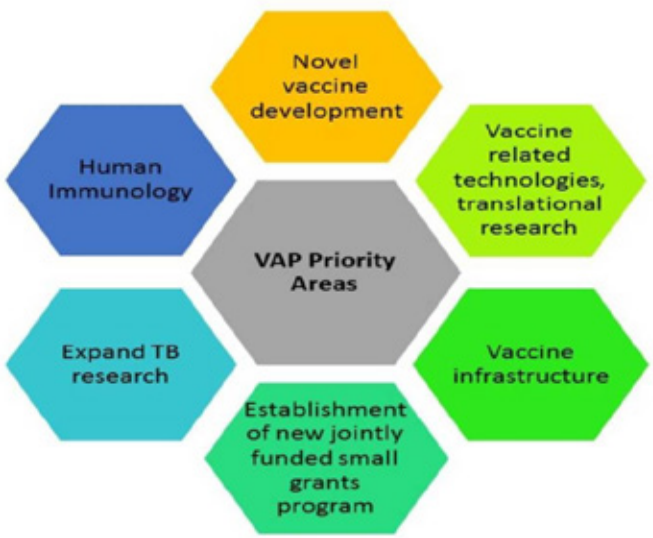
चित्र 3.ग.25: डेंड्राइटिक सेल लक्ष्यीकरण स्मार्ट-एलएनपी एमआरएनए विचाराधीन वैक्सीन

कोविड-19 महामारी के दौरान उपलब्धियां

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 कार्यान्वित किया। इस मिशन के तहत समर्थित पांच कोविड-19 वैक्सीन को आपातकालीन उपयोग प्राधिकरण प्राप्त हुआ। ये दुनिया की पहली और भारत की स्वदेशी रूप से विकसित डीएनए वैक्सीन हैं; भारत की पहली प्रोटीन सबयूनिट वैक्सीन; भारत की पहली अंत: नासिका कोविड-19 वैक्सीन; एमआरएनए वैक्सीन; और भारत की पहली ओमिक्रॉन बूस्टर एमआरएनए वैक्सीन। इसके अलावा, मिशन कोविड सुरक्षा के तहत समर्थित क्लिनिकल ट्रायल साइट्स ने कई प्रमुख कोविड-19 वैक्सीन और उपचारों के क्लिनिकल ट्रायल की सुविधा प्रदान की।

भारत-यू.एस. वैक्सीन एक्शन प्रोग्राम (वीएपी)

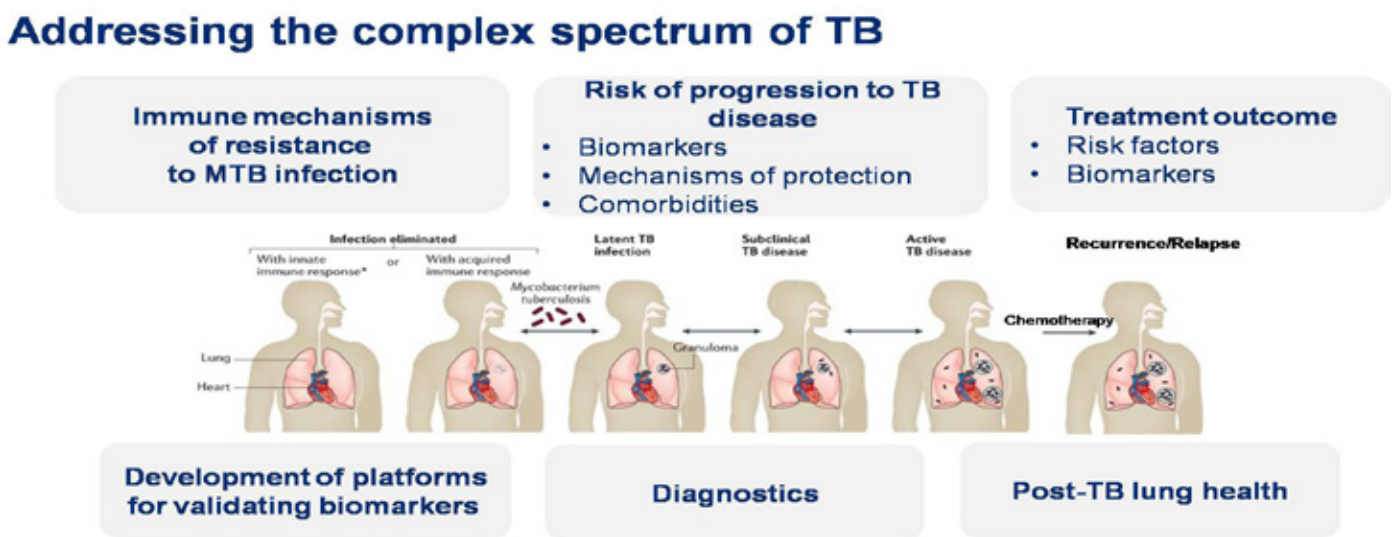
भारत-यू.एस. वैक्सीन एक्शन प्रोग्राम (वीएपी) एक द्विपक्षीय कार्यक्रम है, जो 1987 से कार्यान्वयनाधीन है, जिसका उद्देश्य है : नवीन वैक्सीन अनुसंधान, मानव प्रतिरक्षा विज्ञान, वैक्सीन से संबंधित प्रौद्योगिकियां, परिवर्तनीय अनुसंधान, और दोनों पक्षों द्वारा संयुक्त रूप से समर्थित साझा वैज्ञानिक हित की अन्य गतिविधियों का समर्थन करना **(चित्र 3.ग.26)**। यह एक अनूठा द्विपक्षीय कार्यक्रम है, जिसे भारतीय पक्ष से भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) और भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद (आईसीएमआर) द्वारा, तथा अमेरिका की ओर से राष्ट्रीय एलर्जी एवं संक्रामक रोग संस्थान (एनआईएआईडी), राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान (एनआईएच) के सहयोग से क्रियान्वित किया जा रहा है। वीएपी की प्रमुख उपलब्धियों में रोटावायरस के विरुद्ध भारत की पहली स्वदेशी वैक्सीन रोटावैक का अनुसंधान, विकास और कार्यान्वयन शामिल है, जो अब भारत के सार्वभौमिक वैक्सीनकरण कार्यक्रम का हिस्सा है। भारत बायोटेक की कोविड-19 वैक्सीन कोवैक्सिन में इस्तेमाल किए जाने वाले एडजुवेंट को विशेष रूप से एनआईएआईडी एडजुवेंट विकास कार्यक्रम द्वारा वित्त पोषित किया गया था और वीएपी-प्रायोजित इंटरैक्शन के माध्यम से भारत बायोटेक द्वारा इसका उपयोग किया गया था। इस कार्यक्रम ने डेंगू, ट्यूबरकुलोसिस, इन्फ्लूएंजा, मलेरिया और कोविड-19 जैसी रोगों के लिए वैक्सीन के विकास की दिशा में बड़ी प्रगति की है।



चित्र 3.ग.26 : वैक्सीन कार्रवाई कार्यक्रम : प्राथमिकता वाले क्षेत्र

रिपोर्ट-इंडिया (ट्यूबरकुलोसिस पर क्षेत्रीय संभावित अवलोकन अनुसंधान) - रिपोर्ट इंडिया भारत के लिए पहला बहु-विषयक, बहु-संस्थागत नैदानिक और परिवर्तनीय टीबी

अनुसंधान संघ है, जिसके तहत नौ नैदानिक अनुसंधान स्थलों का समर्थन किया जा रहा है। एनआईआरटी, चेन्नई में एक केंद्रीय बायोरेपोजिटरी का समर्थन किया जा रहा है। रिपोर्ट इंडिया कॉमन प्रोटोकॉल चरण II में टीबी संक्रमण की विभिन्न अवस्थाओं, उपचार प्रतिक्रिया के मार्करों, फेफड़ों की चोट और टीबी संक्रमण के प्रतिरोध / अधिग्रहण की पहचान के लिए नए टीबी निदान का मूल्यांकन और खोज करने के व्यापक उद्देश्य शामिल हैं (**चित्र 3.ग.27**)। नैदानिक कोहोर्ट – 44 प्रतिशत, कोहोर्ट ए (टीबी से पीड़ित लोग) – 68 प्रतिशत और कोहोर्ट- बी (पीएलटीबी के घरेलू संपर्क) – 45 प्रतिशत लक्ष्य नामांकन पूरा हो चुका है। नए नैदानिक और रोगसूचक टीबी बायोमार्करों की खोज और सत्यापन किया जा रहा है, जिनमें : उन्नत एचआईवी वाले व्यक्तियों में टीबी के निदान के लिए 2-जीन ट्रांसक्रिप्टोमिक संकेत; सक्रिय टीबी को अव्यक्त संक्रमण से अलग करने वाले छह-साइटोकाइन जैव संकेत; दवा प्रतिरोध के आण्विक मार्कर; टीबी नियंत्रण में शामिल नए टी-कोशिका उपसमूह शामिल हैं। रिपोर्ट इंडिया के अनुसंधानकर्ताओं ने वीपीएम1002 टीबी पुनरावृत्ति परीक्षण के अध्ययन डिजाइन में योगदान दिया, जो टीबी की पुनरावृत्ति को रोकने के लिए टीबी वैक्सीन की प्रभावकारिता का दुनिया का पहला नैदानिक परीक्षण है और रिपोर्ट साइटों ने सभी नामांकनों में से 773/2001 (40 प्रतिशत) को नामांकित किया।



चित्र 3.ग.27 : रिपोर्ट इंडिया का वैज्ञानिक फोकस

12वीं वार्षिक रिपोर्ट इंडिया संयुक्त नेतृत्व बैठक 8-10 फरवरी 2023 को आईसीजीईबी, नई दिल्ली में आयोजित की गई। यह बैठक भारत में टीबी अनुसंधान को आगे बढ़ाने और कंसोर्शियम द्वारा की गई प्रगति की समीक्षा करने के लिए टीबी अनुसंधानकर्ताओं, चिकित्सकों, नीति निर्माताओं और सहयोगियों को एक साथ लाने के लिए एक मंच के रूप में कार्य कर रही है। टीबी अनुसंधान के महत्वपूर्ण क्षेत्र, जिनमें वैक्सीन, टीबी देखभाल में सार्वजनिक-निजी भागीदारी को मजबूत करना और उप-नैदानिक टीबी, बाल चिकित्सा टीबी और जीनोमिक अध्ययन के कम खोजे गए क्षेत्र शामिल हैं, इस वर्ष की बैठक के प्रमुख क्षेत्र थे।

वैक्सीन एडजुवेंट विकास कार्यक्रम – अगस्त 2019 में, डीबीटी ने भारत और यू.एस. के अनुसंधानकर्ताओं को एक साथ लाने के लिए सहयोगी एडजुवेंट अनुसंधान परियोजनाओं के लिए नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एलर्जी एंड इंफेक्शियस डिजीज (एनआईएआईडी) के साथ एक संयुक्त वित्तपोषण अवसर की घोषणा जारी की; डीबीटी ने भारतीय घटक को वित्त पोषित किया और एनआईएआईडी ने यू.एस. घटक को वित्त पोषित किया। माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस, रेस्पिरेटरी सिन्सिशियल वायरस (आरएसवी), फ्लेविवायरस और खुरपका-मुंहपका रोग के वैक्सीन के लिए नए एडजुवेंट के विकास पर परियोजनाओं

को भारत-अमेरिका एडजुवेंट सहयोग के तहत समर्थन दिया जा रहा है।

जैवनैतिकता पर पहल - यू.एस. राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान (एनआईएच) नैदानिक केंद्र के जैवनैतिकता विभाग और डीबीटी ने देश में जैवनैतिकता अनुसंधान को मजबूत करने के लिए सहयोग किया है। अगस्त 2023 में, डीबीटी और एनआईएच ने ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान तथा जैवप्रौद्योगिकी संस्थान में 'नैदानिक अनुसंधान में नैतिकता' पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यशाला में 40 से अधिक वैज्ञानिकों और नीति निर्माताओं ने भाग लिया और इसमें जैवचिकित्सा अनुसंधान में वर्तमान नैतिक मुद्दों पर चर्चा की गई, जिसमें उभरती जैव प्रौद्योगिकी और कृत्रिम बौद्धिकता पर शोध, वैक्सीन अनुसंधान और विकास प्रयासों के लिए नियंत्रित मानव संक्रमण अध्ययन शामिल हैं। डीबीटी और एनआईएच ने भारत-यू.एस. के बीच राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन के तहत क्लिनिकल रिसर्च एथिक्स अध्येतावृत्ति कार्यक्रम के लिए प्रस्ताव के लिए अनुरोध (आरएफपी) जारी किया है। चयनित फेलो को भारतीय मेजबान संस्थानों और एनआईएच जैवनैतिकता विभाग के संकाय द्वारा सह-मार्गदर्शन दिया जाएगा। अध्येतावृत्ति कार्यक्रम भारत में जैवनैतिकता में राष्ट्रीय उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना के लिए महत्वपूर्ण होगा।

भारत-यू.एस. वीएपी का संयुक्त कार्य समूह - भारत-अमेरिका वीएपी की 35वीं संयुक्त कार्य समूह बैठक 26 और 27 अक्टूबर 2023 को नई दिल्ली में आयोजित की गई। बैठक के दौरान केएफडी, निपाह, सीसीएचएफ और चिकनगुनिया पर ध्यान केंद्रित करते हुए महामारी की तैयारियों पर चर्चा की गई, जिसमें भारत और यूएसए के विनियामकों, नीति निर्माताओं और वैज्ञानिक समुदाय ने भाग लिया। डीबीटी ने 26 अक्टूबर 2023 को 'भविष्य की महामारी की तैयारी के लिए एक वैश्विक वेब' पर डीबीटी के पूर्व सचिव और भारत सरकार के पूर्व प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार प्रोफेसर के. विजय राघवन द्वारा दिए जाने वाले 'रामा-रॉबिन्स व्याख्यान' का भी आयोजन किया। भारत में अमेरिकी दूतावास से मिशन की उप प्रमुख सुश्री पेट्रीसिया लैसीना ने डीबीटी द्वारा आयोजित रामा-रॉबिन्स व्याख्यान में भाग लिया।

भारतीय सार्स-कोव-2 जीनोमिक्स कंसोर्शियम (इंसाकोग)

दिसंबर 2020 में स्थापित भारतीय सार्स-कोव-2 जीनोमिक्स कंसोर्शियम (इंसाकोग) सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए खतरा पैदा करने वाले वायरस उत्परिवर्तन और/या वंशावली का पता लगाने के लिए अगली पीढ़ी की अनुक्रमण तकनीकों का उपयोग करके सार्स-कोव-2 जीनोमिक वेरिएंट की राष्ट्रीय निगरानी कर रहा है। इस तरह के निरंतर देशव्यापी जीनोमिक निगरानी कार्यक्रमों ने ऐसे संभावित हानिकारक वायरस वेरिएंट के प्रसार को नियंत्रित करने के लिए तेजी से सार्वजनिक स्वास्थ्य मध्यस्थता को सक्षम किया है। इंसाकोग ने कोविड-19 संक्रमण के प्रबंधन और सार्स-कोव-2 के विकास को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है और साथ ही सार्स-कोव-2 या इसी तरह के रोगजनकों की भविष्य की महामारियों या महामारी के प्रबंधन के लिए एक सतत रूपरेखा की स्थापना में भी इसका परिणाम रहा है।

इंसाकोग में की गई प्रमुख पहलें इस प्रकार हैं :

क) **प्रहरी निगरानी :** जीनोमिक निगरानी करने के लिए देश के 30 राज्यों और संघ राज्य क्षेत्रों में 67 प्रयोगशालाओं का एक नेटवर्क स्थापित किया गया है, जिससे संघ की समग्र अनुक्रमण क्षमता बढ़कर 72,000 अनुक्रम/माह हो गई है। इसके परिणामस्वरूप महामारी के दौरान देश भर से लगभग 3.4 लाख नमूनों से सार्स-कोव-2 जीनोम की अनुक्रमण प्रक्रिया पूरी हुई है, साथ ही आईबीडीसी में अनुक्रम और मेटाडाटा के लिए केंद्रीकृत विश्लेषण पाइपलाइन और वेयरहाउस के साथ-साथ एकीकृत स्वास्थ्य सूचना प्लेटफ़ॉर्म (आईएचआईपी) में वीओसी की वास्तविक समय रिपोर्टिंग भी हुई है।

ख) **सीवेज निगरानी नेटवर्क :** भारत भर में 13 शहरों को शामिल करने वाली 10 प्रयोगशालाओं के साथ सीवेज निगरानी नेटवर्क की स्थापना, आईएचआईपी पोर्टल में सीवेज निगरानी के लिए केंद्रीकृत रिपोर्टिंग की स्थापना और आईबीडीसी में कच्चे डाटा प्रस्तुतीकरण और वास्तविक समय एकीकृत विश्लेषण।

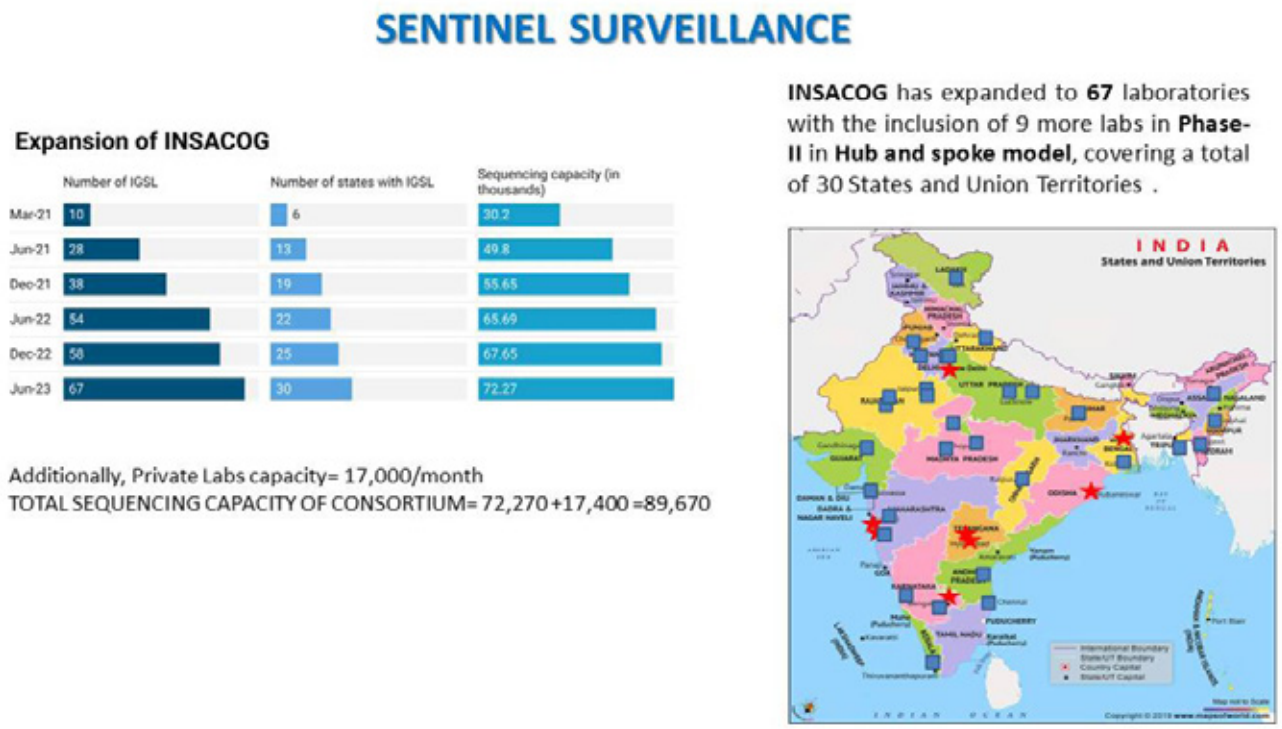
ग) **अस्पताल नेटवर्क अध्ययन :** अस्पताल में भर्ती रोगियों में सार्स-कोव2- वेरिएंट से जुड़े रोग की गंभीरता का विश्लेषण

करने के लिए देश भर के 15 अस्पतालों के नेटवर्क के साथ अस्पताल नेटवर्क अध्ययन जारी रखा गया।

प्रमुख उपलब्धियां

प्रकाशनों की संख्या	11
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	152

इंसाकोग ने देश भर में 67 प्रयोगशालाओं के नेटवर्क का विस्तार किया है, जिसमें 30 राज्यों / संघ राज्य क्षेत्रों में कम से कम एक आईजीएसएल है। निरंतर निगरानी के साथ, इंसाकोग ने अब तक 3.36 लाख से अधिक वायरल सार्स-कोव-2 जीनोम का संचयी अनुक्रमण किया है। परिणामों को आईएचआईपी के माध्यम से एनसीडीसी और संबंधित राज्य अधिकारियों के साथ साझा किया गया है और कच्चे अनुक्रमों को केंद्रीकृत विश्लेषण के लिए आईबीडीसी में जमा किया गया है, ताकि अनुक्रमण प्रयोगशालाओं में एक सामान्य विश्लेषण पद्धति का पालन किया जा सके। दूसरे चरण में, इंसाकोग ने 10 प्रयोगशालाओं से मिलकर सीवेज निगरानी नेटवर्क स्थापित किया, जिसने 13 शहरों में नमूने एकत्र किए। सीवेज निगरानी नेटवर्क स्थापित करने का उद्देश्य यह था कि समय के साथ अनुक्रमण के लिए कोविड-19 के रिपोर्ट किए गए नैदानिक मामलों की उपलब्धता में कमी से रोग निगरानी प्रभावित होगी। पिछले वैज्ञानिक प्रकाशनों में आंत की परत के साथ एसीई रिसेप्टर की उपस्थिति के कारण चेहरों पर सार्स-कोव-2 वायरल शेडिंग की सूचना दी गई है, जिससे आम तौर पर वास्तविक रोग बढ़ने से 7-14 दिन पहले इलाके में वायरल लोड में वृद्धि का संकेत मिलता है। यह अग्रिम संकेत सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रबंधन और रोग संचरण को रोकने में काफी मदद करेगा। इस नेटवर्क ने 13 शहरों में आरटी-पीसीआर द्वारा 6000 से अधिक अपशिष्ट जल नमूनों का परीक्षण किया है, जिनमें से एनजीएस के लिए पात्र 1116 नमूनों को अनुक्रमित किया गया है और केंद्रीकृत विश्लेषण के लिए आईबीडीसी पर अपलोड किया गया है। आईएचआईपी में अपशिष्ट जल निगरानी की केंद्रीकृत रिपोर्टिंग भी बनाई गई है।



चित्र 3.ग.28 : इंसाकोग नेटवर्क का विस्तार

अस्पताल नेटवर्क अध्ययन के भाग के रूप में, 15 अस्पतालों से 1185 रोगियों को नामांकित किया गया है और नैदानिक विवरण के लिए उनका अनुसरण किया जा रहा है। एचएनएस कोविड के बाद की दीर्घकालिक जटिलताओं का भी पता लगा रहा है, जिसमें कोविड-19 के दीर्घकालिक परिणाम और फंगल संक्रमण शामिल हैं, ताकि रोग के व्यापक स्वास्थ्य प्रभावों की हमारी समझ में महत्वपूर्ण अंतराल को दूर करने का प्रयास किया जा सके। एससीएजी द्वारा अनुमोदित इंसाकोग रिपोर्ट और बुलेटिन के रूप में पाक्षिक आधार पर स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय के साथ नियमित अद्यतन और विश्लेषण साझा किए गए हैं, ताकि कोविड-19 और संबंधित स्वास्थ्य जटिलताओं के प्रति सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रतिक्रिया का मार्गदर्शन किया जा सके।

औषधि विकास

औषधि विकास कार्यक्रम की शुरुआत स्वास्थ्य परिणामों में सुधार लाने के लिए नई और लागत प्रभावी चिकित्सा के लिए अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देने के लिए की गई थी। इस कार्यक्रम के तहत निम्नलिखित के लिए सहायता प्रदान की गई है : स्थापित अवधारणा का साक्ष्य के साथ मौजूदा लीड से दवाओं का विकास; लीड ऑप्टिमाइजेशन, पूर्व-नैदानिक विकास और नैदानिक चिकित्सा सत्यापन; नए चिकित्सीय एंटीबॉडी की खोज और विकास।

एंटीबॉडी के प्रभावी उपचारात्मक मध्यस्थता के रूप में होने की संभावना को देखते हुए, एचआईवी और एएमआर के खिलाफ नए चिकित्सीय एंटीबॉडी की खोज और विकास का समर्थन करने के प्रयास किए गए हैं। तदनुसार, एमडीआर और एक्सडीआर क्लेबसिएला निमोनिया के खिलाफ नए चिकित्सीय मोनोक्लोनल एंटीबॉडी का विकास, परिसंचारी एचआईवी उपभेदों के खिलाफ व्यापक रूप से तटस्थ मोनोक्लोनल एंटीबॉडी और डेयरी पशुओं में एएमआर मास्टिटिस रोगजनकों के खिलाफ विशिष्ट एकल डोमेन एंटीबॉडी (एसडीएबीएस) के विकास का समर्थन किया जा रहा है।

उपलब्धियां

डीबीटी-आईब्रिक-टीएचएसटीआई, एम्स नई दिल्ली, आईआईएससी और एनआईआरटी के अन्वेषकों की एक टीम ने एचआईवी-1 स्यूडोवायरस के खिलाफ बाल चिकित्सा दाताओं से प्लाज्मा एंटीबॉडी की निष्प्रभावी क्षमता का अनुमान लगाकर एचआईवी-1 के लिए विशिष्ट / व्यापक निष्प्रभावी पदार्थों की पहचान की है। इसके अलावा टीम ने वायरस अलगाव, प्रवर्धन, स्यूडोवायरस तैयारी और निष्प्रभावीकरण के लिए जांच को भी अनुकूलित किया है और गैर-मानव प्राइमेट्स में अनुकूलित एंटीबॉडी संयोजनों के लिए प्रारंभिक पीके पीडी अध्ययन किए हैं।

एम्स के अनुसंधानकर्ताओं ने भारतीय बाल चिकित्सा आबादी के अंदर एक विशिष्ट न्यूट्रलाइज़र से प्राप्त स्थिर पुनः संयोजक एचआईआईवी एनवेलप ट्रिमर को सफलतापूर्वक डिज़ाइन और तैयार किया है। आईआईएससी के सहयोग से, इस लिफ़ाफ़ा ट्रिमर का जैव रासायनिक और जैवभौतिक लाक्षणीकरण किया गया, और एचआईवी-1 न्यूट्रलाइज़िंग एंटीबॉडी के लिए एंटीजेनिसिटी और बाइंडिंग एफिनिटी पर आगे के अध्ययन प्रगति पर हैं।

महिला एवं बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम

महिला एवं बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम में महिलाओं और बच्चों की अधूरी स्वास्थ्य आवश्यकताओं को संबोधित किया जाता 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। यह कार्यक्रम महिलाओं और बच्चों को प्रभावित करने वाली विभिन्न स्वास्थ्य स्थितियों की बेहतर रोकथाम, निदान, उपचार और प्रबंधन के लिए अंतःविषय और सहयोगी अनुसंधान को बढ़ावा 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 बाल्यावस्था के रोगों के साथ-साथ विकास संबंधी विकारों सहित जन्मजात विसंगतियों के क्षेत्र में परियोजनाओं का समर्थन किया जाता है।

प्रमुख उपलब्धियां

प्रकाशनों की संख्या	26
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	298

कार्यक्रम के अंतर्गत समर्थित शोध परियोजनाओं ने कई नई जानकारियाँ उत्पन्न की हैं। कार्यक्रम की कुछ उल्लेखनीय उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं :

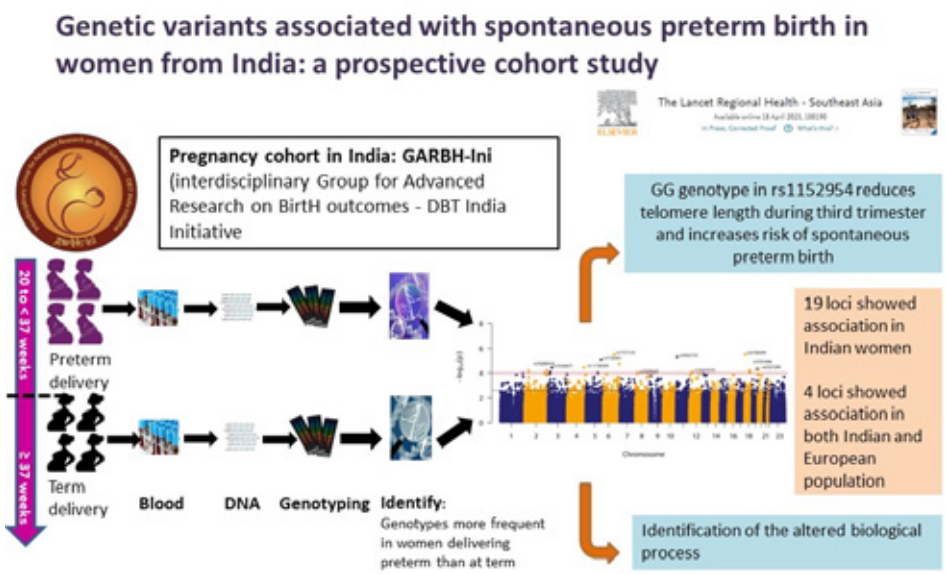
गर्भि-णी (जन्म परिणामों पर उन्नत अनुसंधान के लिए अंतर-अनुशासनात्मक समूह - डीबीटी इंडिया पहल)

समय से पहले जन्म भारत में नवजात शिशुओं की मृत्यु का प्रमुख कारण है, जो वैश्विक बोझ का 25 प्रतिशत है। यह प्रतिकूल स्वास्थ्य और विकासात्मक परिणामों के बढ़ते जोखिम से जुड़ा है। गर्भि-णी कार्यक्रम एक बड़े पैमाने पर शोध पहल है जिसका उद्देश्य समय से पहले जन्म को प्रभावित करने वाले जैविक और पर्यावरणीय कारकों की समझ में सुधार करना और मल्टी-ओमिक्स बायोमार्कर और एआई-संचालित उपकरणों का उपयोग करके मध्यस्थताओं का मार्गदर्शन करना है। कार्यक्रम का उद्देश्य सहभागियों से पैदा हुए बच्चों की वृद्धि और विकास पर मातृ, प्रसवोत्तर और पर्यावरणीय कारकों के प्रभाव को समझना भी है।

अध्ययन से प्राप्त कुछ दिलचस्प निष्कर्ष निम्नलिखित हैं :

क. परिवेशी वायु प्रदूषण के संपर्क में आने की महत्वपूर्ण बिंदुओं और उनकी सीमारेखा की जांच की गई जो भ्रूण के विकास में बाधा, समय से पहले जन्म के जोखिम को बढ़ाती हैं। पीएम2.5 सांद्रता के 110 माइक्रोमीटर/मि.ली. की थ्रेशोल्ड पर, हर 50 माइक्रोमीटर/मि.मी.3 की वृद्धि के लिए गर्भधारण में एक सप्ताह की कमी देखी गई।

ख. भारतीय महिलाओं की एक बड़ी संख्या अक्सर गर्भावस्था के दूसरे तिमाही के दौरान ही क्लीनिक में आती है और उन्हें एलएमपी याद नहीं रहती। उचित अनुवर्ती कार्रवाई और नैदानिक निर्णय लेने के लिए ऐसी महिलाओं में गर्भ अवधि को सटीक रूप से निर्धारित करने के उद्देश्य से, भारत में पहली बार गर्भावस्था डेटिंग मॉडल विकसित किए गए हैं। ये हेडलॉक और इंटरग्रोथ 21 फॉर्मूले से अधिक सटीक पाए गए हैं जो कोकेशियान आबादी पर आधारित हैं। समय से पहले जन्म के लिए गतिशील व्यक्तिगत जोखिम पूर्वानुमान मॉडल विकसित करने में अग्रणी भूमिका निभाई गई है। भ्रूण के शरीर के अंगों का स्वचालित पता लगाने, बायोमेट्री माप और गर्भावधि आयु के अनुमान के लिए भी मॉडल विकसित किए गए हैं (चित्र 3.ग.29)। इन मॉडलों को बाहरी समूहों में मान्य किया जा रहा है। ये मॉडल विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में जन्म परिणामों को बेहतर बनाने की संभावना रखते हैं, जहाँ कुशल चिकित्सकों तक सीमित पहुँच है।



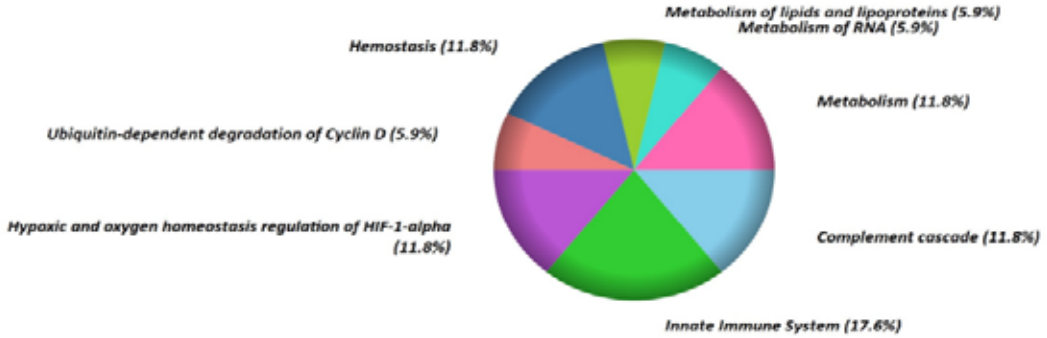
चित्र 3.ग.29 : एसपीटीबी से जुड़े मातृ एसएनपी की जीनोम-व्यापी पहचान पर दक्षिण एशिया का पहला अध्ययन

ग. समय से पूर्व जन्म के पूर्वानुमान के लिए मल्टी-ओमिक्स बायोमार्कर्स की पहचान के लिए भी प्रयास जारी हैं :

- दक्षिण एशिया से किए गए पहले जीनोम वाइड एसोसिएशन अध्ययन में, जिसका उद्देश्य सहज समय से पहले जन्म (एसपीटीबी) के जोखिम वाली महिलाओं के स्तरीकरण में सहायता करना था, 512 मातृ एकल न्यूक्लियोटाइड पॉलीमॉर्फिज्म (एसएनपी) की खोज की गई, जिनमें से 19 एसएनपी ने जीनोटाइप सापेक्ष जोखिम में वृद्धि दिखाई। ये एसएनपी इंफ्लेमेशन, एपोप्टोसिस, गर्भाशय ग्रीवा के पकने, टेलोमेयर रखरखाव और अन्य मार्गों से जुड़े जीन की अभिव्यक्ति को बदलने के लिए जाने जाते हैं, जो एसपीटीबी के लिए ट्रांस-एथनिक जोखिम स्तरीकरण में सहायता करते हैं।
- विभिन्न रूप से अभिव्यक्त प्रोटीन (29 प्रोटीन) की पहचान की गई है, जो एसपीटीबी के पूर्वानुमान करने में आशाजनक हैं।
- मेटाबॉलोमिक अध्ययनों से पता चला है कि स्टेरॉयड, ग्लिसरॉफॉस्फोलिपिड्स और फैटी एसिड के उच्च स्तर एसपीटीबी से जुड़े हैं। एसपीटीबी के मामलों में उनकी वृद्धि प्राथमिक पित्त अम्ल संश्लेषण और असंतृप्त फैटी एसिड जैवसंश्लेषण में असंतुलन के कारण हो सकती है। इन मेटाबोलाइट्स की मात्रा निर्धारित करने और पूर्वानुमान मॉडल विकसित करने के लिए, सत्यापन अध्ययन किए जा रहे हैं।
- नवजात शिशु की एड़ी में सुई चुभाकर और गर्भनाल रक्त के नमूनों की मेटाबोलिक प्रोफाइलिंग और मशीन लर्निंग के साथ मिलकर सटीक गर्भकालीन आयु का अनुमान और समय से पहले जन्म की पहचान प्रदान की गई। ये मॉडल अंततः पीटीबी परिणामों के लिए मध्यस्थता के उपयोग के साथ नवजात रोग विशेषज्ञों की सहायता कर सकते हैं। इन मॉडलों का उपयोग एलएमआईसी में क्षेत्र-विशिष्ट पीटीबी दरों को निर्धारित करने में मदद करने के लिए निगरानी उपकरण के रूप में भी किया जा सकता है।
- समय से पूर्व प्रसव कराने वाली महिलाओं में विशिष्ट योनि माइक्रोबायोम और संबद्ध प्रोटीन रूपरेखा के आधार पर, समय से पूर्व प्रसव के जोखिम वाली माताओं की पहचान करने के लिए एक डिपस्टिक जांच विकसित की गई है।

प्लासेंटा शिथिलता : प्लासेंटा शिथिलता एक उच्च रक्तचाप संबंधी विकार है जो दुनिया भर में 5-8 प्रतिशत गर्भधारण को प्रभावित करता है और यह गंभीर मातृ और भ्रूण संबंधी जटिलताओं का कारण बन सकता है। प्लेसेंटल डिसफंक्शन प्लासेंटा शिथिलता की एक प्रमुख विशेषता है। अध्ययनों में से एक का उद्देश्य प्रारंभिक ऑनसेन प्लासेंटा शिथिलता (ईओपीई) और सामान्य गर्भधारण वाली महिलाओं के डीएनए मिथाइलेशन, एमआरएनए अभिव्यक्ति और प्लेसेंटल एक्सोसोम के प्रोटीन प्रचुरता की तुलना करना था। ईओपीई महिलाओं से प्राप्त परिसंचारी टर्म प्लेसेंटल एक्सोसोम के प्रोटिओमिक विश्लेषण से कुल 208 प्रोटीनों की पहचान की गई, जिनमें से 20 अपग्रेडेड और 06 डाउनग्रेडेड थे। इनमें से 19 भिन्न रूप से प्रचुर मात्रा में प्रोटीन ईओपीई गर्भवती महिलाओं के सीरम और प्लेसेंटा में डिसरेगुलेटेड थे। भिन्न रूप से प्रचुर मात्रा में पाए जाने वाले प्रोटीन मुख्य रूप से पूरक कैस्केड, हेमोस्टेसिस, ऑक्सीजन होमियोस्टेसिस, लिपिड चयापचय और जन्मजात प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं से संबंधित हैं **(चित्र 3.ग.30)**। परिसंचारी प्लेसेंटल एक्सोसोम के ट्रांसक्रिप्टोमिक्स ने 19 अत्यधिक अव्यवस्थित एमआईआरएनए का पता लगाया।

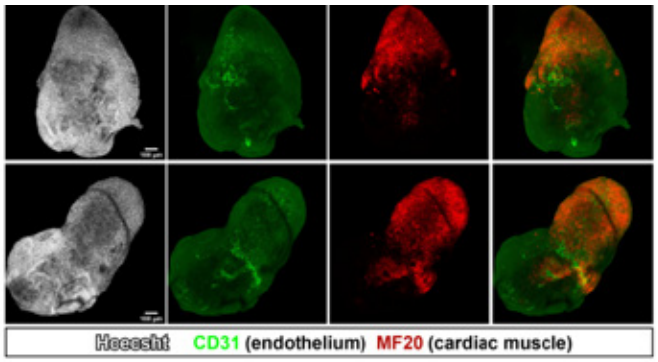
जीनोम वाइड मिथाइलेशन अध्ययनों में कुल 355 डिफरेंशियल मिथाइलेटेड सीपीजी (डीएमसी) दिखाए गए हैं, जिनमें से अधिकांश माइटोकॉन्ड्रियल मूल के थे। निष्कर्षों से पता चलता है कि प्लेसेंटल एक्सोसोम में ऐसी जानकारी होती है जो प्लेसेंटल डिसफंक्शन और प्लासेंटा शिथिलता में मातृ प्रणालीगत प्रतिक्रिया को दर्शाती है और नए रोगसूचक और भविष्यसूचक बायोमार्कर की संभावित पहचान का मार्ग प्रशस्त करती है।



चित्र 3.ग.30 : ईओपीई महिलाओं के परिसंचारी टर्म प्लेसेंटल एक्सोसोम में देखे गए विभेदक प्रोटीनों के लिए जीन ऑन्टोलॉजी संवर्धन विश्लेषण

नवजात शिशु सेप्सिस कार्यक्रम : नवजात शिशुओं में मृत्यु दर के सबसे आम कारणों में से एक नवजात शिशु सेप्सिस है, दुनिया भर में लगभग 0.6 मिलियन नवजात शिशुओं की मृत्यु होती है। नवजात शिशु सेप्सिस के प्रबंधन में प्रमुख चुनौतियों में से एक एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (एएमआर) का उभरना और फैलना है, जो उपलब्ध एंटीबायोटिक दवाओं की प्रभावशीलता को कम करता है और उपचार विफलता और मृत्यु के जोखिम को बढ़ाता है। इस अंतःविषय नेटवर्क कार्यक्रम का उद्देश्य जीनोमिक्स, मेटाबोलोमिक्स, मेटाजीनोमिक्स, माइक्रोबायोम अध्ययन, प्रतिरक्षा रूपरेखा आदि जैसे विभिन्न विश्लेषणात्मक प्लेटफार्मों का उपयोग करके नवजात सेप्सिस के एटियोलॉजी, संचरण और गंभीरता को समझना है। कुल 88,991 गर्भवती महिलाओं की जांच की गई है, और 4269 माताओं और 4775 नवजात शिशुओं को नामांकित किया गया है। अब तक के ट्रांसमिशन डायनेमिक्स अध्ययन से पता चलता है कि अधिकांश मूल्यांकित किए गए अस्पताल के वातावरण बैक्टीरिया रोगजनकों के भंडार हैं जो सेप्सिस का कारण बनते हैं। प्रतिरक्षा कोशिका प्रकारों, उनकी जीन अभिव्यक्ति और साथ ही संबंधित मार्करों के लाक्षणीकरण द्वारा सेप्सिस की गंभीरता और संभावित परिणामों को समझने के प्रयास किए जा रहे हैं। प्रारंभिक विश्लेषण से पता चलता है कि रिकवरी के समय कुल टी कोशिकाएं कम हो जाती हैं, सेप्सिस के दौरान मोनोसाइट प्रतिशत बढ़ जाता है, जबकि इनेट लिम्फोइड कोशिकाएं (आईएलसी) धीरे-धीरे संदेह के समय से लेकर सेप्सिस के दौरान और रिकवरी के बाद धीरे-धीरे बढ़ती हैं। इम्यूनोफेनोटाइपिंग के माध्यम से, सेप्सिस से पीड़ित अधिकांश नवजात शिशुओं में कुछ प्रतिरक्षा कोशिका मार्कर लगातार बदलते पाए गए हैं। यह देखने का प्रयास किया जा रहा है कि क्या ये मार्कर स्वस्थ नवजात शिशुओं, सेप्सिस से संदिग्ध नवजात शिशुओं और सेप्सिस से ठीक हुए नवजात शिशुओं में अलग-अलग तरीके से व्यक्त किए जाते हैं। परिसंचारी चयापचय घटकों को पकड़ने के लिए एक समानांतर दृष्टिकोण का उपयोग किया जा रहा है जो सेप्सिस से जुड़े अंग की शिथिलता को समझा सकता है और पहचाने गए मेटाबोलाइट संकेतों के आधार पर स्वस्थ नवजात शिशुओं से संवर्धन सकारात्मक नवजात शिशुओं को अलग करने में मदद कर सकती है।

विकासात्मक जीवविज्ञान : डिश में विशिष्ट कोशिका प्रकार उत्पन्न करना विभिन्न रोगों के अंतर्निहित तंत्र का अध्ययन करने और नए उपचार विकसित करने के लिए एक शक्तिशाली उपकरण के रूप में कार्य करता है। प्लुरिपोटेंट कोशिकाओं से निकलने वाली तीन रोगाणु परतों में से, मेसोडर्म परत मांसपेशियों, हड्डियों, रक्त, हृदय, गुर्दे, गोनाड आदि जैसे ऊतकों और अंगों को जन्म देती है। हृदय के प्रोजेनिटर को जन्म देने वाले अग्र मेसोडर्म के उद्भव में एक महत्वपूर्ण चरण की पहचान की गई है। इस ज्ञान का लाभ उठाते हुए, 3डी-हृदय ऑर्गेनोइड्स उत्पन्न किए गए हैं **(चित्र 3.ग.31)**। यह ऑर्गेनोइड्स बनाने की नींव रखता है जो हृदय की कोशिकीय और संरचना संबंधी जटिलता को दर्शाता है, जिससे हमें जन्मजात हृदय रोग का मॉडल बनाने में मदद मिलेगी।



चित्र 3.ग.31 : भ्रूण अंग-अंग से व्युत्पन्न हृदय अंग-अंग पूर्वकाल मेसोडर्म को आश्रय

डब्ल्यूएनटी प्रतिपक्षी, एसएफआर4 से प्राप्त माइक्रोपेप्टाइड्स डिम्बग्रंथि के कैंसर को लक्षित करने के लिए आशाजनक विचाराधीन हैं : डिम्बग्रंथि का कैंसर सबसे घातक स्त्री रोग संबंधी घातक रोगों में से एक है, जिसमें पुनरावृत्ति दर अधिक होती है और रोग का निदान खराब होता है। डिम्बग्रंथि के कैंसर स्टेम सेल (सीएससी) ट्यूमर कोशिकाओं की एक उप-जनसंख्या है, जिसमें स्वयं को नवीनीकृत करने, विभेदित करने और कीमोथेरेपी का विरोध करने की क्षमता होती है। डिम्बग्रंथि कैंसर स्टेम कोशिकाओं को लक्षित करने के लिए विचाराधीन अणुओं को विकसित करने के उद्देश्य से किए गए एक अध्ययन में, डब्ल्यूएनटी प्रतिपक्षी, एसएफआर4 (सीक्रेटेड फ्रिज़ल्ड प्रोटीन) से प्राप्त माइक्रोपेप्टाइड्स आशाजनक प्रत्याशी पाए गए हैं। ये विशेष रूप से उत्साहजनक हैं क्योंकि ये ईएमटी मार्ग और केमोसेंसिटाइज़्ड डिम्बग्रंथि सीएससी को भी लक्षित करते हैं और कीमोरेसिस्टेंस और पुनरावृत्ति को दूर करने में मदद कर सकते हैं।

पॉली सिस्टिक ओवरी सिंड्रोम (पीसीओएस) : यह एक आम अंतःस्रावी विकार है जो प्रजनन आयु की महिलाओं को प्रभावित करता है। पीसीओएस में पॉलीमाइन के प्रभाव की जांच करने के उद्देश्य से किए गए एक पशु अध्ययन में, यह दिखाया गया है कि पुट्रेसिन और एग्माटाइन पॉलीमाइन मार्ग और हार्मोनल और चयापचय मार्गों पर इसके डाउनस्ट्रीम प्रभावों को संशोधित करके पीसीओएस को बेहतर बना सकते हैं। अध्ययन से पता चलता है कि पॉलीमाइन डिम्बग्रंथि कार्य में सुधार और इंफ्लेमेशन और ऑक्सीडेटिव तनाव को कम करके पीसीओएस के लिए संभावित चिकित्सीय एजेंट हो सकते हैं।

*****

3.घ. सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान (जैव सूचना विज्ञान, बीटीआईएस-नेट, एआई और बिग डाटा)

कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान और जैव सूचना विज्ञान एक अंतःविषय क्षेत्र है जो जैविक घटनाओं के अंतर्निहित सिद्धांतों को उजागर करने के लिए जैविक जानकारी के प्रसंस्करण को शामिल करता है। जैविक डाटा का विश्लेषण करने के लिए मशीन इंटेलिजेंस के विस्तार ने सांख्यिकीय, मशीन लर्निंग (एमएल) और कृत्रिम बौद्धिकता (एआई) तकनीकों का उपयोग करके पूर्वानुमानित और जनरेटिव मॉडल विकसित किया है। ये मॉडल न केवल जैविक प्रक्रियाओं की विशेषताओं के बीच सिग्नेचर पैटर्न की पहचान करने में सक्षम हैं, बल्कि चिकित्सा, कृषि, खाद्य और ऊर्जा सहित विभिन्न वाणिज्यिक क्षेत्रों में भी इनके आशाजनक अनुप्रयोग हैं। चिकित्सा और कृषि क्षेत्रों में एआई अनुप्रयोग ने सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय विचारों को शामिल करने के लिए जैविक अध्ययन के क्षितिज का विस्तार किया है। बायोटेक्नोलॉजी विभाग औद्योगिक अनुप्रयोगों में जैविक डाटा के उपयोग को प्रोत्साहन प्रदान करने के लिए सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान (जैव सूचना विज्ञान, एआई और बिग डाटा) के तहत परियोजनाओं का समर्थन करता है। वर्ष 2023-24 के दौरान, जैव सूचना विज्ञान, एआई और बिग डाटा क्षेत्रों में डीबीटी समर्थित परियोजनाओं से पूर्व-समीक्षित पत्रिकाओं में 15 प्रकाशन हुए। डीबीटी द्वारा वित्त पोषित परियोजनाओं में से, 2023-24 के दौरान चल रही 10 परियोजनाओं में एआई के कार्यान्वयन के उद्देश्य से अनुसंधान कार्य किया गया।

त्रिपुरा विश्वविद्यालय और जादवपुर विश्वविद्यालय में एक परियोजना को गठिया के स्वचालित निदान और डीप लर्निंग विधियों का उपयोग करके नॉन-इनवेसिव इमेज विश्लेषण के आधार पर रोग की गंभीरता के पूर्वानुमान के लिए समर्थन दिया गया था। **(चित्र 3 डी.1)**



(क) (ख) (ग)

चित्र 3.डी.1: रूमेटीइड गठिया रोगी की मल्टीमोडैलिटी इमेज डाटासेट (क) इन्फ्रारेड इमेज; (ख) एमआरआई इमेज; (ग) अल्ट्रासोनोग्राफी इमेज।

डीबीटी समर्थित परियोजना में, भारतीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद के शोधकर्ताओं ने यकृत पुनर्जनन की नैदानिक अभिव्यक्तियों को समझने के लिए वयस्क-से-वयस्क दाता यकृत प्रत्यारोपण ट्रांसक्रिप्टोमिक डाटासेट का विश्लेषण किया। सामान्य और छोड़ दिए गए रोगियों के पोस्ट-ऑपरेटिव यकृत बायोप्सी से नमूनों के विभेदक जीन सह-व्यवहार विश्लेषण ने प्रतिरक्षा और कोशिका चक्र जीनों के व्यवहार पैटर्न में अंतर दिखाया। अध्ययन से प्रत्यारोपित ग्राफ्ट की दीर्घकालिक स्थिरता (सामान्य) या अस्वीकृति को संचालित करने वाले आणविक तंत्रों की समझ हो सकती है।

मधुमेह रेटिनोपैथी (डीआर) की किफायती जांच और पूर्वानुमान के लिए, मद्रास डायबिटीज रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई और शंकर नेत्रालय चेन्नई ने कृत्रिम बौद्धिकता आधारित पद्धति का उपयोग करके 'इंडिया रेटिनल इमेज डाटाबेस प्लेटफ़ॉर्म' विकसित किया है। डाटाबेस में 863 रेटिनल रंगीन फोटोग्राफ इमेज के साथ-साथ 863 ओसीटी इमेज वीडियो फ़ाइलें हैं, जिनमें 1, 10,464 फ्रेम इमेज हैं। मधुमेह से पीड़ित लोगों की संबंधित रेटिनल रंगीन फ़ंडस फ़ोटोग्राफ़ और नैदानिक मेटाडाटा के साथ एक बड़ा ऑप्टिकल कोहेरेंस टोमोग्राफी इमेज डाटाबेस भी बनाया गया है।

जैव प्रौद्योगिकी सूचना प्रणाली नेटवर्क (बीटीआईएस-नेट)

बायोटेक्नोलॉजी विभाग जैव प्रौद्योगिकी सूचना प्रणाली नेटवर्क (बीटीआईएस-नेट) का समर्थन कर रहा है, जो जैव सूचना विज्ञान केंद्रों का एक राष्ट्रव्यापी नेटवर्क है, जिसका उद्देश्य अंतःविषयक अंतर को कम करना, सूचना संसाधनों का निर्माण करना, जैविक डाटाबेस तैयार करना और प्राकृतिक विज्ञान के सभी विषयों में अनुसंधान समस्याओं को संबोधित करने के लिए कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान उपकरणों का विकास करना है। बीटीआईएस-नेट कार्यक्रम का उद्देश्य जीनोम विश्लेषण, प्रोटीन संरचना पूर्वानुमान, लक्ष्य निर्देशित लीड अणु डिजाइन और कम्प्यूटेशनल दृष्टिकोण के सत्यापन, कम्प्यूटेशनल उपकरणों और विधियों से निकलने वाली पूर्वानुमानों पर प्रायोगिक/वेट-लैब परीक्षण के लिए रसायन विज्ञान और जीव विज्ञान के सिद्धांतों को सूचना प्रौद्योगिकी के साथ जोड़कर उन्नत अनुसंधान करने के लिए केंद्रों का समर्थन करके जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में अनुसंधान और विकास में तेजी लाना है।

देश भर में समर्थित 47 केंद्र **(चित्र 3.डी.2)** अत्याधुनिक जैव-चिकित्सा अनुसंधान, कृत्रिम जीव विज्ञान और स्वास्थ्य सेवा तथा कृषि के लिए कृत्रिम बौद्धिकता आधारित उपकरणों के विकास के अलावा कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान में मानव संसाधन विकसित करने के साथ-साथ अवसंरचना के विकास में शामिल हैं। इन केंद्रों का ध्यान बेहतर जीनोम विश्लेषण के लिए नए जैव सूचना विज्ञान दृष्टिकोण विकसित करना, ट्रांसक्रिप्टोम डाटा विश्लेषण, जीनोमिक डाटा से सुविधाओं का पूर्वानुमान करने के लिए गहन ज्ञानार्जन एल्गोरिदम, उच्च गुणवत्ता विकसित करना, मैन्युअल रूप से क्यूरेट किए गए, रोग-विशिष्ट ऑनलाइन डाटाबेस और डाटा माइनिंग के लिए अनुकूलन योग्य एल्गोरिदम, औषधि डिजाइन और विकास तथा विश्लेषण की सटीकता बढ़ाने के लिए उच्च गुणवत्ता और कुशल उपकरण/तरीके विकसित करना भी है। समर्थित प्रत्येक जैव सूचना विज्ञान केंद्र निम्नलिखित अद्वितीय डोमेन क्षेत्रों में से एक के अंतर्गत आता है: संरचनात्मक जैव सूचना विज्ञान/दवा खोज/दवा विकास/रसायन सूचना विज्ञान, डाटाबेस/उपकरण/एमएल, जीनोम सूचना विज्ञान/मेटाजीनोमिक्स/सिस्टम बायो/माइक्रोबियल, कृषि/पौधे/पशु जैव प्रौद्योगिकी, समुद्री/जल जैव प्रौद्योगिकी, मानव रोग/रोग सूचना विज्ञान, जैव विविधता और प्रोटियोमिक्स/मेटाबोलोमिक्स।

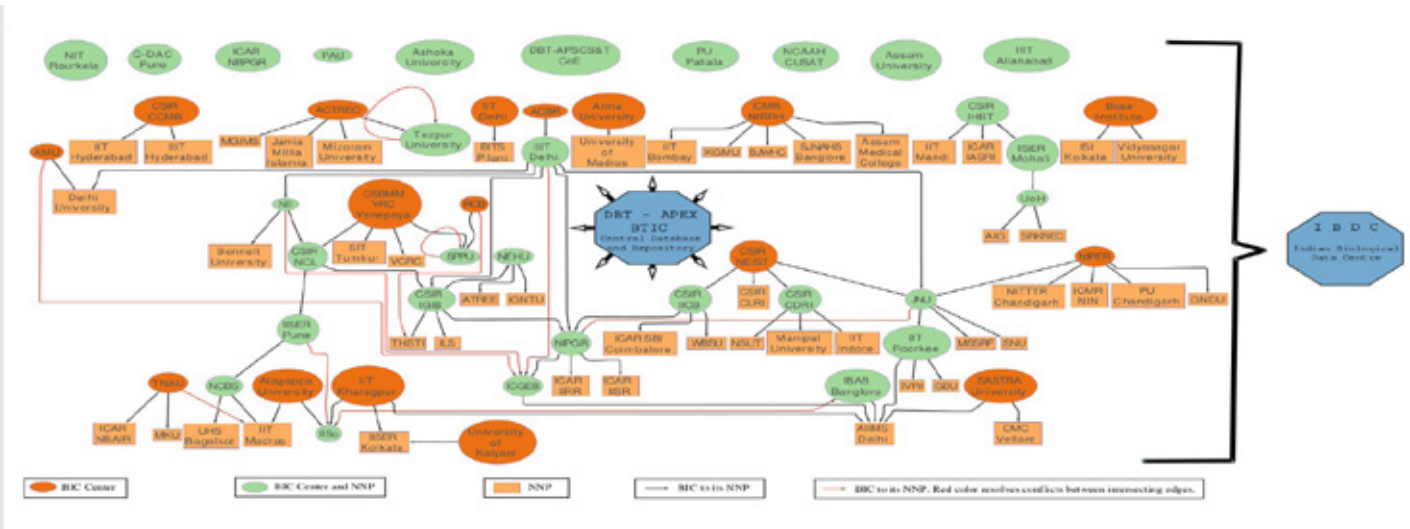


चित्र 3.डी.2: डीबीटी का नया बीटीआईएस-नेटवर्क

पैंतीस राष्ट्रीय नेटवर्क परियोजनाओं (एनएनपी) को समर्थन दिया जा रहा है जो अनिवार्य रूप से स्थापित जैव सूचना विज्ञान केंद्रों और संस्थानों और समूहों के बीच सहयोग को बढ़ावा देने के लिए बहु-केंद्रित परियोजनाएं हैं जो वास्तव में कम्प्यूटेशनल विश्लेषण या पूरक विशेषज्ञता के लिए जैविक डाटा सृजित कर रहे हैं ताकि बड़े शोध उद्देश्यों को सहयोगात्मक रूप से

पूरा किया जा सके। उपरोक्त व्यापक डोमेन में प्रत्येक नेटवर्क परियोजना के अलग-अलग उद्देश्य हैं, फिर भी शोध गतिविधियों को पूरक बनाते हैं **(चित्र 3.डी.3)**। इस प्रकार, इन परियोजनाओं से शक्तिशाली कम्प्यूटेशनल विधियों को विकसित करने और उनका उपयोग करने की उम्मीद है जो जीव विज्ञान के विभिन्न डोमेन में विभिन्न प्रश्नों का उत्तर दे सकती हैं और प्रयोगात्मक सत्यापन के लिए परीक्षण योग्य परिकल्पनाएँ उत्पन्न कर सकती हैं।

एनएनपी को विभिन्न केंद्रों/संस्थाओं/शोध समूहों को आपस में जोड़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है ताकि उन्हें एक साझा मंच पर लाया जा सके। ऐसी किसी भी परियोजना में मुख्य जोर कम्प्यूटेशनल कार्यप्रणाली विकास/विश्लेषण पर होता है और इस व्यक्तिगत जैविक डोमेन के लिए विशिष्ट डाटा को उपलब्ध वैश्विक डाटाबेस से एक्सेस किया जाएगा। आईसीजीईबी में स्थित डीबीटी बीटीआईसी एपेक्स सेंटर को प्रमुख रूप से बीटीआईएस-नेट केंद्रों के लिए संसाधनों, सार्वजनिक आउटरीच, कार्यशालाओं और प्रशिक्षण कार्यक्रमों के आयोजन का काम सौंपा गया है। यह नेटवर्किंग, वेबसाइट विकास, जैव सूचना विज्ञान तकनीकों में प्रशिक्षण और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देने जैसी गतिविधियाँ भी करता है। नियमित गतिविधियों में जैव सूचना विज्ञान अवसंरचना विकास, बीटीआईएस-नेट केंद्रों का मूल्यांकन और डीबीटी वित्त पोषित संसाधनों का रखरखाव जिनमें आभासी मशीनों का रखरखाव भी शामिल है।



चित्र 3 डी 3:: डीबीटी के पुनर्गठित बीटीआईएस-नेटवर्क के बीआईसी और एनएनपी के पूरक संगठन की 2023-24 के दौरान कार्यक्रम की प्रमुख उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

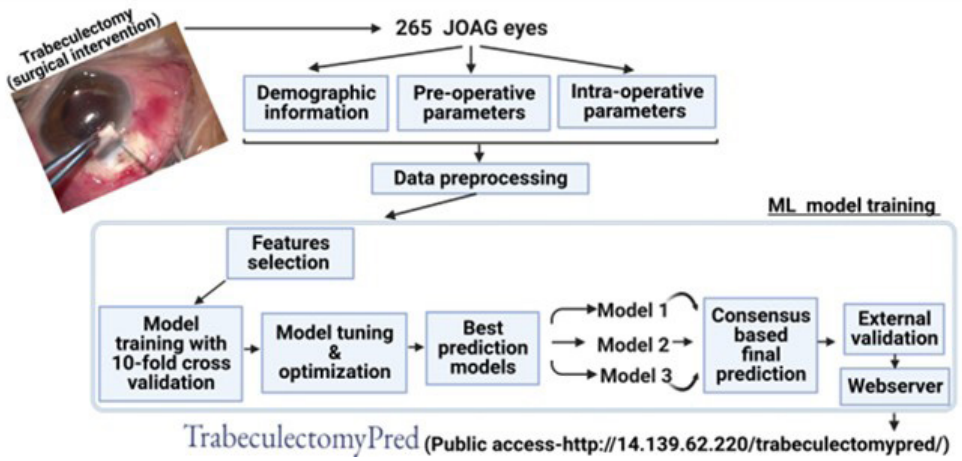
प्रमुख उपलब्धियों के लिए मात्रात्मक और गुणात्मक संकेतक	
शोध प्रकाशनों की संख्या	261
आवेदित पेटेंटों की संख्या	05
प्राप्त पेटेंटों की संख्या	01
विकसित डाटाबेस/उपकरणों की संख्या	68
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	3746

इन जैव सूचना विज्ञान केंद्र (बीआईसी) और राष्ट्रीय नेटवर्क परियोजनाओं के कुछ मुख्य शोध बिंदु इस प्रकार हैं:

आईआईएससी, बैंगलोर में डीबीटी- जैवसूचना विज्ञान केंद्र (बीआईसी) प्रणाली जीवविज्ञान और कम्प्यूटेशनल स्ट्रक्चरल जीवविज्ञान के परिप्रेक्ष्य में मानव स्वास्थ्य और बीमारी में जैविक चुनौतियों से निपटने पर केंद्रित है। केंद्र ने विभिन्न बाह्य गतिविधियों का आयोजन किया, जैसे ''जीव विज्ञान के साथ

"जैवसूचना विज्ञान को एकीकृत करना" पर आईआईएससी के और बाहर के संकाय के बीच एक विचार मंथन-सत्र, "स्वप्रतिरक्षी और सूजन - एक नई महामारी" विषय पर एक दो दिवसीय सम्मेलन (सिरकॉन 2023) और आईआईएससी, चल्लकेरे परिसर में जैवसूचना विज्ञान उपकरण और विश्लेषण पर एक संकाय प्रशिक्षण कार्यक्रम। केंद्र में विभिन्न रोगों जैसे तपेदिक, मधुमेह, कैंसर आदि पर किए गए शोध गतिविधियों से रोगों के अंतर्निहित कारणों को समझने और रोग की विकृति से निपटने के लिए नए तरीकों का पता लगाने में मदद मिलती है। जैविक कार्यों के व्यक्तिगत मॉडल रोगी के रोग का निदान और स्तरीकरण को समझने में मदद करते हैं। बीआईसी का ऐसा ही एक काम हेपेटोसेलुलर कार्सिनोमा रोगियों में एनएडी चयापचय के व्यक्तिगत मॉडल विकसित करना था। प्रोटीन-लिगैंड इंटरैक्शन जैसे जैविक अणुओं के संरचनात्मक पहलुओं पर किए गए अध्ययन दवाओं के ऑफ-टारगेट प्रभावों की पहचान करने में मदद करते हैं। जीनोम की प्रति बनाने, सुरक्षा करने और उसे सघन करने वाले एंजाइमों का अध्ययन करने के लिए एकल अणु तकनीक और मल्टीप्लेक्स इमेजिंग का उपयोग, एंजाइम कीनेटिक्स पर एंटीवायरल और एंटीबायोटिक्स के प्रभावों को समझने के लिए उपयोगी है।

आईसीजीईबी में जैव सूचना विज्ञान केंद्र ने स्वास्थ्य सेवा, कृषि, दवा खोज और कोविड - 19 से संबंधित मुद्दों में अपने विविध जैव सूचना विज्ञान और कम्प्यूटेशनल अध्ययनों के माध्यम से महत्वपूर्ण सामाजिक योगदान दिया है। प्रमुख प्रभावों में जुवेनाइल ग्लूकोमा में ट्रेबेक्यूलेक्टोमी परिणामों का पूर्वानुमान करने और एंगल डिसजेनेसिस की पहचान करने, नैदानिक निर्णय लेने और रोगी देखभाल को बढ़ाने के लिए एआई-आधारित उपकरणों का विकास शामिल है **(चित्र 3.डी.4)**। उल्लेखनीय कैंसर अनुसंधान परिणामों में फेफड़े के स्क्वैमस सेल कार्सिनोमा और प्रोस्टेट कैंसर में नए रोगसूचक संकेतों की पहचान शामिल है, जो प्रारंभिक निदान और व्यक्तिगत उपचार में सहायता करते हैं। उन्नत विरूलेंट प्रेड 2.0 वेब सर्वर रोगजनकों को समझने और उपचार विकसित करने के लिए महत्वपूर्ण, विषैले प्रोटीन की पहचान करने में सहायता करता है। ये प्रयास सामूहिक रूप से स्वास्थ्य सेवा को बढ़ाते हैं, कृषि स्थिरता को सुदृढ़ करते हैं, कैंसर अनुसंधान को आगे बढ़ाते हैं, और सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रतिक्रियाओं में सुधार करते हैं, जिससे समाज को काफी लाभ होता है।



चित्र 3डी.4: आईसीजीईबी में डीबीटी-बीआईसी में ट्रेबेक्यूलेटोमीप्रेड टूल विकसित किया गया

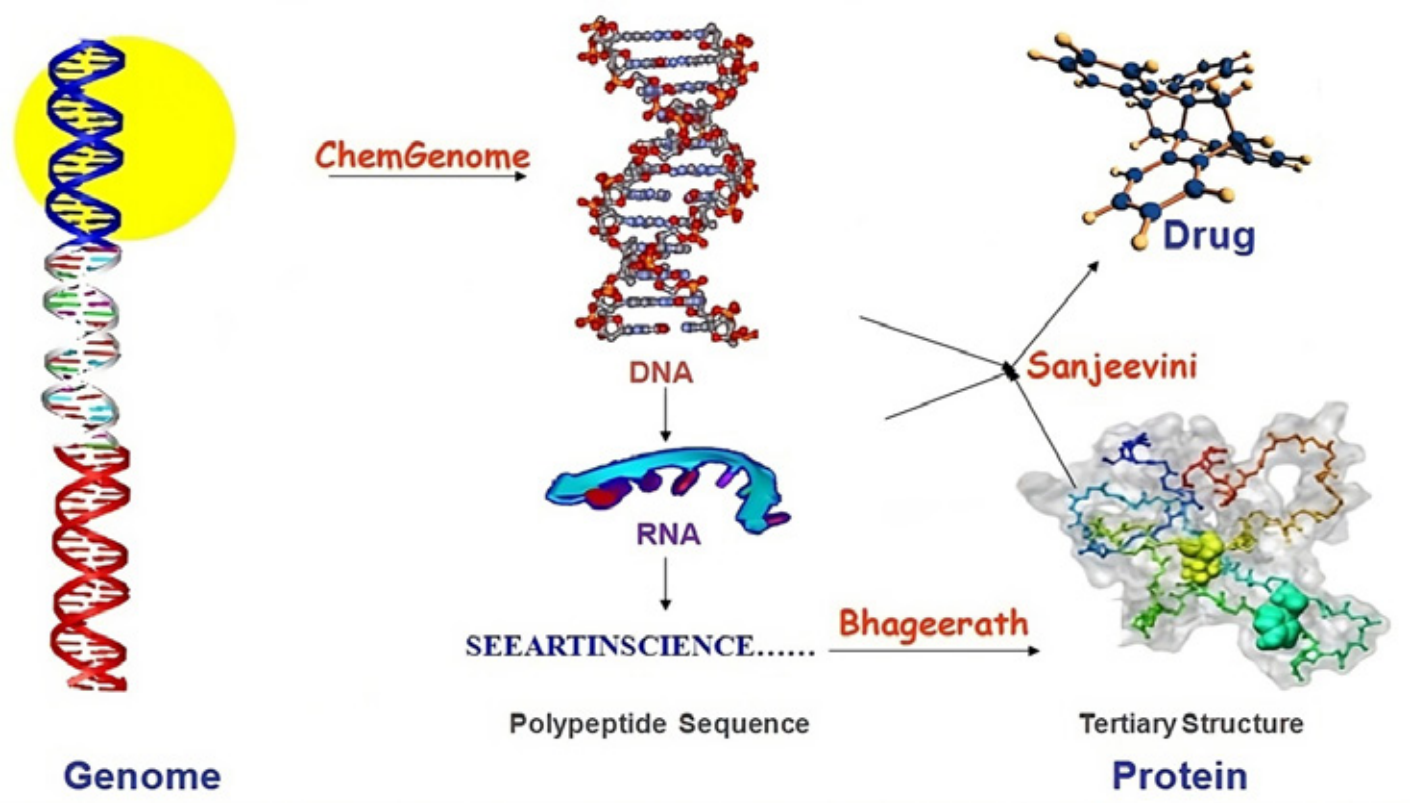
हैदराबाद स्थित सीएसआईआर - सेलुलर और आणविक जीवविज्ञान केंद्र में रोग/एपिजेनेटिक/फ्यूचरिस्टिक जीनोमिक्स (एबीसीडीईएफजी) के लिए उन्नत बीआईसी एक अत्याधुनिक जैव सूचना विज्ञान सुविधा है जो बड़े पैमाने पर संपूर्ण जीनोम डाटा का विश्लेषण कर सकती है और जैविक रूप से सार्थक परिणाम और निष्कर्ष निकाल सकती है। उत्परिवर्ती ई. कोली उपभेदों और उसके बाद के एंजाइमेटिक उपचारों की एक श्रृंखला का उपयोग करते हुए, उन्होंने मूल ऑक्सफ़ोर्ड नैनोपोर डाटा से डीएनए मिथाइलेशन (5-मिथाइल साइटोसिन, 6-मिथाइल एडेनिन और 4-मिथाइल साइटोसिन) का पता लगाने

के लिए मौजूदा गहन तंत्रिका नेटवर्क मॉडल को व्यवस्थित रूप से मानदंड किया। उन्होंने एनईएमओ (नैनोपोर एपिजेनेटिक मॉडिफिकेशन आउटपुट) नामक तंत्रिका नेटवर्क मॉडल भी विकसित किए हैं जो आर9.4.1 रसायन विज्ञान पर सृजित ऑक्सफ़ोर्ड नैनोपोर डाटा से 6-मिथाइल एडेनिन की सटीक पहचान करते हैं। उन्होंने रिबिट (बिट ऑपरेशन द्वारा दोहराई गई पहचान) नामक एक नया उपकरण भी बनाया जो रूपांकन और शुद्धता की जानकारी के साथ-साथ एकत्रित किए गए जीनोम से अपूर्ण टेंडेम रिपीट की सटीक पहचान करता है। यह उपकरण सटीकता के मामले में मौजूदा उपकरणों के बराबर है, जबकि दोगुनी गति से चलता है।

आईआईएसईआर, मोहाली में डीबीटी-बीआईसी ने प्रोटीन कार्य/संरचना पर वैकल्पिक स्प्लिसिंग प्रभावों के व्यवस्थित विश्लेषण को सक्षम करने के लिए ट्रांसक्रिप्ट/आइसोफ़ॉर्म की उन्नत व्याख्या के लिए एक अभिनव एक्सॉन डिस्क्रिप्टर फ्रेमवर्क एक्सॉन नामकरण और ट्रांसक्रिप्ट का वर्गीकरण (ईएनएसीटी) डिज़ाइन और कार्यान्वित किया है। पाँच मॉडल जीवों से प्रोटीन-कोडिंग जीन के ट्रांसक्रिप्ट अर्थात् कैनोरहैबडाइटिस एलिगेंस, ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर, डैनियो रेरियो, म्यूस मस्कुलस और होमो सेपियन्स को http://iscbglab.in/enactdb/ पर उपलब्ध ईएनएसीटी डीबी डाटाबेस में व्याख्या और प्रलेखित किया गया है। वेब सर्वर एनोटेट किए गए आइसोफ़ॉर्म के एक्सॉन-केंद्रित विज़ुअलाइज़ेशन प्रदान करता है, जो एकल आइसोफ़ॉर्म पर एक्सोनिक परिवर्तन प्रभाव की जाँच या एक्सॉन समावेशन/विलोपन/स्प्लिस साइटों में परिवर्तन के कारण आइसोफ़ॉर्म में परिवर्तनों के तुलनात्मक विश्लेषण की सुविधा प्रदान करता है। मल्टीपल ट्रांसक्रिप्ट अलाइनमेंट व्यू के माध्यम से, वैकल्पिक स्प्लिसिंग घटनाओं जैसे कि एक्सॉन स्किपिंग, इंट्रॉन रिटेंशन, और सबसे महत्वपूर्ण रूप से परस्पर अनन्य घटनाओं की पहचान करना संभव है। इसके अतिरिक्त, एक प्रोटीन मैपिंग टूल प्रदान किया जाता है जो क्वेरी प्रोटीन अनुक्रम को उनके संबंधित एक्सॉन में मैप करता है और अनमैप किए गए क्षेत्र को चित्रित करता है।

असम के सीएसआईआर-उत्तर पूर्व विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी संसथान में डीबीटी-बीआईसी विभिन्न ओपन-सोर्स टूल और एल्गोरिदम को एकीकृत करके स्वदेशी सॉफ्टवेयर विकसित कर रहा है। समूह का लक्ष्य रोग-विशिष्ट जानकारी के साथ एक ओपन-सोर्स गैलेक्सी-आधारित दवा खोज प्लेटफ़ॉर्म, मॉलिक्यूलर प्रॉपर्टी नैदानिक सूट (एमपीडीएस) विकसित करना है। एमपीडीएस विभिन्न डाटा, छोटे आणविक दवा खोज उपकरण और एल्गोरिदम और उन्नत एमएल टूल का एक आदर्श मिश्रण है। एमपीडीएस पोर्टल को http://mpds.neist.res.in पर एक्सेस किया जा सकता है। एमपीडीएस कोविड19 हाल ही में प्रकाशित हुआ था, और वर्तमान प्रयास डॉकिंग, प्रोटीन-प्रोटीन इंटरैक्शन विश्लेषण के लिए एक एकल प्लेटफ़ॉर्म विकसित करना है। इसके अलावा उन्होंने भारतीय हर्बल फॉर्मूलेशन डाटाबेस विकसित किया है, जिसमें 522 अद्वितीय हर्बल फॉर्मूलेशन शामिल किए गए हैं। 24 अलग-अलग सार्स-कोव-2 प्रोटीन लक्ष्यों के विरूद्ध पुन: उपयोग किए जा सकने वाले दवा अणुओं की पहचान करने के लिए एक कम्प्यूटेशनल औषधि पुन:प्रयोजन दृष्टिकोण लागू किया गया था।।

आईआईटी, दिल्ली में डीबीटी-बीआईसी केंद्र का प्रयास विभिन्न जैविक अनुसंधान समस्याओं के समाधान के लिए एक कम्प्यूटेशनल पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करना है, जो स्वदेशी रूप से विकसित जीनोम टू औषधि (धनवंतरी) श्रृंखला के माध्यम से बहुत हद तक इसके मार्ग पर है। जीनोमिक्स में, पारंपरिक भौतिक-रासायनिक दृष्टिकोण के अलावा, समूह ने अनुसंधान परिणामों को मजबूत करने के लिए गहन ज्ञानार्जन और सिग्नल प्रोसेसिंग आधारित तरीकों को शामिल किया है (http://www.scfbio-iitd.res.in/bioinformatics/genefinding.htm)। प्रोटियोमिक्स में गुणवत्ता मूल्यांकन मॉड्यूल को भगीरथ पहल के एक घटक के रूप में प्रोटीन संरचनाओं के मूल्यांकन के लिए बढ़ाया गया है (http://www.scfbio-iitd.res.in/bhageerathH+/)। औषधि डिज़ाइन में, इन-हाउस डॉकिंग प्रोटोकॉल (परडॉक+) के बेहतर संस्करणों के साथ, नया स्कोरिंग एल्गोरिदम (बीएपीपीएल+), मशीन लर्निंग आधारित आरएएसपीडी+ सॉफ़्टवेयर जो किसी भी लक्षित प्रोटीन के लिए अच्छे कैंडीडेटों की पहचान करने के लिए एक कम्प्यूटेशनल रूप से तेज़ प्रोटोकॉल है संजीविनी, जो इन सभी मॉड्यूलों का परिणाम है, विश्व स्तर पर उपलब्ध सर्वोत्तम औषधि डिजाइन सॉफ्टवेयरों में से एक होने की दौड़ में है (http://www.scfbio-iitd.res.in/Sanjeevini/index.php) (चित्र 3.डी.5)।



चित्र 3.डी.5: संजीवनी मॉड्यूल: एक पूर्ण औषधि डिजाइन सॉफ्टवेयर सूट

सीडीआरआई लखनऊ में डीबीटी-बीआईसी, केंद्र ने एमएल-पीडीडीटी (एमएल-पावर्ड औषधि डिस्कवरी टूल्स) एप्लीकेशन सूट के विकास जैसी अत्याधुनिक तकनीकों के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, एक वेब सर्वर जो तीन एकीकृत मॉड्यूल के साथ मशीन लर्निंग एल्गोरिदम का उपयोग करता है: सक्रिय यौगिकों का पूर्वानुमान करने के लिए ओमेगाएक्स, समानता के आधार पर अणुओं की स्क्रीनिंग के लिए अल्फाएक्स, और प्रोटीन-प्रोटीन अंत:क्रिया पूर्वानुमान के लिए बीटाएक्स। यह सूट https://cdri.res.in/mlpddt/ पर उपलब्ध है।

आईआईआईटी, इलाहाबाद में डीबीटी-बीआईसी ने एक व्यापक डाटाबेस एबीडीबी बनाया है: एंटीबायोटिक प्रतिरोध के लिए संरचनात्मक और कार्यात्मक ज्ञानकोष, जिसमें विभिन्न वर्गों में 5,967 चिकित्सकीय रूप से उत्परिवर्तित β-लैक्टामेज एंजाइम अनुक्रमों की जानकारी शामिल है। यह ज्ञानकोष एंटीबायोटिक प्रतिरोध तंत्र को समझने में एक मूल्यवान संसाधन के रूप में कार्य करता है।

एनईएचयू में डीबीटी-बीआईसी ने पहली बार सबसे बड़े मानव आंत्र फ्लूक के पूरे जीनोम और ट्रांसक्रिप्टोम का अनुक्रमण और सार्वजनिक रूप से जारी किया है। इसी तरह, इसने पहली बार ऑर्गेनेल और पूरे भारतीय पिचर प्लांट के जीनोम का अनुक्रमण किया। परजीवी हेल्मिन्थ पर टैक्सोनॉमिकल और एनजीएस डाटा प्रदर्शित करने वाले वेब-आधारित पोर्टल 'एनईआईएचपीआईडी' की स्थापना, अनुसंधान समुदाय और बड़े पैमाने पर समाज को लाभान्वित करने वाले एक आधारशिला संसाधन के रूप में कार्य करती है।

अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय में बीआईसी ने विश्व स्वास्थ्य संगठन के "विश्व रोगाणुरोधी जागरूकता सप्ताह" के अनुरूप भारत के विभिन्न संस्थानों में कार्यक्रमों की श्रृंखला आयोजित की, जिसका एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध (एएमआर) के बारे में जागरूकता बढ़ाकर समाज पर काफी प्रभाव पड़ा है, जो एक गंभीर वैश्विक स्वास्थ्य खतरा है। इसके अतिरिक्त, अंतरराष्ट्रीय पूर्व-समीक्षित पत्रिकाओं में सोलह शोध लेखों का प्रकाशन

एएमआर को संबोधित करने, वैश्विक ज्ञान में योगदान देने और संभावित रूप से नीति और व्यवहार को प्रभावित करने के लिए अकादमिक प्रतिबद्धता को रेखांकित करता है। ये बहुआयामी प्रयास सामूहिक रूप से सार्वजनिक समझ को बढ़ाते हैं, उत्तरदायी एंटीबायोटिक उपयोग को प्रोत्साहित करते हैं, और एएमआर की महत्वपूर्ण प्रकृति को रेखांकित करते हैं, जिससे एक अधिक सूचित और सक्रिय समाज को बढ़ावा मिलता है।

एसीबीआर में डीबीटी-बीआईसी का ध्यान लक्ष्य-आधारित कैंसर चिकित्सा के लिए नवीन दवाओं की खोज और सूक्ष्मजीवों में रोगाणुरोधी प्रतिरोध के खतरे से निपटने के लिए उपकरणों (कम्प्यूटेशनल सहित) के विकास पर है। लक्ष्य-आधारित अवरोधकों का पूर्वानुमान करने के लिए वेब सर्वर पूरा हो चुका है और लॉन्च के लिए तैयार है। एचडीएसी, पीएआरपीआई, सीडीके1, सीडीके4/6, टेलोमेरेज़ और बीसीआर-एबी1 के समक्ष एमएल और फार्माकोफ़ोर-आधारित विधियों का उपयोग करके बनाए गए मॉडल जल्द ही सार्वजनिक उपयोग के लिए उपलब्ध कराए जाएँगे।

असम विश्वविद्यालय में डीबीटी-कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान केंद्र ने "डायबैंक" (https://diabank.co.in) डाटाबेस विकसित और संशोधित किया है। यह डाटाबेस पौधों और उनके फाइटोकेमिकल्स का भंडार है, जिनकी मधुमेह के प्रति सिद्ध सक्रियता है। केंद्र ने राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के अनुसार एक साथ दो शैक्षणिक कार्यक्रमों को आगे बढ़ाने के लिए एमएससी जैव सूचना विज्ञान कोर्स शुरू करने की पहल भी की है।

आईएचबीटी, पालमपुर में डीबीटी-बीआईसी ने चावल-विशिष्ट नेटवर्क के लिए डीएलनेट मॉडल भी विकसित किया है और संभावित दवा अणुओं की आभासी जांच और पुनर्प्रयोजन के लिए ए-एचआईओटी रूपरेखा प्रस्तुत की है। मशीन इंटेलिजेंस ने प्राकृतिक उत्पादों से एचआईवी के लिए अनुकूलित अवरोधकों के चयन का मार्गदर्शन किया है। ये सभी उपकरण वैज्ञानिक समुदाय के लिए स्वतंत्र रूप से उपलब्ध हैं।

डीबीटी-सेंटर फॉर माइक्रोबियल इंफॉर्मेटिक्स (डीबीटी-सीएमआई) की स्थापना इस मुख्य उद्देश्य से की गई थी कि भारत के विभिन्न आवासों में पाए जाने वाले माइक्रोबायोलॉजिकल सूचनाओं को संग्रहीत करने, उन तक पहुंचने और उनका विश्लेषण करने के लिए एक स्थिर और सतत जैव सूचना विज्ञान मंच बनाया जाए, साथ ही इस शोध के क्षेत्र में कौशल और मानव शक्ति का विकास किया जाए। डीबीटी-सीएमआई भारतीय विशेष रूप से कमजोर जनजातीय समूहों (पीवीटीजी) के मानव आंत मेटाजीनोम के बारे में भारतीय मानव विज्ञान सर्वेक्षण (एएनएसआई) द्वारा सृजित आंकड़ों के विश्लेषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है।

आईआईटी खड़गपुर के जैव विज्ञान और बायोटेक्नोलॉजी विभाग में जैव सूचना विज्ञान केंद्र की शोध गतिविधियाँ मानव रोगों पर जोर देने के साथ विनियामक नेटवर्क की संरचना, कार्य और विकास को समझने पर केंद्रित हैं। केंद्र ने प्रोटीन-आरएनए परिसरों में बंधन स्थल अवशेषों की स्थानीय अनुक्रम विशेषताओं का उपयोग करके आरएनए-बाध्यकारी प्रोटीन में आरएनए-बाध्यकारी अवशेषों का एक कुशल मानचित्रण विकसित किया है, आरएनए मान्यता मूल भाव वाले मानव आरएनए-बाध्यकारी प्रोटीन की मॉड्यूलर वास्तुकला और कार्यात्मक एनोटेशन को वर्गीकृत और विशेषता दी है, और कैंसर की प्रगति और दवा प्रतिरोध के साथ जीन की अभिव्यक्ति में वृद्धि हुई विविधता के बीच संबंध का पता लगाया है। विकसित डाटाबेस और वेबसर्वर शैक्षणिक उपयोग के लिए निःशुल्क उपलब्ध हैं और हमारी वेबसाइट (http://www.csb.iitkgp.ac.in/bioinformatics_centre/home.html) के माध्यम से उन तक पहुँचा जा सकता है।

जेएनयू के विभिन्न संस्थानों के राष्ट्रीय नेटवर्क परियोजना में, चावल और चने में सूखे के प्रति विपरीत प्रतिक्रिया वाले दो किस्मों में एकीकृत मल्टी-ओमिक्स (ट्रांसक्रिप्टोमिक्स, प्रोटियोमिक्स और मेटाबोलोमिक्स) विश्लेषण किया गया है, ताकि सूखे के प्रति विपरीत प्रतिक्रिया के आणविक तंत्र का विश्लेषण किया जा सके। फसल पौधों में सूखे के प्रति सहनशीलता के यांत्रिक पहलुओं में गहन अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए इस विश्लेषण को कई किस्मों और अन्य ओमिक्स डाटासेट तक बढ़ाया जा रहा है। श्रृंखलाओं को जीनोम और ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण और कुछ ओमिक्स

डाटासेट के एकीकृत विश्लेषण के लिए अनुकूलित किया गया है। डीबीटी-बीआईसी के सहयोग से एनजीएस आधारित क्यूसी और ट्रांसक्रिप्टोम डाटा विश्लेषण पर एक कार्यशाला आयोजित की गई।

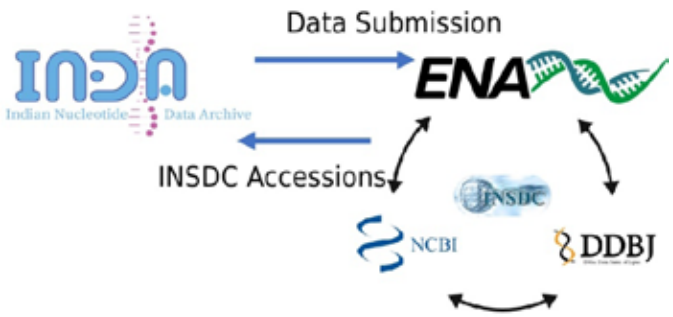
भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी)

भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) राष्ट्रीय डिजिटल डाटा भंडार है जो भारत में सार्वजनिक रूप से वित्त पोषित अनुसंधान से सृजित सभी जीव विज्ञान डाटा को संग्रहीत करने के लिए अधिकृत है। यह बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) के माध्यम से भारत सरकार (जीओआई) द्वारा समर्थित है। आईबीडीसी "बायोटेक-प्राइड दिशानिर्देश" (डाटा एक्सचेंज के माध्यम से अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देना) के कार्यान्वयन को सक्षम बनाता है। उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग (एचपीसी) सुविधा और डाटा संग्रह सहित कम्प्यूटेशनल अवसंरचना, आरसीबी और एनआईसी, भुवनेश्वर में स्थापित किया गया है। आरसीबी में 4.5 पीबी (पेटाबाइट) स्टोरेज के साथ लगभग 800 टेरा फ्लॉप्स (एआई मिश्रित परिशुद्धता) की कंप्यूटिंग शक्ति है, जबकि एनआईसी (भुवनेश्वर) में लगभग 1 पीबी की डाटा भंडारण क्षमता है। अपेक्षित डाटा की मात्रा और जटिलता के कारण, आईबीडीसी को मॉड्यूलर प्रकृति में विकसित किया जा रहा है। वर्तमान में, आईबीडीसी विविध जैविक डाटा प्रकारों के प्रबंधन के लिए समर्पित पाँच विशेष डाटा पोर्टल के माध्यम से संचालित होता है **(चित्र 3.डी.6)।**



चित्र 3.डी.6: भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) का सक्रिय डाटा संग्रह पोर्टल।

भारतीय न्यूक्लियोटाइड डाटा संग्रह: आईएनडीए भारत भर में सृजित विभिन्न प्रकार के न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण डाटा को संग्रहित करने, प्रबंधित करने और साझा करने के लिए एक ओपन-एक्सेस (जारी करने का समय) प्लेटफ़ॉर्म है। डाटा को आईएनएसडीसी (अंतर्राष्ट्रीय न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम डाटाबेस सहयोग) भंडारण जैसे जेनबैंक-एनसीबीआई, ईएनए और डीडीबीजे के साथ सिंक किया जाता है। आईबीडीसी को प्रस्तुतिकरण स्वचालित रूप से आईबीडीसी और आईएनएसडीसी (जेनबैंक- ईएनए, ईएमबीएल और डीडीबीजे) दोनों एक्सेसन उत्पन्न करता है, और इस प्रकार, अंतर्राष्ट्रीय भंडारण (चित्र 3.डी.7) डाटा को पुन: प्रस्तुत करने की आवश्यकता नहीं है। 81 विभिन्न जीवों से कुल 4330 रॉ डाटा प्रस्तुतिकरण, 100 असेंबली प्रस्तुतिकरण और 5 एनोटेटेड अनुक्रम आईबीडीसी को प्रस्तुत किया गया हैं, जिनमें 41753533804542 बेस और 26266457579070 बाइट्स शामिल हैं।



चित्र 3.डी7: आईबीडीसी में न्यूक्लियोटाइड डाटा प्रस्तुतीकरण चक्र

भारतीय न्यूक्लियोटाइड डाटा संग्रह-नियंत्रित पहुँच: आईएनडीए-सीए भारत भर में सृजित विभिन्न प्रकार के न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण डाटा (आईएनडीए के समान) को संग्रहीत करने और प्रबंधित करने के लिए एक नियंत्रित पहुँच प्लेटफ़ॉर्म है। आईएनडीए के विपरीत, आईएनडीए-सीए को प्रस्तुत किया गया डाटा किसी भी अंतर्राष्ट्रीय भंडार के साथ साझा नहीं किया जाता है और केवल भारत (आईबीडीसी) में सर्वर पर सुरक्षित रूप से रहता है। डाटा प्रस्तुतकर्ता डाटा सेंटर टीम के परामर्श से अपने डाटा सेट की पहुँच को नियंत्रित कर सकते हैं। आईबीडीसी ने इंसाकोग, इंसाकोग सीवेज सर्विलांस और जीनोमइंडिया जैसी राष्ट्रीय प्रासंगिकता की परियोजनाओं के लिए विशेष प्रस्तुतिकरण ट्रैक भी विकसित किए हैं। आईएनडीए-सीए पोर्टल पर, 12 जीवों से 2269 प्रस्तुतिकरण प्राप्त हुए हैं। इंसाकोग पोर्टल के माध्यम से 60 विभिन्न संस्थानों से कुल 229773 सार्स-कोव-2 जीनोम प्रस्तुत किए गए हैं, जिनमें कुल 1189 वेरिएंट की पहचान की गई है। इंसाकोग पोर्टल से एफएएसटीए फ़ाइलों को पोर्टल पर साइन अप करके एक्सेस किया जा सकता है। पांच अलग-अलग संस्थानों से कुल 1145 सार्स-कोव-2 सीवेज सर्विलांस नमूने इंसाकोग सीवेज सर्विलांस पोर्टल के माध्यम से प्रस्तुत किए गए हैं। जीनोमइंडिया द्वारा आईबीडीसी को कुल 9753 नमूने प्रस्तुत किए गए हैं, जिनमें जीवीसीएफ/यूबीएएम और एफएएसटीक्यू फ़ाइलें शामिल हैं।

भारतीय फसल फेनोम डाटाबेस: आईसीपीडी एक ओपन-एक्सेस (जारी करने का समय) प्लेटफ़ॉर्म है जो एफएआईआर डाटा दिशानिर्देशों का पालन करते हुए फसल फेनोटाइपिंग डाटा के डिजिटलीकरण, प्रबंधन, भंडारण और आदान-प्रदान की सुविधा प्रदान करता है। पोर्टल 30 विभिन्न फसलों से फेनोटाइपिंग डाटासेट जमा करने के लिए सार्वभौमिक डाटा प्रारूप प्रदान करता है। 7000 से अधिक विभिन्न प्रयोगात्मक तकनीकों का उपयोग करके 6571 विभिन्न पौधों के लक्षणों से डाटा जमा किया जा सकता है। सभी प्रस्तुतियाँ आईबीडीसी द्वारा स्थायी रूप से प्रदान की जाती हैं। वर्तमान में, तीन अलग-अलग संगठनों के 4 उपयोगकर्ताओं द्वारा 21 लक्षणों, 17 ऊतकों, 19 विकासात्मक चरणों, 1 जीन और 12 उपचारों को शामिल करते हुए एक फसल से संबंधित 16 डाटासेट जमा किए गए हैं। डाटा पोर्टल उपयोगकर्ताओं के लिए व्यक्तिगत डेस्कटॉप भी प्रदान करता है जहाँ वे अपने प्रस्तुत किए गए डाटा सेट को देख और उनका विश्लेषण कर सकते हैं। वेब डैशबोर्ड पर प्रस्तुत किए गए डाटा के ग्राफ़िकल विज़ुअलाइज़ेशन और सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए उपकरण भी दिए गए हैं।

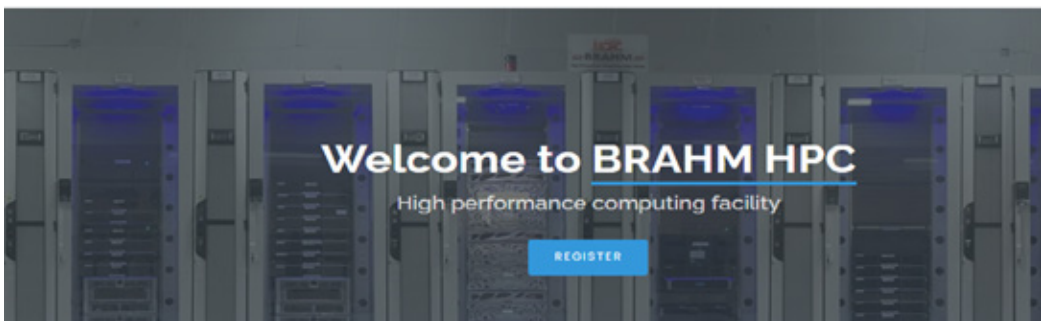
भारतीय मेटाबोलोम डाटा उपलब्धि (आईएमडीए): मास स्पेक्ट्रोमीटर (एमएस) और न्यूक्लियर मैग्नेटिक रेजोनेंस (एनएमआर) जैसी विश्लेषणात्मक तकनीकों के माध्यम से सृजित मेटाबोलोमिक्स डाटा और संबंधित प्रयोगात्मक मेटाडाटा को संग्रहित करने, प्रबंधित करने और साझा करने के लिए एक ओपन-एक्सेस प्लेटफ़ॉर्म है। आईएमडीए मेटाबोलोमिक्स प्रयोगों में पहचाने गए लक्षित और गैर-लक्षित डाटा और मेटाबोलाइट संरचनाओं को स्वीकार करता है। रॉ डाटा को बाइनरी फ़ाइलों के रूप में अपलोड किया जा सकता है और परिष्कृत डाटा को क्वांटिटेटेड मेटाबोलाइट सांद्रता, एमएस शीर्ष ऊंचाई/क्षेत्र मान, एलसी अवधारण अवधि, एनएमआर बिन्ड क्षेत्र आदि के रूप में अपलोड किया जा सकता है। आईएमडीए को डाटा जमा करने पर एक अद्वितीय और सतत आईबीडीसी को सौंपा जाएगा। एनएमआर आधारित मेटाबोलोमिक्स अध्ययन की कच्ची डाटा फ़ाइलों के साथ कुल 64 नमूने आईएमडीए-आईबीडीसी को प्रस्तुत किए गए हैं।

भारतीय संरचनात्मक डाटा संग्रह: आईएसडीए में जैविक मैक्रोमोलेक्यूल्स की त्रि-आयामी संरचनाओं और प्राकृतिक या कृत्रिम अणुओं के साथ उनकी कार्यात्मक जटिलताओं के बारे में जानकारी शामिल है। इसमें विभिन्न उपकरणों और सॉफ़्टवेयर द्वारा क्यूरेट की गई संरचनात्मक जानकारी भी शामिल है। वर्तमान में, आईएसडीए के पास 218196 प्रायोगिक संरचनाओं (एमएक्स, एनएमआर, और क्रायो-ईएम) और 626895 सैद्धांतिक मॉडल की सूची है। संग्रह डब्ल्यूडब्ल्यूपीडीडब्ल्यू में मौजूद जानकारी को दर्शाता है और इसे साप्ताहिक आधार पर अपडेट किया जाता है।

डीबीटी-सीडीएसी एकीकृत कंप्यूटिंग वातावरण (आईसीई) के साथ एकीकरण: डीबीटी-सीडीएसी ने ऑनलाइन सॉफ्टवेयर विकास और विश्लेषण के लिए आईसीई नामक एक एकीकृत प्लेटफ़ॉर्म विकसित किया है, जिसे आईबीडीसी द्वारा आयोजित किया जाता है। इस प्लेटफ़ॉर्म के माध्यम से, शोधकर्ता सीधे स्थापित कंप्यूटिंग आकलन, आईबीडीसी में ओपन एक्सेस डाटा और आईबीडीसी कंप्यूटिंग साधनों के अंतर्गत उपलब्ध अन्य अनुप्रयोगों तक पहुँच सकते हैं। वर्तमान में, आईसीई के उपयोगकर्ता एक अलग प्रवेश बिंदु का उपयोग करते हैं, और यह प्रस्तावित किया गया है कि आईसीई उपयोगकर्ताओं को एक सहज माउंट पॉइंट के माध्यम से आईबीडीसी डाटा सेट तक भी पहुँच मिल सकती है। इस संबंध में, आईसीई और आईबीडीसी एक प्राधिकरण प्रोटोकॉल के साथ आने का लक्ष्य रखेंगे जो आईबीडीसी डाटासेट के प्रवेश और उपयोग के कई स्तरों से बचेंगे और जहाँ भी संभव हो लाइसेंसिंग शर्तों को एकीकृत करने का लक्ष्य रखेंगे। इन प्लेटफ़ॉर्म के उपयोगकर्ताओं को अन्य आईबीडीसी उपयोगकर्ताओं के समान शर्तों के साथ आईसीई के माध्यम से एपीआई-आधारित पहुँच प्रदान की जाएगी।

ब्रह्मा (बीआरएएचएम) एचपीसी एक्सेस

डाटा संग्रह सेवाओं के अलावा, आईबीडीसी अनुरोध पर अनुसंधान समुदाय को जैव सूचना विज्ञान डाटा विश्लेषण और 'बीआरएएचएम-एचपीसी' तक पहुँच भी प्रदान करता है। 35 विभिन्न संगठनों के कुल 49 प्रमुख अन्वेषक एचपीसीसी का उपयोग कर रहे हैं। औसतन, उपयोगकर्ताओं द्वारा बीआरएएचएम एचपीसी पर प्रति माह लगभग 1900 कार्य निष्पादित किए गए हैं। हमारे उपयोगकर्ताओं को और अधिक निर्बाध सेवाएँ प्रदान करने के लिए, एचपीसी पहुँच और डाटा विश्लेषण अनुरोधों के प्रबंधन के लिए एक समर्पित वेब पोर्टल विकसित किया गया है और आईबीडीसी वेब पेज (https://ibdc.rcb.res.in/hpcrequest) पर लागू किया गया है। पोर्टल का स्क्रीनशॉट (**चित्र 3.डी.8)** में दिखाया गया है।



चित्र 3.डी 8: एचपीसी पोर्टल का एक स्क्रीनशॉट

डाटा विश्लेषण सेवा

डाटा संग्रह सेवाओं के अलावा, आईबीडीसी अनुरोध पर अनुसंधान समुदाय को जैव सूचना विज्ञान डाटा विश्लेषण और 'बीआरएएचएम-एचपीसी' तक पहुंच भी प्रदान करता है। कई शोध समूह पहले से ही आईबीडीसी से एचपीसी संग्रहण सेवा और विश्लेषण सहायता का लाभ उठा रहे हैं। आईबीडीसी 8 संस्थानों से संबद्ध 11 विभिन्न शोध समूहों को डाटा विश्लेषण सेवाएँ (गहन संपूर्ण जीनोम वैरिएंट कॉल और फ़ाइलोजेनेटिक विश्लेषण, आरएनए-सिक विश्लेषण, डे नोवो जीनोम असेंबली, एमआईआरएनए माइक्रोएरे डाटा विश्लेषण, सार्स-कोव-2 वैरिएंट विश्लेषण, आदि) भी प्रदान करता है।

आउटरीच गतिविधियाँ

आईबीडीसी की गतिविधियों के बारे में लोगों को बताने के लिए, डाटा प्रस्तुतिकरण (न्यूक्लियोटाइड डाटा, फेनोम डाटा, आईएनएसएसीओजी डाटा और जीनोमइंडिया डाटा) के लिए नियमित आधार पर आउटरीच गतिविधियाँ आयोजित की जाती हैं; आईबीडीसी बीआरएएचएम एचपीसी उपयोग और डाटा विश्लेषण चर्चाएँ (चित्र 3.डी.9)। अब तक, 67 संस्थानों से जुड़े 1000 से अधिक प्रतिभागियों के साथ 100 कार्यशालाएँ सफलतापूर्वक आयोजित की जा चुकी हैं।



चित्र 3 डी.9: आईबीडीसी की विभिन्न आउटरीच गतिविधियों का सारांश

17वां वार्षिक अंतर्राष्ट्रीय बायोक्यूरेशन सम्मेलन (एआईबीसी-2024) 6 से 8 मार्च, 2024 तक भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया गया था, जिसे भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग द्वारा एनसीआर बायोटेक क्लस्टर, फरीदाबाद और पादप आण्विक जीव विज्ञान विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय दक्षिण परिसर द्वारा भारत में पहली बार फरीदाबाद, भारत में 'राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर) बायोटेक विज्ञान क्लस्टर' के ऑडिटोरियम परिसर में स्थापित किया गया था।

इस अवसर पर, तत्कालीन माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेन्द्र सिंह ने जीवन विज्ञान शोधकर्ताओं के लिए क्लाउड-आधारित कम्प्यूटेशनल सुविधा 'आईसीई'- एकीकृत कम्प्यूटिंग आकलन का शुभारंभ किया **(चित्र 3.डी.10)**। आईबीडीसी कैप्सूल और तीन जैविक डाटा प्रस्तुतिकरण पोर्टल-1. भारतीय न्यूक्लियोटाइड डाटा संग्रह-नियंत्रित पहुँच (आईएनडीए-सीए) पोर्टल 2. भारतीय फसल फेनोम डाटाबेस पोर्टल, और 3. भारतीय मेटाबोलोम डाटा संग्रह पोर्टल भी लॉन्च किए गए। सम्मेलन में 16 देशों के 218 प्रतिभागियों ने भाग लिया।



चित्र 3.डी.10: तत्कालीन माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह ने 6 से 8 मार्च, 2024 तक आईबीडीसी में आयोजित 17वें वार्षिक अंतर्राष्ट्रीय बायोक्यूरेशन सम्मेलन (एआईबीसी-2024) में क्लाउड-आधारित कम्प्यूटेशनल सुविधा आईसीई-एकीकृत कंप्यूटिंग आकलन का शुभारंभ किया।

*****



4. अंतर्राष्ट्रीय सहयोग तथा भागीदारी बनाना

4

अंतर्राष्ट्रीय सहयोग तथा भागीदारी बनाना

बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी) विज्ञान कूटनीति 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 स्विट्ज़रलैंड, स्वीडन, ऑस्ट्रेलिया, नीदरलैंड, बेल्जियम, जर्मनी, कनाडा, दक्षिण कोरिया, यूके और यूएसए के साथ विभिन्न अनुसंधान एवं विकास (आरएंडडी) द्विपक्षीय कार्यक्रमों और यूरोपीय संघ, ब्रिक्स, ग्लोबलस्टार्स (यूरेका), क्वाड, जी20, एचएफएसपीओ और ईएमबीओ के साथ बहुपक्षीय साझेदारी का समर्थन कर रहा है। इस योजना के तहत विभाग ने परोपकारी संगठन बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (बीएमजीएफ)-यूएसए और अन्य गैर सरकारी संगठनों के साथ भी भागीदारी की।

डीबीटी के अंतर्राष्ट्रीय सहयोग कार्यक्रम का उद्देश्य ज्ञान, संसाधनों और विशेषज्ञता के द्विपक्षीय और बहुपक्षीय साझाकरण के माध्यम से जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के उभरते क्षेत्रों में प्रौद्योगिकी और क्षमता के अंतर को कम करना है। यह कार्यक्रम मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य, वैक्सीन विकास, नैदानिक उपकरण, मौलिक एवं बुनियादी अनुसंधान, वन-हेल्थ एवं एएमआर, अपशिष्ट से मूल्य, जैव-ईंधन, पशु स्वास्थ्य, जलीय कृषि और जलवायु स्मार्ट कृषि सहित जैव प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों में अनुसंधान एवं नवाचार का समर्थन करता है।

कार्यक्रम ने नए ज्ञान के सृजन, प्रौद्योगिकियों के विकास और जनशक्ति के क्षमता निर्माण, प्रशिक्षण एवं मार्गदर्शन को बढ़ावा दिया है। अपने निरंतर प्रयासों के माध्यम से, विभाग ने भारत को कई देशों के लिए एक पसंदीदा अंतरराष्ट्रीय सहयोग भागीदार के रूप में स्थापित करने में कामयाबी हासिल की है। भागीदारों में सरकारी विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संगठन, अनुसंधान/शैक्षणिक संस्थान, परिषदें, परोपकारी संगठन और गैर सरकारी संगठन शामिल हैं।

प्रमुख पहलें:

द्विपक्षीय सहयोग:

क) डीबीटी-एनएसएफ अनुसंधान सहयोग कार्यक्रम**:** बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी), विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत गणराज्य और राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन (एनएसएफ), संयुक्त राज्य अमेरिका गणराज्य ने 22 अगस्त, 2023 को नई दिल्ली में माननीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार), डॉ. जितेंद्र सिंह की गरिमामयी उपस्थिति में अनुसंधान सहयोग पर एक कार्यान्वयन व्यवस्था (आईए) पर हस्ताक्षर किए हैं (**चित्र 4.1**)। डीबीटी-एनएसएफ-आईए के अनुसरण में, प्रिय सहयोगी पत्र [डीसीएल]: बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी), भारत और यू.एस. राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन (एनएसएफ) के तहत सहयोगी प्रस्ताव प्रस्तुत करने के लिए विशेष दिशानिर्देश प्रस्तावों को विचारार्थ आमंत्रित करने के लिए जारी किए गए थे। इस डीबीटी-एनएसएफ आमंत्रण के तहत विभाग को 91 प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं और इन प्रस्तावों पर आगे विचार करने के लिए जांच की जा रही है ।

ख) भारत-स्वीडन (डीबीटी-विनोवा): विभाग ने भारत-स्वीडन नवाचार भागीदारी के तहत 'स्वास्थ्य के भीतर सहयोग, एआई-आधारित डिजिटलीकरण, बायो-डिज़ाइन या वैश्विक अर्थव्यवस्था पर ध्यान केंद्रित करते हुए' प्रस्तावों के लिए एक संयुक्त आमंत्रण की घोषणा की है। इस आमंत्रण का उद्देश्य दोनों देशों में नवाचारी, सतत, मापनीय और

लागत प्रभावी स्वास्थ्य समाधान सक्षम करना है। विभाग को 38 प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं और इन प्रस्तावों पर आगे विचार करने के लिए जाँच की जा रही है।



चित्र 4.1: डीबीटी और एनएसएफ के बीच अनुसंधान सहयोग पर कार्यान्वयन व्यवस्था (आईए) पर हस्ताक्षर।

ग) **इंडो-यूके (एफएडीएच):** विभाग ने फार्मेड एनिमल डिजीज एंड हेल्थ (एफएडीएच) को संबोधित करने के लिए एक इंडो-यूके (डीबीटी-बीबीएसआरसी) संयुक्त आमंत्रण की घोषणा की, जिसका उद्देश्य पशु स्वास्थ्य में सुधार के उद्देश्य से होस्ट-रोगज़नक़ इंटरैक्शन की यांत्रिक समझ को बढ़ाना और जीवाणु संबंधी, परजीवी तथा वायरल रोगजनकों सहित पशु चिकित्सा रोगाणुरोधी प्रतिरोध (वेट-एएमआर) का समाधान करना है। इस आमंत्रण के तहत 34 प्रस्ताव प्राप्त हुए और इन प्रस्तावों की विशेषज्ञ समिति में समीक्षा की गई और 7 प्रस्तावों को आपसी सहमति से वित्त पोषण सहायता के लिए अनुशंसित किया गया।

घ) **भारत-अमेरिका सहयोगात्मक (दृष्टि अनुसंधान कार्यक्रम):** विभाग ने दृष्टि अनुसंधान कार्यक्रम के तहत संयुक्त सहयोग आमंत्रण वित्त पोषण अवसर घोषणा (एफ़ओए)-2023 की घोषणा की। यह वित्त पोषण अवसर घोषणा संयुक्त राज्य अमेरिका (यू.एस.) और भारतीय संस्थानों से द्विपक्षीय सहयोग के रूप में कई प्रमुख अन्वेषकों के आवेदनों को प्रोत्साहित करती है जो दृष्टिहीन करने वाले नेत्र रोगों, दृश्य विकारों और उनकी जटिलताओं को समझने, रोकने और उनका इलाज करने के लिए महत्वपूर्ण विज्ञान और प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाएगी। विभाग को 5 प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं और इन प्रस्तावों पर आगे विचार करने के लिए जाँच की जा रही है।

ड.) **इंडो-ऑस्ट्रेलियाई जैव प्रौद्योगिकी कोष (आईएबीएफ़) सहयोगात्मक अनुसंधान परियोजना - चरण 15:** विभाग ने भारत और ऑस्ट्रेलिया के बीच नवाचार साझेदारी के तहत अनुसंधान और नवाचार परियोजनाओं का समर्थन करने के लिए प्रस्तावों के लिए आमंत्रण की घोषणा की जो एएमआर और आरएनए वैक्सीनों के लिए वैज्ञानिक समाधान के लिए अत्यधिक प्रासंगिक हैं। इस आमंत्रण के तहत एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध (एएमआर), आरएनए वैक्सीन और थेरेपी अनुसंधान के प्राथमिकता वाले क्षेत्र थे। प्रस्तुत किए गए 22 प्रस्तावों में से केवल 20 को विशेषज्ञ समिति द्वारा समीक्षा के लिए उपयुक्त माना गया, जिनमें से 2 को अंततः वित्त पोषण सहायता के लिए अनुमोदित किया गया।

बहुपक्षीय साझेदारी:

क) यूरोपीय संघ :

- खाद्य प्रणाली में पता लगाने की क्षमता, पारदर्शिता और नवाचार के लिए नई जीनोमिक तकनीकों से प्राप्त उत्पादों पर नई पहचान विधियों पर यूरोपीय संघ के क्षितिज 2023 फ्रेमवर्क के तहत एक आमंत्रण। प्रस्तावों से नई जीनोमिक तकनीकों के माध्यम से प्राप्त उत्पादों की पहचान विधियों के विकास और सत्यापन में योगदान की उम्मीद थी।
- महामारी की तैयारी और प्रतिक्रिया पर एक आमंत्रण: महामारी की क्षमता वाले संक्रामक रोगों के लिए व्यापक स्पेक्ट्रम एंटीवायरल थेरेप्यूटिक्स की घोषणा की गई। आमंत्रण का उद्देश्य पूर्व-नैदानिक कार्य और संकल्पना साक्ष्य/पहले मानवों में अध्ययन और नए या बेहतर एंटी-वायरल थेरेप्यूटिक्स के परीक्षण के लिए शुरुआती सुरक्षा और प्रभावकारिता परीक्षणों पर था, जिसमें एक स्पष्ट नियामक और नैदानिक मार्ग, व्यापक उपयोग के लिए नवाचारी वितरण प्रणाली और उपयुक्त सुरक्षा प्रोफाइल, नवीन दृष्टिकोणों का अनुप्रयोग और व्यापक रूप से लागू कार्यप्रवाह (जैसे कृत्रिम बौद्धिकता) व्यापक स्पेक्ट्रम एंटी-वायरल थेरेप्यूटिक्स की तेज़ और विश्वसनीय पहचान के लिए था।
- मस्तिष्क विकारों का पहले पता लगाना और रोकथाम के लिए द्रव-व्युत्पन्न बायोमार्करों के सत्यापन पर एक आमंत्रण की घोषणा की गई। इस आमंत्रण का उद्देश्य बायोमार्करों को मान्य करना था जो मानव मस्तिष्क विकार के प्रारंभिक चरणों की विश्वसनीय रूप से पुष्टि कर सकते हैं और उपचार/मध्यस्थता चयन का मार्गदर्शन कर सकते हैं, बायोमार्करों की नियामक स्वीकृति का समर्थन करने वाले साक्ष्य प्रदान कर सकते हैं, मौजूदा डाटा, जैव-बैंक, रजिस्ट्री और कोहोर्ट का दोहन अपेक्षित है, साथ ही नए प्रमुख डाटा का निर्माण भी अपेक्षित है।
- डीबीटी और ईयू ने महामारी की तैयारी और प्रतिक्रिया पर एक आमंत्रण शुरू किया: महामारी की क्षमता वाले संक्रामक रोगों की होस्ट-रोगज़नक़ परस्पर क्रिया। आमंत्रण का मुख्य ध्यान होस्ट कोशिका और वायरल सतह प्रोटीन पर रिसेप्टर्स की पहचान और लक्षण वर्णन पर था जो कोशिकीय प्रवेश रिसेप्टर्स और ऊतक विशिष्टता की विविधता पर विशेष जोर देने के साथ वायरस के डॉकिंग और आंतरिककरण को सक्षम करते हैं, होस्ट रिसेप्टर-वायरस-लिगैंड इंटरैक्शन की टोपोलॉजी और गतिशीलता के संबंध में होस्ट कोशिका में वायरल अपटेक के तंत्र की विशेषता।

ख) ब्रिक्स: विषयगत क्षेत्रों "जलवायु परिवर्तन के क्रॉस-सेक्टोरल प्रबंधन के लिए व्यवस्थित प्रतिक्रिया-डबल्यूईएफ़ (जल, ऊर्जा, भोजन) नेक्सस दृष्टिकोण का उपयोग करना" के अंतर्गत ब्रिक्स बहुपक्षीय परियोजनाओं 2023 के लिए छठे समन्वित आमंत्रण की घोषणा की गई। इस आमंत्रण के तहत, 7 प्रस्ताव प्राप्त हुए और 2 प्रस्ताव वैज्ञानिक मूल्यांकन के लिए योग्य पाए गए।

ग) डीबीटी-बीएमजीएफ:

- **कैचेक्सिया ट्यूबरकुलोसिस (टीबी):** ग्रैंड चैलेंजेज इंडिया (जीसीआई) ने भारत में जरूरतों को पूरा करने और कमियों को दूर करने के लिए कैचेक्सिया टीबी में मौलिक और नवाचारी अनुसंधान पर प्रस्तावों के लिए एक खुले आमंत्रण की घोषणा की। प्रस्तावों के लिए अनुरोध (आरएफए) के जवाब में 50 प्रस्ताव प्राप्त हुए, जिसमें कैचेक्सिया टीबी के आसपास के अनसुलझे सवालों का पता लगाने और उन्हें संबोधित करने के उद्देश्य से मजबूत तर्क के साथ संघ-आधारित अनुसंधान हितों की मांग की गई।
- **जलवायु परिवर्तन और स्वास्थ्य:** जीसीआई ने 'स्वास्थ्य पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के लिए उत्प्रेरक समाधानों को गति देने' पर प्रस्तावों के लिए आमंत्रण की घोषणा की थी, ताकि स्थानीय स्तर पर संचालित, प्रणाली-स्तरीय अनुसंधान और विचारों को प्रोत्साहित किया जा सके, जो मापनीय और सतत हों, और उन अध्ययनों तथा नवाचारों का समर्थन करें जो मानव स्वास्थ्य पर जलवायु परिवर्तन के सम्मिलित, हानिकारक प्रभावों को अनुकूलित करने,

कम करने या बदलने के लिए अंत:विषयी दृष्टिकोणों का उपयोग करते हैं। लॉन्च किए गए आरएफए के जवाब में 93 आवेदन प्राप्त हुए।

- **भारत में कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के लिए उत्प्रेरक समाधानों को गति देना:** जीसीआई ने कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के लिए उत्प्रेरक समाधानों को गति देने के लिए प्रस्तावों के लिए एक खुला आमंत्रण शुरू किया। जलवायु परिवर्तनशीलता और परिवर्तन की पृष्ठभूमि के बीच कृषि-खाद्य प्रणाली के भीतर चुनौतियों का समाधान करने के लिए रणनीतिक रूप से तैयार किए गए इस कार्यक्रम में 160 आवेदन प्राप्त हुए।

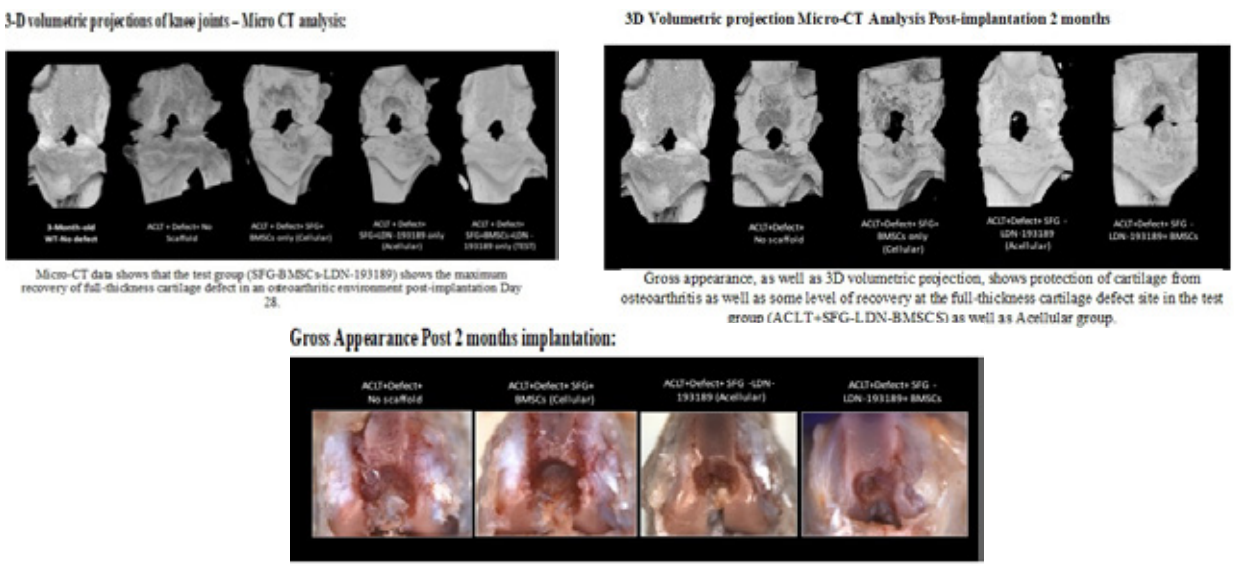
शोध प्रकाशनों की संख्या	30
पूरी की गई परियोजनाओं की संख्या	17
विकसित प्रौद्योगिकियों की संख्या	08
व्यावसायीकृत की गई प्रौद्योगिकियों की संख्या	01
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	180

प्रमुख उपलब्धियां:

द्विपक्षीय सहयोग

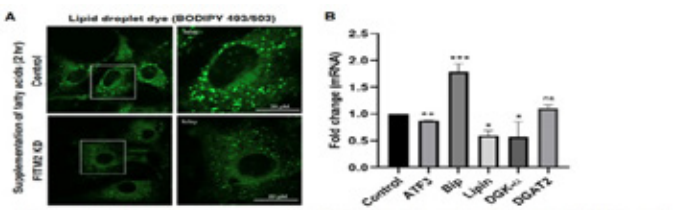
ए इंडो-स्विस:

- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान कानपुर में सीसीआर5-अरेस्टिन इंटरैक्शन की संरचना, गतिशीलता और कार्य पर एक परियोजना कार्यान्वित की जा रही है, जिसने सीसीआर5 के फॉस्फोराइलेटेड कार्बोक्सिल-टर्मिनस के साथ जटिल में β-अरेस्टिन1 की संरचना निर्धारित की है और β-अरेस्टिन1 में इंटरैक्शन इंटरफेस और सक्रियण-निर्भर अनुरूपण परिवर्तनों का खुलासा किया है। इन निष्कर्षों में अनूठे औषधीय प्रोफाइल वाले नवीन रासायनिक अणुओं का उपयोग करके इस रिसेप्टर के बेहतर चिकित्सीय लक्ष्यीकरण के निहितार्थ हैं।
- ऑस्टियोआर्थराइटिस के लिए आर्टिकुलर कार्टिलेज विकास और पुनर्योजी चिकित्सा का अध्ययन करने के लिए प्रत्यक्ष 3डी बायोप्रिंटिंग रणनीतियों पर एक परियोजना आईआईटी, दिल्ली में कार्यान्वित की जा रही है। वांछित आकार के साथ अनुकूलित पूर्ण उपास्थि दोष मॉडल और विभेदित बीएमएससी युक्त स्कैफोल्ड को सफलतापूर्वक प्रत्यारोपित किया गया है। इस अध्ययन के साथ, शोधकर्ताओं ने मेसेनकाइमल स्टेम कोशिकाओं को लक्षित करने के लिए डबल्यूएनटी और बीएमपी सिग्नलिंग मार्गों में हेरफेर किया है ताकि उन्हें कोंड्रोसाइटिक श्रृंखला में विभेदित किया जा सके जो एक स्वस्थ कोलेजन मैट्रिक्स का उत्पादन कर सकता है और एक ओए रोगी में पूरी तरह कार्यात्मक उपास्थि को पुनर्जीवित कर सकता है (**चित्र 4.2**)।



चित्र 4.2: ऑस्टियोआर्थराइटिस के लिए आर्टिकुलर कार्टिलेज विकास और पुनर्योजी चिकित्सा का अध्ययन करने के लिए 3डी बायोप्रिंटिंग रणनीतियाँ

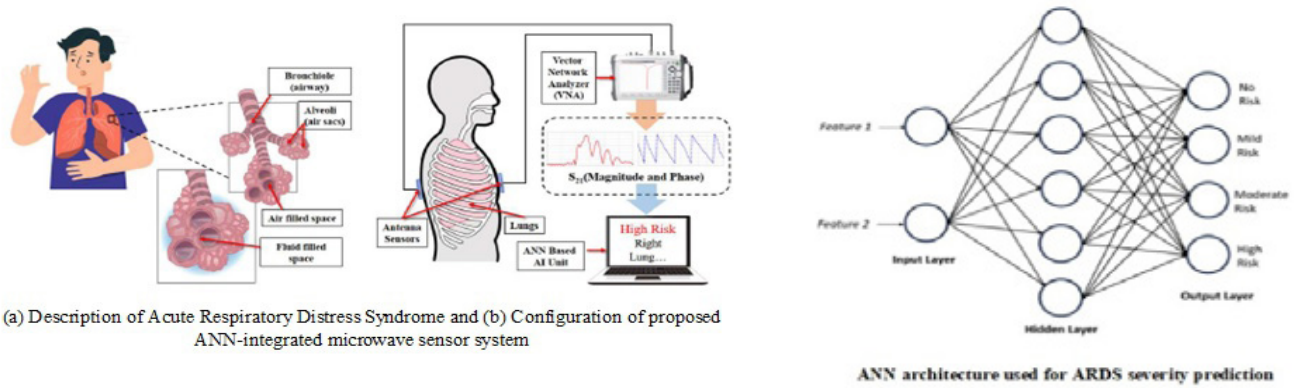
- विवेकानंद पर्वतीय कृषि संस्थान, उत्तराखंड में अमरन्थ अनाज द्वारा भारत के उपनिवेशण के दौरान रूपात्मक और आयनोमिक अनुकूलन के आनुवंशिक नियंत्रण नामक एक परियोजना कार्यान्वित की जा रही है, जिसने विविध स्वदेशी और वैश्विक ऐमारैंथ जीनोटाइप (476 परिग्रहण) की फेनोटाइपिंग की है। अधिकांश जैव रासायनिक लक्षणों के लिए आनुवंशिकता के अनुमान जटिल आनुवंशिक संरचना और लक्षणों की विरासत में पर्यावरण के अधिक प्रभाव का सुझाव देते हैं।
- राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली में सतत कृषि प्रथाओं के लिए खनिज पोषण (एन और के) और विटामिन बी 6 चयापचय की परस्पर क्रिया को उजागर करने पर एक परियोजना कार्यान्वित की जा रही है, जिसमें बताया गया है कि विभिन्न पोषक तत्व व्यवस्थाएं (नाइट्रेट और अमोनियम पोषण या संयोजन) देसी और काबुली चने में विभेदक वृद्धि प्रभाव पैदा करने में भूमिका निभाती हैं।
- एम्स, नई दिल्ली में लिपोडिस्ट्रोफी और इंसुलिन प्रतिरोध में संरक्षित वसा भंडारण-प्रेरक ट्रांसमेम्ब्रेन (एफआईटीएम2) प्रोटीन के कार्यों को समझने के लिए प्रणालीगत तरीकों के माध्यम से एक परियोजना कार्यान्वित की जा रही है। इससे पता चला है कि एफआईटीएम2 की अनुपस्थिति में, यीस्ट कोशिकाएं इनोसिटोल के लिए ऑक्सोट्रोफिक हो जाती हैं और लिपिड चयापचय में एफआईटीएम2 की सटीक भूमिका का पता चला है। (**चित्र 4.3**)।



चित्र 4.3: लिपोडिस्ट्रोफी और इंसुलिन प्रतिरोध में संरक्षित वसा भंडारण-प्रेरक ट्रांसमेम्ब्रेन (एफ़आईटीएम2) प्रोटीन के कार्यों को सिस्टम दृष्टिकोण के माध्यम से समझना

बी इंडो-स्वीडन:

- हीराबाई कावासजी जहांगीर मेडिकल रिसर्च इंस्टीट्यूट जहांगीर अस्पताल, पुणे में विभिन्न जातियों के बच्चों और किशोरों में कृत्रिम बौद्धिकता का उपयोग करके हड्डी की उम्र का आकलन करने पर एक परियोजना कार्यान्वित की गई है, जिसने हाथ के एक्स-रे से हड्डी की अवस्था का आकलन करने के लिए एक नवीन पद्धति विकसित की है। यह विधि हाथ को हड्डियों और आधार के तीन समूहों में विभाजित करती है। इस परियोजना ने अपनी नई खंडीय ग्रीउलिच पाइल विधि को कार्यान्वित करने के लिए हड्डी की अवस्था मूल्यांकन (बीएए) सॉफ्टवेयर भी विकसित किया है और आरएसएनए (कॉकेशियन) डाटासेट पर प्रशिक्षित अपने सॉफ्टवेयर का उपयोग करके उच्च गुणवत्ता वाले बीएए का प्रदर्शन किया है।
- एआई आधारित एक्यूट रेस्पिरेटरी डिस्ट्रेस सिंड्रोम (एआई-डीएआरडीएस) का पता लगाने पर एक परियोजना: माइक्रोवेव सेंसर का उपयोग करके तीव्र श्वसन संकट (एक्यूट रेस्पिरेटरी डिस्ट्रेस) सिंड्रोम का पता लगाने इस अध्ययन में चार मुख्य घटकों को एकीकृत किया गया है: पोर्टेबल माइक्रोवेव-आधारित सिस्टम डिज़ाइन, मानव शरीर मॉडल पर सिमुलेशन, फैंटम परीक्षण और एआरडीएस का पता लगाने के लिए एआई आधारित वर्गीकरण पद्धति। ये निष्कर्ष प्रणाली की निदान और निगरानी क्षमताओं के लिए संकल्पना साक्ष्य के रूप में काम करते हैं (**चित्र 4.4**)।



(a) Description of Acute Respiratory Distress Syndrome and (b) Configuration of proposed ANN-integrated microwave sensor system

ANN architecture used for ARDS severity prediction

चित्र 4.4: तीव्र श्वसन संकट सिंड्रोम का एआई आधारित पता लगाना (एआई-डीएआरडीएस): माइक्रोवेव सेंसर का उपयोग करके तीव्र श्वसन संकट सिंड्रोम का पता लगाने के लिए एक कृत्रिम बौद्धिकता सहायता प्राप्त संपर्कहीन ढांचा

सी भारत-ब्रिटेन:

- एएमआर वॉच पर एक परियोजना : पुडुचेरी और चेन्नई में एंटीमाइक्रोबियल विनिर्माण अपशिष्ट के एएमआर बोझ को परिभाषित करने पर एएमआरवॉच पर एक परियोजना को पांडिचेरी विश्वविद्यालय और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बीएचयू में संयुक्त रूप से कार्यान्वित किया जा रहा है। इसमें पशु मल, मानव मल, जल और तलछट के नमूनों से मेटाजेनोमिक डीएनए निष्कर्षण की विधि को मानकीकृत किया गया है, मेटाजेनोमिक डीएनए नमूनों से 196 प्रतिरोधी जीनों की पहचान करने की विधि को मानकीकृत किया गया है, जिसे सभी जैविक नमूनों के पायलट अध्ययन और विश्लेषण के साथ पूरा किया गया है। ये निष्कर्ष विभिन्न पर्यावरणीय खंड के भीतर दवा प्रतिरोध गतिशीलता का आकलन करने के महत्व को रेखांकित करते हैं, जो बहु-दवा प्रतिरोधी जीवाणु उपभेदों के उद्भव और दृढ़ता पर दवा अपशिष्टों के संभावित प्रभाव को उजागर करते हैं।
- एएमआर फ्लो पर एक परियोजना: एंटीमाइक्रोबियल और विनिर्माण प्रवाह से लोगों तक प्रतिरोध: आईआईटी, हैदराबाद, आईआईटी, मद्रास और आईआईटी, गांधीनगर में संयुक्त रूप से कार्यान्वित किए जा रहे संयुक्त प्रयोगों, गणितीय मॉडलिंग और जोखिम विश्लेषण से पता चला है कि मूसी और अड्यार दोनों नदियों में एंटीबायोटिक दवाओं की एक महत्वपूर्ण सांद्रता है, जो संभावित रूप से एंटीबायोटिक-प्रतिरोधी सूक्ष्मजीव आबादी के उद्भव की ओर ले जाती है। मछली भ्रूण मॉडल में विकासात्मक परिवर्तनों को समझने के लिए एक संक्रमण-जोखिम मूल्यांकन अध्ययन किया गया। यह कार्य मछली आबादी में कम जीवित रहने की दर और विकास संबंधी विकारों की संभावना को उजागर करता है।

डी इंडो-जर्मन :

- किसानों और अन्य हितधारकों (पोल्ट्री और भेड़/बकरी मूल्य श्रृंखला) के मूल्य श्रृंखलाओं और आजीविका पर शहरीकरण के प्रभावों पर यूएएस, जीकेवीके, बेंगलुरु में कार्यान्वित की जा रही एक परियोजना ने दर्शाया कि अनुबंधित ब्रॉयलर किसानों के समक्ष प्रमुख उत्पादन बाधाएं - रोग का प्रकोप, श्रमिकों की अपर्याप्त उपलब्धता और उच्च मजदूरी हैं; जबकि, गुणवत्ता वाले इनपुट की सोर्सिंग, रोग का प्रकोप और उच्च फ़ीड लागत गैर-अनुबंधित ब्रॉयलर किसान द्वारा सामना की जाने वाली प्रमुख उत्पादन बाधाएं हैं (**चित्र 4.5**)।



चित्र 4.5: किसानों और अन्य हितधारकों की मूल्य श्रृंखलाओं और आजीविका पर शहरीकरण का प्रभाव

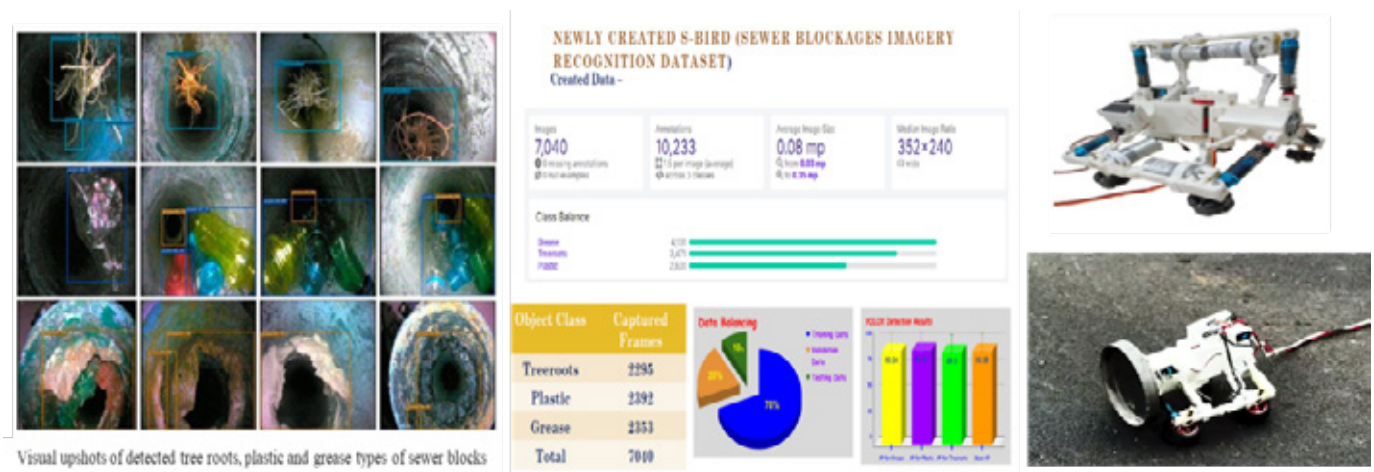
- एनआईपीईआर, एसएएस नगर में निरंतर दवा निर्माण के लिए मोटे दानेदार आणविक गतिशीलता सिमुलेशन द्वारा दवा पॉलिमर इंटरैक्शन की जांच पर एक परियोजना कार्यान्वित की जा रही है और इसने पॉलिमर/सर्फेक्टेंट्स के चयन के वर्तमान तरीकों की सीमाओं को प्रदर्शित किया और मोटे दानेदार (सीजी) मॉडल जैसे इन-सिलिको तरीकों के लाभों पर प्रकाश डाला। इस परियोजना ने उच्च दवा लोडिंग, पॉलिमर संयोजन, या सर्फेक्टेंट जोड़ के माध्यम से घुलनशीलता, विघटन दर और इन विवो फार्माकोकाइनेटिक्स को बढ़ाने के लिए सेलेकॉक्सिब (सीईएल) के कई अनाकार ठोस फैलाव (एएसडी) फॉर्मूलेशन का प्रयास किया।
- अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय, बेंगलुरु के स्कूल ऑफ डेवलपमेंट में शहरी उपभोग का शहरी कृषि पारिस्थितिकी और आजीविका पर प्रभाव विषय पर कार्यान्वित की जा रही परियोजना ने दर्शाया है कि उपभोक्ताओं की आय, जीवनशैली और व्यवसाय स्थानीय और विदेशी उपज के प्रति उनकी उपभोग प्राथमिकताओं को प्रभावित करते हैं।

बहुपक्षीय साझेदारी

ए. डीबीटी-यूरोपीय संघ:

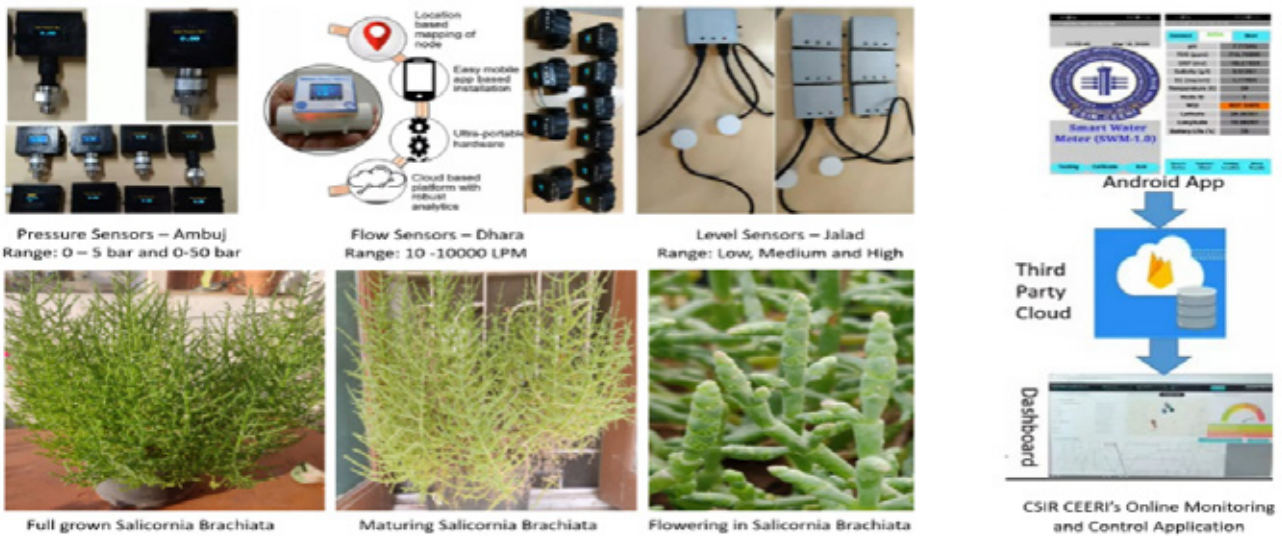
जल सहयोग:

- आईआईटी, गुवाहाटी में जल संसाधनों के लिए रणनीतिक आयोजना, नवीन जैव-तकनीकी उपचार समाधान और अच्छे अभ्यास (स्प्रिंग) परियोजना का विकास और कार्यान्वयन गोदावरी डेल्टा और वाराणसी के पास गंगा नदी की जल गुणवत्ता में प्रतिकूल परिदृश्यों को कम करने पर ध्यान केंद्रित कर रहा है, जिसमें नहरें और नाले शामिल हैं। इस परियोजना ने नदी पर्यावरण विश्लेषण, भूमिगत पाइप रुकावट का पता लगाने और सफाई के लिए माइक्रोबियल संवेदी प्लेटफ़ॉर्म एकीकृत स्वचालित स्मार्ट तकनीक विकसित की है **(चित्र 4.6)।**



चित्र 4.6: भूमिगत जल अवरोधों का पता लगाने के लिए सीवर रोबोटिक प्रणाली

- पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय (पीडीईयू), गांधीनगर में कम लागत वाली जल शुद्धिकरण और पुनर्चक्रण (इंडिया-एच2ओ) परियोजना के लिए डिजाइन की गई जैव-अनुकरणीय और फाइटो-प्रौद्योगिकियों ने गुजरात के तटीय क्षेत्र में मीठे पानी की आवश्यकता को पूरा करने के लिए प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन किया है और नीलकंठ वर्णी स्कूल, लोधवा गांव, तहसील- सूत्रापाड़ा, जिला- गिर सोमनाथ में एकीकृत बैच आरओ-एफओ प्रणाली स्थापित करके शून्य तरल निर्वहन का प्रदर्शन किया है (**चित्र 4.7**)।



चित्र 4.7: इंडिया-एच2ओ परियोजना में कम लागत वाले जल शुद्धिकरण और पुनर्चक्रण का प्रदर्शन

ग्रीवा (सर्वाइकल) कैंसर:

- एमएएचई, मणिपाल में ग्रीवा कैंसर के उन्मूलन की दिशा में रोकथाम और जांच नवाचार परियोजना (प्रेस्क्रिप-टीईसी) अध्ययन ने एक नवीन ग्रीवा कैंसर जांच प्रोटोआमंत्रण विकसित किया है, जिसमें एचआरएचपीवी स्व-परीक्षण प्राथमिक परीक्षण के रूप में और वीआईए-एआई एक ट्राइएज परीक्षण के रूप में किया जाता है।

मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य:

- टीएचएसटीआई, फरीदाबाद में सार्स-कोव-2 महामारी (ओर्केस्ट्रा) के लिए सामान्य और प्रभावी प्रतिक्रिया बढ़ाने के लिए यूरोपीय समूहों को जोड़ना परियोजना सार्स-कोव-2 संक्रमण से जुड़े प्रतिकूल मातृ और नवजात परिणामों के जोखिम का मूल्यांकन कर रही है।

मानव इन्फ्लूएंजा वैक्सीन:

- एनआईआई, नई दिल्ली में इंडो-यूरोपियन कंसोर्टियम फॉर नेक्स्ट जेनरेशन इन्फ्लूएंजा वैक्सीन इनोवेशन (इन्सेन्टिव) अध्ययन ने नैदानिक परीक्षणों के लिए भारत में जीएमपी निर्माण के लिए पेंटावेलेंट कोबरा मिक्स फॉर्मूलेशन को कम चुना है।
- आईआईएससी, बेंगलुरु में तर्कसंगत रूप से तैयार किए गए इन्फ्लूएंजा वैक्सीन (एंडफ़्लू) के मूल्यांकन के अध्ययन ने माउस टीकाकरण में कई नई सबयूनिट वैक्सीन डिजाइनों का परीक्षण किया है और दिखाया है कि यह अगली पीढ़ी के इन्फ्लूएंजा वैक्सीन कैंडीडेट(ओं) के लिए उच्च खुराक वाले वायरल चुनौती से व्यापक और लंबे समय तक चलने वाली सुरक्षा के साथ चरण। नैदानिक परीक्षण और नियंत्रित मानव संक्रमण मॉडल (सीएचआईएम) अध्ययन तक की रक्षा करता है।
- टीएचएसटीआई, फरीदाबाद में प्रभावी और किफायती फ्लू वैक्सीन फॉर द वर्ल्ड (इंडिगो) ने रिपोर्ट दी है कि टेट्रावेलेंट फ्लू वैक्सीन, फ्लूरिक्स टेट्रा, भारतीय आबादी में प्रतिरक्षात्मक है। अध्ययन डिजाइन वैक्सीन प्रतिक्रिया दर, दृढ़ता/चरणों का आकलन करने में सक्षम बनाता है; विस्तृत

प्रतिरक्षात्मकता के साथ-साथ उन तंत्रों की जानकारी प्रदान करता है जो वैक्सीन प्रतिरक्षात्मकता को सीमित कर सकते हैं।

क्षय रोग का टीका:

- एम्स, नई दिल्ली में तपेदिक वैक्सीन विकास (STriTuVaD) परियोजना के लिए सिलिको परीक्षण में आरयूटीआई टीबी वैक्सीन नैदानिक परीक्षण के लिए 120 (90 डीएस + 50 डीआर) टीबी रोगियों को नामांकित किया गया है। फुफ्फुसीय तपेदिक रोगियों में आरयूटीआई वैक्सीन की सुरक्षा और प्रभावकारिता की निगरानी की जा रही है।

बी. डीबीटी-यूरेका सहयोग: वेंकटेश्वर हैचरीज़ लिमिटेड, पुणे में अंडों की शेल्फ-लाइफ, संदूषण प्रतिरोध और गुणवत्ता में सुधार के लिए एक सफल जैव-कोटिंग तकनीक (एग्सटेंड) परियोजना, अंडे को धोने या बिना धोए कोटिंग करने की सुविधा को बाजार की जरूरत के अनुरूप बनाने की प्रक्रिया में है।

सी. डीबीटी-ब्रिक्स सहयोग: एनआईबीएमजी, कल्याणी में ब्राजील, रूस, भारत, चीन और दक्षिण अफ्रीका में जीनोमिक निगरानी के लिए सार्स-कोव-2 नेटवर्क (एनजीएस-ब्रिक्स) परियोजना ने नमूनों में सार्स-कोव-2 वायरल प्रतियों की मात्रा निर्धारित करने के लिए ड्रॉपलेट डिजिटल पीसीआर (डीडीपीसीआर) विधि को मानकीकृत किया है। इसके अतिरिक्त, सार्स-कोव-2 जीनोम के फाइलोडायनामिक विश्लेषण ने 6 सह-प्रकट होने वाले गैर-स्पाइक उत्परिवर्तन और भारत में उनके संभावित उद्भव वाले एक अद्वितीय उप-समूह का खुलासा किया है।

डी. जी20 अनुसंधान और नवाचार पहल सभा (आरआईआईजी): जी20 की भारत की अध्यक्षता में, बायोटेक्नोलोजी विभाग के नेतृत्व में 24-25 मार्च 2023 को डिब्रूगढ़ और ईटानगर में जी20 अनुसंधान और नवाचार पहल सभा (आरआईआईजी) सम्मेलन आयोजित किया गया। जी20 सदस्य देशों, अतिथि देशों और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ-साथ वैज्ञानिक समुदाय के 100 से अधिक प्रतिनिधि एक सतत और चक्रीय जैव-अर्थव्यवस्था बनाने के तरीकों पर चर्चा करने और उनका पता लगाने के लिए एकत्र हुए। इस पारस्परिक कार्यक्रम ने लोगों, नीतियों और स्थानों सहित सभी प्रमुख हितधारकों के बीच सक्रिय जुड़ाव की सुविधा प्रदान की, ताकि एक समावेशी नीति-निर्माण दृष्टिकोण को बढ़ावा दिया जा सके जो विभिन्न क्षेत्रों में चक्रीय जैव-अर्थव्यवस्था मॉडल को मुख्यधारा में लाने के लिए एक वैचारिक ढांचा प्रदान करता है (चित्र 4.8)।



चित्र 4.8: बायोटेक्नोलोजी विभाग द्वारा 24-25 मार्च 2023 को डिब्रूगढ़/ईटानगर में चक्रीय जैव-अर्थव्यवस्था पर जी20 अनुसंधान और नवाचार पहल सभा (आरआईआईजी) सम्मेलन का नेतृत्व किया गया

ई. क्वाड: विभाग संश्लेषित जीव विज्ञान और जैव विनिर्माण के क्षेत्र में सहयोग के संबंध में अगले कदमों पर क्षैतिज जांच उपसमूह का नेतृत्व कर रहा है। वर्तमान में, पहले कदम के रूप में संश्लेषित जीव विज्ञान पर सहयोग के लिए सिद्धांतों की स्थापना और संभावित संयुक्त साझेदारी के विशिष्ट क्षेत्रों पर विचार करने से पहले चर्चा चल रही है।

अंतर्राष्ट्रीय गैर-सरकारी संगठन (एनजीओ):

डीबीटी-बीएमजीएफ भागीदारी (ग्रैंड चैलेंज इंडिया): अपनी स्थापना के बाद से ही ग्रैंड चैलेंज इंडिया स्वास्थ्य सेवा, शिक्षा और प्रौद्योगिकी पर ध्यान केंद्रित करके परिवर्तनकारी सामाजिक प्रभाव के लिए उत्प्रेरक बन गया है। स्वास्थ्य सेवा में, पहलों ने 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 स्वास्थ्य सेवा मॉडल सामने आए हैं। ग्रैंड चैलेंज इंडिया ने एसटीईएम कार्यक्रमों का समर्थन करके, लाभवंचित समुदायों को सशक्त बनाकर और समग्र शिक्षा की गुणवत्ता को बढ़ाकर क्षमता निर्माण को भी महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया है। इसके अतिरिक्त, प्रौद्योगिकी क्षेत्र में, इस पहल ने डाटा विज्ञान और कृत्रिम बौद्धिकता में सफलताओं को बढ़ावा दिया है, जिससे समावेशी तकनीकी विकास में योगदान मिला है।

डीबीटी-बीएमजीएफ सहयोग के तहत ग्रैंड चैलेंज इंडिया ने महिला और शिशु एकीकृत विकास अध्ययन (विंग्स) का समर्थन किया है। इस अध्ययन को व्यक्तिगत रूप से यादृच्छिक फैक्टोरियल डिज़ाइन परीक्षण के रूप में डिज़ाइन किया गया था। अध्ययन में दिल्ली के निम्न-आय से निम्न-मध्यम-आय वाले इलाकों में रहने वाली 18-30 वर्ष की आयु की 13,500 विवाहित महिलाओं को शामिल किया गया, जिनके पास एक या कोई संतान नहीं थी और जो प्रजनन की इच्छा रखती थीं। निष्कर्ष यह दर्शाते हैं कि जब एकाधिक क्षेत्रों में हस्तक्षेपों के पैकेज को एक साथ क्रियान्वित किया गया तो इसका महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा।

सर्वावैक वैक्सीन: डीबीटी और बीएमजीएफ सहयोग के तहत समर्थित ग्रीवा कैंसर के खिलाफ भारत की पहली स्वदेशी रूप से विकसित चतुर्भुज मानव पेपिलोमा वायरस (क्यूएचपीवी) वैक्सीन को 2022 में डीसीजीआई से बाजार प्राधिकरण प्राप्त हुआ, जिसे 9-14 वर्ष की आयु की लड़कियों के टीकाकरण के लिए भारत के सात राज्यों में शुरू किया जाएगा, जैसा कि भारत सरकार के 2024 के अंतरिम बजट में घोषणा की गई है।

*****



5. सामाजिक कार्यक्रम

5 सामाजिक कार्यक्रम

बायोटेक्नोलोजी विभाग 1990 से सामाजिक विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी आधारित कार्यक्रम के माध्यम से महत्वाकांक्षी जिलों और ग्रामीण क्षेत्रों में समाज के वंचित वर्गों, विशेषकर किसानों और बेरोजगार युवाओं तक जैव प्रौद्योगिकी ज्ञान, प्रक्रियाओं और प्रौद्योगिकियों के लाभों के प्रसार के लिए परियोजनाओं का समर्थन कर रहा है। इसके अतिरिक्त, जैव प्रौद्योगिकी कृषि नवाचार विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क (बायोटेक-किसान) कार्यक्रम के माध्यम से डीबीटी किसानों, विशेषकर महिला किसानों को जल, मिट्टी, बीज और बाजार से जुड़ी समस्याओं को समझकर और उनके लिए सरल समाधान प्रदान करके सशक्त बनाता है।

5. ए. सामाजिक विकास हेतु जैवप्रौद्योगिकी आधारित कार्यक्रम

कार्यक्रम का उद्देश्य देश भर में विशेष रूप से महत्वाकांक्षी जिलों पर ध्यान केंद्रित करते हुए, समाज के कमजोर वर्ग विशेषकर किसानों, महिलाओं और एससी/एसटी आबादी को लाभ पहुंचाना है। परियोजनाएं कृषि और संबद्ध क्षेत्र में कार्यान्वित की जाती हैं जिनमें पशुपालन, डेयरी, मत्स्य पालन, एकीकृत कृषि प्रणाली, स्वास्थ्य और पोषण और पर्यावरण और जैव विविधता संरक्षण शामिल हैं। 2023 के दौरान, विभाग ने महत्वाकांक्षी जिलों में 30 जारी परियोजनाओं का समर्थन किया था जिससे 6000 से अधिक व्यक्ति लाभान्वित हुए थे। इनमें से कुल लाभार्थियों में से लगभग 72% महिलाएं थीं उनमें से 50% एससी/एसटी समुदायों से थीं। परियोजनाओं के परिणामस्वरूप लक्षित लाभार्थियों की आय में लगभग 33% (औसतन) वृद्धि हुई है और स्वरोजगार के अवसर पैदा हुए हैं।

सामाजिक विकास कार्यक्रम के विभिन्न क्षेत्रों में 2023 के दौरान प्रमुख उपलब्धियां इस प्रकार हैं:

कृषि और पर्यावरण प्रबंधन

ओडिशा का कोरापुट जिला स्थानीय धान की प्रजातियों के क्षरण के कारण कम बीज उत्पादन दर और मौसम के कारण भूख और कुपोषण का सामना करता है। कृषि इस क्षेत्र का मुख्य व्यवसाय है और किसान अपने स्वयं के सहेजे हुए बीजों और पारंपरिक पद्धतियों पर निर्भर हैं, जिसके परिणामस्वरूप कम उत्पादकता और कम लाभ होता है। इस मुद्दे को दूर करने के लिए, कोरापुट जिले में धान की 8 आशाजनक स्थानीय प्रजातियों (मच्छकांता, कालाजीर, उमुरियाचुड़ी, बसंती, रघुसाई, कुदाईचुड़ी, डायलीभोग, सुनाचुड़ी) के संरक्षण और विस्तार के लिए एक परियोजना का समर्थन किया जा रहा है। इस परियोजना के परिणामस्वरूप मूल पुष्पगुच्छों से शुद्ध बीज संग्रह, बीज अंकुरण परीक्षण, जैविक बीज उपचार, क्यारी नर्सरी की तैयारी, उचित भूमि विकास, बीजामृत, जीबामृत और हंडीखाता जैसे वनस्पति अर्क के उपयोग सहित बीज उत्पादन तकनीकों का उपयोग करके 621 क्विंटल बीज का उत्पादन हुआ है। ये बीज लगभग 6500 कृषक परिवारों की जरूरतों को पूरा करेंगे। बीज उत्पादन और विपणन के लिए 20 महिला स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) का गठन किया गया है और उन्हें सशक्त बनाया गया है। इसके अलावा, सूक्ष्म और स्थूल पोषक तत्वों की समृद्धि और कमी के लिए मिट्टी के नमूनों का विश्लेषण किया गया है और मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन, बीज उत्पादन और कटाई के बाद की तकनीक, ग्रेडिंग और विपणन के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिससे 1365 आदिवासी किसान लाभान्वित हुए।

आंध्र प्रदेश के आदिवासी समुदाय पहाड़ियों और पहाड़ी ढलानों की अर्ध-वृत्ताकार टूटी-फूटी जमीन पर पोडू खेती करते हैं और जीवित रहने के लिए आसपास के जंगलों से गैर-लकड़ी वन

उपज (एनडब्ल्यूएफपी) इकट्ठा करते हैं। व्यापक पोडू खेती ने वन और निजी भूमि को खराब कर दिया है और वन संसाधनों के अत्यधिक दोहन से अधिकांश एनडब्ल्यूएफपी गायब हो गए हैं। आदिवासी समुदायों की आय बढ़ाने के लिए खराब वन भूमि को बहाल करने के लिए, झाड़ू की घास उगाने हेतु आंध्र प्रदेश में अदारीमेट्टा, पडेरु में एक जैव संसाधन परिसर स्थापित किया गया है। हुकुमपेट मंडल के रामचंद्रपुरम समूह के 10 गांवों में कुल 50 एकड़ भूमि पर अर्बुस्कुलर माइकोराइजा (एएम) कवक क्लेरोइडोग्लोमस एट्यूनिकैटम और पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने वाले राइजोबैक्टीरिया (पीजीपीआर) पैंटोइया डिस्पर्सा जैसे सूक्ष्मजीवी अनुप्रयोगों का उपयोग करके झाड़ू की घास के बागान लगाए गए हैं। झाड़ू घास के साथ ढलानदार भूमि में वन प्रजातियों की खेती के लिए समुदायों को झाड़ू आधारित मूल्य संवर्धन विधियों और मानकीकृत सूक्ष्मजीवी प्रौद्योगिकियों को सिखाया जा रहा है। इसके अलावा, सूक्ष्मजीवी प्रणाली को लागू करके झाड़ू घास की खेती के साथ दालों की अंतर-फसल को भी बढ़ावा दिया जा रहा है। इस परियोजना ने क्षेत्र की महिलाओं और युवाओं में झाड़ू बुनाई, झाड़ू की विविधता बनाने, झाड़ू के गुच्छों में मूल्य संवर्धन और झाड़ू आधारित उद्यमों में मूल्य श्रृंखलाओं पर कौशल की सुविधा प्रदान की है (**चित्र 5.1**)। झाड़ू की घर उगाने को बढ़ावा देने से न केवल आदिवासी समुदाय की आय में वृद्धि हुई है वरन क्षेत्र में भूमि के क्षरण को भी नियंत्रित किया है।



चित्र 5.1: झाड़ू बुनने का प्रशिक्षण।

तटीय क्षेत्रों में निकलने वाला मछली अपशिष्ट पर्यावरण संबंधी चिंता का एक गंभीर मुद्दा है। मछली अपशिष्ट को पशुओं के चारे और कृषि के लिए खाद में बदलने तथा समुद्री सूक्ष्मजीवों (समुद्री एक्टिनोबैक्टीरिया और बैसिलस प्रजाति) और एंजाइमों (पपैन, ट्रिप्सिन और अम्लीय प्रोटीज) के संयोजन का उपयोग करके समुद्री शंख और मछली के पैमाने से चिटोसन के उत्पादन के लिए तमिलनाडु के रामनाथपुरम में एक परियोजना को समर्थन दिया जा रहा है। रामेश्वरम और उसके आस-पास के 200 से अधिक मछुआरा समुदायों को मछली अपशिष्ट को सीआईबीए- प्लैंकटनप्लस और सीआईबीए- हॉर्टीप्लस जैसे मूल्यवर्धित उत्पादों में कुशलतापूर्वक पुनर्चक्रित करने और झींगा/केकड़े के अपशिष्ट को चिटिन और चिटोसन जैसे मूल्यवर्धित उत्पादों में पुनर्चक्रित करने के लिए प्रशिक्षित किया गया है। सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ ब्रैकिशवाटर एक्वाकल्चर, चेन्नई (सीआईबीए) द्वारा विकसित उत्पाद प्लैंकटनप्लस जलीय कृषि प्रणालियों में प्लवक की वृद्धि को बढ़ावा देता है और बदले में जलीय कृषि उत्पादन को बढ़ाता है। सूखे पाउडर हॉर्टीप्लस का उपयोग बागवानी पौधों में खाद/उर्वरक के रूप में किया जाता है (**चित्र 5.2**)।



चित्र 5.2: मछली अपशिष्ट से मूल्य वर्धित उत्पाद अंतिम उत्पाद; सीआईबीए - प्लैंकटन प्लस और सीआईबीए- हॉर्टी प्लस

मत्स्य पालन और जलीय कृषि

असम में जलीय कृषि उत्पादन राष्ट्रीय औसत की तुलना में काफी कम है, हालांकि जीव जंतुओं की संख्या की उपस्थिति के मामले में यह भारत के शीर्ष 5 राज्यों में शुमार है। ग्रामीण आबादी की आजीविका को बढ़ाने के लिए एकीकृत मछली पालन, मछली सह बत्तख पालन और घर के पिछले हिस्से में मुर्गी पालन सह मछली पालन को बढ़ावा देने के लिए, असम के गोलपारा जिले में एक जैव संसाधन परिसर स्थापित किया गया था। एक कम लागत वाली मछली हैचरी की स्थापना की गई है, जिसके परिणामस्वरूप मागुर और पाबड़ा जैसी कैट मछलियों का महत्वपूर्ण प्रजनन और पालन हुआ है (**चित्र 5.3**)। इसके अलावा, परित्यक्त और अनुत्पादक मछली तालाबों को उत्पादक मछली तालाबों में बदल दिया गया है। गाय के गोबर,



चित्र 5.3: कम लागत वाली हैचरी का उपयोग करके कैटफ़िश का प्रजनन और पालन।

चावल की भूसी, सरसों के तेल की खली और खमीर के साथ गुड़ के किण्वित मिश्रण के माध्यम से प्लवक उत्पादकता बढ़ाने के अलावा पशु अपशिष्ट का उपयोग करके मछली का चारा तैयार किया गया।

रामनाथपुरम को तमिलनाडु के सबसे पिछड़े जिलों में से एक माना जाता है। यह वर्षा रहित क्षेत्र में आता है और इसके सूखे की चपेट में आने की अत्यधिक संभावना है। हालाँकि जिले में समुद्री मछली पकड़ने का काम प्रमुख है, लेकिन तटीय समुदाय अपनी आजीविका के लिए अंतर्देशीय और खारे पानी की एकल-फसल वाली जलीय कृषि पर भी निर्भर हैं। इसलिए, रामनाथपुरम जिले के करंकाडु और रेगुनाथपुरम गाँवों में एकीकृत बहुउद्देशीय जलीय कृषि (आईएमटीए) में स्थानीय समुदाय को प्रदर्शित करने और कौशल प्रदान करने वाली एक परियोजना का समर्थन किया जा रहा है। आईएमटीए संतुलित प्रणाली बनाने के लिए उचित अनुपात में खिलाए गए जलीय कृषि प्रजातियों (फ़िनफ़िश/झींगा) की खेती को जैविक निष्कर्षण जलीय कृषि प्रजातियों (द्विवाल्व) और अकार्बनिक निष्कर्षण प्रजातियों (समुद्री शैवाल) के साथ जोड़ता है। लाभार्थियों को मसल खेती, सजावटी मछली पालन, समुद्री शैवाल खेती और खारे पानी में तैरते पिंजरे की खेती के बारे में शिक्षित किया जा रहा है (**चित्र 5.4**)। परिणामस्वरूप, 90 प्रतिशत लाभार्थियों ने अपनी नियमित दिनचर्या के बाद आईएमटीए के लिए 1-2 घंटे/दिन बिताना शुरू कर दिया है। इसके अलावा, लाभार्थियों के मछली पकड़ने के घंटों में काफी कमी आई है, जिससे ग्रामीण आर्थिक विकास हुआ है और लाभार्थियों की आजीविका की स्थिति में सुधार हुआ है।



चित्र 5.4: द्विकपाटी पालन हेतु कौशल विकास प्रशिक्षण।

पशुधन और मुर्गीपालन

भारत में मवेशियों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए कृत्रिम गर्भाधान का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है; हालाँकि, बकरियों में इस तकनीक का उपयोग अभी भी सीमित है। इसलिए, डीबीटी द्वारा कृत्रिम गर्भाधान (एआई) जैसी उन्नत प्रजनन प्रथाओं के माध्यम से ग्रामीण आबादी की आजीविका की स्थिति को बेहतर बनाने के लिए, उत्तर प्रदेश के बहराइच जिले में एक परियोजना का समर्थन किया जा रहा है। इस परियोजना के परिणामस्वरूप 20 महिलाओं को उन्नत बकरी पालन के लिए पशुसखी के रूप में प्रशिक्षित किया गया है, जिससे उन्हें औसतन 2000 रुपये प्रति माह की आय हो रही है। इसके अतिरिक्त, 32 बकरी एआई कार्यकर्ताओं को यूएसजी-आधारित गर्भावस्था निदान को लागू करने में प्रशिक्षित किया गया है, जिसके परिणामस्वरूप 49.6% गर्भधारण दर के साथ 839 बकरी एआई रूप से प्राप्त हुई हैं (**चित्र 5.5**)।



चित्र 5.5: कृत्रिम गर्भाधान के माध्यम से बकरी उत्पादकता में वृद्धि।

डीबीटी समर्थित एक अन्य परियोजना में, तमिलनाडु के रामनाथपुरम जिले के तीन गांवों; पनिकुलम, मोंगनवलसाई और कोलुंथुराई में ग्रामीण समुदाय की आजीविका और पोषण सुरक्षा में सुधार लाने के लिए घर के पिछले हिस्से में मुर्गी पालन के लिए असील और कड़कनाथ जैसी मुर्गियों की विभिन्न प्रजातियों को प्रयोग किया गया है। 30-35 ग्रामीणों को विभिन्न उपकरणों और प्रबंधन प्रथाओं का उपयोग करके घर के पिछले हिस्से में मुर्गी पालन का प्रशिक्षण दिया गया है। ग्रामीणों को इनपुट पैकेज जैसे कि चारा, पिंजरे, ओरल पेलेट वैक्सीन, चिकगार्ड, विटामिन टॉनिक आदि के साथ एक महीने के असील चूजों के तीन बैच दिए गए। पक्षियों की स्वास्थ्य स्थिति की बारीकी से निगरानी की गई और आवश्यक निवारक सह नियंत्रण उपाय भी सुझाए गए। लाभार्थी अपने बड़े हो चुके मुर्गे, मुर्गी और अंडों को 150/- रुपये प्रति पक्षी के लाभ पर बेचने में सक्षम हुए जिसके परिणामस्वरूप निवेश पर 1:1:67 की औसत से लाभ हुआ। परियोजना ने 30 सफल फॉर्म उद्यमी तैयार किए हैं।

खाद्य प्रसंस्करण

ओडिशा के नौपाड़ा जिले के आदिवासी समुदाय को लाभ पहुंचाने के लिए लोकाडुस्ती एनजीओ, एनआईटी राउरकेला और आईआईटी दिल्ली के सहयोग से खरियार में एक बहुउद्देश्यीय प्रसंस्करण और इंक्यूबेशन इकाई की स्थापना की गई है। इस क्षेत्र का आदिवासी समुदाय स्थानीय रूप से उपलब्ध बागवानी और गैर-लकड़ी वन उपज (एनटीएफपी) जैसे साल, करंजा, जट्रोफा, चिरौंजी, महुआ, तेंदू, इमली, आंवला, जामुन, कटहल और नींबू का उपयोग करके बुनियादी आजीविका कमाने का प्रयास करता है। प्रसंस्करण इकाई इन वन उपज को जूस, कॉन्संट्रेट, जैम, जेली, चॉकलेट, त्रिफला पाउडर, ताम्र, बिस्कुट, महुआ स्वास्थ्य पेय, पोषक पेय और कैंडी जैसे मूल्यवर्धित उत्पादों में बदल देती है ताकि आदिवासी अर्थव्यवस्था का समर्थन किया जा सके। स्थानीय एसएचजी, खाद्य प्रसंस्करण संगठन (एफपीओ) और स्थानीय युवाओं की पहचान की गई है और उन्हें परिसर में प्रशिक्षित किया जा रहा है।

ओडिशा के सबसे पिछड़े जिलों में से एक कंधमाल में, आदिवासी समुदाय में गहरी जड़ें जमाए हुए खाद्य असुरक्षा और कुपोषण को हल करने के लिए बाजरा और शकरकंद से उत्पाद बनाने के लिए एक विकेन्द्रीकृत खाद्य प्रसंस्करण सुविधा स्थापित की गई है। परियोजना के तहत, छह ग्राम पंचायतों में 85 स्वयं सहायता समूहों के 320 लाभार्थियों को शामिल करते हुए सात कार्यशालाएँ आयोजित की गई हैं, जिसमें शकरकंद से चिप्स, सेव, जैम और गाठिया और बाजरा से ब्रेड, पास्ता, नूडल्स और कुकीज़ जैसे मूल्यवर्धित उत्पादों के उत्पादन के लिए जागरूकता, प्रशिक्षण और प्रदर्शन किया गया है। इसके परिणामस्वरूप दस महिलाओं के साथ मिलकर **अमा स्नैक्स, रायकिया** नामक एक स्वरोजगार उद्यम तैयार हुआ है। फोलेट सामग्री को बढ़ाने के लिए लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया लैक्टोबैसिलस प्लांटारम का उपयोग करके बाजरा और शकरकंद के आटे का जैव-प्रबलीकरण भी किया गया है।

अरुणाचल प्रदेश के नामसाई जिले के ग्रामीण समुदाय में फसल कटाई के बाद के प्रबंधन और खाद्य पदार्थों के प्रसंस्करण से संबंधित तकनीकों के बारे में जानकारी की कमी के कारण बाजारों में कृषि उपज के कुप्रबंधन के कारण भारी आर्थिक नुकसान हुआ है। विभाग ने जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थताओं का उपयोग करके फलों और सब्जियों के प्रसंस्करण के माध्यम से अचार और चिप्स, कैंडी, चिप्स, परोसने के लिए तैयार (आरटीएस) पेय और अमृत जैसे मूल्यवर्धित उत्पादों के उत्पादन के माध्यम से स्थायी आय सृजन के लिए नामसाई में एक ग्रामीण जैव संसाधन परिसर की स्थापना की है (**चित्र 5.6**)। 2 पंचायत स्तरीय संघों (पीएलएफ) और 215 महिलाओं वाले 9 एसएचजी को प्रक्रिया प्रौद्योगिकी, पैकेजिंग, विपणन और तैयार उत्पादों

की ब्रांडिंग पर प्रशिक्षित किया गया है। 2 पीएलएफ और 6 एसएचजी उद्यमी बन गए हैं और अपने उत्पादों का विपणन कर रहे हैं।



चित्र 5.6: चिप्स तैयार करने पर व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रम।

असम का हैलाकांडी जिला मानव विकास सूचकांक, रोजगार दर और औद्योगिकीकरण के मामले में देश के सबसे खराब प्रदर्शन करने वाले जिलों में से एक है, क्योंकि इस क्षेत्र में प्रचुर मात्रा में कृषि और वानिकी उत्पादों के व्यावसायिक दोहन के लिए जैव/कृषि/खाद्य प्रसंस्करण इकाई जैसी तकनीक और बुनियादी ढांचे की अनुपलब्धता है। इस संदर्भ में, हैलाकांडी में एक जैव संसाधन परिसर स्थापित किया गया है, जिसमें तीन प्रकार के उत्पादों के उत्पादन के लिए एक पायलट स्तर की सुविधा विकसित की गई है। (i) निर्जलित फ्लेक्ड उत्पाद (चाय आधारित और हिबिस्कस सब्दारिफा पत्तियां और कैलिक्स आधारित शुष्क पेय मिश्रणों की विविधता), (ii) स्वाद वाली चाय मिश्रण प्रजाति और (iii) आसव आधारित पेय और मसाला (हिबिस्कस कैलिक्स अर्क और सॉस) विकसित किया गया है। यह सुविधा 50 से अधिक एसएचजी सदस्यों को सहायता प्रदान कर रही है और हाल ही में एक स्टार्ट अप, **मायसूफू (MySuFu)** बनाया गया है। निर्जलित फलों और सब्जियों के क्षेत्र में सक्रिय उद्यमियों के लिए थोलुआ इंडिया के साथ एक अग्रगामी संपर्क स्थापित किया गया है। इसके अलावा, औषधीय दृष्टि से महत्वपूर्ण 310 पौधों का एक डाटाबेस विकसित किया गया है।

बायोटेक्नोलोजी विभाग ने मानव स्वास्थ्य और पोषण के क्षेत्र में भारत के ग्रामीण क्षेत्रों और महत्वाकांक्षी जिलों में सामाजिक विकास कार्यक्रमों के कार्यान्वयन और ग्रामीण जैव संसाधन परिसर की स्थापना के प्रस्ताव के लिए एक विशेष आह्वान शुरू किया है। प्रस्ताव के आह्वान का उद्देश्य कमजोर आबादी (महिलाएं / एससी / एसटी / ग्रामीण समुदाय) के तत्काल लाभ के लिए डीबीटी एआई, राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं, विश्वविद्यालयों, वैज्ञानिक अनुसंधान संस्थानों आदि के साथ पहले से उपलब्ध क्षेत्र-परीक्षण और सिद्ध जैव प्रौद्योगिकी नवाचारों / प्रौद्योगिकियों के प्रसार को सक्षम बनाया है।

5. बी. बायोटेक – कृषि नवाचार विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क (बायोटेक-किसान)

बायोटेक-कृषि नवाचार विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क (बायोटेक-किसान), एक वैज्ञानिक-किसान साझेदारी योजना है जो किसानों, विशेष रूप से महिला किसानों को कृषि नवाचार के लिए सशक्त बनाती है। इसका उद्देश्य किसानों के सामने आने वाली पानी, मिट्टी, बीज और बाजार की समस्याओं को समझना और उन्हें सरल समाधान प्रदान करना है। यह योजना किसानों के लिए है, किसानों द्वारा और किसानों के साथ मिलकर विकसित की गई है, यह महिलाओं को सशक्त बनाती है, स्थानीय स्तर पर प्रभाव डालती है, वैश्विक रूप से जुड़ती है, अखिल भारतीय है, इसका हब-एंड-स्पोक मॉडल है और यह किसानों में उद्यमशीलता और नवाचार को प्रोत्साहित करती है। अब इस कार्यक्रम का विस्तार किया गया है और इसकी गतिविधियों का विस्तार देश के 115 महत्वाकांक्षी जिलों को शामिल करते हुए किया गया है। देश भर में सभी 15 कृषि-जलवायु क्षेत्रों को शामिल करते हुए आईसीएआर के सहयोग से 52 बायोटेक-किसान हब स्थापित किए गए हैं। ग्रामीण क्षेत्रों में 200 से अधिक उद्यमिताओं का विकास किया गया है। इस कार्यक्रम से अब तक तीन लाख से अधिक किसानों को (प्रत्यक्ष और परोक्ष रूप से) लाभ मिला है, जिससे उनकी कृषि उपज और आय में वृद्धि हुई है। इन किसानों ने अपने खेतों में सर्वोत्तम कृषि पद्धतियों और विभिन्न वैज्ञानिक हस्तक्षेपों को अपनाया है, जिन्हें देश के विभिन्न वैज्ञानिक संस्थानों और प्रयोगशालाओं द्वारा विकसित किया गया है। बायोटेक-किसान हब द्वारा आयोजित विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों और कार्यशालाओं के माध्यम से एक बड़े कृषक समुदाय को भी लाभ हुआ है। किसानों की उपज के व्यावहारिक विपणन संबंध विकसित करने के लिए बायोटेक-

किसान हब द्वारा स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) या किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) के गठन को भी बढ़ावा दिया गया है।

जारी कार्यक्रमों में हुई प्रगति की प्रमुख विशेषताएं इस प्रकार हैं:

इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर में बायोटेक किसान हब के तहत, छत्तीसगढ़ राज्य के छह आदिवासी बहुल महत्वाकांक्षी जिलों में परियोजना संचालित की गई। इस परियोजना के तहत कुल 2173 किसान लाभान्वित हुए। इस परियोजना की एक अंतर्निहित उपलब्धि यह है कि लगभग 45% से 50% महिला किसानों को लाभ हुआ है और 60% से अधिक किसान परिवार बस्तर क्षेत्र के आदिवासी समुदायों से थे। उन्नत जैव-फोर्टिफाइड चावल किस्मों के गुणवत्ता वाले बीजों की खेती और उत्पादन से किसानों की आय 40-50% तक बढ़ गई। आदिवासी क्षेत्रों में एफ़पीओ और एसएचजी के गठन के माध्यम से किसानों को उनकी उपज के मूल्य संवर्धन के लिए भी प्रोत्साहित किया गया। इन सभी मध्यस्थताओं से छत्तीसगढ़ के बस्तर क्षेत्र में किसानों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति में सुधार हुआ।

पश्चिम बंगाल के नदिया, मुर्शिदाबाद, बीरभूम, मालदह और दक्षिण दिनाजपुर जिलों में पश्चिम बंगाल पशु और मत्स्य विज्ञान विश्वविद्यालय, कोलकाता के माध्यम से कार्यान्वित बायोटेक-किसान हब कार्यक्रम में, 14 तकनीकी पैकेज के माध्यम से महत्वाकांक्षी जिलों के कुल 37552 किसानों (28756 महिला किसानों) को लाभान्वित किया गया है (अर्थात क्षेत्र विशिष्ट खनिज मिश्रण अनुपूरकों का अनुप्रयोग, विशिष्ट कृमिनाशकों के साथ कृमिनाशक, सांद्र मिश्रण खिलाना और अजोला खिलाना, उचित आवास और प्रबंधन, हरे चारे की खेती, पीपीआर के खिलाफ बकरियों का टीकाकरण, बकरी चेचक के खिलाफ बकरियों का टीकाकरण, मुर्गी पालन का टीकाकरण, ब्लैक बंगाल बकरी के बेहतर गुणवत्ता वाले जर्मप्लाज्म को अपनाना, वनराज चूजों की बेहतर गुणवत्ता को अपनाना, भारतीय प्रमुख कार्प की बेहतर गुणवत्ता को अपनाना । परियोजना के तहत प्रभावी उद्यमिता विकास और अपने घरेलू कृषि उत्पादों का सर्वोत्तम मूल्य प्राप्त करने के लिए कुल 14 एफपीओ और 134 किसान हित समूह (एफआईजी) गठित किए गए हैं।

मंथन, भोपाल में बायोटेक-किसान हब ने आईसीएआर-आईआईएसआर, आईसीएआर-सीआईएई और प्रत्येक जिले में आठ केवीके के सहयोग से मध्य प्रदेश के आठ महत्वाकांक्षी जिलों में गतिविधियां जारी रखी हैं। इस परियोजना ने नई कृषि तकनीकों को अपनाकर अपनी कृषि आय और सामाजिक-आर्थिक स्थिति में सुधार करके 67,630 किसानों को आर्थिक रूप से लाभान्वित किया है। इस परियोजना में की गई समग्र गतिविधियों ने किसानों को लाभान्वित किया और परियोजना के तहत निर्धारित नई तकनीक को अपनाने के लिए कई अन्य किसानों को भी आकर्षित किया। विशेष रूप से स्व-परागण वाली फसलों में गुणवत्ता वाले बीज उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी को एफपीओ को हस्तांतरित किया गया है।

हिमालयी क्षेत्र में विशेष रूप से पोषण से भरपूर मक्का को लोकप्रिय बनाने के लिए "सतत पोषण सुरक्षा के लिए पूर्वोत्तर क्षेत्र के विशेष संदर्भ में हिमालयी राज्यों और मध्य भारत में जैव-प्रबलित मक्का संकर का लोकप्रियकरण" नामक परियोजना लागू की गई थी। पूर्वोत्तर पहाड़ी क्षेत्रों और पश्चिमी हिमालयी राज्यों को शामिल करने वाला क्षेत्र मक्का खाने वाला है और उनका मुर्गीपालन और सूअर पालन उद्योग भी मक्का पर निर्भर है। पोषण संबंधी लाभों में और सुधार के लिए प्रोविटामिन ए समृद्ध मक्का के साथ क्यूपीएम भी विकसित किया गया है। आईसीएआर-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, आईसीएआर-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान और आईसीएआर-विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा द्वारा विकसित इन मक्का किस्मों का प्रदर्शन सिक्किम, नागालैंड और त्रिपुरा (एनईएच क्षेत्र) और हिमाचल प्रदेश, जम्मू और कश्मीर और उत्तराखंड (पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र) में परियोजना के तहत किया गया था।

झारखंड के देवघर में प्रोफेशनल असिस्टेंस फॉर डेवलपमेंट एक्शन (पीआरएडीएएन) में बायोटेक-किसान हब के अंतर्गत टसर संवर्धन में नवीन तकनीकों के प्रदर्शन पर गतिविधियाँ जारी रखी गई हैं और 2,100 परिवारों को शामिल किया गया है।

2046 महिलाओं और 605 पुरुष प्रतिभागियों को प्रशिक्षित करने के लिए कुल 137 प्रशिक्षण आयोजित किए गए। प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके, कोकून बीज के उत्पादन में 69% की वृद्धि हुई है, वन-आधारित पालन में कोकून उत्पादन में 71% की वृद्धि हुई है, और यार्न उत्पादन तथा जैविक खाद उत्पादन में 100% की वृद्धि हुई है। बढ़े हुए उत्पादन ने अन्य किसानों पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाला है और अब इन प्रौद्योगिकियों को अन्य परिवारों द्वारा अपनाया जा रहा है।.

त्रिपुरा में बायोटेक-किसान हब के अंतर्गत, चार जिलों के 22 गांवों में 243 मछली पालकों को शामिल करते हुए पाब्दा और माइनर कार्प के बीज उत्पादन और प्रबंधन प्रथाओं पर गतिविधियाँ आयोजित की गई हैं और प्रशिक्षण एवं प्रदर्शनों के साथ-साथ महत्वपूर्ण कृषि इनपुट के माध्यम से तकनीकी सहायता के माध्यम से 923 किसानों को लाभान्वित किया गया है। क्षेत्रीय प्रदर्शन के लिए पश्चिम त्रिपुरा में लाभार्थी किसानों को माइनर कार्प के मछली बीज और मछली चारा वितरित किया गया।

बोडोलैंड विश्वविद्यालय, कोकराझार में बायोटेक-किसान हब के तहत मशरूम के व्यापक उत्पादन के बाद मशरूम के मूल्यवर्धित उत्पाद का उत्पादन और मशरूम एफपीओ एवं व्यक्तिगत संगठन जैसी एजेंसियों द्वारा इसके विपणन पर मुख्य ध्यान दिया गया। किसानों को मशरूम की 24 प्रजातियों, 13 प्रकार के मूल्यवर्धित उत्पादों की खेती के लिए प्रशिक्षित किया गया है। इसके परिणामस्वरूप कोकराझार जिले में मशरूम का कुल संचयी अनुमानित उत्पादन 76 टन हो गया। 78 प्रदर्शन, 90 किसान स्तर के प्रशिक्षण दिए गए और कुल 76% एससी/एसटी आबादी को हब के तहत शामिल किया गया। इस परियोजना में आर्थिक उत्थान, प्रौद्योगिकी, कौशल विकास और व्यापक उद्यमिता विकास में बदलाव देखा गया।

पूर्वोत्तर के किसानों के खेतों में जैविक और समान खेती को बढ़ावा देने के लिए जैविक केंद्र की स्थापना, परियोजना के माध्यम से तीन महत्वाकांक्षी गांवों यानी मेघालय के लांगडोंगदाई (जिला: पश्चिमी खासी हिल्स) और जेत्रा (जिला: दक्षिण गारो हिल्स) और सिक्किम के माबोंग (जिला: पश्चिमी सिक्किम) तक पहुंचा गया। चयनित गांवों के 30 हेक्टेयर में मक्का, हल्दी और टमाटर से संबंधित तकनीकों का प्रदर्शन किया गया। प्रदर्शित क्षेत्र में कीटों और रोगों के प्रकोप में 50% की कमी के साथ 18-20% उपज में वृद्धि दर्ज की गई। छह (6) किसान बायोटेक किसान फेलो को महत्वाकांक्षी जिलों के साथी लाभार्थियों के लिए मास्टर ट्रेनर के रूप में प्रशिक्षित किया गया। मेघालय सरकार, नागालैंड सरकार, जलपाईगुड़ी विवेकानंद एजुकेशनल सोसाइटी, पश्चिम बंगाल और मेसर्स लैरी एंटरप्राइजेज, मेघालय को जैव कीटनाशकों पर सिद्ध तकनीकों का लाइसेंस दिया गया। उद्यमिता विकास, मातृ संवर्धन रखरखाव, जैव कीटनाशकों का सामूहिक संवर्धन, पैकेजिंग, सीलिंग आदि के लिए जैव कीटनाशक उत्पादन इकाई की स्थापना की गई है।

खाद्य सुरक्षा और आय में वृद्धि के लिए कृषि में तकनीकी नवाचारों को बढ़ाने तथा भारत में चावल आधारित कृषि-खाद्य प्रणालियों की महिला किसानों की क्षमता विकास के लिए अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान (आईआरआरआई) दक्षिण एशिया क्षेत्रीय केंद्र (आईएसएआरसी) वाराणसी में एक परियोजना शुरू की गई है। 600 महिला वैज्ञानिकों और किसान प्रतिभागियों के लक्षित प्रशिक्षण के माध्यम से महिला सशक्तिकरण पर परियोजना का जोर स्पष्ट है, जिसे अंतिम निगरानी और मूल्यांकन संकेतकों द्वारा समर्थित किया गया है। चल रही भर्ती प्रक्रिया परियोजना टीम की क्षमताओं को बढ़ाती है, प्रभावी कार्यान्वयन के लिए विशेषज्ञता और दक्षता सुनिश्चित करती है।

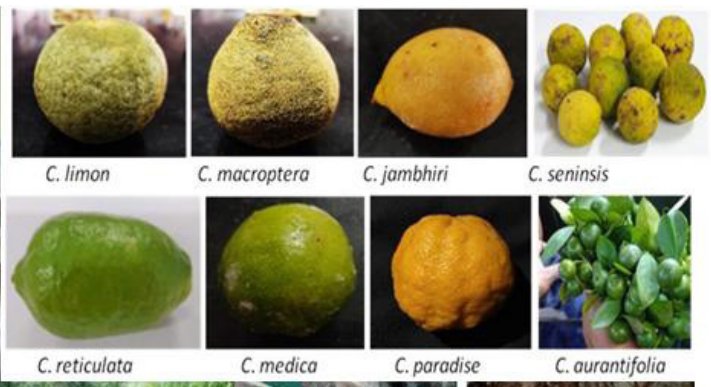
मिजोरम के चम्फाई, लॉन्गतलाई, कोलासिब, लुंगलेई, सेरछिप और आइजोल जिलों में कार्यान्वित बायोटेक-किसान हब कार्यक्रम ने किसानों के खेतों में चयनित सब्जियों और मसाला फसलों के 462 सीमावर्ती प्रदर्शन (एफएलडी) आयोजित किए हैं। कुल 12 किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम और 01 वैज्ञानिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कुल 360 किसानों को 12 प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भर्ती कराया गया। कुल 90 प्रमुख प्रशिक्षकों को अपने-अपने जिलों में अन्य किसानों को प्रशिक्षित करने और मार्गदर्शन करने के लिए कुशल बनाया गया है। प्रत्येक फसल के लिए अभ्यास के पैकेज को दर्शाने

वाले पैम्फलेट अंग्रेजी और मिजो भाषा में तैयार किए गए और पैम्फलेट की मुद्रित प्रतियां बड़ी संख्या में किसानों को वितरित की गईं। मिजो मिर्च, अदरक और हल्दी की बाजार क्षमता बढ़ाने के लिए, गुणवत्ता में मार्कर यौगिक-आधारित मूल्यांकन किया गया है।

जोधपुर के साउथ एशिया जैवप्रौद्योगिकी केंद्र में बायोटेक-किसान हब में जीरा, पान मेथी, मेथी और इसबगोल सहित उच्च मूल्य वाले बीज मसालों के रणनीतिक रूप से महत्वपूर्ण पहलुओं पर ध्यान केंद्रित किया गया है। हब ने बीज उत्पादन की गुणवत्ता में सुधार, नर्सरी पौध उत्पादन, गुणवत्ता वाले पौधों के वितरण, खेती के तरीकों को परिष्कृत करने, फसल पोषण और फसल परागण पर ध्यान केंद्रित करने, एकीकृत कीट और रोग प्रबंधन, बाजार प्राप्ति में सुधार के लिए सुखाने की तकनीक में सुधार के लिए 'अबू सौंफ सौंफ-बीज' को प्राथमिकता वाली फसल के रूप में पहचाना है। जीरे में जीएपी, आईपीएम और मूल्य श्रृंखला विकास का विवरण देते हुए "आईपीएम जीरा (क्यूमिनम साइमिनम एल.) के गुणवत्ता उत्पादन के लिए सतत अभ्यास" शीर्षक से एक विस्तृत मोनोग्राफ तैयार किया गया था।

*****







6. भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना

6 भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना

भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र (एनईआर) की पहचान दुनिया के जैव विविधता हॉटस्पॉट में से एक के रूप में की गई है। हालांकि, यह क्षेत्र देश के सर्वश्रेष्ठ जैव संसाधनों में से एक है, लेकिन खराब कृषि/बागवानी उत्पादन, सजातीय जातीय समुदायों में उच्च रोग बोझ, नाजुक पारिस्थितिकी तंत्र का क्षरण, कुशल जनशक्ति की कमी, अच्छे अनुसंधान बुनियादी ढांचे आदि के संदर्भ में कई चुनौतियों का सामना करता है। क्षेत्र पर केंद्रित ध्यान देने के लिए, विभाग ने 2010 से पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए विशेष कार्यक्रमों को लागू करने के लिए हर साल अपने वार्षिक बजट का 10% निर्धारित किया है। पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए विशेष कार्यक्रम का उद्देश्य स्थानीय चुनौतियों का समाधान करने और क्षेत्र के आर्थिक विकास के लिए स्थानिक जैव संसाधनों का दोहन करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित गतिविधियों को बढ़ावा देना और मजबूत करना है।

पूर्वोत्तर क्षेत्र कार्यक्रम के उद्देश्य इस प्रकार हैं:

क) क्षेत्र में समग्र विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थता अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों की अवधारणा, कार्यान्वयन, मार्गदर्शन 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 ग्रामीण आय बढ़ाने के लिए पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैव-संसाधन आधारित उद्यमिता कार्यक्रम शुरू करना।

ग) पूर्वोत्तर क्षेत्र में जीव 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 मंच स्थापित करना।

घ) यह सुनिश्चित करने के लिए कार्यक्रमों को क्रियान्वित करना कि मानव संसाधन विकास पूर्वोत्तर क्षेत्र की उभरती जरूरतों के अनुरूप हो।

उठाए गए प्रमुख कदम: पूर्वोत्तर क्षेत्र कार्यक्रम के तहत, डीबीटी ने भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र के पारंपरिक किण्वित खाद्य पदार्थ (टीएफएफ): स्वास्थ्य संबंधी निहितार्थ और सुरक्षित/स्वच्छ खाद्य उत्पादों के विकास पर प्रस्ताव प्राप्त किए हैं। इस विशिष्ट आह्वान के तहत प्राप्त प्रस्ताव मूल्यांकन प्रक्रिया में हैं।

2023-24 के दौरान प्रमुख उपलब्धियां:

प्रमुख उपलब्धियों के मात्रात्मक और गुणात्मक सूचक	
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	14
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी की संख्या	05
शोध प्रकाशनों की संख्या	70
आवेदित पेटेंटों की संख्या	01
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	1100

जैविक विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी शिक्षा, अनुसंधान को समर्थन और बढ़ावा देने के लिए पूर्वोत्तर के विश्वविद्यालयों, कॉलेजों और संस्थानों में बायोटेक हब स्थापित किए गए थे, ताकि छात्रों, शिक्षकों, शोधकर्ताओं और स्थानीय उद्यमियों को आवश्यक अवसंरचना और उन्नत प्रौद्योगिकी प्रशिक्षण प्रदान किया जा सके। इस वर्ष, चरण-I के 54 बायोटेक हब को चरण II के तहत आगे समर्थन दिया गया। **(चित्र 6.1)**



चित्र 6.1: पूर्वोत्तर क्षेत्र के बायोटेक हब कार्यक्रम के अंतर्गत मिजोरम विश्वविद्यालय में आणविक जीव विज्ञान और जैव सूचना विज्ञान में उन्नत तकनीकों का व्यावहारिक प्रशिक्षण

आईआईटी गुवाहाटी में नॉर्थ ईस्ट सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज एंड हेल्थकेयर इंजीनियरिंग (एनईसीबीएच) को "पूर्वोत्तर भारत में प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण के लिए कार्यक्रम समर्थन" परियोजना के माध्यम से छात्रों और शोधकर्ताओं, मुख्य रूप से पूर्वोत्तर क्षेत्र से, को उपलब्ध संसाधनों का अधिकतम लाभ उठाने के लिए सहायता प्रदान की जाएगी। (चित्र **6.2).**



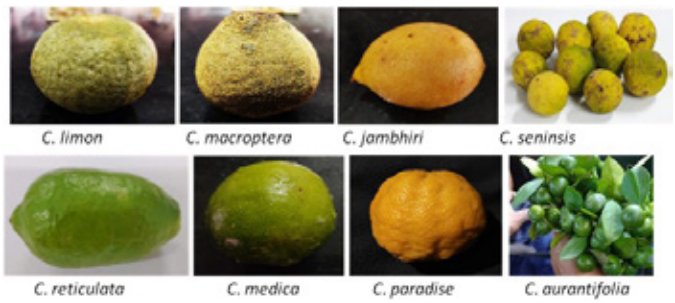
चित्र 6.2: आईआईटी गुवाहाटी में एनईसीबीएच परियोजना के तहत एक्सआरडी सुविधा सृजित की गई

किसानों और शिक्षाविदों को सेवाएं प्रदान करने के लिए, "डीबीटी-पूर्वोत्तर क्षेत्र कृषि जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (डीबीटी-एनईसीएबी): चरण III" परियोजना को समर्थन दिया गया है। **(चित्र 6.3)** इसी तरह, पूर्वोत्तर क्षेत्र में साइट्रस अनुसंधान को मजबूत करने के लिए, खासी मंदारिन (नारंगी मंदारिन संतरा) और मीठे संतरे से प्रमाणित स्कियन सामग्री के उत्पादन के लिए बागवानी प्रौद्योगिकी संस्थान (आईएचटी), मंदिरा, असम में सुविधाएं स्थापित की गईं **(चित्र 6.4)।** साइट्रस ग्रीनिंग बैक्टीरिया (सीजीबी) और साइट्रस ट्रिस्टेजा वायरस से मुक्त रूटस्टॉक्स विकसित किए गए हैं.

सतत जैव संसाधनों को बढ़ावा देने के उद्देश्य से, कुल 64.1 एकड़ क्षेत्र को करकुमा सीसिया और यौगिक-समृद्ध लेमनग्रास (एलेमिसिन-समृद्ध और मिथाइल-यूजेनॉल-समृद्ध) जैसी चयनित औषधीय फसलों की सीमित खेती के लिए शामिल किया गया था। प्रशिक्षण और जागरूकता कार्यक्रम से पूर्वोत्तर के लगभग 649 किसानों और उद्यमियों को लाभ हुआ। इसके अतिरिक्त, राजस्व सृजन में किसानों की सहायता के लिए अरुणाचल प्रदेश के मुडोई गांव में एक आवश्यक तेल आसवन इकाई स्थापित की गई है। इसके अलावा, डोसिनिया इंडिका, जिसे आमतौर पर असम सेब या जंगली सेब के रूप में जाना जाता है, का अचार, जैम, कैंडी, जूस आदि जैसे मूल्यवर्धित उत्पाद बनाने की दिशा में सफलतापूर्वक पता लगाया गया है, और जागरूकता अभियानों और बैठकों के माध्यम से असम और मेघालय के आदिवासी समुदायों के बीच ज्ञान को लोकप्रिय बनाया जा रहा है। **(चित्र 6.5)**



चित्र 6.3 एनईसीएबी, एएयू जोरहाट में प्लांट फाइटोट्रॉन सुविधा और एनईसीएबी परियोजना के अंतर्गत विकसित बायोफॉर्मूलेशन।



चित्र 6.4: पूर्वोत्तर भारत से एकत्रित विभिन्न नींबू प्रजातियाँ



चित्र 6.5: जंगली सेब (डोसिनिया इंडिका) के मूल्यवर्धित उत्पाद। अचार, कैंडी, जैम, किण्वन के लिए बोतल, जूस, स्क्वैश, किण्वित स्वास्थ्य पेय, माउथ फ्रेशनर।

मानव ब्रुसेलोसिस के तेजी से सीरोडायग्नोसिस के लिए आईजीएम/आईजीजी एंटी-ब्रुसेला एंटीबॉडी का पता लगाने के लिए इन-हाउस लेटरल फ्लो जांच (एलएफए) की नैदानिक प्रभावकारिता का मूल्यांकन पशु चिकित्सा विज्ञान महाविद्यालय-असम कृषि विश्वविद्यालय, खानापारा और आईसीएआर-राष्ट्रीय पशु रोग महामारी विज्ञान एवं सूचना विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु के संयुक्त प्रयास से किया गया। **(चित्र 6.6)**



चित्र 6.6: मानव ब्रुसेलोसिस के निदान के लिए आईजीएम/आईजीजी आधारित एलएफए किट

एक परियोजना में, वैज्ञानिकों ने सीरम-आधारित बायोमार्कर (जीएसएच, एलडीएच, और कार्डिएक ट्रोपोनिन I) की पहचान करने के लिए बायोसेंसर विकसित किए हैं, जिनका व्यापक रूप से हृदय रोगों, यकृत फाइब्रोसिस और गुर्दे के विकारों के लिए उपयोग किया जाता है। इसके अलावा, सामान्य (पैन) मलेरिया और प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम-विशिष्ट मलेरिया का पता लगाने के लिए एक नई तकनीक भी तैयार की गई है। यह प्रदर्शित किया गया है कि इस दृष्टिकोण को उपकरण-आधारित प्रयोगशाला सेटिंग्स और उपकरण-मुक्त कागज-आधारित पोर्टेबल प्लेटफ़ॉर्म दोनों में लागू किया जा सकता है।



चित्र 6.7: उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्रों में किसानों द्वारा पौधरोपण सामग्री का वितरण और पौधरोपण

हिमालयन जैव संसाधन मिशन (एचबीएम) के अंतर्गत एक परियोजना में 100 किसानों द्वारा पिक्रोरिज़ा कुर्रोआ के 1 लाख जड़ वाले पौधे लगाए गए। पिक्रोरिज़ा कुर्रोआ आयुर्वेदिक चिकित्सा पद्धति में एक प्रसिद्ध जड़ी बूटी है और पारंपरिक रूप से इसका उपयोग यकृत, ऊपरी श्वसन तंत्र, अपच और बिच्छू के डंक के विकारों के इलाज के लिए किया जाता है **(चित्र 6.7)**। एचबीएम मिशन के अंतर्गत एक अन्य परियोजना में एक इन-हाउस खेती तकनीक का उपयोग किया गया और 75 परिवारों को उच्च पौष्टिक-औषध मूल्य वाले खाद्य और औषधीय शिटाके मशरूम उगाने के लिए प्रशिक्षित किया गया। (चित्र **6.8**)



चित्र 6.8: ओक की लकड़ी पर शिटाके की खेती

*****



7. उद्यमिता और औद्योगिक संवर्धन को बढ़ावा देना

7 उद्यमिता और औद्योगिक संवर्धन को बढ़ावा देना

7. ए. जैवप्रौद्योगिकी (बायोटेक) पार्क

बायोटेक्नोलोजी विभाग जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में नवीन अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को बढ़ावा देता है तथा अनुसंधान को उत्पादों एवं सेवाओं में बदलने में भी मदद करता है। विभाग विभिन्न राज्य सरकारों की साझेदारी में देश में विशेष जैव प्रौद्योगिकी पार्क स्थापित कर रहा है। जैव प्रौद्योगिकी पार्क, वैज्ञानिकों और लघु एवं मध्यम आकार के उद्यमों (एसएमई) को प्रौद्योगिकी इंक्यूबेशन, प्रौद्योगिकी प्रदर्शन और नवीन लीड के त्वरित वाणिज्यिक विकास के लिए पायलट प्लांट अध्ययन के लिए सुविधाएं प्रदान करते हैं। जैव प्रौद्योगिकी पार्क योजना का समग्र उद्देश्य उच्च गुणवत्ता वाले बुनियादी ढांचे और अत्याधुनिक केंद्रीय उपकरण सुविधाओं को विकसित करने के लिए आवश्यक बुनियादी ढांचा सहायता प्रदान करके अनुसंधान परिणामों को बड़े पैमाने पर विनिर्माण और उत्पाद विकास और जैव प्रौद्योगिकी के व्यावसायीकरण में बदलना है। इसने उत्पाद विकास, स्टार्ट-अप कंपनियों और लघु एवं मध्यम उद्यमों के लिए अनुसंधान प्रयोगशालाओं की स्थापना करके देश के भीतर जैव प्रौद्योगिकी के वाणिज्यिक विकास को बढ़ावा देने में मदद की है। विभाग ने अब तक नई प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण में तेजी लाने, उभरते उद्यमों को पोषित करने और बनाए रखने तथा अन्य हितधारकों के साथ उचित संबंध बनाने के लिए नए उद्यमों की सहायता करने हेतु विभिन्न राज्यों में 12 जैव प्रौद्योगिकी पार्कों का समर्थन किया है। ये पार्क नई प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण में तेजी ला रहे हैं, उभरते उद्यमों का पोषण और रखरखाव कर रहे हैं और नए उद्यमों को शिक्षाविदों एवं सरकार सहित जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र के अन्य हितधारकों के साथ उचित संबंध बनाने में सहायता कर रहे हैं। चालू वर्ष में, डीबीटी ने मध्य प्रदेश जैव प्रौद्योगिकी पार्क की स्थापना के लिए एक परियोजना का अनुमोदन किया है। यह बायोटेक पार्क एक मजबूत मंच बनेगा जो न केवल मध्य प्रदेश बल्कि आस-पास के राज्यों के कृषि-उद्यमियों, स्टार्टअप्स, प्रगतिशील किसानों, युवा उद्यमियों, वैज्ञानिकों, विद्वानों और छात्रों का समर्थन करेगा। यह किसानों की आय बढ़ाने के लिए पादप ऊतक संवर्धन उद्योगों को बढ़ावा देने के लिए एक संस्कृति विकसित करने का अवसर भी प्रदान करेगा।

2023-24 के दौरान बायोटेक पार्कों की प्रमुख उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:

बायोटेक पार्क, लखनऊ, उत्तर प्रदेश

बायोटेक पार्क, लखनऊ की स्थापना बायोटेक्नोलोजी विभाग, भारत सरकार और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, उत्तर प्रदेश सरकार द्वारा संयुक्त रूप से की गई थी और यह 2007 से कार्य कर रहा है। पार्क का जनादेश जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थताओं के माध्यम से लोगों के जीवन की गुणवत्ता और आर्थिक स्थिति में सुधार करना है। पार्क जैव प्रौद्योगिकी में ज्ञान आधारित अर्थव्यवस्था विकसित करने, समाज के सभी वर्गों को जैव प्रौद्योगिकी के लाभों से आश्वस्त करने और जैव प्रौद्योगिकी आधारित उद्योग में उद्यमशीलता को बढ़ावा देने का प्रयास कर रहा है। पार्क ने बड़ी संख्या में उद्यमियों को इनक्यूबेट किया है। वर्तमान में बायोटेक पार्क 14 इनक्यूबेटियों के साथ जुड़ा हुआ है, जिनमें 5 नए उद्यमी हैं, जिनके नाम हैं: मेसर्स वेटिकन शोना एग्रोटेक प्राइवेट लिमिटेड, मेसर्स कैप्रे डायम (यूके आधारित), मेसर्स अदायमा हर्बल्स प्राइवेट लिमिटेड, मेसर्स सियोन हेल्थकेयर प्राइवेट लिमिटेड और मेसर्स रेड केयर रिसर्च प्राइवेट लिमिटेड। वर्तमान में पार्क एचआरडी कार्यक्रमों को सुदृढ़ करने के साथ-साथ अपनी विश्लेषणात्मक तथा गुणवत्ता

आश्वासन और निष्कर्षण इकाई का विस्तार करने में सक्रिय है। विश्लेषणात्मक प्रयोगशाला द्वारा 195 नमूनों का परीक्षण किया गया, जिससे कई उद्यमियों, उद्योग और अनुसंधान अध्येताओं को मदद मिली है। पार्क कृषि व्यवसाय, दवा, जैव रासायनिक, न्यूट्रास्युटिकल्स, स्वास्थ्य देखभाल और अन्य सूक्ष्म विनिर्माण कंपनियों के लिए नए उद्यम व्यवसाय को निष्कर्षण सुविधा भी प्रदान कर रहा है। इस चालू वर्ष के दौरान, कुल 234 जैव प्रौद्योगिकी/जैव विज्ञान के छात्रों को 1-6 महीने की अवधि के लिए जैव प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों में प्रशिक्षित किया गया। शैक्षणिक कार्यक्रमों और अनुसंधान गतिविधि के वितरण में एक-दूसरे के प्रयासों का समर्थन करने के लिए 7 जून, 2023 को बायोटेक पार्क, लखनऊ और आईएसएमएन, अंतर्राष्ट्रीय खाद्य और पोषण संस्थान, (अध्ययन केंद्र) फिजियोलॉजी विभाग, किंग जॉर्जेस मेडिकल यूनिवर्सिटी के बीच एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। 16 फरवरी, 2023 को, मैसर्स जीन टु प्रोटीन प्रा. लि., बायोटेक पार्क, लखनऊ का सह-अधिवासी, ने नुक्लेक एसिड स्टेइनिंग तथा द क्यूपीसीएमआरमास्टरमिक्स हेतु उनका नया उत्पाद 'ग्रीनआरटीएम डाई' शुरू किया है। 15-16 अक्टूबर 2023 को बायोटेक पार्क, लखनऊ में जैव अभियांत्रिकी विभाग और नवाचार एवं उद्यमिता विकास केंद्र, इंटीग्रल यूनिवर्सिटी, लखनऊ के सहयोग से "स्वास्थ्य के लिए पोषण शिखर सम्मेलन" प्रकृति स्वास्थ्य और शाकाहारी महोत्सव 2023 पर दो दिवसीय सेमिनार का आयोजन किया गया।

छत्तीसगढ़ बायोटेक पार्क

छत्तीसगढ़ बायोटेक पार्क की स्थापना बायोटेक्नोलोजी विभाग, भारत सरकार और कृषि, किसान कल्याण और बायोटेक्नोलोजी विभाग, छत्तीसगढ़ सरकार के संयुक्त सहयोग से की गई थी। छत्तीसगढ़ जैव प्रौद्योगिकी संवर्धन सोसायटी सीजी बायोटेक्नोलॉजी पार्क के लिए नोडल एजेंसी है। पार्क ने जैव प्रौद्योगिकी में अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देकर महत्वपूर्ण सफलता पाई है। शैक्षणिक संस्थानों, उद्योग अग्रणी, इनक्यूबेटरों और सरकारी समर्थन के साथ रणनीतिक साझेदारी और संपर्क विकास के माध्यम से, पार्क नवाचार के लिए उत्प्रेरक बन गया है। बायोटेक पार्क के इनक्यूबेशन केंद्र में बीएस-IV मानक लैब है, जिसमें 23 कंपनियों के लिए जगह है। पार्क कृषि-बायोटेक, स्वास्थ्य सेवा और औद्योगिक बायोटेक क्षेत्रों को बढ़ावा दे रहा है। इनक्यूबेशन के लिए आवेदन पूरे वर्ष खुले रहते हैं तथा आज तक इसने सामाजिक लाभ के लिए 15 से अधिक बायोटेक स्टार्टअप्स को मार्गदर्शन और सलाह देने तथा किसानों को नवीन उत्पादों (20000 लीटर से अधिक जैवउर्वरक/जैवकीटनाशक) और समाधानों के विकास में सफलतापूर्वक सहायता की है। यह पार्क पांच अलग-अलग संस्थानों के 30 स्नातक और स्नातकोत्तर छात्रों को उनके समग्र विकास के लिए कौशल आधारित प्रशिक्षण प्रदान करने पर जोर देता है ताकि उनके रोजगार अनुपात में वृद्धि हो और इस प्रकार इस क्षेत्र को बायोटेक हब बनाने में योगदान देने वाले प्रतिभाशाली व्यावसायिकों का एक समूह तैयार हो। छत्तीसगढ़ बायोटेक पार्क जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में वैज्ञानिक उन्नति, आर्थिक विकास और रोजगार सृजन को बढ़ावा देने की प्रतिबद्धता को दर्शाता है। छत्तीसगढ़ बायोटेक पार्क के अंतर्गत बायोटेक्नोलॉजी इनक्यूबेशन केंद्र का नाम सुभाष चंद्र बोस बायोटेक्नोलॉजी इनक्यूबेशन केंद्र (एससीबिंक) है और यह रायपुर छत्तीसगढ़ में स्थित है। एससीबिंक ने डबल्यूआईएसई: "नवाचार, स्टार्ट-अप और उद्यमिता पर कार्यशाला" कार्यक्रम का आयोजन करके 15 से अधिक बायोटेक स्टार्टअप को सहायता और सलाह देने में सफलतापूर्वक सहयोग किया है। स्टार्टअप/युवा उद्यमियों को उनकी आवश्यकताओं के अनुसार लगातार समर्थन दिया गया है और स्टार्ट-अप कार्यक्रमों के दौरान विभिन्न गतिविधियों में 500 से अधिक युवाओं ने भाग लिया है। केंद्र राज्य में इनक्यूबेशन और उद्यमिता विकास के लिए सर्वश्रेष्ठ नवाचार/स्टार्ट-अप विचारों को भी प्रोत्साहित करता है। 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 को बेहतर बनाने और रासायनिक उर्वरकों की कमी को दूर करने के लिए 6 माइक्रोबियल उपभेदों का

उपयोग करके एक जैव-उर्वरक विकसित किया है। 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 इस केंद्र ने जैव-उर्वरकों के उपयोग और वृद्धि के लिए प्रशिक्षण भी प्रदान किया है।

प्रौद्योगिकी इंक्यूबेशन केंद्र, गुवाहाटी बायोटेक पार्क, असम

गुवाहाटी बायोटेक पार्क पूर्वोत्तर भारत का पहला बायोटेक पार्क है और यह असम सरकार तथा बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार की एक संयुक्त पहल है, जहाँ विज्ञान और व्यवसाय पूर्वोत्तर भारत में उद्यमशीलता को बढ़ावा देने के लिए एक मंच बनाते हैं। गुवाहाटी बायोटेक पार्क (टीआईसी, जीबीपी) 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 आकार 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 के व्यवसायिक उद्यम क्षेत्र का राज्य की अर्थव्यवस्था पर सीधा प्रभाव पड़ने की उम्मीद है। उद्यमिता पारिस्थितिकी तंत्र के विकास और क्षेत्र के छात्रों के साथ-साथ उद्योग को प्रोत्साहित करने के लिए गुवाहाटी बायोटेक पार्क के प्रौद्योगिकी इनक्यूबेशन केंद्र ने क्षेत्र और उसके आसपास के विभिन्न प्रतिष्ठित संस्थानों के साथ समन्वय करने की जिम्मेदारी ली है। इन संस्थानों के सभी छात्र डीबीटी परियोजना से प्राप्त उपकरण सुविधाओं का उपयोग करने के लिए जीबीपी का दौरा कर रहे हैं।

जीनोम वैली में बायोफ़ार्मा ग्रोथ फेज पार्क (बी-हब), हैदराबाद

जीनोम वैली, हैदराबाद में बायोफार्मा ग्रोथ फेज़ पार्क (बी-हब) तेलंगाना सरकार और बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार की एक संयुक्त पहल है, जिसका समग्र उद्देश्य आरएंडडी लैब सूट, सहयोगी स्थान और सहायक बुनियादी ढांचे की प्रस्तुति करके शुरुआती चरण की कंपनियों के विकास और विस्तार को सुविधाजनक बनाना है। भारत का पहला व्यवस्थित रूप से विकसित जीव विज्ञान क्लस्टर 2 एकड़ में स्थित; बी-हब आरएंडडी लैब सूट, सहयोगी स्थान और सहायक बुनियादी ढांचे की प्रस्तुति करके शुरुआती चरण की कंपनियों के विकास और विस्तार को सुविधाजनक बनाएगा। अपनी श्रेणी की पहली बायोफार्मा स्केल-अप सुविधा स्टार्ट-अप और स्थापित व्यवसाय 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। बी-हब सुविधा की स्थापना के साथ-साथ उन्नत बुनियादी ढांचे और प्रशिक्षण से भारत को बायोफार्मा नवाचार में अग्रणी बनने में मदद मिलेगी। हैदराबाद में बायोफार्मा प्रशिक्षण के प्रावधान के साथ-साथ बड़े पैमाने पर विनिर्माण बुनियादी ढांचे के साथ एक एंड-टू-एंड सुविधा स्थापित करने से देश में बायोफार्मा नवाचार के लिए भारत सरकार के दृष्टिकोण का समर्थन करेगा। वे कंपनियाँ जो शुरुआती चरण के विकास में हैं, लेकिन उनके पास व्यवसाय नियोजन, सेल लाइन विकास, प्रक्रिया विकास, प्रौद्योगिकी और/या विनियामक और जोखिम मूल्यांकन से जुड़ी जटिलताओं को संचालित करने के लिए अपेक्षित विशेषज्ञता और संसाधनों की कमी है, वे बाधाओं को तोड़ने और व्यावसायिक सफलता की संभावना को बेहतर बनाने में मदद के लिए इस सुविधा का लाभ उठाएँगी। इसके अलावा, बी-हब के विकास और संचालन से जीव विज्ञान क्षेत्र में 300 से अधिक कुशल और अर्ध-कुशल पदों के संभावित रोजगार सृजित होंगे।



चित्र 7.1: जीनोम वैली, हैदराबाद में बायोफार्मा ग्रोथ फेज़ पार्क (बी-हब)

औद्योगिक जैवप्रौद्योगिकी पार्क (आईबीटीपी), जम्मू और कश्मीर

बायोटेक्नोलोजी विभाग, भारत सरकार और जम्मू-कश्मीर विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार परिषद ने संयुक्त रूप से दो औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी पार्कों, एक जम्मू के घट्टी, कठुआ में और दूसरा कश्मीर क्षेत्र में हंदवाड़ा, कुपवाड़ा में, स्थापना की परियोजना की अवधारणा तैयार की है। सीएसआईआर-भारतीय समवेत औषध संस्थान (सीएसआईआर-आईआईआईएम), जम्मू को आईबीटीपी स्थापित करने में इस परियोजना के माध्यम से ज्ञान भागीदार के रूप में क्रियान्वित किया गया है और पूरा होने पर, इसे जम्मू-कश्मीर औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी पार्क सोसाइटी को सौंप दिया जाएगा। बायोटेक पार्क, घट्टी, कठुआ में प्रौद्योगिकी इंक्यूबेशन, प्रशिक्षण और कौशल विकास के प्रावधान के अलावा हर्बल निष्कर्षण, किण्वन, विश्लेषणात्मक प्रयोगशाला, आसवन, सूक्ष्म प्रसार, पादप ऊतक संवर्धन जैसी सुविधाएं उपलब्ध होंगी। यह बायोटेक पार्क एक मजबूत मंच होगा जो न केवल जम्मू और कश्मीर तथा लद्दाख से बल्कि आसपास के राज्यों पंजाब, हरियाणा और हिमाचल प्रदेश से भी कृषि उद्यमियों, स्टार्टअप्स, प्रगतिशील किसानों, युवा उद्यमियों, वैज्ञानिकों, विद्वानों और छात्रों का समर्थन करेगा। बायोटेक पार्क स्टार्टअप्स के नए विचारों के विकास के लिए केन्द्र के रूप में कार्य करेगा तथा बाहरी औद्योगिक घरानों के साथ जुड़ने में भी सुविधा प्रदान करेगा।



चित्र 7.2: कश्मीर के कुपवाड़ा के हंदवाड़ा में औद्योगिक बायोटेक पार्क

कोलकाता बायोटेक पार्क

कोलकाता बायोटेक पार्क पश्चिम बंगाल सरकार और बायोटेक्नोलोजी 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। बायोटेक्नोलोजी विभाग ने फरवरी 2023 में इस परियोजना को स्वीकृति 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 अन्य बायोटेक कंपनियों को सैद्धांतिक रूप से चुना गया है, जिनके लैब मॉड्यूल निर्माणाधीन हैं और जल्द ही सौंप दिए जाएंगे। इसके साथ ही, कुल इनक्यूबेशन क्षेत्रों का 71% पहले ही इनक्यूबेटीज़ को आवंटित किया जा चुका है। 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 के व्यावसायीकरण की सुविधा प्रदान कर रहा है। अब तक, कोलकाता बायोटेक पार्क के इनक्यूबेट्स ने 24 लोगों के लिए प्रत्यक्ष रोजगार सृजित किया है और इनक्यूबेट कंपनियों द्वारा लगभग 90.0 लाख रुपये का निवेश किया गया है।

7.बी. जैवप्रौद्योगिकी में मेक-इन-इंडिया तथा स्टार्ट-अप इंडिया कार्यक्रम

विभाग द्वारा 2015 से मेक-इन-इंडिया के राष्ट्रीय मिशन का नेतृत्व और बीआईआरएसी द्वारा समर्थन किया जा रहा है। विभाग ने बीआईआरएसी में मेक-इन-इंडिया के लिए जैवप्रौद्योगिकी उद्योग सुविधा 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, वीसी और बायोटेक क्षेत्र के लिए निजी निवेश जुटाने जैसी विभिन्न पीपीपी पहलों में शामिल है। उदाहरण के लिए, फंड ऑफ फंड्स - एसीई, बायोएंजल्स, सीएसआर, मेगा इवेंट्स का संचालन - ग्लोबल बायो-इंडिया, बायोटेक स्टार्टअप एक्सपो, लैंडस्केपिंग रिपोर्ट, स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र का विस्तार, वैश्विक संपर्क और अन्य।

बीआईआरएसी में मेक-इन-इंडिया पीएमयू व्यापक इकाई के रूप में अगले स्तर की पहलों का समर्थन करने के लिए पीडीसी और आईसीसी की स्थापना करेगा:

- **परियोजना विकास प्रकोष्ठ (पीडीसी)** बायोटेक क्षेत्र में एफडीआई और विनिर्माण को बढ़ावा देगा
- व्यापार को आसान बनानेके लिए बायोटेक के **राष्ट्रीय निवेश निकासी प्रकोष्ठ (आईसीसी)**।
- स्टार्टअप और मध्यम स्तर की कंपनियों को स्केल अप सहायता के लिए **बायोफाउंड्री और जैव विनिर्माण**: उत्पादों के प्रायोगिक और विनिर्माण को सक्षम करने के लिए, बायोफाउंड्री और जैव विनिर्माण अवसंरचनात्मक और आरएंडडी फंडिंग सहायता को स्टार्टअप, एसएमई, उद्योग और शिक्षाविदों तक बढ़ाया जाएगा। जैव विनिर्माण पहल के लिए 1500 करोड़ रुपये के आबंटन हेतु मंत्रिमंडल नोट अनुमोदनार्थ प्रस्तुत है।

ग्लोबल बायो-इंडिया 2023: इसका आयोजन 4-6 दिसंबर 2023 तक भारत मंडपम, प्रगति मैदान में किया गया। 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 द्वारा 500 से अधिक बायोटेक स्टार्टअप, इनक्यूबेटर, उद्योग, अन्य हितधारकों के सबसे बड़े समूह के साथ इस बायोटेक एक्सपो का उद्घाटन किया गया।

- इस कार्यक्रम में 3 दिनों में **25 से अधिक देशों के 7000 से अधिक प्रतिनिधियों** ने भाग लिया।
- ग्लोबल बायो इंडिया 2023 कार्यक्रम में **बायोटेक स्टार्टअप्स द्वारा विकसित 29 नए उत्पाद** लॉन्च किए गए।



चित्र 7.3: ग्लोबल बायो-इंडिया; 2023

ग्लोबल बायो-इंडिया 2023 में लॉन्च की गई इंडिया जैव-अर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2023 से पता चला है कि भारत की जैव-अर्थव्यवस्था पिछले 6-7 वर्षों से लगातार दोहरे अंकों की सीएजीआर के साथ 2022 में $137.2 बिलियन अमरीकी डालर तक बढ़ गई है। 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 द्वारा रिपोर्ट को लॉन्च किया गया। भारत जैव-अर्थव्यवस्था के विभिन्न पहलुओं को शामिल करने वाला यह विस्तृत रेफरल दस्तावेज़ बीआईआरएसी द्वारा एमआईआई पीएमयू के माध्यम से नियमित रूप से प्रकाशित किया जा रहा है। यह केंद्रीय, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर एक महत्वपूर्ण रेफरल दस्तावेज़ बन गया है।

5-8 जून, 2023 के दौरान बोस्टन सम्मेलन तथा प्रदर्शन केंद्र में **बायो अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन 2023** आयोजित किया गया। भारतीय मंडप में डीबीटी सचिव, बीआईआरएसी, प्रमुख बायोटेक कंपनियों के सीईओ, अकादमिक प्रमुख और स्टार्टअप के नेतृत्व में उच्च स्तरीय भारतीय प्रतिनिधिमंडल शामिल था। वैश्विक विनिर्माण परिपाटियों, मौजूदा चुनौतियों को समझने और वैश्विक स्तर पर "उच्च प्रदर्शन जैव विनिर्माण" को सक्षम करने तथा नीतिगत आवश्यकताओं पर चर्चा करने के लिए एक विचार-मंथन सत्र आयोजित किया गया था। इसमें यूरोपीय संघ, ब्रिटेन, अमेरिका, पोलैंड, अफ्रीका, आयरलैंड और एनआईएच, यूएसएफडीए, एबीएलई और बीआईआरएसी जैसी वैश्विक और भारतीय एजेंसियों ने भाग लिया। मौजूदा नियामक ढांचे, आपूर्ति श्रृंखला, बड़े उद्योग पैमाने पर पायलट पैमाने के संशोधन के महत्व को आम चुनौतियों के रूप में पहचाना गया। इस कार्यक्रम ने बायोलॉजिक्स के प्रक्रिया विकास और जीएमपी संविदा विनिर्माण में विभिन्न सीडीएमओ के साथ बातचीत करने का अवसर दिया।

जी20 में बीआईआरएसी की भागीदारी: बीआईआरएसी ने स्टार्टअप20 समूह में योगदान दिया, जो 2023 में भारत की जी20 अध्यक्षता के दौरान जी20 गतिविधियों में जोड़ा गया एक नया जुड़ाव समूह है। बीआईआरएसी ने देश भर में विभिन्न स्टार्टअप20 शिखर सम्मेलनों में सक्रिय रूप से भाग लिया और गुरुग्राम में आयोजित स्टार्टअप20 शिखर सम्मेलन में जारी स्टार्टअप नीति विज्ञप्ति का मसौदा तैयार करने में योगदान दिया। विज्ञप्ति वैश्विक स्तर पर नवाचार, आर्थिक विकास और सहयोग को बढ़ावा देने वाले समावेशी पारिस्थितिकी तंत्र पर केंद्रित है। बीआईआरएसी ने जी20 की भारत की अध्यक्षता के तहत आयोजित विभिन्न कार्य समूहों की बैठकों में भी भाग लिया, जिसमें स्वास्थ्य कार्य समूह (एचडब्ल्यूजी) और जी20 डिजिटल इनोवेशन अलायंस (जी-20 डीआईए) और जी20-मुख्य विज्ञान सलाहकार गोलमेज (जी20-सीएसएआर) शामिल हैं।

व्यावसायीकरण की ओर प्रगति के लिए स्टार्टअप्स को समर्थन देना :

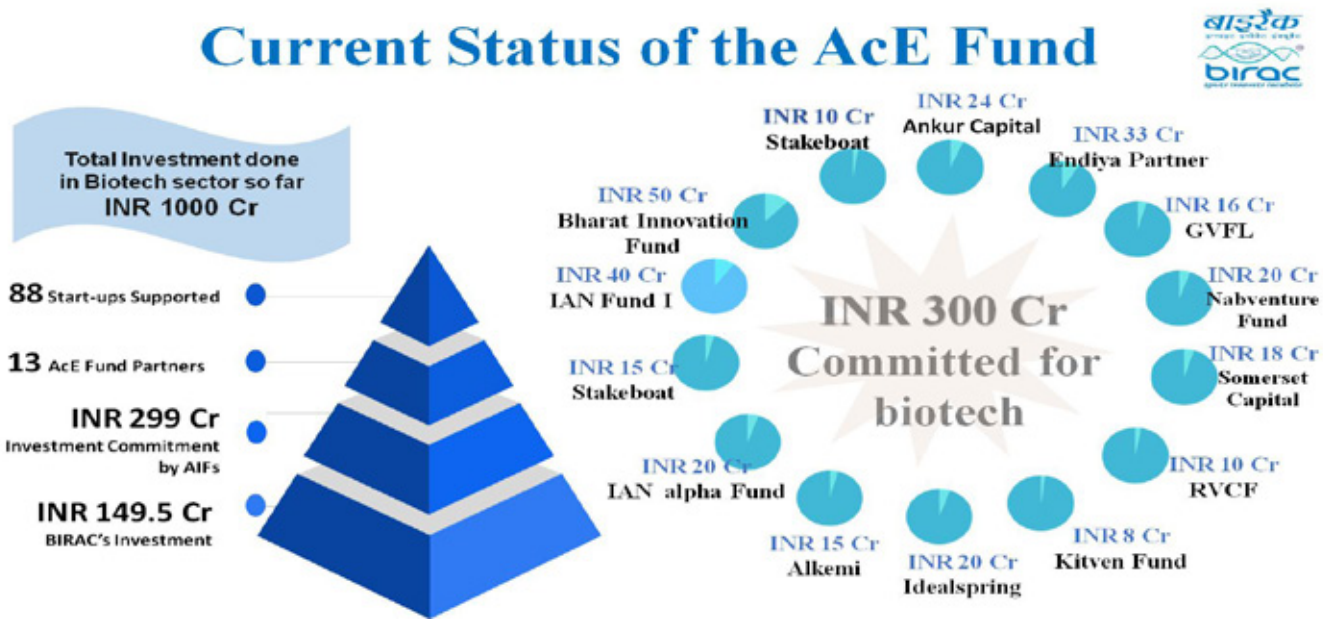
- स्टार्टअप उत्पाद/प्रौद्योगिकियों को निम्नलिखित सफल प्रयासों के माध्यम से उनके विस्तार और व्यावसायीकरण को बढ़ावा देने के लिए प्रासंगिक हितधारकों की मान्यता की ओर ध्यान दिलाया गया:
- स्टार्टअप की संख्या 7000+ तक पहुँच गई है
- 22 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में बीआईआरएसी द्वारा समर्थित इनक्यूबेशन केंद्र नेटवर्क 75 तक विस्तारित हो गया है।
- उत्पाद लॉन्च प्लेटफ़ॉर्म: ग्लोबल बायो-इंडिया 2023 के प्रमुख प्लेटफ़ॉर्म से 29 स्टार्टअप उत्पाद लॉन्च किए गए।
- अनुवर्ती वित्त पोषण के रूप में 130+ स्टार्टअप द्वारा संचयी रूप से रुपये 5500+ करोड़ जुटाए गए हैं।

नियामक सुविधा:

- **फर्स्ट हब**: फर्स्ट हब के माध्यम से स्टार्टअप्स को विनियामक सुविधा प्रदान की जा रही है, जिसमें सीडीएससीओ, आईसीएमआर, डीबीटी, बीआईएस, जेम और अन्य के विशेषज्ञ नवोन्मेषकों और स्टार्टअप्स के प्रश्नों का समाधान करते हैं। स्टार्टअप्स के 790 से अधिक प्रश्नों का समाधान किया जा चुका है।

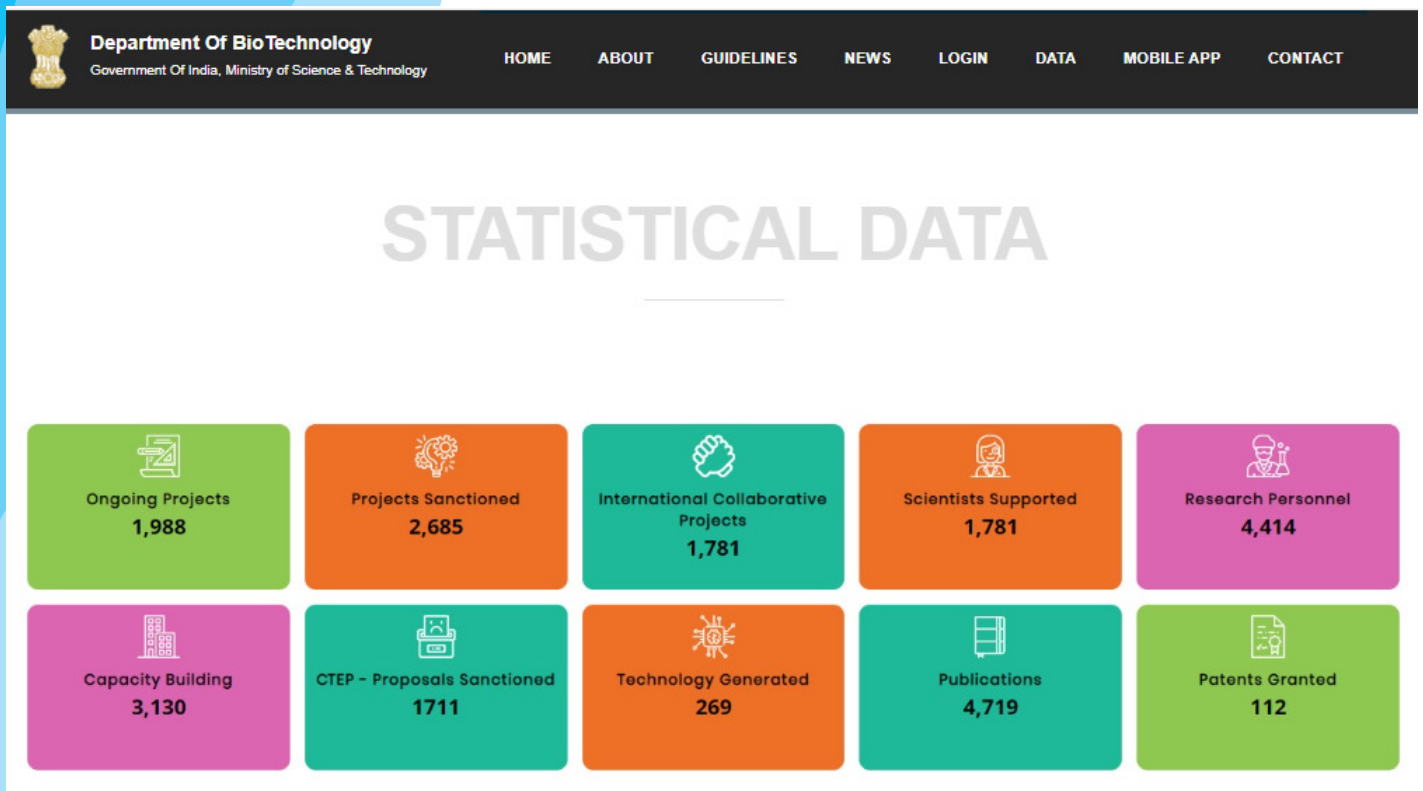
- **विनियामक सुविधा सूचना प्रकोष्ठ (आरएफ़आईसी)**: बायोटेक स्टार्टअप आरएफ़आईसी से विनियामक मार्गदर्शन चाहते हैं, जिसे बीआईआरएसी के क्षेत्रीय केंद्र - बीआरबीसी, पुणे में स्थापित किया गया है। अब तक, 250 से अधिक स्टार्टअप्स को सुविधा प्रदान की गई; 11 आईएसओ प्रमाणपत्रों में सहायता की गई (4 प्राप्त हुए), स्टार्टअप्स के लिए 10 उत्पाद अनुमोदन।

फंड ऑफ फंड्स - 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 14 सहायक फंडों ने अब तक 81 बायोटेक स्टार्टअप्स, एसएमई को कुल 1000 करोड़ रुपये की वित्त पोषण सहायता प्रदान की है। इस पहल की सफलता से उत्साहित होकर, 500 करोड़ रुपये के नए फंड कोष के साथ एसीई 2.0 के प्रस्ताव पर चर्चा चल रही है।



चित्र 7.4: एसीई फ़ंड की वर्तमान स्थिति

*****



8. डाटा निगरानी तथा विश्लेषण

8

डाटा निगरानी तथा विश्लेषण

डाटा अभिशासन, स्वचालन और सुरक्षा

परियोजनाओं की निगरानी और पर्यवेक्षण किसी भी कार्यान्वयन संगठन का एक अभिन्न अंग है जिसके लिए एक मजबूत डाटा नियंत्रण, प्रसंस्करण और भंडारण प्रणाली की आवश्यकता होती है। डाटा प्रस्तुत करने में आसानी, डाटा की सरल पुनर्प्राप्ति, डैशबोर्ड के माध्यम से उपयोगकर्ता के अनुकूल रिपोर्ट तैयार करना, निर्णय लेने और रिपोर्टिंग के उद्देश्य से आवश्यक जानकारी निकालना डाटा-पारिस्थितिकी तंत्र (इकोसिस्टम) की कुछ विशेषताएं हैं। प्रचलित कानून के अनुसार गुमनामीकरण और डाटा सुरक्षा इस पूरे पारिस्थितिकी तंत्र में और अधिक चुनौतियां जोड़ती है।

बायोटेक्नोलोजी विभाग के पास एक मजबूत डाटा नियंत्रण और प्रसंस्करण प्रणाली है। नीति स्तर पर, इसने डाटा के नैतिक उपयोग के लिए एक मानकीकृत दिशानिर्देश और ढांचा तैयार किया है, जिसे बायोटेक-प्राइड (डाटा विनिमय के माध्यम से अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देना) दिशानिर्देश के रूप में जाना जाता है। ये दिशानिर्देश सृजित डाटा के सुरक्षित और नैतिक प्रसंस्करण, भंडारण और साझाकरण को सुनिश्चित करते हैं। विभिन्न मापनीय आउटपुट-आउटकम संकेतकों को परिभाषित और अपनाने के माध्यम से राष्ट्रीय कार्यक्रमों और सतत विकास लक्ष्यों के बीच डाटा लिंकेज से संबंधित मुद्दों के समाधान के लिए नीति आयोग के साथ सहयोगात्मक प्रयास शुरू किए गए हैं। विभाग ने नीति आयोग द्वारा शुरू किए गए डाटा गवर्नेंस क्वालिटी इंडेक्स (डीजीक्यूआई) में सक्रिय रूप से भाग लिया है और योगदान दिया है।

विभाग अपनी सभी आईटी गतिविधियों/कार्यों का प्रबंधन, जिसमें एप्लीकेशन विकास, सुरक्षा जांच, एप्लीकेशन की होस्टिंग और विभिन्न स्वचालन शामिल हैं, एनआईसी के माध्यम से करता है, जिससे वित्त पोषण में अनुसंधान और विकास परियोजना प्रस्तुत करने से लेकर तकनीकी रूप से पूर्ण होने तक मानवीय हस्तक्षेप कम से कम होता है। डाटा संगठन, भंडारण और सुरक्षा की दक्षता में सुधार के लिए पहल शुरू की गई है। वर्ष के दौरान, विभाग ने निम्नलिखित गतिविधियाँ की हैं।

आउटपुट-आउटकम निगरानी ढांचा (ओओएमएफ़)

बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी) आउटपुट-आउटकम निगरानी ढांचा (ओओएमएफ़) के मार्गदर्शक ढांचे के तहत काम करता है, जो कि नीति आयोग द्वारा विभाग में कार्यान्वित की जा रही प्रत्येक योजना/कार्यक्रम से संबंधित वैज्ञानिक संकेतकों को सुव्यवस्थित करके विभिन्न योजनाओं/कार्यक्रमों की निगरानी और मूल्यांकन को मजबूत करने के लिए तैयार की गई एक प्रणाली है। यह ढांचा विभिन्न केंद्रीय क्षेत्र की योजनाओं और विभिन्न मंत्रालयों/विभागों की केंद्रीय प्रायोजित योजनाओं की निगरानी और मूल्यांकन के लिए रीढ़ की हड्डी के रूप में कार्य करता है। डीबीटी के लिए, यह दो प्रमुख केंद्रीय क्षेत्र की योजनाओं का परिचालन करता है: (1) अनुसंधान और विकास (आर&डी) योजना और (2) औद्योगिक और उद्यमिता विकास (आईईडी) योजना। वर्ष 2023-24 के लिए कुल 110 आउटपुट और परिणाम निगरानी संकेतक परिभाषित किए गए हैं। डीबीटी द्वारा नीति आयोग द्वारा विकसित तथा अनुरक्षित ओओएमएफ़ डैशबोर्ड पर तिमाही तथा वार्षिक दोनों प्रगति अद्यतन की जाती है। योजना की आवश्यकता के आधार पर तथा नीति आयोग के परामर्श से, आउटपुट-आउटकम संकेतक पहले से तय किए जाते हैं तथा प्रत्येक संकेतक के संबंध में लक्ष्य नीति आयोग को सूचित किए जाते हैं। नीचे दी गई तालिका में उपर्युक्त योजनाओं के लिए रिपोर्ट किए गए संकेतकों की कुल संख्या वर्ष-वार दर्शाई गई है।

वर्ष-वार रिपोर्ट किए गए संकेतक

क्र. सं.	संकेतकों की संख्या	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24	2024-25 (प्रस्तावित)
1	आउटपुट	104	106	87	68	59
2	आउटकम	79	83	51	42	37
3	कुल योग	183	189	138	110	96

वित्तीय प्रदर्शन को बजट आबंटन और (1) अनुसंधान और विकास (आरएंडडी) योजना और (2) औद्योगिक और उद्यमिता विकास (आईईडी) योजना दोनों में इसके उपयोग के माध्यम से दर्शाया गया है। बजटीय आबंटन और इसके उपयोग का विवरण नीचे दिया गया है।

योजना-वार बजट व्यय

क्र. सं.	योजना का नाम	वित्त वर्ष -2022-23		वित्त वर्ष -2023-24	
		बजट अनुमान (करोड़ रुपए में)	व्यय (करोड़ रुपए में)	बजट अनुमान (करोड़ रुपए में)	व्यय (करोड़ रुपए में)
1	आर & डी	1315.00	968.95	1345.00	498.57
2	आईईडी	365.00	238.46	300.00	00.00
3	कुल	1680.00	1207.41	1645.00	498.57

आउटपुट-आउटकम संकेतक योजनाओं के विभिन्न घटकों/कार्यक्रमों के निर्धारित लक्ष्यों और तदनुरूप उपलब्धियों का पता लगाते हैं। आईईडी योजना के लिए कुछ चयनित संकेतक निम्नलिखित तालिका में दिए गए हैं।

योजना: औद्योगिक एवं उद्यमिता विकास

क्र. सं.	संकेतकों का नाम	2022-23		2023-24	
		लक्ष्य	उपलब्धि	लक्ष्य	उपलब्धि
1	स्थापित किए गए नए बायोटेक पार्कों की संख्या	2	1	2	2
2	समर्थित उद्यमी, स्टार्ट-अप की संख्या	850	1140	1000	1378
3	समर्थित बायो-इनक्यूबेटरों की संख्या	70	75	70	75
4	चालू वर्ष में समर्थित लघु व्यवसाय नवाचार अनुसंधान पहल (एसबीआईआरआई) की संख्या	54	40	40	35
5	चालू वर्ष में समर्थित बायोटेक्नोलॉजी इग्निशन ग्रांट (बीआईजी) अनुदानकर्ताओं की संख्या	300	381	300	300
6	चालू वर्ष में समर्थित बायोटेक्नोलॉजी उद्योग भागीदारी कार्यक्रम (बीआईपीपी) परियोजनाओं की संख्या	45	34	36	30
7	दायर/प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	62	92	62	36

क्र. सं.	संकेतकों का नाम	2022-23		2023-24	
		लक्ष्य	उपलब्धि	लक्ष्य	उपलब्धि
8	समूह में स्थापित संसाधनों का उपयोग करने वाले लाभार्थियों की संख्या	798	8439	1218	1756
9	समर्थित उद्यमी, स्टार्टअप/एसएमई/उद्योग की संख्या	850	3367	1005	1461
10	फॉलो ऑन फंडिंग पाने वाले स्टार्टअप की संख्या	32	32	32	48

डाटा गवर्नेंस क्वालिटी इंडेक्स (डीजीक्यूआई)

नीति आयोग के विकास निगरानी और मूल्यांकन कार्यालय (डीएमईओ) ने मंत्रालयों और विभागों की डाटा तैयारी का आकलन करने के लिए 2020 में डाटा गवर्नेंस क्वालिटी इंडेक्स (डीजीक्यूआई) की शुरुआत की। इस प्रयोग का उद्देश्य सरकारी प्रणालियों के भीतर डाटा डोमेन चुनौतियों का समाधान करना, अधिक सुसंगत निगरानी प्रणालियों के विकास की सुविधा प्रदान करना है, जैसे कि एकीकृत ऑनलाइन डैशबोर्ड, जो विभिन्न विभागीय योजनाओं को एकीकृत करने में सक्षम हो। इसका उद्देश्य है (i) मानकीकृत मानदंडों के आधार पर मंत्रालयों/विभागों के भीतर डाटा तत्परता के मूल्यांकन और आकलन की सुविधा प्रदान करना; (ii) मंत्रालयों/विभागों के लिए एक स्व-मूल्यांकन उपकरण विकसित करना ताकि वे अपनी डाटा प्रणाली को आंतरिक रूप से बढ़ाने के लिए क्षेत्रों की पहचान कर सकें; (iii) डाटा तत्परता के तुलनात्मक मूलयांकन करने के लिए पर्यवेक्षण एजेंसियों को सशक्त बनाना, जिससे सूचना प्रौद्योगिकी की सर्वश्रेष्ठ पद्धतियों की पहचान की जा सके और भाग लेने वाली एजेंसियों के बीच ज्ञान-साझाकरण को बढ़ावा मिल सके। इसका मुख्य उदेश्य डाटा संचालित निर्णय लेने की प्रक्रिया को बढ़ावा देना है।

डीबीटी डीजीक्यूआई गतिविधि में भाग लेता है और नीति निर्माण और निगरानी एवं मूल्यांकन (एम एंड ई) में बेहतर निर्णय लेने के लिए प्रशासनिक डाटा के उपयोग को बेहतर बनाने का प्रयास करता है। इसने विभिन्न विषयगत क्षेत्रों के अंतर्गत आने वाली योजना संबंधी गतिविधियों के प्रबंधन के लिए वैज्ञानिक निदेशालयों द्वारा अनुसंधान एवं विकास और आईईडी योजनाओं के कार्यान्वयन के दौरान सृजित विभिन्न डाटासेट एकत्रित किए हैं और उनकी तुलना की है।

वित्त वर्ष 2023-24 की तीसरी तिमाही के लिए, डीजीक्यूआई स्कोर में सुधार हुआ है और यह पिछले वर्ष की इसी अवधि के कुल 5 अंकों में से 4.68 पर है, जो कि 5 में से 4.58 था। बायोटेक्नोलोजी विभाग ने वित्त वर्ष 2023-24 की तीसरी तिमाही के लिए वैज्ञानिक मंत्रालयों/विभागों में पहला स्थान और सभी मंत्रालयों/विभागों में 13वां स्थान हासिल किया। आईआईटी मद्रास (चेन्नई) के सहयोग से नीति आयोग द्वारा आयोजित मूल्यांकन अभ्यास के दौरान, डीबीटी ने सक्रिय रूप से भाग लिया।

साइबर संकट प्रबंधन योजना (सीसीएमपी)

संभावित खतरों से बचाव और आवश्यक सेवाओं की निरंतरता सुनिश्चित करने के लिए सरकारी संगठनों के भीतर साइबर सुरक्षा अनिवार्य है। सूचना प्रौद्योगिकी के उपयोग के विस्तार के साथ सरकारी मंत्रालय और विभाग नेटवर्क महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे पर अधिक निर्भर होते जा रहे हैं। इसलिए, महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचा सूचना प्रणालियों के कामकाज में व्यवधान देखे जा रहे हैं, जिसके फलस्वरूप संचालन और प्रदान की जाने वाली सेवाओं पर गहरा प्रभाव पड़ रहा है। इसे पहचानते हुए, सरकार सभी सरकारी संस्थाओं में साइबर सुरक्षा को मजबूत करने के अपने प्रयासों को तेज कर रही है।

वित्तीय वर्ष के दौरान, विभाग ने साइबर आपात स्थितियों को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने के लिए साइबर संकट प्रबंधन योजना (सीसीएमपी) तैयार की है। डीबीटी की साइबर संकट प्रबंधन

योजना (सीसीएमपी) विभिन्न प्रकार की साइबर घटनाओं को संबोधित करने, नीतियों की स्थापना, कार्यों को परिभाषित करने और समन्वित प्रतिक्रिया सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदारियाँ सौंपने की व्यापक रणनीतियों को स्पष्ट रूप से रेखांकित करती है। इसे साइबर घटनाओं की शीघ्र पहचान करने, सूचनाओं का आदान-प्रदान करने, प्रतिक्रिया देने और उनका समाधान करने के लिए तैयार किया गया है जो महत्वपूर्ण व्यावसायिक कार्यों और प्रक्रियाओं को प्रभावित कर सकते हैं। प्रमुख उपलब्धियों में तैयारी चरण, सीसीएमपी को डीबीटी दिशानिर्देशों के साथ संरेखित करना; सर्ट-इन द्वारा कई समीक्षाओं के साथ एक अनुमोदन प्रक्रिया, साइबर सुरक्षा मानकों के साथ योजना का अनुपालन सुनिश्चित करना; और एक सतत कार्यान्वयन चरण शामिल हैं। डीबीटी एक मजबूत साइबर संकट प्रबंधन योजना तैयार करने के लिए सभी स्वायत्तशासी संस्थानों और बीआईआरएसी के साथ मिलकर काम कर रहा है।

इस अवधि के दौरान, हमने डीबीटी के तहत विभिन्न एआई और बीआईआरएसी के वेब पोर्टलों पर सुरक्षा अतिसंवेदनशीलता/खतरों के 4 मामलों को सफलतापूर्वक कम किया है, जैसा कि राष्ट्रीय महत्वपूर्ण सूचना अवसंरचना संरक्षण केंद्र (एनसीआईआईपीसी) द्वारा रिपोर्ट किया गया है। ये प्रयास साइबर सुरक्षा उपयुक्तता बढ़ाने और संभावित साइबर खतरों के लिए एक सक्रिय दृष्टिकोण अपनाने के लिए डीबीटी की प्रतिबद्धता को दर्शाते हैं। डाटा गोपनीयता और सुरक्षा सुनिश्चित करने के उपायों के कार्यान्वयन के साथ-साथ दोनों सर्वरों को शामिल करते हुए डाटा पोर्टलों की सुरक्षा जांच की गई है।

सामान्य अध्येतावृत्ति पोर्टल (सीएफ़पी)

माननीय केंद्रीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने 12 मार्च, 2024 को राष्ट्रीय मीडिया केंद्र, नई दिल्ली में सामान्य अध्येतावृत्ति पोर्टल (सीएफ़पी) का उद्घाटन किया। यह आवेदकों और बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी) द्वारा दी जाने वाली विभिन्न अध्येतावृत्ति योजनाओं के लिए एक एकीकृत इंटरफ़ेस के रूप में कार्य करता है। लिनक्स प्लेटफ़ॉर्म पर लारवेल फ्रेमवर्क, पीएचपी, रिएक्टजेएस और मारियाडीबी जैसी ओपन-सोर्स तकनीकों का उपयोग करके राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी) द्वारा विकसित, पोर्टल का उद्देश्य आवेदन प्रक्रिया को सरल और कारगर बनाना है। https://fellowships.gov.in पर उपलब्ध, सीएफ़पी इच्छुक छात्रों और स्टार्टअप के लिए आवेदन जमा करने, प्रोफ़ाइल बनाने और विभिन्न आवेदनों के लिए जानकारी को स्वतः भरने को एक ही स्थान प्रदान करके समय और ऊर्जा बचाता है। सीएफ़पी विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अंतर्गत विभागों को शामिल करने वाला एक सहयोगात्मक प्रयास है,



चित्र 8.1: सामान्य अध्येतावृत्ति पोर्टल का शुभारंभ

जिसमें डीएसटी, डीबीटी और डीएसआईआर/सीएसआईआर शामिल हैं। इसे जल्द ही आईसीएमआर, यूजीसी और एआईसीटीई जैसे अन्य विभागों तक विस्तारित किया जाएगा। पोर्टल की एक अनूठी विशेषता पात्रता गणक है, जो आवेदकों को विशिष्ट विवरण प्रदान करके विभिन्न अध्येतावृत्ति योजनाओं के लिए उनकी पात्रता की जांच करने में मदद करता है। यह उपकरण शोध आकांक्षाओं के लिए एक प्रवेश द्वार के रूप में कार्य करता है, आवेदन जानकारी एकत्र करने और जमा करने के लिए आवश्यक प्रयास को कम करके उपयोगकर्ता अनुभव को बढ़ाता है।

इलेक्ट्रोनिक परियोजना प्रबंधन प्रणाली (ईप्रॉमिस)

स्वचालन प्रक्रिया के एक भाग के रूप में, विभाग ने एक वेब-सक्षम परियोजना प्रबंधन सूचना प्रणाली (ईप्रोमिस) लागू की है जो शोध प्रस्तावों और परियोजनाओं को प्रस्तुत करने, मूल्यांकन, प्रबंधन, निगरानी और समापन की सुविधा प्रदान करती है। एनआईसी क्लाउड पर होस्ट की गई यह प्रणाली, प्रस्तावों और स्वीकृत परियोजनाओं के पूरे जीवन चक्र को नियंत्रित और प्रबंधित करती है। यह प्रणाली प्रस्तावों की ऑनलाइन समीक्षा और ट्रैकिंग का समर्थन करती है, जो सभी विभागीय योजनाओं के प्रबंधन के लिए आरंभ से अंत तक समाधान प्रदान करती है। यह सटीक डाटा इनपुट के माध्यम से त्रुटियों को कम करते हुए, स्वचालित रूप से स्वीकृति आदेश भी तैयार करती है। विभिन्न डाटा तालिकाओं को समक्रमिक करने और परिणामों तथा आउटपुट को राष्ट्रीय कार्यक्रम और सतत विकास लक्ष्यों से जोड़ने के लिए कदम उठाए गए हैं। ई-प्रोमिस में संसाधित की जा रही परियोजनाओं की वर्ष-वार कुल संख्या नीचे दी गई है।

ई-प्रोमिस के माध्यम से संसाधित वर्षवार अनुसंधान परियोजनाएं

क्रम सं.	वित्त वर्ष	जारी परियोजनाओं की कुल संख्या	पूरी की गई परियोजनाओं की कुल संख्या
1	2020-21	2767	812
2	2021-22	2460	828
3	2022-23	1941	560
4	2023-24	1848	373

वेब-पोर्टल, डैशबोर्ड तथा एपीआई

वर्तमान में, बायोटेक्नोलोजी विभाग में 11 वेब पोर्टल और 3 डैशबोर्ड कार्यरत हैं। स्वचालित डाटा प्रस्तुत करने के लिए, विभाग ने एपीआई तैयार किए हैं जो विभिन्न डैशबोर्ड पर डाटा प्रस्तुत करने की प्रक्रिया को स्वचालित करते हैं जिसमें मंत्री डैशबोर्ड, प्रयास डैशबोर्ड शामिल हैं। डीबीटी-डैशबोर्ड 16 स्वायत्तशासी संस्थानों / पीएसयू / सांविधिक संस्थानों से डाटा अपडेट करता है, जिसमें प्रकाशन, पेटेंट, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, वैज्ञानिक जानकारी, आरटीआई और लोक शिकायत डाटा जैसे मॉड्यूल शामिल हैं। यह डैशबोर्ड विभाग की विभिन्न गतिविधियों का पता लगाने और रिपोर्टिंग के लिए एक केंद्रीकृत मंच के रूप में कार्य करता है, जिससे निर्णय लेने और सार्वजनिक जवाबदेही के लिए सटीक और व्यापक जानकारी की उपलब्धता सुनिश्चित होती है।

नवाचार उत्कृष्टता संकेतकों का मूल्यांकन

प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार (पीएसए) के कार्यालय ने, नीति आयोग के परामर्श से, संस्थानों द्वारा की गई उनकी गतिविधियों के आधार पर अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए 62 नवाचार उत्कृष्टता संकेतक परिभाषित किए हैं। डीबीटी के 13 स्वायत्तशासी संस्थानों और एक सांविधिक संस्थान ने सार्वजनिक वित्त पोषित आर&डी संस्थानों के प्रदर्शन के मूल्यांकन में भाग लिया है। सीआईआई और सीटीआईईआर टीमों द्वारा चरण- । का डाटा संग्रह और रिपोर्ट तैयार की गई है। चरण। का अभ्यास पूरा हो चुका है और रिपोर्ट पीएसए द्वारा प्रकाशित की गई है। चरण ॥ अभ्यास वित्त वर्ष 2023-24 में शुरू हो गया है और डीबीटी के 12 स्वायत्तशासी संस्थान और एक सांविधिक संस्थान इस अभ्यास में भाग ले रहे हैं। अभ्यास का मुख्य परिणाम (i) नवाचार मेट्रिक्स और विभिन्न

सार्वजनिक रूप से वित्त पोषित आर&डी संस्थानों द्वारा किए गए शोध, (ii) अनुसंधान एवं विकास संस्थानों का सामाजिक-आर्थिक प्रभाव, विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार (एसटीआई) में उत्कृष्टता, तथा संगठनात्मक क्षमताओं और प्रथाओं के संबंध में प्रदर्शन और (iii) उन विशिष्ट क्षेत्रों में अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के प्रदर्शन को बढ़ाने के अवसर और उपायों को स्पष्ट करना है।

लैंगिक बजट रिपोर्टिंग

सतत विकास के लिए 2030 कार्यसूची के हस्ताक्षरकर्ता के रूप में, भारत नियमित आधार पर सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) की प्रगति की अंतर्राष्ट्रीय समीक्षा में भाग ले रहा है। सतत विकास कार्यसूची का एक प्रमुख लक्ष्य 2030 तक लैंगिक समानता हासिल करना है। लैंगिक समानता के प्रमुख संकेतकों में से एक बजटीय आबंटन और रोजगार बल में महिलाओं की भागीदारी, निर्णय लेने में भागीदारी आदि को बढ़ावा देने के लिए विशेष पहल हैं। महिलाओं के हितों में निवेश की गई धनराशि न केवल सतत विकास लक्ष्यों के लक्ष्य-5 - लैंगिक समानता - को प्राप्त करने के लिए सरकार की प्रतिबद्धता को दर्शाती है, बल्कि महिलाओं और पुरुषों के बीच समानता लाने और महिलाओं और उनके परिवारों के लिए बेहतर जीवन सुनिश्चित करने के लिए भी आवश्यक है।

लैंगिक समानता के लिए वित्तपोषण लैंगिक असमानताओं को कम करने के लिए केंद्र है और इस प्रयास में लैंगिक बजट एक महत्वपूर्ण रणनीति है। भारत सरकार ने विशेष नीतिगत पहलों और बजटीय आबंटन के प्रावधान के माध्यम से महिलाओं और लड़कियों की विभिन्न आवश्यकताओं को संबोधित करके लैंगिक समानता से संबंधित नीति प्रतिबद्धताओं की निगरानी के लिए पहले ही लैंगिक उत्तरदायी बजट (जीआरबी) शुरू कर दिया है। लैंगिक बजट विवरण (जिसे विवरण 13 के नाम से जाना जाता है) प्रस्तुत किया गया है, जिसमें भाग-ए और भाग-बी शामिल हैं, जिसमें भाग-ए में महिलाओं के लिए 100% आबंटन वाली योजनाएं शामिल हैं, जबकि विवरण के भाग-बी में महिलाओं के लिए 30% से 99% आबंटन वाली योजनाएं/कार्यक्रम शामिल हैं।

बायोटेक्नोलोजी विभाग ने महिलाओं के लिए विशेष रूप से समर्पित एक कार्यक्रम यानि बायोकेयर शुरू किया है। जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान कार्यक्रम में महिला वैज्ञानिकों की भागीदारी बढ़ाने के लिए विभाग ने महिला वैज्ञानिकों के लिए जैव प्रौद्योगिकी कैरियर उन्नयन और पुन: अभिविन्यास कार्यक्रम (बायोकेयर) पहले ही शुरू किया है। यह योजना करियर में ब्रेक लेने वाली बेरोजगार महिला वैज्ञानिकों को प्रमुख अन्वेषक के रूप में अपना पहला अनुदान प्राप्त करके मुख्यधारा में वापिस आने का अवसर देती है। महिला वैज्ञानिक जो कार्यरत हैं या बेरोजगार हैं या ब्रेक के बाद वापस आने की इच्छुक हैं, वे प्रमुख अन्वेषक के रूप में अपना पहला अनुदान प्राप्त करके मुख्यधारा में वापस आ सकती हैं।

जीव विज्ञान/जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में कार्यरत वरिष्ठ और युवा महिला वैज्ञानिकों के योगदान को मान्यता देने के लिए विभाग ने जानकी अम्मल राष्ट्रीय महिला जैव वैज्ञानिक अध्येतावृत्ति शुरू की है। वरिष्ठ अध्येतावृत्ति उन महिला वैज्ञानिकों को प्रदान की जाती है जिन्होंने उत्कृष्ट अनुसंधान किया है और उसके परिणाम छात्रों तथा समाज के लाभ के लिए प्रयोग किए हैं। युवा श्रेणी अध्येतावृत्ति उन महिला वैज्ञानिकों को दी जाती है जो 45 वर्ष से कम आयु की हैं और उत्पाद/प्रौद्योगिकी विकास के संभावित अनुप्रयोग के साथ कृषि, जैव चिकित्सा और पर्यावरण विज्ञान सहित जैव विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान में लगी हुई हैं। दोनों कार्यक्रमों की वार्षिक लक्ष्यों और उपलब्धियों के साथ-साथ भौतिक और वित्तीय दृष्टि से समीक्षा की जा रही है।

महिला विशिष्ट कार्यक्रम उपलब्धियां

क्रम सं.	संकेतक का नाम	वित्त वर्ष-2022-23		वित्त वर्ष-2023-24	
		लक्ष्य	उपलब्धियां	लक्ष्य	उपलब्धियां
1	बायोकेयर के तहत समर्थित परियोजनाओं/ महिला वैज्ञानिकों की संख्या	30	7	50	53
2	राष्ट्रीय महिला जैव-वैज्ञानिक पुरस्कार/ अध्येतावृत्ति	3	3	3	3

*****



9. विनियमन तथा बौद्धिक सम्पदा

9 विनियमन तथा बौद्धिक सम्पदा

9क. जैव सुरक्षा विनियम

भारत में, आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक जीवों (जीई जीवों) या कोशिकाओं और खतरनाक सूक्ष्मजीवों और उनके उत्पादों से संबंधित सभी गतिविधियों को पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 (ईपीए 1986) के तहत भारत सरकार के पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफ और सीसी) द्वारा अधिसूचित "हानिकारक सूक्ष्मजीवों / आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक जीवों या कोशिकाओं के निर्माण, उपयोग / आयात / निर्यात और भंडारण, नियम, 1989" (नियम, 1989) के अनुसार विनियमित किया जाता है। नियम, 1989 के अनुसार, आनुवंशिक फेरबदल समीक्षा समिति (आरसीजीएम) बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी) में कार्य करती है ताकि आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक जीवों / हानिकारक सूक्ष्मजीवों से जुड़ी चल रही शोध परियोजनाओं और गतिविधियों के संबंध में सुरक्षा संबंधी पहलुओं की निगरानी की जा सके।

आनुवंशिक फेरबदल समीक्षा समिति (आरसीजीएम) को आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक जीवों/हानिकारक सूक्ष्मजीवों से जुड़ी चल रही अनुसंधान परियोजनाओं और गतिविधियों के संबंध में सुरक्षा से संबंधित पहलुओं की निगरानी करने का जनादेश है। आरसीजीएम पर्यावरणीय सुरक्षा सुनिश्चित करने के उद्देश्य से उद्योग सहित अनुसंधान, उपयोग और अनुप्रयोगों में आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक जीवों से जुड़ी गतिविधियों के संबंध में नियामक प्रक्रियाओं के लिए प्रक्रियाओं को निर्दिष्ट करने वाले दिशानिर्देशों के मैनुअल जारी करता है। उच्च जोखिम श्रेणी और नियंत्रित क्षेत्र प्रयोगों से जुड़ी सभी चल रही परियोजनाओं की समीक्षा यह सुनिश्चित करने के लिए की जाती है कि दिशानिर्देशों के अनुसार पर्याप्त सावधानियों और रोकथाम की शर्तों का पालन किया जाता है। आरसीजीएम अनुसूची में उल्लिखित ऐसे आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक जीवों या कोशिकाओं के उत्पादन, बिक्री, आयात और उपयोग को प्रतिबंधित या निषिद्ध करने वाली प्रक्रियाएं निर्धारित करता है। इस अवधि के दौरान किए गए कार्यों की मुख्य विशेषताएं निम्नलिखित हैं:

1. **नियामक दिशानिर्देश/एसओपी/मार्गदर्शन दस्तावेज़ तैयार करना:**

   क) "आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक कीटों पर अनुसंधान के लिए दिशानिर्देश और एसओपी, 2023"।

   ख) "विभिन्न जोखिम समूहों के अनुरूप संक्रामक सूक्ष्मजीवों की सूची, *2021*" में निम्नलिखित सूक्ष्मजीवों के जोखिम समूह की प्रविष्टि/संशोधन

   i. स्यूडोरेबीज वायरस

   ii. टोमैटो लीफ कर्ल न्यू डेल्ही वायरस

   iii. हेनसेनुला पॉलीमोर्फा

   iv. बनाना ब्रैक्ट मोजेक वायरस

   v. बनाना बंची टॉप वायरस

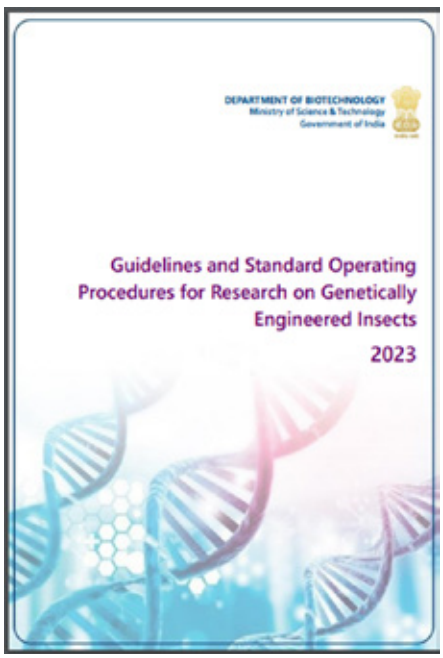
2. **जीनोम संपादित पादप:** आरसीजीएम ने मौजूदा दिशानिर्देशों और एसओपी के अनुसार बहिर्जात डीएनए मुक्त एसडीएन-1 जीनोम संपादित पादपों से संबंधित दो नए आवेदनों पर विचार किया।

3. **बीएसएल-3 सुविधाओं के प्रमाणीकरण के लिए सुविधा दौरा:** बीएसएल-3 सुविधा के प्रमाणीकरण के लिए अंतर-मंत्रालयी समिति ने डिजाइन, प्रक्रियाओं और अभियांत्रिकी नियंत्रणों को समझने और सुझाव देने के लिए 04 संगठनों का सुविधा दौरा किया ताकि सुविधा विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा कर सके।

4- **आवेदनों की समीक्षा:** आरसीजीएम, डीबीटी ने जनवरी, 2023 - मार्च, 2024 की अवधि के दौरान अपनी 31 बैठकों (249वीं से 280वीं बैठक) में 993 आवेदनों पर विचार किया।

5- जोखिम आकलन और जोखिम प्रबंधन योजना (आरएआरएमपी): क) 08 जोखिम आकलन और जोखिम प्रबंधन योजनाएं तैयार की गईं।

6- जैव सुरक्षा प्रोटोकॉल और दिशानिर्देश: पुनः संयोजक डीएनए अनुसंधान की जैव सुरक्षा से संबंधित निम्नलिखित दिशानिर्देश अधिसूचित किए गए हैं:

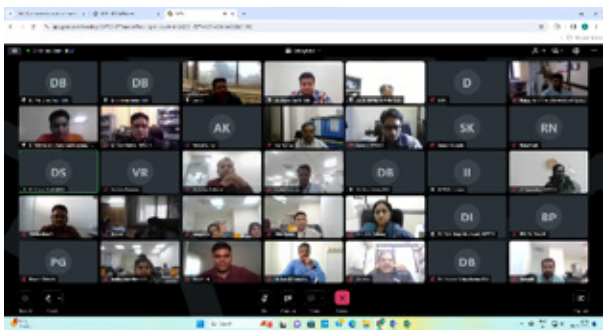
डीबीटी ने 17.04.2023 के कार्यालय ज्ञापन के माध्यम से आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक कीटों पर अनुसंधान के लिए दिशा-निर्देश और मानक संचालन प्रक्रिया 2023 को अधिसूचित किया है। यह दस्तावेज़ मानव रोगों के वाहक (एडीज एजिप्टी, एडीज एल्बोपिक्टस और एनोफिलीज स्टेफेंसी जैसे मच्छर), फसल कीटों (जैसे गुलाबी बॉलवर्म, फ्रूट फ़्लाइ की प्रजातियाँ और डायमंड बैक मॉथ) और लाभकारी कीटों (जैसे रेशम कीट, मधुमक्खियाँ और कीट परजीवी और हिंसक पशु जैसे जैविक नियंत्रण एजेंट) सहित जीई कीटों के लिए तैयार किया गया है। इसका उद्देश्य आयात, निर्यात, हस्तांतरण और प्राप्ति के साथ-साथ जीई कीटों पर अनुसंधान करने के लिए नियामक मार्ग निर्दिष्ट करना है। दस्तावेज़ में रोकथाम आवश्यकताओं के साथ-साथ जैव सुरक्षा और विशेषता प्रभावकारिता सुनिश्चित करने के लिए डाटा आवश्यकताओं को भी संबोधित किया गया है।	
डीबीटी ने "विभिन्न जोखिम समूहों के अनुरूप संक्रामक सूक्ष्मजीवों की सूची, 2021" में 05 सूक्ष्म जीवों की प्रविष्टि को अधिसूचित किया, जो "पुनः संयोजक डीएनए अनुसंधान और जैव नियंत्रण के लिए विनियम और दिशानिर्देश, 2017" के अनुलग्नक I के अनुक्रमण में होगा।	

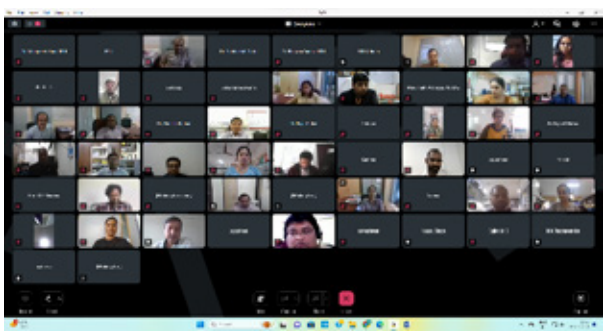
7. **आईबीएससी की निगरानी और अनुपालन दस्तावेजों का आकलन:** आरसीजीएम, डीबीटी ने आईबीएससी को सशक्त बनाने सहित कई सुधार किए हैं, इसलिए आईबीएससी को उसके कार्यवृत्त, वार्षिक अनुपालन रिपोर्ट और चिकित्सा निगरानी रिपोर्ट के माध्यम से निगरानी करने के लिए कड़े तंत्र को आईबीकेपी पोर्टल के साथ शुरू किया गया है। आरसीजीएम सचिवालय आईबीएससी की निगरानी और अनुपालन दस्तावेजों के आकलन में आरसीजीएम को सुविधा प्रदान कर रहा है।

8. **जैविक अनुसंधान नियामक अनुमोदन पोर्टल (बायोआरआरएपी):** बायोआरआरएपी एक ही पोर्टल पर एक शोध प्रस्ताव के लिए नियामक अनुमोदन को ट्रैक करता है और ऐसे जैविक शोधों को अधिक विश्वसनीयता और मान्यता प्रदान करता है। आरसीजीएम सचिवालय

बायोआरआरएपी के कामकाज को सुविधाजनक बनाता है।

9. **शोधकर्ताओं के लिए जैव सुरक्षा जागरूकता के लिए पाक्षिक कार्यशालाएं/पारस्परिक अंत:** क्रिया सत्र: डीबीटी, बीएसयू वैज्ञानिकों के साथ मिलकर जैव सुरक्षा नियमों और विनियमों पर शोधकर्ताओं (प्रमुख अन्वेषकों, वैज्ञानिकों, पोस्ट-डॉक्टरल शोधकर्ताओं) के बीच जागरूकता पैदा करने के लिए ऑनलाइन पारस्परिक अंत: क्रिया (इंटरैक्टिव) सत्र आयोजित करता है। इस दौरान 27 पारस्परिक अंत: क्रिया सत्र आयोजित किए गए, जिनमें विश्वविद्यालयों, संस्थानों, निजी संगठनों, स्टार्ट-अप और उद्योगों से लगभग 1200 शोधकर्ताओं ने भाग लिया। इन सत्रों को सभी ने खूब सराहा, खासकर प्रश्नोत्तर दौर को, जिसमें प्रतिभागियों के विशिष्ट प्रश्नों का उत्तर दिया गया।





इसके अलावा, आरसीजीएम, डीबीटी ने 02.08.2023 को आईबीएससी, बिट्स गोवा द्वारा आयोजित जैव सुरक्षा उपायों के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए पहली कार्यशाला का आयोजन कर सुविधा प्रदान की।

9ख. बौद्धिक सम्पदा (आईपी)

बायोटेक्नोलोजी 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। विभाग का जैव प्रौद्योगिकी पेटेंट सुविधा प्रकोष्ठ सार्वजनिक वित्त पोषित अनुसंधान से आईपी प्रबंधन और इसके व्यावसायीकरण की सुविधा प्रदान करता है। शिक्षा जगत में विकसित प्रौद्योगिकियाँ आम तौर पर बाजार के लिए तैयार नहीं होती हैं और उनके मूल्य एवं क्षमता का एहसास करने के लिए निरंतर प्रयासों के साथ और बढ़ावा देने की आवश्यकता होती है। इसलिए सार्वजनिक रूप से वित्त पोषित अनुसंधान प्रयोगशालाओं से एसएमई/स्टार्ट-अप को अनुसंधान परिणामों का हस्तांतरण महत्वपूर्ण है। 2023-24 से पहले, डीबीटी अनुदान एमओए के अनुसार, डीबीटी अनुदान सहायता से विकसित आईपी को केवल गैर-अनन्य आधार पर उद्योग को हस्तांतरित किया जा सकता है। यह प्रौद्योगिकी और उत्पाद विकास के लिए एक बाधा बन गया है, क्योंकि उद्योग उन प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण समय और वित्त निवेश करने के लिए तैयार नहीं हैं जिन्हें अन्य लोग भी अपना सकते हैं। वैज्ञानिकों, आईपी

प्रमुख उपलब्धियां

- आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक कीटों पर अनुसंधान के लिए दिशानिर्देश और मानक संचालन प्रक्रिया, 2023 को अधिसूचित किया गया।
- **बायोफार्मा और कृषि-जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में 3439 आवेदनों का मूल्यांकन किया गया, जिनमें से 993 आवेदनों पर 249वीं से 280वीं आरसीजीएम बैठकों में विचार किया गया।**
- **08 जोखिम मूल्यांकन और जोखिम प्रबंधन योजनाएँ तैयार की गईं।**

विशेषज्ञों, शिक्षाविदों, नीति निर्माताओं, सरकारी अधिकारियों के साथ कई विचार-विमर्श किए गए और यह सिफारिश की गई कि लाइसेंसिंग के सभी रूपों के लिए विकल्प प्रदान करने के लिए अनुदान एमओए में संशोधन किया जाना चाहिए। इसके बाद डीबीटी ने रिपोर्ट और सिफारिशों का मसौदा तैयार करने के लिए एक कार्य समूह का गठन किया। डीपीआईआईटी के साथ सिफारिशों को साझा किया गया और उनकी सिफारिशें प्राप्त की गईं। अपर सचिव और वित्तीय सलाहकार की अध्यक्षता में डीबीटी समिति का गठन किया गया, ताकि डब्ल्यूजी सिफारिशों के अनुसार नीति और कार्यान्वयन के तौर-तरीकों का उचित मसौदा तैयार किया जा सके। इस अभ्यास के परिणामस्वरूप डीबीटी-आईपी दिशानिर्देश 2023 तैयार किए गए।

अंतर-मंत्रालयी मामले: डीजीएफटी से प्राप्त आवेदनों के अनुसार, स्कोमेट दोहरे उपयोग वाली वस्तुओं के निर्यात के 104 आवेदनों और आई/ओ तदर्थ मानदंडों के निर्धारण के 20 आवेदनों के लिए विभागीय टिप्पणियाँ प्रदान की गई हैं।

डीएसआईआर को आरएंडडी मान्यता और एसआईआरओ प्रमाणन के लिए 99 आवेदनों पर विभागीय टिप्पणियाँ प्रदान की गई हैं और ऑस्ट्रेलिया समूह की बैठकों से जुड़े 18 प्रस्तावों पर विदेश मंत्रालय को भी टिप्पणियाँ प्रदान की गई हैं।

डीबीटी-आईपी दिशानिर्देश:

विभाग ने डीबीटी-आईपी दिशानिर्देश 2023 (https://dbtindia.gov.in/regulationsguidelines/guidelines/dbt-ip-guidelines-2023). अधिसूचित किए हैं। ये दिशानिर्देश शैक्षणिक संस्थानों/शोध प्रयोगशालाओं में आईपी के निर्बाध हस्तांतरण को सक्षम बनाते हैं, ताकि व्यापक सामाजिक प्रभाव के लिए प्रौद्योगिकियों/उत्पादों में व्यावसायीकरण किया जा सके। ये दिशानिर्देश आईपी के स्वामित्व और आईपी कार्यों के विभिन्न तौर-तरीकों को परिभाषित करते हैं।



चित्र 9.1: डीबीटी-आईपी दिशानिर्देश 2023 का मसौदा तैयार करने के लिए समयसीमा के साथ परामर्श प्रक्रिया।

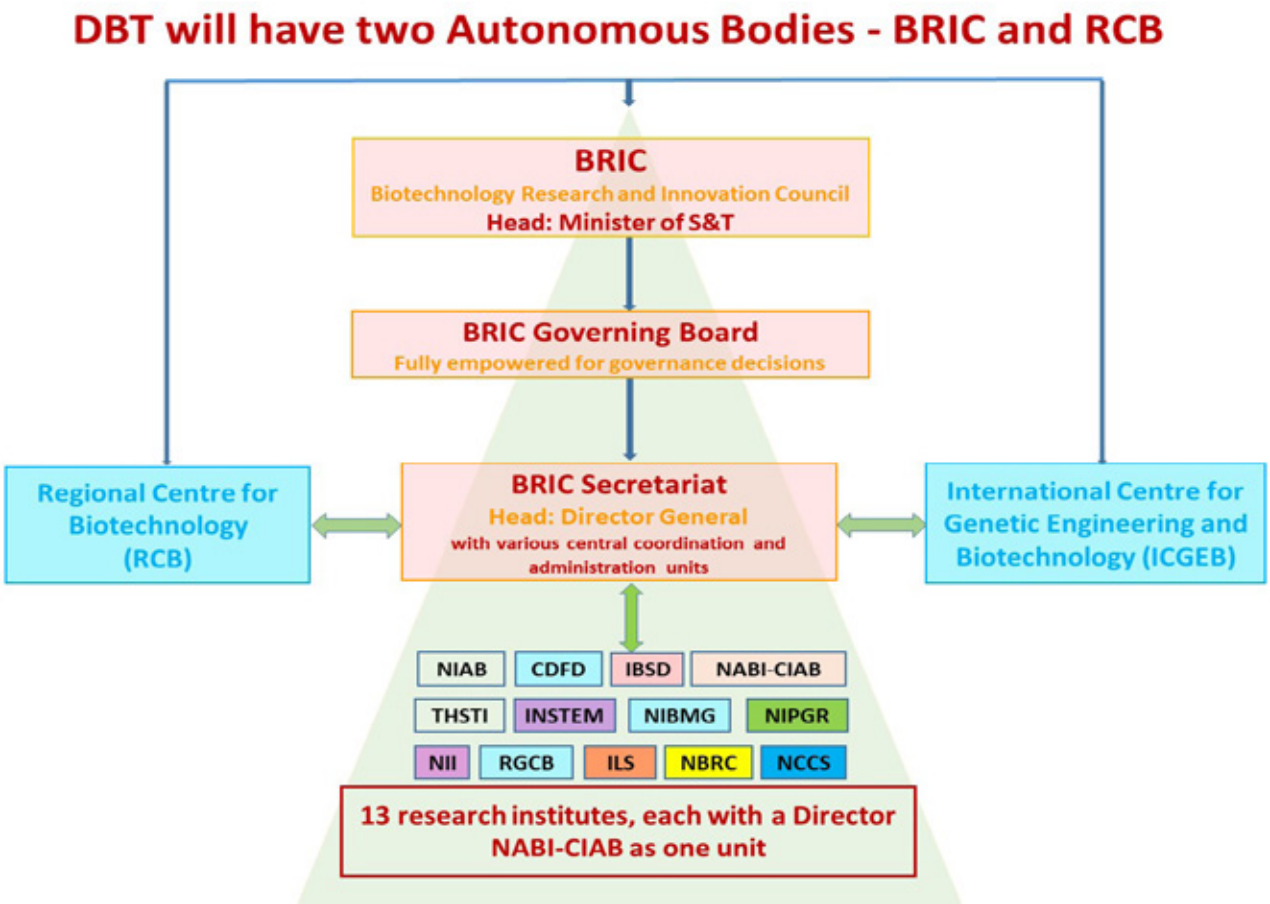
डीबीटी-आईपी दिशानिर्देश 2023 में प्रमुख संशोधन हैं:

1. पहले पेटेंट का सह-स्वामित्व डीबीटी के पास था। अब यह पूरी तरह से मेजबान संस्थान के स्वामित्व में है।
2. पहले आईपी की लाइसेंसिंग केवल गैर-अनन्य मोड के माध्यम से अनुमति दी गई थी। इन दिशानिर्देशों के अनुसार, अब मेजबान संस्थान एक संस्थागत आईपी समिति का गठन करेगा। आईपी के व्यावसायीकरण के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकी तत्परता स्तर (टीआरएल), समयसीमा और निवेश के आधार पर समिति मामले पर आधारित अनन्य या गैर-अनन्य लाइसेंसिंग के लिए निर्णय लेगी। इसके अतिरिक्त, स्पिन-आउट और स्टार्टअप निर्माण के कार्यों पर भी विचार किया जा सकता है।
3. समर्थित परियोजनाओं से प्रकाशनों और पेटेंट की रिपोर्टिंग को अनिवार्य करने वाली ऑनलाइन प्रणाली।

पीआई को डीबीटी वेबसाइट पर प्रकाशनों (https://dashboard.dbtindia.gov.in/sbt/publication/) और पेटेंट (https://dashboard.dbtindia.gov.in/sbt/patents/) की रिपोर्ट करने की आवश्यकता है।

विभाग डीबीटी द्वारा समर्थित परियोजनाओं में प्रकाशित प्रकाशनों और पेटेंटों को प्रदर्शित करने के लिए एक प्रदर्शन पोर्टल विकसित कर रहा है। डीबीटी आईपी दिशानिर्देश 2023 के प्रावधानों के अनुसार डीबीटी अनुदान एमओए प्रारूप को भी संशोधित किया गया है।

*****

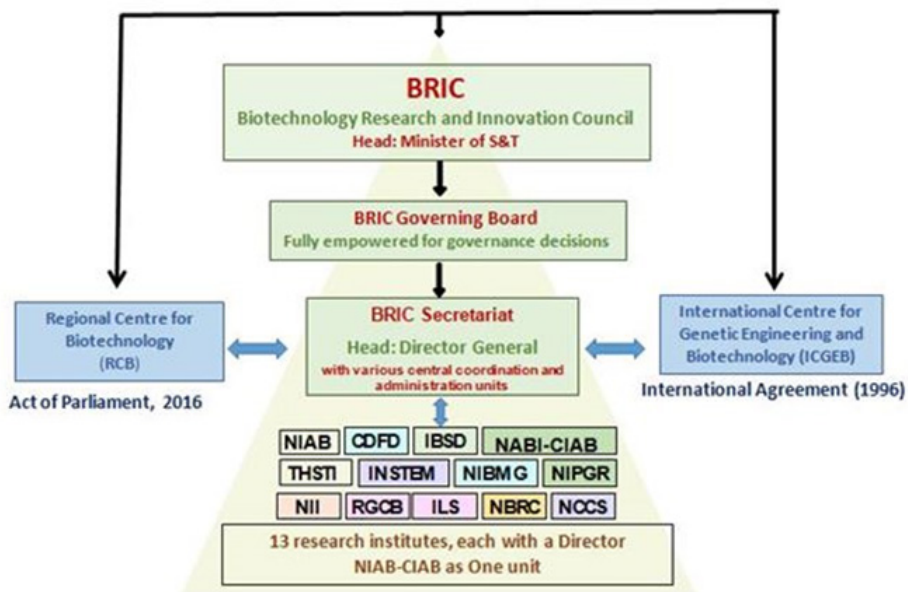


10. आईब्रिक, आरसीबी, आईसीजीईबी और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

10 आईब्रिक, आरसीबी, आईसीजीईबी और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद (ब्रिक)

भारत सरकार के निर्देशों के अनुपालन में, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के बायोटेक्नोलॉजी विभाग ने मंत्रिमंडल की मंजूरी से अपने 14 विभिन्न स्वायत्तशासी निकायों को अन्य बातों के साथ-साथ एक सोसायटी अर्थात जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद (ब्रिक) के अंतर्गत समाहित करके युक्तिसंगत बनाया है। इस नई सोसायटी को 10 नवंबर, 2023 को सोसायटी 1860 पंजीकरण अधिनियम XXI के तहत पंजीकृत किया गया है।



चित्र 10.1: ब्रिक प्रशासनिक संरचना

ब्रिक का निर्माण डीबीटी संस्थानों में विकसित की गई नींव पर किया गया है ताकि उनके विशिष्ट अनुसंधान अधिदेशों को बनाए रखते हुए तालमेल को बढ़ावा दिया जा सके। इसका उद्देश्य अधिकतम प्रभाव के लिए विभिन्न डीबीटी संस्थानों में संचालित बहु-विषयक अनुसंधान, प्रशिक्षण और नवाचार कार्यक्रमों को एकीकृत करना और ऐसी संरचनाएं स्थापित करना है जो प्रणालीगत सहयोग का निर्माण करने, अभिसरण दिशाओं की पहचान करने और राष्ट्रीय मिशन-उन्मुख लक्ष्यों के अनुरूप जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान प्रभाव को अधिकतम करने के लिए अनुसंधान सत्यापन और परिवर्तन के लिए तंत्र स्थापित करने के लिए मौजूदा शक्तियों का लाभ उठा सकें।

विभाग में विषय आधारित अनुसंधान संस्थान हैं और एक सहायक अंतर्राष्ट्रीय केंद्र हैं। ये संस्थान स्वास्थ्य, कृषि, जैव संसाधनों और बुनियादी तथा उभरती जैव प्रौद्योगिकियों में बुनियादी विज्ञान से परिवर्तनीय अनुसंधान तक ज्ञान के प्रवाह की सुविधा प्रदान करते हैं। ब्रिक के अंतर्गत आने वाले संस्थान अपने डाक्टरेट और पोस्ट डाक्टरेट कार्यक्रमों तथा स्नातकोत्तर डिग्री छात्रों के लिए प्रशिक्षण के माध्यम से देश की वैज्ञानिक विशेषज्ञता और क्षमता के निर्माण में अपरिहार्य भूमिका निभाते हैं। आईब्रिक (ब्रिक के संस्थान) ने क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी) और अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक इंजीनियरिंग और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी) के साथ मिलकर एक विश्व स्तर

पर प्रतिस्पर्धी अंतःविषय पीएचडी कार्यक्रम - "जीव विज्ञान में आई3सी ब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम" शुरू किया है, जिसे अंतर्राष्ट्रीय शोध कार्यक्रमों के समकक्ष माना गया है। यह चिंतन, तल्लीनता, नवाचार और सहयोग (आई3सी) के सिद्धांतों पर आधारित है। यह सहयोगात्मक पहल जीवन विज्ञान में स्नातकोत्तर डिग्री के साथ-साथ गैर-जैविक विज्ञान में बी.टेक/बीई और चिकित्सा स्नातकों के लिए जीव विज्ञान में एक बहु-विषयक पीएचडी कार्यक्रम प्रदान करती है। यह कार्यक्रम सभी शोध विद्वानों को अनूठे पाठ्यक्रम के साथ-साथ उन्नत सुविधाओं का व्यावहारिक अनुभव प्रदान करता है। इसमें अपूर्ण जरुरतों की पहचान करने, प्रमुख शोध परिकल्पना के लिए छात्रों और जैवप्रौद्योगिकी में वास्तविक दुनिया की चुनौतियों पर आधारित प्रश्न तैयार करने के लिए एक कार्यक्रम भी शामिल है।

वर्ष के दौरान, डीबीटी स्वायत्तशासी संस्थानों के शोध परिणामों के परिणामस्वरूप **1300** से अधिक प्रकाशन और **90** पेटेंट (आवेदित और प्राप्त) हुए हैं। **40** से अधिक प्रौद्योगिकियां/उत्पाद/प्रक्रियाएं विकसित की गई हैं, और **8000** से अधिक मानव संसाधन प्रशिक्षित किए गए हैं। इन शोध संस्थानों के अलावा, विभाग के प्रशासनिक नियंत्रण में सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम (पीएसयू) भी हैं। इन संस्थानों द्वारा वर्ष के दौरान किए गए विभिन्न कार्यकलापों को इस अध्याय के बाद के भाग में दिया गया है।

ब्रिक- डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केन्द्र (सीडीएफडी), हैदराबाद, तेलंगाना

पिछले दो दशकों में, हैदराबाद में स्थित सेंटर फॉर डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केंद्र (सीडीएफडी) डीएनए-आधारित फोरेंसिक पहचान और चिकित्सा निदान में अग्रणी रहा है। इसके अलावा, संस्थान ने विशेष रूप से मानव स्वास्थ्य पर ध्यान केंद्रित करते हुए सभी क्षेत्रों में वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी अनुसंधान का नेतृत्व किया है। इसके अतिरिक्त, सीडीएफडी आधुनिक जीव विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में अत्याधुनिक अनुसंधान में संलग्न है, जिसमें सूक्ष्मजीव विज्ञान, कोशिका जीव विज्ञान, रोग जीव विज्ञान, आनुवंशिकी और एपिजेनेटिक्स, और कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान शामिल हैं। सीडीएफडी का मिशन डीएनए प्रोफाइलिंग और आनुवंशिक विकारों के निदान में अनुसंधान, सेवाएं और प्रशिक्षण प्रदान करना; आधुनिक जीव विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान और विकास कार्य करना; और मौलिक और अनुप्रयुक्त अनुसंधान में वैश्विक उत्कृष्टता प्राप्त करना और साथ ही साथ आधुनिक जीव विज्ञान के लाभों को समाज के हर वर्ग तक पहुँचाने का प्रयास करना है।

प्रदान की गई सेवाएँ: रिपोर्टिंग अवधि के दौरान मानव डीएनए फिंगरप्रिंटिंग के लिए कुल **128** मामलों का विश्लेषण किया गया, विभिन्न मानव आनुवंशिक विकारों के लिए **4449** नमूनों का विश्लेषण किया गया और लगभग **700** बासमती चावल के नमूनों का शुद्धता परीक्षण और मिलावट के लिए विश्लेषण किया गया। सीडीएफडी निदान प्रभाग को हाल ही में एनएबीएल से मान्यता मिली है। इन सेवाओं के बारे में विस्तृत जानकारी देने वाले तीन पाई चार्ट यहाँ संलग्न हैं। कोविड-**19** प्रयोगशाला में, कुल **1,121** नमूनों का अनुक्रम किया गया है और परिणामों में ओमिक्रॉन उप-वंश में निरंतर वृद्धि देखी गई है। दिलचस्प बात यह है कि इस अवधि के दौरान एक नमूने में नए ईजी.**5** वैरिएंट (एरिस) का पता चला।

वैज्ञानिक उपलब्धियां:

सी.डी.एफ.डी. ने ई.कोली में एक विशेष पोटेशियम आयन ट्रांसपोर्टर को निष्क्रिय अवस्था में कैसे बनाए रखा जाता है, इसके पीछे के तंत्र को चित्रित किया है। हमने यह भी पता लगाया है कि विनियामक न्यूक्लियोटाइड (पी) पीपीजीपी पी झिल्ली की मंद तरलता की स्थिति में कोशिका विभाजन का प्रतिरोध करता है। एक प्रयोगशाला ने सेंट्रोसोम संरचना और कार्यों में एमएलएल की भूमिका के बारे में नवीन अंतर्दृष्टि प्रदान की। हमारे शोध ने एक नए हिस्टोन संशोधन - एच2बी वाई121 फॉस्फोराइलेशन - की खोज की, जो फॉस्फेटेज एसएचपी-1 द्वारा नियंत्रित होता है, जो प्रतिलेखन के दौरान एच2बी यूबिक्विटिनेशन के साथ एक कार्यात्मक क्रॉसटॉक प्रदर्शित करता है।

सी.डी.एफ.डी. के शोधकर्ताओं ने डीएनए डबल स्ट्रैंड ब्रेक रिपेयर पाथवे विकल्प के शुरुआती चरणों में हिस्टोन एसिटिलेशन और इसके नियामक सिर्टुइन्स परिवार एचडीएसी की भूमिका का अध्ययन किया। एक समूह ने प्रदर्शित किया है कि कैसे एनएए 10 जीन में एक ही स्थान पर दो समान दिखने वाले उत्परिवर्तन एनएए 10 प्रोटीन की गतिविधि बाधित करने के विभिन्न तंत्रों का

उपयोग करते हैं। एक अन्य समूह ने जांच की कि हेलिक्स लूप और होमो डोमेन युक्त प्रतिलेखन कारक विकासशील केन्द्रीय तंत्रिका प्रणाली में कोशिका विविधता को कैसे नियंत्रित करते हैं। एक समूह सर्पिनए11 में कार्य की हानि की पहचान करने की दिशा में काम कर रहा है, जो प्रसवकालीन घातक सर्पिनोपैथी के लिए जिम्मेदार एक नए जीन के रूप में है। एक अध्ययन ने कैंडिडा ग्लाब्रेटा में झिल्ली परिवहन के एक प्रमुख निर्धारक के रूप में पीआई3पी को स्थापित किया है।

सी.डी.एफ.डी. जीनोम संगठन और कार्यात्मक विनियमन में डी.एन.ए. टोपोलॉजी के प्रभाव की दिशा में भी काम कर रहा है। हमने एक सहयोगात्मक कार्य में अमरंथ के लिए 64के एस.एन.पी. उच्च थ्रूपुट जीनोटाइपिंग चिप तैयार और विकसित की है। हमारे एक अध्ययन में विवो में प्रोफिलिन को विनियमित करके ट्यूमरजनन में प्रतिगमन देखा गया है। एक समूह मानव रोगजनकों एंटामोइबा हिस्टोलिटिका और नेगलेरिया फाउलेरी के जीव विज्ञान को समझने की कोशिश कर रहा है। हम तपेदिक और सेप्सिस, कैंसर और ऊतक की चोट जैसे अन्य स्वास्थ्य विकारों को नियंत्रित करने के लिए उपचारात्मक अभिकल्पन की दिशा में भी काम कर रहे हैं। कैंसर अनुसंधान में हमने विभेदक अंत:-कोशिका स्थानीयकरण के आधार पर कैंसर जीन के नवीन वैकल्पिक कार्यों की खोज की है।

सी.डी.एफ.डी. के शोधकर्ताओं ने ज़ैंथोमोनस कैम्पेस्ट्रिस पी.वी. कैम्पेस्ट्रिस (एक्स.सी.सी.) में डी.ई.डी.ए. परिवार के प्रोटीन, विशेष रूप से एक्स.डी.एफ.ए. की भूमिका को स्पष्ट किया। मैग्नीशियम परिवहन के साथ एक्स.डी.एफ.ए. का अप्रत्याशित जुड़ाव पारंपरिक ज्ञान को चुनौती देता है और जीवाणु संबंधी शरीर क्रिया विज्ञान और रोगजनकता में अनुसंधान के लिए नए रास्ते खोलता है। माइकोबैक्टीरियोफेज से आरएचओ और माइकोबैक्टीरियासाइडल प्रोटीन के लक्षण-निर्धारण की दिशा में सक्रिय अनुसंधान किया जा रहा है।

प्रकाशन और पेटेंट: सीडीएफडी ने नेचर कम्युनिकेशंस, सेल रिपोर्ट्स, ब्रेन, एमबीआईओ, पीएलओएस बायोलॉजी, फ्रंटियर्स इन इम्यूनोलॉजी, जे ऑफ सेल साइंस आदि सहित पूर्व-समीक्षित प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं में साठ से अधिक शोध लेख प्रकाशित किए हैं। नवंबर, **2023** में "सेप्सिस के उपचार के लिए एक नवीन चिकित्सा" शीर्षक से एक पेटेंट प्रदान किया गया है और टीबी से संबंधित मधुमेह जटिलताओं के प्रबंधन के लिए एक आशाजनक सब-यूनिट वैक्सीन के लिए अक्टूबर **2023** में एक भारतीय पेटेंट दायर किया गया है, जिसका शीर्षक "रीकॉम्बिनेंट प्रोलाइन-प्रोलाइन-ग्लूटामेट प्रोटीन आधारित वैक्सीन और इसके विकास की विधि" है।

मानव संसाधन विकास: रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, **24** शोध विद्वान पीएचडी कार्यक्रमों के लिए सीडीएफडी में शामिल हुए, और **12** छात्रों को पीएचडी की डिग्री प्रदान की गई। वर्तमान में, **100** से अधिक शोध विद्वान सीडीएफडी में पीएचडी कर रहे हैं। केंद्र ग्रीष्मकालीन कार्यक्रमों और परियोजना प्रशिक्षण के माध्यम से प्रशिक्षण प्रदान करता है, और शोधकर्ताओं, पुलिस अधिकारियों और चिकित्सा व्यावसायिकों के लिए विभिन्न कार्यशालाओं का आयोजन करता है।

सुविधाएँ और अवसंरचना: सीडीएफडी में प्रायोगिक पशु सुविधा, संक्रामक रोग अनुसंधान के लिए एक जैव सुरक्षा स्तर-**3** प्रयोगशाला और देश भर में सुलभ एक परिष्कृत उपकरण सुविधा सहित अत्याधुनिक अवसंरचना है। मिशन कार्यक्रम, पीआरएजीईडी, भारत में बाल चिकित्सा दुर्लभ आनुवंशिक विकारों पर ध्यान केंद्रित करता है, जागरूकता बढ़ाने, आनुवंशिक निदान की सुविधा प्रदान करने, नए जीन की पहचान करने, परामर्श प्रदान करने और उपचारों में सुधार करने का प्रयास करता है। सीडीएफडी ने जीवन विज्ञान और संबंधित विषयों के क्षेत्र में स्टार्टअप का समर्थन करने के लिए एक व्यवसाय इनक्यूबेटर की स्थापना की पहल की है। इनक्यूबेशन के लिए कुल **5** स्टार्टअप चुने गए हैं। नवाचार को बढ़ावा देने के लिए कार्यशालाएं, वेबिनार जैसी विभिन्न पहल की जाती हैं।

सामाजिक प्रभाव

सी.डी.एफ.डी. की डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग और नैदानिक सेवाओं का सामाजिक महत्व बहुत अधिक है। कोविड प्रयोगशाला के कार्यकलापों का भी समाज पर सीधा प्रभाव पड़ा है। सी.डी.एफ.डी. का बुनियादी ढांचा बाहरी शोधकर्ताओं के उपयोग के लिए उपलब्ध है, और केंद्र छात्रों को लाभ पहुंचाने के लिए मानव संसाधन विकास और आउटरीच कार्यकलापों में संलग्न है। संस्थान ने युवा पीढ़ी में आधुनिक विज्ञान की भावना को

विकसित करने के लिए देश भर के स्कूलों और कॉलेजों से शैक्षिक यात्राओं के लिए कई अनुरोधों को भी सुविधाजनक बनाया है।

ब्रिक-जैव संसाधन एवं सतत विकास संस्थान (आईबीएसडी), इंफाल, मणिपुर

जैव संसाधन एवं सतत विकास संस्थान (आईबीएसडी) जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था के विकास के लिए अनुसंधान कार्यकलापों और अनेक आउटरीच कार्यक्रमों में लगा हुआ है। ब्रिक-आईबीएसडी पूर्वोत्तर के जैव संसाधनों पर बहु-विषयक, अंतःविषयक और बहु-हितधारक अनुसंधान के एकीकरण के लिए प्रतिबद्ध है। संस्थान का मिशन "पूर्वोत्तर क्षेत्र के सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए जैव प्रौद्योगिकी मध्यस्थताओं के माध्यम से जैव संसाधनों का विकास और उनका सतत उपयोग" है। ब्रिक-आईबीएसडी पूर्वोत्तर के जैव संसाधनों को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न अनुसंधान क्षेत्रों पर काम कर रहा है और उनके वैज्ञानिक सत्यापन, मूल्य संवर्धन के लिए एकीकृत अध्ययन कर रहा है ताकि क्षेत्र में उद्योग के विकास को उत्प्रेरित करने, आजीविका सृजन और जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के लिए नवाचारों, खोजों और आविष्कारों को बढ़ावा दिया जा सके।

प्रमुख पहलें

फाइटोफार्मास्युटिकल मिशन: ब्रिक-आईबीएसडी ने एनईआर में फाइटोफार्मास्युटिकल मिशन की स्थापना की है और हमारे पूर्वजों द्वारा बताई गई दवाओं, प्रकृति से प्राप्त दवाओं को बढ़ावा देने और नवाचार के साथ परिवर्तन की परंपरा का पता लगाने के लिए एनईआर की पारंपरिक स्वास्थ्य देखभाल प्रथाओं के दस्तावेज़ीकरण, मूल्यांकन और सत्यापन पर काम कर रहा है। इस कार्यक्रम के तहत, आईबीएसडी निम्नलिखित पर काम कर रहा है:

- पारम्परिक स्वास्थ्य सेवा पद्धतियों और इन पद्धतियों में प्रयुक्त जैव संसाधनों की खोज तथा परिवर्तनीय घटक के साथ उनका वैज्ञानिक सत्यापन।
- परिवर्तनीय और परिवर्तनकारी अनुसंधान के माध्यम से पारम्परिक 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 करना
- चिकित्सीय क्षमताओं के लिए जैव संसाधनों का क्षमता निर्माण, प्रशिक्षण, प्रचार और विकास

सहक्रियता अनुसंधान मिशन: वैश्विक स्तर पर, जटिल रोगों के उपचार में आशाजनक परिणाम दिखाने वाली नवीन चिकित्सीय रणनीतियों को विकसित करने में सहक्रियता बहुविध उपचार या बहु-लक्ष्य दृष्टिकोणों का अनुप्रयोग बढ़ रहा है। प्राकृतिक उत्पादों का नृवंशविज्ञान संबंधी ज्ञान ऐसी खोजों का प्राथमिक संचालक रहा है। हालाँकि, विभिन्न खुराक और प्रभाव स्तरों पर क्रिया के तंत्र, प्रयोगात्मक उद्देश्य और सहक्रियता की मात्रा निर्धारित करने में एक अंतर है। इस संदर्भ में, ब्रिक-आईबीएसडी ने 'सरल निकटतम' नेटवर्क कनेक्शन दृष्टिकोण का उपयोग करके बहुस्तरीय प्रणालीगत अंतःक्रियाओं के आधार पर पारंपरिक जड़ी-बूटियों या योगों से जुड़े लक्ष्यों, रोगों और मार्गों के बीच कार्यात्मक संबंधों को समझने के लिए तालमेल अनुसंधान कार्यक्रम शुरू किया है। यह पहल व्यक्तिगत चिकित्सा के व्यापक लक्ष्यों के साथ संरेखित है और इसमें जटिल रोगों के उपचार के तरीकों में क्रांतिकारी बदलाव करने की क्षमता है।

रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) कार्यक्रम: रोगाणुरोधी प्रतिरोधी रोगजनकों का नोसोकोमियल संक्रमण से संबंध तेजी से बढ़ रहा है, जिससे स्वास्थ्य सेवा प्रणालियों पर काफी बोझ पड़ रहा है। रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) के बढ़ने और नए विषाणु रोगजनकों के उभरने के साथ, नई चिकित्सीय रणनीतियों की तत्काल आवश्यकता है। भारत का पूर्वोत्तर क्षेत्र जैव विविधता में समृद्ध है, और इसके पारंपरिक औषधीय पौधों का उपयोग सदियों से स्वदेशी समुदायों द्वारा प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल में विभिन्न बीमारियों से निपटने और प्रतिरक्षा बढ़ाने के लिए किया जाता रहा है। इन पारंपरिक औषधीय पौधों का सेवन अक्सर विभिन्न रूपों जैसे काढ़े, अर्क, चूर्ण या अर्क के रूप में किया जाता है, और एएमआर रोगजनकों और विषाणु संक्रमणों के खिलाफ उनकी प्रभावकारिता पारंपरिक ज्ञान

द्वारा समर्थित है; हालाँकि, वैज्ञानिक सत्यापन का अभाव है। ब्रिक-आईबीएसआईडीएस गुणवत्ता, सुरक्षा और प्रभावकारिता सुनिश्चित करने के लिए पौधों के अर्क या फॉर्मूलेशन को मानकीकृत करने के लिए एएमआर रोगजनकों और वायरल संक्रमणों के खिलाफ उनकी प्रभावकारिता के लिए पारंपरिक औषधीय पौधों के वैज्ञानिक सत्यापन पर काम कर रहा है।

औषधीय पौधों के जीनोम अनुक्रमण और डीएनए बारकोडिंग: एनईआर में विशाल औषधीय पौधों के संसाधनों को देखते हुए, नवीन बायोमोलेक्यूल्स, जीन, एंजाइम और जैवसंश्लेषण मार्गों की खोज की अधिक संभावनाएं हैं। ब्रिक-आईबीएसडी एनईआर में कई पारंपरिक समुदायों द्वारा उपयोग किए जाने वाले औषधीय पौधों के दस्तावेजीकरण, सत्यापन और मूल्यांकन पर काम कर रहा है। इन औषधीय पौधों की प्रजातियों की विशिष्टता को समझते हुए, ब्रिक-आईबीएसडी जीन/एंजाइमों की पहचान करने और चिकित्सीय रूप से महत्वपूर्ण मेटाबोलाइट्स के लिए जैवसंश्लेषण मार्गों की खोज करने और द्वितीयक मेटाबोलाइट्स को बढ़ाने के लिए चयापचय इंजीनियरिंग के लिए नियामक जीनों के लक्षण वर्णन के लिए ट्रांसक्रिप्टोमिक्स और जीनोमिक्स दृष्टिकोण का उपयोग करके इन पौधों की प्रजातियों के लिए जीनोमिक संसाधनों के विकास पर काम कर रहा है। आईबीएसडी एनईआर में औषधीय पौधों की प्रमाणीकरण और पहचान के लिए डीएनए बारकोड के विकास पर काम कर रहा है।

किण्वित खाद्य पदार्थ का प्रोबायोम: खाद्य घटकों के वांछित सूक्ष्म जीव वृद्धि और एन्जाइमेटिक रूपांतरण के माध्यम से किण्वित खाद्य पदार्थ हमारे भोजन का एक जरूरी हिस्सा है। कई पूर्व अध्ययनों ने किण्वित खाद्य पदार्थों के स्वास्थ्य लाभों को प्रदर्शित किया है जैसे कि जीवनशैली-आधारित चयापचय विकारों को रोकना और नए संक्रमणों के खिलाफ प्रतिरक्षा में सुधार करना। भोजन को किण्वित करने वाला लाभकारी माइक्रोबायोटा, प्रोबायोम मनुष्य पर इस प्रकार का स्वास्थ्य प्रभाव लाएगा। हालाँकि एनईआर में सैकड़ों प्रकार के किण्वित खाद्य पदार्थ तैयार किए जाते हैं और खाए जाते हैं, लेकिन केवल सीमित किण्वित खाद्य पदार्थों को जीवित सूक्ष्मजीवों (बिना पकाए) के साथ खाया जाता है, जैसे कि किण्वित दूध उत्पाद (जैसे सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश के चुरपी; असम के दोई), किण्वित चावल (जैसे असम का पोटा भात), किण्वित रागी (जैसे सिक्किम का टोंगबा) और किण्वित सोयाबीन (जैसे मिजोरम से बेकांग-उम)। इन किण्वित खाद्य पदार्थों के औद्योगिकीकरण के लिए एक उपयुक्त स्टार्टर कल्चर विकसित करना एक बड़ा कदम है, वर्तमान में भारतीय बाजार में ऐसा कोई स्टार्टर कल्चर उपलब्ध नहीं है। ब्रिक-आईबीएसडी स्टार्टर कल्चर कंसोर्टियम के विकास और उत्पाद/प्रक्रिया/प्रौद्योगिकी के लिए किण्वन प्रक्रिया के और अधिक अनुकूलन पर काम कर रहा है।

उल्लेखनीय परिणाम

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	*01*
विकसित प्रक्रिया / उत्पाद / प्रौद्योगिकी	*03*
शोध प्रकाशन	*44*
लागू किए गए पेटेंट	*01*
प्राप्त किए गए पेटेंट	*02*
प्रशिक्षित मानव संसाधन	*465*

आईबीएसडी द्वारा स्थापित मेघालय के शिलांग में बायोनेस्ट इनक्यूबेटर: एनईआर में स्टार्ट-अप को बढ़ावा देने के लिए, आईबीएसडी ने मेघालय में ऑर्किड पुष्पकृषि के माध्यम से महिला उद्यमिता को विकसित करने के लिए बायोइनक्यूबेटर्स नर्चरिंग एंटरप्रेन्योरशिप फॉर स्केलिंग टेक्नोलॉजीज (बायोनेस्ट) इनक्यूबेटर की स्थापना की है। कार्यक्रम का मुख्य केंद्र-बिन्दु मेघालय के महत्वाकांक्षी जिले, री-भोई के विभिन्न हिस्सों से महिला जैव-उद्यमियों और किसानों की क्षमता निर्माण और प्रशिक्षण है। इस इनक्यूबेटर के तहत, **100** से अधिक महिला उद्यमियों को ऑर्किड की खेती और प्रसार के लिए प्रशिक्षित और प्रोत्साहित किया गया है। यह परियोजना मेघालय के री-भोई जिले के उमसिंग ब्लॉक में हब और स्पोक्स मॉडल के माध्यम से कार्यान्वित की जा रही है। इस परियोजना के अंतर्गत मेघालय के लगभग **11** गांवों - नोंग्डिएनगन, नोंग्माहिर, उमशोरशोर, मावसर, वहलाखा, उमदिकर, उमसॉ, सोहदादे, सोहजारंग, नोंग्केह और मावपरहुत - की महिला उद्यमी लाभान्वित हो रही हैं।

आईबीएसडी द्वारा एनईआर में ऊतक संवर्धन पौधों के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली पर आयोजित कार्यक्रम: आईबीएसडी ने **29** दिसंबर, **2023** को सिक्किम में कृषि व्यवसाय के माध्यम से जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था के विकास के लिए 'ऊतक संवर्धन पौधों के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली (एनसीएस-टीसीपी)' पर एनआईपीजीआर, नई दिल्ली के सहयोग से एक जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया। कार्यक्रम के दौरान, सिक्किम के विभिन्न जिलों के **100** से अधिक प्रगतिशील किसानों और उद्यमियों ने कार्यक्रम में भाग लिया और विशेषज्ञों से बातचीत की। इस कार्यक्रम में आईबीएसडी, सिक्किम केंद्र के सभी वैज्ञानिकों, विद्वानों और कर्मचारियों ने भाग लिया।

वैज्ञानिक उपलब्धियां

वेलेरियाना जटामांसी जोन्स. एसवाईएन वी. वॉलिची (परिवार: कैप्रीफोलिएसी) विश्व स्तर पर जाना जाता है और राष्ट्रीय औषधीय पादप बोर्ड, नई दिल्ली, भारत सरकार द्वारा राष्ट्रीय आयुष मिशन (एनएएम) के तहत 27 सूचीबद्ध औषधीय पौधों में से एक है। वी. जटामांसी एक समशीतोष्ण हिमालयी अति संवेदनशील पौधा है, जिसे विनियमित विदेशी व्यापार के साथ वन्य जीव और वनस्पतियों की लुप्तप्राय प्रजातियों के अंतर्राष्ट्रीय व्यापार पर कन्वेंशन (सीआईटीईएस) परिशिष्ट- II के तहत संरक्षण के महत्व वाले पौधों के रूप में सूचीबद्ध किया गया है। सिक्किम के हिमालय के निम्न ऊचाई (उष्णकटिबंधीय पहाड़ियों) क्षेत्र में अलग-अलग पॉटिंग मिक्स में वी. जटामांसी के बाह्य-स्थाने पालन के लिए अध्ययन किया गया तथा विकास उपज और मेटाबोलाइट सामग्री का मूल्यांकन किया गया, जो पारिस्थितिकी शरीर क्रिया विज्ञान मापदंडों के साथ प्रमाणित हैं। यह अध्ययन विकास, उपज और मेटाबोलाइट में सहायक और कृषि-जलवायु अंतरों का समाधान करने के लिए आगे का मार्ग प्रशस्त करते हैं, क्योंकि उचित रूप से निगरानी किए गए पॉटिंग मीडिया वी.जटामांसी में लगातार और अनुकूलित उपज और मेटाबोलाइट्स में मदद करते हैं।

फ्लेमिंगिया प्रोकम्बेंस को आमतौर पर 'सोह-फ्लोंग' के नाम से जाना जाता है, जिसे मेघालय में लोग रसदार जड़ कंद के रूप में रेडी-टू-यूज़-प्रोडक्ट (छिलके वाले कंद) के रूप में खाते हैं। 'सोह-फ्लोंग' की बढ़ती बाजार मांग के कारण, कंद की गुणवत्ता निर्धारित करने के लिए सक्रिय घटकों की पहचान करना और उनकी मात्रा निर्धारित करना महत्वपूर्ण है। इसलिए, फ्लेमिंगिया प्रोकम्बेंस रॉक्सब कंद के हाइड्रोअल्कोहोलिक अर्क में जेनिस्टीन के मात्रात्मक आकलन के लिए एक सरल, तेज़ और पुनरुत्पादनीय उच्च-प्रदर्शन पतली परत क्रोमैटोग्राफी (एचपीटीएलसी) विधि स्थापित की गई थी।

सामाजिक प्रभाव

आईबीएसडी, मेघालय केंद्र में पारंपरिक चिकित्सकों की बैठक: ब्रिक-आईबीएसडी ने 18 अप्रैल, 2023 को आईबीएसडी, मेघालय केंद्र में पारंपरिक चिकित्सकों की बैठक आयोजित की। यह कार्यक्रम आईबीएसडी द्वारा जैव संसाधन विकास केंद्र (बीआरडीसी), शिलांग और सोसाइटी फॉर एथनोफार्माकोलॉजी (एसएफई), भारत के समन्वय में आयोजित किया गया था। कार्यक्रम के दौरान, पूर्वी खासी हिल, पश्चिमी खासी हिल, गारो और जंतिया हिल के कई पारंपरिक चिकित्सकों ने अपने विचार, अनुभव साझा किए और अपने उत्पादों/सूत्रों का प्रदर्शन किया।

एनईआर में आर्किड फूलों की खेती के लिए महिला जैव-उद्यमी बैठक: ब्रिक-आईबीएसडी ने महिला जैव-उद्यमियों को मजबूत करने के लिए 19 अप्रैल, 2023 को मेघालय केंद्र में महिला जैव-उद्यमी बैठक का आयोजन किया, जिसमें 50 लाभार्थियों ने भाग लिया और अपने अनुभव साझा किए। कार्यक्रम में बीआरडीसी, शिलांग के प्रतिनिधियों ने भाग लिया, जिन्होंने आर्किड फूलों की खेती को बढ़ावा देने के लिए अनुसंधान और आउटरीच गतिविधियों पर प्रकाश डाला।

एनईआर में छात्रों, शोधकर्ताओं के लिए आईएनएसए लोकप्रिय व्याख्यान: ब्रिक-आईबीएसडी ने **21** नवंबर, **2023** को मेघालय केंद्र में "पौधों के रोगजनकों के विस्तृत अध्ययन से रोग नियंत्रण के नए तरीके का पता लगाना" विषय पर आईएनएसए लोकप्रिय व्याख्यान का आयोजन किया। यह व्याख्यान कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, बर्कले के प्रोफेसर स्टीवन ई. लिंडो ने दिया और जाइलेला फास्टिडिओसा पर शोध कार्य पर प्रकाश डाला जो अंगूर, नींबू, जैतून, बादाम और कई अन्य प्रमुख फसल पौधों की प्रमुख बीमारियों का कारण बनता है। उन्होंने पौधों के रोगजनकों के विभिन्न उदाहरणों पर प्रकाश

डाला जो रोग नियंत्रण के नए तरीकों को जन्म दे सकते हैं। कार्यक्रम में शिलांग कॉलेज, सेंट एंथोनी कॉलेज और शिलांग, मेघालय के अन्य संस्थानों के छात्रों और संकायों ने भाग लिया। कार्यक्रम के दौरान, आईबीएसडी और अन्य डीबीटी संस्थानों के विभिन्न केंद्रों से कई शोधकर्ता, वैज्ञानिक भी ऑनलाइन रूप से शामिल हुए।

ब्रिक-आईबीएसडी ने ग्लोबल बायो-इंडिया 2023 **में भाग लिया:** ब्रिक-आईबीएसडी ने **3-6** दिसंबर, **2023** तक डीबीटी, नई दिल्ली द्वारा आयोजित ग्लोबल बायो-इंडिया **2023** में भाग लिया और एनईआर के जैव संसाधनों से जैव अर्थव्यवस्था के विकास के लिए आईबीएसडी की विभिन्न शोध गतिविधियों और आउटरीच कार्यक्रमों पर प्रकाश डाला। कई उद्यमियों, शोधकर्ताओं, छात्रों ने एनईआर में विभिन्न शोध अवसरों का पता लगाने के लिए आईबीएसडी स्टॉल का दौरा किया। तीन दिवसीय कार्यक्रम में देश भर के वैज्ञानिकों, विद्वानों, आईबीएसडी के कर्मचारियों, अन्य राष्ट्रीय संस्थानों, विभिन्न स्टार्टअप्स ने भाग लिया।

पूर्वोत्तर क्षेत्र की महिलाओं के लिए कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम: ब्रिक-आईबीएसडी ने **13** दिसंबर, **2023** को मणिपुर की महिलाओं के लिए कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए, ताकि उन्हें उद्यमी बनने के लिए प्रोत्साहित किया जा सके और पूर्वोत्तर क्षेत्र में स्टार्टअप को बढ़ावा दिया जा सके।

ब्रिक-जीवन विज्ञान संस्थान (आईएलएस), भुवनेश्वर, ओडिशा

आईएलएस डीबीटी द्वारा मान्यता प्राप्त सटीक चिकित्सा विज्ञान, जलवायु-लचीले कृषि, कार्यात्मक भोजन और समुद्री अनुसंधान के विषयों के तहत नवाचार और उद्यमिता में उत्कृष्टता प्राप्त करने का प्रयास करता है। अनुसंधान अवलोकनों, विशेषज्ञता और गतिविधियों के आधार पर, आईएलएस मानव स्वास्थ्य और कल्याण की बेहतरी के लिए जीवन विज्ञान के क्षेत्र में उच्च गुणवत्ता वाले बहु-विषयक अनुसंधान कर रहा है। आईएलएस भुवनेश्वर में अनुसंधान संक्रामक रोग जीवविज्ञान, कैंसर जीवविज्ञान, संयंत्र और माइक्रोबियल जैव प्रौद्योगिकी के साथ-साथ क्रॉस-कटिंग क्षेत्रों के चार व्यापक फोकस क्षेत्रों की ओर निर्देशित है। इसका लक्ष्य मानव स्वास्थ्य, दीर्घायु, कृषि और पर्यावरण का समग्र विकास और बेहतरी है।

प्रमुख पहलें

आईएलएस ने पौधों, सूक्ष्मजीवों और समुद्री संसाधनों से जैव-पूर्वेक्षण पर प्रमुख कार्यक्रम शुरू किए हैं। ये कार्यक्रम डीबीटी द्वारा प्रायोजित हिमालयन बायो-मिशन और समुद्री जैव प्रौद्योगिकी परियोजनाओं के साथ-साथ आयुष मंत्रालय की एक परियोजना द्वारा समर्थित हैं, जो वर्ष 2023-24 के दौरान आकार ले चुके हैं। इससे मलेरिया-रोधी, कैंसर-रोधी और एंटी-वायरल क्षमता वाले प्राकृतिक उत्पादों की पहचान हुई है। आईएलएस की ये अनुसंधान एवं विकास गतिविधियाँ पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) द्वारा समर्थित समुद्री/गहरे महासागर कार्यक्रम के साथ जारी रहेंगी, जो चिकित्सा, दवा, न्यूट्रास्युटिकल, कॉस्मेटिक और अन्य उद्योगों में अनुप्रयोगों के साथ महत्व के नए जैव सक्रिय एजेंटों की पहचान करने के लिए उन्नत जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों का उपयोग करेगी। यह कार्यक्रम जीनोमिक्स और मेटाबोलोमिक्स का उपयोग करके सूक्ष्मजीवों और वायरस सहित समुद्री जीवों की पहचान और लक्षण भी बताएगा।

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	05
प्रकाशनों की संख्या	87
हस्तांतरित तकनीकें	01
दायर किए गए पेटेंटों की संख्या	05
प्राप्त पेटेंटों की संख्या	01
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	168
स्टार्ट-अप	01

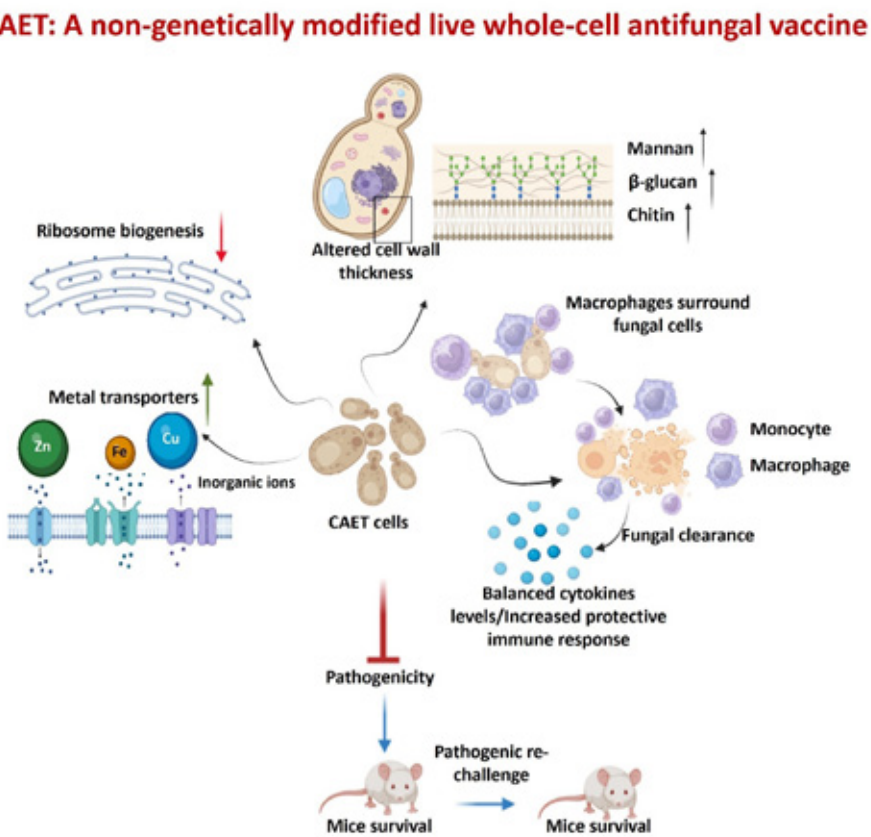
वैज्ञानिक उपलब्धियां

मलेरिया परजीवी जीव विज्ञान और मलेरिया-रोधी दवा विकास: मलेरिया परजीवी जीव विज्ञान पर किए गए शोध कार्य ने अलैंगिक अवस्था परजीवियों में रोग रोगजनन और चयापचय अनुकूलन में खाद्य रिक्तिका ट्रांसपोर्टर की भूमिका को संबोधित किया है।

जीवाणु कोशिका विभाजन और नए जीवाणु-रोधी लक्ष्य:

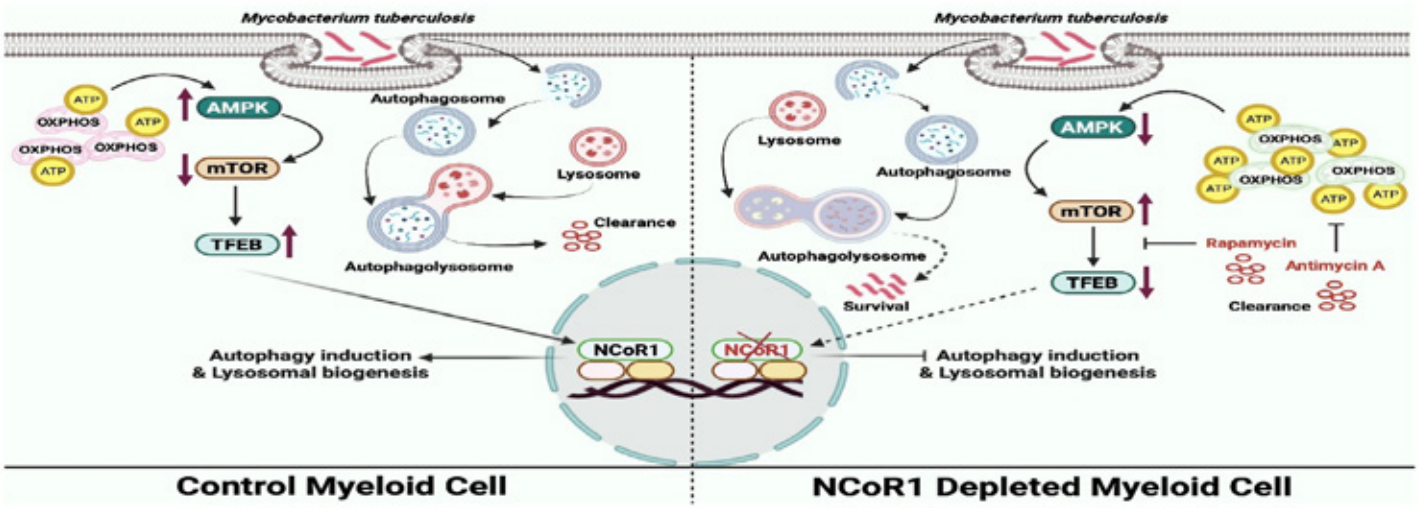
आईएलएस वैज्ञानिकों ने दिखाया है कि डिविसोम कॉम्प्लेक्स का एक घटक एफटीएसईएक्स कॉम्प्लेक्स, सेप्टल पेप्टिडोग्लाइकन संश्लेषण को विनियमित कर सकता है। आईएलएस में किए गए शोध से पता चला है कि डिविसोम कॉम्प्लेक्स के मध्य-कोशिका स्थानीयकरण के लिए जिम्मेदार एक घटक मिन सिस्टम, फ्लैगेलर प्रोटीन की अभिव्यक्ति को विनियमित करके जीवाणु की गतिशीलता को नियंत्रित कर सकता है। ये निष्कर्ष न केवल जीवाणु विभाजन तंत्र को समझने में हमारी मदद करते हैं, बल्कि जीवाणु में नए औषधिक लक्ष्यों की पहचान करने में भी मदद करते हैं।

कैंडिडा रोगजनन और वैक्सीन विकास: कैंडिडा प्रजातियों द्वारा प्रणालीगत संक्रमण *>50%* मृत्यु दर से जुड़ा हुआ है और प्रमुख स्वास्थ्य सेवा समस्याओं का प्रतिनिधित्व करता है। चूंकि कोई एंटीफंगल वैक्सीन उपलब्ध नहीं है, इसलिए आईएलएस डीएनए प्रतिकृति और सुधार के तरीकों को लक्षित करके संपूर्ण कोशिका वैक्सीन क्षमता वाले सी. एल्बिकेंस का एक क्षीणित स्ट्रेन विकसित कर रहा है।



चित्र 10.2: सीएईटी संपूर्ण-कोशिका वैक्सीन केंडिडट की विशेषताओं को दर्शाने वाला मॉडल। ईडीटीए इसकी संरचना में परिवर्तन करके कोशिका भित्ति की मोटाई को बदल देता है। धातु ट्रांसपोर्टर और कई कोशिका भित्ति और झिल्ली से जुड़े जीनों को ऊपर विनियमित किया जाता है। आवश्यक धातु की कमी को कम करने के लिए, राइबोसोम बायोजेनेसिस और एक-कार्बन चयापचय में शामिल जीनों को अधोविनियमित किया गया। सीएईटी कोशिकाएं कुशलतापूर्वक फैगोसाइट हो जाती हैं और मैक्रोफेज द्वारा तेजी से समाप्त हो जाती हैं। सीएईटी संक्रमित चूहे जीवित बच गए और घातक चुनौती से बचाव के लिए मजबूत मेजबान प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाएँ प्रेरित कीं। इस प्रकार, सीएईटी एक संभावित जीवित संपूर्ण-कोशिका वैक्सीन कैंडिडेट है।

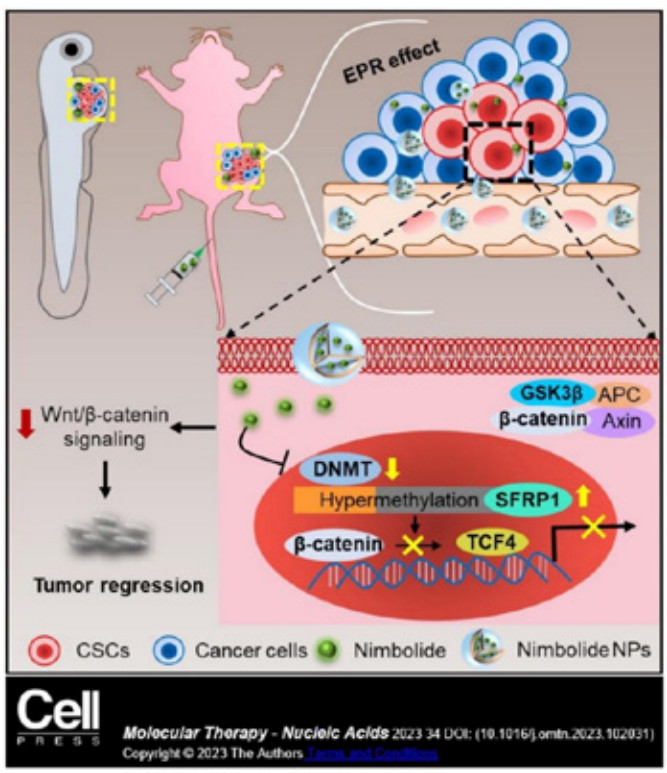
मेजबान प्रतिरक्षा के मॉड्यूलेशन के माध्यम से चिकित्सा: प्रतिरक्षा में सहनशीलता और सूजन में असंतुलन से स्वप्रतिरक्षित रोग और सेप्सिस सहित अवसरवादी संक्रमण हो सकते हैं। आईएलएस के शोधकर्ताओं ने पाया है कि डेंड्राइटिक कोशिकाओं (डीसी) में न्यूक्लियर रिसेप्टर कोरप्रेसर 1 (एनसीओआर1) की कमी से ग्लाइकोलाइटिक और फैटी एसिड ऑक्सीकरण मार्गों में वृद्धि करके प्रतिरक्षा-सहिष्णुता होती है।



चित्र 10.3: एनसीओआर1 क्षीण मैक्रोफेज कोशिकाओं और माइलॉयड विशिष्ट एनसीओआर1 पालतू चूहों में एमटीबी किस प्रकार आसानी से जीवित रहता है, इसका योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व। यांत्रिक रूप से, एनसीओआर1 उच्छेदन ने एएमपीके-एमटीओआर-टीएमईबी संकेतन एक्सिस के माध्यम से स्वत: मध्यस्थता करने वाले एमटीबी हनन का अवरोध किया।

चिकनगुनिया वायरस कुशल वायरल संक्रमण के लिए डब्ल्यूएनटी/β-केटिनिन सिग्नलिंग मार्ग को बाधित करता है: इस अध्ययन में, आईएलएस में आणविक विषाणु विज्ञान समूह ने कोशिकीय कारकों की पहचान की जो चिकनगुनिया वायरस (सीएचआईकेवी) गैर-संरचनात्मक प्रोटीन *2* (एनएसपी*2*) के साथ परस्पर क्रिया करते हैं। समूह ने पाया कि सीएचआईकेवी संक्रमण के दौरान α-1 कैटेनिन और β- केटिनिन / डब्ल्यूएनटी मार्ग अव्यवस्थित हो जाते हैं। α-1 कैटेनिन और β- केटिनिन दोनों प्रोटीन सीएचआईकेवी एनएसपी*2* प्रोटीन के साथ परस्पर क्रिया करते हैं।

फाइटोनैनोमेडिसिन-आधारित कैंसर विरोधी चिकित्सा: आईएलएस में अनुसंधान ने कैंसर स्टेम कोशिकाओं (सीएससीएस) को लक्षित करने पर ध्यान केंद्रित किया है, जो ट्यूमर-आरंभ करने वाली कोशिकाओं की एक छोटी आबादी है जो स्व-नवीनीकरण क्षमताओं का प्रदर्शन करती है, ट्यूमर के विकास और मेटास्टेसिस को शुरू करके ट्यूमर की प्रगति का समर्थन करती है और कैंसर में उपचार विफलता में योगदान करती है। उन्होंने दिखाया है कि निम्बोलीड-लोडेड और पिपरलोंगमाइन-लोडेड नैनो फॉर्मूलेशन क्रमशः एपिजेनेटिक्स और मेटाबोलिक रीप्रोग्रामिंग के माध्यम से ट्रिपल-नेगेटिव स्तन कैंसर सीएससी को लक्षित करते हैं।

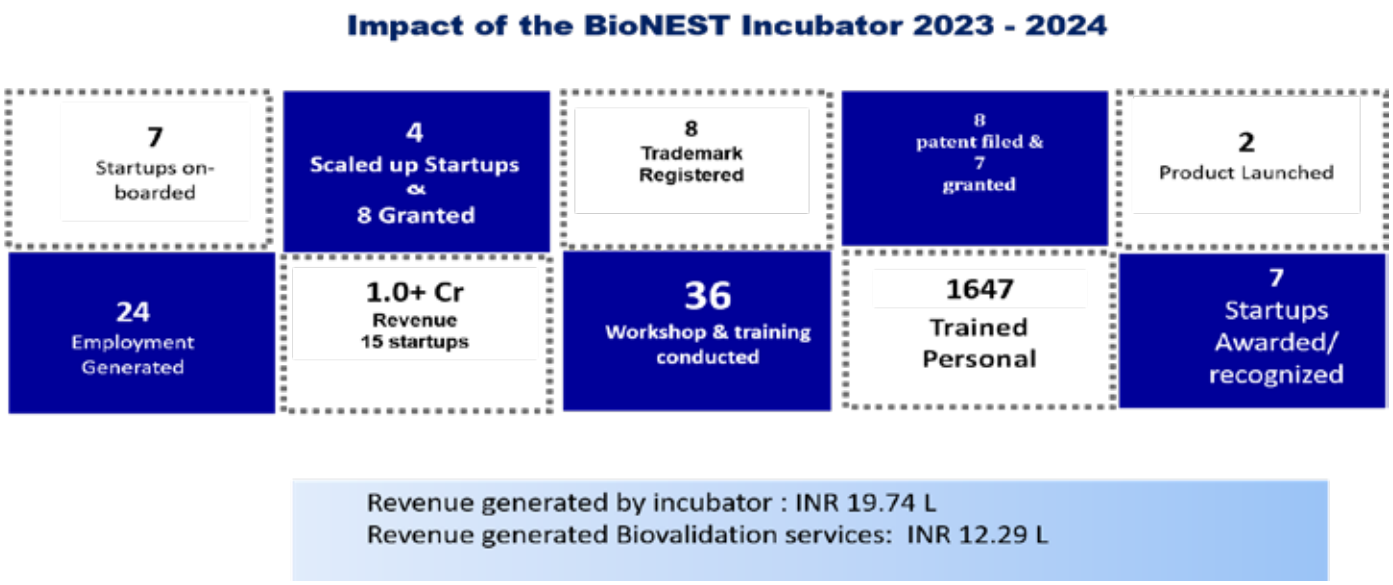


चित्र 10.4: निम्बोलीड लोडेड नैनोफॉर्मूलेशन का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व, जो एपिजेनेटिक मार्गों के माध्यम से ट्रिपल-नेगेटिव स्तन कैंसर सीएससी को निष्क्रिय रूप से लक्षित करता है।

स्टैटिन अग्नाशय के कैंसर से जुड़े फाइब्रोब्लास्ट और कैंसर कोशिकाओं में जेमिसिटैबिन-प्रेरित पीडी-एल*1* अभिव्यक्ति को बेहतर चिकित्सीय परिणाम के साथ निष्क्रिय करते हैं: अग्नाशय के कैंसर में जेमिसिटैबिन सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला, एकल कीमोथेराप्यूटिक एजेंट रहा है। हालाँकि, केवल जेमिसिटैबिन थेरेपी के लिए प्रतिक्रिया दर बहुत खराब है। आईएलएस में किए गए एक हालिया शोध अध्ययन के निष्कर्षों ने एक नए तंत्र को स्पष्ट किया है कि कैसे जेमिसिटैबिन कैंसर से जुड़े फाइब्रोब्लास्ट (सीएएफएस) और अग्नाशय के कैंसर कोशिकाओं में प्रतिरक्षा जांच प्रोटीन (पीडी-एल1 और पीडी-एल2) अभिव्यक्ति को प्रेरित करके अग्नाशय के कैंसर में प्रतिरक्षा दमन को प्रेरित करता है।

पशु चुनौती और प्रतिरक्षाजन्यता जाँच मंच: आईएलएस ने पिछले वर्षों में प्लेटफ़ॉर्म सुविधाएँ विकसित की हैं जो शैक्षणिक संस्थानों, दवा कंपनियों और स्टार्ट-अप को शुल्क-सेवा मोड पर शोध प्लेटफ़ॉर्म प्रदान कर रही हैं। नैदानिक पूर्व एनिमल मॉडल के महत्व को समझते हुए, मिशन कोविड सुरक्षा के तहत, डीबीटी-बीआईआरएसी ने एंटीवायरल की जांच के लिए सेवाएँ प्रदान करने के लिए एबीएसएल-3 प्लेटफ़ॉर्म स्थापित करने के लिए आईएलएस का समर्थन किया है। आईएलएस वैज्ञानिकों द्वारा किए गए अध्ययनों के अलावा, इसने सार्स-कोव-2 से संबंधित अध्ययनों के लिए छह दवा कंपनियों सहित कई सार्वजनिक और निजी-वित्त पोषित संगठनों को भी सहायता की है। कोविड सुरक्षा मिशन ने आईएलएस में एक प्रतिरक्षाजन्यता प्लेटफ़ॉर्म की स्थापना का भी समर्थन किया है। राष्ट्रीय सुविधा में अत्याधुनिक पूर्ण स्पेक्ट्रा मल्टीकलर फ्लो साइटोमीटर (5 लेज़रों के साथ साइटेक ऑरोरा) और मेसो स्केल डिस्कवरी एसक्यू120एमएम प्लेटफ़ॉर्म शामिल हैं। इन दोनों उपकरणों में नैदानिक परीक्षण के नमूनों या पशु परीक्षणों के नमूनों में वैक्सीन की प्रभावकारिता का आकलन करने के लिए **ह्यूमरल** और कोशिका मध्यस्थ प्रतिरक्षा का विश्लेषण करने की क्षमता है। इस सुविधा ने चिकित्सकों, संकाय सदस्यों, पोस्टडॉक्टरल, पीएचडी और स्नातकोत्तर छात्रों सहित हितधारकों को प्रशिक्षित करने के लिए कार्यशालाओं का आयोजन किया है।

वैज्ञानिक उद्यमिता और पारिस्थितिकी तंत्र का विकास: आईएलएस भुवनेश्वर ने बायोटेक इनक्यूबेटर की स्थापना करके जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में उद्यमिता को बढ़ावा देने में एक बड़ा कदम उठाया है। इनक्यूबेटर जैव सूचना, जैव भेषिजिकीय, जैव प्रसंस्करण, औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी, मेडटेक, खाद्य और कल्याण, स्वदेशी बायोटेक उत्पाद, कृषि और संबद्ध क्षेत्रों जैसे क्षेत्रों पर केंद्रित है। इस वर्ष (2023 -2024) में सुविधा की मुख्य विशेषताएं/उत्पादन। इस इनक्यूबेटर को एमएसएमई विभाग, ओडिसा सरकार द्वारा वर्ष 2023 का उभरता इनक्यूबेटर अवार्ड भी प्राप्त हुआ है।



चित्र 10.5: आईएलएस-बायोनेस्ट इन्क्यूबेटर (2023-24) का प्रभाव

सामाजिक प्रभाव

आईएलएस ने ओडिशा के दो महत्वाकांक्षी जिलों में जैवपुष्ट फसलों (चावल, मक्का, बाजरा और कंद की फसलें) की खेती, सब्जियों के साथ फसल विविधीकरण और मछली और बकरियों के वैज्ञानिक पालन को बढ़ावा देने के लिए बायोटेक-किसान केंद्र की स्थापना की है। 500 एकड़ से अधिक सब्जियों, 100 एकड़ में प्रोटीन और जिंक से भरपूर धान और 20 एकड़ में जैवपुष्ट कंद की फसलें उगाई गईं, जिससे 600 किसानों को लाभ हुआ, जिन्हें अनुसंधान प्रयोगशालाओं द्वारा विकसित प्रशिक्षण और गुणवत्ता वाले बीज मिले।

ब्रिक-स्टेम सेल विज्ञान और पुनर्योजी चिकित्सा संस्थान (इनस्टेम), बैंगलोर, कर्नाटक

इनस्टेम का वैज्ञानिक कार्यक्रम मुख्य रूप से स्टेम सेल अनुसंधान के क्षेत्रों से जुड़ा हुआ है जो परिवर्तनीय और पुनरूत्पादक औषधि को बढ़ावा देता है। कार्यक्रमों में हृदय रोग, चयापचय संबंधी विकार, अवरोध दुष्क्रिया और मस्तिष्क विकास और विकारों पर केंद्रित शोध शामिल हैं। एक ओर, सेल नियति चयापचय विनियमन को समझने के लिए काम करने वाली टीमें स्टेम सेल पर विशेष ध्यान देने के साथ कोशिकीय व्यवहार पर बदलती पर्यावरणीय स्थितियों के प्रभाव की जांच करती हैं। दूसरी ओर, तंत्रिका विकास, हृद्य संबंधी और आंत संबंधी विकारों की जांच के लिए मॉडल रोग शरीर विज्ञान पर केंद्रित समूहों द्वारा विकसित किए जाते हैं। इसके अतिरिक्त, कुछ शोध समूह स्टेम सेल-आधारित उपचारों के लिए चिकित्सीय लीड और समर्थन मंच उत्पन्न करने के लिए रासायनिक जीव विज्ञान दृष्टिकोण भी अपनाते हैं। इनस्टेम सेंटर फॉर स्टेम सेल रिसर्च (सीएससीआर), इनस्टेम की एक परिवर्तनीय इकाई द्वारा हीमोग्लोबिनोपैथी जैसे आनुवंशिक विकारों के लिए आधुनिक चिकित्सा हस्तक्षेपों की खोज में, हीमोफिलिया के लिए जीन थेरेपी नैदानिक परीक्षण चल रहा है। इसके अलावा, सिकल सेल रोग और थैलेसीमिया को ठीक करने के लिए हेमटोपोइएटिक कोशिकाओं में प्राथमिक संपादन के लिए नए दृष्टिकोण तैयार किए गए हैं। इनस्टेम का अधिदेश रोग प्रासंगिकता के साथ निर्देशित विभेदन और ऊतक पुनर्जनन के क्षेत्रों में जटिल समस्याओं का समाधान करना है। संस्थान की प्रयोगशालाएँ उन्नत प्रशिक्षण प्रदान करती हैं और इसकी प्रधान प्रयोगशालाएँ परिवर्तन संबंधी महत्व के साथ इन-हाउस और अंतर-संस्थागत अंतःविषय कार्यक्रमों को शामिल करते हुए सहयोगी अनुसंधान कार्यक्रमों के माध्यम से कार्य करती हैं। इनस्टेम इनसाकोग कार्यक्रम में भी अपना योगदान जारी रखता है। इनस्टेम ने राष्ट्रीय क्रायो-ईएम सुविधा, राष्ट्रीय माउस अनुसंधान सुविधा जैसी राष्ट्रीय वैज्ञानिक सुविधाएँ भी विकसित की हैं। इनस्टेम नियमित रूप से छात्रों, शोधकर्ताओं और संकायों के लिए माउस क्रायोबायोलॉजी और आईवीएफ, क्रिस्पर/कैस तकनीक, एकीकृत ओएमआईसीएस के साथ-साथ स्टेम सेल अनुसंधान जैसे विभिन्न विषयों पर कौशल और क्षमता निर्माण कार्यशालाओं का आयोजन करता है।

प्रमुख पहलें

महिलाओं का स्वास्थ्य, विशेष रूप से प्रजनन जीव विज्ञान एक ऐसा क्षेत्र है जिस पर बहुत कम अध्ययन किया गया है। प्रारंभिक विकास में शामिल तंत्रों को समझने से परिवर्तनकारी खोज करने और मौजूदा दवाओं और उत्पादों के लिए सुरक्षित विकल्पों के विकास में मदद मिलेगी। "डब्ल्यूओआरटीएच" [महिलाओं के प्रजनन स्वास्थ्य में कार्यक्रम] नामक यह अपनी तरह की पहली, महत्वाकांक्षी परियोजना केंडिडेट दवाओं की खोज को सक्षम करने और इन विट्रो में हस्तक्षेप रणनीतियों की एक श्रृंखला का परीक्षण करने के लिए स्टेम सेल और ऑर्गेनोइड-आधारित उपकरण विकसित करेगी। इनस्टेम ने महिलाओं के स्वास्थ्य को आगे बढ़ाने के लिए इस परियोजना के लिए बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन से एक बड़ा अनुदान प्राप्त किया।

इनस्टेम ने स्टेम सेल और ऑर्गेनोइड अनुसंधान और प्रशिक्षण को सक्षम करने और व्यापक व्यावहारिक प्रशिक्षण और हाइब्रिड कार्यशालाओं के माध्यम से शिक्षाविदों और उद्योग को स्टेम सेल और ऑर्गेनोइड उत्पन्न करने के कौशल से लैस करने के लिए "ईएससीओआरटी कार्यक्रम" (सहज के तत्वावधान में भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग द्वारा वित्त पोषण के लिए अनुशंसित) के माध्यम से एक अद्वितीय स्टेम सेल अनुसंधान सक्षम मंच भी स्थापित किया है।

कौशल निर्माण और प्रशिक्षण की दिशा में, इनस्टेम ने प्रयोगशाला चूहे में हिमजैविकी और सहायक प्रजनन तकनीक (एआरटीएस) पर व्यावहारिक कार्यशाला (2023) और मानव प्लुरिपोटेंट स्टेम सेल अनुसंधान पर कार्यशाला जैसी कई कार्यशालाएं और प्रशिक्षण आयोजित की। संकाय के लिए उच्च स्तरीय प्रशिक्षण भी आयोजित किए गए - जैसे, अकादमिक अखंडता और विनियामक अनुपालन पर आईआरएमआई- क्षमता निर्माण कार्यशाला और क्रिस्पर जीनोम संपादन पर संकाय विकास कार्यक्रम: मानव चिकित्सा विज्ञान के लिए माउस मॉडल तैयार करना (फरवरी 2024)।

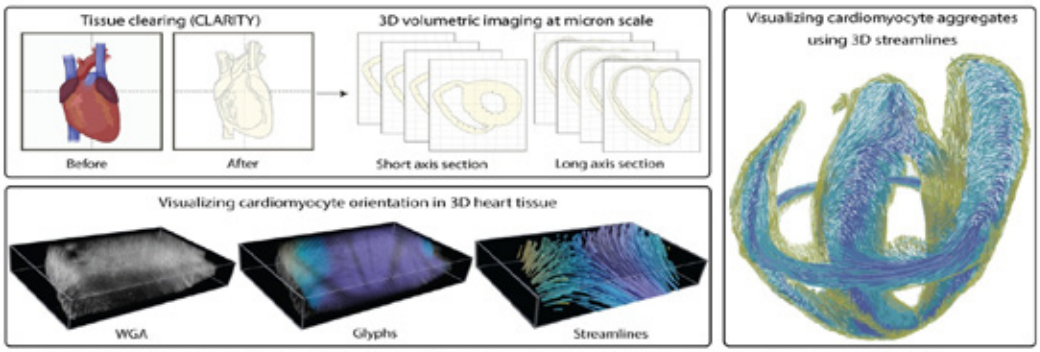
उल्लेखनीय परिणाम

इनस्टेम के अत्यधिक प्रेरणादायक संकाय और अच्छी तरह से प्रशिक्षित वैज्ञानिकों के प्रयासों से नेचर कम्युनिकेशंस, पीएनएएस और ईएमबीओ जैसी प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में स्टेम सेल विज्ञान और पुनर्योजी जीव विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में कई उच्च-गुणवत्ता वाले प्रकाशन हुए हैं। इनस्टेम के वैज्ञानिक प्रयासों से पिछले वर्ष 7 पेटेंट भी प्राप्त हुए हैं। इनस्टेम द्वारा राष्ट्रव्यापी सेवा प्रदान करने के लिए मानव स्टेम सेल बायोबैंक के विकास जैसी नई वैज्ञानिक पहल की गई है। इनस्टेम में प्रशिक्षण और आउटरीच गतिविधियां उसकी प्रमुख हिस्सा रही है जिसने जैविक विज्ञान में कौशल निर्माण की दिशा में कई महत्वपूर्ण प्रयास किए हैं। इनमें स्टेम सेल अनुसंधान, जीन संपादन, पशु हैंडलिंग और जीनोम इंजीनियरिंग में मॉडल पशु बनाने, मास स्पेक्ट्रोमेट्री और सीआईएफएफ माइक्रोस्कोपी पाठ्यक्रम में व्यावहारिक प्रशिक्षण शामिल हैं। इनस्टेम ने कोविड-19 संक्रमण के प्रसार से उत्पन्न चुनौतियों के समाधान खोजने में भी योगदान दिया, जिसके परिणामस्वरूप निगरानी परीक्षण, सार्स-कोव2 के जीनोम अनुक्रमण और नैदानिक किट सत्यापन का जैव भंडार बनाया गया। कई नवीन प्रौद्योगिकियों के माध्यम से समाज की सेवा करने का प्रयास जारी है, जैसे नवीनतम नैनोफाइबर-शीट-लाइन वाले रक्त बैग, जो संग्रहित रक्त की व्यवहार्यता को बढ़ाते हैं, जो विशेष रूप से दुर्लभ रक्त समूह दाताओं की कमी को देखते हुए चिकित्सा के लिए मूल्यवान हो सकते हैं। इनस्टेम की उपलब्धियां बुनियादी मौलिक अनुसंधान से मूल्यवान परिवर्तनशील आउटपुट तक के निष्कर्षों को जोड़ने के प्रयासों को दर्शाती हैं, साथ ही भविष्य के वैज्ञानिक कार्यबल के वैज्ञानिक प्रशिक्षण को संतुलित करने और सभी संभावित स्तरों पर सार्वजनिक जुड़ाव के लिए प्रयास करती हैं।

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाओं का विवरण	53
विकसित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी का विवरण	3
उपयोगकर्ता एजेंसी/उद्योग/हितधारकों को हस्तांतरित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	01
शोध प्रकाशनों की संख्या (कृपया प्रभाव कारक के साथ अलग से विस्तृत सूची संलग्न करें)	81
आवेदित पेटेंट की संख्या:	07
प्राप्त पेटेंट की संख्या:	02
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या:	2993
वैज्ञानिकों द्वारा प्राप्त प्रमुख सम्मान और पुरस्कार:	13

प्रमुख उपलब्धियां

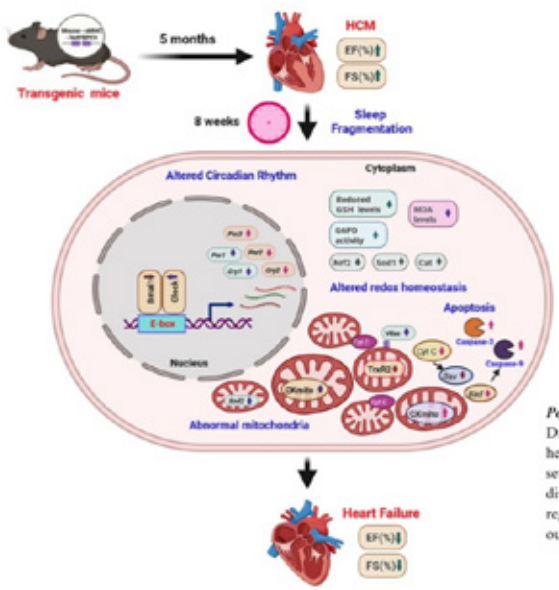
हृदय की मांसपेशी कोशिकाओं और तंतुओं का अब तक का पहला 3डी मॉडल: हृदय की मांसपेशी कोशिकाओं (कार्डियोमायोसाइट्स) का लयबद्ध संकुचन हृदय की नियमित धड़कन को जन्म देता है, जो जीवित और स्वस्थ रहने के लिए एक महत्वपूर्ण संकेत और आवश्यकता है। इस शोध के निष्कर्षों ने हृदय संबंधी जीव विज्ञान के क्षेत्र में एक बड़े अंतर को पूरा किया है क्योंकि एक 3डी मानचित्र को पहली बार प्रदर्शित किया गया है जो हृदय को बनाने वाले कई कार्डियोमायोसाइट्स की दिशा और अभिविन्यास को इंगित करता है। एक शक्तिशाली माइक्रोस्कोप और उन्नत कंप्यूटर विश्लेषण का उपयोग करते हुए, डीबीटी-आईब्रिकआईएनस्टेम के वैज्ञानिकों ने हृदय की मांसपेशी कोशिकाओं की व्यवस्था का एक विस्तृत 3डी मानचित्र बनाया। उन्होंने इस अध्ययन के लिए चूहे के दिल का इस्तेमाल किया। शोध समूहों ने हृदय कोशिकाओं को देखने के लिए एक माइक्रोस्कोप का इस्तेमाल किया।



First-ever 3D model of heart muscle cells and fibres: Collaborative investigation by Dr Sirajuddin and Dr Perundurai demonstrated computational reconstruction methods can be applied at fine spatial scales to further understanding of heart wall electrical function and mechanics and set the stage for the study of micron-scale fiber remodeling in heart disease.

चित्र 10.6: माइक्रोमीटर पैमाने पर कार्डियोमायोसाइट ओरिएंटेशन रिकवरी से हृदय की दीवारों में लंबी-अक्ष फाइबर की निरंतरता का पता चलता है।

खराब नींद से हृदय रोगियों की स्थिति और खराब हो सकती है: हाइपरट्रॉफिक कार्डियोमायोपैथी भारतीय आबादी में प्रचलित एक आनुवंशिक विकार है। भले ही कई मरीज अचानक हृदयाघात या दिल के दौरे से मर जाते हैं, लेकिन इसके कारणों का पता नहीं चल पाया है। चूंकि एचसीएम और जीवनशैली के बीच संबंध का अच्छी तरह से अध्ययन नहीं किया गया है, इसलिए इनस्टेम के वैज्ञानिकों ने हृदयाघात की प्रवृत्ति पर अशांत नींद या नींद के विखंडन के प्रभाव की खोज करने पर काम किया। एक ट्रांसजेनिक माउस मॉडल विकसित किया गया था जिसमें मानव एमवाईबीपीसी3 प्रोटीन का एक संशोधित सी10 डोमेन जो 25 बीपी विलोपन के प्रभावों का अनुसरण करता है, एचसीएम का कारण बनता है और यह एक विशिष्ट सार्कोमियर जीन वैरिएंट है जो आम तौर पर भारतीयों में पाया जाता है। 8 सप्ताह तक नींद के विखंडन के अधीन रहने के बाद, चूहों में शारीरिक और जैव रासायनिक स्तर पर हानिकारक परिवर्तनों के माप से पता चला कि नींद का विखंडन हृदय रोगियों के लिए एक जोखिम कारक है। नींद के पैटर्न को बेहतर बनाने के लिए निम्नलिखित मध्यस्थताओं में एचसीएम रोगियों की मदद करने की क्षमता है, जिससे यह अध्ययन सीधे तौर पर हृदय संबंधी चिकित्सा के लिए प्रासंगिक हो जाता है।



Poor-quality sleep can worsen heart paticnts' condition: Dr Perundurai's team shows that sleep fragmentation is a risk factor for heart failure transition. This has important implications in clinical settings where hypertrophic cardiomyopathy (HCM) patients with sleep disorders have worse prognosis because strategic intervention with regularized sleep patterns might help such patients to have better outcomes.

चित्र 10.7: नींद का विखंडन रेडॉक्स चयापचय को बदलकर हाइपरट्रॉफिक कार्डियोमायोपैथी माउस मॉडल में हृदय विफलता को प्रेरित करता है।

त्वचा में कोशिकाओं की चयापचय अवस्थाओं की नई समझ से त्वचा विकार सोरायसिस के लिए चिकित्सीय लक्ष्य का पता चलता है: पर्यावरणीय विषाक्तता, आघात, चोट या सोरायसिस जैसे सूजन संबंधी विकारों के कारण त्वचा में संक्रमण की अनुपस्थिति में भी सूजन का अनुभव हो सकता है। इसे गैर-संक्रमित सूजन के रूप में जाना जाता है, क्योंकि यह प्रतिरक्षा प्रणाली को सक्रिय करने वाले किसी भी सूक्ष्मजीव संक्रमण की अनुपस्थिति में होता है। बाँझ सूजन के अंतर्निहित सटीक कारणों और तंत्रों को पूरी तरह से समझा नहीं गया है, हालांकि प्रतिरक्षा कोशिका प्रतिक्रियाएं और कोशिकीय चयापचय अस्त व्यस्त के लिए जाना जाता है। विशेष रूप से, त्वचा कोशिकाओं द्वारा उत्पन्न मेटाबोलाइट्स और मैक्रोफेज, का मौजूद प्रतिरक्षा कोशिकाओं पर उनके प्रभाव के बीच संबंध का पता नहीं चला है। आईब्रिक-इनस्टेम के वैज्ञानिकों ने माउस के अध्ययनों के माध्यम से पता लगाया कि एपिडर्मिस कोशिकाएं लैक्टेट का उत्पादन करती हैं लैक्टेट की यह नई भूमिका सोरायसिस जैसे त्वचा विकारों के लिए भी एक संभावित लक्ष्य है, क्योंकि सिरोसिंगोपाइन के साथ उपचार द्वारा लैक्टेट परिवहन चैनलों को अवरुद्ध करने से सोरायसिस के लिए माउस मॉडल में लक्षणों से सुधार होता है।

सामाजिक प्रभाव

इनस्टेम ने ऐसी कई पहल कीं है, जिनसे समाज को प्रत्यक्ष रूप से लाभ हुआ और ऐसे उत्पाद और सेवाएँ प्रदान कीं है, जो व्यापक स्तर पर समुदाय के लिए लाभकारी रही हैं। इनस्टेम में एक नई रक्त बैग तकनीक भी विकसित की गई, जो रक्त की गुणवत्ता और शेल्फ-लाइफ़ को बढ़ाने के लिए तकनीकों की कमी विशेष रूप से दुर्लभ रक्त समूहों को संग्रहीत करने के लिए समाधान करती है,। इस उद्देश्य के लिए बनाई गई नैनोफाइब्रस शीट डीएएमपीएस को हटाने में कुशल हैं - ऐसे घटक जो संग्रहीत मानव आरबीसी से लाल रक्त कोशिकाओं की झिल्ली की अखंडता को नुकसान पहुँचाते हैं, जिससे वे कमज़ोर हो जाते हैं। आईब्रिक-इनस्टेम की ट्रांसलेशनल यूनिट - सीएससीआर - हीमोफीलिया, एक प्रचलित रक्त विकार के लिए जीन थेरेपी नैदानिक प्रयास भी कर रही है। एक परियोजना - 'ओडिशा में थैलेसीमिया और सिकल सेल रोग का नियंत्रण' दुनिया भर में अपनी तरह का पहला उद्यम है, जो परामर्श, परीक्षण और प्रसवपूर्व निदान के लिए सेवाओं की स्थापना के साथ-साथ यदि आवश्यक हो तो गर्भावस्था के सुरक्षित चिकित्सा समापन के अवसर के साथ व्यापक और प्रासंगिक सार्वजनिक शिक्षा और निदान प्रदान करता है।

ब्रिक-राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई), मोहाली, पंजाब

राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई) की स्थापना कृषि, खाद्य और पोषण के अंत:फलक पर बुनियादी और परिवर्तन संबंधी पहलुओं में उच्च क्षमता के अनुसंधान को बढ़ावा देने और समन्वय करने के उद्देश्यों के साथ की गई थी। संस्थान के प्रमुख क्षेत्रों में पांच मुख्य क्षेत्र शामिल हैं, जो पोषण और प्रसंस्करण गुणवत्ता के लिए अनाज में सुधार; कटाई के बाद की गुणवत्ता और पोषण के लिए फलों में सुधार; फसल सुधार के लिए बुनियादी जीव विज्ञान; आहार और स्वास्थ्य, और मार्कर और जीन की खोज के लिए कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान दृष्टिकोण से संबंधित हैं। यह देश का एकमात्र संस्थान है जो मुख्य रूप से द्वितीयक कृषि और विभिन्न प्रकार के जैव संसाधनों से मूल्यवर्धित उत्पादों के विकास पर काम करता है। एनएबीआई में कृषि अपशिष्ट का उपयोग उच्च बाजार मूल्य वाले जैव सक्रिय यौगिकों को अलग करने के लिए किया जाता है

की गई प्रमुख पहल:

- अनुसंधान एवं विकास उत्कृष्टता की दिशा में एक बड़ा कदम उठाते हुए, मोहाली के एनएबीआई में राष्ट्रीय जीनोम एवं प्रशिक्षण केंद्र (एनजीईटीसी) की स्थापना की गई। प्रशिक्षण केंद्र का मुख्य ध्यान जीनोम संपादन के व्यावहारिक अनुप्रयोगों को नियोजित करके जनशक्ति को प्रशिक्षित करना और पोषण एवं प्रसंस्करण गुणवत्ता से संबंधित लक्षणों के लिए कई फसलों में उत्परिवर्तन की सूची तैयार करके अनुसंधान एवं विकास करना है।
- वर्ष के दौरान "डीबीटी-स्पीडी सीड्स" अपनी तरह की पहली "राष्ट्रीय स्पीड ब्रीडिंग फसल सुविधा" स्थापित की गई है। यह सुविधा सीधे तौर पर (ए) कृषि और जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और उन्नत फसल किस्मों और उत्पादों के

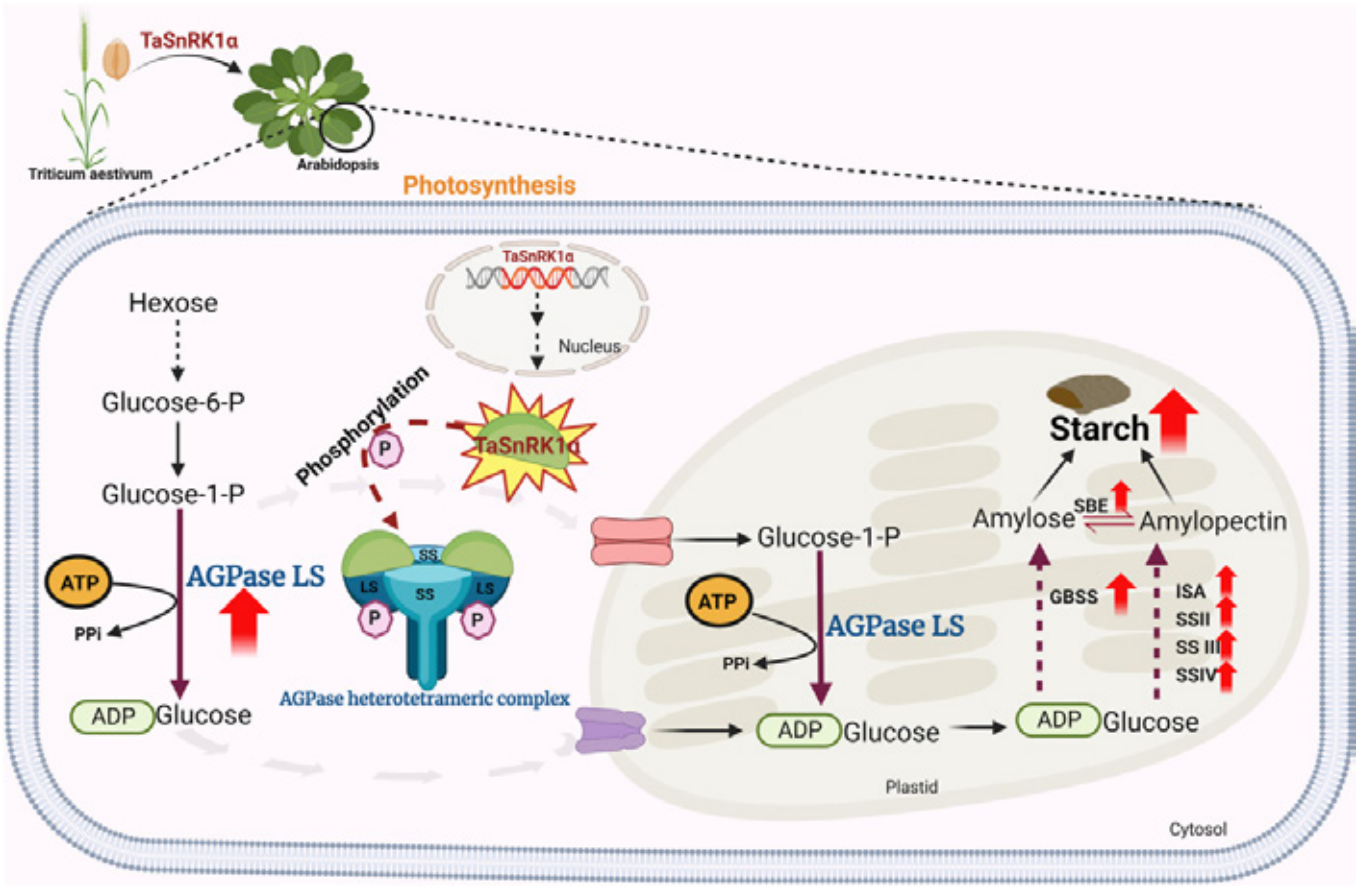
विकास में लगे भारत के सरकारी संस्थानों, निजी संस्थानों और अग्रणी उद्योगों के वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं, (बी) फसल विकास के लिए काम कर रहे प्लांट ब्रीडर्स और (सी) प्रगतिशील किसानों की मदद करेगी जो बेहतर उपज और पोषण संबंधी लक्षणों के साथ नई किस्मों को अपनाने में योगदान दे रहे हैं।

उल्लेखनीय परिणाम और उपलब्धियां

वर्ष के दौरान, एनएबीआई ने 109 पूर्व समीक्षित वैज्ञानिक पत्रिकाओं में शोध परिणामों को प्रकाशित करने में सफलता प्राप्त की है। वर्ष के दौरान लगभग 13 पेटेंट प्रदान किए गए हैं और चार दायर किए गए हैं। एनएबीआई में विकसित और 'शुष्क प्राकृतिक केसर रंग' से संबंधित प्रौद्योगिकियों में से एक प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण वेक्सेल अपक्रम प्राइवेट लिमिटेड, लाइसेंस प्राप्त कंपनी, रांची, झारखंड द्वारा वर्ष के दौरान किया गया है। उत्पाद को 'शूर्टस' के रूप में ब्रांड किया गया है और यह अमेज़न पर व्यावसायिक रूप से उपलब्ध है। इसके अलावा, वर्ष के दौरान लगभग तीन अन्य प्रौद्योगिकियों को विभिन्न कंपनियों को हस्तांतरित किया गया है। एनएबीआई वर्ष के दौरान कुल 220 छात्रों को अल्पकालिक प्रशिक्षुओं और जेआरएफ,एसआरएफ और अनुसंधान सहयोगी के रूप में प्रशिक्षित करने में सफल रहा है। वर्ष के दौरान, प्रमुख उपलब्धियों में से एक उपलब्धि राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई), मोहाली में एक राष्ट्रीय जीनोम और प्रशिक्षण केंद्र (एनजीईटीसी) स्थापित करना रहा है, जिसका उद्घाटन माननीय स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी और पृथ्वी विज्ञान मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने 5 जनवरी 2023 को किया। प्रशिक्षण केंद्र का मुख्य ध्यान जीनोम एडिटिंग और अनुसंधान एवं विकास के व्यावहारिक अनुप्रयोगों को नियोजित करके जनशक्ति को प्रशिक्षित करना है। इसके अलावा, एनएबीआई में एक और प्रमुख सुविधा बनाई गई है जो "राष्ट्रीय स्पीड ब्रीडिंग फसल सुविधा" है जिसका उद्घाटन भी केंद्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने 11 मार्च, 2024 को किया।

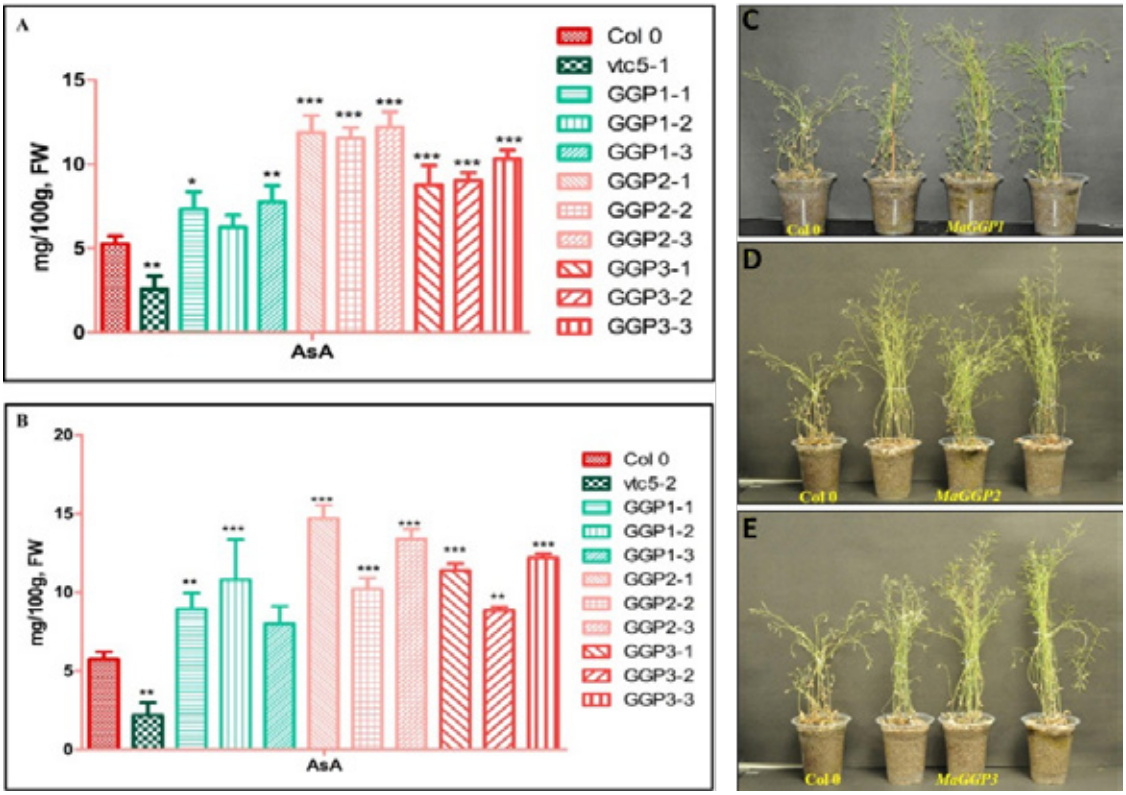
वैज्ञानिक उपलब्धियां

गेहूँ के दाने का मुख्य भाग मुख्यतः स्टार्च कार्बोहाइड्रेट से बना होता है, स्टार्च में एमाइलोज और एमाइलोपेक्टिन का अनुपात उत्पाद की गुणवत्ता को बहुत प्रभावित करता है। स्टार्च जैवसंश्लेषण मार्ग को समझने और प्रमुख जीनों को संशोधित करने में होने वाली प्रगति ने फसलों के आनुवंशिक संशोधन को सक्षम बनाया है जिसके परिणामस्वरूप स्टार्च की गुणवत्ता में वृद्धि हुई है। हालाँकि, स्टार्च जैवसंश्लेषण जीन का विनियमन अभी भी अज्ञात है। इसलिए, सीमित ज्ञान का विस्तार करने के लिए, यहाँ, एनएबीआई ने गेहूँ में एक एसईआर/टीएचआर किनेस, एसएनआरके1α की विशेषता बताई है और स्टार्च जैवसंश्लेषण को विनियमित करने में इसकी भूमिका निर्धारित की है। एसएनआरके1 एक विकासवादी संरक्षित प्रोटीन किनेस है और खमीर एसएनएफ1 के साथ समरूपता साझा करता है। खमीर की पूरकता जांच से पता चलता है कि टीएएसएनआरके1α विकास को पुनर्स्थापित करता है और ग्लाइकोजन संचय को बढ़ावा देता है। काटे गए डोमेन प्रोटीन के साथ डोमेन विश्लेषण और पूरकता जाँच टीएएसएनआरके1α गतिविधि में एटीपी-बाइंडिंग और यूबीए डोमेन के महत्व की जानकारी देते हैं। स्थानीय उप-कोशिकीय तम्बाकू के पत्तों में टीएएसएनआरके1α के नाभिकीय और कोशिकाद्रव्यीय स्थानीयकरण की पहचान की। इसके अलावा, अरेबिडोप्सिस में टीएएसएनआरके 1α के विषम अति-अभिव्यक्ति (O/E) ने न केवल स्टार्च की मात्रा में वृद्धि की, बल्कि स्टार्च के कणों को भी बड़ा किया। टीएएसएनआरके 1α को अरेबिडोप्सिस किन10 में स्टार्च संचय को बहाल करने के लिए पाया गया। उल्लेखनीय रूप से, टीएएसएनआरके1α O/E एजीपीएएसई गतिविधि को बढ़ाता है, जो स्टार्च जैवसंश्लेषण में शामिल दर सीमित करने वाले एंजाइम एजीपीएएसई के प्रत्यक्ष विनियमन का सुझाव देता है। इसके अलावा, इन विट्रो और इन विवो इंटरैक्शन जाँच से पता चलता है कि टीएएसएनआरके 1α एजीपीएएसई की बड़ी उप-इकाई के साथ प्रतिक्रिया करता है। कुल मिलाकर, हमारे निष्कर्ष संकेत देते हैं कि टीएएसएनआरके 1α एजीपीएएसई गतिविधि को विनियमित करके स्टार्च जैवसंश्लेषण में भूमिका निभाता है।



चित्र 10.8: स्टार्च जैवसंश्लेषण मार्ग के टीएएसएनआरकेα मध्यस्थता विनियमन का आरेखीय प्रतिनिधित्व। टीएएसएनआरके 1 की अधिक अभिव्यक्ति एजीपीएएसई गतिविधि को बढ़ाती है।

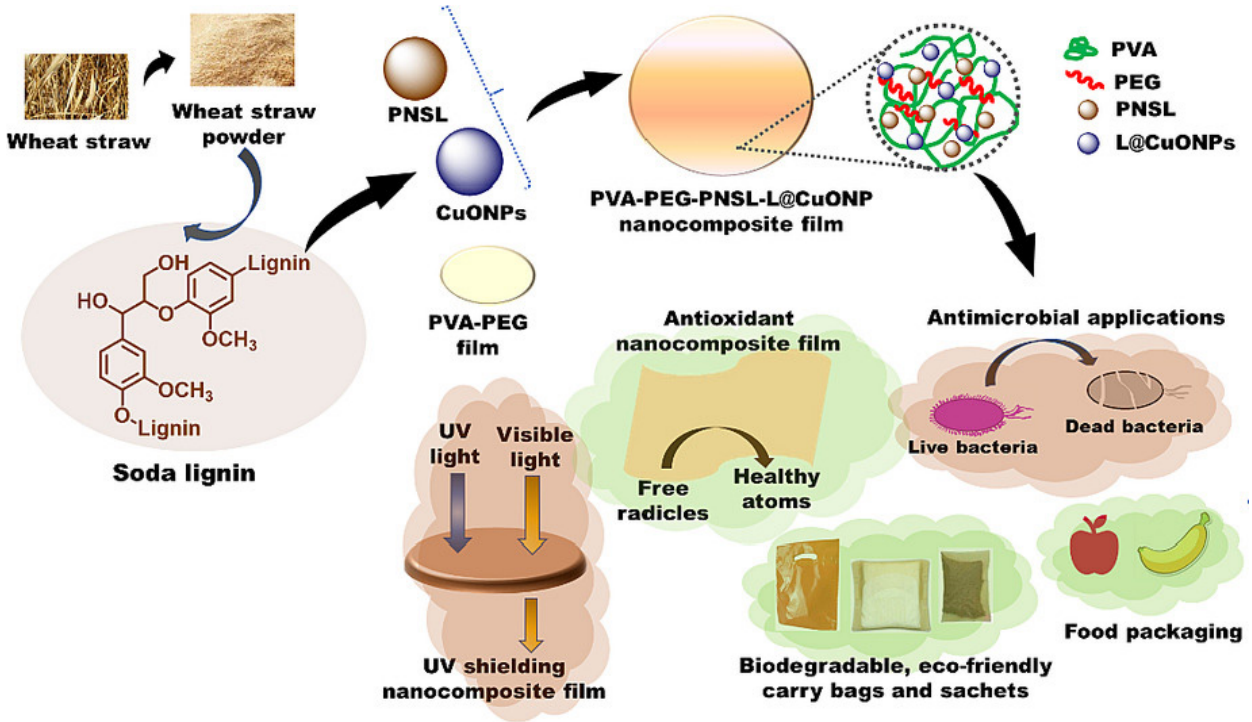
एल-एस्कॉर्बिक एसिड (एएसए) एक शक्तिशाली एंटीऑक्सीडेंट है और पौधों तथा जानवरों की वृद्धि तथा विकास के लिए आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व है। एएसए मुख्य रूप से पौधों में स्मिरनॉफ-व्हीलर (एसडब्ल्यू) मार्ग द्वारा संश्लेषित किया जाता है, जहाँ जीडीपी-एल-गैलेक्टोज फॉस्फोराइलेज (जीजीपी) जीन दर-सीमित चरण को एनकोड करता है। एनएबीआई में वर्तमान अध्ययन में, बारह केले की किस्मों में एएसए का अनुमान लगाया गया था, जहाँ नेंड्रान में पके फलों के गूदे में एएसए की उच्चतम (17.2 मिली ग्राम/100 ग्राम) मात्रा थी। केले के जीनोम डाटाबेस से पाँच जीजीपी जीन की पहचान की गई, और वे गुणसूत्र 6 (4 एमएजीजीपी) और गुणसूत्र 10 (1 एमएजीजीपी) पर स्थित थे। इन-सिलिको विश्लेषण के आधार पर, तीन संभावित एमएजीजीपी जीन को नेंड्रान किस्म से अलग किया गया और बाद में अरेबिडोप्सिस थालियाना में व्यापक रूप से अभिव्यक्त किया गया। तीनों एमएजीजीपी की अधिक अभिव्यक्ति करने वाली किस्मों की पत्तियों में गैर-रूपांतरित नियंत्रण पौधों की तुलना में एएसए (1.52 से 2.20 गुना) के स्तर में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई। इन सभी में, एमएजीजीपी 2 पौधों में एएसए जैव-प्रबलीकरण के लिए एक संभावित उम्मीदवार के रूप में सामने आया। इसके अलावा, एमएजीजीपी जीन के साथ अरेबिडोप्सिस थालियाना वीटीसी-5-1 और वीटीसी-5-2 म्यूटेंट के पूरक परीक्षण ने एएसए की कमी को दूर किया, जिसने गैर-रूपांतरित नियंत्रण पौधों की तुलना में पौधों की वृद्धि में सुधार का प्रदर्शन किया। यह अध्ययन एएसए जैव-प्रबलित पौधों, विशेष रूप से विकासशील देशों में व्यक्तियों को स्टेपल के विकास को बनाए रखने वाले दिशा में मजबूत पुष्टि करता है।



चित्र 10.9: एमएजीजीपी जीन संपूरित लाइनों में एस्कॉर्बिक एसिड की मात्रा अधिक होती है और एमएजीजीपी रूपांतरित लाइनें नियंत्रित पौधों की तुलना में सूखे के तनाव के प्रति अनुकूलता दिखाती हैं।

मोटापा एक विश्वव्यापी महामारी है, जिसके कारण जीवन की गुणवत्ता में कमी, उच्च चिकित्सा व्यय और महत्वपूर्ण रुग्णता होती है। इस दिशा में, एनएबीआई ने आहार-प्रेरित मोटापे के विरुद्ध कैप्साइसिन (टीआरपीवी1), सिनामाल्डिहाइड (टीआरपीए1), और मेंथॉल (टीआरपीएम8) जैसे विभिन्न आहार टीआरपी चैनल एगोनिस्ट की उप-प्रभावी खुराकों के ऐसे संयोजन की चिकित्सीय क्षमता का निर्धारण करने और इसमें शामिल कोशिकीय प्रक्रियाओं का पता लगाने का लक्ष्य रखा। यह कम खुराक पर उच्च प्रभावकारिता के साथ चिकित्सीय प्रक्रिया को डिजाइन करने के लिए महत्वपूर्ण हो सकता है, जबकि संबंधित दुष्प्रभावों को सीमित करता है।

लिग्निन एक नवीकरणीय, बायोडिग्रेडेबल और लागत प्रभावी बायोपॉलिमर है जो कृषि-बायोमास में मौजूद है। इस जैव संसाधन का उपयोग जैव सामग्री विकास के लिए एक स्थायी विकल्प के रूप में किया जा सकता है। जैव-आधारित और बायोडिग्रेडेबल पॉलिमर टिकाऊ पॉलिमर पैकेजिंग के लिए भी आदर्श हैं। एनएबीआई में किए गए अध्ययन में, सोडा विधि का उपयोग करके गेहूँ के भूसे से 18-20% उपज के साथ लिग्निन निकाला गया और उसके बाद इसकी विशेषता का पता लगाया गया। शुद्ध सोडा लिग्निन का उपयोग लिग्निन नैनोकणों (पीएनएसएल) और कॉपर ऑक्साइड नैनोकणों (L@CuONPs) के संश्लेषण के लिए किया गया, इसके बाद उन्हें पीवीए-पीईजी फिल्म (PVA-PEG-PNSL-L@CuONPs नैनोकंपोजिट फिल्मों) में शामिल किया गया। नैनोकंपोजिट फिल्मों की एस्चेरिचिया कोली, बैसिलस मेगाटेरियम और कैंडिडा एल्बिकेंस के खिलाफ रोगाणुरोधी गतिविधि 5 लॉग रिडक्शन (~99.999%) तक पहुंच गई। इसके अलावा, इन लिग्निन-आधारित बायोडिग्रेडेबल नैनोकंपोजिट फिल्मों की यूवी सुरक्षात्मक गतिविधि को मान्य किया गया, जो इसे पर्यावरण के अनुकूल, लागत प्रभावी और सतत जैव सामग्री के रूप में मार्ग प्रशस्त करती है। इसके अलावा, अक्षय स्रोतों से प्राप्त लिग्निन-आधारित फिल्मों में उनकी कम लागत, जैव-संगतता, लचीलेपन और पारदर्शिता के कारण उनका खाद्य पैकेजिंग उद्योग में संभावित अनुप्रयोग संभव हैं।



चित्र 10.10: पैकेजिंग अनुप्रयोगों के लिए कृषि-बायोमास-व्युत्पन्न लिग्निन नैनोकंपोजिट फिल्मों की टिकाऊ तैयारी की प्रक्रिया का प्रवाह आरेख प्रतिनिधित्व।

उपयोगकर्ता/एजेंसी/उद्योग/हितधारकों को हस्तांतरित प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी:

- एनएबीआई की लिग्निन-आधारित जैवउर्वरक और जैवकीटनाशक प्रौद्योगिकी के लिए हाई विजन टेक्नोलॉजीज को लाइसेंस दिया गया।
- एनएबीआई ने एनएबीआई द्वारा विकसित खाद्य फल कोटिंग सामग्री का मूल्यांकन करने और व्यावसायीकरण की संभावना का पता लगाने के लिए यूपीएल लिमिटेड, मुंबई, भारत के साथ एनडीए-एमटीए पर हस्ताक्षर किए हैं।
- एनएबीआई ने डी-एलुलोज की उत्पादन प्रौद्योगिकी के प्रदर्शन के लिए कोठारी शुगर्स एंड केमिकल्स लिमिटेड के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

व्यावसायीकृत प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी: पेटेंट आवेदन संख्या 202211005755 के माध्यम से आईपीआर के अंतर्गत आने वाले 'डीहाइड्रेटेड नेचुरल सैफ्रन कलर' नामक उत्पाद को 29/11/2022 को बीसीआईएल के माध्यम से वेक्सेल अपक्रम प्राइवेट लिमिटेड, रांची, झारखंड को लाइसेंस दिया गया था, जिसे अब कंपनी ने 'शूर्टस' ब्रांड नाम से व्यावसायीकरण कर दिया है। यह उत्पाद व्यावसायिक रूप से अमेज़न पर उपलब्ध है।

सामाजिक प्रभाव

- लिग्निन एक नवीकरणीय, बायोडिग्रेडेबल और किफायती बायोपॉलिमर है जो कृषि-बायोमास में मौजूद है। इस दिशा में, एनएबीआई ने लिग्निन-आधारित फ़िल्में विकसित की हैं, जिनके खाद्य पैकेजिंग उद्योग में संभावित अनुप्रयोग हैं। इस जैव संसाधन का उपयोग बायोमटेरियल विकास के लिए एक स्थायी विकल्प के रूप में किया जा सकता है।
- एनएबीआई ने गेहूं के भूसे से पर्यावरण के अनुकूल और बायोडिग्रेडेबल नैनोकंपोजिट फ़िल्में विकसित की हैं, जिनमें परिवहन और भंडारण के दौरान खराब होने वाली वस्तुओं की शेल्फ-लाइफ़ के विस्तार के लिए प्रचलित खाद्य पैकेजिंग सिस्टम में उपयोग के लिए संभावित बायोडिग्रेडेबल एंटीमाइक्रोबियल गुण हैं।
- एनएबीआई ने प्रोबायोटिक मिश्रण बनाने वाले एक सहजीवी

संयोजन के विकास पर भी काम किया है। इस सहजीवी मिश्रण का उपयोग अल्सरेटिव कोलाइटिस जैसी आंत की सूजन को कम करने के लिए किया जा सकता है।

- फार्माको-पोषण अध्ययनों के माध्यम से, एनएबीआई ने भारत में दोहरे पोषण संबंधी बोझ (अल्पपोषण और अधिक पोषण) को रोकने के लिए प्रचलित खाद्य पदार्थों (कोबायोटिक्स) की नई श्रेणी विकसित की है। यह कम खुराक पर उच्च प्रभावकारिता के साथ चिकित्सीय डिजाइन करने के लिए महत्वपूर्ण हो सकता है, जबकि यह संबंधित दुष्प्रभावों को सीमित करता है।
- एनएबीआई ने गेहूं में आयरन सिग्नलिंग नेटवर्क के मूलभूत ज्ञान को उत्पन्न करने की दिशा में काम किया है, जिसने आयरन की कमी के शुरुआती चरण में अंतर्दृष्टि प्रदान की है और इसका उपयोग भविष्य में जैव पौष्टिक गेहूं विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

ब्रिक-राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी), मानेसर, हरियाणा

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) एक प्रमुख अनुसंधान और शिक्षा संस्थान है जो तंत्रिका विज्ञान में उन्नत अनुसंधान करने के लिए समर्पित है। एनबीआरसी का अधिदेश स्वास्थ्य और रोग में मस्तिष्क के कार्य को समझने के लिए अनुसंधान करना, तंत्रिका विज्ञान में अंतःविषयी अनुसंधान करने के लिए प्रशिक्षित जनशक्ति तैयार करना और देश में संस्थानों के बीच नेटवर्किंग के माध्यम से तंत्रिका विज्ञान को बढ़ावा देना है। एनबीआरसी एक एनएएसी-मान्यता प्राप्त डीम्ड यूनिवर्सिटी 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 अनुसंधान आधार है। हम उच्च-स्तरीय चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई) और मैग्नेटोएन्सेफेलोग्राफी (एमईजी), साथ ही इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (ईईजी) और अन्य गैर-कष्टकारी उपकरणों का प्रयोग करके मानव मस्तिष्क के कार्य की जांच करते हैं। कुछ प्रमुख फोकस डिमेंशिया और संबंधित न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों, तंत्रिका पुनर्जनन, मस्तिष्क में वायरल संक्रमण के तंत्र और तंत्रिका स्राव का पता लगाना और उन्हें समझना है। इसके अलावा, एनबीआरसी में अनुसंधान श्रवण संबंधी धारणाओं का संयोजन और सीखने और स्मृति जैसे न्यूरोनल कार्यों में अणुओं के प्रभाव के अध्ययन पर केंद्रित है।

प्रमुख पहल:

एनबीआरसी डीबीटी द्वारा वित्तपोषित व्यापक और बहु-केंद्रित डिमेंशिया 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 बुनियादी वैज्ञानिकों के साथ-साथ अस्पतालों के चिकित्सक भी शामिल हैं। इसमें शामिल सभी साइटें डिमेंशिया के निदान और इसके वर्गीकरण के लिए मजबूत और समान मानदंडों का उपयोग करती हैं।

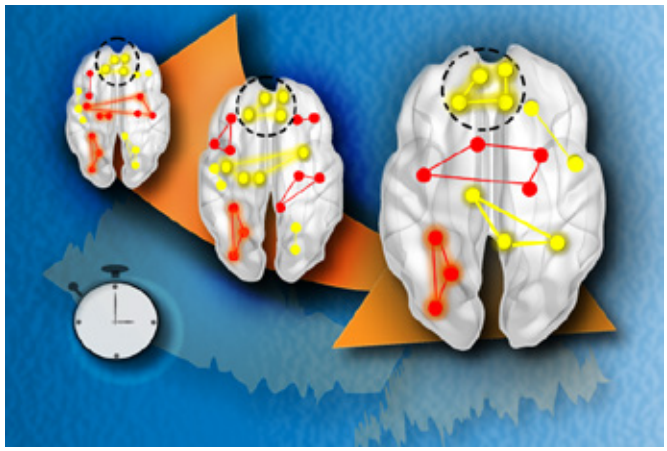
एनबीआरसी में मैग्नेटोएन्सेफेलोग्राफी (एमईजी) संसाधन सुविधा बायोटेक्नोलॉजी विभाग के तत्वावधान में एनबीआरसी और अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स) के बीच एक सहयोगी परियोजना है। यह भारत की उन कुछ सुविधाओं में से एक है जो इलाज में मिर्गी का अध्ययन करने के लिए एक प्रमुख चिकित्सा विज्ञान संस्थान और एक समर्पित तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान केंद्र को एक साथ जोड़ती है। कुछ न्यूरोडेवलपमेंटल डिसऑर्डर (एनडीडी), विशेष रूप से ऑटिज्म और बौद्धिक कमी (आईडी) सिंड्रोम पर ध्यान केंद्रित करने वाला एक नया दीर्घकालिक अनुसंधान संघ, देश के जातीय-सांस्कृतिक परिवेश के अनुकूल बेहतर नैदानिक उपकरण विकसित करने और अगले दशक के दौरान प्रमुख हस्तक्षेप लक्ष्यों की पहचान करने के उद्देश्य से शुरू किया गया है। एनबीआरसी ने देश भर में इच्छुक शोधकर्ताओं के साथ नेटवर्किंग समूह की स्थापना करके अग्रणी भूमिका निभाई है, जिसमें भाग लेने वाले चिकित्सकों और शोधकर्ताओं दोनों को शामिल किया गया है, जो इस दिशा में की गई प्रमुख पहलों में से एक है। परियोजना के पायलट संचालन के लिए एक प्रस्ताव प्रस्तुत किया गया है, जो विचाराधीन है। एनबीआरसी के शोधकर्ता बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन के सहयोग से कम चुंबकीय क्षेत्र, पोर्टेबल,

"हाइपरफाइन" एमआरआई मशीनों के लिए छवि विश्लेषण (इमेज एनेलेसिस) प्रोटोकॉल विकसित करने के अंतर्राष्ट्रीय प्रयास में भी शामिल हुए।

वैज्ञानिक उपलब्धियां

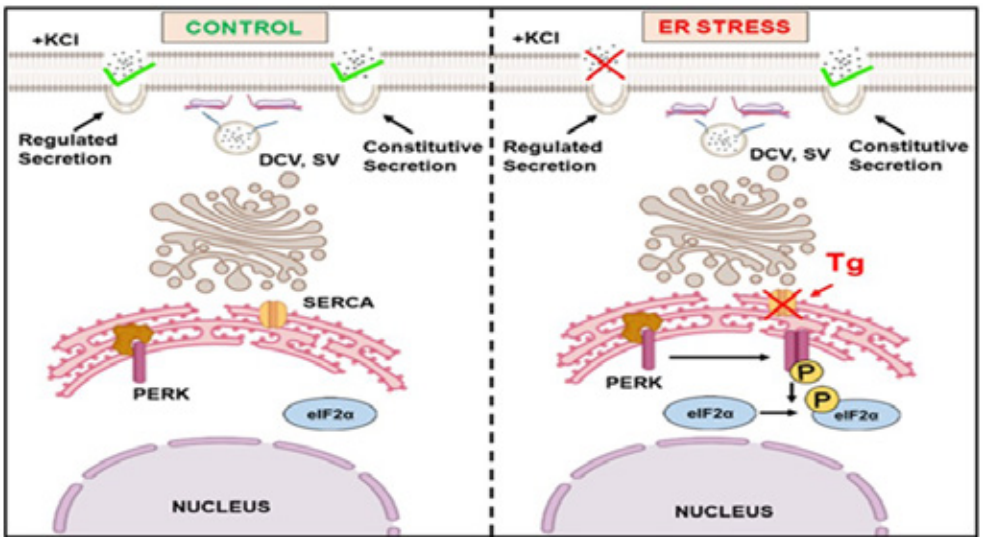
एनबीआरसी ने विशिष्ट मस्तिष्क कार्य विश्लेषण उपकरणों के विकास, न्यूरोनल विकास और कार्यों के शारीरिक विनियमन और मस्तिष्क में वायरल संक्रमण के आणविक आधार सहित कई मोर्चों पर महत्वपूर्ण प्रगति की है। मस्तिष्क कार्य अध्ययन के क्षेत्रों में, एनबीआरसी ने कार्यात्मक मस्तिष्क संरचना की अस्थायी स्थिरता को चिह्नित करने के लिए एक डाटा-संचालित अपर्यवेक्षित दृष्टिकोण विकसित किया और उम्र बढ़ने के साथ मस्तिष्क स्थिरता की पहचान करने के लिए एक बायोमार्कर को परिभाषित करने के लिए कार्यप्रणाली का उपयोग किया। इस पद्धति का उपयोग मिर्गी और अल्जाइमर जैसे कई अलग-अलग न्यूरोलॉजिकल विकारों के शुरुआती लक्षणों की पहचान करने और मानसिक स्वास्थ्य मूल्यांकन के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा, हमने पहचाना कि मस्तिष्क में फोकल घावों ने उत्तेजना-अवरोध (ई-आई) संतुलन को कैसे अस्थिर किया और स्ट्रोक से जुड़े ऐसे घावों से मुक्त होने की समयसीमा का पता लगाया। विशेष रूप से, अनुसंधान की ऐसी दिशा का पता लगाया है कि संरचनात्मक संपर्क टोपोलॉजी कार्यात्मक संपर्क गुणों को कैसे प्रभावित करती है - एक प्रासंगिक सिद्धांत जो कई मस्तिष्क विकारों को कम करता है। मानव इलेक्ट्रोफिजियोलॉजी का उपयोग करते हुए, यह प्रदर्शित किया गया कि कॉर्टिकल सूचना के अंतर-गोलार्द्धीय हस्तांतरण के परिणामस्वरूप टोनल श्रवण प्रसंस्करण के माध्यम से गोलार्द्धीय विशेषज्ञता प्राप्त होती है जो केंद्रीय श्रवण प्रसंस्करण विकार (सीएपीडी) और टिनिटस जैसी बीमारियों को समझने के लिए प्रासंगिक है। ईईजी में सिग्नल प्रोसेसिंग जटिलताओं को सुलझाने वाली आगे की विधियाँ - विशेष रूप से घटना से संबंधित मस्तिष्क गतिविधि से सहज मस्तिष्क गतिविधि को अलग करना विकसित किया गया है।

इसके अलावा, एनबीआरसी ने समझा कि न्यूरॉन्स में आरएनए-प्रोटीन इंटरैक्शन का स्थानिक वितरण कैसे मस्तिष्क में न्यूरोनल गतिविधि की गतिशीलता को देखने और पारंपरिक तरीकों से जीनोम में बदलाव किए बिना उन्हें संशोधित करने में मदद



चित्र *10.11: चित्रण का मुख्य विषय मस्तिष्क नेटवर्क पैटर्न की अस्थायी "स्थिरता" है। तीन मस्तिष्क समय के विभिन्न क्षणों में मस्तिष्क नेटवर्क के विभिन्न विन्यास हैं। कुछ मस्तिष्क नेटवर्क पैटर्न समय की विस्तारित अवधि के लिए "समान" होते हैं, जो उन पैटर्न की "स्थिरता" को दर्शाता है (काले घेरे के अंदर)। रंग योजना (लाल/पीला) मस्तिष्क नेटवर्क पैटर्न को इंगित करता है जो करीब हैं (पीला कम कोणीय/महल दूरी को दर्शाता है)। तीर 'समय के तीर' को इंगित करता है, जिसके दोनों ओर एक घड़ी है। पृष्ठभूमि शांत पानी है जिसमें आराम की अवस्था की गतिविधि जैसी लगातार लहरें हैं। शांत पानी की व्याख्या स्थिरता के साथ भी की जा सकती है।.*

कर सकता है। इस तरह की समझ वयस्क मस्तिष्क में न्यूरॉन पुनर्जनन में हेरफेर करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है क्योंकि हम न्यूरॉन्स की संरचना और कार्य को विनियमित करने में आरएनए-बाइंडिंग प्रोटीन और साइटोस्केलेटल मशीनरी के बीच एक लिंक प्रदर्शित करते हैं। स्राव सभी न्यूरॉन्स की एक आवश्यक निधि है, और यह आंतरिक-न्यूरॉन संचार को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जो हर मस्तिष्क कार्य के लिए महत्वपूर्ण है। एनबीआरसी शोधकर्ताओं ने शानदार ढंग से प्रदर्शित किया कि कैसे इंटर-ऑर्गेनेल ऑर्गेनेल क्रॉस-टॉक और एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम तनाव एक्सोसाइटोसिस विनियमन और न्यूरोट्रांसमीटर रिलीज में योगदान करते हैं। इस अंतर्दृष्टि से हमें पैथोफिज़ियोलॉजिकल स्थितियों में जहां ईआर तनाव मौजूद है न्यूरोपेप्टाइड रिलीज और न्यूरोट्रांसमीटर रिलीज के बुनियादी पहलुओं को समझने में सक्षम होने की उम्मीद है।



चित्र 10.12: ईआर तनाव प्रमुख ग्रैनुलोजेनिक और एक्सोसाइटोसिस आणविक स्विच को नियंत्रित करके विनियमित स्राव को बाधित करता है।

एम्स, नई दिल्ली और एनबीआरसी के बीच सहयोग से ग्लिओमास - मस्तिष्क कैंसर के एक संक्षिप्त रूप - में एपिजीनोम और एंटी-प्रोलिफेरेटिव हस्ताक्षरों के बीच अंतर्संबंध का भी पता चला। इस शोध के आधार पर यह जानकारी मिली कि कैसे विशिष्ट एपिजेनोमिक संरचना का आकलन कीमोथेरेप्यूटिक्स के प्रति प्रतिक्रियाशीलता निर्धारित करने में एक भविष्यसूचक बायोमार्कर के रूप में काम कर सकता है। मस्तिष्क में वायरल संक्रमण पर किए गए शोध ने कई नई जानकारियां दीं हैं, जिसमें ऑटोफैगी के माध्यम से न्यूरल स्टेम कोशिकाओं की नियति को बदलने में गैर-संरचनात्मक जीका वायरस प्रोटीन की एक नई भूमिका शामिल है - नवजात शिशुओं में माइक्रोसेफली का एक संभावित कारण, जिसने आगे जानकारी दी कि बाद वाले को संभावित रूप से एंटी-जेडआईकेवी थेरेपी के लिए लक्षित किया जा सकता है। इस शोध को जारी रखते हुए हमने पाया कि कैसे जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस, डेंगू वायरस और वेस्ट नाइल वायरस जैसे फ्लेविवायरस से संक्रमित केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के परिणामस्वरूप न्यूरो इंफ्लेमेशन और न्यूरोनल क्षति होती है, जो संक्रमित बच्चों में मस्तिष्क में होने वाली क्षति का एक मुख्य कारण है। हमने पाया कि कम ज्ञात लंबे गैर-कोडिंग आरएनए (आईएनसीआरएनए) फ्लेविवायरस-प्रेरित न्यूरोइन्फ्लेमेशन और न्यूरोनल कोशिका की मृत्यु में एक प्रमुख भूमिका निभाते हैं। हमने जेIएनआर1 (जेईवी-प्रेरित गैर-कोडिंग आरएनए 1) नामक फ्लेविवायरस-प्रेरित आईएनसीआरएनए की भूमिका की विशेषता बताई और अंतर्निहित आणविक तंत्रों पर काम किया। साथ में इस शोध ने वायरस संक्रमण के प्रभावों को कम करने के कुछ प्रमुख लक्ष्यों की पहचान करने में मदद की।

सामाजिक प्रभाव

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 उजागर करने के लिए शिक्षकों के साथ एक सार्वजनिक इंटरफ़ेस कार्यक्रम भी शुरू किया है।

ब्रिक-राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (एनसीसीएस), पुणे, महाराष्ट्र

एनसीसीएस मानव स्वास्थ्य से संबंधित कोशिका जीव विज्ञान के विविध क्षेत्रों में अत्याधुनिक अंतविषयी अनुसंधान में शामिल है, जिसका उद्देश्य कैंसर, मलेरिया, तपेदिक, मधुमेह और मोटापे जैसे चयापचय संबंधी विकारों के साथ-साथ न्यूरोबायोलॉजी, स्टेम सेल बायोलॉजी, इम्यूनोलॉजी और माइक्रोबायोलॉजी जैसी बीमारियों के जीव विज्ञान को समझना है। एनसीसीएस अनुसंधान में उच्च गुणवत्ता वाला प्रशिक्षण प्रदान करके राष्ट्र की क्षमता निर्माण में बहुत योगदान देता है, और विभिन्न सेवाओं

के माध्यम से पूरे भारत में कोशिका जीव विज्ञान अनुसंधान का समर्थन भी करता है।

उल्लेखनीय परिणाम और उपलब्धियां::

राष्ट्रीय कोशिका भंडार में योगदान: एनसीसीएस ने **500** संगठनों को **5747** कोशिका संवर्धन प्रदान करके पूरे भारत में कोशिका जीव विज्ञान अनुसंधान को सुगम बनाया है।

शोध उपलब्धियां: एनसीसीएस की मूल्यवान वैज्ञानिक विशेषज्ञता और परिणाम जैव चिकित्सा अनुसंधान के लिए प्रासंगिक हैं, और इसने प्रमुख पूर्व-समीक्षित पत्रिकाओं में **98** लेख प्रकाशित किए हैं।

क्षमता निर्माण: **650** से अधिक लाभार्थियों को डीबीटी-एनसीसीएस की विभिन्न पहलों के माध्यम से अत्याधुनिक अनुसंधान प्रशिक्षण और मार्गदर्शन प्राप्त हुआ, जिसमें शैक्षणिक कार्यक्रम (पीएचडी के लिए **117** छात्र नामांकित, **114** परियोजना प्रशिक्षु और भारतीय विज्ञान अकादमियों के ग्रीष्मकालीन अनुसंधान प्रशिक्षु, एनसीसीएस द्वारा आयोजित पीएचडी पाठ्यक्रम में विभिन्न संस्थानों के **67** प्रतिभागी और **06** पोस्टडॉक्टरल वैज्ञानिक), प्रशिक्षण कार्यशालाएं और बाहरी रूप से वित्त पोषित अनुसंधान परियोजनाओं में भागीदारी शामिल है।

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	30
शोध प्रकाशन	98
पेटेंट के लिए आवेदन	03
प्राप्त पेटेंट	05
प्रशिक्षित जनशक्ति	>650
एनसीसीएस के पुरस्कार और सम्मान	30

वैज्ञानिक उपलब्धियां

एनसीसीएस ने डिम्बग्रंथि के कैंसर के नमूनों में काइमेरिक ट्रांसक्रिप्ट (सीटी) नामक एक अलग आरएनए प्रजाति की जांच की, ताकि यह समझा जा सके कि जैविक प्रणालियों में परिवर्तनशीलता उत्पन्न करने के लिए जीन किस तरह से अनोखे तरीके से संयोजित होते हैं। उन्होंने सीटी स्कैन की जो विविधतापूर्ण रेंज खोजी है, उससे कैंसर कोशिकाओं की जटिलता पर प्रकाश पड़ता है। कैंसर कोशिकाओं के अस्तित्व और विकास पर सीटी के संभावित प्रभाव के बारे में ये जानकारियाँ, कम्प्यूटेशनल और स्ट्रक्चरल बायोटेक्नोलॉजी जर्नल में प्रकाशित हुई हैं, जो भविष्य में डिम्बग्रंथि के कैंसर के लिए निदान और उपचारात्मक रणनीतियों का मार्गदर्शन कर सकती हैं।

एनसीसीएस के शोधकर्ताओं ने दो प्रोटीनों, आईएल-6 और आईएल-17, और उनके द्वारा प्रभावित जटिल सिग्नलिंग मार्गों के माध्यम से फेफड़ों के कैंसर पर प्रभाव का पता लगाया। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मॉलिक्यूलर साइंस में प्रकाशित इन अध्ययनों से पता चला है कि वे फेफड़ों में सूजन को बढ़ावा देने में भूमिका निभाते हैं, जो कैंसर के विकास और प्रगति में योगदान दे सकता है। यह शोध संभावित औषधिक लक्ष्यों पर प्रकाश डालता है जो गैर-लघु कोशिका फेफड़ों के कैंसर के लिए नए चिकित्सीय दृष्टिकोण विकसित करने में मदद कर सकते हैं।

सेल डेथ एंड डिजीज में प्रकाशित शोध में स्तन कैंसर में एफबीएक्सडब्ल्यू2 नामक प्रोटीन की भूमिका की जांच की गई। अध्ययन में पाया गया कि एफबीएक्सडब्ल्यू2 कैंसर की प्रगति में शामिल अन्य प्रोटीन जैसे मोइसिन की गतिविधि को नियंत्रित कर सकता है। इन आणविक प्रेरकों की पहचान और वे कोशिका के अंदर कैसे काम करते हैं, यह स्तन कैंसर के विकास और प्रसार के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है, इस प्रकार स्तन कैंसर के लिए नए और अधिक प्रभावी उपचारों के लिए संभावित लक्ष्य प्रदान करता है।

यह शोध हमें बेहतर उपचार विकसित करने के करीब ले जाता है जो स्तन कैंसर वाले लोगों के लिए परिणामों को बेहतर बना सकता है। कैनेट रिसेप्टर्स अणु होते हैं जो केंद्रीय तंत्रिका तंत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मस्तिष्क में इस अणु के विभिन्न रूपों की पहचान की गई है, जिनमें से 'ग्लूके1-1' संस्करण वयस्क मस्तिष्क में प्रचुर मात्रा में है। इसमें एमिनो-टर्मिनल डोमेन (एटीडी) नामक अणु के एक निश्चित भाग में पंद्रह अतिरिक्त अमीनो एसिड डाले गए हैं, जो एक विशिष्ट चरण, एक्सॉन 9 के वैकल्पिक स्प्लिसिंग के परिणामस्वरूप होता है। एनसीसीएस के शोधकर्ताओं ने पाया कि एक्सॉन 9 स्प्लिस इंसर्ट

के परिणामस्वरूप मस्तिष्क रिसेप्टर में यह छोटा सा परिवर्तन, रिसेप्टर के व्यवहार को बदल सकता है, जिससे यह पता चलता है कि यह मस्तिष्क में संकेतों पर कैसे प्रतिक्रिया करता है। ईलाइफ में प्रकाशित अध्ययन, इस रिसेप्टर अणु के सभी संभावित रूपों की जांच करने की आवश्यकता पर जोर देता है, ताकि उनके वितरण और कार्यात्मक विविधता की अधिक व्यापक समझ हासिल की जा सके। यह कैनेट रिसेप्टर्स से जुड़े विकारों के लिए तर्कसंगत चिकित्सीय दृष्टिकोण तैयार करने के लिए महत्वपूर्ण साबित होगा।

एफईबीएस जर्नल में एनसीसीएस के शोध पेपर ने जानकारी दी कि स्टेम सेल में कोशिका की स्व-सफाई प्रक्रिया, जिसे ऑटोफैगी कहा जाता है, और कोशिका मृत्यु के बीच संतुलन एपिजेनेटिक्स के माध्यम से जीन गतिविधि के विनियमन द्वारा कैसे प्रभावित होता है। उन्होंने पाया कि स्टेम सेल विभेदन के दौरान ईजेडएच2 नामक अणु इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। ऐसे नए विनियामक तंत्रों की पहचान ऑटोफैगी-मध्यस्थ विकारों को कम करने के लिए उपचार व्यवस्थाओं के विकास के लिए नए रास्ते खोल सकती है।

शोधकर्ताओं ने जांच की कि न्यूरोनल ऑटोइम्यून बीमारियों में केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (मस्तिष्क और रीढ़ की हड्डी) में न्यूरॉन्स कैसे मरते हैं। वे दिखाते हैं कि कैसे रोगजनक प्रतिरक्षा कोशिकाएँ, जिन्हें टीएच17 कोशिकाएँ कहा जाता है, केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएनएस) में रक्त-मस्तिष्क अवरोध को नुकसान पहुँचाती हैं और तंत्रिका कोशिकाओं की मृत्यु को बढ़ावा देती हैं। क्लिनिकल इम्यूनोलॉजी में प्रकाशित ये निष्कर्ष हमें सीएनएस ऑटोइम्यूनिटी के सेलुलर और आणविक विवरणों को समझने में मदद करते हैं और बीमारी से लड़ने और तंत्रिका कोशिकाओं की सुरक्षा के लिए नए उपचार विकसित करने के लिए बहुमूल्य जानकारी प्रदान करते हैं।

इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ एंटीमाइक्रोबियल एजेंट्स में रिपोर्ट किए गए एक अध्ययन ने मानव माइक्रोबायोम से जुड़े हानिकारक बैक्टीरिया को रोकने की उनकी क्षमता के लिए मानव आंत से फैकल्टीवेटिव एनारोबिक सूक्ष्मजीवों के संग्रह की जाँच की। अध्ययन किए गए 330 विभिन्न आंत सूक्ष्मजीवों में से, कुछ ऐसे अणु उत्पन्न करते पाए गए जो अन्य बैक्टीरिया को नष्ट किए बिना, लाभकारी बैक्टीरिया सहित, विशिष्ट प्रकार के हानिकारक बैक्टीरिया से लड़ सकते हैं। ये निष्कर्ष बेहतर लक्षित प्रोबायोटिक्स को डिज़ाइन करने और नए एंटीमाइक्रोबियल एजेंट विकसित करने के लिए महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करते हैं जो एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग को कम करके एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध का मुकाबला करने में मदद कर सकते हैं।

सामाजिक प्रभाव:

एनसीसीएस में किए गए सेल बायोलॉजी शोध की जैवचिकित्सा 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, एनसीसीएस ने उच्च गुणवत्ता वाले शोध प्रशिक्षण प्रदान करके राष्ट्र की क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। एनसीसीएस द्वारा प्रदान की गई सेवाओं ने देश भर के छात्रों, शिक्षकों और अन्य शोधकर्ताओं को भी लाभान्वित किया है, जिससे भारत में सेल बायोलॉजी और माइक्रोबायोलॉजी अनुसंधान को सुविधाजनक बनाया गया है। एनसीसीएस की आउटरीच गतिविधियों ने विज्ञान के विभिन्न पहलुओं को 2000 से अधिक छात्रों, शिक्षकों और आम जनता तक पहुँचाने का काम भी किया।

ब्रिक-राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईएबी), हैदराबाद, तेलंगाना

राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईएबी) पशुधन के स्वास्थ्य, उत्पादकता और स्थिरता को बढ़ाने के लिए अत्याधुनिक अनुसंधान का लाभ उठाता है, जिसके व्यावहारिक अनुप्रयोगों से सार्वजनिक और निजी दोनों हितधारकों को लाभ मिलता है। यह मास्टर्स, डॉक्टरेट और पोस्ट-डॉक्टरेट स्तरों पर मानव संसाधन विकास के माध्यम से पशु जैव प्रौद्योगिकी विशेषज्ञों की अगली पीढ़ी के विकास को भी बढ़ावा देता है। यह 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 की दिशा में नई तकनीकें विकसित

करना; पशुधन की प्रजनन क्षमता बढ़ाना; और पशुओं को मॉडल के रूप में और जैव-निर्माण के लिए उपयोगी बनाना है। पशु जैव प्रौद्योगिकी में जैव-उद्यमिता को समर्थन और प्रोत्साहन देकर, एनआईएबी अनुसंधान और बाज़ार के बीच के अंतर को समाप्त करता है, जिससे अंततः पशुओं और मनुष्यों दोनों को लाभ पहुंचता है।

एनआईएबी का मिशन अभिनव प्रौद्योगिकी के माध्यम से टिकाऊ और वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी पशुधन उद्योग का विकास करना है और उसका विज़न जैव प्रौद्योगिकी में अग्रणी क्षेत्रों को बढ़ावा देने और उसका व्यावसायीकरण करने में उत्कृष्टता प्रदर्शित करना और पशु स्वास्थ्य देखभाल के लिए वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी पशुधन उत्पाद, फार्मास्यूटिकल्स और जैविक उत्पाद तैयार करना है। इसका उद्देश्य पशु स्वास्थ्य के लाभ के लिए नवाचारों के व्यावसायीकरण और उच्च गुणवत्ता वाले पशुधन उत्पादों के उत्पादन पर ध्यान केंद्रित करते हुए अत्याधुनिक पशु जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान और विकास के माध्यम से भारत में एक स्थायी और वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी पशुधन उद्योग के विकास को आगे बढ़ाना है। एनआईएबी के प्रमुख उद्देश्य पशु स्वास्थ्य और उत्पादकता को बढ़ाना, परिवर्तनीय अनुसंधान के माध्यम से नई तकनीकों का विकास करना, पशु जैव प्रौद्योगिकी में जैव-उद्यमिता को बढ़ावा देना, भारतीय पशुधन उद्योग के लिए वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता हासिल करना और पशु जैव प्रौद्योगिकी की अगली पीढ़ी के लिए कुशल जनशक्ति का विकास करना है।

प्रमुख पहल

एनआईएबी ने पशु एवं पादप स्वास्थ्य एजेंसी (एपीएचए) और यूके में पिरब्राइट इंस्टीट्यूट के साथ अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को सक्रिय रूप से बढ़ावा दिया है। निदेशक और एनआईएबी वैज्ञानिकों द्वारा कई दौरों और चर्चाओं के माध्यम से ज्ञान का आदान-प्रदान किया गया और संभावित साझेदारियों की खोज की गई। इसमें ब्रूसेलोसिस अनुसंधान और एनआईएबी में एक समर्पित संदर्भ प्रयोगशाला की स्थापना के बारे में एपीएचए के साथ चर्चा शामिल थी। यह संस्थान पिरब्राइट इंस्टीट्यूट के साथ भी शामिल हुआ जहां चल रहे शोध और विचार-मंथन सत्रों पर प्रस्तुतियों ने मुख्य रूप से एलएसडीवी पर सहयोगी परियोजनाओं के लिए मार्ग प्रशस्त किया। एपीएचए के सीईओ और निदेशक विश्व पशु स्वास्थ्य संगठन विशेषज्ञों और तेलंगाना में ब्रिटिश उप उच्चायुक्त, डॉ. गैरेथ व्यान ओवेन सहित पिरब्राइट इंस्टीट्यूट के यूके शोधकर्ताओं की पारस्परिक यात्राओं ने इस पहल को और भी मजबूत किया।

एनआईएबी का न्यूट्रीजीनोमिक्स समूह जुगाली करने वाले पशुओं के पोषण के लिए वैकल्पिक आहार स्रोतों की जांच कर रहा है, जुगाली करने वाले पशुओं की उत्पादकता और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन पर उनके प्रभाव का मूल्यांकन कर रहा है। इसमें खमीर/सूक्ष्मजीव-व्युत्पन्न प्रोटीन और जलीय खरपतवार जैसे गैर-पारंपरिक आहार स्रोतों का मूल्यांकन करना और पाचन क्षमता में सुधार, एंटरिक मीथेन उत्सर्जन को कम करने और चक्रीय अर्थव्यवस्था में योगदान करने की उनकी क्षमता शामिल है।

एनआईएबी फार्म जानवरों की थन ग्रंथियों के दूध में चिकित्सीय प्रोटीन के उत्पादन के लिए बायोरिएक्टर में बदलने के लिए इंजीनियरिंग कर रहा है। उन्होंने प्रोटीन स्राव के लिए दूध-विशिष्ट अभिव्यक्ति वेक्टर और कुशल सिग्नल पेप्टाइड्स विकसित किए हैं। उन्होंने गोजातीय कूप उत्तेजक हार्मोन (एफएसएच) के लिए एक अभिव्यक्ति वेक्टर का भी सफलतापूर्वक उत्पादन किया है और बकरी के दूध में मानव ऊतक प्लास्मिनोजेन एक्टिवेटर (टीपीए) स्राव पर काम कर रहे हैं।

एनआईएबी के वैज्ञानिक वयस्क और भ्रूण स्टेम कोशिकाओं से समृद्ध बेहतर यांत्रिक गुणों को प्राप्त करने के लिए पॉलिमर में एक्रिलेट/विनाइल समूहों के साथ तैयार किए गए हाइड्रोजेल का उपयोग करके 3डी मुद्रित खनिजयुक्त कठोर निर्माण बनाने पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। टीम ने मेथैक्रिलिक एनहाइड्राइड का उपयोग करके एक्रिलेट समूहों के साथ जिलेटिन के कार्यात्मककरण का कार्य किया है। यह 3डी प्रिंटिंग की पोस्ट-प्रिंटिंग प्रक्रिया आवश्यकताओं के साथ पूरी तरह से समायोजित, अनुरूप क्रॉसलिंकिंग को सक्षम बनाता है। इस प्रक्रिया के आधार पर होने वाले निर्माण उन्नत यांत्रिक गुणों और खनिजकरण क्षमता को प्रदर्शित करते हैं। इसके अलावा यह

नवीन 3डी मुद्रित हाइड्रोजेल प्रौद्योगिकी जो स्टेम कोशिकाओं से समृद्ध है का एक मजबूत आधार के रूप में इसका उपयोग करके हड्डी के उत्थान के लिए प्रभावी और विश्वसनीय समाधान विकसित करने की खोज में एक महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतिनिधित्व करती है।

उल्लेखनीय परिणाम

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	*29*
प्रकाशनों की संख्या	*42*
विकसित प्रौद्योगिकियाँ	*04*
हस्तांतरित प्रौद्योगिकियाँ	*01*
दायर किए गए पेटेंटों की संख्या	*03*
प्राप्त पेटेंटों की संख्या	*01*
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	*222*

वैज्ञानिक उपलब्धियां

एनआईएबी ने जैव चिकित्सीय उत्पादन के लिए स्तन ग्रंथि बायोरिएक्टर में महत्वपूर्ण उपलब्धियां हासिल की हैं। उन्होंने भारतीय भैंस जीनोम से स्तन एपिथिलियल कोशिका-विशिष्ट प्रमोटरों को अलग किया और दूध-विशिष्ट अभिव्यक्ति वेक्टर बनाए। पांच दूध प्रोटीन जीनों से सिग्नल पेप्टाइड्स का मूल्यांकन करने से β-कैसिन और β-लैक्टोग्लोब्युलिन में सीमाएं सामने आईं। इसे संबोधित करने के लिए, उन्होंने कृत्रिम सिग्नल पेप्टाइड सीएसएन2-बीएलजीएचवाईबी को अभियंत्रित किया, जो मानव इंसुलिन और सीरम एल्ब्यूमिन सिग्नल पेप्टाइड्स से बेहतर प्रदर्शन करता है।

एनआईएबी ने क्रिस्पर/केस9 और पिच प्रणाली का उपयोग करके एक बकरी स्तन ल्यूमिनल एपिथिलियल सेल लाइन उत्पन्न की है। जीएमईसी के केआरटी19 जीन लोकस में पी2ए-जीटीईआरटी-टी2ए-प्यूरोआर कैसेट को एकीकृत करके बनाई गई यह सेल लाइन, उच्च टेलोमेरेज़ गतिविधि और सामान्य गुणसूत्र संख्या प्रदर्शित करती है। कार्यात्मक अध्ययनों से पता चलता है कि ये कोशिकाएँ अन्य कोशिका लाइनों की तुलना में मानव इंटरफेरॉन-γ (एचआईएफएनγ) के उच्च स्तर का उत्पादन करती हैं और लिपोपॉलीसेकेराइड द्वारा प्रेरित की जा सकती हैं, जिससे वे मास्टिटिस संक्रमण अध्ययनों के लिए एक आशाजनक मॉडल बन जाती हैं। यह नई कोशिका लाईन इन विट्रो में बेहतर बायोथेरेप्यूटिक और न्यूट्रास्यूटिकल उत्पादन के लिए बहुत संभावना रखती है।

एनआईएबी ने प्रयोगशाला चूहों में पार्वोवायरस संक्रमण का पता लगाने के लिए एक नया और बेहतर रक्त परीक्षण विकसित किया है। यह परीक्षण अभियंत्रित प्रोटीन का उपयोग करता है और मौजूदा तरीकों की तुलना में कम रक्त की आवश्यकता होती है। यह प्रयोगशाला पशुओं के स्वास्थ्य को सुनिश्चित करने और शोध प्रयोगों की सटीकता में सुधार करने में मदद कर सकता है।

एनआईएबी ने लेप्टोस्पाइरा लिपिड ए, एक अणु की जांच एक संभावित वैक्सीन सहायक के रूप में की, जो कि एक पशुजन्य रोग, लेप्टोस्पायरोसिस से लड़ने के लिए है। उनके निष्कर्षों से पता चला है कि लेप्टोस्पाइरा लिपिड ए ने पशु मॉडल में एक मजबूत प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया और सुरक्षा उत्पन्न की है। यह इस गंभीर बीमारी के खिलाफ अधिक प्रभावी वैक्सीन के विकास में इसके उपयोग की संभावना का सुझाव देता है।

अध्ययनों में से एक ने खुलासा किया कि पोस्टओवुलेटरी वृद्ध ओसाइट्स (पीओएओ) अपने अंतिम परिणाम को कैसे देखते हैं। बढ़ी हुई आरओएस, सीए +2 चैनल और रेट्रोट्रांसपोसन गतिविधि एपोप्टोसिस को बढ़ाती है, जिससे पीओएओ की मृत्यु होती है। इन कारकों का दमन प्रक्रिया में देरी उत्पन्न करता है। एनएडी + डाउनरेगुलेशन और एसआईआरटी 3 अवरोध के कारण हिस्टोन एसिटिलीकरण बढ़ जाता है

सामाजिक प्रभाव

राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान पशु स्वास्थ्य और उत्पादकता पर अपने शोध के माध्यम से सामाजिक कल्याण को बेहतर बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हमारे प्रयास कई क्षेत्रों में प्रगति की ओर अग्रसर होते हैं। स्वस्थ पशुधन नस्लों और बेहतर पशु स्वास्थ्य सेवा पर एनआईएबी का काम खाद्य सुरक्षा और सुरक्षित खाद्य उत्पादों को बढ़ा सकता है। हम पशु जैव प्रौद्योगिकी में नवाचार को बढ़ावा देकर वैज्ञानिक प्रगति में भी योगदान देते हैं, जिसके चिकित्सा और अन्य उद्योगों में संभावित

अनुप्रयोग हैं। एनआईएबी द्वारा विकसित इंडिगौ चिप देशी नस्लों के संरक्षण, वांछित लक्षणों के लिए चयनात्मक प्रजनन में मदद करेगी, किसानों के लिए आर्थिक लाभ प्रदान करेगी और देशी मवेशी पालन की दीर्घकालिक स्थिरता में योगदान देगी। रोगाणुरोधी संवेदनशीलता परीक्षण और एंटीबायोटिक पहचान किट 2-6 घंटे के भीतर ऑन-साइट परिणाम प्रदान करके लागत प्रभावी पॉइंट-ऑफ-केयर समाधान प्रदान करती है, जो समय पर और लक्षित एंटीबायोटिक उपचार के लिए महत्वपूर्ण है, दूध में एंटीबायोटिक अवशेषों के बारे में चिंताओं को दूर करती है और रोगाणुरोधी प्रतिरोध की रोकथाम में योगदान देती है। परिपक्व स्तर पर पशु की हीट का पता लगाने के लिए विकसित तकनीकों से पशुओं के कुशल प्रजनन में बहुत योगदान मिलने की उम्मीद है। विषाक्त पदार्थों और एंटीबायोटिक अवशेषों का पता लगाने की दिशा में काम करना फ़ीड निर्माताओं के साथ-साथ नियामक निकायों के लिए भी उपयोगी हो सकता है ताकि पशुओं के लिए गुणवत्तापूर्ण फ़ीड सुनिश्चित की जा सके। भविष्य के वैज्ञानिकों को प्रशिक्षित करके, एनआईएबी इस क्षेत्र में निरंतर प्रगति के लिए एक कुशल कार्यबल बनाने में मदद करता है। कुल मिलाकर, हमारा काम अधिक किफायती खाद्य आपूर्ति, स्वस्थ पशुओं और जैव प्रौद्योगिकी में प्रगति में योगदान देता है, जिससे पूरे समाज को लाभ होता है। एलयूवीएएस (लाला लाजपत राय पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान विश्वविद्यालय), हिसार में एमआईएलएएन (पशुधन मालिकों, कृषिविदों और एनआईएबी वैज्ञानिकों की बैठक) कार्यक्रम ने किसानों, वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं को पशु जैव प्रौद्योगिकी में प्रगति पर चर्चा करने के लिए जोड़ा। किसानों ने मूल्यवर्धित डेयरी उत्पादों और नैदानिक उपकरणों के बारे में सीखा, जिससे उन्हें आय बढ़ाने और चुनौतियों का समाधान करने में मदद मिली। कार्यक्रम ने पॉइंट-ऑफ-केयर डायग्नोस्टिक्स, दूध में मिलावट का पता लगाने और अधिकतम स्तनपान के लिए समाधान विकसित करने के लिए सहयोग को बढ़ावा दिया। कर्नाटक के यादगीर जिले में एक बकरी पालन कार्यक्रम ने स्वयं सहायता समूहों के माध्यम से 303 किसानों को सशक्त बनाया। प्रजनन, स्वास्थ्य सेवा और पोषण पर प्रशिक्षण से पशु समूह के स्वास्थ्य में सुधार, दूध उत्पादन में वृद्धि और आर्थिक लाभ हुआ। कार्यक्रम की सफलता के कारण किसानों ने पक्के घर बनाए और अधिक बच्चे स्कूल जाने लगे। इस पहल की स्थिरता चारा तैयार करने, खनिज मिश्रण और उचित पशु देखभाल पर प्रशिक्षण के माध्यम से सुनिश्चित की जाती है।

ब्रिक-राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जीनोमिक्स संस्थान (एनआईबीएमजी), कल्याणी, पश्चिम बंगाल

कोलकाता के पास कल्याणी, पश्चिम बंगाल, भारत में स्थित राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जीनोमिक्स संस्थान (एनआईबीएमजी) भारत का पहला संस्थान है जो जैवचिकित्सा जीनोमिक्स में शोध, प्रशिक्षण, परिवर्तन और सेवा तथा क्षमता निर्माण के लिए समर्पित है। संस्थान का ध्यान सभी प्रमुख मानव रोगों, विशेष रूप से भारत में सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण रोगों के आनुवंशिक आधार को समझना, शोध निष्कर्षों का परिवर्तन कर रोग के भार को कम करना और सहयोग तथा प्रशिक्षण के माध्यम से सक्षम लोगों की एक मजबूत टीम का निर्माण करना है। एनआईबीएमजी इस सिद्धांत पर आधारित है कि आनुवंशिकी और जीनोमिक्स मानव स्वास्थ्य और रोग को समझने के लिए ज्ञान और तकनीकों का एक शक्तिशाली निकाय है। पिछले कुछ वर्षों में, संस्थान ने भारत और विश्व दोनों के लिए प्रासंगिक प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्याओं पर अत्याधुनिक जैव चिकित्सा जीनोमिक्स शोध किया है। इनमें कैंसर (मौखिक, गर्भाशय ग्रीवा, स्तन, जीआई पथ), अन्य पुरानी बीमारियों जैसे न्यूरोमस्कुलर डिजनरेशन, नॉन-अल्कोहलिक फैटी लिवर रोग, डायबिटिक फुट अल्सर, मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य (समय से पहले जन्म) और संक्रामक रोग (सार्स-कोव-2, तपेदिक, लीशमैनिया, नवजात सेप्सिस) के जीनोमिक्स शामिल हैं। इनके अलावा, यह जनसंख्या आनुवंशिकी और सांख्यिकीय और कम्प्यूटेशनल जीनोमिक्स पर भी शोध करता है। इसके परिणामस्वरूप उच्च प्रभाव वाले अंतरराष्ट्रीय पूर्व समीक्षा पत्रिकाओं में व्यापक स्तर पर शोध लेख प्रकाशित हुए हैं।

प्रमुख पहल

एनआईबीएमजी ने भारतीय सार्स-कोव-2जीनोमिक्स कंसोर्टियम (इंसाकोग) के समन्वय में अग्रणी भूमिका निभाई है।

इसकी शुरुआत 10 राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं से हुई थी और आज यह कंसोर्टियम हब और स्पोक मॉडल में 54 प्रयोगशालाओं तक विस्तारित हो चुका है। एनआईबीएमजी पश्चिम बंगाल में सार्स-कोव-2जीनोम अनुक्रमण का नेतृत्व कर रहा है और पूर्वोत्तर राज्यों: असम, मेघालय, मिजोरम, मणिपुर, नागालैंड, सिक्किम, अरुणाचल प्रदेश से नमूनों के अनुक्रमण के लिए भी जिम्मेदार है। संस्थान ने 35,500 से अधिक सार्स-कोव-2जीनोम का अनुक्रमण किया और जीआईएसएआईडी को प्रस्तुत किया। एनआईबीएमजी टीम कंसोर्टियम के लिए केंद्रीकृत विश्लेषण में सक्रिय रूप से योगदान दे रही है और जीनोम के फ़ायलोआनुवांशिक विश्लेषण के लिए जिम्मेदार है। इंसाकोग के दूसरे चरण में, एनआईबीएमजी सार्स-कोव-2और इसके वेरिएंट का पता लगाने के लिए अपशिष्ट जल निगरानी में भी शामिल रहा है। एनआईबीएमजी सिक्किम, त्रिपुरा और मिजोरम के साथ कल्याणी में अपशिष्ट जल निगरानी कर रहा है।

एनआईबीएमजी जीनोमइंडिया परियोजना में भी भागीदार है जिसका उद्देश्य भारत की मुख्य भूमि की जातीय जनसंख्या की आनुवंशिक और फेनोटाइपिक विविधताओं की एक विस्तृत सूची बनाना है। संस्थान ने जनसंख्या नमूना संग्रह का लक्ष्य हासिल कर लिया है और लगभग 10 हजार व्यक्तियों पर डाटा तैयार किया जा रहा है और इसे केंद्रों में साझा किया जा रहा है। संस्थान ने संयुक्त रूप से वीसीएफ नामक फाइलें तैयार की हैं जो अन्य फेनोटाइप और जैव रासायनिक डाटा के साथ द्वितीयक डाटा विश्लेषण की श्रृंखला पर काम कर रही हैं। संस्थान ने सीईएफआईपीआरए द्वारा वित्तपोषित एक अंतर्राष्ट्रीय सहयोगी परियोजना भी शुरू की है। इस परियोजना का उद्देश्य छोटे अणु की जांच करना है जिसका उपयोग कोलन कैंसर के लिए किया जा सकता है। हम एक राष्ट्रीय संघ परियोजना का भी हिस्सा हैं जिसे भारत में दवा प्रतिरोध और वंश का निर्धारण करने के लिए एमटीबी नैदानिक उपभेदों की संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण करने के लिए स्थापित किया गया है।

अन्य संस्थानों के साथ सहयोगात्मक अनुसंधान कार्य: पिछले वर्ष, एनआईबीएमजी ने सीएसआईआर-आईजीआईबी के साथ एक सहयोगात्मक अनुसंधान कार्यक्रम शुरू किया है, ताकि दोनों संस्थानों के वैज्ञानिकों को आपसी हितों के अनुसंधान प्रश्नों पर एक साथ काम करने के लिए एक साथ लाया जा सके। इसके अतिरिक्त, एनआईबीएमजी ने एनआईएमएचएएनएस के साथ मिलकर मस्तिष्क विकास के दौरान वैकल्पिक स्प्लिसिंग को समझने के लिए एक अध्ययन शुरू किया है, जिससे वैश्विक संदर्भ के लिए एक संदर्भ एटलस का विकास होगा और यह राष्ट्रीय डाटा का प्रतिनिधित्व करेगा।

विकसित बुनियादी ढांचा: एक नई जीवाणु विज्ञान सुविधा और विकिरण अनुसंधान सुविधा विकसित की गई है जो क्रमशः जीवाणु फेरबदल और अनुसंधान के लिए रेडियोआइसोटोप के उपयोग के लिए एक समर्पित भंडार होगी। इसके अतिरिक्त, बीएसएल3 सुविधा और पशु होल्डिंग सुविधा के लिए भी काम चल रहा है।

उल्लेखनीय परिणाम

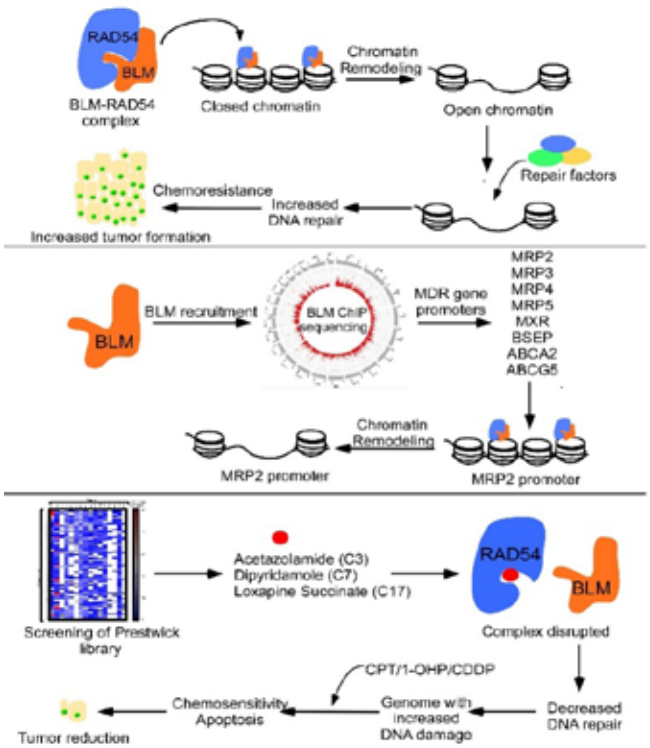
संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	09
प्रकाशनों की संख्या	47
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	85

मसूड़े के ऊपरी हिस्से के स्क्वैमस सेल कार्सिनोमा में सेलुलर विषमता को मौखिक ट्यूमर के एकल-कोशिका आरएनए अनुक्रमण का उपयोग करके उजागर किया गया था। यह पाया गया कि दो प्रमुख कोशिकीय कार्यक्रम अर्थात्, आंशिक एपिथिलियल-मेसेनकाइमल संक्रमण (पीईएमटी) और भ्रूण कोशिकीय पुनर्प्रोग्रामिंग ओएससीसी-जीबी में मौखिक सबम्यूकोस फाइब्रोसिस के साथ या बिना रोगियों के बीच अलग-अलग अंतर हैं। कुल मिलाकर, ये निष्कर्ष ओएससीसी-जीबी में सेलुलर विषमता और सेल स्थितियों के अनूठे पहलुओं पर प्रकाश डालते हैं।

सर्वाइकल कैंसर पर किए जा रहे शोध कार्य ने लंबे इंटरजेनिक नॉनकोडिंग आरएनए (लिनसीआरएनए) और एचपीवी 16-संबंधित सर्वाइकल कैंसर रोगजनन के बीच कार्यात्मक संबंध को प्रदर्शित किया जो रोगी के उपचार और रोगनिदान में सहायता कर सकता है। एक अन्य अध्ययन में सिन्हा एट अल ने

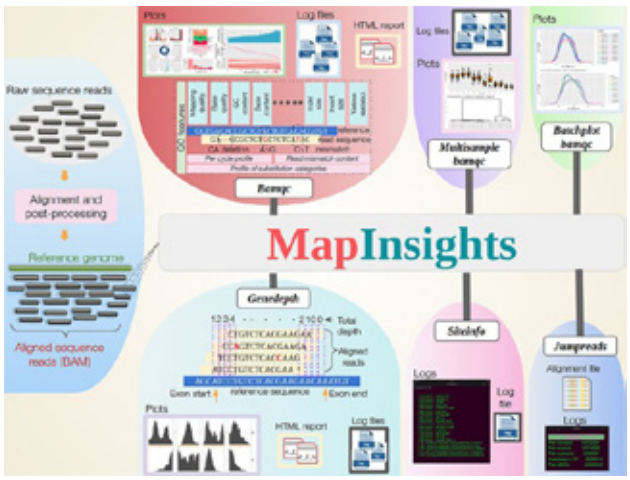
बताया कि आईएनसीआरएनए एबी103563.8-ई7-ईजेडएच2 अक्ष, एचपीवी16-सीएसीएक्स रोगजनन में क्रोमेटिन निष्क्रियता के माध्यम से एमएएल अभिव्यक्ति के विनियमन में महत्वपूर्ण हो सकता है और चिकित्सीय रणनीति विकास की गारंटी देता है।

एक अन्य अध्ययन ने कोलन कैंसर कोशिकाओं में कीमोरेसिस्टेंस के विकास में बीएलएम हेलीकेस और आरएडी54 की भूमिका को समझा। उन्होंने आगे दिखाया कि तीन एफडीए/यूरोपीय चिकित्सा एजेंसी द्वारा अनुमोदित उम्मीदवार छोटे अणु बीएलएम-आरडीए54 अंत:क्रिया को बाधित कर सकते हैं, जिससे पूर्व नैदानिक माउस मॉडल में कोशिकाएँ थेरेपी के प्रति उत्तरदायी हो जाती हैं।



चित्र 10.13: बीएलएम-आरडीए5 कॉम्प्लेक्स किस तरह से कीमोप्रतिरोध को बढ़ावा देता है, इसके आणविक तंत्र को प्रदर्शित करने वाला ग्राफीय सार। तीन एफडीए/ईएमए स्वीकृत छोटे अणु आरएडी54- बीएलएम मध्यस्थता वाले क्रोमेटिन रीमॉडलिंग को बाधित करके कोलन कैंसर में कीमोप्रतिरोध को वापस लाते हैं।

एक टूलकिट मैपइनसाइट्स विकसित किया गया है जो अनुक्रम संयोजन फाइलों का गुणवत्ता नियंत्रण (क्यूसी) विश्लेषण करता है, जो मौजूदा तरीकों की तुलना में गहरे रिज़ॉल्यूशन पर हाई-थ्रूपुट सीक्वेंसिंग (एचटीएस) डाटा की अनुक्रमण कृतियों के आधार पर आउटलायर्स का पता लगाने में सक्षम है।



चित्र 10.14: ग्राफिकल सार जो दर्शाता है कि मैपइनसाइट्स किस प्रकार अनुक्रम संयोजन फ़ाइलों का गुणवत्ता नियंत्रण (क्यूसी) विश्लेषण करता है और मौजूदा विधियों की तुलना में एचटीएस डाटा के आउटलायर्स का पता लगाता है

सामाजिक प्रभाव

एनआईबीएमजी विभिन्न प्रकार के कैंसर, संक्रामक रोगों और पुरानी बीमारियों जैसे सार्वजनिक स्वास्थ्य महत्व के रोगों के जीनोमिक्स को समझने पर ध्यान केंद्रित करता है। इन अध्ययनों के परिणाम रोग के जीव विज्ञान को समझने और रोग की प्रारंभिक पहचान, वैकल्पिक उपचार या रोग का निदान करने की रणनीति विकसित करने में योगदान करते हैं। एनआईबीएमजी द्वारा स्थापित आनुवांशिक सर्विसेज यूनिट (जीएसयू) पश्चिम बंगाल में सरकारी अस्पतालों के चिकित्सकों द्वारा रेफर किए गए मरीजों को मुफ्त में आनुवांशिक परीक्षण और रिपोर्ट प्रदान कर रही है। जीएसयू वर्तमान में 52 विभिन्न आनुवंशिक स्थितियों के लिए परीक्षण प्रदान करता है। जीएसयू में आनुवंशिक परीक्षण के लिए रेफरल राज्य भर में पश्चिम बंगाल के 23 सरकारी चिकित्सा संस्थानों, 29 विभिन्न विशेषज्ञों, 98 विभागों के लगभग 960 चिकित्सकों द्वारा किए गए थे। एनआईबीएमजी क्षेत्र के आसपास के स्कूलों और कॉलेजों के छात्रों के लिए नियमित आउटरीच गतिविधियाँ भी आयोजित करता है। पिछले वर्ष हमने 300 से अधिक छात्रों के साथ 16 आउटरीच कार्यक्रम आयोजित किए हैं।

ब्रिक- राष्ट्रीय प्रतिरक्षाविज्ञान 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 गंभीर 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 पहुंच है और यह जीनोमिक्स, प्रोटिओमिक्स, प्रणाली जीवविज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता जैसे उभरते क्षेत्रों में अत्याधुनिक अनुसंधान करता है। एनआईआई की शोध उत्कृष्टता हमारे वैज्ञानिकों और छात्रों द्वारा प्रतिरक्षा विज्ञान के क्षेत्र में उनके योगदान के लिए प्राप्त राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मान्यता के माध्यम से प्रदर्शित होती है।

प्रमुख पहल

मानव प्रतिरक्षा विज्ञान कार्यक्रम: विभिन्न संक्रामक एजेंटों या वैक्सीन के प्रति मानव प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के प्रतिरक्षात्मक सिद्धांतों और लक्षण वर्णन की समझ का विस्तार करना भविष्य की बीमारी की तैयारी के लिए महत्वपूर्ण है। भारत अपनी बड़ी आनुवंशिक रूप से विविध आबादी के साथ विविध परिस्थितियों और रोगजनकों के संपर्क में है, जो मानव प्रतिरक्षा विज्ञान का अध्ययन करने के लिए एक असाधारण अवसर प्रदान करता है। इस संदर्भ में, एनआईआई का मानव प्रतिरक्षा विज्ञान कार्यक्रम एक जनसंख्या-आधारित, स्थिर अवस्था में प्रतिरक्षा-फेनोटाइपिंग है, जो रोग और टीकाकरण के दौरान आधारभूत प्रतिरक्षा और रोगजनक-विशिष्ट प्रतिरक्षा गतिशीलता को समझने के लिए है। इस परियोजना का उद्देश्य "सुरक्षात्मक" और "संवेदनशील" प्रतिरक्षा सहसंबंधों की पहचान करके नए उपचार और वैक्सीन के डिजाइन के लिए एक ज्ञान आधार बनाना है। इसके अतिरिक्त, इम्यूनोफेनोटाइपिंग और इम्यूनो-इंफॉर्मेटिक्स के लिए विकसित किए गए मंच को भी उभरती हुई बीमारी के प्रकोप से निपटने के लिए जल्दी से अनुकूलित किया जा सकता है।

भारतीय टीबी जीनोम अनुक्रमण संघ: तपेदिक (टीबी) की वैश्विक स्वास्थ्य चुनौती से निपटने और टीबी उन्मूलन के राष्ट्रीय मिशन में योगदान देने के लिए, भारतीय टीबी जीनोम अनुक्रमण संघ (आईएनटीजीएस) का गठन किया गया है। इनटीजीएस का लक्ष्य जीनोमिक्स और कृत्रिम बौद्धिकता के माध्यम से दवा प्रतिरोध की मैपिंग को संभव बनाना है, ताकि रोगियों में दवा प्रतिरोधी टीबी उपभेदों की तेजी से पहचान हो सके और टीबी के बेहतर नियंत्रण के लिए रणनीतियों को सुगम बनाया जा सके। इनटीजीएस परियोजना के तहत, लक्ष्य 32000 माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (एमटीबी) नैदानिक आइसोलेट्स का एक सुपरिभाषित भंडार विकसित करना है, जिसमें उनके पूरे जीनोम अनुक्रम डाटा शामिल हैं। सितंबर 2024 तक, कम से कम कई हज़ार एमटीबी आइसोलेट्स के पूरे जीनोम अनुक्रम उपलब्ध कराए जाएँगे। इसके अलावा, हज़ारों आइसोलेट्स दवा संवेदनशीलता परीक्षण से गुज़रेंगे, और कुछ सौ आइसोलेट्स का ट्रांसक्रिप्टोमिक डाटा इस भंडार में सुलभ होगा। परियोजना में डाटा विश्लेषण और दवा प्रतिरोध के जीनोमिक हस्ताक्षरों की पहचान के लिए एआई/एमएल उपकरणों का विकास भी देखा जाएगा। यह भंडार न केवल तपेदिक में अनुसंधान को आगे बढ़ाएगा, बल्कि दवा की खोज, निदान के विकास और नए रोगाणुरोधी एजेंटों के परीक्षण में भी व्यापक लाभ प्रदान करेगा।

अनुसंधान को व्यावहारिक अनुप्रयोगों में बदलना: जीव विज्ञान और रोग के मूलभूत तंत्रों का अध्ययन करना महत्वपूर्ण है, लेकिन इन खोजों को लोगों के लाभ के लिए व्यावहारिक अनुप्रयोगों में बदलना भी उतना ही महत्वपूर्ण है। इस प्रकार, एनआईआई में कई परियोजनाएं उत्पाद विकास के लक्ष्य से प्रेरित हैं। वर्ष की कुछ उल्लेखनीय पहल इस प्रकार हैं:

- एनआईआई के शोध समूहों में से एक बेहतर मलेरिया वैक्सीन विकसित करने की दिशा में काम कर रहा है जो मनुष्यों में संक्रमण के खिलाफ सुरक्षा उत्पन्न कर सकता है और सामुदायिक प्रसार को कम कर सकता है। टीम ने टीकाकरण और प्रभावकारिता अध्ययनों के लिए यकृत के स्तर पर और मच्छर के स्तर पर में व्यक्त मानव मलेरिया परजीवी एंटीजन का उपयोग काइमेरिक एंटीजन के रूप में किया है। उन्नत काइमेरिक एंटीजनों वैक्सीन उम्मीदवारों के बारे में पूर्व नैदानिक अध्ययनों ने उत्साहजनक परिणाम दिखाए हैं और मानव अध्ययन में परिवर्तन के लिए विचार किया जा रहा है (भारत पेटेंट संख्या 508461)।
- अल्जाइमर रोग की रोकथाम और प्रबंधन के लिए संभावित रोग-संशोधित चिकित्सीय छोटे अणु एसजी001

का एनआईआई में विकसित और परीक्षण किया गया था। यौगिक के जीएसके-3 कार्य को संशोधित करने और पशु मॉडल में इसकी अनुभूति में सुधार करने के लिए दिखाया गया था। यौगिक के लिए एक अमेरिकी पेटेंट प्राप्त किया गया है (पेटेंट संख्या यूएस 11,820,764)।

- आहार एल-कार्निटाइन और कोलीन के चयापचय से आंत माइक्रोबायोटा-व्युत्पन्न ट्राइमेथिलैमाइन एन-ऑक्साइड (टीएमएओ) का उत्पादन मनुष्यों में प्रतिकूल प्रभावों, विशेष रूप से बृहदाआंत्र कोशिकाओं में उत्तेजक प्रभाव से जुड़ा हुआ है। नैदानिक नमूनों में टीएमएओ का पता लगाने के लिए जेएनयू (नई दिल्ली) के सहयोग से एनआईआई में एक तेज़, अत्यधिक संवेदनशील और किफायती आणविक रूप से अंकित बहुलक-आधारित इलेक्ट्रोकेमिकल सेंसर विकसित किया गया था (भारत पेटेंट संख्या 509887)।

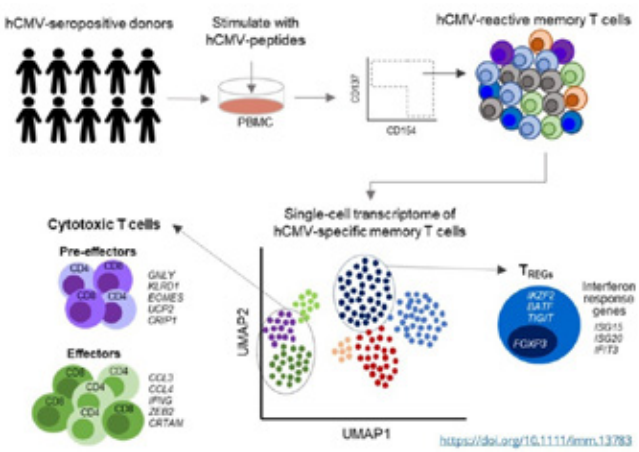
उल्लेखनीय परिणाम

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाएँ	16
शोध प्रकाशन	85
आवेदन किए गए पेटेंट	5
प्राप्त पेटेंट	5
प्रशिक्षित जनशक्ति	211

प्रमुख उपलब्धियां

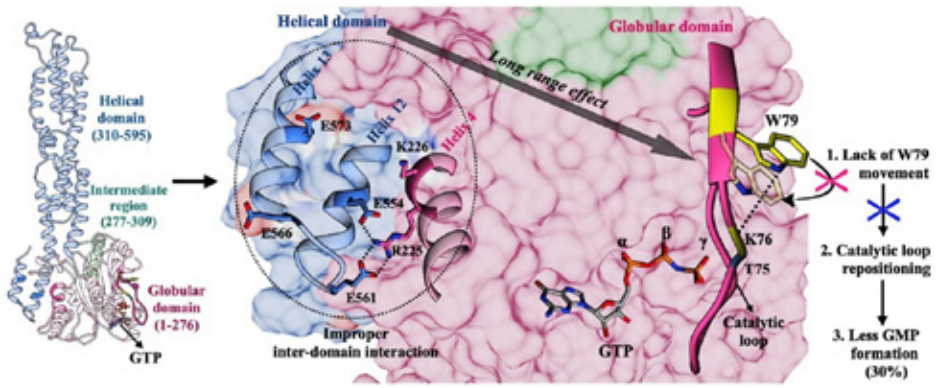
टॉरिन की कमी जानवरों में बुढ़ापे का कारण हो सकती है: टॉरिन हमारे शरीर में बनने वाला एक अर्ध-आवश्यक अमीनो एसिड है और यह पशु-आधारित आहार से भी प्राप्त होता है। अध्ययनों से पता चला है कि रक्त में टॉरिन का स्वास्थ्य से संबंध है और उम्र के साथ कुछ ऊतकों में इसकी कमी होती है। राष्ट्रीय प्रतिरक्षाविज्ञान संस्थान और अन्य संस्थानों को शामिल करते हुए एक बहुराष्ट्रीय, सहयोगी अध्ययन से पता चला है कि जानवरों में उम्र बढ़ने का कारण टॉरिन की कमी है। समूह ने पाया कि चूहों, बंदरों और मनुष्यों के रक्तप्रवाह में उम्र के साथ टॉरिन की प्रचुरता काफी कम हो जाती है। टॉरिन की खुराक से चूहों और कैनोरहैबडाइटिस एलिगेंस में स्वास्थ्य अवधि और जीवन अवधि में वृद्धि हुई। मनुष्यों में साक्ष्य, जैसे कि व्यायाम के साथ टॉरिन के स्तर में वृद्धि, यह सुझाव देते हैं कि टॉरिन की कमी मनुष्यों में भी उम्र बढ़ने का कारण हो सकती है। हालांकि, यह निर्धारित करने के लिए एक यादृच्छिक नैदानिक परीक्षण आवश्यक होगा कि टॉरिन की खुराक से मनुष्यों में स्वास्थ्य में सुधार होता है या नहीं। यह अध्ययन साइंस मैगजीन में प्रकाशित हुआ था। https://doi.org/10.1126/science.abn9257

एचसीएमवी-विशिष्ट टी कोशिकाओं का एकल-कोशिका आरएनए-सीक्वेंस विश्लेषण: संक्रमण की प्रतिरक्षात्मक स्मृति का अधिग्रहण सुरक्षात्मक प्रतिरक्षा की पहचान है और इसलिए टीकाकरण का आधार बनता है। हालाँकि, रोगज़नक़-विशिष्ट मेमोरी टी कोशिकाओं की दुर्लभता ने उन्हें आणविक स्तर पर उनकी जानकारी प्राप्त करना मुश्किल बना दिया है। इम्यूनोलॉजी में प्रकाशित एक अध्ययन में, एनआईआई के शोधकर्ताओं ने उच्च थ्रूपुट सिंगल-सेल मल्टी-ओमिक्स का उपयोग करके दुर्लभ मानव साइटोमेगालोवायरस (एचसीएमवी) एंटीजन-विशिष्ट मेमोरी टी कोशिकाओं को निष्पक्ष तरीके से चिह्नित किया 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 किस्में शामिल हैं। अध्ययन एचसीएमवी संक्रमणों को नियंत्रित करने के लिए वैक्सीन और चिकित्सीय रणनीतियों को डिजाइन करने के लिए ज्ञान के आधार के रूप में विशेष रूप से प्रतिरक्षा-कमजोर वाले व्यक्तियों और एचसीएमवी-सेरोपॉजिटिव माताओं से पैदा हुए शिशुओं में काम कर सकता है।



चित्र 10.15: 10एक्स जीनोमिक्स मंच का उपयोग करके एचसीएमवी-विशिष्ट टी कोशिकाओं के पृथक्करण और एकल-कोशिका आरएनए-सिक्वेंस के लिए अध्ययन अवलोकन को दर्शाने वाली योजना

एचजीबीपी3 का हेलिकल डोमेन जीटीपी के दूसरे फॉस्फेट अनुमोदन को उत्तेजित नहीं कर सकता है: मानव ग्वानिलेट बाइंडिंग प्रोटीन, एचजीबीपीs, इंटरफेरॉन-गामा-प्रेरित विशाल जीटीपी एसेस हैं जो जन्मजात प्रतिरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इन प्रोटीनों में दो डोमेन होते हैं: एक एन-टर्मिनल उत्प्रेरक डोमेन और एक सी-टर्मिनल हेलिकल डोमेन, जो एक मध्यवर्ती क्षेत्र से जुड़ा होता है। जर्नल ऑफ बायोलॉजिकल केमिस्ट्री में प्रकाशित एक अध्ययन में, एनआईआई के शोधकर्ताओं ने दिखाया कि एचजीबीपी3 में जीटीपी को जीडीपी और जीएमपी दोनों में हाइड्रोलाइज़ करने की एक अनूठी क्षमता है, जहां जीएमपी 30% का मामूली उत्पाद है (एचजीबीपी1 में 85% के विपरीत)। समूह ने यह भी बताया कि इस प्रोटीन का हेलिकल डोमेन सब्सट्रेट हाइड्रोलिसिस में कोई भूमिका नहीं निभाता है परिणामस्वरूप, उत्प्रेरक डोमेन में मौजूद विनियामक अवशेष W79, जीटीपी के गामा फॉस्फेट विभाजन के बाद विलायक की ओर नहीं बढ़ता है, जिससे कुशल जीएमपी गठन (केवल 30%) को रोका जाता है। इस प्रकार, यह कार्य जीटीपी के हाइड्रोलिसिस में प्रत्येक एचजीबीपी3 डोमेन के कार्य का अवलोकन प्रदान करता है और इस प्रोटीन द्वारा कम जीएमपी गठन के लिए एक संभावित आणविक आधार प्रस्तुत करता है। अध्ययन यह भी अंतर्दृष्टि प्रदान करता है कि, प्रमुख विनियामक अवशेषों के संरक्षण के बावजूद, एचजीबीपी होमोलॉग उत्पाद अनुपात में भिन्नता दिखाते हैं, जो उनकी एंटीवायरल गतिविधि में अंतर से जुड़ा हो सकता है।



चित्र 10.16: एचजीबीपी3 का हेलिकल डोमेन जीटीपी के दूसरे फॉस्फेट विभाजन को उत्तेजित नहीं कर सकता

सामाजिक प्रभाव

शोध प्रभाव की प्रासंगिकता शिक्षा जगत से परे तक फैली हुई है। इस प्रकार, एनआईआई ने समाज के साथ अपने जुड़ाव को बहुत बढ़ा दिया है। विज्ञान सेतु कार्यक्रम के तहत, एनआईआई छात्रों और शिक्षकों के लिए अपनी प्रयोगशालाएँ और शोध सुविधाएँ 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 तीन मुक्त दिवस आयोजित किए। कुल मिलाकर, पिछले वर्ष लगभग 800 छात्रों ने एनआईआई का दौरा किया है। इसके अलावा, एनआईआई ने राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस 2023, ग्लोबल बायो इंडिया 2023 और भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2023 जैसे सरकार के सार्वजनिक आउटरीच कार्यक्रमों में सक्रिय रूप से भाग लिया।

एनआईआई मानता है कि उच्च गुणवत्ता वाले शोध को जन्म देने वाले शोध पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करने के लिए क्षमता निर्माण गतिविधियों की आवश्यकता होती है। हमने जैव चिकित्सा शोध की सीमाओं की समझ को बढ़ावा देने के उद्देश्य से सेमिनार के लिए प्रमुख राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय शोधकर्ताओं को एनआईआई में आमंत्रित किया है। ये दौरे छात्रों और संकाय और आने वाले शोधकर्ताओं के बीच बातचीत को सुविधाजनक बनाते हैं, जिससे संसाधनों और ज्ञान को साझा करने के साथ-साथ भविष्य के सहयोग की संभावना भी बढ़ती है। 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 तकनीक में व्यावहारिक अनुभव प्राप्त करते हैं।

ब्रिक-राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (एनआईपीजीआर), नई दिल्ली, दिल्ली

राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (एनआईपीजीआर), बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) का एक स्वायत्तशासी संस्थान है, जिसने 1998 में अपनी स्थापना के बाद से ही बुनियादी विज्ञान और परिवर्तन संबंधी कार्य दोनों में वैज्ञानिक कार्यक्रमों पर ध्यान केंद्रित किया है, जिसका उद्देश्य पादप आणविक जीव विज्ञान में उच्च क्षमता के अनुसंधान को आगे बढ़ाना है, ताकि नए ज्ञान का सृजन किया जा सके, इसे वर्तमान ज्ञान के साथ आत्मसात किया जा सके और सामाजिक लाभ के लिए पौधों के आनुवंशिक संवर्धन के लिए इसके अनुप्रयोगों की तलाश की जा सके। संस्थान जीनोम विश्लेषण और आणविक प्रजनन, पादप विकास और बनावट, अजैविक तनावों के प्रति अनुकूलन, मेजबान-रोगज़नक़ अंतःक्रियाओं के आणविक तंत्र, पादप प्रतिरक्षा, कम्प्यूटेशनल और संरचनात्मक जीव विज्ञान, पोषण जीनोमिक्स और अत्याधुनिक अनुसंधान को शामिल करने वाले उभरते क्षेत्रों जैसे विषयों पर सक्रिय रूप से अनुसंधान में लगा हुआ है। कुल मिलाकर, संस्थान ने अपनी शोध गतिविधियों में महत्वपूर्ण प्रगति की है, जो उच्च गुणवत्ता वाले प्रकाशनों और कुछ आशाजनक प्रौद्योगिकी लीड में परिलक्षित होती है। अब, यह पादप विज्ञान और इस प्रकार राष्ट्र निर्माण में योगदान देने के लिए लगातार आगे बढ़ने के लिए तैयार है।

प्रमुख पहल

संस्थान उच्च गुणवत्ता वाले बुनियादी अनुसंधान करने और उत्पाद विकास के लिए इसके अनुप्रयोग की तलाश करने के दोहरे लक्ष्यों को प्रभावी ढंग से पूरा करने के लिए अपने अनुसंधान बुनियादी ढांचे को लगातार उन्नत कर रहा है। इस दिशा में, नए बनाए गए मंचों का पूरा उपयोग, मौजूदा सुविधाओं को मजबूत करना और पीपीपी मोड में राष्ट्रीय जीनोमिक्स और जीनोटाइपिंग सुविधा (एनजीजीएफ) का कार्यात्मककरण किया गया है। एनजीजीएफ सुविधा को सार्वजनिक निजी भागीदारी (पीपीपी) मोड में चलाने के लिए एनआईपीजीआर द्वारा इंपीरियल लाइफ साइंसेज (आईएलएस) के साथ एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए। एनआईपीजीआर में "राष्ट्रीय पादप कम्प्यूटेशनल जीवविज्ञान और जैव सूचना विज्ञान सुविधा" की स्थापना और उद्घाटन माननीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा किया गया है।

मिशन मोड कार्यक्रम के तहत जीनोम-वाइड एसोसिएशन अध्ययनों के माध्यम से विभिन्न प्रकार के विकास में चावल की भूमिवार प्रजातियों की विविधता को मुख्यधारा में लाने का काम संस्थान द्वारा किया गया है। प्रकाश संश्लेषक लक्षणों के कुशल क्षेत्र फेनोटाइपिंग के लिए एक उच्च-थ्रूपुट विधि स्थापित की गई है। चावल की फलियों (विग्ना अम्बेलटा) की देखरेख में तेजी लाने के लिए एकीकृत जीनोमिक रणनीति को संस्थान ने अपनाया है।

संस्थान में 10 ग्लूकोसाइनोलेट ट्रांसपोर्टर जीनों में उत्परिवर्तन के साथ कम ग्लूकोसाइनोलेट जीन-संपादित सरसों की फसल की किस्में विकसित की गई हैं। खुले मैदान में परीक्षण के लिए नियामक अनुमोदन की प्रक्रिया चल रही है। इसके अलावा, जैव रासायनिक और उपज पैरामीटर चेक कल्टीवेटर वरुणा के बराबर पाए गए। इससे भारतीय तिलहन सरसों की किस्मों में पोषण की दृष्टि से बेहतर कैनोला गुणवत्ता वाली किस्मों के विकास का मार्ग प्रशस्त होता है।

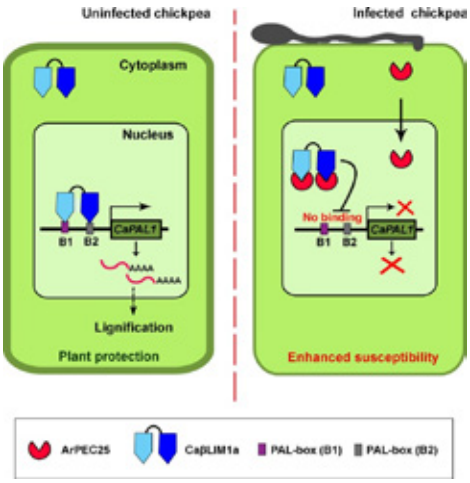
संस्थान ने भारत की तीन विज्ञान अकादमियों के अंतर-अकादमी पैनल (आईएपी) के सहयोग से "विज्ञान में महिलाएं: अर्थात स्वाति (महिलाओं के लिए विज्ञान-एक प्रौद्योगिकी और नवाचार)" पर राष्ट्रीय डाटाबेस/पोर्टल शुरू किया है। इस पोर्टल को एनआईपीजीआर द्वारा विकसित किया गया है और इसका रखरखाव एक सार्वजनिक अंत:क्रियात्मक ऑनलाइन संसाधन के रूप में किया जा रहा है, जो एसटीईएमएम में भारतीय महिलाओं की विशेषज्ञता और योगदान के लिए प्रवेश द्वार के रूप में कार्य करता है।

संकेतक	संख्या
पूर्ण की गई परियोजनाओं की संख्या	20
प्रकाशनों की संख्या	158
विकसित प्रौद्योगिकियाँ	05
दायर किए गए पेटेंटों की संख्या	05
प्राप्त पेटेंटों की संख्या	05
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	427

वैज्ञानिक उपलब्धियां

एनआईपीजीआर के एक अध्ययन से पता चला है कि फंगल रोगजनक एस्कोकाइटा रेबीई, जो चने में एस्कोकाइटा ब्लाइट रोग का कारक है, संक्रमण के दौरान एस्कोकाइटा रेबीई पीईएक्सईएल-जैसे प्रभावकारक कैंडिडेट 25 (एआरपीईसी25) का स्राव करता है। एआरपीईसी 25 होस्ट एलआईएम

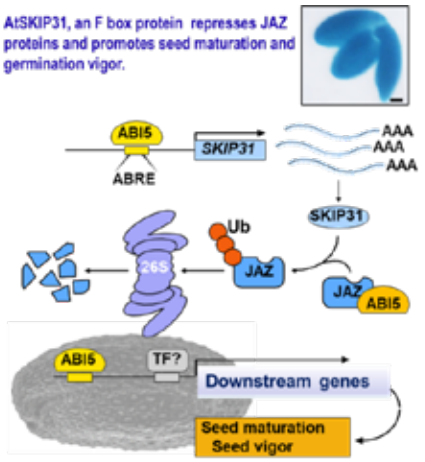
ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर सीएβएलआईएम1ए को लक्षित करता है। सीएβएलआईएम1ए सीएपीएएल1 का एक ट्रांसक्रिप्शनल रेगुलेटर है, जो फेनिलएलनिन अमोनिया-लाइज़ (पीएएल) को एनकोड करता है। एआरपीईसी25 सीएβएलआईएम1ए को इसकी डीएनए-बाइंडिंग क्षमता में मध्यस्थता करके रोकता है, इस प्रकार फेनिलप्रोपेनॉइड मार्ग को दबाता है और लिग्निन जैवसंश्लेषण में मध्यवर्ती के स्तर को कम करता है, जिससे लिग्निन उत्पादन कम हो जाता है। अध्ययन विभिन्न द्वितीयक मेटाबोलाइट्स और एंटीफंगल यौगिकों के जैवसंश्लेषण को लक्षित करके विषाणु को नियंत्रित करने में फंगल प्रभावकों की भूमिका को प्रदर्शित करता है।



The study describes the role of ArPEC25 in promoting mediated disease susceptibility in chickpea. **Singh et al. 2023. The plant cell.**

चित्र 10.17: नेक्रोट्रोफिक कवक एस्कोकाइटा रेबीई से एआरपीईसी25 मेज़बान संवेदनशीलता को बढ़ाने के लिए चने के प्रतिलेखन कारक सीएβएलआईएमए को लक्षित करता है।

एनआईपीजीआर में हाल ही में संपन्न अध्ययन से बीज के सूखने की सहनशीलता, बीज की शक्ति और व्यवहार्यता के तंत्र के बारे में नई जानकारी मिलती है। अध्ययन में बताया गया है कि एसकेआईपी31, एक एफ बॉक्स प्रोटीन, जेएजेड प्रोटीन को जेए-आईएलई-स्वतंत्र तरीके से प्रोटीसोमल गिरावट के लिए लक्षित करता है ताकि एबीआई5 पर जेएजेड प्रोटीन द्वारा लगाए गए अवरोध को कम किया जा सके। इस प्रकार एबीए-मध्यस्थ डाउनस्ट्रीम सिग्नलिंग सक्रिय हो जाता है, जो बीज की परिपक्वता, सूखने की सहनशीलता और बीज की शक्ति और

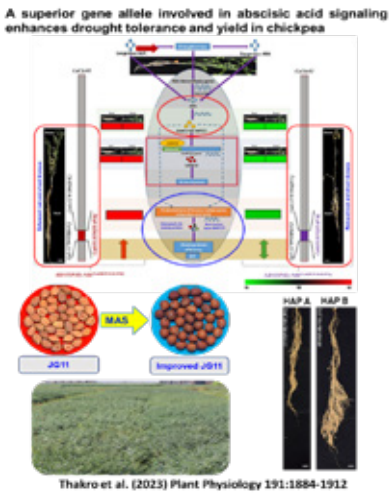


The study provides a new module (AtSKIP31-JAZ -ABI5) and insight into the mechanism of seed desiccation tolerance, seed vigor and viability. Varshney et al. (2023) The Plant Cell

चित्र *10.18:* एटीएसकेआईपी31 जेएजेड प्रोटीन को दबाता है और बीज परिपक्वता और अंकुरण शक्ति को बढ़ाता है

व्यवहार्यता की स्थापना के लिए आवश्यक है।

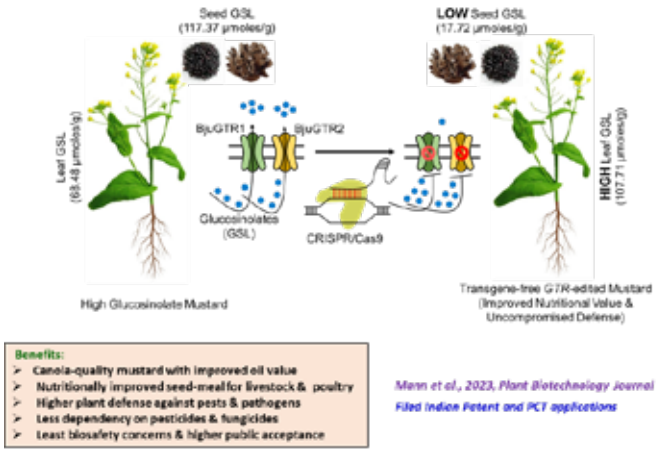
आणविक प्रजनन रणनीति का उपयोग करते हुए, एनआईपीजीआर के शोधकर्ताओं ने एक प्रमुख क्यूटीएल के अंतर्गत एक बीएचएलएच (बेसिक हेलिक्स-लूप-हेलिक्स) प्रतिलेखन कारक, सीबीएचएलएच10 (सिसर एरियेटिनम बीएचएलएच10) को चित्रित किया है, साथ ही इसके व्युत्पन्न प्राकृतिक एलील/हैप्लोटाइप्स भी हैं जो चने में सूखे के तनाव के तहत उपज लक्षणों को नियंत्रित करते हैं। सीएबीएचएलएच10 आरडी22 (शुष्कीकरण 22 के प्रति उत्तरदायी), एक सूखा/एब्सिसिक एसिड (एबीए)-उत्तरदायी जीन (एक ट्रांस-एक्सप्रेशन क्यूटीएल के माध्यम से), और दो मजबूत उपज-वृद्धि प्रकाश संश्लेषक दक्षता (पीई) जीन की अभिव्यक्ति को संशोधित करने के लिए एक सिस-नियामक जी-बॉक्स प्रमोटर तत्व से जुड़ता है। बेहतर जड़ और शूट बायोमास और पीई के लिए सीएबीएचएलएच10 के एक बेहतर एलील की पहचान की गई और इसे एनआईएल में शामिल किया गया, जिससे कृषि संबंधी प्रदर्शन के अनुसार सूखे के दौरान उपज और उत्पादकता में वृद्धि हुई।



चित्र 10.19: एनआईएल में प्रवेशित कैबएचएलएच10 के एक श्रेष्ठ एलील ने जड़ और प्ररोह बायोमास में सुधार किया।

भारतीय तिलहन सरसों, बी. जंसिया, भारत में उत्पादित तेल का लगभग एक तिहाई हिस्सा है, जो इसे देश की प्रमुख खाद्य तिलहन फसल बनाता है। भारत में उगाई जाने वाली बी. जंसिया किस्मों में ग्लूकोसाइनोलेट्स (बीज के सूखे बीज का 100 µmol/g से अधिक) की उच्च मात्रा होती है। क्रिस्पर/केस9 प्रणाली की एक बेहतर जीनोम संपादन रणनीति का उपयोग करते हुए, 10 ग्लूकोसाइनोलेट ट्रांसपोर्टर (जीटीआर) जीनों का लक्षित और सटीक संपादन किया गया ताकि कम बीज ग्लूकोसाइनोलेट सामग्री के साथ 'आदर्श तिलहन सरसों की प्रजातियाँ' उत्पन्न की जा सकें, जबकि पत्तियों और सिलिक दीवारों में उच्च-ग्लूकोसाइनोलेट बनाए रखा जा सके ताकि बेहतर सुरक्षा और बिना किसी समझौते के रक्षा लक्षण प्राप्त किए जा सकें। दो पीढ़ियों के लिए कंटेनमेंट नेट-हाउस स्थितियों के तहत विशेषता स्थिरता के लिए ट्रांसजीन-मुक्त किस्मों का परीक्षण किया गया है। अब ट्रांसजीन-मुक्त किस्मों का परीक्षण खुले मैदान की स्थितियों में किया जाना है।

माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेन्द्र सिंह ने डीबीटी-एनआईपीजीआर में विकसित एक नई बेहतर जलवायु स्मार्ट चने की किस्म "अद्विका" जारी करने की घोषणा की है। जीडब्ल्यूएएस, क्यूटीएल/फाइन मैपिंग, मानचित्र-आधारित क्लोनिंग और आणविक हैप्लोटाइपिंग को शामिल करते हुए एक तीव्र, एकीकृत, जीनोमिक्स-सहायता प्राप्त प्रजनन और कार्यात्मक जीनोमिक्स रणनीति का उपयोग करके चने के आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम के लिए एबीसी ट्रांसपोर्टर जीन (सीएएबीसीसी3) के बेहतर एलील को चित्रित किया गया। मार्कर-सहायता प्राप्त चयन के माध्यम से बड़े बीज चरित्र को व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण देसी चने की किस्म, जेजी11 (आईसीसीवी 93954) में स्थानांतरित किया गया है। उन्नत जेजी1 किस्म में मूल किस्म की तुलना में सूखे के तहत उपज में 15-20% की वृद्धि होती है।



चित्र 10.20: सरसों सुधार के लिए जी.टी.आर.1 और जी.टी.आर.2 जीन के बहुविध समरूपों का लक्षित संपादन।

सामाजिक प्रभाव

एनआईपीजीआर की प्रमुख परियोजना के तहत, डीबीटी-एनआईपीजीआर, नई दिल्ली और आईसीएआर-आईआईआरआर, हैदराबाद ने संयुक्त रूप से शीथ ब्लाइट सहनशीलता के लिए एक आनुवंशिक स्थान की पहचान की है। विकसित चावल की प्रजातियाँ दूसरे वर्ष के बहु-स्थानीय परीक्षण के अधीन हैं। एक बार खेती में शामिल होने के बाद, ये प्रजातियाँ हर साल शीथ ब्लाइट के कारण होने वाले नुकसान (~**1500** करोड़ रुपये) का लगभग **50%** बचा पाता है। आणविक प्रजनन द्वारा दो शीथ ब्लाइट प्रतिरोधी चावल दाता प्रजातियाँ विकसित की गई हैं। प्रतिरोधी दाता प्रजातियों का पंजीकरण प्रगति पर है।

संस्थान द्वारा स्थापित स्टार्टअप फ्रूवेटेक उन **4** भारतीय स्टार्टअप्स में से एक है, जिन्होंने कृषि क्षेत्र में पुरस्कार जीता है, जिसमें आत्मनिर्भर भारत की भावना को बढ़ावा देने की क्षमता है। इस तकनीक को भारत में वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय के तहत एक केंद्रीय सरकारी विभाग, उद्योग संवर्धन और आंतरिक व्यापार विभाग (डीपीआईआईटी) द्वारा भी मान्यता दी गई थी।

मिशन कार्यक्रम 'चावल की फलियों (विग्ना अम्बेलटा) की व्यावहारिक प्रक्रिया में तेजी लाने के लिए एकीकृत जीनोमिक रणनीति' के तहत दो साल के क्षेत्र परीक्षण के बाद, उच्च पोषण,

कम पोषण-विरोधी सामग्री और उच्च उपज वाले पाँच चावल की फलियों का चयन किया गया है। ये प्रजातियाँ अब शिमला, उत्तराखंड और दिल्ली में प्रारंभिक स्तरीय क्षेत्र परीक्षणों के तहत हैं, ताकि रिलीज़ से पहले राज्य-स्तरीय पंजीकरण किया जा सके।

तापमान में उतार-चढ़ाव के जवाब में पत्ती वृद्धि प्लास्टिसिटी के लिए एक आनुवंशिक मॉड्यूल की पहचान की गई है जिसका उपयोग बदलते तापमान के तहत पत्ती के आकार को अनुकूलित करने के लिए किया जा सकता है। भारतीय चावल की भूमि प्रजातियों में पत्ती प्रकाश संश्लेषण दर में भिन्नता की जाँच करने के वर्तमान प्रयास ऐसे जीन/लोकी प्रदान करेंगे जिनका उपयोग प्रकाश संश्लेषण दक्षता बढ़ाने के लिए फसल सुधार कार्यक्रम में किया जा सकता है।

ब्रिक-राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरजीसीबी), तिरुवनंतपुरम, केरल

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। संस्थान के उद्देश्यों में मौलिक अनुसंधान, प्रौद्योगिकी विकास, परिवर्तन विज्ञान, प्रशिक्षण और शिक्षा, तथा जैव प्रौद्योगिकी और सार्वजनिक स्वास्थ्य में प्रगति को बढ़ावा देने के लिए संचार और सहभागिता रणनीतियां शामिल हैं।

प्रमुख पहल

जैव सुरक्षा स्तर **III:** मौजूदा और उभरते संक्रामक रोगों से निपटने के लिए एक नई जैव सुरक्षा स्तर **III** (बीएसएल **III**) सुविधा स्थापित और चालू की गई।

मास स्पेक्ट्रोमेट्री-आधारित प्रोटिओमिक्स, मेटाबोलोमिक्स और लिपिडोमिक्स मंचों के लिए राष्ट्रीय सुविधा: डीबीटी-सहज द्वारा समर्थित मास स्पेक्ट्रोमेट्री-आधारित प्रोटिओमिक्स, मेटाबोलोमिक्स और लिपिडोमिक्स मंचों के लिए राष्ट्रीय सुविधा की स्थापना की गई।

आरजीसीबी-महत्वाकांक्षी जिले वायनाड में विज्ञान संग्रहालय: स्वतंत्रता के **75** वर्ष पूरे होने के उपलक्ष्य में और प्रधानमंत्री के महत्वाकांक्षी कार्यक्रम 'जन-भागीदारी' के हिस्से के रूप में, आरजीसीबी ने छात्रों, शिक्षकों और जनता के बीच विज्ञान के प्रति जागरूकता पैदा करने के लिए महत्वाकांक्षी जिले - वायनाड में एक विज्ञान संग्रहालय की स्थापना की। **18** जनवरी, **2023** को आरजीसीबी के निदेशक प्रोफेसर चंद्रभास नारायण द्वारा संग्रहालय को विद्यालय को सौंप दिया गया। कृत्रिम नैदानिकी चिकित्सा उपकरण मूल्यांकन के लिए अनुमोदित एजेंसी: आरजीसीबी की प्रयोगशाला चिकित्सा और आणविक नैदानिकी (एलएमएमडी), केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (सीडीएससीओ) द्वारा कृत्रिम नैदानिकी चिकित्सा उपकरण के प्रदर्शन मूल्यांकन के संचालन की सूची में शामिल है।

जनजातीय समुदायों के लिए आजीविका: जनजातीय विरासत के संरक्षण के लिए प्रौद्योगिकी मध्यस्थता किए गए और **13** जनजातीय सामुदायिक उद्यम स्थापित किए गए, जिससे केरल में **319** जनजातीय परिवारों को सीधे लाभ मिल रहा है।

माइक्रोबायोम में उत्कृष्टता केंद्र (सीओई): केरल सरकार ने आरजीसीबी के साथ मिलकर माइक्रोबायोम में एक उत्कृष्टता केंद्र (सीओई) की स्थापना की है, जिसका उद्देश्य माइक्रोबायोम से संबंधित चुनौतियों का समाधान करने के लिए उभरती हुई प्रौद्योगिकियों, क्रॉस-डोमेन सहयोग और अभिनव उत्पाद विकास का लाभ उठाना है। सीओई के लिए आरजीसीबी मुख्य भागीदार अनुसंधान एजेंसी के रूप में काम कर रही है। आरजीसीबी अनुसंधान कर्मचारियों के लिए अपरिहार्य वैज्ञानिक मार्गदर्शन, अनुसंधान सुविधाएं और संरचित प्रशिक्षण प्रदान करता है, साथ ही संभावित अनुसंधान परियोजनाओं और उत्पाद विकास की पहचान करने में भी मदद करता है। यह साझेदारी माइक्रोबायोम में सीओई की सफल स्थापना और संचालन के लिए आवश्यक महत्वपूर्ण वैज्ञानिक सहायता को रेखांकित करती है।

संकेतक	संख्या
प्रकाशनों की संख्या	154
विकसित प्रौद्योगिकियाँ	12
उपयोगकर्ता एजेंसी/उद्योग/हितधारकों को हस्तांतरित प्रौद्योगिकी	01
प्रक्रिया/उत्पाद/व्यावसायिक प्रौद्योगिकी	01
दायर किए गए पेटेंटों की संख्या	02
प्राप्त पेटेंटों की संख्या	06
प्रशिक्षित जनशक्ति संसाधनों की संख्या	600

वैज्ञानिक उपलब्धियां

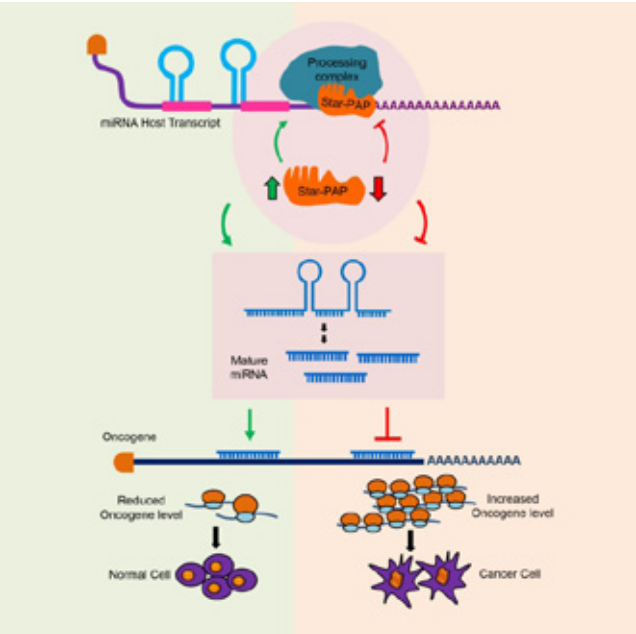
स्तन कैंसर के उपचार में नई जानकारी: बीआरसीए1 उत्परिवर्तित/कमी वाले टीएनबीसी में βएचसीजी का आरजीसीबी के शोधकर्ताओं द्वारा पता लगाया गया है। यह अध्ययन बीआरसीए1 दोषपूर्ण टीएनबीसी के उपचार के लिए नए प्रतिरक्षा चिकित्सा दृष्टिकोण विकसित करने में मदद करेगा।

कैंसर दवा अनुसंधान के लिए अभियंत्रित कैंसर कोशिकाएँ: आरजीसीबी में एक अभिनव कोशिका अभियांत्रिकी दृष्टिकोण विकसित किया गया है जिसके द्वारा कैंसर कोशिकाएँ अपना रंग बदलती हैं। यह तकनीक वैज्ञानिकों को कैंसर रोगियों के लिए सटीक दवा विकसित करने में मदद करेगी।

नैनोपोर सेंसर के रूप में स्व-संयोजित अल्फा-हेलिकल छिद्र: एकल-अणु संवेदन के लिए कृत्रिम ट्रांसमेम्ब्रेन पेप्टाइड छिद्र विकसित किए गए हैं। यह तकनीक न्यूक्लिक एसिड अनुक्रमण के लिए पोर्टेबल उपकरणों के साथ व्यक्तिगत निदान में नए आयाम खोलेगी।

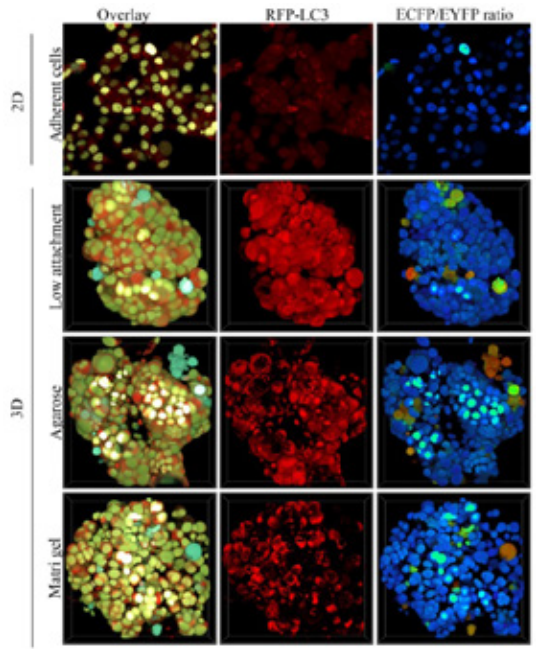
चिकित्सीय क्षमता को प्रकट करना: स्तन कैंसर आनुवंशिकी के पुनर्लेखन में स्टार-पीएपी की भूमिका: इस अध्ययन के निष्कर्षों से लक्षित उपचारों के विकास की ओर अग्रसर हो सकते हैं जो विशेष रूप से स्टार-पीएपी, एमआरएनए और कैंसर पैदा करने वाले जीन के बीच प्रक्रिया को नियंत्रित करते हैं, जो अभिनव स्तन कैंसर उपचारों के लिए एक संभावित मार्ग प्रदान करते हैं। इसके अतिरिक्त, कैंसर अनुसंधान जीन विनियमन में गैर-विहित मार्गों की गहरी समझ प्रदान करता है, जो स्तन कैंसर से निपटने के लिए नवीन चिकित्सीय दृष्टिकोणों की खोज का मार्ग प्रशस्त करता है।

आशा को सशक्त बनाना: गंभीर डेंगू के खिलाफ एफटीवाई720 की खोज: निष्कर्ष बताते हैं कि एस1पी रिसेप्टर्स को लक्षित करने के लिए एफटीवाई720 को फिर से इस्तेमाल करने से डेंगू वायरस के संक्रमण से प्रेरित एंडोथेलियल हाइपरपरमेबिलिटी को प्रभावी ढंग से कम किया जा सकता है, जो गंभीर डेंगू मामलों में संवहनी रिसाव और आघात को कम करने के लिए एक संभावित चिकित्सीय रणनीति प्रदान करता है। एस1पीआर2 से बचते हुए बाधा-सुरक्षात्मक एस1पी रिसेप्टर्स को विशेष रूप से लक्षित करके, एफटीवाई720 एंडोथेलियल बाधा अखंडता को बढ़ाने और गंभीर डेंगू संक्रमण के हानिकारक प्रभावों का मुकाबला करने के लिए एक लक्षित मध्यस्थता के रूप में वादा करता है।



चित्र 10.21: स्टार-पीएपी स्तन कैंसर जीन विनियमन पर प्रभाव

वास्तविक समय में एपोप्टोसिस-ऑटोफैगी गतिशीलता को डिकोड करना: यह अध्ययन एकल-कोशिका स्तर पर एपोप्टोसिस और ऑटोफैगी के बीच जटिल परस्पर क्रिया को उजागर करने में महत्वपूर्ण है, जो तनाव की स्थिति में कोशिकीय गतिशीलता में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। सेंसर कोशिकाओं का विकास और 3डी प्रजाति स्थितियों के लिए उनकी अनुकूलनशीलता उन यौगिकों की उच्च-थ्रूपुट जाँच के लिए एक शक्तिशाली मंच प्रदान करती है जो कैस्पेज़ सक्रियण, ऑटोफैगी या दोनों को नियंत्रित करते हैं, इस प्रकार दवा की खोज और चिकित्सीय मध्यस्थता के लिए अपार संभावनाएं रखते हैं।



चित्र 10.22: 3डी संवर्धन मूल स्तर की ऑटोफैगी और अपोप्टोसिस को बढ़ाता है: आरएफ़पी-एलसी3 और एससीएटी3-एनएलएस दोनों को व्यक्त करने वाली एमसीएफ़7 कोशिकाओं को 2डी संवर्धन और कम आसंजक प्लेट में 3डी संवर्धन के अधीन किया गया, जिसमें एगरोज़ जेल और मैट्रिजेल को शामिल किया गया, 48 घंटे के इंक्यूबेशन के बाद छवि बनाई गई (अनुपात स्केल रेंज 0-2)।

यूरोलिथिन ए: स्तन कैंसर प्रबंधन में नवीन चिकित्सीय क्षितिज के लिए मार्ग प्रशस्त करना: यह अध्ययन यूरोलिथिन ए (यूए) पर प्रकाश डालता है जो स्तन कैंसर में एक आशाजनक चयनात्मक एस्ट्रोजन रिसेप्टर मॉड्यूलेटर (एसईआरएम) और **27**-हाइड्रॉक्सीकोलेस्ट्रोल (**27**-एचसी) के एटेन्यूएटर के रूप में है, जो एस्ट्रोजन रिसेप्टर-मध्यस्थ स्तन कैंसर के लिए नवीन चिकित्सीय दृष्टिकोणों में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। यूए के एसईआरएम-जैसे गुणों की पहचान और एस्ट्रोजन-प्रतिक्रियाशील ऊतकों में इसके संभावित लाभ लक्षित स्तन कैंसर उपचारों में आगे के शोध के लिए आकर्षक मार्ग प्रस्तुत करते हैं।

आरजीसीबी ने ऐसे यौगिकों की जांच के लिए फ्लोरोसेंट प्रोटीन आधारित सेंसर व्यक्त करने वाली पुनः संयोजक कोशिका रेखाएँ विकसित की हैं जो कोशिका मृत्यु, कोशिका चक्र, वृद्धि कारक और प्रोटिएसोम जैसे प्रमुख कैंसर लक्ष्यों में मध्यस्थता कर सकते हैं। इन कोशिका रेखाओं को फ्लोरोसेंट माइक्रोस्कोपी, फ्लो साइटोमेट्री और हाई-थ्रूपुट इमेजर्स जैसे कई प्लेटफ़ॉर्म का उपयोग करके मान्य किया गया था। इसके अलावा, कोविड 19 वायरल प्रसार और स्यूडोविरियन जांच के लिए उपयोग किए जाने वाले एसीई2 ईजीएफ़पी व्यक्त करने वाली कोशिका रेखाओं का पैनल भी विकसित किया गया है। इन दवा खोज उपकरणों को सभी शोधकर्ताओं और दवा खोज कंपनियों के लिए उपलब्ध कराने के लिए कैंसर रिसर्च, यूके की वैश्विक गैर-लाभकारी व्यावसायिक इकाई, ज़िम्बियो के साथ अंतिम बातचीत चल रही है।

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, आरजीसीबी ने "हेपेटोसेलुलर कार्सिनोमा के लिए चिकित्सीय के रूप में उल्ट्रोसाइड बी और इसके व्युत्पन्न" आविष्कार के लिए 3 और पेटेंट प्राप्त किए, (यूएसपीटीओ संख्या 11,607,422, बी2 दिनांक 21-03-2023, यूएसपीटीओ संख्या 11,738,036 दिनांक 29-08-2023 और यूरोपीय पेटेंट संख्या ईपी3463382 दिनांक 30-08-2023)। उल्लेखनीय रूप से, उल्ट्रोसाइड बी, एक अणु जो यकृत कैंसर के खिलाफ चिकित्सीय उपचार प्रदर्शित करता है, औषधीय पौधे सोलनम निग्रम से निकाला गया था और इसकी विशेषता बताई गई थी। इस यौगिक का वर्तमान में नैदानिक परीक्षण चल रहा है और इसे एफ़डीए से अनाम दवा का दर्जा प्राप्त हुआ है। इस यौगिक को पहले आरजीसीबी और ओक्लाहोमा मेडिकल रिसर्च फाउंडेशन (ओएमआरएफ़), यूएसए के साथ एक संयुक्त पहल में आगे के विकास के लिए बहुराष्ट्रीय कंपनी क्यू-बायोमेड को लाइसेंस दिया गया है।

सामाजिक प्रभाव

राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरजीसीबी) जीनोमिक्स, प्रोटिओमिक्स, संरचनात्मक जीव विज्ञान और जैव सूचना विज्ञान में अपने व्यापक शोध के माध्यम से जैव प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाने में एक प्रमुख संस्थान रहा है, जिसने जीन संपादन, प्रोटीन अभियांत्रिकी और जैव आणविक विश्लेषण में नवाचारी उपकरणों और तकनीकों के विकास में योगदान दिया है। उल्लेखनीय रूप से, आरजीसीबी के शोध ने जैव प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया है, जिससे नई दवाओं, नैदानिक उपकरणों, उपचार विधियों और स्वास्थ्य सेवा समाधानों का निर्माण हुआ है, जिसमें विभिन्न रोगों के लिए निदान, संभावित चिकित्सीय मध्यस्थता और कैंसर, संक्रामक रोगों और आनुवंशिक विकारों जैसी बीमारियों के लिए लक्षित दवा की खोज शामिल है। इसके अलावा, केंद्र ने क्षमता

निर्माण, वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं और स्वास्थ्य सेवा व्यावसायिकों की एक नई पीढ़ी को प्रशिक्षित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, और सक्रिय रूप से वैज्ञानिक जागरूकता को बढ़ावा दिया है तथा छात्रों को अनुसंधान और जैव प्रौद्योगिकी में करियर बनाने के लिए प्रोत्साहित किया है। इसके अलावा, आरजीसीबी के प्रयासों ने नवाचार और उद्यमिता की प्रकृति को बढ़ावा दिया है, जिससे जैव प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य सेवा समाधानों पर केंद्रित स्पिन-ऑफ कंपनियों और स्टार्ट-अप को बढ़ावा मिला है। इसके अतिरिक्त, उद्योग भागीदारों, शैक्षणिक संस्थानों और स्वास्थ्य सेवा संगठनों के साथ व्यापक सहयोग के माध्यम से, आरजीसीबी ने ज्ञान, विशेषज्ञता और संसाधनों के आदान-प्रदान की सुविधा प्रदान की है, जो क्षेत्रीय और वैश्विक स्तर पर जैव प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों की प्रगति में योगदान देता है। निष्कर्ष यह है कि, जैव प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य सेवा पर आरजीसीबी का प्रभाव वैज्ञानिक अनुसंधान, तकनीकी नवाचार, परिवर्तनीय अनुप्रयोगों और शैक्षिक पहलों तक फैला हुआ है, जिसमें बहुआयामी पैमाने पर स्वास्थ्य सेवा और जैव प्रौद्योगिकी के भविष्य को आकार देने की क्षमता है।

ब्रिक-ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई), फरीदाबाद, हरियाणा

बायोटेक्नोलोजी विभाग का एक प्रमुख संस्थान ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई), वैज्ञानिक खोजों और वास्तविक दुनिया के स्वास्थ्य सेवा समाधानों के बीच की अंतर को कम करने के लिए समर्पित एक अग्रणी शोध संस्थान है। टीएचएसटीआई एक गतिशील और सहयोगी शोध वातावरण को बढ़ावा देता है, जो विभिन्न वैज्ञानिकों - चिकित्सकों, जीवविज्ञानियों, गणितज्ञों और अन्य को एक साथ लाता है - ताकि नवाचारी अवधारणाओं को मूर्त स्वास्थ्य सेवा उत्पादों में परिवर्तित किया जा सके। टीएचएसटीआई विभिन्न स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों को संबोधित करने वाले विशेष शोध केंद्रों का एक नेटवर्क संचालित करता है। इन केंद्रों को टीएचएसटीआई की अत्याधुनिक सुविधाओं द्वारा संवर्धित किया जाता है।

टीएचएसटीआई एक चिकित्सा अनुसंधान केंद्र (एमआरसी) और परिवर्तनीय अनुसंधान सुविधा (टीआरएफ) के निर्माण के साथ अपने बुनियादी ढांचे का और विस्तार कर रहा है। एमआरसी, 50 बिस्तरों वाला एक अस्पताल, भविष्य में नैदानिक अवलोकन अध्ययन, नैदानिक परीक्षण और संभावित रूप से मानव चुनौती अध्ययन के लिए सुविधाएं प्रदान करेगा। टीआरएल वैक्सीन विकास, इन विट्रो नैदानिकी, विभिन्न प्लेटफ़ॉर्म तकनीकों के लिए एकीकृत सुविधाओं, मानकीकृत जांच, प्रतिरक्षाजन डिज़ाइनिंग और प्रमुख स्तरीय जीएमपी सुविधा पर ध्यान केंद्रित करेगा। स्वास्थ्य सेवा अनुसंधान क्षेत्र में क्षमता निर्माण के लिए प्रतिबद्ध, टीएचएसटीआई नैदानिक अनुसंधान में विज्ञान स्नातकोत्तर और पीएचडी कार्यक्रमों जैसे शैक्षिक कार्यक्रम प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, टीएचएसटीआई प्रमाणित 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।



चित्र *10.23*: एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर में चिकित्सा अनुसंधान केंद्र और परिवर्तनीय सुविधा का शिलान्यास समारोह

प्रमुख पहल

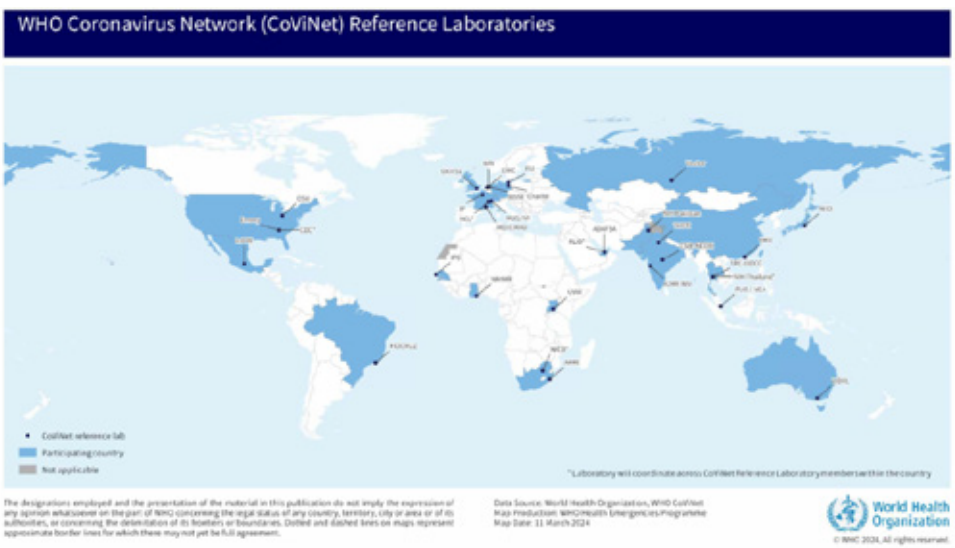
माननीय केंद्रीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह जी ने 22 फरवरी 2023 को एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर में चिकित्सा अनुसंधान केंद्र और परिवर्तनीय सुविधा की आधारशिला रखी।

15 फरवरी 2023 को वैक्सीन डिजाइन और विकास केंद्र का उद्घाटन किया गया। 15 फरवरी 2023 को बायोमलाइफ (उत्पाद) लॉन्च किया गया। 18 अप्रैल 2023 को बायोडिजाइन में नवाचार स्कूल (एसआईबी) का उद्घाटन किया गया। 22 मई 2023 को पहला उन्नत टीका विज्ञान (वैक्सीनोलॉजी) पाठ्यक्रम आरंभ किया गया। 29 मई 2023 को उन्नत न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण सुविधा का उद्घाटन किया गया। टीएचएसटीआई को विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) के वैश्विक कोरोनावायरस नेटवर्क (कोवीनेट) संदर्भ प्रयोगशालाओं में से एक के रूप में इसके महामारी और महामारी तैयारी तथा रोकथाम कार्यक्रम के एक भाग के रूप में भी चुना गया है।

संकेतक	संख्या
प्रकाशनों की संख्या	95
पूरी की गई परियोजनाएँ	31
विकसित की गई प्रक्रिया/उत्पाद/प्रौद्योगिकी	10
दायर किए गए पेटेंटों की संख्या	09
प्राप्त पेटेंटों की संख्या	02
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	606

वैज्ञानिक उपलब्धियां

ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई) को विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) के वैश्विक कोरोनावायरस नेटवर्क (कोवीनेट) संदर्भ प्रयोगशालाओं में से एक के रूप में इसके महामारी और सर्वव्यापी महामारी तैयारी और रोकथाम कार्यक्रम के एक भाग के रूप में चुना गया है।



चित्र 10.24: विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) के वैश्विक कोरोनावायरस नेटवर्क (कोवीनेट) संदर्भ प्रयोगशालाएँ

टीएचएसटीआई और आईआईटी मद्रास के शोधकर्ताओं ने उत्तर भारतीय जिला अस्पताल में गर्भावस्था समूह, गर्भ-इनी से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग करके अंतिम तिमाहियों में जीए का अनुमान लगाने के लिए एक भारतीय जनसंख्या-विशिष्ट मॉडल विकसित किया है। यह अध्ययन गुरुग्राम सिविल अस्पताल, गुरुग्राम, सफदरजंग अस्पताल, नई दिल्ली, क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज वेल्लोर और पांडिचेरी इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज, पुडुचेरी के साथ साझेदारी में किया गया था।

सामाजिक प्रभाव

टीएचएसटीआई भारतीय आबादी पर विशेष ध्यान देने के साथ सार्वजनिक स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए नए उत्पादों/मध्यस्थताओं और स्वास्थ्य सेवा नीतियों जैसे स्वदेशी समाधान विकसित करने पर ध्यान केंद्रित करते हुए परिवर्तनीय अनुसंधान के क्षेत्र में काम करता है। अपने अंतःविषयक कार्यक्रमों और अत्याधुनिक सुविधाओं के माध्यम से, टीएचएसटीआई विभिन्न शिक्षाविदों और उद्योगों के साथ सहयोग कर रहा है, जिससे ऐसे

उत्पादों/ मध्यस्थताओं को 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 (एसडीजी-3 और एसडीजी-9) के लिए संयुक्त राष्ट्र के लक्ष्यों 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 और रोगाणुरोधी प्रतिरोध के क्षेत्र में टीएचएसटीआई के कुछ प्रमुख शोध कार्यक्रम सार्वजनिक स्वास्थ्य चुनौतियों का समाधान करने के लिए काम करते हैं और इसने स्वदेशी तकनीकें विकसित की हैं, जिनमें से कुछ को आगे के विकास के लिए उद्योगों को हस्तांतरित किया गया है। टीएचएसटीआई में मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य केंद्र ने समय से पूर्व जन्मे और कम वजन वाले शिशुओं की मृत्यु दर में कमी लाने के लिए तत्काल कंगारू मदर केयर (आईकेएमसी) की विश्व स्वास्थ्य संगठन की सिफारिश में योगदान दिया है।

क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), फरीदाबाद, हरियाणा

क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी) भारत सरकार के बायोटेक्नोलोजी विभाग द्वारा स्थापित एक शैक्षणिक संस्थान है, जो यूनेस्को के कार्यक्रमों के साथ क्षेत्रीय और वैश्विक भागीदारी में तालमेल बिठाते हुए श्रेणी II केंद्र के रूप में कार्य करता 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 अति विशिष्ट क्षेत्रों में संरचित डिग्री कार्यक्रमों के साथ-साथ अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम भी प्रदान करता है। वर्तमान में, विभिन्न आरसीबी प्रयोगशालाओं में 110 छात्र जैव प्रौद्योगिकी, जैव सूचना विज्ञान और जैव सांख्यिकी में डॉक्टरेट का डिग्री कार्यक्रम कर रहे हैं। अब तक, आरसीबी ने 61 पीएचडी डिग्री प्रदान की हैं। आरसीबी में एक एकीकृत एमएस-पीएचडी डिग्री कार्यक्रम भी है, जहाँ स्नातक की डिग्री वाले छात्रों को प्रवेश दिया जाता है। वर्तमान में इस कार्यक्रम के लिए कुल 48 छात्र पंजीकृत हैं।

5 फरवरी, 2024 को माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री द्वारा 'जैविक विज्ञान में आई3सी ब्रिक-आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम' का शुभारंभ किया गया है।



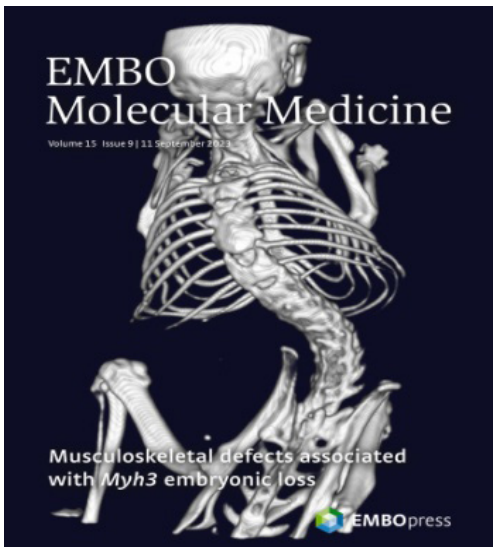
चित्र 10.25: 'जैविक विज्ञान में आई3सी ब्रिक -आरसीबी पीएचडी कार्यक्रम' का शुभारंभ

आरसीबी अधिनियम 2016 केंद्र को उच्च शिक्षा संस्थानों को उनके विभिन्न शैक्षणिक कार्यक्रमों के लिए मान्यता देने का अधिकार देता है। इस दिशा में, उचित परिश्रम के बाद, आरसीबी ने निम्नलिखित 14 उच्च शिक्षा संस्थानों: सीडीएफडी, एनआईएबी, एनएबीआई, आईएलएस, आरजीसीबी, टीएचएसटीआई, एनआईबीएमजी, सीएमसी, एनसीसीएस, आईबीएसडी, ईएसआईसी के शैक्षणिक कार्यक्रमों को मान्यता प्रदान की है। इन मान्यता प्राप्त केंद्रों के 500 से अधिक छात्र अपनी डिग्री के लिए आरसीबी में पंजीकृत हैं।

संकेतक	संख्या
प्रकाशनों की संख्या	104
पूरी की गई परियोजनाएँ	10
दायर किए गए पेटेंटों की संख्या	04
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	~1000

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 जैवप्रौद्योगिकी और प्रणालियों 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 के भाग में की गई है। हमारे वैज्ञानिकों ने अपने शोध निष्कर्षों को प्रमुख अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक पत्रिकाओं में प्रकाशित किया। उनके काम को विभिन्न प्रतिस्पर्धी बाह्य अनुदानों द्वारा समर्थन दिया गया। इस वर्ष के कुछ शोध मुख्य बिंदु नीचे दिए गए हैं।



एमवाईएच3 में उत्परिवर्तन, विकासात्मक मायोसिन हेवी चेन-एम्ब्रियोनिक (एमवाईएचसी -एम्ब्रियोनिक) कंकाल मांसपेशी-विशिष्ट संकुचनशील प्रोटीन को एनकोड करने वाला जीन, कई जन्मजात संकुचन सिंड्रोम का कारण बनता है। इनमें से, कार्य क्षमता में अप्रभावी हानि एमवाईएच 3 उत्परिवर्तन स्पोंडिलोकार्पोटार्सल सिनोस्टोसिस (एससीटीएस) की ओर ले जाता है, जिसकी विशेषता कशेरुक संलयन और स्कोलियोसिस है। आरसीबी में आणविक चिकित्सा अनुसंधान समूह ने पाया कि एमवाईएच 3 जर्मलाइन नॉकआउट वयस्क चूहे स्कोलियोसिस और कशेरुक संलयन जैसे एससीटीएस फेनोटाइप प्रदर्शित करते हैं, इसके अलावा मांसपेशी फाइबर प्रकार में परिवर्तन, परिवर्तित उपग्रह कोशिका संख्या और बढ़ी हुई मांसपेशी फाइब्रोसिस प्रदर्शित करते हैं। एमवाईएच 3 नॉकआउट से भ्रूण कंकाल की मांसपेशियों के एक मास स्पेक्ट्रोमेट्रिक विश्लेषण ने इंटीग्रिन सिग्नलिंग और साइटोस्केलेटल विनियमन को सबसे अधिक प्रभावित मार्गों के रूप में पहचाना, जो कि मैकेनोसेंसिंग यस-एसोसिएटेड प्रोटीन (वाईएपी) ट्रांसक्रिप्शनल रेगुलेटर से निकटता से जुड़े हुए हैं, जो एमवाईएच 3 नॉकआउट चूहों की कंकाल की मांसपेशियों में काफी सक्रिय पाया गया। इस प्रकार, इस अध्ययन में बढ़ी हुई वाईएपी सक्रियता एमवाईएच 3 नॉकआउट चूहों में देखी गई मस्कुलोस्केलेटल दोषों को रेखांकित करती है, जो एससीटीएस और अन्य एमवाईएच

3-संबंधित जन्मजात सिंड्रोम में लक्ष्य के लिए एक प्रमुख मार्ग के रूप में इसके महत्व को दर्शाती है। यह कार्य ईएमबीओ मॉलिक्यूलर मेडिसिन (आईएफ **14.3**) में प्रकाशित हुआ है।

कैंसर और कोशिका जीव विज्ञान समूह ने पाया कि रंजकता (पिग्मेंटेशन) एक जटिल शारीरिक प्रक्रिया है जो यूवी-प्रेरित क्षति से बचाती है। रंजकता पथ में गड़बड़ी से विटिलिगो, ऐल्बिनिज़म और डेरियर रोग जैसे रंजक विकार होते हैं। लेखक प्रदर्शित करते हैं कि टीपीसी2 में कार्यात्मक उत्परिवर्तन इसके संघटक सक्रियण की ओर ले जाता है, जिससे सेलुलर कैल्शियम गतिशीलता में बदलाव होता है और लाइसोसोमल पीएच में परिवर्तन होता है। इसके अलावा, लेखकों ने समरूप टीपीसी2 उत्परिवर्तन वाले चूहों में एक खटक उत्पन्न की और ऐल्बिनिज़म में इस उत्परिवर्तन के लिए एक कारण भूमिका की पुष्टि की। यह एक रोमांचक अध्ययन है जो एक नए टीपीसी2 उत्परिवर्तन की रिपोर्ट करता है, जो ऑटोसोमल प्रमुख विरासत रूप में ऐल्बिनिज़म के लिए जिम्मेदार है। चूंकि टीपीसी2 मेलेनोसोम पर भी स्थानीयकृत है, इसलिए आगे बढ़ते हुए, मेलेनोसोमल कैल्शियम गतिशीलता और मेलेनोसोमल पीएच में परिवर्तन पर इस उत्परिवर्तन की भूमिका की जांच करना दिलचस्प होगा। यह कार्य सेल कैल्शियम (आईएफ**: 6.8**) में प्रकाशित हुआ है।

कैंसर और कोशिका जीव विज्ञान समूह के एक अन्य अध्ययन में डोसेटेक्सेल (डीटीएक्स) और कार्बोप्लाटिन (सीपीटी) (जिसे डीटीएक्स-सीपीटी जेल थेरेपी कहा जाता है) के संयोजन का हाइड्रोजेल-मध्यस्थ स्थानीयकृत वितरण प्रस्तुत किया गया है, जिसने कई म्यूरिन सिंजेनिक और ज़ेनोग्राफ़्ट ट्यूमर मॉडल पर बढ़ा हुआ कैंसर विरोधी प्रभाव और ट्यूमर प्रतिगमन सुनिश्चित किया। डीटीएक्स-सीपीटी -जेल थेरेपी ने एंटीट्यूमोरीजेनिक एम1 मैक्रोफेज की वृद्धि, माइलॉयड-व्युत्पन्न दमनकारी कोशिकाओं के क्षीणन और ग्रैनजाइम बी+सीडी8+ टी कोशिकाओं की वृद्धि द्वारा टीआईएमई को संशोधित किया। डीटीएक्स-सीपीटी-जेल थेरेपी ने ट्यूमर ऊतकों में सेरामाइड के स्तर को बढ़ाया जिसने प्रोटीन किनेज आर (पीकेआर)-जैसे एंडोप्लाज़मिक रेटिकुलम किनेज (पीईआरके)-मध्यस्थ अनफ़ोल्डेड प्रोटीन प्रतिक्रिया (यूपीआर) को सक्रिय किया। एपोप्टोटिक कोशिका मृत्यु की इस यूपीआर-मध्यस्थ सक्रियता ने क्षति से जुड़े आणविक पैटर्न को जारी किया, जिससे प्रतिरक्षात्मक कोशिका मृत्यु सक्रिय हुई जो मेटास्टेटिक ट्यूमर के भी उपचार में सहायक हो सकती है। साइंस एडवांसेज (आईएफ: 13.6) में प्रकाशित यह बहु-संस्थागत अध्ययन डीटीएक्स-सीपीटी थेरेपी के लिए एक आशाजनक हाइड्रोजेल-मध्यस्थ मंच प्रदान करता है जो ट्यूमर प्रतिगमन और प्रभावी प्रतिरक्षा मॉड्यूलेशन को प्रेरित करता है और इसलिए, टीएनबीसी के उपचार के लिए आगे की खोज की जा सकती 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 पूर्वानुमान करने के लिए संभावित बायोमार्कर की पहचान की जा सके। टीएचएसटीआई द्वारा गर्भवती महिलाओं का एक बड़ा समूह बनाया गया है और आरसीबी के वैज्ञानिक इन महिलाओं के विभिन्न ऊतक नमूनों के प्रोटिओम पर एक व्यापक अध्ययन कर रहे हैं। आरसीबी का प्रमुख कार्यक्रम एंटीवायरल विकास पर भी अच्छी तरह से आगे बढ़ रहा है। कई छोटे अणु कोष की जांच ने कोशिका प्रजाति और माउस मॉडल में चिकनगुनिया वायरस के खिलाफ एंटीवायरल गतिविधि दिखाने वाले दवा जैसे अणुओं की एक छोटी संख्या की पहचान की है। इन यौगिकों की एंटीवायरल गतिविधि के तंत्र का अध्ययन किया जा रहा है।

आरसीबी ने जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित क्षेत्रों में नवाचार, अनुसंधान और उद्यमशीलता गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए अपने परिसर में एक बायो-इनक्यूबेटर स्थापित किया है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, चौबीस स्टार्ट-अप कंपनियाँ बायो-इनक्यूबेटर में इनक्यूबेट कर रही थीं। इस मिशन के माध्यम से, हम जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में आर्थिक विकास को बढ़ावा देने में योगदान करते हैं। आरसीबी में देश भर के उद्योग और शिक्षा जगत के सभी शोधकर्ताओं के लिए उन्नत प्रौद्योगिकी मंच केंद्र (एटीसी) उपलब्ध है। यह वैज्ञानिकों को उच्च-स्तरीय उपकरण और तकनीकी सहायता प्रदान करता है। आरसीबी में जैवसुरक्षा सहायता इकाई (बीएसयू) भारत सरकार के बायोटेक्नोलोजी विभाग को उसकी नियामक गतिविधियों में सहायता प्रदान करना जारी रखती है। आरसीबी भारतीय शोधकर्ताओं को ईएसआरएफ सिंक्रोट्रॉन विकिरण सुविधा तक पहुँच प्रदान करना जारी रखता है। इस कार्यक्रम ने भारतीय संरचनात्मक जीवविज्ञानियों को व्यापक सहायता प्रदान की है और बड़ी संख्या में युवा शोध छात्रों को लाभान्वित किया है। आरसीबी में मानव संसाधन विकास (एचआरडी) परियोजना प्रबंधन इकाई

डीबीटी की निम्नलिखित मानव संसाधन विकास गतिविधियों का सफलतापूर्वक प्रबंधन कर रही है।

प्रशिक्षण गतिविधियां :

आरसीबी युवा वैज्ञानिकों के लिए जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी विज्ञान के उन्नत क्षेत्रों में मानव संसाधन विकास पर अपने अधिदेश को पूरा करने के लिए अल्पकालिक अभिनव प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करता है। आईबीडीसी में न्यूक्लियोटाइड डाटा जमा करने के बारे में वेलटेक यूनिवर्सिटी, चेन्नई (तमिलनाडु) में लगभग 100 छात्रों को ऑनलाइन प्रशिक्षण दिया गया। आरसीबी ने 27-28 नवंबर 2023 को नेचर इंडिया और डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस के साथ साझेदारी में एक विज़ुअलाइज़िंग साइंस वर्कशॉप की मेजबानी की। इस कार्यशाला में विज्ञान विज़ुअलाइज़ेशन के विशेषज्ञों को युवा वैज्ञानिकों के साथ लाया गया, जो अपने विज्ञान को बेहतर ढंग से संप्रेषित करने के लिए दृश्य माध्यम की खोज में रुचि रखते हैं। अपनी मास्टर डिग्री के एक हिस्से के रूप में, अन्य शोध संस्थानों के छात्रों को 6 महीने के प्रशिक्षण कार्यक्रम के तहत आरसीबी की विभिन्न प्रयोगशालाओं में प्रशिक्षित किया जा रहा है।

भारतीय जैविक डाटा केंद्र: भारतीय जैविक डाटा केंद्र (आईबीडीसी) राष्ट्रीय डिजिटल डाटा भंडार है जो भारत में सार्वजनिक रूप से वित्त पोषित अनुसंधान से सृजित सभी जीवन विज्ञान डाटा को संग्रहीत करने के लिए अधिकृत है। यह बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी) के माध्यम से भारत सरकार (जीओआई) द्वारा समर्थित है। यह "बायोटेक-प्राइड दिशानिर्देश" (डाटा एक्सचेंज के माध्यम से अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देना) के कार्यान्वयन को सक्षम बनाता है। आईबीडीसी पर 2.50 लाख से अधिक सार्स-कोव-2 जीनोम अनुक्रम अपलोड किए गए हैं। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, राष्ट्रीय स्तर के कोविड-19 जीनोमिक निगरानी प्रयास के हिस्से के रूप में देश भर के 11 शोध संस्थानों द्वारा 500 से अधिक कोविड-19 सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रम भारतीय जैविक डाटा केंद्र (https://ibdc.rcb.res.in) को प्रस्तुत किए गए हैं। प्रचलित कोविड-19 वायरल वैरिएंट की पहचान करने के लिए संपूर्ण डाटा सेट का वास्तविक समय में विश्लेषण किया जाता है और इन्साकोग को सूचित किया जाता है। देश भर में 3000 से ज़्यादा अलग-अलग कोविड-19 वायरल वैरिएंट की व्यापकता पर नियमित रूप से नज़र रखी जाती है। विश्लेषित डाटा सहित संपूर्ण डाटा सेट एक विशेष वेब पोर्टल (https://ibdc.rcb.res.in/insacog/statisticsinsacog) के माध्यम से आम जनता के लिए भी उपलब्ध कराया जाता है। भारत के विभिन्न भागों में विभिन्न कोविड-19 वायरल वैरिएंट के वास्तविक समय वितरण को यहां ट्रैक किया जा सकता है: https://ibdc.rcb.res.in/insacog/statreportzonelineagegraph ।

वर्तमान में, जीनोम इंडिया संग्रह में 11655 फाइलें हैं, जिनका आकार ~263टीबी है, जिसमें एफ़एएसटीक्यू, यूबीएएम और जीवीसीएफ़ की विभिन्न फ़ाइल प्रकार शामिल हैं, जिन्हें पूरे भारत में जीनोम इंडिया कंसोर्टियम के 11 संस्थानों को उपलब्ध कराया जा रहा है। 08 संस्थानों से लगभग 3514 नमूने भारतीय न्यूक्लियोटाइड डाटा संग्रह (आईएनडीए-सीए) के नियंत्रित पहुँच पोर्टल पर अपलोड किए गए। 08 संस्थानों से 88 नमूने भारतीय न्यूक्लियोटाइड डाटा संग्रह (आईएनडीए) के ओपन एक्सेस न्यूक्लियोटाइड डाटा पोर्टल पर जमा किए गए हैं।

सामाजिक प्रभाव

आरसीबी ने छात्रों और युवा शोधकर्ताओं को उनके कौशल संवर्धन और अकादमिक 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 की गतिविधियों को उत्प्रेरित कर रहा है जो जीवन विज्ञान के क्षेत्र में कई स्टार्ट-अप का समर्थन कर रहा है। आरसीबी में जापानी इंसेफेलाइटिस और चिकनगुनिया वायरस के खिलाफ एंटीवायरल के विकास पर एक प्रमुख कार्यक्रम है। आरसीबी ने सीडीआरआई, लखनऊ के साथ एक सहयोग स्थापित किया है, जो उन्हें सीडीआरआई द्वारा वर्षों से संश्लेषित दवाओं जैसे अणुओं के विशाल संग्रह तक पहुंचने की अनुमति देता है। अब तक, उच्च-थ्रूपुट जांच का उपयोग करके 12560 यौगिकों की जांच की गई थी। विथाफेरिन, एमिटिन डाइहाइड्रोक्लोराइड (ईएमडी), निकोलामाइड, सेलास्ट्रोल और गैम्बोजिक एसिड ने कोशिका विज्ञान में सीएचआईकेवी प्रतिकृति को रोक दिया। विथाफेरिन और ईएमडी ने चूहों में गैर-सीएचआईकेवी गतिविधि महत्वपूर्ण रूप से दर्शाई। इसके अतिरिक्त, जेईवी से एनएस5 (आरडीआरपी) और एनएस3

(हेलीकेज़) और सीएचआईकेवी से एनएसपी4 (आरडीआरपी), एनएसपी2 (हेलीकेज़) और एनएसपी1 (एमटीएएसई) के कुल 53 संभावित लिगैंड्स की आभाषी जाँच के माध्यम से पहचान की गई।

अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियान्त्रिकी और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी), नई दिल्ली, दिल्ली

अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियान्त्रिकी और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी) एक अंतरराष्ट्रीय अंतर-सरकारी संगठन है, जिसे साझा हितों के विषयों पर 68 सदस्य देशों से व्यापक सहयोग प्राप्त होता है। एक मेजबान देश के रूप में, भारत सरकार आईसीजीईबी के नई दिल्ली घटक को पर्याप्त धन उपलब्ध कराती है। आईसीजीईबी, नई दिल्ली विभिन्न डीबीटी कार्यक्रमों में शामिल है और भारत सरकार के वैज्ञानिक कूटनीति प्रयासों में सक्रिय रूप से योगदान देता है। आईसीजीईबी, नई दिल्ली विकासशील देशों के सामने आने वाली चुनौतियों का समाधान करने के उद्देश्य से जीवन विज्ञान में अग्रणी अनुसंधान करता है। इसके अलावा, आईसीजीईबी विकासशील देशों में जैव प्रौद्योगिकी के लिए क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह प्रशिक्षण, वित्त पोषण कार्यक्रमों और सलाहकार सेवाओं के माध्यम से अपने सदस्यों की शोध क्षमता को मजबूत करता है और निम्नलिखित प्रमुख कार्यों को प्राप्त करने के लिए काम करता है:

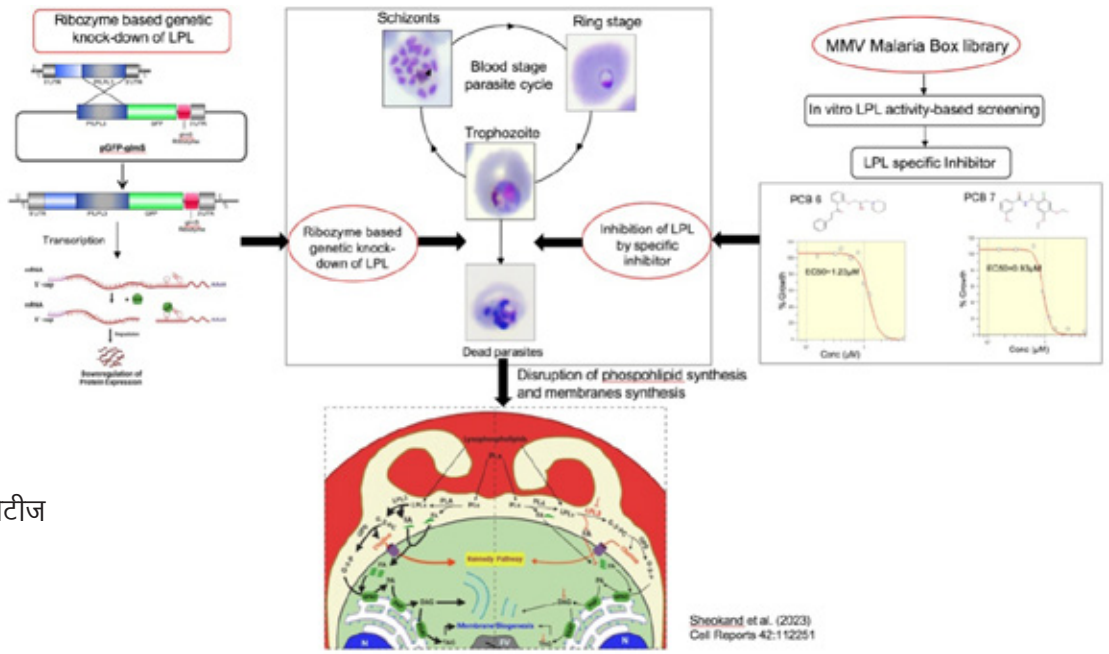
- सदस्य देशों, जो कि अधिकतर विकासशील देश हैं, से संबंधित मुद्दों को संबोधित करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी और आनुवंशिक अभियांत्रिकी के क्षेत्र में अनुसंधान करना
- सदस्य देशों के वैज्ञानिकों और छात्रों के लिए पीएचडी कार्यक्रम और उन्नत प्रशिक्षण कार्यक्रम जैसे वैज्ञानिक दीर्घकालिक और अल्पकालिक प्रशिक्षण प्रदान करना
- सदस्य देशों के लिए लागत प्रभावी प्रौद्योगिकियों का विकास और हस्तांतरण करना।

संकेतक	संख्या
प्रकाशनों की संख्या	154
विकसित प्रौद्योगिकियाँ	02
दायर किए गए पेटेंटों की संख्या	04 (राष्ट्रीय) + 01 (अंतर्राष्ट्रीय)
प्रदत्त पेटेंटों की संख्या	01 (अंतर्राष्ट्रीय)
प्रशिक्षित जनशक्ति की संख्या	514

वैज्ञानिक उपलब्धियां :

बच्चों की संख्या में प्राथमिक और द्वितीयक डेंगू वायरस संक्रमण दोनों के दौरान गंभीर बीमारी: अध्ययन से पता चलता है कि वर्तमान प्रतिमान के विपरीत, जो बताता है कि प्राथमिक डेंगू संक्रमण आमतौर पर द्वितीयक संक्रमणों की तुलना में कम गंभीर होते हैं, परिणाम बताते हैं कि भारत में बच्चे प्राथमिक संक्रमणों का एक बड़ा हिस्सा हैं, और ये प्राथमिक संक्रमण वास्तव में गंभीर डेंगू मामलों के आधे से अधिक (202 में से 112) और मृत्यु (7 में से 5) का कारण बनते हैं। यह निष्कर्ष महत्वपूर्ण है क्योंकि अधिकांश डेंगू वैक्सीन अनुसंधान और नीतियां द्वितीयक संक्रमण से बचाव पर केंद्रित हैं। यह अध्ययन प्राथमिक संक्रमणों को भी संबोधित करने की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है।

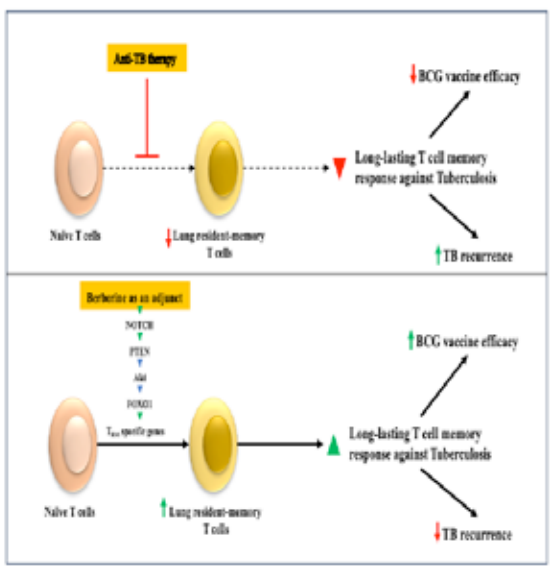
प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम लाइसोफॉस्फोलिपेज़ परजीवी लिपिड भंडारण के माध्यम से मेजबान फैटी एसिड प्रवाह को नियंत्रित करता है ताकि नियंत्रित अलैंगिक स्किज़ोगोनी को सक्षम किया जा सके: पीएफ़एलपीएल3, एक पी. फाल्सीपेरम लाइसोफॉस्फोलिपेज़, को अलैंगिक रक्त चरणों के दौरान परजीवी प्रसार में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका को प्रकट करने के लिए वर्णित किया गया है। पीएफ़एलपीएल3 अलैंगिक चरणों में एक गतिशील स्थानीयकरण प्रदर्शित करता है, मुख्य रूप से मेजबान-परजीवी इंटरफ़ेस में स्थानीयकरण करता है। पीएफ़एलपीएल3 का प्रेरित नॉकडाउन ट्रोफोज़ोइट्स से स्किज़ोंट तक परजीवी विकास को बाधित करता है, जिससे मेरोज़ोइट संतानों में भारी कमी आती है। विस्तृत लिपिडोमिक विश्लेषण से पता चलता है कि पीएफ़एलपीएल3 तटस्थ लिपिड उत्पन्न करने के लिए स्कैवेंज्ड होस्ट लिपिड से फैटी एसिड उत्पन्न करता है। फिर इन्हें स्किज़ोगोनी और मेरोज़ोइट गठन की अनुमति देने के लिए समय पर जुटाया जाता है। पीएफएलपीएल**3** के अवरोधकों की पहचान शक्तिशाली मलेरियारोधी गतिविधि के साथ की गई है, जो परजीवी लिपिड संश्लेषण का अध्ययन करने के लिए प्रासंगिक रासायनिक उपकरण के रूप में भी काम कर सकते हैं।



2500+ इंक्यूबेटीज और छात्र

चित्र 10.26: प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम लाइसोफॉस्फोलिपेज़ परजीवी लिपिड भंडारण के माध्यम से मेजबान फैटी एसिड प्रवाह को नियंत्रित करता है ताकि नियंत्रित अलैंगिक स्किज़ोगोनी को सक्षम किया जा सके।

बर्बेरिन टीबी के दौरान फेफड़े में रहने वाली मेमोरी टी कोशिकाओं को समृद्ध करने के लिए नोत्व3/एकेटी सिग्नलिंग को नियंत्रित करता है: बर्बेरिन (बीबीआर) एमटीबी के खिलाफ सहज रक्षा तंत्र को बढ़ाता है और टीएच**1**/टीएच**17** विशिष्ट प्रभावकारक मेमोरी (टीईएम), केंद्रीय मेमोरी (टीसीएम), और ऊतक-निवासी मेमोरी (टीआरएम) प्रतिक्रियाओं के विभेदन को बढ़ाता है जिससे टीबी के खिलाफ दवा-संवेदनशील और दवा-प्रतिरोधी मेजबान सुरक्षा में वृद्धि होती है। पीपीडी+ स्वस्थ व्यक्तियों से प्राप्त मानव पीबीएमसी के संपूर्ण प्रोटिओम विश्लेषण से पता चला कि बीबीआर ने मानव सीडी**4**+ टी कोशिकाओं में उन्नत टीईएम और टीआरएम प्रतिक्रियाओं के केंद्रीय तंत्र के रूप में नोत्व**3**/पीटीईएन/एकेटी/एफ़ओएक्सओ**1** मार्ग को संशोधित किया। इसके अलावा, बीबीआर-प्रेरित ग्लाइकोलाइसिस के परिणामस्वरूप मानव और म्यूरिन टी कोशिकाओं में बेहतर टीएच**1**/टीएच**17** प्रतिक्रियाओं के लिए प्रभावकारक कार्यों में वृद्धि हुई। बीबीआर द्वारा टी सेल मेमोरी के इस विनियमन ने बीसीजी-प्रेरित एंटी-ट्यूबरकुलर प्रतिरक्षा को उल्लेखनीय रूप से बढ़ाया और पुनरावृत्ति और पुनः संक्रमण के कारण टीबी की पुनरावृत्ति की दर को कम किया। इस प्रकार ये परिणाम टीबी के खिलाफ मेजबान प्रतिरोध को बढ़ाने के लिए एक व्यवहार्य दृष्टिकोण के रूप में प्रतिरक्षात्मक स्मृति को ट्यून करने का सुझाव देते हैं और टीबी के खिलाफ बीबीआर की क्षमता को एक सहायक प्रतिरक्षा-चिकित्सा और प्रतिरक्षा-रोगनिरोधी के रूप में उजागर करते हैं।



https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1011165

चित्र 10.27: बर्बेरिन क्षय रोग के दौरान फेफड़े में रहने वाली मेमोरी टी कोशिकाओं को समृद्ध करने के लिए नोत्व3/एकेटी सिग्नलिंग को नियंत्रित करता है

डेंगू और चिकनगुनिया के लिए मोनोक्लोनल एंटीबॉडी: आईसीजीईबी डेंगू पर बीआईआरएसी द्वारा वित्तपोषित ट्रांसलेशनल रिसर्च कंसोर्टियम का नेतृत्व करता है, जिसका उद्देश्य ऐसे मानव मोनोक्लोनल एंटीबॉडी की पहचान करना है जो डेंगू के सभी चार सीरोटाइप को प्रभावहीन कर सकें। इस सहायता के माध्यम से, आईसीजीईबी, नई दिल्ली ने क्रमशः डेंगू के तीव्र या ठीक हो चुके व्यक्तियों से प्लाज़्माब्लास्ट (प्रभावक बी कोशिकाओं) या मेमोरी बी कोशिकाओं से **~350** मानव मोनोक्लोनल एंटीबॉडी बनाए हैं। कंसोर्टियम अपने लक्ष्यों के लगभग अंत में है और इस वर्ष के भीतर, मानव मैब्स का एक कॉकटेल तैयार करेगा जो डेंगू वायरस के सभी **4** सीरोटाइप को प्रभावी ढंग से बेअसर कर देगा, जिससे यह पूर्व-नैदानिक विकास की ओर आगे बढ़ सकेगा। प्रयोगशाला ने चिकनगुनिया के रोगियों और ठीक हो चुके व्यक्तियों से **~100** मानव मोनोक्लोनल भी बनाए हैं। चिकनगुनिया, एक और अर्बोवायरस जिसका कोई एंटी-वायरल या सार्वभौमिक टीका नहीं है और इसलिए लक्षित चिकित्सा से काफी लाभ होगा। इस पैनल के दो माब्स चिकनगुनिया वायरस को प्रभावी रूप से निष्क्रिय कर देते हैं तथा इन्हें आईसीजीईबी द्वारा आगे के विकास के लिए पेटेंट करा लिया गया है।

एस्टैक्सैंथिन उत्पादन के लिए नया एल्गल स्ट्रेन डिस्मॉर्फोकोकस ग्लोबोसस-एचआई: एस्टैक्सैंथिन (एएसएक्स), "कैरोटेनॉयड्स का प्रमुख", एंटी-ट्यूमर थेरेपी और अल्जाइमर तथा पार्किंसंस रोगों जैसे उम्र से संबंधित तंत्रिका क्षति के निवारक उपचार के लिए उपयोग किया जाता है। इस प्रकार, प्राकृतिक एएसएक्स का वाणिज्यिक मूल्य बहुत अधिक है। आईसीजीईबी ने हाल ही में उत्तरी भारत के हिमालयी क्षेत्र से डिस्मॉर्फोकोकस ग्लोबोसस के एक नए एल्गल स्ट्रेन को अलग किया और एएसएक्स की अधिकतम वृद्धि और उत्पादन प्राप्त करने के लिए प्रयोगशाला में इसकी वृद्धि की स्थितियों को अनुकूलित किया। डी. ग्लोबोसस व्यावसायीकरण के लिए उपलब्ध अन्य प्रजातियों की तुलना में एएसएक्स (391 मिलीग्राम/लीटर) का उच्च कैरोटीनॉयड संचय दर्शाता है।



चित्र 10.28: एस्टाज़ैंथिन उत्पादन के लिए नया शैवाल स्ट्रेन डिस्मोर्फोकोकस ग्लोबोसस-एचआई

समीक्षाधीन अवधि के दौरान आईसीजीईबी नई दिल्ली की कुछ अंतर्राष्ट्रीय क्षमता निर्माण पहल और साझेदारियां इस प्रकार हैं:

- औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी पर अनुसंधान के लिए एक प्रयोगशाला स्थापित करने के लिए अर्जेंटीना के इंस्टीट्यूटो नैशनल डी टेक्नोलोजिया इंडस्ट्रियल (आईएनटीआई) के साथ सहयोग।
- आईसीजीईबी नई दिल्ली ने एगर्टन विश्वविद्यालय, नजोरो, केन्या को तकनीकी सलाह प्रदान की है, जहां फसल जैव प्रौद्योगिकी पर ध्यान केंद्रित करते हुए पूर्वी अफ्रीका के लिए आईसीजीईबी क्षेत्रीय केंद्र स्थापित किया जा रहा है।
- आईसीजीईबी नई दिल्ली ने बांग्लादेश में कृषि जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में शोधकर्ताओं को फसल जैव प्रौद्योगिकी में उन्नत प्रशिक्षण प्रदान किया।

सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम

जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी), नई दिल्ली, दिल्ली

बीआईआरएसी भारत सरकार की एक गैर-लाभकारी, धारा-8 कंपनी है, जिसकी स्थापना 2012 में विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के बायोटेक्नोलोजी विभाग के तहत की गई थी। बीआईआरएसी एक सक्षमकर्ता के रूप में उभरते जैव प्रौद्योगिकी पारिस्थितिकी तंत्र को मजबूत और सशक्त बनाने का लक्ष्य रखता है ताकि रणनीतिक परिवर्तनीय अनुसंधान और विकास किया जा सके तथा अपूर्ण जरूरतों को पूरा करने वाले नवाचारी, विश्व स्तर पर प्रतिस्पर्धी उत्पाद/प्रौद्योगिकियां बनाई जा सकें।

भारतीय जैव प्रौद्योगिकी नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र की ताकत का प्रदर्शन करने के लिए, बीआईआरएसी राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय आयोजनों का नेतृत्व करता है जो इस क्षेत्र में भारत की बढ़ती ताकत को दिखाने के लिए हितधारकों को एक साथ लाते हैं, जिससे जुड़ने, सह-विकास, सह-निर्माण और सह-पैमाने के अवसर सृजित होते हैं। ग्लोबल बायो इंडिया 2023 बीआईआरएसी द्वारा प्रतिवर्ष आयोजित किया जाने वाला ऐसा ही एक प्रमुख कार्यक्रम है जिसने सफलतापूर्वक एक अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त मंच बनाया है। जीबीआई 2023 का आयोजन 4-6 दिसंबर, 2023 को भारत मंडपम, प्रगति मैदान, नई दिल्ली में किया गया और इसमें 5500 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया।

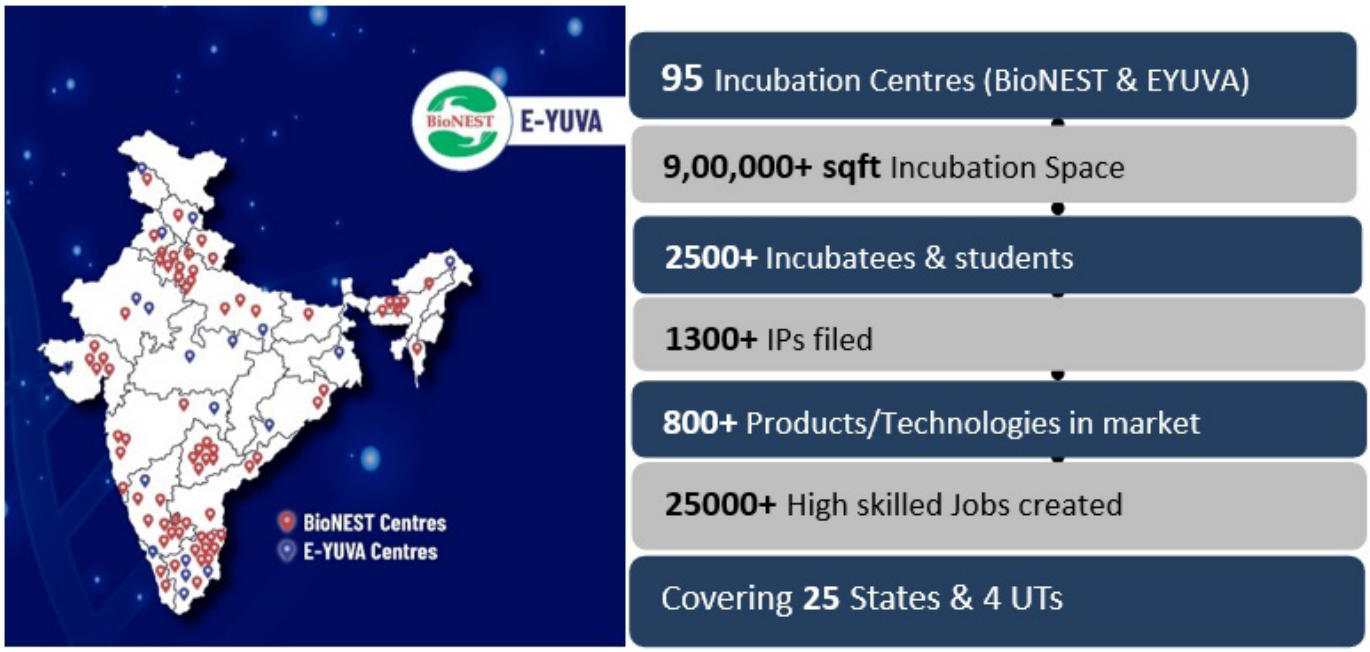
बीआईआरएसी ने राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय रणनीतिक साझेदारियां, नेटवर्क और मंच स्थापित किए हैं जो उद्योग-अकादमिक नवाचार अनुसंधान में मौजूदा अंतराल को कम करने और अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों के माध्यम से नवाचारी, उच्च गुणवत्ता वाले किफायती उत्पाद विकास को सुविधाजनक बनाने में मदद करते हैं।

बीआईआरएसी मेक इन इंडिया, स्टार्टअप इंडिया, स्वच्छ भारत, आयुष्मान भारत जैसे विभिन्न राष्ट्रीय मिशनों को एकीकृत करता है और उनमें योगदान देता है। बीआईआरएसी ने राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन के लिए विश्व बैंक जैसे प्रतिष्ठित वैश्विक संगठनों के साथ और ग्रैंड चैलेंज इंडिया कार्यक्रम के लिए बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन, वेलकम ट्रस्ट और यूएसएआईडी के साथ अंतर्राष्ट्रीय गठबंधन बनाए हैं। इसके अतिरिक्त, बीआईआरएसी नीतिगत पहलों के साथ जुड़ता 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 लगा हुआ है।

बीआईआरएसी ने सफलतापूर्वक देश भर के 21 राज्यों और 4 केंद्र शासित प्रदेशों में 95 बायो-इनक्यूबेटरों का एक पारिस्थितिकी तंत्र बनाया है। बीआईआरएसी द्वारा 4800 से अधिक लाभार्थियों को सहायता प्रदान की गई है। इससे 1300 से अधिक आईपी फाइलिंग, 800 से अधिक बायोटेक उत्पाद/प्रौद्योगिकियाँ बाज़ार तक पहुँच पाई हैं। समर्थित स्टार्टअप और कंपनियों द्वारा 5500 करोड़ रुपये का अनुवर्ती वित्त पोषण भी जुटाया गया है।

बीआईआरएसी की योजनाएँ और उनके परिणाम:

- **बीआईआरएसी ने अपने प्रमुख कार्यक्रमों बायोनेस्ट** (प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने के लिए उद्यमिता को पोषण देते जैव-इंक्यूबेटर) और **ई-युवा** (मूल्य-वर्धित नवाचार परिवर्तनीय अनुसंधान के लिए युवाओं को सशक्त बनाना) के माध्यम से देश भर के 25 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में 95 जैव-इनक्यूबेशन सुविधाओं, जो 9,00,000+ वर्ग फीट के संचयी इंक्यूबेशन स्थान में हैं और 2500+ उद्यमियों और स्टार्टअप का समर्थन करते हैं, का समर्थन किया है। ये इनक्यूबेटर उच्च स्तरीय बुनियादी ढांचे, विशेष और उन्नत उपकरण, व्यावसायिक सलाह, आईपी, कानूनी और नियामक मार्गदर्शन और नेटवर्किंग अवसरों तक पहुँच प्रदान करके नवजात स्टार्टअप विचारों को पोषण प्रदान करते हैं। ये सुविधाएँ विश्वविद्यालयों, शोध संस्थानों, शोध अस्पतालों या स्टैंड-अलोन केंद्रों के भीतर स्थित हैं।
- **ई-युवा (मूल्य-वर्धित नवाचार परिवर्तनीय अनुसंधान करने के लिए युवाओं को सशक्त बनाना)** युवा छात्रों और शोधकर्ताओं के बीच अनुप्रयुक्त अनुसंधान और आवश्यकता-उन्मुख (सामाजिक या उद्योग) उद्यमशीलता नवाचार की संस्कृति को बढ़ावा देने के लिए एक प्रारंभिक चरण की योजना है। इस योजना को ई-युवा केंद्र (ईवाईसी) नामक इन्क्यूबेशन-पूर्व केंद्रों के माध्यम से कार्यान्वित



चित्र 10.29: देश भर में इन्क्यूबेशन केन्द्रों और इनक्यूबेशन-पूर्व केन्द्रों का नेटवर्क और इसका प्रभाव

किया जाता है, जो विश्वविद्यालय/संस्थान परिसर के भीतर स्थित होते हैं। ई-युवा नेटवर्क देश भर में 10 ईवाईसी से बढ़कर 20 ईवाईसी तक फैल गया है, जिसने 15 राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में अपनी उपस्थिति दर्ज की है। ई-युवा के माध्यम से 500 अवर स्नातक छात्रों और 60 पीजी/पीएचडी अध्येताओं को क्रमशः ई-युवा और नवाचार अध्येताओं के रूप में सहायता प्रदान की गई है।

- **बायोटेक्नोलॉजी इग्निशन ग्रांट (बीआईजी) योजना** युवा स्टार्टअप और व्यक्तिगत उद्यमियों को इनक्यूबेशन, टीम निर्माण, स्टार्टअप निगमन, उपकरण, संचालन, सलाह, प्रशिक्षण आदि के लिए सक्षम सहायता प्रदान करती है और 18 महीने की अवधि के लिए 50 लाख रुपये तक की सहायता प्रदान करती है। इस योजना को 8 बीआईजी भागीदारों के माध्यम से लागू किया जाता है ताकि देश के दूरदराज के इलाकों में विशेष रूप से टियर 2, टियर 3 शहरों और महत्वाकांक्षी जिलों में आउटरीच और स्थानीय परामर्श का विस्तार किया जा सके। अब तक बीआईजी के माध्यम से लगभग 1000 नवाचारों को 500 करोड़ रुपये की कुल प्रतिबद्धता के साथ समर्थन दिया गया है।
- सतत उद्यमिता और उद्यम विकास (सीड) फंड 30 लाख रुपये तक का पहला इक्विटी एक्सपोजर है जो नए और सराहनीय विचारों, नवाचारों और प्रौद्योगिकियों के साथ पोस्ट-पीओसी स्टार्टअप्स को पूंजी सहायता प्रदान करता है। यह प्रवर्तकों के निवेश और वेंचर/एंजेल निवेश के बीच एक सेतु के रूप में कार्य करने के लिए तैयार है। सीड फंड के माध्यम से 142 स्टार्टअप्स को सहायता प्रदान की गई है।
- उद्यमशीलता प्रेरित किफायती उत्पाद (एलईएपी) फंड की शुरूआत से ऐसे स्टार्टअप को 100 लाख रुपये तक की इक्विटी फंडिंग सहायता मिलती है जो पूर्व-व्यावसायीकरण चरण में पहुंच चुके हैं, ताकि उनकी परिपक्वता अवधि को कम किया जा सके। एलईएपी फंड के माध्यम से 60 स्टार्टअप को सहायता दी गई है।
- **बायोएंजल्स** प्लेटफॉर्म बीआईआरएसी और इंडियन एंजल नेटवर्क (आईएएन) का एक संगठन है, जो भारत का सबसे बड़ा क्षैतिज अंकुर और प्रारंभिक चरण का निवेश मंच सृजित करने के लिए है। यह प्लेटफॉर्म एंजल्स, एचएनआई और प्रारंभिक चरण के वीसी को एक संघ के निर्माण की ओर ले जाएगा। यह बायोटेक, मेडटेक, हेल्थटेक, फार्मा, एग्रीटेक और क्लीनटेक स्टार्टअप को निवेशकों से अपने एंजल राउंड को बढ़ाने के लिए समर्थन देने पर केंद्रित है, जो गहन क्षेत्र विशेषज्ञता भी लाते हैं।

- **उद्यमियों को त्वरित करना (एक्सेलरेटिंग एंटरप्रेन्योर्स) (एसीई) फंड** एक "फंड ऑफ फंड्स" है जिसका उद्देश्य बायोटेक स्टार्ट-अप्स द्वारा उनके 'उत्पाद विकास चक्र' और 'विकास चरण' के दौरान सामने आने वाली "संकटपूर्ण स्थिति" के अंतर को भरकर जैव प्रौद्योगिकी में अनुसंधान और विकास तथा नवाचार को बढ़ावा देना है। एसीई फंड सेबी-पंजीकृत एआईएफ़ (वेंचर फंड और एंजल फंड) के साथ निवेश करता है और साझेदारी करता है, जो व्यावसायिक रूप से प्रबंधित होते हैं और बायोटेक क्षेत्र में निवेश करने के इच्छुक होते हैं। सहायक निधि (डॉटर फंड) बायोटेक स्टार्ट-अप में फंड कॉर्पस से बीआईआरएसी की निवेश राशि का 2 गुना निवेश करने के लिए प्रतिबद्ध हैं। एसीई फंड प्रत्येक स्टार्टअप को 7 करोड़ रुपये तक का इक्विटी निवेश प्रदान करता है, साथ ही अनुवर्ती चरण में 3.5 करोड़ रुपये का अतिरिक्त निवेश करता है। 16 सहायक निधियों के माध्यम से 149.50 करोड़ रुपये की राशि निवेशित की गई है, जिससे बायोटेक स्टार्टअप्स और एसएमई में 1172 करोड़ रुपये से अधिक निजी निधियों का निवेश हुआ है। अब तक 88 कंपनियों को एसीई फंड के माध्यम से निवेश प्रदान किया गया है।

राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय साझेदारियाँ:

- **बीआईआरएसी-टीआईई:** बीआईआरएसी टीआईईडबल्यूआईएनईआर (उद्यमी अनुसंधान में महिलाएँ) अध्येतावृत्ति पुरस्कार बायोटेक क्षेत्र में महिला उद्यमियों को पुरस्कृत करने और उन्हें मान्यता देने के लिए एक समर्पित पुरस्कार है। अब तक, डबल्यूआईएनईआर पुरस्कार के 4 सफल संस्करणों के माध्यम से 60 पुरस्कार विजेताओं को सम्मानित किया जा चुका है। बीआईआरएसी और टीआईई विशेष रूप से गैर-महानगरों, टियर 2 शहरों के लिए राष्ट्रव्यापी उद्यमिता जागरूकता कार्यशालाएँ भी आयोजित करते हैं, जिसमें हज़ारों छात्रों की भागीदारी देखी गई है।
- **जनकेयर नवाचार चैलेंज- कम संसाधन वाले क्षेत्रों में स्वास्थ्य सेवा वितरण की पुनर्कल्पना**: बीआईआरएसी और नेसकोम ने ग्रैंड चैलेंजेज इंडिया (जीसीआई) के सहयोग से "जनकेयर" नवाचार चैलेंज आरंभ किया, जिसका उद्देश्य स्वास्थ्य तकनीक नवाचारों की खोज, डिजाइन और वृद्धि करना है, जो कम संसाधन वाले क्षेत्रों में विशेष रूप से हृदय रोग, मातृ एवं शिशु देखभाल, मधुमेह, सीओपीडी, कैंसर देखभाल, नेत्र देखभाल और अन्य एनसीडी के क्षेत्रों में काम कर सकते हैं। 14 विजेताओं को 11 राज्यों में पीएचसी, सीएचसी, अस्पतालों और अंत में क्षेत्रीय परिनियोजन अध्ययन करने का अनूठा अवसर प्रदान किया गया। ग्लोबल बायो-इंडिया 2023 के दौरान जनकेयर नवाचार चैलेंज के तहत समर्थित 9 उत्पाद लॉन्च किए गए।
- **"अमृत ग्रैंड चैलेंज-जनकेयर-स्वास्थ्य सेवा वितरण की पुनर्कल्पना-एक अरब लोगों तक पहुँच":** अमृत ग्रैंड चैलेंज कार्यक्रम के तहत टेलीमेडिसिन, डिजिटल स्वास्थ्य, बिग डाटा के साथ एमहेल्थ, एआई एमएल, ब्लॉकचेन आदि के क्षेत्र में डिजिटल हेल्थटेक नवाचारों पर काम करने वाले 89 स्टार्टअप और उद्यमियों को समर्थन दिया गया है। नवप्रवर्तकों का चयन विभिन्न श्रेणियों के तहत किया जाता है, अर्थात चरण-1: प्रारंभिक-विचार और परीक्षण, चरण-2: देर से- निर्णायक सत्यापन अध्ययन और क्षेत्र परीक्षण और चरण-3: उन्नत-बहु-केंद्रित उत्पाद परिनियोजन के लिए क्रमशः 10 लाख रुपये (अनुदान सहायता के रूप में), 20 लाख (इक्विटी के रूप में) और 50 लाख (इक्विटी के रूप में) तक की वित्तीय सहायता प्राप्त होती है। इस सार्वजनिक निजी भागीदारी में डीबीटी/बीआईआरएसी, जीसीआई, इंडिया हेल्थ फंड, स्ट्राइकर और अन्य शामिल हैं।
- **वर्ष के दौरान नई साझेदारियां:** बीआईआरएसी ने वर्ष के दौरान निम्नलिखित के साथ नई अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय साझेदारियां कीं: विदेश, राष्ट्रमंडल और विकास कार्यालय (एफ़सीडीओ, यूके); टेकेडा फार्मास्यूटिकल्स इंटरनेशनल एजी; मिल्टेन्यीबायोटेक; इंडिया हेल्थ फंड (आईएचएफ़, टाटा ट्रस्ट)
- **औद्योगिक नवाचार के प्रभाव को तीव्र करना (आई4):** आई**4** 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।:

i. **लघु व्यवसाय नवाचार अनुसंधान पहल (एसबीआईआरआई)**: एसबीआईआरआई योजना उत्पादों/प्रौद्योगिकियों (टीआरएल**6** तक) के विकास और प्रारंभिक सत्यापन का समर्थन करती है।

ii. **जैव प्रौद्योगिकी उद्योग भागीदारी कार्यक्रम (बीआईपीपी)**: बीआईपीपी योजना उत्पादों/प्रौद्योगिकियों (टीआरएल**7** और उससे अधिक) के सत्यापन**,** प्रदर्शन और पूर्व-व्यावसायीकरण का समर्थन करती है।

दोनों योजनाओं में स्टार्ट-अप/कंपनियाँ/एलएलपी किसी अन्य स्टार्ट-अप/कंपनियों/एलएलपी या किसी मान्यता प्राप्त शैक्षणिक संस्थान के साथ सहयोग कर सकते हैं। जनवरी 2023 से मार्च 2024 के दौरान 11 नई परियोजनाओं सहित कुल 31 परियोजनाओं को सहायता दी गई। इस अवधि में 7 परियोजनाएँ पूरी की गई।

- **शैक्षणिक अनुसंधान को उद्यम में परिवर्तित करना (पीएसीई- एआईआर और सीआरएस)**: पीएसीई शैक्षणिक जगत को सामाजिक/राष्ट्रीय महत्व की प्रौद्योगिकी/उत्पाद (पीओसी चरण तक) विकसित करने और उसके बाद औद्योगिक साझेदार द्वारा सत्यापन करने में सहायता करता है**,** बीआईआरएसी ने **15** जून**, 2017** को शैक्षणिक अनुसंधान का उद्यम में परिवर्तन (पीएसीई**)** कार्यक्रम शुरू किया था। कार्यक्रम के दो घटक नीचे दिए गए हैं:

i. **अकादमिक नवाचार अनुसंधान (एआईआर)**: एआईआर कार्यक्रम का उद्देश्य उद्योग/एलएलपी की भागीदारी के साथ या उसके बिना अकादमिक द्वारा प्रक्रिया/उत्पाद के लिए अवधारणा के प्रमाण (पीओसी) के विकास को बढ़ावा देना है।

ii. **अनुबंध अनुसंधान योजना (सीआरएस)**: सीआरएस का उद्देश्य औद्योगिक भागीदार/एलएलपी द्वारा प्रक्रिया या प्रोटोटाइप (अकादमिक द्वारा विकसित) का सत्यापन करना है।

प्रमुख उपलब्धियाँ: योजना की शुरुआत से अब तक 31 आमंत्रण शुरू किए गए हैं और 169 परियोजनाओं को समर्थन दिया गया है। 10 प्रौद्योगिकियों/उत्पादों ने टीआरएल7 और उससे अधिक हासिल किया है और 26 आईपी दर्ज किए गए हैं। एआईआर के तहत वित्तपोषित 75% से अधिक परियोजनाओं ने टीआरएल3 प्राप्त किया है। जनवरी 2023-मार्च 2024 के दौरान 62 शैक्षणिक संस्थानों, 15 कंपनियों और 24 सहयोगों से जुड़ी 49 परियोजनाओं को समर्थन दिया गया।

- **बीआईआरएसी-क्यूयूटी, ऑस्ट्रेलिया - केले में जैव-संरक्षण और रोग प्रतिरोधक क्षमता:** बीआईआरएसी ने क्वींसलैंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (क्यूयूटी**),** ऑस्ट्रेलिया से जैव-संरक्षण और रोग प्रतिरोधक क्षमता वाले केले के प्रौद्योगिकी विकास और हस्तांतरण कार्यक्रम का समर्थन किया है। पके फल-गूदे में उच्च पीवीए और लौह (नियंत्रण से अधिक) सामग्री वाले आशाजनक ट्रांसजेनिक केले की किस्म की पहचान की गई है और उन्हें चयन परीक्षणों के लिए शामिल किया गया है। बीबीटीवी प्रतिरोध के लिए**,** कृषि विज्ञान और उपज विश्लेषण डाटा के साथ-साथ नियंत्रण पौधों के साथ उचित आणविक डाटा तैयार किया जा रहा है।

- **बीआईआरएसी और यूएसएआईडी समर्थित गेहूं परियोजना:** "जीनोमिक्स, आणविक और शारीरिक जानकारी और संसाधनों का उपयोग करके ताप सहनशील, उच्च उपज और जलवायु अनुकूल गेहूं की किस्मों का विकास" नामक परियोजना के तहत, मॉडल प्रणालियों और वर्तमान में उपलब्ध आधुनिक खेती, आनुवंशिक, जीनोमिक, शारीरिक और जैव रासायनिक उपकरणों से जानकारी का उपयोग करके उपलब्ध संसाधनों और कृषि सामग्रियों के आधार पर ताप सहनशील किस्मों को विकसित किया जा रहा है।

- **बीआईआरएसी – आईकेपी ने किसानों की आय बढ़ाने के लिए कृषि-प्रौद्योगिकी परिवर्तन में ग्रैंड चैलेंज आयोजित किया:** आईकेपी नॉलेज पार्क के साथ साझेदारी में बीआईआरएसी ने कृषि में 'उपयोग के लिए तैयार' और 'स्केलेबल नवाचारों' की पहचान करने के लिए आईकेपी नॉलेज पार्क के साथ साझेदारी में "कृषि-प्रौद्योगिकी परिवर्तन में ग्रैंड चैलेंज" आयोजित किया है, जिससे कृषक परिवारों की आय बढ़ाने में मदद मिलेगी। इस कार्यक्रम में **2**-चरणीय प्रक्रिया के माध्यम से **30** महीने की अवधि में क्षेत्र परीक्षण के लिए भारत में छोटे

पैमाने पर संचालित की गई नवाचारी प्रौद्योगिकियों, प्रथाओं, उत्पादों, सेवाओं, व्यवसाय मॉडल और/या एकीकृत समाधानों की एक श्रृंखला की पहचान, वित्त पोषण और निगरानी की जाएगी। चुनौती का फोकस चयनित प्रौद्योगिकियों को लागू करने के माध्यम से बढ़ी हुई आय का प्रदर्शन करना होगा। परीक्षण क्षेत्र में अपनी प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन करने के लिए दस स्टार्ट-अप को सफलतापूर्वक वित्त पोषित किया गया।

- **ग्लोबल बायो इंडिया 2023:** बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी) ने अपने सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम, जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी) के साथ मिलकर 4 से 6 दिसंबर, 2023 तक भारत मंडपम, प्रगति मैदान, नई दिल्ली में ग्लोबल बायो-इंडिया 2023 का आयोजन किया, जिसका विषय था "जीवन में परिवर्तन-जैव विज्ञान से जैव अर्थव्यवस्था तक" और इसका फोकस 'बायोटेक नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र' और 'जैव विनिर्माण' पर था। इस मेगा इवेंट में 500 से अधिक प्रदर्शकों, 7000 से अधिक प्रतिनिधियों, 25 से अधिक देशों ने भाग लिया, अपनी बायोटेक नीतियों को बढ़ावा देने के लिए 8 राज्यों का प्रतिनिधित्व; 200 से अधिक विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थान, 1200 से अधिक बायोटेक स्टार्ट-अप, 100 से अधिक जैवइनक्यूबेटर, जैवफार्मा, मेडटेक, नैदानिकी, औद्योगिक बायोटेक, जैव-कृषि से 300 से अधिक उद्योग प्रतिनिधित्व; राष्ट्रीय तथा वैश्विक नियामक प्रवृत्तियों; उद्योग अकादमिक पारस्परिक चर्चा; प्रमुख उद्योग संघों, निवेशक संघों, वैश्विक उद्यमिता संगठनों का प्रतिनिधित्व, 750 से अधिक बी2बी व्यापार बैठकें हुईं। इसमें 40 से अधिक सत्र, 7 सुपर सत्र, सीईओ गोलमेज, नीति संवाद, स्टार्टअप पिच; स्टार्टअप द्वारा 30 नए उत्पादों का शुभारंभ भी शामिल थे।

जारी प्रकाशन:

- भारत जैव अर्थव्यवस्था रिपोर्ट 2023
- https://www.birac.nic.in/webcontent/India_BioEconomy_Report_2023.pdf
- केयर हेल्थकेयर इनोवेशन चैलेंज फील्ड डिप्लॉयमेंट रिपोर्ट: https://www.birac.nic.in/webcontent/1701942506_Deplyoment__Jancare_Report.pdf
- बायोइन्क्यूबेशन सेंटर प्रदर्शक निर्देशिका https://www.birac.nic.in/webcontent/Bioincubation_Centres_Exhibitors_Directory.pdf
- प्रदर्शक संग्रह
- https://heyzine.com/flip-book/9ee3d34fa3.html
- कोविड काल के दौरान वैज्ञानिक इतिहास-डीबीटी-बीआईआरएसी प्रयास
- https://www.birac.nic.in/webcontent/DBT_Coffee_tablebook_New_1.pdf
- बीआईआरएसी संग्रह: स्टार्ट-अप
- https://www.birac.nic.in/webcontent/start_up_compendium_2023.pdf

घोषणाएँ:

- ग्रैंड चैलेंज इंडिया, बीआईआरएसी और वीमेन लिफ्ट हेल्थ ने "एसटीईएम में महिला नेतृत्व" नामक एक नेतृत्व विकास कार्यक्रम की घोषणा की, जिसका उद्देश्य एसटीईएम में काम करने वाली मध्य-करियर वाली महिलाओं को प्रोत्साहित करना है।
- बीआईआरएसी की "ग्लोबल जैवइनक्यूबेटर्स नेटवर्क" पहल
- बीआईआरएसी ने निजी सार्वजनिक भागीदारी को बढ़ावा देते हुए समझौता ज्ञापनों की घोषणा की – बीआईआरएसी-विदेश, राष्ट्रमंडल और विकास कार्यालय (एफसीडीओ, यूके); बीआईआरएसी-टेकेडा; बीआईआरएसी-मिल्टेनीबायोटेक और बीआईआरएसी-इंडिया हेल्थ फंड (आईएचएफ)।
- 'जनसांख्यिकी विकास और पर्यावरण निगरानी साइटों (डीडीईएसएस) की स्थापना' पर।

पुरस्कार विजेताओं का अभिनंदन:

- बीआईआरएसी के इनोवेटर्स अवार्ड
- इनक्यूबेटर्स और स्टार्टअप्स के लिए प्रदर्शक पुरस्कार
- महिला बायोटेक डबल्यूआईएनईआर अध्येतावृत्ति पुरस्कार
- बीआईआरएसी-टीआईईडबल्यूआईएनईआर अध्येतावृत्ति कार्यक्रम के तहत शीर्ष डबल्यूआईएनईआर फेलो
- स्पर्श (एसपीएआरएसएच) पुरस्कार

स्टार्टअप उत्पाद लाँच

- स्टार्टअप्स के 29 उत्पाद लॉन्च किए गए
- 12 राज्यों में पीएचसी, सीएचसी और अंतिम मील में कम संसाधन सेटिंग्स के लिए जनकेयर हेल्थटेक नवाचारों को राज्य सरकार, उद्योग और अन्य हितधारकों को एक साथ लाया गया।
- **डीबीटी बायोटेक पार्क, कठुआ में स्टार्टअप एक्सपो:** बीआईआरएसी ने सीएसआईआर-भारतीय समवेत औषध संस्थान (सीएसआईआर-आईआईआईएम), जम्मू के साथ मिलकर 4 जनवरी, 2024 को डीबीटी बायोटेक पार्क, कठुआ में "उत्तर भारत में उभरते स्टार्टअप रुझान" पर स्टार्टअप एक्सपो का आयोजन किया। एक्सपो के दौरान उत्तर भारत (जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब और दिल्ली सहित) के पच्चीस बायोटेक स्टार्टअप ने कृषि, औद्योगिक जैव प्रौद्योगिकी, चिकित्सा और नैदानिक उपकरणों, खाद्य प्रौद्योगिकी, न्यूट्रास्युटिकल्स, सुगंध और अंतरिक्ष आदि के क्षेत्रों में अपने नवाचारों और उत्पादों का प्रदर्शन किया। एक्सपो का उद्घाटन भारत के माननीय उपराष्ट्रपति, श्री जगदीप धनखड़ ने डॉ. जितेंद्र सिंह, केंद्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार); पीएमओ, कार्मिक, लोक शिकायत, पेंशन, परमाणु ऊर्जा और अंतरिक्ष राज्य मंत्री की उपस्थिति में किया।
- **बीआईआरएसी में आईपी और 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-पीएटीएचके तहत, भारत में अनंतिम, पूर्ण फाइलिंग, पीसीटी फाइलिंग के साथ-साथ राष्ट्रीय चरण फाइलिंग के लिए लगभग 30 पेटेंट आवेदनों का समर्थन किया गया है। वित्त वर्ष 2023-2024 में, राष्ट्रीय चरण फाइलिंग और अनंतिम फाइलिंग के लिए 5 पेटेंट आवेदनों का समर्थन किया गया।

ग्रैंड चैलेंज इंडिया (जीसीआई)

ग्रैंड चैलेंजेज इंडिया (जीसीआई) ग्लोबल ग्रैंड चैलेंजेज की भारतीय शाखा है, जिसे 2012 में शुरू किया गया था और यह बीआईआरएसी में परियोजना प्रबंधन इकाई (पीएमयू) द्वारा प्रबंधित प्रमुख कार्यक्रम है, और इसे बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी), बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (बीएमजीएफ) और वेलकम ट्रस्ट, जो एक कार्यक्रम-आधारित भागीदार है द्वारा संयुक्त रूप से वित्त पोषित किया जाता है ।

प्रमुख उपलब्धियां

i. लागत प्रभावी **स्वदेशी एचपीवी नैदानिकी कार्यक्रम** का सत्यापन: यह देखते हुए कि भारत सर्वाइकल कैंसर के लिए डब्ल्यूएचओ की वैश्विक पहल पर हस्ताक्षरकर्ता है, ग्रैंड चैलेंज इंडिया (जीसीआई) ने न केवल भारत के लिए बल्कि अन्य निम्न और मध्यम आय वाले देशों (एलएमआईसी) के लिए भी लागत प्रभावी स्वदेशी एचपीवी नैदानिकी परीक्षणों के विकास और सत्यापन के लिए एक विशेष पहल शुरू की है। कार्यक्रम के लिए पहली वैज्ञानिक सलाहकार समिति 24 मई, 2023 को बुलाई गई थी। समिति ने अध्ययन के मान्य और प्रत्याशित परिणाम के लिए एचपीवी निदान अध्ययन योजनाओं के लिए विभिन्न व्यावसायिक रूप से उपलब्ध नैदानिकी का जायजा लिया। राष्ट्रीय स्तर पर सार्वभौमिक एचपीवी जांच के लिए एक स्वदेशी, बिंदु-से-देखभाल समाधान की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए, समिति ने सिद्धांत रूप से जीसीआई के दायरे में वित्त पोषण सहायता के लिए कार्यक्रम की सिफारिश की। परियोजना के लिए प्रारंभिक बैठक 6 मार्च, 2024 को आयोजित की गई। कार्यसूची में कार्यक्रम के लक्ष्यों, कार्यक्रम, प्रमुख उपलब्धियों, परीक्षण किट प्रोटोकॉल, कार्यप्रणाली और परिणामों पर चर्चा शामिल थी। इसके अतिरिक्त, बैठक में यह भी सुनिश्चित किया गया कि अनुसंधान टीमें और कंपनियां वर्तमान परियोजना से संबंधित भूमिकाओं और जिम्मेदारियों पर एकमत हों।

ii. ग्रैंड चैलेंज बैठक 2023 का उद्देश्य वैश्विक स्वास्थ्य और विकास नवाचार के लिए गति का निर्माण करना और अंतर्राष्ट्रीय समूहों तथा शोधकर्ताओं के बीच वैज्ञानिक सहयोग को बढ़ावा देना है। वार्षिक बैठक में जीसीआई-बीआईआरएसी के तीन सदस्यीय प्रतिनिधिमंडल ने भाग लिया। जीसीआई-बीआईआरएसी ने फंडर्स फोरम मीटिंग में महिलाओं के स्वास्थ्य को आगे बढ़ाने और बेहतर बनाने के लिए भारत में किए गए प्रयासों पर प्रकाश डाला। बैठक के प्रमुख विषयों में कृत्रिम बौद्धिकता, जलवायु परिवर्तन,

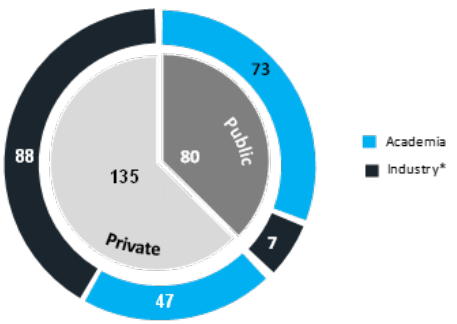
सार्वजनिक स्वास्थ्य में जीनोमिक्स, औषधि विकास और ग्रैंड चैलेंज कार्यान्वयन तथा साझेदारी के लिए सर्वोत्तम अभ्यास शामिल थे। इसमें समानांतर वैज्ञानिक ट्रैक, पूर्ण सत्र और अन्य बैठकें शामिल थीं। जीसीआई-बीआईआरएसी ने संभावित भावी सहयोग के लिए ग्रैंड चैलेंज कनाडा, यूके डिपार्टमेंट ऑफ हेल्थ एंड सोशल केयर और एड्सफंड्स - सोआ एड्स नीदरलैंड के साथ सार्थक चर्चा की।

ग्रैंड चैलेंज पार्टनर फॉर इम्पैक्ट इवेंट के दौरान भारत में प्रस्तावों के लिए आठ आगामी मुक्त आमंत्रण की घोषणा की गई, जिसमें एआई, जलवायु परिवर्तन, एसटीईएम में महिला नेतृत्व, टीबी, कैचेक्सिया, वन हेल्थ और फेकल स्लज मैनेजमेंट शामिल हैं। इस सम्मेलन में 75 से अधिक देशों के 3000 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया, जिसने अनिवार्य रूप से उपस्थित लोगों को नेटवर्क बनाने, अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक समुदाय की राय और विचारों के बारे में जानने तथा नए सहयोग स्थापित करने के लिए एक मंच दिया। बैठक ने विज्ञान की दिशा को आकार देने और भारत और अन्य विकासशील देशों के लोगों के लाभ के लिए सबसे अधिक दबाव वाले वैश्विक स्वास्थ्य और विकास के मुद्दों को संबोधित करने की दृष्टि प्रदान की।

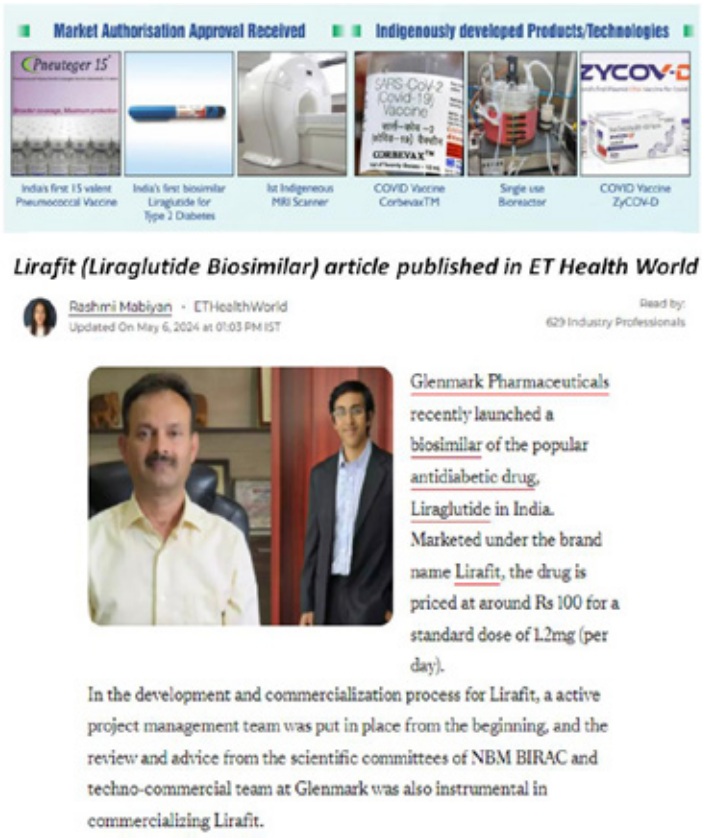
राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन (एनबीएम)

राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन (एनबीएम), जैवभेषजिकीय के लिए शुरुआती विकास के लिए खोज अनुसंधान में तेजी लाने के लिए एक उद्योग-अकादमिक सहयोगात्मक मिशन है - एक "समावेशन के लिए भारत में नवाचारी (आई**3)**" परियोजना। भारत सरकार के बायोटेक्नोलोजी विभाग के राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन को केंद्रीय मंत्रिमंडल ने **1500** करोड़ रुपये के कुल बजट परिव्यय के साथ अनुमोदन दिया था**,** जिसमें से **50%** विश्व बैंक द्वारा सह-वित्तपोषित किया जाना है। 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 जैवफार्मा मिशन का अधिदेश जैवभेषजिकीय 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 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 39 अनुरोध प्रस्ताव (आरएफपी) प्रकाशित किए गए। इनमें से 143 परियोजनाओं को राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन के तहत सहायता दी जा रही है, और 65 परियोजनाएं पूरी हो चुकी हैं। इन परियोजनाओं में देश भर के 215 अनुदानकर्ता शामिल हैं। इन 215 अनुदानकर्ताओं में से 135 निजी क्षेत्र में हैं (उनमें से 88 उद्योग से हैं और 47 शैक्षणिक संस्थान हैं) और 80 सार्वजनिक क्षेत्र में हैं (73 शैक्षणिक और 7 पीएसयू से हैं)।



चित्र 10.30: सार्वजनिक एवं निजी क्षेत्र तथा शिक्षा एवं उद्योग जगत में अनुदान प्राप्तकर्ताओं का वितरण



चित्र 10.31: प्राप्त बाजार प्राधिकरण अनुमोदन और स्वदेशी रूप से विकसित उत्पाद और प्रौद्योगिकियां

प्रमुख परिणाम: अब तक कुल 143 परियोजनाओं को समर्थन दिया गया है। समर्थित परियोजनाएँ विभिन्न क्षेत्रों में फैली हुई हैं, जिनमें वैक्सीन (20), बायोसिमिलर (21), उपकरण और निदान (29), साझा अनुसंधान सुविधाएँ (23), नैदानिक परीक्षण नेटवर्क (45), प्रशिक्षण (6), प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालय (7) और वैज्ञानिक अनुसंधान (17) शामिल हैं।

वैक्सीन क्षेत्र 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®, (जायडस लाइफसाइन्स) और कोर्बेवेक्स® (बायोलोजिकल ई.), की पहचान की गई और उन्हें अवधारणा का प्रमाण (पीओसी) अध्ययनों से लेकर चरण। और चरण 2 के नैदानिक परीक्षण तक समर्थन दिया गया, एनबीएम के तहत और उसके बाद एमसीएस के समर्थन से, इन वैक्सीन को आपातकालीन उपयोग प्राधिकरण (ईयूए) प्राप्त हुआ और उन्हें बाजार में लॉन्च किया गया।
- न्यूमोकोकल वैक्सीन कैंडीडेट (न्यूटेगर 15®) को चरण 1 से चरण 3 के नैदानिक परीक्षण में समर्थन दिया गया। कैंडीडेट को नियामक से बाजार प्राधिकरण का अनुमोदन प्राप्त हुआ।
- स्वदेशी रूप से विकसित चिकनगुनिया वैक्सीन कैंडीडेट चरण - 2/3 परीक्षण में।
- इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स लिमिटेड द्वारा डेंगू वैक्सीन कैंडीडेट ने चरण। नैदानिक परीक्षण पूरा किया।

जैवचिकित्सा वर्टिकल में, मधुमेह, कैंसर (सीएआर-टी थेरेपी सहित), आयु से संबंधित चक्कतेदार (मैकुलर) रोग, प्रतिरक्षा रोग, रेबीज और कोविड-19 जैसे लक्षणों के लिए जैवचिकित्सा वर्टिकल के तहत उत्पादों की एक श्रृंखला का समर्थन किया गया। *2-3* जैवचिकित्सा को बाजार के करीब लाने का लक्ष्य हासिल किया गया है।

- एनबीएम ने कोविड-19 प्रबंधन के लिए पेगीलेटेड इंटरफेरॉन को मध्यम कोविड रोगियों के लिए बाजार में लॉन्च करने में सहयोग किया। जनवरी 2024 में लिराफिट ब्रांड नाम के तहत लिराग्लूटाइड का बायोसिमिलर लॉन्च किया गया। 1.2 मिलीग्राम (प्रतिदिन) की दवा की कीमत लगभग 100 रुपये है; नवोन्मेषक की कीमत से लगभग 60% कम।
- बायोसिमिलर क्लोन विकसित करने के लिए 03 परियोजनाओं को समर्थन दिया गया, जिनमें से 02 कैंडीडेटों ने रामूसीरमैब और गोलिम्यूमैब के उच्च उपज वाले क्लोन सफलतापूर्वक विकसित किए हैं। बायोसिमिलर के प्रीक्लिनिकल विकास के अगले चरण के लिए गोलिम्यूमैब क्लोन को आगे समर्थन दिया गया है।
- बायोसिमिलर एफ्लिबरसेप्ट का विकास भारत और रूस में चरण -3 नैदानिक परीक्षण तक पहुंच गया है, परीक्षण मार्च 2025 तक पूरा होने की उम्मीद है।
- स्वदेशी रूप से विकसित एंटी-सीडी19 सीएआर-टी चरण -2 परीक्षण 50 बाल चिकित्सा लिम्फोमा रोगियों में चल रहा है।
- 05 सफल एनबीएम और बीआईआरएसी परियोजनाओं को "जैवचिकित्सा और संबंधित बुनियादी ढांचे के लिए अनुवर्ती वित्तपोषण" आह्वान के तहत अगले चरण के लिए आगे के विकास के लिए समर्थन दिया गया।

उत्पाद विकास चक्र के दौरान वितरित **18** चिकित्सा उपकरणों और **11** नैदानिकियों को भी सहायता प्रदान की गई है। पोर्टफोलियो में प्रत्यारोपण, डिफाइब्रिलेटर, भविष्य के एमआरआई स्कैनर, हृदय वाल्व और विभिन्न चरणों के लिए समर्थित विभिन्न प्रकार के एंडोस्कोप जैसे नवीन उत्पाद शामिल हैं।

मिशन ने एंड-टू-एंड सेवाएं प्रदान करने के लिए उच्च-स्तरीय सुविधाओं की स्थापना का समर्थन किया। समर्थित सुविधाओं की सूची नीचे दी गई है। इन सुविधाओं ने विभिन्न शिक्षाविदों, स्टार्ट-अप्स, एमएसएमई और उद्योगों से कुल 400 से अधिक विभिन्न ग्राहकों को सेवाएं प्रदान की हैं। 22 में से 17 सुविधाओं ने सेवाएं शुरू कर दी हैं। 03 नई सुविधाओं को "जैवचिकित्सा और संबंधित बुनियादी ढांचे के लिए अनुवर्ती वित्तपोषण" के तहत समर्थन के लिए सूचीबद्ध किया गया है, जिसमें पहले एनबीएम में समर्थित परियोजना से 01 और बीआईआरएसी से 03 शामिल हैं।

समर्थित उत्पाद वर्टिकल	सुविधा का प्रकार	सुविधाओं की संख्या	सेवाएं उपलब्ध कराना
वैक्सीन	वैक्सीन नैदानिक परीक्षणों का समर्थन करने के लिए जीसीएलपी अनुरूप नैदानिक प्रतिरक्षरोगजनकता प्रयोगशालाएँ	02	हाँ
जैवचिकित्सा	जैवचिकित्सा के विश्लेषणात्मक लक्षण वर्णन के लिए जीएलपी अनुरूप सुविधाएँ	03	हाँ
	जैवचिकित्सा (स्तनधारी और माइक्रोबियल) के लिए पीडीएल-जीएमपी विनिर्माण सुविधाएँ	03	2 सेवाएँ प्रदान कर रहे हैं
	सेल लाइन रिपॉजिटरी (स्तनधारी और माइक्रोबियल)	02	अभी सेवाएँ प्रदान करना बाकी है।
	लेंटिवायरस विनिर्माण सुविधा	02	*01* सुविधा परियोजना बंद हो गई है। दूसरी सुविधा तैयार है, जून *2024* तक सेवाएं शुरू हो जाएंगी
	मीडिया के लिए सुविधा	01	हाँ
चिकित्सा उपकरण और निदान	चिकित्सा उपकरण और निदान संबंधी त्वरित प्रोटोटाइप सुविधाएँ	04	हाँ
	पूर्व-नैदानिक परीक्षण के लिए बड़े पशुओं की सुविधा	01	हाँ
	ईएमआई/ईएमसी सुरक्षा परीक्षण सुविधाएँ	02	1 सुविधा सेवाएँ प्रदान कर रही है
	बड़े पैमाने पर वेंटिलेटर और नैदानिकी किटों का निर्माण – डीबीटी-एएमटीज़ेड कमांड रणनीति।	01	हाँ
	आणविक नैदानिकी किट के लिए अभिकर्मकों का बड़े पैमाने पर उत्पादन	01	हाँ

मिशन ने वैक्सीन और मोनोक्लोनल एंटीबॉडी के विकास और मूल्यांकन को आगे बढ़ाने के लिए प्रोत्साहित करने, मानकीकृत करने और सहायता प्रदान करने के लिए परिवर्तनीय अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र (ट्रांसलेशनल रिसर्च इकोसिस्टम) का समर्थन और पोषण करने के लिए ट्रांसलेशनल रिसर्च कंसोर्टिया की स्थापना का समर्थन किया। कई वैज्ञानिक और नैदानिक चुनौतियाँ नए निवारक और चिकित्सीय समाधानों के विकास में बाधा डालती हैं। नई वैक्सीन के मूल्यांकन में चुनौतियाँ, प्रतिरक्षाजनन क्षमता, प्रभावकारिता, प्रतिक्रियाजनन क्षमता या सुरक्षा का पूर्वानुमान करने में असमर्थता और उन कारकों की पहचान करना है जो दीर्घकालिक सुरक्षात्मक प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं के सृजन को सक्षम करेंगे। चयनित अनुसंधान और विकास क्षेत्रों के आधार पर, डेंगू, चिकनगुनिया, हेपेटाइटिस ई वायरस और मलेरिया के लिए सहयोगी नेटवर्क/कंसोर्टिया स्थापित किए गए थे।

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

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालय: एनबीएम ने देश में एक कुशल प्रौद्योगिकी हस्तांतरण नेटवर्क बनाने के लिए 07 प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालयों (टीटीओ) की स्थापना की है। आज तक, राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन के तहत विभिन्न प्रशिक्षणों और कार्यशालाओं के तहत **3039 महिला प्रतिभागियों** सहित

~ 7000 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया है। भारत में 'गुड क्लिनिकल प्रैक्टिस' (**जीसीपी**), 'गुड क्लिनिकल लैब प्रैक्टिस' (**जीसीएलपी**) और '**बायोएथिक्स**' पर **क्लिनिकल रिसर्च एथिक्स फ्रेमवर्क को बढ़ावा देने** के लिए वेबिनार की एक श्रृंखला आयोजित की गई। इन टीटीओ ने लगभग 30 प्रौद्योगिकियों को हस्तांतरित किया है, अपने आवंटित क्षेत्रों के भीतर विभिन्न संस्थानों, स्टार्ट-अप्स, एसएमईएस, एमएसएमई के साथ ~ 80 साझेदारियां की हैं, और पेटेंट फाइलिंग, लाइसेंसिंग के बाद की गतिविधियों का समर्थन, पेटेंट परामर्श आदि जैसी सेवाओं के लिए लगभग 40 लेनदेन या समझौते निष्पादित किए हैं।

इंडियन वैक्सीन्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (इवकोल), नई दिल्ली

भारतीय वैक्सीन्स निगम लिमिटेड (इवकोल) को मार्च 1989 में भारत सरकार (बायोटेक्नोलॉजी विभाग, डीबीटी); पाश्चर मेरॉक्स सीरम एंड वैक्सीन्स (पीएमएसवी) फ्रांस; और इंडियन पेट्रोकेमिकल्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (आईपीसीएल का 2007 में रिलायंस इंडस्ट्रीज लिमिटेड में विलय) 18.78 करोड़ रुपये की प्रदत्त पूंजी के साथ और निर्माण के उद्देश्यों के साथ (i) वेरो सेल टेक्नोलॉजी पर आधारित वैक्सीन और (ii) इंजेक्टेबल पोलियो वैक्सीन (आईपीवी) द्वारा प्रवर्तित एक संयुक्त उद्यम कंपनी के रूप में निगमित किया गया था, हालांकि आईपीवी को विश्व स्वास्थ्य संगठन से मंजूरी नहीं मिली इसके बाद पी.एम.एस.वी. 1998 में डीबीटी को अपने शेयर बेचकर फ्रांस संयुक्त उद्यम से बाहर हो गया। कंपनी की कोई व्यापारिक या वाणिज्यिक गतिविधि नहीं है और कंपनी के अधिनियम, 2013 के तहत अपनी साइट की देखभाल और वैधानिक दायित्वों का पालन करने के लिए सीजीओ कॉम्प्लेक्स में डीबीटी कार्यालय से अपनी स्थापना का रखरखाव कर रही है। इवकॉल वर्तमान में निदेशक मंडल द्वारा नियंत्रित किया जा रहा है, जिसमें दो निदेशक रिलायंस इंडस्ट्रीज लिमिटेड का प्रतिनिधित्व करते है और तीन निदेशक बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) भारत सरकार का प्रतिनिधित्व करते हैं। वर्ष 1999 में, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) (बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी) का एक स्वायत्तशासी निकाय) को 46.20 एकड़ जमीन तीस साल के पट्टे पर, 11.91 लाख रुपये प्रति वर्ष के मामूली पट्टे पर दी गई थी। वर्तमान में कंपनी की यही एकमात्र आय है। सांविधिक लेखा परीक्षक द्वारा प्रस्तुत लेखापरीक्षा रिपोर्ट के आधार पर, कंपनी की पिछले तीन वर्षों का लाभ/हानि निम्नानुसार है:

(हजार रुपये में)

वर्ष	लाभ/हानि	संचित हानि
2020-2021 (31 मार्च, 2021 की स्थिति के अनुसार)	(371)	(1,24,535)
2021-2022 (31 मार्च, 2022 की स्थिति के अनुसार)	(36,986)	(1,61,521)
2022-2023 (31 मार्च, 2023 की स्थिति के अनुसार)	15,733	(1,45,787)

भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (बिबकोल), बुलंदशहर, उत्तर प्रदेश

भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड (बिबकोल) भारत में एक केंद्रीय सार्वजनिक क्षेत्र की 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 जैवभेषजिकीय क्षेत्र में घुलनशील जिंक टैबलेट की विनिर्माण सुविधा है। बिबकोल मौखिक हैजा वैक्सीन के प्रायोगिक पैमाने पर निर्माण और विनिर्माण सुविधा स्थापित करने के लिए काम कर रहा है। बिबकोल ने देश से पोलियो उन्मूलन के लिए भारत सरकार के दृष्टिकोण में योगदान दिया है। बिबकोल के पास न केवल अपनी दीर्घकालिक स्थिरता और बेहतर विकास के लिए महत्वाकांक्षी योजनाएं हैं, बल्कि यह हमारे देश के लोगों के बेहतर स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण योगदान दे रहा है। कंपनी जल्द ही देश के लिए बहुत किफ़ायती कीमतों पर वैक्सीन का उत्पादन शुरू करेगी।

*****



11. प्रशासन और वित्त

11 प्रशासन और वित्त

सामान्य प्रशासनिक मामले

विभाग का प्रशासन अनुभाग यह सुनिश्चित करता है कि हाउसकीपिंग, सफाई, स्टोर, कैंटीन, आर एंड आई, पुस्तकालय, स्टाफ कार व्यवस्था, विभिन्न खरीद, घरेलू और अंतरराष्ट्रीय उड़ान टिकटों की बुकिंग, पहचान पत्र / सीजीएचएस कार्ड जारी करना आदि से संबंधित सभी गतिविधियां प्रभावी ढंग से और सुचारू रूप से कार्य करें। वैश्विक निविदा जांच प्रणाली के तहत इस विभाग के विभिन्न स्वायत्तशासी संस्थानों में अनुसंधान उद्देश्यों के लिए आवश्यक विशेष उपकरणों की खरीद के मामलों को भी प्रशासन शाखा में संसाधित किया जाता है।

प्रशासन शाखा देखभाल सेवाएं भी प्रदान करती है और विभाग के विभिन्न अनुभागों में काम करने वाले कर्मचारियों के लिए स्वच्छ और स्वस्थ कामकाजी माहौल सुनिश्चित करती है। यह डीबीटी वैज्ञानिकों और तकनीकी विशेषज्ञों, विशेषज्ञों, शिक्षाविदों, विद्वानों, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय बिरादरी के विदेशी गणमान्य व्यक्तियों के बीच होने वाली विभिन्न आधिकारिक बैठकों के आयोजन में रसद सहायता भी प्रदान करता है।

ई-ऑफिस

1 अप्रैल, 2023 से मार्च, 2024 तक कुल 1796 नई ई-फाइलें खोली गईं। इस विभाग की उपलब्धियों में से एक है एनआईसी के सक्रिय सहयोग से ई-ऑफिस संस्करण 7.0 का पूर्ण रूप से क्रियान्वयन किया गया 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, प्रशासन अनुभाग में ई-बिल व्यवस्था पूरी तरह से सक्रिय हो गई है और इसके तहत पात्र सभी अनिवार्य भुगतान/रिलीज़ ई-बिल प्रणाली के माध्यम से संसाधित किए जा रहे हैं और प्रशासन अनुभाग कागज रहित के 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-मार्केटप्लेस

सरकारी निर्देशों के अनुसार, सरकारी ई-मार्केटप्लेस (जेम) से ऐसी सभी वस्तुओं और सेवाओं की खरीद की जाती है जो जेम पर उपलब्ध हैं। प्रशासन शाखा का प्रयास है कि जेम के माध्यम से सभी वस्तुओं और सेवाओं की खरीद की जाए जो जेम पर उपलब्ध हैं, जिससे सरकारी निर्देशों का पालन हो और ऐसी खरीद के तहत पारदर्शिता बनी रहे। सरकारी निर्देशों के अनुसार, इस वित्तीय वर्ष के दौरान, वित्तीय वर्ष 2023-24 के लिए सरकारी ई-मार्केटप्लेस (जेम) के माध्यम से कुल 70.42 लाख रुपये की खरीद की गई।

स्वच्छ भारत अभियान

कार्यालय परिसर में स्वच्छता बनाए रखने के अपने प्रयास में, कमरों, गलियारों, फर्श, बाथरूमों की दैनिक आधार पर सफाई और पोछा लगाया जाता है और यह पूरे वर्ष चलने वाला कार्य है। नियमित आधार पर स्वच्छता का कार्य किया जाता है। 1 से 15 मई, 2023 के बीच स्वच्छता पखवाड़ा समारोह के हिस्से के रूप में, बायोटेक्नोलोजी विभाग ने शनिवार, 13 मई 2023 को स्वच्छता दिवस मनाया और एक विशेष सफाई अभियान चलाया। डीबीटी के सचिव ने सभी कर्मचारियों को स्वच्छता की शपथ दिलाई।

अपशिष्ट प्रबंधन

विभाग में ई-अपशिष्ट और अन्य अप्रचलित वस्तुओं की पहचान की गई और उन्हें सरकारी मानदंडों के अनुसार नीलामी के

लिए अलग किया गया। अप्रचलित फर्नीचर आइटम, आईटी उपकरण और अन्य रद्दी वस्तुओं का ई-नीलामी के माध्यम से निपटान किया गया।

आजादी का अमृत महोत्सव (एकेएएम)

आजादी का अमृत महोत्सव (एकेएएम) नागरिकों को अपने घरों में भारत का राष्ट्रीय ध्वज फहराने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए 13 से 15 अगस्त 2023 तक 'हर घर तिरंगा' अभियान आयोजित किया गया। अभियान के दौरान सभी कर्मचारियों ने अपने परिसर में भारतीय राष्ट्रीय ध्वज फहराया और संबंधित वेबसाइट तथा सोशल मीडिया पर तिरंगे के साथ अपनी फोटो (सेल्फी) पोस्ट की।

दिव्यांग व्यक्तियों के अधिकार

दिव्यांग व्यक्तियों के लिए सुलभ शौचालय प्रदान किए गए हैं और उनका इष्टतम उपयोग किया जा रहा है।

प्रकाशित विज्ञापन

विभाग द्वारा बीओसी के माध्यम से विभिन्न समाचारपत्रों में रिक्तियों के परिपत्र, लेख, आवधिक पत्रिकाएँ, वार्षिक रिपोर्ट, हिंदी पखवाड़ा प्रमाण पत्र, वैज्ञानिक योजनाएँ आदि प्रकाशित की गई हैं।

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस 2023

बायोटेक्नोलोजी विभाग और बीआईआरएसी ने संयुक्त रूप से 21.6.2023 को लोधी गार्डन, नई दिल्ली में अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस का आयोजन किया।

विभाग में हिंदी का प्रगतिशील प्रयोग:

हिंदी प्रभाग विभाग में हिंदी के प्रगामी प्रयोग तथा राजभाषा संबंधी सरकारी नीतियों के कार्यान्वयन को 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 उपाय सुझाती 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 कागजातों 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 2023 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 वैज्ञानिक शोध पर भाषण प्रतियोगिता और बहु-कार्य करने वाले कर्मचारियों को प्रोत्साहित करने के लिए विशेष रूप से सामान्य ज्ञान आयोजित की गई थी। विभिन्न प्रतियोगिताओं में लगभग 164 अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया, जिनमें से 103 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 ₹ 5000/-, द्वितीय पुरस्कार ₹ 3500/-, तृतीय पुरस्कार ₹ 2500/- तथा 5 सांत्वना पुरस्कार ₹ 1500/- प्रत्येक प्रदान किए गए। विभाग ने विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेन्द्र सिंह की अध्यक्षता में संयुक्त हिंदी सलाहकार समिति की बैठक भी आयोजित की, जिसमें हिंदी के प्रगतिशील प्रयोग, वैज्ञानिक अनुसंधान तथा प्रशासनिक कार्यों का विश्लेषण किया गया। माननीय मंत्री ने विभिन्न क्षेत्रों में विभाग के प्रयासों की सराहना की।

संसदीय मामले

बायोटेक्नोलोजी विभाग की अनुदानों की विस्तृत मांगों के संबंध में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, पर्यावरण एवं वन संबंधी संसदीय स्थायी समिति की बैठक 22.02.2023 को संसदीय सौध में आयोजित की गई। विभाग से संबंधित लगभग 25 संसदीय प्रश्नों के उत्तर निर्धारित समय सीमा के भीतर विधिवत दिए गए।

आरटीआई एकक

विभाग में आरटीआई एकक कार्यरत है तथा आरटीआई पोर्टल पर समय पर तिमाही रिपोर्ट दाखिल की जाती है। विभाग को आरटीआई पोर्टल के माध्यम से 01.04.2023 से 31.03.2024 तक कुल 217 आरटीआई आवेदन प्राप्त हुए, जिनमें से 208 का निपटारा कर दिया गया है, इसी प्रकार विभाग को क्रमशः कुल 32 आरटीआई अपीलें प्राप्त हुईं तथा उनका निपटारा कर दिया गया।

वित्त

बजट विवरण:

वित्त वर्ष 2023-24 के लिए बजट अनुमान (बीई) में बायोटेक्नोलोजी विभाग (डीबीटी) को ₹2683.86 करोड़ की राशि आवंटित की गई थी। हालांकि, संशोधित अनुमान चरण में आबंटन घटाकर ₹1607.32 करोड़ कर दिया गया है। विभिन्न कार्यक्रमों/योजनाओं/स्वायत्तशासी संस्थानों के संबंध में 2022-23 के दौरान वास्तविक व्यय, 2023-24 के लिए बजट अनुमान (बीई), 2023-24 के लिए संशोधित अनुमान (आरई) और 2024-25 के लिए बजट अनुमान के चरण विवरण दिखाने वाला वित्तीय विवरण नीचे दी गई तालिका में दिया गया है।:

(करोड़ रुपये में)

क्रम सं.	कार्यक्रम/योजना का नाम	वास्तविक 2022-23	बीई 2023-24	आरई 2023-24	बीई 2024-25
1	2	3	4	5	6
	राजस्व खंड				
1	सचिवालय आर्थिक सेवाएँ				
1.01	सचिवालय	32.74	46.39	44.25	71.04
2.01	बीआईआरएसी	32.59	40.00	52.00	40.00
2.02	स्वायत्तशासी अनुसंधान एवं विकास संस्थानों को सहायता*	848.68	902.47	911.07	940.66
3.01	जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं विकास	968.95	1345.00	500.00	1100.00
4.01	औद्योगिक एवं उद्यमिता विकास	238.46	300.00	50.00	74.00
5.01	अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आईसीजीईबी)	0.00	50.00	50.00	50.00
	कुल	**2121.42**	**2683.86**	**1607.32**	**2275.70**

* संस्थान में 15 स्वायत्तशासी निकाय शामिल हैं, अर्थात 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 कोशिका अनुसंधान और पुनर्योजी औषधि संस्थान, बेंगलुरु, राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद, नवोन्मेषी और अनुप्रयुक्त जैव प्रसंस्करण केंद्र, मोहाली।

पिछले पांच वर्षों के बजट अनुमान और संशोधित अनुमान नीचे दिए गए हैं:

राशि करोड़ रुपयों में		
वर्ष	**बजट अनुमान**	**संशोधित अनुमान**
2018-19	2411.53	2411.53
2019-20	2580.34	2371.21
2020-21	2786.76	2300.00
2021-22	3502.37	2961.00
2022-23	2581.00	2192.92

वार्षिक रिपोर्ट 2023-24 के लिए अद्यतन लेखापरीक्षा पैरा जानकारी निम्नानुसार है:

सी&एजी लेखापरीक्षा पैरा सं.	**वर्तमान स्थिति**
2018 की रिपोर्ट संख्या 2के अध्याय IV का पैरा संख्या 4.2	पदोन्नति और पात्रता के अनियमित अनुदान के संबंध में - यह पैरा एनसीसीएस-पुणे से संबंधित है।सीएजी कार्यालय ने 09.02.24 को प्रस्तुत एटीएन की जांच 15.03.24 को की है। जबकि अधिकांश उप-पैरा के मामले में सीएजी कार्यालय ने प्रस्तुत उत्तर पर सहमति व्यक्त की है। दो पैरा के मामले में सीएजी कार्यालय की टिप्पणियां नीचे दी गई हैं - 4.2.2.(i) और (ii) - नवगठित ब्रिक (ब्रिक) को यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि नए आरआर तैयार करते हुए डीबीटी को भारत सरकार द्वारा एआई के लिए जारी किए गए सभी निर्देशों और कार्यालय ज्ञापनों का अनुपालन किया जाए।पैरा 4.2.3.2 के लिए - वित्त मंत्रालय से 3 अधिकारियों को दिए गए अतिरिक्त टीए की छूट लेने और उसके दस्तावेज जमा करने के लिए कहा गया।एआई एंड पीएसयू प्रभाग को उपरोक्त कार्रवाई बिंदुओं के बारे में अवगत करा दिया गया है। एआईपीएसयू से प्राप्त होते ही उत्तर प्रस्तुत किया जाएगा।
2020 की रिपोर्ट संख्या 6के अध्याय 14 का पैरा संख्या 14.2	कर्मचारियों को भत्ते देने के लिए अतिरिक्त व्यय के बारे में - यह पैरा एनबीआरसी, मानेसर से संबंधित है।पहला एटीएन 02.01.24 को एपीएमएस पोर्टल पर अपलोड किया गया था। लेकिन सीएंडएजी कार्यालय ने 11.01.24 को यह कहते हुए इसे वापस कर दिया कि उत्तर अनिर्णायक है और सत्यापन योग्य कार्रवाई से रहित है क्योंकि अधिकांश मामले की जांच की जा रही है। संबंधित अनुभाग, एआईपीएसयू ने सूचित किया है कि वे प्रासंगिक जानकारी के लिए एनबीआरसी से संपर्क कर रहे हैं। एआईपीएसयू से प्राप्त होते ही उत्तर प्रस्तुत किया जाएगा।

सी&एजी लेखापरीक्षा पैरा सं.	वर्तमान स्थिति
पैरा संख्या 3.1-2022 की रिपोर्ट संख्या 21/अध्याय 3	चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रम के अंतर्गत परियोजनाओं के प्रबंधन के संबंध में - यह पैरा चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी कार्यक्रमों से संबंधित विभिन्न प्रभागों से संबंधित है।सी&एजी कार्यालय ने 04.03.24 को भेजे गए डीबीटी के संशोधित एटीएन की जांच की है। 18.04.24 को अपनी जांच टिप्पणियों में सी&एजी कार्यालय ने कुछ उप-पैरा के मामले में कुछ दस्तावेज मांगे हैं। अन्य उप-पैरा के मामले में सी&एजी कार्यालय ने टिप्पणी की है कि चूंकि पैरा को विस्तृत जांच के लिए पीएसी द्वारा चुना गया है, इसलिए पैरा पर अंतिम निर्णय पीएसी की सिफारिश के बाद लिया जाएगा।संयोग से, पैरा का चयन पीएसी शाखा, लोकसभा सचिवालय द्वारा किया गया था (उनके पत्र संख्या एलएएफ़ईएएस-पीएसी014(14)/1/2023-पीएसी/2023-24 दिनांक 1 जून, 2023 के अनुसार) और डीबीटी को पीएसी द्वारा विस्तृत जांच के लिए पैरा पर पृष्ठभूमि नोट प्रस्तुत करने के लिए कहा गया था। तदनुसार, लोकसभा सचिवालय (पीएसी शाखा) के कार्यालय को उनके निर्देशानुसार दिनांक 11.07.23 और 19.07.23 को ई-मेल के माध्यम से इस पैरा पर पृष्ठभूमि नोट भेजा गया था। कुछ और अतिरिक्त जानकारी (विशिष्ट परियोजनाओं पर) प्राप्त करने के बाद, 21.05.2024 को पीएसी को फिर से अद्यतन स्थिति प्रदान की गई।
2023 की रिपोर्ट संख्या 24/ अध्याय 3 का पैरा 3.1	यात्रा भत्ते पर 67.48 लाख रुपये के अस्वीकार्य भुगतान के संबंध में - यह पैरा डीबीटी के दस स्वायत्तशासी संस्थानों (एआई) से संबंधित है। पैरा को 09.02.24 को एपीएमएस पोर्टल पर अपलोड किया गया है। दस एआई में से, आज तक सात एआई से जवाब प्राप्त हुआ है। जिन तीन एआई का जवाब प्रतीक्षित है, उन्हें जवाब देने में तेजी लाने के लिए कहा गया है ताकि जल्द से जल्द एटीएन प्रस्तुत किया जा सके।
2022 की रिपोर्ट संख्या 26 अध्याय 2 का पैरा संख्या 2.1 (i)	केंद्रीय स्वायत्तशासी निकायों में आंतरिक नियंत्रण में कमियों के संबंध में - वर्ष 2019-20 और 2020-21 के लिए एक सीएबी की आंतरिक लेखापरीक्षा नहीं की गई - यह पैरा, क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद से संबंधित है। डीबीटी द्वारा 26.09.23 को प्रस्तुत अंतिम एटीएन की लेखा परीक्षा विभाग द्वारा 03.10.23 को जांच की गई। **एपीएमएस पोर्टल के अनुसार 03.10.23 को पैरा का निपटान किया गया।**
2022 की रिपोर्ट संख्या 26, अध्याय 2 का पैरा संख्या 2.1 (ii)	केंद्रीय स्वायत्तशासी निकायों में आंतरिक नियंत्रण में कमियों के संबंध में - वर्ष 2019-20 के लिए एक सीएबी की अचल संपत्तियों का भौतिक सत्यापन नहीं किया गया - यह पैरा क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद से संबंधित है। 26.09.23 को डीबीटी द्वारा प्रस्तुत अंतिम एटीएन की लेखा परीक्षा विभाग द्वारा 03.10.23 को जांच की गई। **एपीएमएस पोर्टल के अनुसार 03.10.23 को पैरा का निपटान किया गया।**

*****

संक्षिप्ताक्षर

एटीएल	मान्यता प्राप्त परीक्षण प्रयोगशालाएँ
एआई	कृत्रिम बीजारोपण
एआई	कृत्रिम बौद्धिकता
एआई-डीएआरडीएस	गंभीर श्वसन संकट सिंड्रोम
एआईआईएमएस	अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान
एआईआर	शैक्षिक नवाचार अनुसंधान
एकेएएम	आजादी का अमृत महोत्सव
एएम	अरब स्कुलर माइकोरिजा
एएमआर	एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध
एएमआरएफएलओडब्ल्यूएस	एंटी माइक्रोवियल्स और विनिर्माण प्रवाह प्रतिरोध
एएनएन	कृत्रिम तंत्रिका तंत्र
एआरजी	एंटीबायोटिक प्रतिरोध जीन
बीएए	अस्थि आयु आकलन
बीबीएसआरसी	जैवप्रौद्योगिकी एवं जीवविज्ञान अनुसंधान परिषद
बिबकॉल	भारत इम्यूनोलॉजिकल्स एंड बायोलॉजिकल्स-कॉर्पोरेशन लिमिटेड
बायोआरआरएपी	जैविक अनुसंधान नियामक अनुमोदन पोर्टल
बायोटेक-किसान	बायोटेक-कृषि नवाचार विज्ञान अनुप्रयोग नेटवर्क
बीआईपीपी	जैवप्रौद्योगिकी उद्योग साझेदारी कार्यक्रम
बीआईआरएसी	जैवप्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद
बीआईटीपी	बायोटेक औद्योगिक प्रशिक्षण कार्यक्रम
बीएमजीएफ	बिल एवं मेलिंडा गेट्स फाउण्डेशन
बीआरसीपी	जैव चिकित्सा अनुसंधान करियर कार्यक्रम
बीआरडी	जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं विकास
ब्रिक	जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद
बीएसएल	जैव सुरक्षा स्तर
बीएसएस	बर्नाड-सोलियर सिण्ड्रोम
बीटीआईएस-नेटवर्क	जैवप्रौद्योगिकी सूचना प्रणाली तंत्र
सीसीएमपी	साइबर संकट प्रबंधन योजना
सीडीएफडी	डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं निदान केंद्र
सीएफपी	सामान्य अध्येतावृत्ति पोर्टल
सीआईबीए	केंद्रीय खारा जल कृषि संस्थान
सीकेडी	गंभीर गुर्दा रोग

सीएमआईएआर	सिरेमिक झिल्ली एकीकृत अवायवीय बायोरिएक्टर
सीआरसी	कोलोरेक्टल कैंसर
सीआरसीएन	कैनाइन अनुसंधान केंद्र एवं नेटवर्क
सीआरएस	अनुबंध अनुसंधान योजना
सीआरयूके	कैंसर अनुसंधान यूके
सीएसजीई	विरोध संवेदनशील जैल इलेक्ट्रोफोरेसिस
सीटीईपी	सम्मेलन, यात्रा, प्रदर्शनी एवं लोकप्रिय व्याख्यान
डीबीटी-बिल्डर	डीबीटी-अंत: शिक्षा एवं अनुसंधान कार्यक्रम के लिए विश्वविद्यालय के अंतर्विषयी जीवन विज्ञान विभागों को प्रोत्साहित करना
डीबीटी-पीजी	बायोटेक्नोलॉजी विभाग- स्नातकोत्तर
डीबीटी-आरए	डीबीटी-अनुसंधान सहायक
डीबीटी-सहज	डीबीटी –शैक्षणिक विश्वविद्यालय अनुसंधान संयुक्त सहयोग के लिए वैज्ञानिक बुनियादी ढ़ांचे तक पहुंच
डीसीएल	महत्वपूर्ण सहकर्मी पत्र
डीजीएफटी	विदेश व्यापार महानिदेशालय
डीजीक्यूआई	डाटा गवर्नेंस गुणवत्ता सूचकांक
डीएमईओ	निगरानी विकास और मूल्यांकन कार्यालय
डीपीआईआईटी	उद्योग संवर्धन और आंतरिक व्यापार विभाग
डीएसटी	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग
ईएमबीओ	यूरोपीय आणविक जीव विज्ञान संगठन
ईपीए	पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम
ई-प्रोमिस	इलेक्ट्रोनिक परियोजना प्रबंधन प्रणाली
ईआर	एण्डोप्लाजमैटिक रेटिकुलम
एफएडीएच	फार्म पशु रोग एवं स्वास्थ्य
एफआईबी.डेफ.	फाइब्रिनोजन की कमी
एफआईजी	कृषक रूचि समूह
एफआईटीएम2	वसा संचय- उत्प्रेरक ट्रांस मेमब्रेन
एफ IX	जमाव घटक IX
एफएलडी	अग्रणी प्रदर्शन
एफओए	वित्तपोषण अवसर घोषणा
एफपीओ	कृषक उत्पादक संगठन
एफVIII	जमाव घटक VIII
जीसीआई	ग्रेंड चैलंजेज इंडिया
जीई	आनुवांशिक रूप से अभियंत्रित

जीआरबी	लिंग संवेदनशील बजट
जीएसएच	ग्लयूटेथिओन
जीएसयू	आनुवांशिक सेवा इकाई
जीटी	ग्लानजमन थ्रोमबासथीनिया
एचबीएम	हिमालयी जैव संसाधन मिशन
एचएफएसपीओ	मानव अग्रणी विज्ञान कार्यक्रम संगठन
एचआरएमएस	उच्च- रिजोल्यूशन मास स्पेक्ट्रोमीटर
एचटीएस	उच्च- थ्रूपुट अनुक्रमण
आईए	कार्यान्वयन व्यवस्था
आईएबीएफ	इंडो-आस्ट्रैलियन जैवप्रौद्योगिकी फंड
आईबीडीसी	भारतीय जैविक डाटा केंद्र
आईबीकेपी	भारतीय जैव सुरक्षा ज्ञान पोर्टल
आईबीएससी	संस्थानिक जैव सुरक्षा समिति
आईबीटीपी	औद्योगिक जैवप्रौद्योगिकी पार्क
आईसीई	एकीकृत कम्प्यूटिंग वातावरण
आईसीजीईबी	अंतर्राष्ट्रीय आनुवांशिक अभियांत्रिकी और जैवप्रौद्योगिकी केंद्र
आईसीकेडी	भारतीय जीर्ण गुर्दा रोग
आईसीएमआर	भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद
आईसीपीडी	भारतीय फसल फिनोम डाटाबेस
आईईडी	उद्योग एवं उद्यमिता विकास
आईएचआईपी	एकीकृत स्वास्थ्य सूचना मंच
आईएमडीए	भारतीय मेटाबोलोम डाटा प्राप्ति
आईएमटीए	एकीकृत बहुउष्ण कटिबंधीय जलकृषि
आईएनसीईएनटीआईवीई	भावी पीढ़ी के लिए इंफ्लूएंजा वैक्सीन के लिए इंडो-यूरोपियन संघ
आईएनडीए	भारतीय न्यूकिल्योटाइड डाटा अभिलेखागार
आईएनडीए-सीए	भारतीय न्यूकिल्योटाइड डाटा अभिलेखागार-नियंत्रित पहुंच
इन्साकोग	भारतीय सार्स-कोव-2 जीनोमिक्स कंसोर्टियम
आईपी	बौद्धिक संपदा
आईआरआरआई-आईएसएआरसी	अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान – दक्षिणी एशिया क्षेत्रीय केंद्र
आईएसडीए	भारतीय संरचनात्मक डाटा अभिलेखागार
आईयूएसएसटीएफ	इंडो-यूएस विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी फोरम
इवकॉल	भारतीय वैक्सीन कारपोरेशन लिमिटेड
आईवाईबीएफ	नवोन्मेषी युवा जैवप्रौद्योगिकीविद् अध्येतावृत्ति
जेआरएफ	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येतावृत्ति

एलएडी	ल्यूकोसाइट एडहेसन की कमी
एलडीएच	लैक्टिक एसिड डिहाइड्रागिनीज
एलडी	लिपिड ड्रापलेट
एमएसी	क्यूसिनस एडेनोकारकिनोमा म्यूसिनस
एमएईसीआई	अंतर्राष्ट्रीय सहयोग एवं विदेशी मामले मंत्रालय
एमबीडी	मेटाबॉलिक अस्थि रोग
एमसीएफडी	बहुखंडीय जमाव कारक की कमी
एमईडीआईसी	चिकित्सा इंजिनियरिंग, डिजाइन एवं नवाचार केंद्र
एमआई	मिशन नवाचार
एमओए	संगठनात्मक ज्ञापन
एमपी/एससी	मूलपादप/भंडार संवर्धन
एमएस	मॉस स्पेक्ट्रोमेट्री
एमएसआई	माइक्रोसैटेलाईट अस्थिरता
एमएसएस	माइक्रो सैटेलाईट स्थिरता
एमवाईएच	मे-हेग्लिंन एनोमली
एनएबीआई	राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
एनबीएम	राष्ट्रीय जैवफार्मा मिशन
एनबीआरसी	राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
एनबीटी	नवीन प्रजनन प्रौद्योगिकियां
एनसीसीएस	ब्रिक- राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र
एनसीएस-टीसीपी	ऊतक संवर्धन से उत्पन्न पादपों के लिए राष्ट्रीय प्रमाणन प्रणाली
एनसीटीबी	तंत्रिका संज्ञानात्मक टूलबॉक्स
एनईसीएबी	पूर्वोत्तर कृषि जैवप्रौद्योगिकी केंद्र
एनईसीबीएच	पूर्वोत्तर जैविक विज्ञान एवं स्वास्थ्य देखभाल अभियांत्रिकी
एनईआर	पूर्वोत्तर क्षेत्र
एनजीओ	गैर सरकारी संगठन
एनजीएस	भावी पीढ़ी अनुक्रमण
एनआईएबी	राष्ट्रीय पशु जैवप्रौ़द्योगिकी संस्थान
एनआईएआईडी	राष्ट्रीय एलर्जी एवं संक्रामक रोग संस्थान
एनआईएच	राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान
एनआईपीजीआर	राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान
एनएल	न्यूट्रल लिपिड
एनएलडीबी	राष्ट्रीय यकृत रोग जीवबैंक
एनएनपी	राष्ट्रीय नेटवर्क परियोजना

एनएसएसी	राष्ट्रीय रणनीति सलाहकार समिति
एनएसएफ	राष्ट्रीय विज्ञान प्रतिष्ठान
एनटीएफपी	गैर-इमारती लकड़ी वन उत्पादन
एनडब्ल्यूएफपी	गैर लकड़ी वन उत्पादन
ओओएमएफ	निष्पादन परिणाम निगरानी ढ़ाचा
पीडीएक्स	रोगी व्युत्पन्न जेनोग्राफ्ट
पीएफडी	प्लेटलेट कार्य विकार
पीजीपीआर	पादप विकास – राइजोवैक्टेरिया वर्धन
पीएचसी	प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र
पीएलएफ	पंचायत स्तरीय महासंघ
पीआरएजीईडी	बाल चिकित्सा दुर्लभ् आनुवांशिक विकार
पीएसए	प्रमुख वैज्ञानिक सलाहकार
पीएसयू	सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम
आरसीबी	क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र
आरसीएफडी	लाल रक्त कोशिका विखंडन विकार
आरसीजीएम	आनुवंशिक फेरबदल समीक्षा समिति
आरआईआईजी	जी20 अनुसंधान एवं नवाचार पहल सम्मेलन
आरआरएसएफपी	अनुसंधान संसाधन सेवा सुविधा और मंच
आरटीएस	सेवा के लिए तैयार
एसबीआईआरआई	लघु व्यापार नवाचार अनुसंधान पहल
एससीओएमईटी	विशेष रसायन, जीव, सामग्री, उपकरण एवं प्रौद्योगिकियां
एसडीजी	सतत विकास लक्ष्य
एसएचजी	स्वयं सहायता समूह
एसआईबी	अंतर्राष्ट्रीय जैवडिजाइन स्कूल
एसआईबीडीएस-आईआईबीसी	जैव चिकित्सा उपकरण और प्रणाली नवाचार स्कूल एवं अंतर संस्थागत बायोडिजाइन केंद्र
एसएमईएस	लघु एवं मध्यम आकार उद्यम
एसओपी	मानक संचालन प्रक्रिया
एसपीवी	विशेष उद्देश्य वाहन
एसआरसीसी	सिंगनेटरिंग सेल कारसिनोमा
एसटीई	स्टेरी एस्टर
टीएजी	ट्राईसिलग्लाइसरोल
टीबीएस	ट्रबिकुलर अस्थि स्कोर
टीसीपी	ऊतक संवर्धन द्वारा उत्पन्न पादप
टीसीपीएफ	ऊतक संवर्धन उत्पादन सुविधा

टीसीपीएफ	ऊतक संवर्धन प्रसार सुविधा
टीएफएफ	पारंपरिक किण्वित भोजन
टीएचएसटीआई	ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान
टीआरएल	प्रौद्योगिकी तत्परता स्तर
टीआरपीवीबी	पशु चिकित्सा जैविक उत्पाद परिवर्तनीय अनुसंधान मंच
टीडब्ल्यूएएस	यूनेस्को-विश्व विज्ञान अकादमी
यूएवी	मानवरहित हवाई विमान
यूजीसी	विश्वविद्यालय अनुदान आयोग
यूएमएमआईडी	आनुवंशिक विकार प्रबंधन की अनूठी पद्धतियां
यूयूवी	मानव रहित अंतर्जलीय वाहन
वीएपी	इंडो-यूएस वैक्सीन एक्शन कार्यक्रम
वेट-एएमआर	पशु चिकित्सा- रोगाणुरोधी प्रतिरोध
वीएनसीआई	वर्चुअल राष्ट्रीय कैंसर संस्थान
वीडब्ल्यूडी	वॉन बिलेब्रांड रोग
डब्ल्यूएचओ	विश्व स्वास्थ्य संगठन
डब्ल्यूआईपीओ	विश्व बौद्धिक संपदा संगठन
डब्ल्यूटी	वेलकम ट्रस्ट

संलग्नक: वित्त वर्ष 2023-24 में निजी संस्थाओं/एनजीओ को प्रदत्त सहायता अनुदान का विवरण:

क्रम सं.	एजेन्सियों का नाम	सहायता अनुदान -पूंजी (अनावर्ती) (ए)	सहायता अनुदान - सामान्य (आवर्ती) (बी)	कुल (ए+बी)
1	ए. वीरिया वंदयार मेमोरियल श्री पुष्पम कॉलेज (स्वायत्त), पूंडी, तंजावुर, तमिलनाडु	2913213	1050000	3963213
2	अरुपदई विदु मेडिकल कॉलेज और अस्पताल, पुडुचेरी, तमिलनाडु	0	830590	830590
3	अहमदाबाद विश्वविद्यालय, गुजरात	0	478557	478557
4	अजेंक्या डी वाई पाटिल स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग (पूर्व में डॉ डी वाई पाटिल स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे, महाराष्ट्र)	150000	1241770	1391770
5	एमिटी यूनिवर्सिटी हरियाणा	856585	3964849	4821434
6	एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा, उत्तर प्रदेश	1080000	4180482	5260482
7	अमृता इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंस एंड सेंटर, अमृता विश्व विद्यापीठम विश्वविद्यालय, कोच्चि	0	5869752	5869752
8	आर्टेमिस अस्पताल, आर्टेमिस शिक्षा एवं अनुसंधान फाउंडेशन गुरुग्राम	1999510	823400	2822910
9	कला, वाणिज्य और विज्ञान महाविद्यालय, पालुस, सांगली	0	800000	800000
10	आर्य विद्यापीठ कॉलेज, गुवाहाटी, असम	432438	829960	1262398
11	अशोका ट्रस्ट फॉर रिसर्च इन इकोलॉजी एण्ड द एनवायरमेंट, बेंगलुरु, कर्नाटक	541571	3433845	3975416
12	अशोक विश्वविद्यालय, राजीव गांधी एजुकेशन सिटी, सोनीपत, हरियाणा	0	1501760	1501760
13	अवंता औद्योगिक अनुसंधान एवं विकास केंद्र, पटियाला, पंजाब	0	512130	512130
14	अविनाशीलिनम महिला गृह विज्ञान एवं उच्च शिक्षा संस्थान, कोयंबटूर	0	501000	501000
15	आयुर्वेद रिसर्च फाउंडेशन, गाजियाबाद, उत्तर प्रदेश	476000	1283580	1759580
16	अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय, बैंगलोर	0	1242182	1242182
17	बी एस अब्दुर रहमान विश्वविद्यालय, बीएसए क्रिसेंट इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई, तमिलनाडु	0	1005888	1005888
18	बीएआईएफ विकास एवं अनुसंधान फाउंडेशन, पुणे	0	1934000	1934000
19	बालासाहेब देसाई कॉलेज पाटन, सतारा, महाराष्ट्र (कोयना एजुकेशन सोसायटी पाटन)	0	800000	800000

20	वनस्थली विद्यापीठ, टोंक, राजस्थान	500000	978101	1478101
21	बेनेट विश्वविद्यालय	458700	736280	1194980
22	भारत माता कॉलेज, त्रिक्काकारा, कोच्चि, केरल	3865008	1400000	5265008
23	भारती विद्यापीठ (सम विश्वविद्यालय), स्वास्थ्य मामलों के लिए इंटरैक्टिव अनुसंधान स्कूल, पुणे, महाराष्ट्र	2870186	8200975	11071161
24	भारती विद्यापीठ (सम विश्वविद्यालय), राजीव गांधी सूचना प्रौद्योगिकी और जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, पुणे, महाराष्ट्र	130	1682879	1683009
25	भवन विवेकानन्द विज्ञान, मानविकी और वाणिज्य कॉलेज, भारतीय विद्या भवन, सैनिकपुरी, सिकंदराबाद, तेलंगाना	0	2100000	2100000
26	बायोटेक कंसोर्टियम इंडिया लिमिटेड	0	67934069	67934069
27	बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान पिलानी, राजस्थान	365253	8605120	8970373
28	बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, गोवा	2000000	35182185	37182185
29	बिशप मूर कॉलेज मवेलिकारा, केरल	0	246960	246960
30	बिट्स, पिलानी, हैदराबाद परिसर	2218000	3426848	5644848
31	सी. अब्दुल हकीम कॉलेज, तमिलनाडु	0	2380245	2380245
32	सीबीसीआई सोसाइटी फॉर मेडिकल एजुकेशन (सेंट जॉन्स रिसर्च इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु, कर्नाटक)	1262099	23257784	24519883
33	प्राकृतिक जैविक संसाधन और सामुदायिक विकास केंद्र, कर्नाटक	0	323800	323800
34	कोशिकीय और आणविक प्लेटफ़ॉर्म केंद्र (सी-कैंप), बैंगलोर	0	500000	500000
35	स्वास्थ्य अनुसंधान एवं विकास केंद्र, अनुप्रयुक्त अध्ययन सोसायटी	0	2524400	2524400
36	स्टेम सेल अनुसंधान केंद्र, क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज वेल्लोर एसोसिएशन, बागायम, वेल्लोर, तमिलनाडु	12523400	81483045	94006445
37	चंडीगढ़ कॉलेज ऑफ फार्मेसी, श्री गुरु राम दास एजुकेशनल सोसाइटी मोहाली, पंजाब	0	250000	250000
38	चेन्नई डेंटल रिसर्च फाउंडेशन (सीडीआरएफ), चेन्नई, तमिलनाडु	0	364560	364560
39	चेट्टीनाड अनुसंधान एवं शिक्षा अकादमी, कांचीपुरम, तमिलनाडु	0	948999.78	948999.78
40	दादासाहेब बालपांडे कॉलेज ऑफ फार्मेसी, नागपुर	0	406310	406310
41	दत्ता मेघे कॉलेज ऑफ फार्मेसी, वर्धा, महाराष्ट्र	952350	425000	1377350

42	डीबीटी वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस, नई दिल्ली	0	857800000	857800000
43	डीसीटी धेम्पे कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस, डेम्पो चैरिटीज ट्रस्ट धेम्पे कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस, गोवा	5741263	2100000	7841263
44	पशुपालन और पशु चिकित्सा सेवा विभाग (डीएएच7वीएस), कोहिमा, नागालैंड	584452	1110560	1695012
45	डॉ एनजीपी कला और विज्ञान महाविद्यालय, कोयंबटूर	1498859	1849971	3348830
46	एग्रा सारदा शशि भूषण कॉलेज, पूर्व मेदिनीपुर, पश्चिम बंगाल	2000000	700000	2700000
47	एलिक्सिर इकोबायोटेक, भीमावरम, आंध्र प्रदेश	400000	1154300	1554300
48	उद्यमिता विकास केंद्र, उद्यम केंद्र, पुणे	0	1880600	1880600
49	फाउंडेशन फॉर रिसर्च इन मेडिकल जेनेटिक्स एंड एंडोक्राइनोलॉजी (एफआरआईजीई), अहमदाबाद	0	1908880	1908880
50	जॉर्ज इंस्टीट्यूट फॉर ग्लोबल हेल्थ, नई दिल्ली	0	14273040	14273040
51	जीएनआरसी अस्पताल, दिसपुर, गुवाहाटी, असम (जीएनआरसी लिमिटेड)	0	635510	635510
52	जीटीएन आर्ट्स कॉलेज, डिंडीगुल, सीलपडी, तमिलनाडु	0	1400000	1400000
53	गुजरात ग्रासरूट्स इनोवेशन ऑगमेंटेशन नेटवर्क ज्ञान हिमालयन बायोरिसोर्स, गुजरात	560560	2387421	2947981
54	हिमालय पर्यावरण अध्ययन एवं संरक्षण संगठन (हेस्को)	0	789988	789988
55	हिमालयन फार्मेसी संस्थान, मजीतार, सिक्किम	0	61156.34	61156.34
56	हिमालयन रिसर्च ग्रुप, हिमाचल प्रदेश	0	1817555	1817555
57	हीराबाई कोवासजी जहांगीर मेडिकल रिसर्च इंस्टिट्यूट, पुणे	0	350000	350000
58	आईआईएससी, बैंगलोर (मायनवैक्स प्रा.लि. के लिए)	0	1833960	1833960
59	इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड, फरीदाबाद	0	3157040	3157040
60	इंडियन स्पाइनल इंजरी सेंटर, नई दिल्ली	0	1673760	1673760
61	संसाधन विश्लेषण और नीति संस्थान, हैदराबाद, तेलंगाना	0	1049025	1049025
62	सामाजिक एवं आर्थिक परिवर्तन संस्थान, बैंगलोर	0	2017167	2017167
63	जैव सूचना विज्ञान और अनुप्रयुक्त जैव प्रौद्योगिकी संस्थान	4000000	4543360	8543360

64	इंस्टीट्यूट ऑफ बायोइन्फॉर्मेटिक्स ट्रस्ट, बैंगलोर	0	461280	461280
65	रासायनिक प्रौद्योगिकी संस्थान (पूर्व में यूडीसीटी), मुंबई	2500000	2642142	5142142
66	बागवानी प्रौद्योगिकी संस्थान (अखिल भारतीय ग्रामीण विकास संस्थान), मंदिरा, कामरूप जिला, असम	0	2574872	2574872
67	एकीकृत संसाधन प्रबंधन संस्थान, सोनितपुर, असम	480000	1699200	2179200
68	विज्ञान संस्थान, निरमा विश्वविद्यालय, गुजरात	0	1519220	1519220
69	अंतर्राष्ट्रीय अर्द्ध शुष्क उष्णकटिबंधीय क्षेत्र फसल अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद	3134599	35135178	38269777
70	अंतर्राष्ट्रीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद	177225	554840	732065
71	अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान–बीआरडी योजना	9000000	82059923	91059923
72	जगन्नाथ बरूआ कॉलेज	500000	1610960	2110960
73	जामिया हमदर्द, नई दिल्ली	0	513469	513469
74	जेपी इंस्टिट्यूट ऑफ इंफॉर्मेशन टेक्नोलॉजी, नोएडा, उत्तर प्रदेश	642952	2395909	3038861
75	जयसिंगपुर कॉलेज, महाराष्ट्र	1500000	550000	2050000
76	जॉन विल्सन एजुकेशन सोसाइटी विल्सन कॉलेज, बीआरडी, मुंबई	0	2100000	2100000
77	जेएसएस उच्च शिक्षा और अनुसंधान अकादमी, कर्नाटक	600000	4717220	5317220
78	जेएसएस कॉलेज ऑफ फार्मेसी, ऊटकमुंड, जेएसएस अकादमी ऑफ हायर एजुकेशन एंड रिसर्च, कर्नाटक	0	698927	698927
79	जस्टिस बशीर अहमद सईद कॉलेज फॉर विमेन, तेयनामपेट, चेन्नई, तमिलनाडु	3750000	1400000	5150000
80	के जे सोमैया कॉलेज ऑफ साइंस एंड कॉमर्स, विद्याविहार, मुंबई	0	3780199	3780199
81	कलासलिंगम अनुसंधान एवं शिक्षा अकादमी, कृष्णनकोइल, तमिलनाडु	1700000	2128800	3828800
82	कलिंगा औद्योगिक प्रौद्योगिकी संस्थान, ओडिशा, भुवनेश्वर	0	2700000	2700000
83	कर्पगम उच्च शिक्षा अकादमी, कोयंबटूर, तमिलनाडु	0	1539000	1539000
84	कस्तूरबा मेडिकल कॉलेज, मणिपाल उच्च शिक्षा अकादमी, मणिपाल, कर्नाटक	0	3380491	3380491
85	कविकृष्ण, गुवाहाटी	0	2098996	2098996
86	केएमसीएच रिसर्च फाउंडेशन, कोयंबटूर, तमिलनाडु	0	1518600	1518600

87	कोंगू कला और विज्ञान महाविद्यालय, नंजनपुरम, तमिलनाडु	0	1800000	1800000
88	कृष्णा चंद्र कॉलेज, हेतमपुर राजबाटी, बीरभूम	0	565574	565574
89	केआरटी आर्ट्स बीएच कॉमर्स और एएम साइंस कॉलेज	0	2696529	2696529
90	लाया (सोसायटी पंजीकरण संख्या 667/89) चेन्नई	0	1748400	1748400
91	एम एस रामैया कॉलेज ऑफ आर्ट्स साइंस एंड कॉमर्स, बैंगलोर	620501	263044	883545
92	एम एस रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु, कर्नाटक	150480	736780	887260
93	मद्रास डायबिटीज रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई	257	789650	789907
94	महर्षि मार्कंडेश्वर (सम विश्वविद्यालय), मुलाना, हरियाणा	440000	867620	1307620
95	महात्मा फुले कला विज्ञान और वाणिज्य महाविद्यालय पनवेल, महाराष्ट्र	0	1100000	1100000
96	महिंद्रा विश्वविद्यालय, हैदराबाद	600000	818600	1418600
97	मणिपाल उच्च शिक्षा अकादमी, मणिपाल, कर्नाटक	476934	207380	684314
98	मणिपाल इंस्टीट्यूट ऑफ रीजेनरेटिव मेडिसिन (मणिपाल एकेडमी ऑफ हायर एजुकेशन), बैंगलोर कर्नाटक	1726450	4959840	6686290
99	मंथन ग्रामीण एवं समाज सेवासमिति (मंथन बायोटेक किसान हब)	0	13570000	13570000
100	माता गूजरी कॉलेज, फतेहगढ़ साहिब, पंजाब	0	292562	292562
101	मजूमदार शॉ मेडिकल फाउंडेशन, बेंगलुरु	0	22452	22452
102	मॉडर्न कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स, गणेशखिंड, पुणे, महाराष्ट्र	0	2301863	2301863
103	एमएस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई, तमिलनाडु	0	4829760	4829760
104	मुल्तानी मल मोदी कॉलेज, पटियाला, पंजाब	0	1400000	1400000
105	एन.ई.एस. रत्नम कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स, भांडुप	0	2800000	2800000
106	नामरूप कॉलेज, नामरूप, असम	199983	471240	671223
107	नाज़रेथ अस्पताल, शिलांग, मेघालय	57001	1395760	1452761
108	एनबी ग्रामीण प्रौद्योगिकी संस्थान, पश्चिम त्रिपुरा, त्रिपुरा	2263391	1396256	3659647
109	न्यू आर्ट्स, कॉमर्स और साइंस कॉलेज, अहमदनगर, महाराष्ट्र	0	982800	982800

110	न्यू एजुकेशन सोसाइटीज आर्ट्स, कॉमर्स एंड साइंस कॉलेज, लंगा महाराष्ट्र	1991742	700000	2691742
111	न्यूमैन कॉलेज, थोडुपुझा, इडुक्की, केरल	0	1100000	1100000
112	निर्मला कॉलेज, रांची	0	687883	687883
113	निट्टे विश्वविद्यालय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान केंद्र, निट्टे (सम विश्वविद्यालय), मंगलुरु	0	92900	92900
114	एनएमकेआरवी कॉलेज फॉर विमेन, बैंगलोर, कर्नाटक	704418	454376	1158794
115	नोएडा इंस्टिट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, ग्रेटर नोएडा	98000	241476	339476
116	पूर्वोत्तर पहल विकास एजेंसी, नागालैंड	0	556576	556576
117	नौगोंग कॉलेज, नागोन, असम	500000	1610960	2110960
118	पी.डी. हिंदुजा राष्ट्रीय अस्पताल और एमआरसी, राष्ट्रीय स्वास्थ्य और शिक्षा सोसायटी बीआरडी, मुंबई	407824	10767282	11175106
119	पाछुंगा यूनिवर्सिटी कॉलेज	0	2403500	2403500
120	पलावी ट्रस्ट, पुणे, महाराष्ट्र	0	1292800	1292800
121	पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर, गुजरात	11078677	6812737	17891414
122	पोल्ट्री डायग्नोस्टिक और रिसर्च सेंटर डिवीजन ऑफ वेंकटेश्वर हैचरीज़ प्राइवेट लिमिटेड, पुणे, लोनी- कालभोर	1075400	1355320	2430720
123	प्रवाबती कॉलेज, मायंग, इंफाल	199936	204597	404533
124	प्रेसीडेंसी यूनिवर्सिटी, कोलकाता	1666160	4616327	6282487
125	प्रिंसिपल डीएवी कॉलेज बठिंडा, पंजाब	0	700000	700000
126	प्रिंसिपल गुरु नानक कॉलेज, श्री मुक्तसर साहिब, पंजाब	0	1100000	1100000
127	प्रिंसिपल, जवाहरलाल नेहरू कॉलेज, पासीघाट, पूर्वी सियांग जिला, अरुणाचल प्रदेश	200000	1268400	1468400
128	प्रोफेसर रामकृष्ण मोरे कला, वाणिज्य और विज्ञान महाविद्यालय, पुणे, महाराष्ट्र	1000000	500000	1500000
129	प्रो. एम. विश्वनाथन मधुमेह अनुसंधान केंद्र	0	5034688	5034688
130	प्रोग्रेसिव एजुकेशन सोसाइटीज, मॉडर्न कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स, पुणे, महाराष्ट्र	17421	40937	58358
131	पब्लिक हेल्थ फाउंडेशन ऑफ इंडिया, गुरुग्राम हरियाणा	1090415	14711118	15801533

132	पुष्पागिरी इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज एंड रिसर्च सेंटर, तिरुवल्ला, केरल	0	133075	133075
133	राजीव गांधी कैंसर संस्थान एवं अनुसंधान केंद्र, नई दिल्ली	0	48557	48557
134	रामकृष्ण मिशन विद्यामंदिर, हावड़ा	2999238	1100000	4099238
135	रत्नावेल सुब्रमण्यम कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस, सुलुर, कोयंबटूर, तमिलनाडु	0	1800000	1800000
136	ऋषि दयाराम और सेठ हस्साराम नेशनल कॉलेज और सेठ वासिआमल साइंस कॉलेज, मुंबई	4160467	1652614	5813081
137	आर.वी. कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलुरु, कर्नाटक	0	902798.47	902798.47
138	सागी रामकृष्णम राजू इंजीनियरिंग कॉलेज एसोसिएशन स्प्रिंग, भीमावरम, आंध्र प्रदेश	200000	2509039	2709039
139	एसडी कॉलेज, बरनाला, पंजाब	0	1098161	1098161
140	सेठ जीएस मेडिकल कॉलेज और केईएम अस्पताल डायमंड जुबली सोसाइटी ट्रस्ट, मुंबई	0	25359050	25359050
141	शन्मुग कला विज्ञान प्रौद्योगिकी और अनुसंधान अकादमी, तंजावुर, तमिलनाडु	0	3569513	3569513
142	शन्मुख इनोवेशन प्राइवेट लिमिटेड	0	606260	606260
143	शिव नादर विश्वविद्यालय, दादरी	1180000	1248720	2428720
144	शूलिनी यूनिवर्सिटी ऑफ बायोटेक्नोलॉजी एंड मैनेजमेंट साइंस सी/ओ फाउंडेशन फॉर लाइफ साइंसेज एंड बिजनेस मैनेजमेंट, सोलन एचपी	2265000	2891676	5156676
145	सिद्धगंगा प्रौद्योगिकी संस्थान, तुमकुर, कर्नाटक	8045534	2020680	10066214
146	शिक्षा ओ अनुसंधान विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर, ओडिशा (शिक्षा ओ अनुसंधान डीबीटी हल्दी की गुणवत्ता में वृद्धि)	12580800	4457989	17038789
147	सर गंगा राम अस्पताल, नई दिल्ली	222000	7076120	7298120
148	सोसाइटी फॉर हेल्थ अलाइड रिसर्च एंड एजुकेशन इंडिया, (शेयर इंडिया), हैदराबाद, तेलंगाना	0	1413784	1413784
149	सोफिया कॉलेज फॉर विमेन, मुंबई, महाराष्ट्र	5505580	1620990	7126570
150	दक्षिण एशिया बांस फाउंडेशन, गुवाहाटी	0	100000	100000
151	दक्षिण एशिया जैव प्रौद्योगिकी केंद्र, दिल्ली	0	3800000	3800000
152	श्री नारायण कॉलेज, कोल्लम, केरल	5000000	1438792	6438792
153	श्री नारायण कॉलेज, नट्टिका, त्रिप्रयार, केरल	2000000	700000	2700000

154	श्री जीवीजी विशालाक्षी कॉलेज फॉर वुमेन, उडुमलपेट, तिरुपुर, तमिलनाडु	2988356	1100000	4088356
155	श्री सत्य साईं उच्च शिक्षा संस्थान, आंध्र प्रदेश	0	1263190	1263190
156	श्री वेंकटेश्वर कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली	0	3086320	3086320
157	एसआरएम इंस्टीट्यूट फॉर मेडिकल साइंस, चेन्नई	0	1360560	1360560
158	एसआरएम यूनिवर्सिटी एपी, अमरावती गुंटूर	0	2033973	2033973
159	एसआरएम विश्वविद्यालय, कट्टनकुलथुर, चेन्नई	498850	1327036	1825886
160	सेंट फ्रांसिस कॉलेज फॉर विमेन, उमा नगर, बेगमपेट	3875500	1350000	5225500
161	सेंट मैरी कॉलेज स्वायत्त थूथुकुडी बीआरडी योजना	0	1399960	1399960
162	सेंट जेवियर्स कॉलेज (स्वायत्त), महापालिका मार्ग, मुंबई, महाराष्ट्र	0	1847840	1847840
163	सेंट जेवियर्स कॉलेज, कोलकाता	0	2198734	2198734
164	सिम्बायोसिस स्कूल ऑफ बायोलॉजिकल साइंसेज, सिम्बायोसिस इंटरनेशनल (सम विश्वविद्यालय) महाराष्ट्र	0	917751	917751
165	चाय अनुसंधान संघ, टोकलाई, चाय अनुसंधान संस्थान, जोरहाट, असम	0	6737710	6737710
166	थापर इंस्टिट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, पटियाला, पंजाब	43250	1824877	1868127
167	कोचीन कॉलेज, कोचीन, केरल	4000000	1201642	5201642
168	ऊर्जा एवं संसाधन संस्थान (टीईआरआई), नई दिल्ली	0	5237729	5237729
169	इनक्लेन ट्रस्ट इंटरनेशनल, दिल्ली	0	45333339	45333339
170	स्वैच्छिक स्वास्थ्य सेवा अस्पताल, चेन्नई, तमिलनाडु	0	3301660	3301660
171	वेल टेक रंगराजन डॉ. सगुंथला आर एंड डी इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, डीबीटी 2	0	6386763	6386763
172	वेल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, तमिलनाडु	0	1266800	1266800
173	विमला कॉलेज	0	2100000	2100000
174	विरुधुनगर हिंदू नादर्स सेंतीकुमारा नादर्स कॉलेज, विरुधुनगर, तमिलनाडु	0	1784049	1784049
175	विज़न रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई तमिलनाडु	0	3065963	3065963
176	विवेकानन्द कॉलेज, तिरुवेदाकम, तमिलनाडु	0	1375016	1375016

177	येनेपोया (सम विश्वविद्यालय), मैंगलोर, कर्नाटक	5841755	5552320	11394075
178	झंडू स्वास्थ्य देखभाल संगठन, अंबाच, गुजरात	0	772704	772704

*****

बायोटेक्नोलॉजी विभाग

ब्लॉक-2, 6-8वीं मंजिल सीजीओ कॉम्प्लेक्स

लोधी रोड, नई दिल्ली-110003

वेबसाइट: www.dbtindia.gov.in