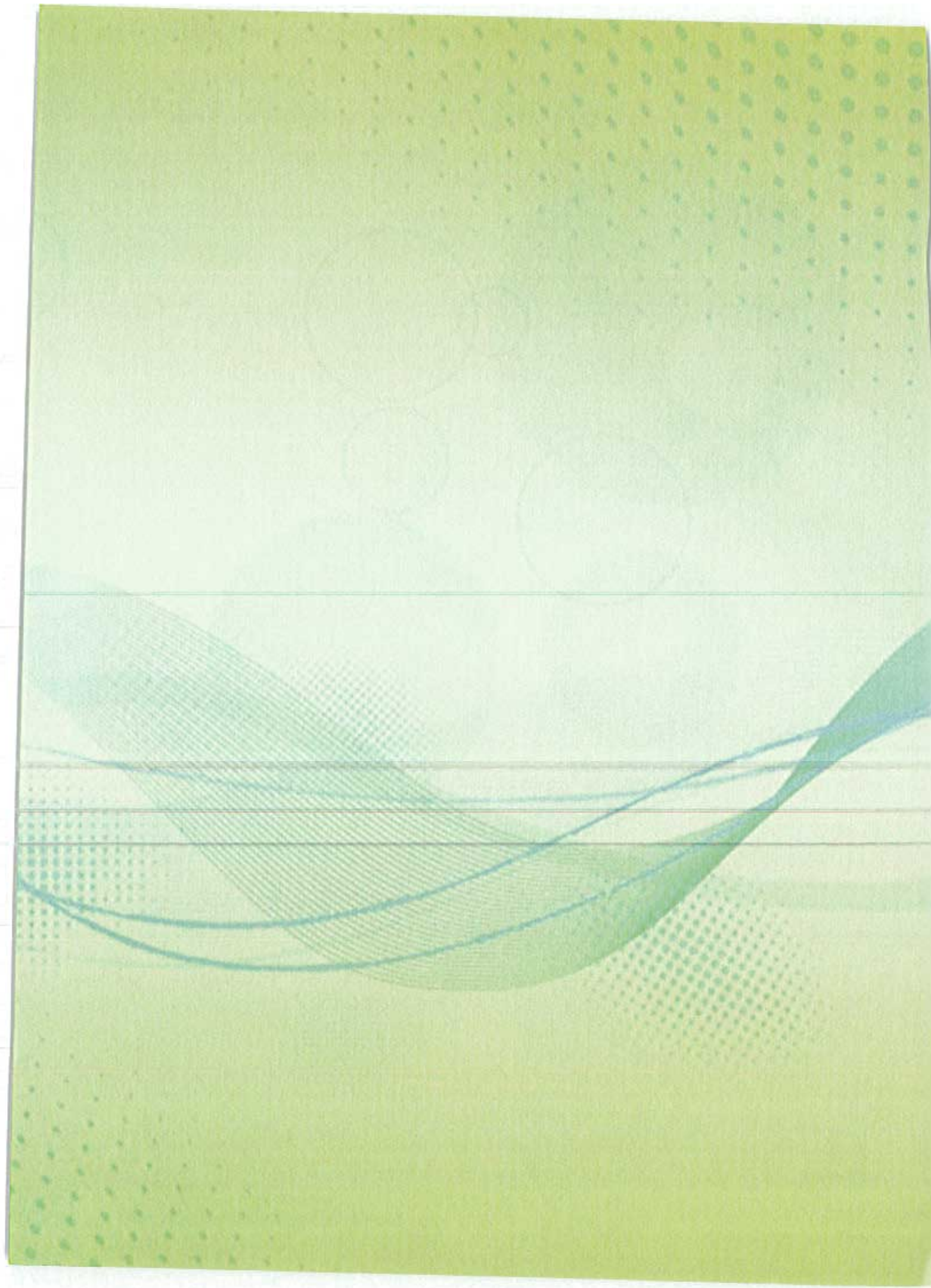


## अध्याय 6

### स्वायत्त संस्थान

- 1.0 वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
- 1.1 जीव विज्ञान
- 1.2 रसायन विज्ञान
- 1.3 इंजीनियरी विज्ञान
- 1.4 सूचना विज्ञान
- 1.5 भौतिक विज्ञान
  
- 2.0 परामर्श विकास केंद्र (सीडीसी)
- 2.1 प्रस्तावना
- 2.2 गतिविधियां
- 2.3 निधीयत परियोजनाएं
- 2.4 वित्तीय निष्पादन







# स्वायत्त संस्थान

## 1.0 वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद

### 1.1 जीव विज्ञान

#### ऐनिमेलिया में tRNA मिसचार्जिंग की प्रफरीडिंग हेतु डीटीडी का किराल सेलेक्टिविटी पैरालाग

सीएसआईआर-सीसीएमबी ने जीनोम विकास के संदर्भ में पूर्णतः नई प्रफरीडिंग क्षमताओं के प्रादुर्भाव को अभिनिर्धारित किया है तथा ऐनिमेलिया के विकास हेतु इसके निहितार्थों को दर्शाया है। एक नए एन्जाइम को अभिनिर्धारित एवं अभिलक्षणित किया गया है जो ऐनिमेलिया के संदर्भ में ही मौजूद है, जिसे ऐनिमेलिया-विशिष्ट tRNA डीएसीलेस (एटीडी) कहा जाता है जबकि राइबोसोमल प्रफरीडिंग के अलावा प्रोटीन जैव संश्लेषण के दौरान सभी ज्ञात प्रफरीडिंग अमीनों अम्ल की अस्पष्टता के साथ संबंधित है, पहली बार यह दर्शाया गया है कि एटीडी tRNA मिस-सेलेक्शन से उत्पन्न दोष को सही करता है। एटीडी की प्रफरीडिंग गतिविधि फाइलम कोरडाटा की विविध श्रेणियों में संरक्षित है। यह अध्ययन ऐनिमेलिया के विकास के साथ संबंधित महत्वपूर्ण घटना के रूप में जीनोम विस्तार के दौरान एटीडी के प्रादुर्भाव को रेखांकित करता है।

#### ऐराबिडॉप्सिस थालिआना tasi/siRNA पाथवे में dsRNA के अभिनिर्धारण को DRB4 dsRBD1 चालित करता है

सीएसआईआर-सीसीएमबी द्वारा किया गया यह अध्ययन इस बात को रेखांकित करता है कि DRB4 में टैंडम dsRNA बाइंडिंग डोमेन का अधिमान्य अभिमुखीकरण पादपों में siRNA पाथवे की प्रक्रिया की शुरुआत की अनुमति प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त डोमेन सेलेक्टिविटी तथा स्पेसिफिसिटी का परिणाम tasiRNA तथा siRNA एवं एंटीवाइरल रिस्पॉन्स द्वारा व्यवहित पोस्ट ट्रांसक्रिप्शनल जीन रेग्युलेशन में DRB4 की बहुउद्देशीय गतिविधि है। इस अध्ययन से यह उदाहरण प्राप्त होता है कि RNAi आरम्भ की प्रक्रिया प्रत्येक जीव के लिए अद्वितीय है तथा इसके भागीदार dsRNA बाइंडिंग प्रोटीन तथा ट्रिगर RNA डाइसर युक्त मल्टी प्रोटीन एसेम्बली पर अत्यधिक आश्रित हैं। यह कार्य पादपों में जीन साइलेंसिंग टूल्स के भावी डिजाइन हेतु महत्वपूर्ण यांत्रिक आगर्त उपलब्ध कराता है।

#### मलेरिया परजीवियों में विधिमान्य लक्ष्य के रूप में [Fe-S] बायोजेनेसिस SuF पाथवे

सीएसआईआर-सीडीआरआई ने प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम एपिकोप्लास्ट (एक प्लास्टिड अवशेष) में [Fe-S] जीवात-जनन के लिए कार्यात्मक SuF पाथवे हेतु पहला प्रायोगिक साक्ष्य प्रदान किया है। प्रमुख चरणों का निरूपण और प्रोटीन का पाथवे पूरा हो गया है और sufS के कंडीशनल नॉकआउट ने यह प्रदर्शित किया कि मॉस्क्यूटो वेक्टर में परजीवी वृद्धि के लिए SuF मशीनरी आवश्यक है। पी. फाल्सीपेरम के मानव रक्त चरणों में SufC की अनिवार्यता पूर्व में दिखाई गई है SuF प्रोटीनों के कोई ज्ञात अवरोधक नहीं हैं, डीसल्फ्यूरस SufS और SufE तथा स्कैफोल्ड घटकों SufC व SufD के बीच होने वाली जटिल अंतः क्रियाओं के लिए तथाकल्पित अवरोधकों की खोज हेतु एक नये सिरे के दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। SuF के लिए आण्विक संरचना मॉडल विकसित किए गए हैं। इसे सीएसआईआर-सीडीआरआई के औषधि खोज कार्यक्रम में प्रसारित किया जा रहा है।

#### नए एंटी-इंफेक्टिव्स के विकास के लिए नवीन एंटीमाइक्रोबियल और एंटी-एंडोटॉक्सिन का डिजाइन

सीएसआईआर-सीडीआरआई ने 15-अवशिष्ट नवीन पेप्टाइड, S-016-1271 को विकसित और डिजाइन किया है, जो कि मानव आरबीसी एवं म्यूराइन 3T3 कोशिकाओं के लिए पर्याप्त मात्रा में नॉन-साइटोटॉक्सिक है और महत्वपूर्ण एंटी-माइक्रोबियल एवं एंटी-एंडोटॉक्सिन गतिविधियों से युक्त है। पेप्टाइड, सीरम और शारीरिक लवणों में अपने जीवाणुरोधी गुणधर्मों को बनाए रखता है। यह पेप्टाइड दोनों ग्राम-पॉजिटिव एवं ग्राम-निगेटिव जीवाणु, कवक (कैंडिडा एल्बिकैंस, क्रिप्टोकोकस नियोफॉर्मैन्स, कैंडिडा पैराप्सिलोसिस) और मेथिसिलिन, जेंटामिसिन तथा एस. ऑरेअस के बहुऔषधि प्रतिरोधी स्ट्रेन्स के प्रति अत्यधिक सक्रिय है। इस पेप्टाइड द्वारा पी. एरुगिनोसा (ATCC BAA-427) से किए गए चूहों के उपचार (7 एमजी/कि.ग्रा. की एकल खुराक) ने दर्शाया कि इस जीवाणु संक्रमण के खिलाफ चूहों को बचाने की 60% उत्तरजीविता इस पेप्टाइड की सराहनीय प्रभावकारिता का संकेत देती है।



### कृत्रिम छोटी आंत भोजन से पोषक तत्वों के अवशोषण के अध्ययन में सहायक

सीएसआईआर-सीएफटीआरआई और इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ फूड प्रोसेसिंग टेक्नोलॉजी (आईआईएफपीटी), तंजावुर ने भोजन से सूक्ष्म पोषक तत्वों और अन्य बायोएक्टिव यौगिकों के अवशोषण के स्तर का परीक्षण करने के लिए एक कृत्रिम छोटी आंत प्रणाली विकसित की है। इस कृत्रिम प्रणाली में चूहे की आंत से फिट किया गया एक छिड़काव प्रकोष्ठ होता है और आंतों के अवशोषण का विश्लेषण करने के लिए सिर्फ दो घंटे की आवश्यकता होती है। वर्तमान में उपयोग में लाई जाने वाली विधियां समय लेने वाली हैं और बड़ी संख्या में यौगिकों के अध्ययन के लिए उपयुक्त नहीं हैं।



चित्र 1 कृत्रिम छोटी आंत प्रणाली परीक्षण सेटअप

कृत्रिम आंत प्रणाली, सटीक शारीरिक स्थितियों का अनुकरण करती है और सूक्ष्मनिर्मित जैवसक्रिय यौगिकों की जैव उपलब्धता और जैव अभिगम्यता दोनों का मूल्यांकन करने में सहायता करती है। इस प्रणाली ने जानवरों के परीक्षण के लिए आवश्यक चूहों की संख्या को 6-10 चूहों से घटाकर केवल 2-3 कर दिया है, इस प्रकार उन नैतिक मुद्दों का ध्यान रखा जा रहा है जिनका सामना अनुसंधानकर्ता अंतःजीव अध्ययनों में करते हैं। अनुसंधानकर्ताओं ने नए सेटअप का

उपयोग करके वसा में घुलनशील (विटामिन ई) और पानी में घुलनशील (गैलिक अम्ल) दोनों की पारगम्यता की जांच की। यद्यपि वसा में घुलनशील यौगिकों के मामले में, नई प्रणाली की तुलना में चूहों में पारगम्यता अधिक थी, पानी में घुलनशील यौगिक के लिए कृत्रिम प्रणाली ने बेहतर प्रदर्शन किया।

### विधानिया सोम्नीफेरा के एक ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर द्वारा विथैनोलाइड कंटेन्ट का नियंत्रण और डिफेन्स पाथवेज के माइयूलेशन के माध्यम से बायोटिक स्ट्रेस टॉलरेंस का प्रदत्तीकरण

सीएसआईआर-सीमैप ने डब्ल्यू. सोम्नीफेरा से एक ट्रांसक्रिप्शनल फैक्टर (WsWRKY1) को अभिजात किया जो ट्राइटरपिनॉयड्स (फाइटोस्टेरॉल एवं विथैनोलाइड्स) जैव संश्लेषण को नियंत्रित करता है। इसको कम करने से पौधों की वृद्धि रुक जाती है और ट्राइटरपिनॉयड्स के स्तर घट जाते हैं जबकि इसको बढ़ा देने से ट्राइटरपिनॉयड्स का जैवसंश्लेषण बढ़ जाता है। यह कारक डब्ल्यू-बॉक्स अनुक्रम, जो अपने निष्पीडन को व्यवस्थित करने के लिए स्टेरॉल पाथवे के स्क्वालेन सिंथेस एवं स्क्वालेन एपॉक्सीडेस जीनों के प्रमोटेर्स में उपस्थित होते हैं, के साथ परस्पर क्रिया करता है। ट्राइटरपिनॉयड्स के संवर्धन के अतिरिक्त यह ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर ट्राइटरपिनॉयड जैवसंश्लेषण और पौधे की रक्षा करने में एक साथ सुधार लाने के लिए एक चयापचय इंजीनियरिंग उपकरण के रूप में इसके महत्व को उजागर करते हुए डब्ल्यू. सोम्नीफेरा में बायोटिक स्ट्रेस की टॉलरेंस में भी सुधार लाता है।

### ट्रांसक्रिप्टॉमिक अप्रोच के माध्यम से करी के पेड़ (मुराया कोइनिगी) में टर्पेनॉयड और कार्बाजोल एल्केलॉयड जैवसंश्लेषण पाथवेज के टर्पीन सिंथेसेस का अभिनिर्धारण

करी पत्ता (मुराया कोइनिगी एल.) सुगंधित टर्पीन और औषधीय दृष्टि से महत्वपूर्ण कार्बाजोल एल्कालॉयड्स का समृद्ध स्रोत है। सीएसआईआर-सीमैप ने एम. कोइनिगी पत्ते के ट्रांसक्रिप्टोम अनुक्रम को अंजाम दिया और अधिकतम इन्सिलिको ट्रांसक्रिप्ट बहुतायत के साथ दो टर्पीन सिंथेस जीनों (Mk TPS1 एवं MKTPS2) को अभिजात किया। उनके एंजाइमैटिक अभिलक्षण से पता चला कि Mk TPS1 मुख्य रूप से जरनाइल डाईफॉस्फेट (जीपीपी) से सैबीनीन का उत्पादन करता है जबकि MKTPS2, सेस्क्वीटर्पीन सिंथेस गतिविधि का प्रदर्शन करता है तथा फार्नेसिल डाइफॉस्फेट (एफपीपी) से (E, E)- $\alpha$ - फार्नेसीन का उत्पादन करता है। कुल मिलाकर इस अध्ययन द्वारा उत्पन्न ट्रांसक्रिप्टोम डेटा एक बड़ा संसाधन होगा और औषधीय दृष्टि से महत्वपूर्ण कार्बाजोल एल्केलॉयड्सके जैवसंश्लेषित पाथवे में शामिल जीनों को निरूपित करने के लिए एक आरंभ बिन्दु होगा।



## जीनस डेकेलेपिस (ऐपोसाइनेसिआ) की विलुप्त हो रही प्रजातियों के प्रमाणीकरण और संरक्षण के लिए डीएनए बारकोडिंग

विनाशकारी जंगली कटाई से जीनस डेकेलेपिस की स्थानिक प्रजातियां अत्यधिक खतरे में हैं। औषधीय दृष्टि से महत्वपूर्ण डेकेलेपिस हेमिल्टनी की मांसल कंद मूल का हेमीडेसमस इंडिकस की अंतरराष्ट्रीय बाजार की मांग को पूरा करने के लिए एक विकल्प के रूप में कारोबार किया जाता है। डेकेलेपिस की तीनों प्रजातियों की कंद मूल जड़े समान निःस्रवण और बनावट रखती हैं और इन्हें पारंपरिक तकनीकों के आधार पर विलगित एवं प्रमाणित नहीं किया जा सकता है। सटीक अभिनिर्धारण और प्रमाणीकरण हेतु सीएसआईआर-सीमैप ने डीएनए बारकोड संदर्भ पुस्तकालय और malK क्षेत्र में एक प्रजाति-विशिष्ट एसएनपी स्थिति (230bp) को विकसित किया है जो कि डी. हेमिल्टनी की विशेषता है, इसे एच. इंडिकस से अलग करने के लिए सीआईटीईएस इंफोर्समेंट में सीधा प्रयोग किए जाने हेतु इसकी उपयुक्तता को बढ़ाते हुए विशिष्ट जांचों के लिए सफलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है।

## विकसित एवं निर्गमित पादप किस्मों

सीएसआईआर-सीमैप ने अश्वगंधा (विथैनिआ सोमनीफेरा) और मुकुना प्रीन्स की नई किस्मों को निर्गमित किया:

- सीआईएम-पुष्टि (विथैनिआ सोमनीफेरा): यह विथैनोलाइड है जो व्यावसायिक रूप से स्वीकृत मूल गुणवत्ता के साथ अश्वगंधा (विथैनिआ सोमनीफेरा) की एक समृद्ध, अच्छी उपज वाली, उन्नत प्रजनन वाली किस्म है।
- सीआईएम-स्फूर्ति (मुकुना प्रीन्स): इस किस्म को उत्परिवर्तन प्रजनन के माध्यम से विकसित किया गया है और इसमें बीज (21.5 ql/ha) एवं L-DOPA kg/ha की पैदावार में सुधार हुआ है।

## हर्बल दूधपेस्ट का विकास

सीएसआईआर-सीमैप और सीएसआईआर-एनबीआरआई ने संयुक्त रूप से एक 100% हर्बल दूधपेस्ट विकसित किया है जो मुख संबंधी समस्याओं का एक पूर्ण समाधान हो सकता है। छह जड़-बूटियों और पांच सगंधीय तेलों का उपयोग करके बनाया गया सीएसआईआर का हर्बल उत्पाद रसायनमुक्त है और कैविटी, दांत की संवेदनशीलता, दुर्गन्ध जैसी समस्याओं से लड़ने में सहायता करेगा तथा रक्त साव वाले मसूड़ों को भी उपचारित करेगा व कसेगा। इसमें मजूफल जैसी जड़ी-बूटियों, जिन्हें गाल ओक व मैजिक नट के रूप में जाना जाता है, का उपयोग किया गया है। इस जड़ी-बूटी को रक्तसावित मसूड़ों से लेकर मासिक धर्म के दौरान अत्यधिक रक्तसाव तक के विकारों को ठीक करने हेतु अत्यधिक प्रभावी होने के लिए जाना जाता है। दुर्गन्ध और दांत व मसूड़ों की समस्याओं के

उपचार के लिए जानी जाने वाली वज्रदंती और अकरकरा जैसी अन्य जड़ी-बूटियों का उपयोग किया गया है।

## गंगा ग्रामों में हर्बल बागों की स्थापना

गंगा नदी दुनिया में पांचवी सबसे बड़ी और एशिया में तीसरी सबसे बड़ी नदी है। भारत की सबसे बड़ी नदी बेसिन गंगा बेसिन के सांस्कृतिक, विरासत तथा धार्मिक महत्व हैं। राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन (एनएमसीजी) के अंतर्गत सीएसआईआर-सीआईएमएपी द्वारा उत्तर प्रदेश के कानपुर नगर जिला के ऐतिहासिक, धार्मिक तथा पर्यटक महत्व वाले चार गांवों: बिठूर खुर्द; बिठूर कलां, काटरी डोढ़ी तथा काटरी बिधारा को औषधीय एवं औषधीय रूप से महत्वपूर्ण संगंध पादपों के इन-सीटू/एक्स सीटू संरक्षण हेतु चुना गया। वर्ष 2017-18 के दौरान, सीएसआईआर-सीमैप द्वारा सरकारी प्राथमिक विद्यालयों, स्कॉलर मिशन स्कूल तथा बिठूर नगर पंचायत की लगभग एक एकड़ जमीन को चुना गया और एमएंडएमआईएपी अर्थात एकोरस कैलेमस, एन्ड्रोग्राफिस पेनीकुलेटा, एलो वेरा, एस्परेजस रेसीमासस, बैकोपा मोनेरी, सिंटेला एसिएटिका केसिया सेना, फाइलेन्थस निरूरी, रॉवोल्फिया सर्पेन्टिना, स्टीविया रिबॉडियाना, विथानिया सोमनीफेरा आदि का वृक्षारोपण बड़े स्तर पर किया गया।

## वेटिवर (क्राइसोपोगन जिजेनियोइड्स) कृषि-प्रौद्योगिकी का प्रसार

सीएसआईआर-सीमैप द्वारा राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन (एनएमसीजी) परियोजना (आयुष मंत्रालय) गंगा नदी बेसिन को मिट्टी के कटाव से बचाने, स्वच्छ गंगा जल, नदी बेसिन की मिट्टी को शुद्ध करने, हरियाली बढ़ाने तथा आय दोगुनी करने के साथ-साथ इन क्षेत्रों में रहने वाले किसानों की आजीविका बेहतर करने के उद्देश्य से शुरू की गयी। इस चालू परियोजना में, बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों हेतु कृषि-प्रौद्योगिकी विकसित की गई और वाराणसी, मिर्जापुर तथा कानपुर के



चित्र 2 वाराणसी में गंगा नदी के किनारों पर वेटिवर पौध का रोपण





गंगा नदी के किनारों पर लगभग 5.0 लाख वेटिवर पौधों को रोपित किया गया। सीएसआईआर-सीमैप द्वारा गंगा के समीप स्थित बाढ़ प्रभावित/कम उत्पादकता वाली जमीनों में शुद्धिकरण, मृदा अपवाह नियंत्रण तथा आय बढ़ाने से संबंधी जागरूकता- सह-प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

### प्रसाधन परीक्षण हेतु ईस्किन (eSKIN)

सीएसआईआर-आईजीआईबी ने पुणे आधारित फर्म पर्सिस्टेन्ट सिस्टम के सहयोग से त्वचा अनुसंधान हेतु एक सॉफ्टवेयर "eSKIN" इस तरह का पहला अभिकलनात्मक प्लेट फार्म विकसित किया है जो प्रसाधन संरूपों के गुण तथा प्रतिकूल प्रभावों का पता लगा सकता है। यह अभिकलनात्मक प्लेटफार्म प्रसाधन तथा फार्मा फर्मों के लिए वरदान हो सकता है। जानवरों में परीक्षण करके अब तक के गुण तथा प्रतिकूल प्रभावों का पता लगाना नवीन भेषज तथा प्रसाधन उत्पादों की खोज की प्रक्रिया का एक अभिन्न तथा विशिष्ट भाग बन गया। तथापि त्वचा डाटा विश्लेषण टूल eSKIN, अंतर्जानात्म समाधान देने वाले ओपन डोमेन में उपलब्ध वृहद डाटा के संग्रहण वाला सॉफ्टवेयर है। किसी भी जानवर को यातना दिए बिना और कुछ ही क्लिक्स से यह उस डाटा का उपयुक्त परिणाम बताएगा। eSKIN वृहद स्तर के हाई-थ्रूपुट ओमिक्स डाटा को जैवचिकित्सा ज्ञान में परिवर्तित भी करता है। यह जैव चिकित्सा साहित्य के मैन्युअल क्यूरेशन द्वारा प्राप्त 2600 से अधिक त्वचा विशिष्ट जीवों का भंडार है।

### सूक्ष्म जीवरोधी गतिविधि वाले त्वचा जीवाणु की खोज

सीएसआईआर-आईजीआईबी ने स्टैफाइलोकोकस कैपिटिस के नए जीवाणु तनाव को अभिनिर्धारित किया है जिसमें स्टैफाइलोकोकस औरियस के साथ-साथ ग्राम-सकारात्मक जीवाणु के विरुद्ध मजबूत जीवाणुरोधी गतिविधि है। सीएसआईआर-आईजीआईबी ने स्वस्थ मानव के पैर-विशेषतया पैर के अंगूठों के पास की त्वचा से इस जीवाणु को अलग किया। त्वचा के विभिन्न स्थानों में विभिन्न जीवाणु पाए जाते हैं। उदाहरण के लिए, बगल में पाए जाने वाले जीवाणु पैर की त्वचा पर पाए जाने वाले जीवाणुओं से भिन्न होते हैं। सूक्ष्मजीव रोधी गतिविधि रोगजनक जीवाणु के साथ-साथ अन्य जीवाणु को रोक कर जीवाणुओं के अनुकूल वातावरण सुरक्षित करने में उनकी मदद करती है। सीएसआईआर-आईजीआईबी ने ही बैक्टीरिया के जीनोम को अनुक्रमित किया है और जीवाणुरोधी गतिविधि वाले सभी संभाव्य पेप्टाइडोंको अभिनिर्धारित किया है। और फिर, संश्लिष्ट पेप्टाइडों को जीवाणु से पृथक्कृत प्राकृतिक अनुक्रमों के समान अनुक्रमों के साथ संश्लेषित किया गया। इस संश्लिष्ट पेप्टाइडों को जीवाणुरोधी गतिविधि वाला, नवीन सूक्ष्मजीव रोधी यौगिकों को विकसित करने के लिए रास्ता खोलने वाला पाया गया।

### मुख्य कार्बन(सी) तथा नाइट्रोजन (एन) उपापचयी एंजाइमों के विषमजात निष्पीड़न से फोटोश्वसनी CO<sub>2</sub> तथा NH<sub>3</sub> के पुनः समावेशन और वृद्धि में सुधार करता है

सीएसआईआर-आईएचबीटी ने अरेबिडोप्सिस (अरेबिडोप्सिस थालिएना) में कार्बन (C) तथा नाइट्रोजन (N) उपापचय पर फॉस्फोनोलपाइरूवेट कार्बोक्सीलेस (Zmपेपकेस), एस्पार्टेट अमीनोट्रांसफरेज (GmAspAT) तथा ग्लूटेमिन सिंथेटेस (NiGS) के विषमजात निष्पीड़न के प्रभाव की जांच की। इन पारजीनों को या तो पृथक रूप से या विभिन्न संयोजनों में निष्पीड़ित किया गया। फॉस्फोनोलपाइरूवेट कार्बोक्सीलेस (Zmपेपकेस), एस्पार्टेट अमीनोट्रांसफरेज (GmAspAT), तथा ग्लूटेमिन सिंथेटेस (NiGS) के विषमजात निष्पीड़न से अरेबिडोप्सिस (अरेबिडोप्सिसथालियाना) में शूट बायोमास और बीज उत्पादन में सहगामी संवृद्धि वाले C तथा N के प्रकाशीय श्वसनी कम हुईं। ग्लाइसीन-1-14<sub>c</sub> से पूर्ण बिंब का भरण करने पर पारजैनिक रेखाओं ने प्रकाश श्वसन के दौरान विकसित CO<sub>2</sub> के उच्चतर पुनः समावेशन का संकेत देते हुए विशिष्ट रूप से WT से कम 14 CO<sub>2</sub> स्तरों का विकास किया। इस कार्य से प्रदर्शित होता है कि ZM पेपकेस, GmAspAT, तथा NiGS के विषमजातीय सहनिष्पीड़न से शूट बायोमास और बीज उत्पादन में सहगामी संवृद्धि वाले C तथा N की प्रकाशीय श्वसनी हानि में कमी हुई।

### मैलाटोनिनहेपैटोसाइट्स में लिपिड-प्रेरित माइटो कॉन्ड्रियलडिसफंक्शन के विरुद्ध सुरक्षा करता है और हेपेटिक फाइब्रोसिसके दौरान चूहों में ताराकार कोशिका सक्रियण को रोकता है

गैर - एल्कोहॉलिक फैटी यकृत रोग (एनएएफएलडी) से विश्वभर में लाखों लोग प्रभावित हैं और यह रोग बहुत से कारणों, जिनमें मोटापा होना सर्वाधिक आम है, से बढ़ रहा है यदि इस पर ध्यान नहीं दिया गया तो यह प्रायः गैर-एल्कोहॉलिक स्टीटोहिपेटाइटिस (एनएएसएच) में विकसित हो जाएगा जिसके कारण यकृत में जलन होती है। इसके उपचार के लिए कोई दवा नहीं है। सीएसआईआर-आईआईसीबी ने अध्ययन कर इस रोग के लिए यह भेषज गुण विज्ञानीय अंतराक्षेप प्रस्तुत किए कि लिपिड हेपेटिक फाइब्रोसिस को फैलाने में ज्वलन के साथ-साथ माइटोकॉन्ड्रियल विखंडन के परिणामस्वरूप प्रतिक्रियात्मक ऑक्सीजन स्पीशीज(ROS) उत्पादित करता है SIRT1/माइटोफ्यूजन2 की अन्योन्यक्रिया माइटोकॉन्ड्रियल की अखंडता तथा कार्यप्रणाली को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण होती है जिसे स्टीटोहेपेटाइटिस के अनुक्रम के दौरान अधिक लिपिडनिस्संदन पर खत्म कर दिया जाता है। उच्च ग्लाइकोलाइटिक प्रवाह, ज्वलन का कारण बनने वाले हैपेटोसाइट में उपापचय रूप से प्रतिकूल परिवेश तैयार



करता है जिसका निराकरण मीलेटोनिन द्वारा किया जाता है। इसके बाद मीलेटोनिन एचएफडी- सिंचित चूहों में हेपेटिक वसा निक्षेपण तथा जलन को कम करता है। इस प्रकार मीलेटोनिन स्टीएटोटिक हेपैटोसाइट तथा ताराकार कोशिकाओं के बीच अंतःक्रिया को खत्म करता है, जिसके कारण कोलेजन निक्षेपण को खत्म करने के लिए ताराकार कोशिकाओं का सक्रियण होता है। कुल मिलाकर, सीएसआईआर-आईआईसीबी द्वारा जारी अध्ययन के परिणामों ने यह दर्शाया है कि अधिक लिपिडनिस्थंदन माइटोकॉन्ड्रिल कार्यप्रणाली को बन्द करता है जो स्टेटो-हेपेटाइटिस को शुरू करने के लिए आरओएस उत्पादन को शक्ति प्रदान करता है ताकि सशक्त आक्सीकारकरोधी, मीलेटोनिन द्वारा सुधारा जा सके। यह ताराकार कोशिकाओं तथा कोलेजन निर्माण के सक्रियण को भी रोकता है, जो एनएसएच विकसित करने का महत्वपूर्ण सोपान है। इस प्रकार, एनएसएच के उपचारार्थ मीलेटोनिन अकेला या लिपिड लोअरिंग ड्रग के संयोजन में उपयोगी होगा।

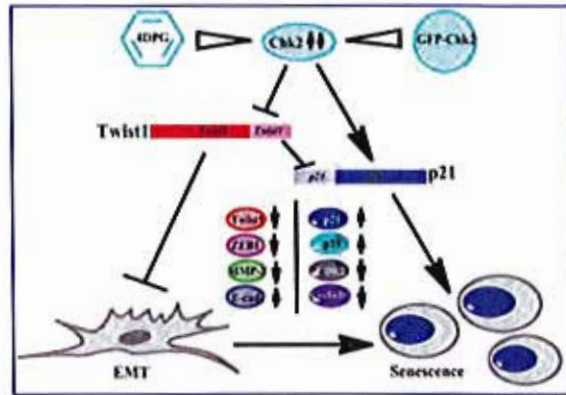
**जैव निम्नीकरणीय तंत्रिका-सुसंगत पेप्टाइड हाइड्रोजेल न्यूराइट परिणाम का संवर्धन करता है, विशिष्ट तंत्रिका सुरक्षा दर्शाता है, और अल्जाइमररोधी औषध डिलीवर करता है :**

मानव मस्तिष्क लाखों तंत्र कोशिकाओं से मिलकर बना होता है जो आपस में जुडी होती हैं और इसके कार्य को बनाए रखती हैं। मस्तिष्क की जटिलता के कारण इसकी क्षति की मरम्मत करना एक चुनौतीपूर्ण कार्य है। हाल ही में विकसित तंत्रिका प्रतिरोपण आधारित दृष्टिकोण जैव सुसंगत प्रतिरोपणीय स्कैफोल्ड की कमी से बेकार अन्तर्जीव उत्तरजीविता दर से बुरी तरह प्रभावित होता है। इस मुद्दे के समाधान हेतु, सीएसआईआर-आईआईसीबी ने मस्तिष्क के प्रभावित क्षेत्र में पुनः सृजित तंत्र कोशिकाओं के प्रतिरोपण हेतु एक नवीन पेप्टाइड आधारित तंत्र कोशिका-सुसंगत हाइड्रोजेल विकसित किया है। इस कार्य से प्रकट होता है कि हाइड्रोजेल तंत्रिका रक्षात्मक अणुओं को स्वतः रिलीज करने, स्वस्थ तंत्रिका कोशिकाओं (2डी तथा 3डी तंत्रिका कोशिका संवर्ध) को बनाए रखने तंत्रिका औषध को संपुटित एवं रिलीज करने में सक्षम है। इस अध्ययन के परिणामों से खुलासा हुआ कि यह हाइड्रोजेलगैर-कोशिका आविष है, न्यूराइट परिणाम में वृद्धि करता है, सूक्ष्मनलिका नेटवर्क को स्थिर करता है, और चूहे की कार्टिकल प्रारंभिक तंत्रिका कोशिकाओं में कुछ महत्वपूर्ण तंत्रिकीय चिह्न कों के प्रकटन में वृद्धि करता है। इसके अतिरिक्त, यह हाइड्रोजेल तंत्रिका पुनरुत्पादन में विशिष्ट संभाव्य प्रदर्शित करता है और शाम से घायल चूहे के दिमाग के त्वरित लाभ में वृद्धि करता है। इसके

अलावा, सीएसआईआर-आईआईसीबी ने क्षतियस्त मस्तिष्क की तंत्रिका मरम्मत में इसकी उत्कृष्ट संभाव्य का संकेत करते हुए शाम से घायल मस्तिष्क के हिप्पोकैम्पल DG क्षेत्र में प्रतिक्रियात्मक ताराकोशिकाओं की महत्वपूर्ण वृद्धि पायी है। अंतिम, रूप से उक्त परिणाम स्पष्टतयासंकेत देते हैं कि यह तंत्रिका पुनर्याजी हाइड्रोजेल घायल मस्तिष्क में ऐसिटिलकोलीन के स्थानीय विमोचन के माध्यम से कोलीनर्जिक संतुलन बनाए रखने में अत्यधिक सक्षम है जो मस्तिष्क की मरम्मत के लिए महत्वपूर्ण है।

**Chk2 द्वारा व्यावर्तन-1 व्यवहित संक्रमण का प्रावरोध P53 अविकसित कैंसर कोशिकाओं में कालपूर्ण जीर्णता बढ़ाता है**

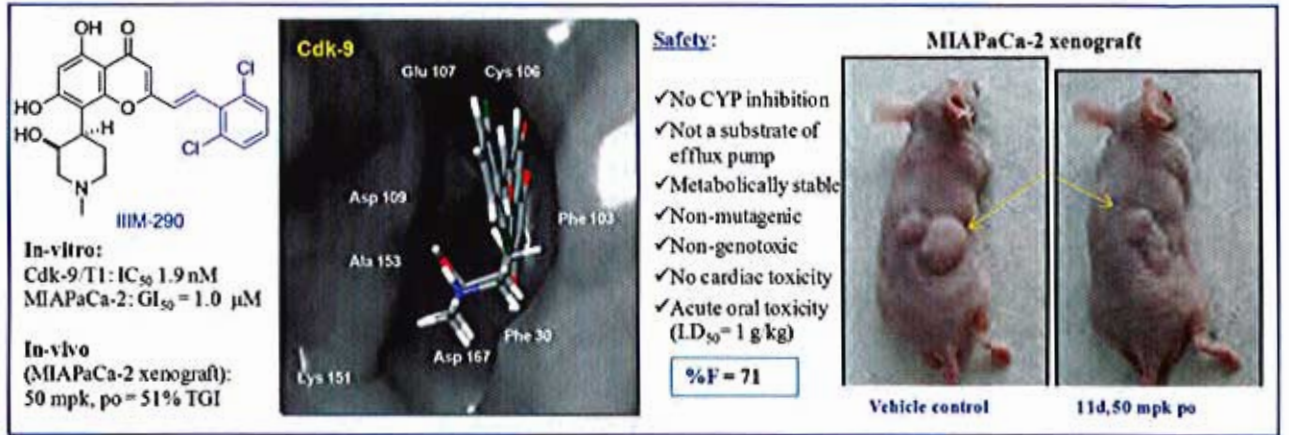
इस अध्ययन में, सीएसआईआर-आईआईआईएम ने प्रदर्शित किया कि अस्थानिक जांच बिंदु काइनेस 2 (Chk2), साथ ही प्राकृतिक पोडोफाइलाटॉक्सिन समरूप द्वारा इसका प्रेरण, 4 डिमीथाइल-डीऑक्सीपोडोफाइलो टॉक्सिन ग्लूकोसाइड (4 डीपीजी) कैंसर कोशिका में प्रवेश करने और उनके फैलने को दक्षतापूर्वक रोकता है और परिणामस्वरूप कैंसर की रोकथाम में इसकी मजबूत भूमिका प्राप्त हुई। विस्तृत क्रियाविधिक अध्ययनों से पता चला कि Chk 2 व्यावर्तन 1 संवर्धक संबंधी गतिविधि को नकारात्मक रूप से विनियमित करता है और एपीथीलियमी मध्योतक संक्रमण (ईएमटी) को नियंत्रित करने के लिए स्नैल1प्रोटीन के साथ निरंतर अन्योन्यक्रिया करता है। मजेदार बात यह है कि बढ़ा हुआ chk2 निष्पीडन जीर्णता संबद्ध B-गैलेक्टोसाइडेस(SA-B-gal) गतिविधि G2/M कोशिका चक्र रुकावट और जीर्णता-विशिष्ट



चित्र 3 एपीथीलियमीमध्योतक संक्रमण (ईएमटी) का व्यवस्थित प्रस्तुतीकरण

चिह्नक p21waf1/cip1 के प्रेरण में विशेष वृद्धि से स्पष्ट हुई कैंसर कोशिकाओं में समय-पूर्व जीर्णता को बढ़ाता है। इतना ही नहीं, सीएसआईआर-आईआईआईएम ने भी वैधीकृत किया है कि 4DPG उपचार से चूहे के स्तन कार्सिनोमा मॉडल में मेटैस्टेटिक फेफडे संबंधी ग्रंथिका निर्माण के साथ-





चित्र 4 आईआईआईएम-290, मौखिक रूप से सक्रिय सशक्त साइक्लिन आश्रित काइनेज प्रावरोधक का व्यवस्थित प्रस्तुतीकरण

साथ ट्यूमर वृद्धि रुक जाती है। साथ ही इन परिणामों से ये खोजें विधिमान्य हो जाती हैं और Chk2-व्यवहित व्यावर्तन/लुप्तगता की नई रणनीति पता चलती है कि इससे समयपूर्व जीर्णता में वृद्धि होती है और P53- वृत्तिपूर्ण प्रवेश करने वाली कैंसर कोशिकाओं का मेटास्टेटिक प्रसाररुकता है।

### आईआईआईएम-290, मौखिक रूप से सक्रिय सशक्त साइक्लिन-आश्रित काइनेज प्रावरोधक की खोज एवं चिकित्सा पूर्व विकास

कैंसर मानव जाति की सबसे घातक बीमारी है जो पूरे विश्व में फैली हुई है। विशेषतया अग्नाशय कैंसर हेतु दवाओं का बहुत अधिक अभाव है। इसलिए अग्नाशय कैंसर से पीड़ित रोगियों के उपचार हेतु नई एवं प्रभावी दवाओं की बहुत अधिक आवश्यकता है। सीएसआईआर-आईआईआईएम पिछले 6-7 वर्षों से कैंसर के लिए प्राकृतिक उत्पाद आधारित औषध खोज के क्षेत्र में कार्य कर रहा है। इस ऑनकोलॉजी औषध खोज कार्यक्रम से, प्रीक्लिनिकल लीड कैंडिडेट आईआईआईएम-290 अभिनिर्धारित किया गया है जिसने कैंसर के कोशिकीय तथा जंतु मॉडलों में उत्कृष्ट प्रभावोत्पादकता और सुरक्षा प्रोफाइल दर्शायी है। यह नमूना यौगिक भारतीय चिकित्सीय पादप डायसॉक्सीलम बाइनेक्टेरीफेरम के मुख्य घटक 'रोहितूकाइन' प्राकृतिक उत्पाद का अर्ध-संश्लिष्ट व्युत्पन्न है। इस ड्रग कैंडिडेट में उत्कृष्ट मौखिक जैव उपलब्धता है। आईआईआईएम-290 साइक्लिन-आश्रित काइनेज-9 (1.9nM के IC50 मान सहित) एंजाइम को प्रभावशाली ढंग से रोकता है, यह एंजाइम कैंसर कोशिकाओं के फैलने के लिए उत्तरदायी है। कोशिकीय आमापन में, 1.0 µM के IC50 मान वाली अग्नाशय कैंसर कोशिकाओं का वृद्धि प्रावरोध प्रदर्शित हुआ और सामान्य फाइब्रोब्लास्ट कोशिकाओं में कैंसर कोशिकाओं हेतु इसे अत्यधिक वरणात्मक होना पाया गया। इसने अग्नाशय कैंसर के (मानव जेनोग्राफ्ट मॉडल)

जंतु मॉडलों में 50mg/kg खुराक पर मुख से दिए जाने के बाद उत्कृष्ट अंतर्जीवे प्रभावोत्पादकता दर्शायी। यह नमूना यौगिक साइटोक्रोम 450 प्रावरोध के किसी दायित्व अथवा बहिर्वाह पम्प के अधस्तर को नहीं दर्शाता है और यह कार्डियोटॉक्सिसिटी, उत्परिवर्तजननीयता का कारण नहीं बनता है और चूहों में पुरुष उर्वरता पर कोई प्रभाव नहीं डालता है।

औषध एवं प्रसाधन सामग्री अधिनियम 1945 की अनुसूची Y के अनुसार चिकित्सा पूर्व अध्ययन पूरे हो गये हैं और फेजा का चिकित्सीय परीक्षण करने के लिए अनुमोदन लेने हेतु आईएनडी आवेदन को डीसीजी (I) के पास फाइल किया जा रहा है।

**तिहरे नकारात्मक स्तर कैंसर हेतु नया औषध नमूना**  
पूरे विश्व में, महिलाओं में कैंसर से होने वाली मौतों का सबसे बड़ा कारण स्तन कैंसर होता है। वैज्ञानिकों ने अब प्रमाणित किया है कि स्तन कैंसर एक बीमारी नहीं है और हर महिला में यहां तक कि कोशिकीय स्तर पर भी यह एक जैसी नहीं होती है। चिकित्सीय रूप से स्तन कैंसर को हार्मोन ग्रहियों के निष्पीडन पर आधारित तीन मुख्य उपप्ररूपों ल्यूमिनेल (ER<sup>+</sup>, PR<sup>+</sup>) HER2 समृद्ध (HER2<sup>+</sup>) तथा बुनियादी/ तिहरे नकारात्मक (TNBC) में वर्गीकृत किया जाता है। टीएनबीसी उपप्ररूप ER/ PR तथा HER2 निष्पीडन हेतु नकारात्मक है, जो स्तन कैंसर के सभी उपप्ररूपों में सर्वाधिक आक्रामक तथा जानलेवा है। टीएनबीसी हेतु कोई लक्ष्य आधारित दवा नहीं है, और उपचार के लिए कीमोथैरेपी ही उपलब्ध विकल्प है। सीएसआईआर-आईआईआईएम, जम्मू ने साइक्लिन आश्रित काइनेज (सीडीके) के रूप में विशिष्ट काइनेज को लक्ष्य बनाकर कार्य शुरू किया। ये काइनेज कोशिका वृद्धि और फैलने में सम्मिलित होते हैं। उनके अध्ययन का मुख्य लक्ष्य समुद्री प्रजातियों से पृथक किए गए प्राकृतिक उत्पाद स्केफोल्ड पर केंद्रित करना था।

सीएसआईआर-आईआईआईएम ने तिहरे नकारात्मक स्तन कैंसर (टीएनबीसी) के उपचार हेतु नवीन रासायनिक



सत्व की खोज के बारे में बताया। व्यापक चिकित्सीय रसायन और प्रयासों से एक नमूना यौगिक "IIM368" खोजा गया, जिसमें सीडीकेके विरुद्ध नैनोमोलर क्षमता पर जैव रसायन में और कोशिकीय परख में भौतिक-रसायनिक गुण (विलेयता, स्थिरता, संलग्नी कार्य क्षमता) फार्माकोकाइनेटिक्स, प्लाज्मा प्रदर्शन और आशाजनक गतिविधि होती है। इस नमूना यौगिक (आईआईआईएम 368) ने टीएनबीसी के चूहे मॉडल में बिना किसी मौत के विशिष्ट ट्यूमर वृद्धि प्रावरोध (15 Mg/Kg पर 90%) दर्शाया है। आईआईआईएम-368 ने ही प्राकृतिक उत्पाद स्केफोल्ड की तुलना में उत्कृष्ट उपचारात्मक अनुक्रमणिका (वरणात्मकता, सुरक्षा, गतिविधि) दर्शायी है।

### रक्त समूह प्रतिजनों हेतु सजातीयता वाले माइक्रोबियल संबंधी एफ-प्रकार के लेक्टिन डोमेन

सीएसआईआर-इम्टेक (आईएमटीईसीएच) ने मॉलिक्युलर ग्लाइकोबायोलॉजी, विशेषतया फ्यूकोस-बाइंडिंग लेक्टिनस संबंधी क्षेत्र में महत्वपूर्ण अकादमिक असर डाला है। इस संस्थान ने साइनोबियम एसपी. पीसीसी 7001, माइक्सोकोक्कस हैन्स्युपस तथा ल्यूकोथिक्स म्युकर के प्रोटीनों से एफ-प्रकार के लेक्टिन डोमेनकी ग्लाइकन-बाइंडिंग विशिष्टता को जैव रासायनिक रूप से अभिलक्षित किया है। यद्यपि एफ-प्रकार के सभी तीनों लेक्टिनडोमेनों ने फ्यूकोसाइलेटेड ग्लाइकनों पर रक्त समूह एच प्रतिजन नमूने का पता लगाया, लेकिन वे अपनी सही आलिगोसैकेराइड बाइंडिंग विशेषता में भिन्न थे। साइनोबियम एसपी. PCC 7001 एफ-प्रकार के लेक्टिन डोमेन को विशेषतया विस्तारित H टाइप-2 नमूने से, माइक्सोकोक्कस हैन्स्युपस F-प्रकार के लेक्टिन डोमेन B, H टाइप-1 तथा लूइस D नमूने से और ल्यूकोथिक्स म्युकर F-प्रकार के लेक्टिन डोमेन A, B, H तथा लूइस प्रतिजनों सहित फ्यूकासाइलेटेड ग्लाइकनकी वृहद रेंज से बंधे थे।

### चूहों में सिग्नल देने वाले अप-रेग्युलेटेड BMP2/स्मैड-डिपेंडेंट रिड्यूस्ड BDNF/TrKB के माध्यम से आर्सेनिक हिप्पोकैम्पल न्यूरोनल एपोप्टोसिस तथा ज्ञात दुर्बलता को प्रेरित करता है

आर्सेनिक एक मुख्य पर्यावरणीय विषाक्त है जिससे पूरे विश्व में 200 मिलियन से अधिक लोग प्रभावित होते हैं। आर्सेनिक हेतु संदूषित पेय जल मानव अरक्षितता का मुख्य मार्ग है, जिसका असर तंत्रिका संबंधी परिवर्तन के विभिन्न प्रकारों में होता है यह हिप्पोकैम्पस स्मृति संबंधी कार्य को बनाए रखता है और हिप्पोकैम्पल न्यूरोनल क्षीणता से ज्ञात दुर्बलता हेतु महत्वपूर्ण कारण तैयार करता है। इस अध्ययन में, सीएसआईआर-आईआईटीआर ने परिकल्पना की कि आर्सेनिक अंतर्जीव और अंतःपात्रे अध्ययनों के माध्यम से कार्य के अंतराबद्ध MP तथा BDNF मिकेनिज्म को सम्मिलित

करते हुए हिप्पोकैम्पल न्यूरोनल हानि को प्रेरित करता है। आर्सेनिक हिप्पोकैम्पस न्यूरोनल कोशिका मृत्यु और ज्ञात हानि को बढ़ाता है जिसमें BMP2-आश्रित क्षीणीकृत BDNF/TrKB संकेतांक शामिल हैं। यह अध्ययन दर्शाता है कि आर्सेनिक ज्ञात कमी को प्रेरित करते हुए BDNF/TrKB मार्ग के अप-विनियमित BMP2/स्मैड-आश्रित क्षीणन के माध्यम से हिप्पोकैम्पल न्यूरोनल एपोप्टिस को बढ़ावा देता है।

### भारत के मुजफ्फरपुर में लीची से जुड़े तीक्ष्ण हाइपोरलाइकेमिक मस्तिष्क विकृति का प्रकोप

सीएसआईआर-आईआईटीआर ने मुजफ्फरपुर, बिहार के बच्चों द्वारा खाई जाने वाली लीची से तीव्र मस्तिष्क विकृति सिंड्रोम के करणीय संबंध और इसके सहसंबंध को समझने से संबंधित अध्ययन किया। सीएसआईआर-आईआईटीआर के लीची के उत्पादन कारकों संबंधी अध्ययनों में पोषित और भूखे बच्चों में लीची उपभोग के साथ एईएस संबंध का पता चला। यह पाया गया कि यह बीमारी लीची के गूदे में एमसीपीजी की मौजूदगी के कारण होती है। इस संबंध में इस क्षेत्र में जागरूकता पैदा की गई और परिणामस्वरूप, मुजफ्फरपुर बिहार में 2015 से AES के कारण कोई मौत नहीं हुई है।

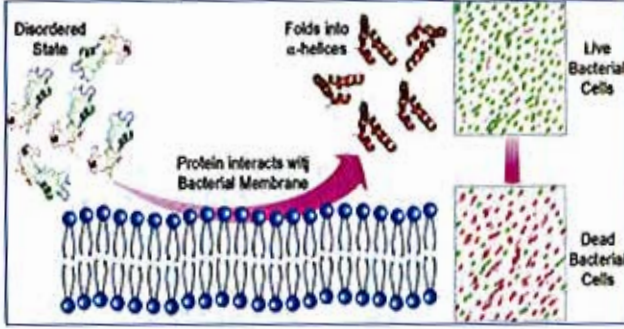
### नए टैक्सा की खोज के साथ-साथ कई संयंत्र और लाइकेन टैक्सा के राष्ट्रीय तथा क्षेत्रीय भौगोलिक रिकार्ड

सीएसआईआर-एनबीआरआई के टेलोसिस्टेसियन लाइकेन्स संबंधी अध्ययन से एक नई जीनस उपेतिया और एक नई प्रजाति, गैलोवेला अवस्थियाना की खोज हुई। सीएसआईआर-एनबीआरआई ने म्यांमार की सीमा से लगे मणिपुर के कामजोंग जिले से पहली बार भारत से पुष्प पादप प्रजाति होया पांडुरेता के वैश्विक रूप से खतरे में होना रिकार्ड किया।

### बैक्टीरिया के विकास को रोकने के लिए नया तरीका ढूंढा

एंटीबायोटिक प्रतिरोध एक समस्या है जो नए रोगाणुरोधी अणुओं की पहचान की आवश्यकता है। सीएसआईआर-सीसीएमबी ने बैक्टीरिया के विकास को रोकने के लिए एक नया तंत्र खोजा, जो दवाओं के प्रति संक्रमण के खिलाफ लड़ने के लिए उपयुक्त एंटीबायोटिक दवाओं के लिए मार्ग प्रशस्त करता है। एक एंटीमाइक्रोबियल प्रोटीन (एएमपी) को एक अनोखे अंडे देने वाले स्तनपायी के दूध से अलग किया गया था, जिसका नाम इकिडना है, जिसे ऑस्ट्रेलिया और न्यू गिनी में पाए जाने वाले स्पाइनी एंटीएटर्स के रूप में भी जाना जाता है। निकाले गए प्रोटीन पशुधन पर प्रयुक्त एंटीबायोटिक दवाओं के विकल्प के रूप में काम कर सकते हैं। स्तनपायी के दूध में रोगाणुरोधी प्रोटीन (एएमपी) कई जीवाणु प्रजातियों के कोशिका झिल्ली को पंचर कर सकता है जिससे संक्रमण नष्ट हो सकता है। अध्ययन का प्रकाशन बायोकाइमिकेटबायोफिसिकाएक्टा-बायोमेमंत्रेंस पत्रिका में किया गया





चित्र 5 बैक्टीरिया के विकास को रोकना

## 1.2 रसायन विज्ञान

### लीथियम- आयन बैटरियों से ग्रेफीन आधारित सुपर संधारित्र

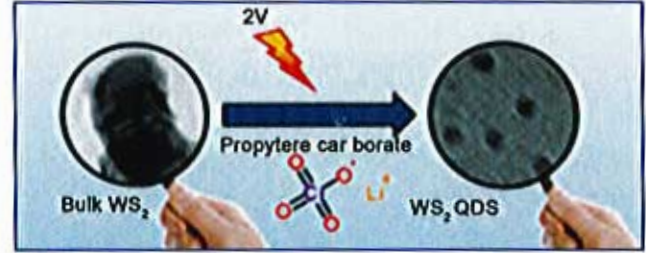
2-4 वर्षों की अल्प कालावधि के कारण प्रति वर्ष लाखों रिचार्ज योग्य लि-आयन बैटरियों का निपटान किया जाता है। सुवाह्य इलेक्ट्रॉनिक डिवाइसों और इलेक्ट्रिक वाहनों में इन बैटरियों का उपयोग इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट संबंधी समस्याओं में और अधिक सहायक होगा। सीएसआईआर-सीईसीआरआई और सीएसआईआर-सीएसएमसीआरआई ने व्यापक रूप से उपयोग की जाने वाली लि-आयन बैटरी की एक नई पर्यावरणानुकूल पुनः चक्रण (रिसाईकल) प्रक्रिया विकसित की है। उन्होंने हटाई गई लिथियम-आयन बैटरियों से ग्रेफीन उत्पादित किया है जो संभवतः अगली पीढ़ी के उच्च निष्पादकता वाले सुपर संधारित्रों (कैपेसिटर्स) के लिए बेहतर सामग्री हो सकता है। लि-आयन बैटरियों से एकत्र किए गए ग्रेफीन ऑक्साइड ने 112 फैरेड प्रति ग्राम के निम्न विद्युत प्रवाह पर उच्च विशिष्ट धारिता दिखाई जो व्यावसायिक रूप से लगभग समान है। इस प्रक्रिया में ऑक्सीकरण द्वारा ग्रेफाइट का ग्रेफीन आक्साइड में परिवर्तन और बाद में अपशल्कन (छूटना) शामिल है जिसे बाद में समानीत ग्रेफीन ऑक्साइड में परिवर्तित किया जाता है। समानीत ग्रेफीन ऑक्साइड के उपयोग से बनाए गए नए इलेक्ट्रोडों ने उच्च स्थिरता और उच्च धारण क्षमता दर्शाई। उच्च विद्युत प्रवाह घनत्व पर चार्जिंग और डिस्चार्जिंग के 20,000 चक्रों के प्रदर्शित करने पर इलेक्ट्रोडों ने 85 चक्रों के बाद भी अपनी 70% दक्षता बनाए रखी। यह दक्षता धीरे-धीरे बढ़ कर 20,000 चक्रों के बाद 108% तक पहुंच गई। कम तापमान पर समानीत ग्रेफीन ऑक्साइड उत्पादित करने के लिए आज बाजार में उपलब्ध प्रक्रियाओं से यह प्रक्रिया त्वरित और सस्ती है।

### 2डी सामग्री से क्वांटम डॉट्स का संश्लेषण

सीएसआईआर-सीईसीआरआई ने अपने प्रकाय (बल्क) काउंटरपार्ट से टंगस्टन-डी-सल्फाइड क्वांटम डॉट्स ( $WS_2$ )



चित्र 6 लिथियम- आयन बैटरियों से ग्रेफीन आधारित सुपर संधारित्र (कैपेसिटर्स)

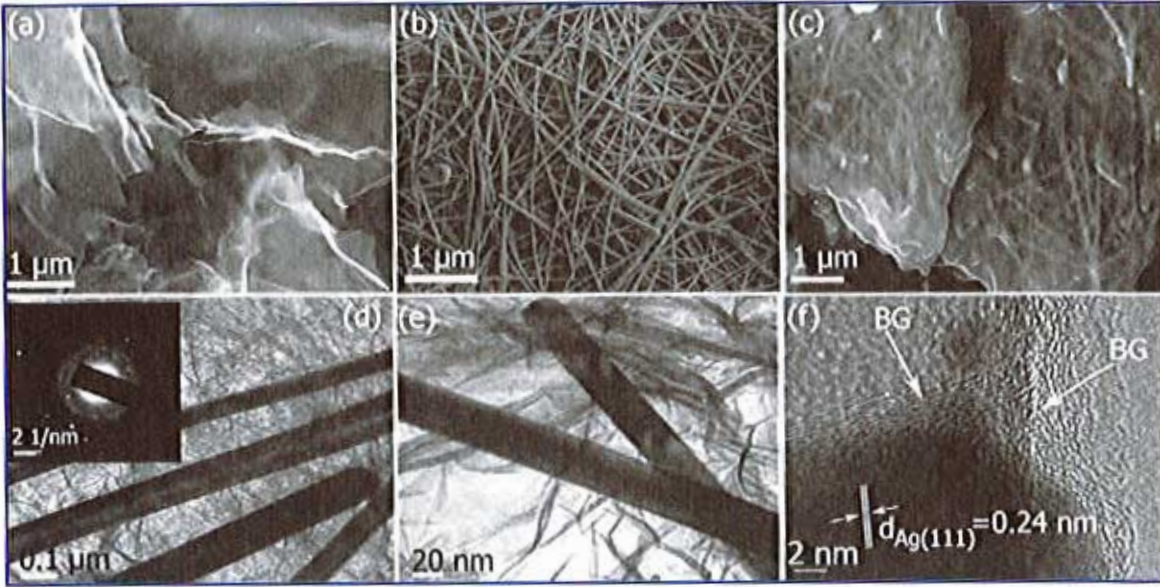

 चित्र 7 प्रकाय (बल्क)  $WS_2$  से  $WS_2$  क्वांटम डॉट्स के सिंगल सोपान के विद्युत रसायन परिवर्तन का व्यवस्थित प्रस्तुतीकरण

के संश्लेषण के लिए एक नवीन सिंगल सोपान विद्युत रसायन मार्ग की जानकारी दी है।  $WS_2$  QDS का औसत आकार कुछ परतों के साथ  $3nm+1nm$  ( $N=102$ ) है। यह अनोखा विद्युत रसायन मार्ग आकार समस्वरणीय  $WS_2$  सूक्ष्म संरचनाओं को संश्लेषित करने की रणनीति प्रदान करता है। टाइम डिपेंडेंट ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी जांचों से पता चला कि समय ने इस विद्युत रासायनिक परिवर्तन में महत्वपूर्ण भूमिका निभायी है। यह विद्युत रासायनिक परिवर्तन अपने प्रकाय प्रतिस्थापन से  $WS_2$  QDS प्राप्त करने के लिए एक सरल तरीका प्रदान करता है जिससे 2डी सामग्री से उत्पन्न सूक्ष्म संरचनाओं के डिजाइन एवं विकास पर अधिक प्रभाव पड़ने की उम्मीद है। इसके अतिरिक्त, इस तरह प्राप्त QDS ने उच्चतर फोटोलुमिनेसेंस (पीएल) क्वांटम दक्षता (5%) प्रदर्शित की और उत्तेजन तरंग दैर्ध्य निर्भरफोटोलुमिनेसेंस प्रदर्शित किया।

### बोरॉन-डोपित ग्रेफीन नैनोशीटों पर सिल्वर नैनोवायरों का समेकन

एमजी यूनिवर्सिटी के साथ-साथ सीएसआईआर-सीईसीआरआई यूएनएसडब्ल्यू ऑस्ट्रेलिया के बीच सहयोगात्मक प्रयास से दो चरणीय सरल प्रक्रिया द्वारा बोरॉन डोपित ग्रेफीन नैनोशीटों पर चांदी की नैनोवायरों के समेकन को रिपोर्ट किया गया। इस कार्य में, AgNWs की वृद्धि को





चित्र 8 (क) बोरॉन डोपित ग्रेफीन की एफईएसईएम छवियां; (ख) सिल्वर नैनोवाइर्स (AgNWs); (ग) BG रैण्ड AgNWs; (घ, ड) BG रैण्ड AgNWs की उच्च विभेदन वाली छवि; यह इनसेट बीजी रैण्ड AgNWs के चयनित क्षेत्र इलेक्ट्रॉन विवर्तन पैटर्न दर्शाता है; (च) बीजी रैण्ड AgNWs की उच्च विभेदन ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपिक छवि

टेम्पलेट के रूप में बोरॉन डोपित ग्रेफीन शीटों के विकल्प से समर्थित किया गया है। इस समाधान में धातु आयनों के लिए बोरॉन डोपित ग्रेफीन शीटों का मजबूत अधिशोषण तथा आंशिक कमी प्रारंभिक नाभिकन साइटें प्रदान करती हैं, इतना ही नहीं, यह लंबी धातु वाले नैनो वायरों के विकास को बढ़ाता है और इसीलिए यह चार्ज अंतरण को आसान कर देता है। इस एक चरणीय प्रक्रिया के परिणामस्वरूप बिना किसी अंतरापृष्ठीय समस्या के परस्पर संबद्ध ग्रेफीन-AgNWs नेटवर्क का निर्माण हुआ।

ओआरआर अनुप्रयोगों हेतु बोरॉन-डोपित ग्रेफीन शीटों पर AgNWs की स्वस्थाने कमी पर यह पहली रिपोर्ट है। इसके अतिरिक्त, लेखकों के अनुसार, बीजी रैण्ड AgNWs बहुत उच्च प्रारंभिक सामर्थ्य और विद्युत घनत्व के साथ-साथ उत्कृष्ट ओआरआर गतिविधि दर्शाते हैं तथा ओआरआर के लिए अत्यधिक मेथेनॉल सह्यता और स्थिरता सहित चार इलेक्ट्रॉन अंतरण मिकेनिज्म को जारी रखा। निष्पादकता के संबंध में ये परिणाम व्यावसायिक रूप से उपलब्ध 20%PVC से तुलनीय हैं।

### पोर्टलैंड पोर्जोलाना सीमेंट हेतु संक्षारण प्रतिरोधी निरोधात्मक अधिमिश्रण

सीएसआईआर-सीईसीआरआई ने संक्षारण प्रतिरोधी निरोधात्मक अधिमिश्रण पोर्टलैंड पोर्जोलाना सीमेंट कंक्रीट प्राप्त करने के लिए एक प्रक्रिया विकसित की है। इस प्रक्रिया में सीमेंट

के विनिर्माण के दौरान या साइट पर कंक्रीट बनाते समय प्रावरोधकों को जोड़ने का एक सरल चरण शामिल है। जोड़े गए रसायन पाउडर के रूप में होते हैं और सीमेंट उत्पादित करते समय या कंक्रीट बनाने के दौरान इन्हें कारखाने में ही मिलाया जा सकता है। संक्षारण प्रतिरोधी के कारण, इस उत्पाद को आक्रामक समुद्री वातावरण के निर्माण हेतु उपयोग किया जा सकता है। इस प्रौद्योगिकी को क्लीनफ्लो इंडिया प्रा. लिमि: दिल्ली को हस्तांतरित किया गया है।

### पुलों में दरारों का पता लगाने हेतु नए डिवाइस

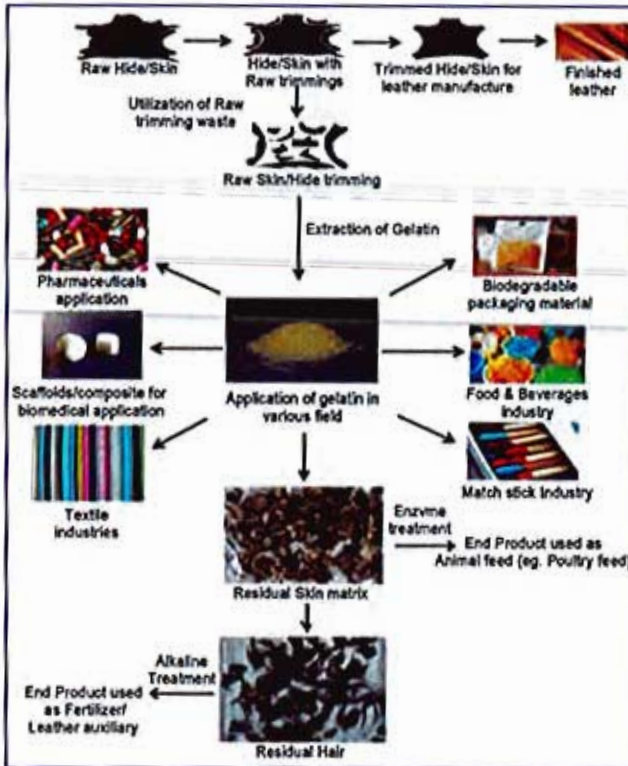
सीएसआईआर-सीईसीआरआई ने कमजोर संरचनाओं की निगरानी करने के लिए एक सुवाह्य डिवाइस का विकास किया है और यह डिवाइस दरार देखने पर अलर्ट भेज देता है। यह स्मार्ट डिवाइस बड़ी-बड़ी संरचनाओं तथा पुलों में हुई दरारों के बारे में संरचनात्मक इंजीनियरों को समय पर सचेत कर देता है। ट्रिबोलुमिनीसेंस (टी एल) कैमरा कही जाने वाली इस डिवाइस में प्रकाश उत्सर्जन यौगिक और एक स्मार्ट कैमरे का उपयोग होता है जो कंक्रीट, धातु तथा फाइबर-प्रबलित प्लास्टिक से बनी संरचनाओं में दरारों- सामान्य आंखों से न देखी जाने वाली का पता लगाता है। यह यौगिक एक सतह पर विलेपित होता है जो अत्यधिक दबाव के कारण घिसने, खरोंचने, खींचने या फटने पर प्रकाश उत्सर्जित करता है और इसे देखने के लिए स्मार्ट कैमरा को क्रमादेशित किया जाता है। इन छवियों को क्लाउड स्टोरेज या मोबाइल ऐप, वेब ब्राउजर या ब्लूटूथ के माध्यम से साझा किया जा सकता है।



पुल या फ्लाइओवर के कमजोर भाग माने जाने वाले केंद्रीय भागों या बीमों को इस यौगिक से विलेपित किया जा सकता है। संरचना पर वाहनों के चलते समय ये भाग दबाव में आते हैं और जहां भी दरारें होती हैं वहां लाल प्रकाश उत्सर्जित होता है। इन दरारों को सामान्य निगाहों से नहीं देखा जा सकता है। इन दरारों का रिकार्ड स्मार्ट कैमरा के माध्यम से रखा जा सकता है जिसे छवि संवेदक विश्लेषण सॉफ्टवेयर के साथ क्रमादेशित किया जाता है। यह कैमरा यौगिक द्वारा उत्सर्जित प्रकाश को अभिनिर्धारित कर छवि ले लेता है। इन छवियों को तिथि और समय तथा दरार की चौड़ाई जैसे विवरणों के साथ एक्सेस किया जा सकता है। यह प्रौद्योगिकी रेलवे के लिए ऐसी जगहों पर वरदान हो सकती है जहां अनेक पुराने पुल हैं।

### चर्म विनिर्माण उद्योग के सूक्ष्म समंजन अपशिष्ट से उच्च ग्रेड जिलेटिन तथा प्रोटीन हाइड्रोलाइजेट

सीएसआईआर-सीएलआरआई द्वारा एक सरल प्रक्रम प्रौद्योगिकी विकसित की गई है जो प्रणाली में समाहित शून्य अपशिष्ट जल निर्वहन के साथ सूक्ष्म समंजन अपशिष्ट से जिलेटिन तथा प्रोटीन हाइड्रोलाइजेट निकालने के लिए है। प्राप्त जिलेटिन >200g की उच्च जेल शक्ति वाला है और यह कैप्सूल बनाने



चित्र 9 चर्म अपशिष्ट से जिलेटिन तथा प्रोटीन हाइड्रोलाइजेट के निष्कर्षण हेतु प्रक्रम

के लिए उपयुक्त है। विकसित यह प्रौद्योगिकी न केवल ठोस अपशिष्ट निपटान संबंधी मुद्दों का समाधान करती है बल्कि यह सूक्ष्म समंजन अपशिष्टों से उच्च मान की प्राप्ति हेतु अवसर भी प्रदान करती है। जिलेटिन आयात के प्रतिस्थापन हेतु बड़ा अवसर क्योंकि भारत वार्षिक रूप से 80 मिलियन US\$ (₹ 512 करोड़) के मूल्य का जिलेटिन आयात करता है जो मुख्यतया कैप्सूल बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। यह प्रौद्योगिकी मेसर्स अनिप्रो मैनुफैक्चरिंग कंपनी, चेन्नै को हस्तांतरित की गई है।

### भुक्तशेष धावन प्रबंधन प्रौद्योगिकी (स्पेन्ट वॉश मैनेजमेंट टेक्नोलॉजी)

सीएसएमआईआर-सीईसीआरआई ने मेसर्स केम प्रोसेस सिस्टम्स प्राइवेट लिमिटेड के सहयोग से गन्ना गुड़ आधारित एल्कोहॉल आसवनी डिस्टिलरी में उत्पन्न भुक्तशेष धावन के मूल्यस्थिरिकरण हेतु पूर्ण प्रौद्योगिकी समाधान विकसित किया है। इस प्रक्रिया में 'जीरो लिक्विड डिस्चार्ज' मानकों के मामले में वैधानिक अनुपालन पूरा करते हुए मूल्य-वर्धित उत्पादों अर्थात् पोटाश उर्वरक, पशु आहार घटकादि के उत्पादन हेतु भुक्तशेष धावन का उपयोग होता है। 100 Klpd आसवनी (डिस्टिलरी) में इस प्रौद्योगिकी के क्रियान्वयन हेतु प्रारंभिक आर्थिक विश्लेषण लगभग 3.5 वर्षों की अवधि से CAPEX लाभ का सुझाव देते हैं। इस प्रक्रिया की तकनीकी जानकारी का लाइसेंस जनवरी 2018 में मेसर्स औरंगाबाद डिस्टिलरी लिमिटेड को दिया गया है।

### चर्मशोधनशाला के अपशिष्टों से सोडियम लवण की प्राप्ति

चर्मशोधनशाला के ठोस अपशिष्ट से शुद्ध सोडियम क्लोराइड तथा सोडियम सल्फेट का पृथक्करण: वर्तमान में 'जीरो लिक्विड डिस्चार्ज' मानकों के अनुरूप, चर्मशोधनशालाओं से छोड़ा गया बहिःस्राव जल की प्राप्ति के लिए रिवर्स ऑस्मोसिस (आरओ) के अधीन होता है और आरओ अस्वीकृत भाप को सूखा करने के लिए वाष्पित कर दिया जाता है। वाष्पन के दौरान जल प्राप्त होने पर, ठोस अवशिष्ट (लवण मिश्रण) का संग्रह किया जाता है। संग्रहित लवण मिश्रण के बड़े हुए क्वान्टम ने बड़ी पर्यावरण संबंधी समस्या को जन्म दिया है और वाणिज्यिक रूप से स्वीकार्य सामग्री (साम) की प्राप्ति हेतु प्रौद्योगिकी समाधान (समाधा) के विकास एवं क्रियान्वयन को अनिवार्य कर दिया है, जिससे भंडारण/निपटान की आवश्यकता खत्म/कम हो जाती है। सीएसआईआर-सीएसएमसीआरआई ने ठोस अपशिष्ट से शुद्ध सोडियम सल्फेट तथा सोडियम क्लोराइड की प्राप्ति के लिए लागत प्रभावी प्रक्रिया विकसित की है।



### क्वास्ट-ठोस बहुलक इलेक्ट्रोलाइट का विकास

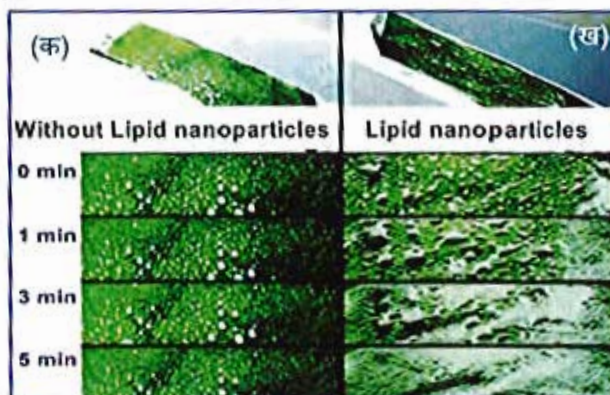
सीएसआईआर-आईआईसीटी द्वारा त्वरित एकल-आयन चालन को अधिक सहायता देने वाला क्वास्ट-ठोस बहुलक इलेक्ट्रोलाइट मैट्रिक्स का एक नया वर्ग संश्लेषित किया गया है। संस्थान ने अर्ध-अंतर्वेधन बहुलक नेटवर्क दृष्टिकोण उपयोग में लाने वाले लिथिएटेड एनिऑनिक पॉलीमर को टेलरिंग के पहले उदाहरण के रूप में प्रदर्शित किया। यह अध्ययन कई प्रमुख कारकों जैसे (i) बहुलक-बहुलक ऋणायन बहुलक अन्योन्यक्रिया (ii) चरण समरूपता, (iii) ऑलिगोमैरिक प्लास्टिककरण का प्रभाव (iv) संक्रमण ताप एवं तापस्थिरता, और (v) बाइनरी एवं टर्नरी संयोजनों की श्रृंखलाओं हेतु क्रिस्टलीयता की H-बॉन्डिंग एवं डिगी की जांच करता है और समग्र विद्युत रसायन गुणों पर उनका प्रभाव निर्धारित करता है।

### बेहतर स्थिरता के साथ एंटी-टीबी कोक्रिस्टल 4-एफडीसी औषध का विकास

सीएसआईआर-एनसीएल ने हैदराबाद विश्वविद्यालय के सहयोग से बेहतर स्थिरता वाले टीबीरोधी कोक्रिस्टल औषध का विकास किया है। 4-औषध एफडीसी (4 औषधों का निर्धारित मात्रा में संयोजन) की स्थिरता बेहतर बनाने के लिए आईएनएच (आईएनएच-कैफेइक अम्ल तथा आईएनएचवी एनीलिक अम्ल) के भेषजिक कोक्रिस्टलों का उपयोग किया गया। इस टीम ने प्रदर्शित किया कि आईएनएच के भेषजिक रूप से स्थिर कोक्रिस्टल वर्तमान के 4-एफडीसी औषधों की तुलना में 5-गुना अधिक स्थिरता बेहतर करने में सक्षम हैं। इस सूत्रण को स्थिर करने वाले संरूपी योगजों को भेषजिक रूप से एक्सिपियंट के रूप में स्वीकृत किया जाता है। स्थिरता अध्ययनों को 40 डिग्री सेंटीग्रेड तापमान और 45% सापेक्ष आर्द्रता की त्वरित परिस्थितियों में पूरा किया गया। निश्चित खुराक तैयार करने में आईएनएच के कोक्रिस्टलों का उपयोग करने वाले एंटी-टीबी-4-एफडीसी औषधों की स्थिरता में सुधार के बारे में पहली बार बताया गया।

### पादपों और फसलों हेतु कीटनाशक का कुशल वितरण

सीएसआईआर-एनसीएल ने एक प्राकृतिक सामग्री अभिनिर्धारित की है जो पानी की बूंदों को पौधों की पत्तियों पर लगाए रखती है। कीटनाशक के साथ मिश्रित होने पर यह प्राकृतिक सामग्री कीटनाशक अपव्यय द्वारा संदूषण के कारण होने वाली पर्यावरण संबंधी प्रमुख समस्याओं का समाधान कर सकती है। विशेषकर कीटनाशकों को पानी में मिलाकर पौधों और फसलों पर छिड़का जाता है। लेकिन ये स्प्रे सुरक्षात्मक मोमी परत के कारण पत्तियों पर रुक नहीं पाती जिससे सभी पत्तियाँ विलेपित हो जाती हैं। अतः यह



चित्र 10 (क) लिपिड नैनोपार्टिकलों के बिना (ख) 1% लिपिड नैनोपार्टिकलों के साथ कीटनाशक विलय का छिड़काव

सुनिश्चित करने के लिए कि पर्याप्त कीटनाशक पादपों तक पहुंचा है या नहीं: अतिरिक्त छिड़काव किया जाता है जो इन हानियों के लिए उत्तरदायी है। कीटनाशक का अधिक उपयोग होने से मिट्टी एवं जमीनी पानी दूषित होता है जो पर्यावरण की दृष्टि से एक विशेष चुनौती है। कीटनाशकों के वितरण में सुधार करने के लिए कुछ सहायक पदार्थों का सामान्यतः उपयोग किया जाता है लेकिन इनके सीमित प्रभाव होते हैं और उनमें से कई पत्तियों को बुरी तरह प्रभावित करते हैं। वर्तमान में, तेल आधारित सहायकों (एजवन्टों) का इस्तेमाल स्प्रे की बूंदों के पृष्ठीय तनाव को कम करता है जो इसके संकर्षण और बाउंसिंग ऑफ को धीरे-धीरे कम करता है।

कम मात्राओं में पादप तेलों से तैयार नैनोपार्टिकलों का मिश्रण और जल पत्ती पर 2 से 3 नैनोमीटर का रूप लेप बनाते हैं और यह मिश्रण पादपों के बहिपृष्ठ पर चिपक जाता है। यह पदार्थ कुछ मिलीसेकेंडों में पत्ती को उल्लेखनीय रूप से विलेपित करता है; तदुपरांत बूंदें फैल जाती हैं। एक प्राकृतिक लिपिड यौगिक सूरजमुखी के तेल से निकाला गया जो खाद्य, जैव संगत है और यह खाद्य पायसी कारक के रूप में उपयोग भी किया जाता है। इससे पौधों पर लक्षित क्षेत्रों में कीटनाशक पहुंचाने की दक्षता में सुधार हो सकता है। एक प्रायोगिक अध्ययन में, प्रति लीटर 10 ग्राम सामग्री, प्रभावी कीटनाशक छिड़काव के लिए काफी पायी गयी; जो क्षेत्र परीक्षणों के बाद भिन्न हो सकता है।

### कृत्रिम पत्ते ने धूप और पानी से ईंधन बनाया

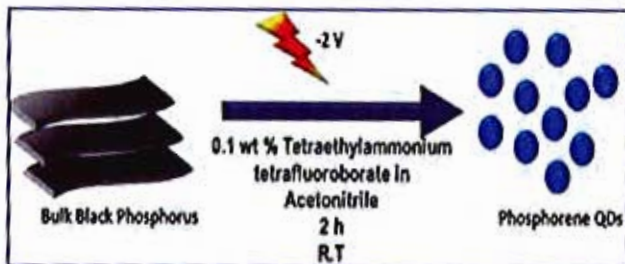
सीएसआईआर-एनसीएल ने एक कृत्रिम पत्ता विकसित किया है जो भविष्य में बिजली की पर्यावरणानुकूल कार हेतु स्वच्छ ऊर्जा देने के लिए पानी से हाइड्रोजन ईंधन उत्पन्न करने के लिए धूप को अवशोषित करता है। यह अल्ट्रा-थिन वायरलेस डिवाइस पौधे की पत्ती की अनुकृति है ताकि पानी और सूर्य के प्रकाश के उपयोग से ऊर्जा उत्पादित की जा सके।



पादप पत्तियों के अनुरूप बनाने के लिए इस प्राकृतिक पत्ता प्रणाली को तरीके से लगे अर्धचालकों द्वारा अनुरूपित किया जाता है ताकि पानी और सूर्य के प्रकाश के उपयोग से ऊर्जा उत्पादित की जा सके। सूर्य के प्रकाश और पानी जैसे प्राकृतिक संसाधनों से हाइड्रोजन का उत्पादन हमारी ऊर्जा और पर्यावरण समस्याओं का अद्वितीय समाधान हो सकता है। वर्तमान में, हाइड्रोजन को जीवाश्म ईंधनों से भाप शोधन कर उत्पादित किया जाता है जिससे कार्बनडाई आक्साइड का बड़ी मात्रा में उत्सर्जन होता है। ऊर्जा या हाइड्रोजन के उत्पादन के लिए वर्षभर सूर्य के प्रकाश का उपयोग किया जा सकता है। जब दृश्य प्रकाश इस डिवाइस में लगे अर्धचालकों से टकराता है, तब इलेक्ट्रान विद्युत प्रवाह उत्पादित करते हुए एक दिशा में चले जाते हैं। यह धारा तुरंत पानी को हाइड्रोजन में विभाजित कर देती है जिसे ईंधन के सबसे स्वच्छ रूपों में एक माना जाता है क्योंकि इसका मुख्य उपोत्पाद पानी होता है। 23 वर्ग सेंटीमीटर के क्षेत्र की यह डिवाइस प्रति घंटे 6 लीटर हाइड्रोजन ईंधन का उत्पादन कर सकती है। इस डिवाइस को पेटेंटित किया गया है और इसे आगे ले जाने के लिए उद्योग भागीदारों को खोजने के प्रयास किए जा रहे हैं।

### नाइट्रोजन-डोपड ब्लू लुमिनिसेंट फास्कोरीन क्वांटम डॉट्स (एनपीक्यूडी) का वैद्युत संश्लेषण

क्वांटम डॉट्स ने नैनो-इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों सहित हुए विभिन्न आशाजनक अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त अपने विशिष्ट गुणधर्मों के कारण महत्वपूर्ण अनुसंधान रुचि प्राप्त की है। सीएसआईआर-सीईसीआरआई ने सामान्य तापमान पर ब्लैक फॉस्फोरस (बीपी) से नाइट्रोजन-डोपड ब्लू लुमिनिसेंट फॉस्फोरीन क्वांटम डॉट्स (एनपीक्यूडी) के वैद्युत संश्लेषण के लिए सहज एक चरणी मार्ग रिपोर्ट किया है। यह एनपीक्यूडी के वैद्युत संश्लेषण की पहली रिपोर्ट है। अनुसंधानकर्ताओं ने यह भी प्रदर्शित किया कि एनपीक्यूडी में नाइट्रोजन की प्रतिशतता विलायक और सहायक इलेक्ट्रोलाइट के उपयुक्त चयन द्वारा परिवर्तित की जा सकती है। इस कार्य में संश्लेषित किये गए एनपीक्यूडी का औसत आकार  $6 \pm 1.5 \text{ nm}$  ( $N=50$ ) है और वे ca.88.7% की क्वांटम दक्षता प्रदर्शित करते हैं।



चित्र 11 ब्लैक फॉस्फोरस से नाइट्रोजन युक्त पीक्यूडी (एनपीक्यूडी-1) के वैद्युतरासायनिक संश्लेषण का विशिष्ट दृष्टांत

सोलर सेलों की दक्षता को बढ़ाने के लिए रंजकों का विकास सोलर सेल प्रौद्योगिकियों को तीन पीढ़ियों में वर्गीकृत किया जाता है: पहली और दूसरी पीढ़ियों में फोटोवोल्टेइक सेल समाविष्ट हैं और ये अकार्बनिक अर्धचालक सामग्रियों जैसे सिंगल क्रिस्टल सिलिकॉन (पीढ़ी I) और थिन फिल्म सिलिकॉन व CdSe प्रकार के अर्धचालकों (पीढ़ी II) का उपयोग करती हैं; तीसरी पीढ़ी अभी भी अनुसंधान की अवस्था में है जिसमें डीएसएससी शामिल है और प्रकाश को विद्युत में रूपान्तरित करने के लिए लिसे टाइटेनियम डाई ऑक्साइड के सस्ते कार्बनिक रंजकों व सूक्ष्मकणों के संयोजन की आवश्यकता पड़ती है।

सीएसआईआर-एनसीएल और आईआईटी, रुड़की ने संयुक्त रूप से सोलर सेलों की तीसरी पीढ़ी के लिए प्रकाश-से-विद्युत धारा की 7% रूपान्तरण दक्षता के साथ पोरफाइरिन रंजकों का विकास किया है। सीएसआईआर-एनसीएल, पुणे और आईआईटी रुड़की ने ऐसे कार्बनिक रंजकों का विकास किया है जो रंजक सुग्राहित सोलर सेलों (डीएसएससी) की दक्षता को बढ़ा सकते हैं। इस अनुसंधान को एसीएस ऐप्लाइड एनर्जी मैटीरियल्स नामक जर्नल में प्रकाशित किया गया है। पोरफाइरिन, क्लोरोफिल का मूलभूत अंश है और एक सम्मिश्र कार्बनिक अणु भी है जो प्रकाश संश्लेषण के लिए पौधे को प्रकाश से प्राप्त होने वाली ऊर्जा को उत्पन्न करने देता है। विद्युत रूपान्तरण दक्षता के लिए पोरफाइरिन्स के उपयोग पर प्रथम अध्ययन वर्ष 1993 में किया गया और बहुत कम प्रतिशतता-मात्र 2.6% प्राप्त हुई जो व्यवहारिक अनुप्रयोगों के लिए पर्याप्त नहीं थी। पोरफाइरिन्स के विभिन्न आशोधनों के बाद, इसे अनुसंधान टीम ने जिक युक्त पोरफाइरिन्स का उपयोग किया जो आशाजनक पाये गए।

प्लेटिनम और पैलाडियम उत्प्रेरकों का उपयोग किए बिना प्रकार्यात्मक पोरफाइरिन्स को उत्पादित करने की प्रक्रिया बनाई गई है और कम कृत्रिम चरणों को शामिल करने वाले सरल, दक्ष, लागत प्रभावी सेंसिटाइज़र (सुग्राहीकर) विकसित किए हैं परिणामस्वरूप 5.3% से 7.1% की विद्युत रूपान्तरण दक्षता के साथ पाँच पोरफाइरिन Zn(II) सम्मिश्र प्राप्त हुए।

### टंग ऑयल से बायोडीज़ल

जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करने के लिए वनस्पति को बायोडीज़ल में बदलने के लिए एक बायोडीज़ल संयंत्र डिज़ाइन और विकसित करने के एक आशाजनक विकल्प के साथ सीएसआईआर-सीएमईआरआई आगे आया है।

सीएसआईआर-सीएमईआरआई में एक अर्धचालक किस्म का बायोडीज़ल संयंत्र डिज़ाइन, विकसित एवं परीक्षित किया गया 600 लीटर/दिन की क्षमता वाला यह संयंत्र वनस्पति तेल के एफएफए (फ्री फैटी एसिड) कंटेंट के बावजूद किसी भी खाद्य एवं अखाद्य वनस्पति तेल से बायोडीज़ल उत्पादित करने में सक्षम



हैं। इस संयंत्र का उपयोग टंग सीड ऑयल (एल्यूराइट्स फोर्डि) से बायोडीज़ल उत्पादित करने के लिए इष्टतमीकृत मानदण्डों पर आधारित बायोडीज़ल बनाने के लिए किया गया। उत्पादित बायोडीज़ल (9500-10500 kCal/kg का ऊष्मीय मान) को स्थानीय स्तर पर इंजन तथा डीज़ल जेनसेट चलाने के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। बचे हुए केक को बायोगैस संयंत्र में इस्तेमाल किया जा सकता है। उत्पादित बायोगैस (5700 kCal/kg का ऊष्मीय मान) का उपयोग खाना पकाने अथवा रोशनी करने (प्रत्यक्ष अथवा विद्युत उत्पादन के माध्यम से) के लिए किया जा सकता है।

टंग के पेड़ में सामान्यतः 2-4 वर्षों में फल लगते हैं और लगभग 10-12 वर्षकी आयु में पहुंचने पर इसकी उत्पादकता अधिकतम होती है। टंग ऑयल की उत्पादकता 300 से 450 kg/ha के बीच रहती है। इसके फल में 14-20% गुठली में 53-60% और बीज में 30-40% ऑयल घटक होता है। टंग ऑयल का विभिन्न औद्योगिक अनुप्रयोगों जैसे सिरामिक, पेंट, कागज़ और कपड़ा उत्पादन में उपयोग किया गया है। अभी हाल ही में टंग ऑयल (एल्यूराइट्स फोर्डि) को बायोडीज़ल उत्पादन के आशाजनक अखाद्य स्रोत के रूप में माना गया है।

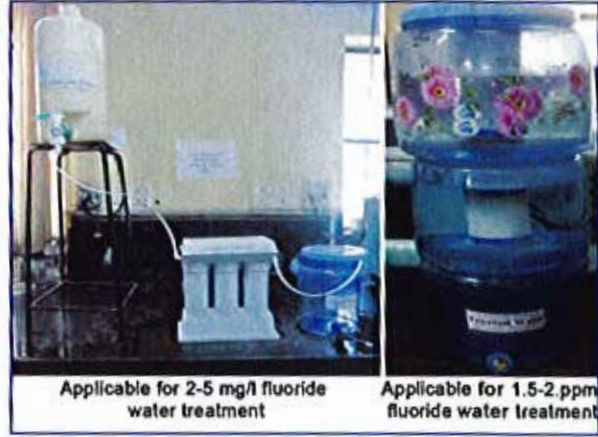


चित्र 12 टंग ऑयल (एल्यूराइट्स फोर्डि) से बायोडीज़ल उत्पादन

### 1.3 इंजीनियरी विज्ञान

#### नैनो अधिशोषक आधारित घरेलू फिल्टर का उपयोग करते हुए पेय जल का डिफ्लोराइडेशन

नैनो अधिशोषक आधारित घरेलू फिल्टर के उपयोग से पेय जल का डिफ्लोराइडेशन फ्लोराइड मुक्त सुरक्षित पेय उपलब्ध कराने के लिए समाज हेतु उपयोगी है। सीएसआईआर-एम्प्री (एएमपीआरआई) द्वारा विकसित यह घरेलू फिल्टर गुरुत्वाकर्षण बल के सिद्धान्त पर कार्य करता है और पानी के शुद्धिकरण हेतु बिजली की आवश्यकता नहीं होती है।



चित्र 13 (क)

चित्र 13 (ख)

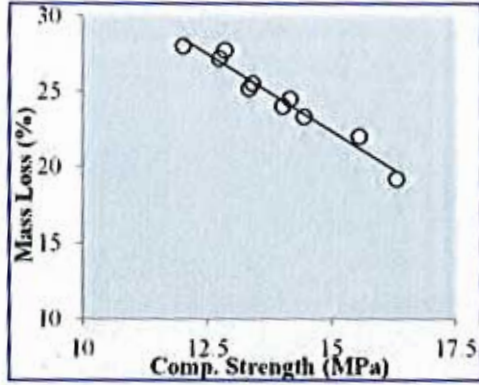
चित्र 13 (क) 2-5 mg/l फ्लोराइड पानी के उपचार हेतु लागू (ख) 1.5-2 ppm फ्लोराइड पानी के उपचार हेतु लागू

यह विकसित फिल्टर प्रयोक्तानुकूल है क्योंकि कोई भी सामान्यतया फिल्टर में फ्लोराइड पानी डालकर उपचारित पानी प्राप्त कर सकता है।

#### पर्वीअस कंक्रीट का विकास

पर्वीअस कंक्रीट ऐसा कंक्रीट है, जिसमें महीन एग्रीगेट कम मात्रा में अथवा नहीं होता है जिसमें उच्च अंतर सम्बद्ध संरधता होती है। इसकी उच्च पारगम्यता के कारण, पर्वीअस कंक्रीट का पार्किंग स्थलों तथा आने-जाने के रास्तों पर बड़ी मात्रा में उपयोग किया जा रहा है ताकि बारिश का पानी जमीन में प्रवेश कर सके। सीएसआईआर-सीबीआरआई ने स्थानीय तौर पर उपलब्ध सामग्री के उपयोग से 10-25 प्रतिशत की संरधता वाले 10-25 MPa की सम्पीड़क सामर्थ्य वाली पर्वीअस कंक्रीट को विकसित किया। प्रयोगों की पहली श्रृंखला में, महीन एग्रीगेट की मात्रा को 0.1 घन मी तक बढ़ाया गया तथा पानी-सीमेंट अनुपात को 0.3 तथा 0.32 रखा गया। दूसरी श्रृंखला में, पर्वीअस कंक्रीट में पानी सीमेंट अनुपात को 0.28 से 0.34 की सीमा में रखते हुए महीन एग्रीगेट तथा सुपर प्लास्टीसाइजर को रखकर तथा बिना एग्रीगेट तथा सुपर प्लास्टीसाइजर के किया गया। महीन एग्रीगेट की मात्रा 50 किग्रा/घनमी. तथा सुपर प्लास्टीसाइजर सीमेंट भार के 0.2 प्रतिशत पर रखा गया। प्रथम श्रृंखला में सीमेंट सामग्री तथा एग्रीगेट मात्रा को भी 400 किग्रा./घनमी. तथा दूसरी श्रृंखला में 500 किग्रा/घनमी. तथा 1300 किग्रा./घनमी. मात्रा का क्रमशः उपयोग किया गया है। मिश्रणों के सिलिंडर नमूनों का ASTM C 1747 के अनुसार अपघर्षण रोधकता के लिए परीक्षण किया गया है। यह पाया गया है कि सम्पीड़क सामर्थ्य में वृद्धि होने पर घन हानि में कमी होती है।





चित्र 14 (क)



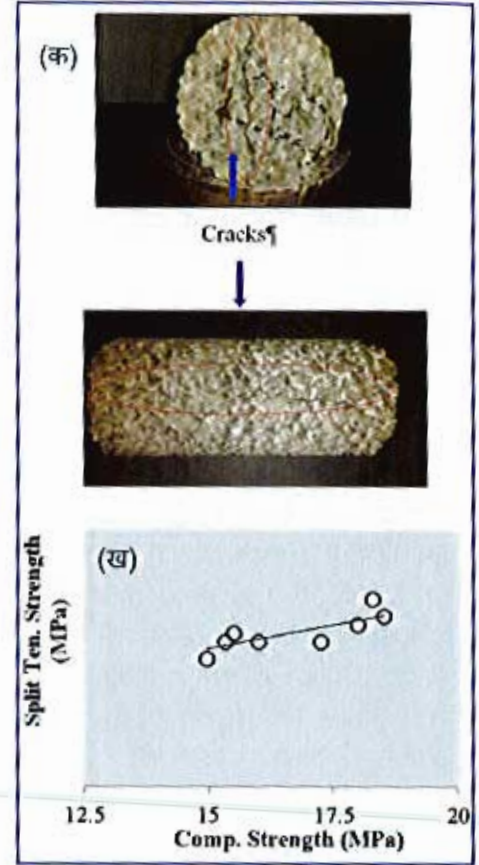
चित्र 14 (ख)

चित्र 14 प्रयोगों की प्रथम श्रृंखला में (क) परीक्षण के बाद अपघर्षण रोधकता परीक्षण (ख) सम्पीडक सामर्थ्य के साथ घन हानि विभिन्नता

प्रयोगों की दूसरी श्रृंखला में, संरधता में कमी होने के साथ सम्पीडक सामर्थ्य में थोड़ी वृद्धि पाई गई है। संरधता में कमी सीमेंट मोरटार घटक में वृद्धि के कारण है जब अनुपात, सुपर प्लास्टीसाइजर और फाइल एग्रीगेट को बढ़ाया गया। पर्वीअस कंक्रीट का तनन सामर्थ्य भी एक महत्वपूर्ण विशेषता है। जहां भी तनन तनाव प्रवृत्त होता है तो यह उसकी असफलता को शासित करती है। हालांकि, दूसरी श्रृंखला के मिश्रणों के विभाजित तनन सामर्थ्य को भारतीय मानक 5816 के अनुसार 28 दिनों के लिए मूल्यांकन किया गया क्योंकि पर्वीअस कंक्रीट के लिए पृथक तनन परीक्षण मानक अभी तक अपलब्ध नहीं है। यह देखा गया है कि सम्पीडक सामर्थ्य में बढ़ोत्तरी होने पर विभाजित तनन सामर्थ्य में वृद्धि होती है।

### रेत निर्माण हेतु प्रक्रम का विकास: नदी के प्राकृतिक रेत का विकल्प

बुनियादी ढाँचे में विकास से नदी के प्राकृतिक रेत के उत्खनन की अधिकता के कारण नदियों का प्राकृतिक स्वरूप बदल रहा है जो नदियों तथा तटीय परिस्थितिकी तंत्र को



चित्र 15 विभाजित तनन सामर्थ्य (क) परीक्षण के बाद दरारों वाला नमूना (ख) प्रयोगों की दूसरी श्रृंखला में सम्पीडक सामर्थ्य से तनन सामर्थ्य की तुलना

बिगाड़ रहा है। इसके अतिरिक्त, नेशनल ग्रीन ट्राइब्यूनल (NGT) तथा भारत के माननीय सर्वोच्च न्यायालय के सख्त दिशानिर्देशों के कारण निर्माण उद्योग को बाध्य होकर निर्माण की गुणवत्ता से समझौता किए बिना, नदी रेत के विकल्प को चुनना पड़ा इन समस्याओं से निपटने के लिए, सीएसआईआर-सीबीआरआई शोधकर्ताओं ने निर्माण में विनिर्मित रेत के उपयोग की तलाश शुरू की है।

निर्मित रेत में बारीक एग्रीगेट्स हैं जिन्हें प्राकृतिक स्रोतों की वैकल्पिक सामग्रियों पर तापीय अथवा अन्य प्रक्रियाओं जैसे- पृथकन, धावन, संदलन, तथा स्क्रबिंग से बनाया जाता है। इसको नेचुरल क्रशड रॉक सैंड (CRS), रीसाइकल्ड फाइल एग्रीगेट्स (RFA) तथा औद्योगिक उपोत्पादों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। रेतों को निर्माण कार्य में प्राकृतिक रेत के स्थान पर पूरी तरह से अथवा आंशिक रूप से प्रतिस्थापन के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है। यह लागत प्रभावी तथा पर्यावरणानुकूल पदार्थ है। प्राकृतिक रेत विनिर्मित रेत के लाभों का योजनाबद्ध निरूपण चित्र 15.0 में दिखाया गया है। अच्छी श्रेणी के रेत को प्राप्त कर



के लिए प्राकृतिक संदमित रॉक सैंड (सीआरएस) को रॉक निक्षेपों को संदमित कर उत्पादित किया जाता है जो कि प्राकृतिक कणों की अपेक्षा सामान्यतः बहुत अधिक एंगुलर तथा अधिक रफ सतह वाला होता है। डायोराइट, मेटाफोर्मिक सिल्टस्टोन, ग्रेनाइट, लाइम स्टोन, सैंडस्टोन, फेल्डस्पैथिक क्वार्ट्ज़ इत्यादि कुछ मुख्य चट्टानें हैं जिन्हें CRS उत्पादन के लिए प्रयुक्त किया जाता है। अपशिष्ट निपटान संबंधी समस्या बढ़ाने वाले पुनः चक्रित फाइन एग्रीगेट से प्राकृतिक रेत के संरक्षण में भी सहायता होगी।

सीएसआईआर-सीबीआरआई ने प्राकृतिक रेत वाले नियंत्रण के साथ कंक्रीट के यांत्रिक गुणों का अभिलक्षण तथा तुलना कर प्राकृतिक संदमित रॉक सैंड (सीआरएस) पर प्रायोगिक जांच शुरू की है। यह प्रेक्षित किया गया कि नदी के रेत का सूक्ष्मता मापांक 2.31 था जो सीआरएस का 2.60 था। इसके अतिरिक्त, सीआरएस भारतीय मानक 383.2016 जोन II के अनुरूप पाया गया। चित्र 16.0 सीआरएस तथा नदी के रेत हेतु चालनी विश्लेषण ग्राफ प्रदर्शित करता है। M30 ग्रेड के कंक्रीट को सी एंड डी अपशिष्ट को पुनः प्रक्रमित कर उत्पादन के अनुसार समानुपात में मिलाया गया था जिसे कंक्रीट में उपयोग किया जा सकता है।

### सड़क निर्माण हेतु उड़न राख आधारित जओपॉलीमर कंक्रीट

सीएसआईआर-सीबीआरआई और एनटीपीसी-एनईटीआरए ने आईआरसी के विनिर्देशों के अनुसार उड़न राख तथा अन्य पदार्थों जैसे अपशिष्ट पदार्थों को मूल्यवान उत्पाद में परिवर्तित कर सड़क निर्माण हेतु उच्च शक्ति तथा उच्च गुणता वाली उड़न राख आधारित जओपॉलीमर कंक्रीट को संयुक्त रूप से विकसित किया। यह उपलब्धि बड़े पैमाने पर उड़न राख के उपयोग का मार्ग प्रशस्त करती है, जो भारत में विशाल मात्रा में उत्पादित एक मुख्य औद्योगिक अपशिष्ट है। एनटीपीसी, दादरी से चूर्णित कोयले के जलने से उत्पादित इस उड़न राख का उपयोग इस परियोजना के लिए किया जाता है। इस प्रौद्योगिकी के उपयोग से सीएसआईआर-सीबीआरआई में 50 मीटर लंबी और 3 मीटर चौड़ी तथा 40 एमपीए कंक्रीट की ताकत वाली जओपॉलीमर कंक्रीट सड़क सफलतापूर्वक बिछाई गई है। भारत में इस तरह की यह पहली सड़क है।

यह सड़क उड़न राख, एल्युमिनेट और सिलिकेट वाले पदार्थों से बनाई गई है। परंपरागत सीमेंट कंक्रीट सड़को के विपरीत, इस सड़क को पानी से बचाने की आवश्यकता नहीं होगी। इससे भी उड़न राख बहुत सा उपयोग करने का मार्ग प्रशस्त होता है।

### औद्योगिक एवं चिकित्सा अनुप्रयोगों हेतु पैकेज्ड फाइबर लेजर मॉड्यूल्स

उच्च शक्ति वाले फाइबर लेजरों में पिछले दशक में विन्यास, स्पेक्ट्रल रेंजों तथा शंख प्ररूपों में आश्चर्यजनक रूप से तीव्र तेज प्रगति देखी गई है और ये लेजर सामग्री प्रसंस्करण (सामग्री कतरन, मार्किंग, नक्काशी तथा वेल्डिंग आदि) योगात्मक विनिर्माण/ 3डी मुद्रण, चिकित्सा सर्जरी तथा कुछ वाट से अनेक किलोवाट तक की उर्जा आवश्यकता वाले डिफेंस जैसे बहुत से महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों का मुकाबला कर रहे हैं। सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने 1 माइक्रोन व्यावसायिक स्तर के फाइबर लेजर मॉड्यूल का फाइबर लेजर अभिलक्षण तथा आदि प्ररूप प्रदर्शन हासिल किया है और स्टैंट कटिंग के लिए क्षेत्र परीक्षण किए गए हैं। 2 माइक्रोन लेजर और सॉफ्ट टिशू सर्जरी में पूरे किए गए चिकित्सा पूर्व परीक्षण से आदि प्ररूप प्रदर्शन किए गए हैं।

### एचईएचपी लेजर प्रणालियों हेतु विशिष्ट ग्लास

उच्च शक्ति उच्च ऊर्जा (एचईएचपी) लेजर को नियंत्रित लेजर तापनाभिकीय अभिक्रियाओं, उच्च ऊर्जा घनत्व भौतिकी जैसे अवस्था प्रयोगों का समीकरण, प्लाज्मा भौतिकी तथा पदार्थ के साथ इसकी अन्योन्य क्रिया संबंधी भौतिकी के क्षेत्र में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। Nd3+ डोपित फॉस्फेट लेजर ग्लास एचईएचपी लेजर प्रणालियों में सक्रिय पदार्थ के रूप में सबसे पसंदीदा पदार्थ है। सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने इस विशिष्ट ग्लास के उत्पादन हेतु



चित्र 16 विशिष्ट ग्लास





स्वदेशी प्रौद्योगिकी का विकास किया है ताकि राष्ट्रीय मांग को पूरा किया जा सके।

### नमी संवेदक मीटर का विकास

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने स्वदेश में ट्रेस नमी संवेदक मीटर का विकास किया है जो बाजार में उपलब्ध अन्य समान इकाइयों की तुलना में सुवाह्य, वहनीय और प्रयोक्तानुकूल है। नमी संवेदकता की रेंज 5-100 ppm होती है और इसमें त्वरित अनुक्रिया तथा प्राप्ति काल होता है। विकसित नमी संवेदक मीटर उपयोग में अत्यधिक महत्व तेल उद्योग परिवर्तक, खाद्य प्रसंस्करण, गैस संवेदन तथा खाद्य तेल विनिर्माण है।



चित्र 17

### बेहतर लौह निष्कासन संयंत्र का विकास एवं संस्थापन

भारत सरकार के ग्रामीण विकास मिशन के अंतर्गत सीएसआईआर-सीएमईआरआई द्वारा विकसित लौह निष्कासन संयंत्र में विशेषतया व्यापक सामाजिक प्रभाव है। सीएसआईआर-सीएमईआरआई की इस तरह की पहल भारत के अनुसंधान एवं विकास संगठन द्वारा देश को दी जाने वाली सामाजिक सेवा का उदाहरण बन रही है। अधिकांश लोग बिना बिजली के चलने वाली इस टिकाऊ, रसायनमुक्त, प्रयोक्तानुकूल आईआईआरपी से लाभान्वित हुए हैं, यह विनिर्माताओं के लिए आय स्रोत सृजित करने वाली है और इसमें ग्रामीण क्षेत्र की युवा पीढ़ी के लिए रोजगार के व्यापक अवसर हैं। वर्तमान में पश्चिम बंगाल के विभिन्न जिलों में अधिष्ठापित 50 लौह निष्कासन संयंत्रों से 5000 ग्रामीण परिवारों के लिए लौह मुक्त पेय जल उपलब्ध कराये जाने का अनुमान है। आर्सेनिक, फ्लोराइड तथा सूक्ष्म जीवाणुओं के निष्कासन के लिए पानी की फिल्टरन तथा शुद्धिकरण प्रणालियों का सफल प्रदर्शन शुरू किया ताकि लोगों को सस्ता पेय जल उपलब्ध कराया जा सके।

### लाभ:

- प्राकृतिक रूप से उपलब्ध रेत और बजरी को हटाने के लिए उपयोग
- बिना बिजली के सुदूर गांवों में चलाया जा सकता है
- समुदाय सेवा हेतु उपयोगी: केवल पानी पिलाने के उद्देश्य से एक छोटे गांव को शामिल किया जा सकता है
- मौजूदा मार्क-II हैड पंप से जोड़ा जाने वाला
- अभिकल्पन-प्रचालन तथा रख-रखाव में सरल
- तत्काल लौह मुक्त पानी
- लागत प्रभावी



चित्र 18 बेहतर लौह निष्कासन संयंत्र का अधिष्ठापन

यह प्रौद्योगिकी वाणिज्यीकरण हेतु सामान्यतया दो भारतीय उद्योगों को हस्तांतरित की गई है।

### उच्च तापमान प्लाज्मा के उपयोग से म्युनिसिपल ठोस अपशिष्ट का सुरक्षित निपटान:

उच्च तापमान (>3000°C) प्लाज्मा आर्क के उपयोग से प्रतिदिन उत्पन्न म्युनिसिपल ठोस अपशिष्ट पदार्थ के प्रभावी एवं पर्यावरण अनुकूल निपटान तथा मुख्यतः CO तथा H<sub>2</sub> युक्त ईंधन गैस के उत्पादन हेतु सीएसआईआर-सीएमईआरआई द्वारा प्रौद्योगिकी विकसित की गई है। इस प्रौद्योगिकी की प्रमुख विशेषताएं निम्न हैं:

- संबद्ध कामगारों को स्वास्थ्य संबंधी खतरे से बचाने के लिए अपशिष्ट का मशीनीकृत संचालन
- आविष उत्पादन के कम स्तर के साथ-साथ उच्च तापमान वाली आयनित गैस/विद्युत आर्क के उपयोग से म्युनिसिपल ठोस अपशिष्ट का पर्यावरणानुकूल निपटान
- संसाधित ठोस अपशिष्ट की मात्रा को 1/250 वां हिस्सा बड़ी मात्रा में कमी है।



## स्वायत्त संस्थान

- iv मुख्य रूप से CO तथा H<sub>2</sub> युक्त ईंधन गैस का सृजन
- v उत्पादित ईंधन गैस में धूल संचयन को कम करने के लिए अ द्वितीय गैस स्वच्छता प्रणाली
- vi नियमित प्रचालन के दौरान प्रणाली से गैस के रिसाव को रोकने के लिए विशेष डिजाइन पर विचार
- vii सृजित ईंधन गैस की भंडारण सुविधा
- viii बिजली उत्पादन के माध्यम से सृजित गैसों से ऊर्जा हार्वेस्टिंग
- ix निर्माण सामग्री के रूप में लाभ की उपयोगिता



चित्र 19 ठोस अपशिष्ट उपचार संयंत्र हेतु मॉडल

इस प्रौद्योगिकी का लाइसेंस सामान्य आधार पर वाणिज्यीकरण हेतु मेसर्स पोलीट्रोनिक्स इनोवेशन प्रा. लिमि, कोलकाता, पश्चिम बंगाल को दिया गया है।

### कम से कम भूमि क्षेत्र के उपयोग से ऊर्जा उत्पादनार्थ सौर वृक्ष/आर्टिफैक्ट्स) का विकास

सोलर पावर ट्री सौर ऊर्जा पैदा करने के लिए भविष्य में भूमि की उपलब्धता के सवाल का सही समाधान है - इसमें परंपरागत प्रणालियों में लगी जमीन का कुछ भाग लगता है। सौर प्रौद्योगिकी की दृश्यता लाने और स्थल को और सुंदर बनाने के लिए सीएसआईआर-सीएमईआरआई ने सौर कलाकृतियों (आर्टिफैक्ट्स) का विकास किया है। बिजली उत्पादन हेतु इन सौर कलाकृतियों को विभिन्न स्थानों पर अधिष्ठापित किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, वे अपने सौंदर्यात्मक डिजाइन से उस स्थान की खूबसूरती बढ़ा देती हैं। विभिन्न प्रकार के सोलर ट्री निम्नवत हैं:

- i अट्हापत्रम की क्षमता 1 kWp है और यह 3 घंटे तक 0.5kW की बिजली उपलब्ध करा सकता है। इन्हें समुद्र तटों, नदी के किनारों, पार्कों में और यहां तक कि बंगले के लॉन में भी अधिष्ठापित किया जा सकता है।



चित्र 20 विभिन्न प्रकार के सौर वृक्ष (सोलर ट्री)

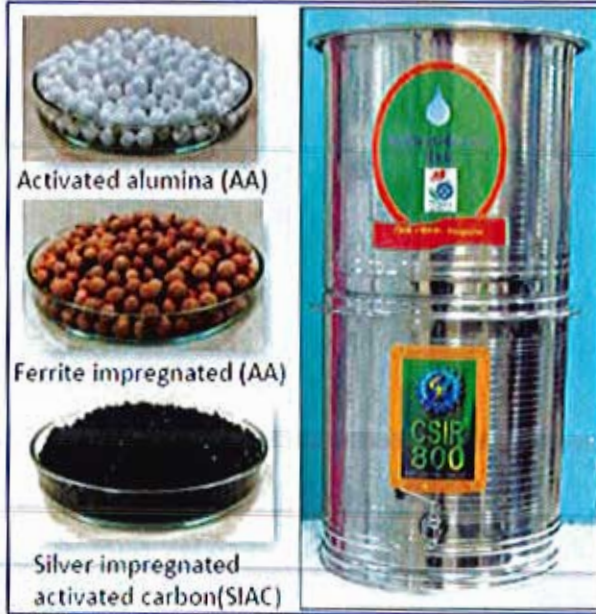




यह प्रौद्योगिकी वाणिज्यीकरण हेतु सामान्य रूप से नौ उद्योगों को 5 वर्षों की अवधि हेतु हस्तांतरित की गई है।

### फ्लोराइड हटाने वाले फिल्टर का विकास

सीएसआईआर-सीएमईआरआई ने पानी के फ्लोराइड संदूषण का समाधान करने के लिए घरेलू निस्संयंदन इकाई का विकास किया है। यह फिल्टर एक प्रभावी समाधान है जो फ्लोराइड प्रभावित क्षेत्रों में हर-एक परिवार के लिए फ्लोराइड मुक्त पानी उपलब्ध कराता है। यह फिल्टर लगातार 2000 लीटर पानी के निस्संयंदन तक अनुमत्त सीमा (1.5 mg/L) के नीचे पानी में फ्लोराइड की मात्रा रखता है। यह निस्संयंदन इकाई सूक्ष्मजीव पदार्थों को भी निष्कासित कर सकती है। इस इकाई की विशेषताएं निम्न हैं: प्रवाह दर: ~ 5 लीटर/ घण्टा (लगभग)/ अधिशोषक जीवन (औसत): ~ 2000 लीटर तथा भंडारण क्षमता: ~ 12 लीटर।



चित्र 21 फ्लोराइड हटाने वाले फिल्टर के अवयव

### इंटेलिजेंट और पावर्ड व्हील चेर का विकास

सीएसआईआर-सीएमईआरआई ने गतिशीलता और पुनर्वासन उद्देश्य हेतु दिव्यांगों, वृद्धों के लिए अत्यधिक सामाजिक मूल्य वाली व्हील चेर प्रणाली विकसित की है। इंटेलिजेंट तथा पावर्ड व्हील चेर डिजाइन में किसी संकुचित गलियारे में 360 डिग्री पर पूरी तरह मुड़ने की संवर्धित गतिशीलता तथा स्थिरता एवं क्षमता उपलब्ध है यह तिरछी पटरी पर भी स्थिरता बनाए रखते हुए चढ़ जाती है इसके हल्के भार वाले

अवयव (मुख्य भाग और सीट) पूरी सुरक्षा के साथ समय भार को कम कर देते हैं; विभिन्न रूप से स्डीयर्ड, छः पहियों का विन्यास; ढेर तक का स्थायित्व (8-10 घण्टे लगातार दौड़ना) आदि।

यह इनडोर वातावरण में 8-9 डिग्री के कोण पर ढलान/ रेम्प पर आसानी से चलने के लिए उच्च स्तर की गतिशीलता



चित्र 22 इंटेलिजेंट तथा पावर्ड व्हील चेर

प्रदान करती है। इंटेलिजेंट संवेदक प्रणाली के समावेशन से इस प्रणाली की सुरक्षा बढ़ी है। यह प्रौद्योगिकी वाणिज्यीकरण हेतु भारतीय उद्योग को हस्तांतरित कर दी गई है।

### ग्रेफीन ऑक्साइड का बड़े पैमाने पर उत्पादन

ग्रेफीन ऑक्साइड का उपयोग ऊर्जा भंडारण डिवाइसों, बहुलक सिस स म्मिश्रों, पानी के विलवणीकरण, संवाही स्याही, जलीय स्नेहन, फेज परिवर्तन संबंधी पदार्थों हेतु नैनो कूलेंट आदि में व्यापक रूप से किया जाता है। ग्रेफीन ऑक्साइड पर्यावरण के लिए विषैला और खतरनाक नहीं है। वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध ग्रेफीन ऑक्साइड की लागत बहुत अधिक (0.2 ग्रा. की ₹ 35,000) है और उक्त क्षेत्रों में इसका उपयोग करना बहुत कठिन है। सीएसआईआर-सीएमईआरआई ने बिना किसी पूर्वोपचार के प्राकृतिक फ्लेक ग्रेफाइट (200g / घान) से शुरू होने वाले ग्रेफीन ऑक्साइड के उत्पादनार्थ प्रौद्योगिकी विकसित की है। इसकी प्रमुख विशेषताएं निम्न हैं: उत्पादन पैदावार =80%; मोटाई = 1-1 nm; परतों की संख्या: कुछ परत (3-4 परत); पानी में छितराने योग्य तथा सर्वाधिक ध्रुवीय कार्बनिक विलयन; तथा ऑक्सीजन मात्रा =25-28%। यह प्रौद्योगिकी वाणिज्यीकरण हेतु एक भारतीय उद्योग को हस्तांतरित की गई है।





चित्र 23 ग्रेफिन ऑक्साइड के उत्पादनार्थ प्रयोगशाला का संस्थापन Oxide

### सैलिवरी फ्लूओराइड डिटेक्शन किट

सीएसआईआर-सीएमईआरआई ने सैलिवरी फ्लूओराइड लेवल का उपचार करने के लिए स्वदेशी सैलिवरी फ्लूओराइड लेवल की डिटेक्शन किट का विकास किया है। यह सोल्यूशन किट रसायन यौगिक का उपयोग करके तैयार की गई है जहां उपयोगकर्ताओं की सुविधा के लिए कलर चार्ट तैयार किया गया है। इसे आसानी से परिचालित किया जा सकता है और सैशे में उपलब्ध कराए गए कलर स्केल से सोल्यूशन के रंग परिवर्तन से साधारण रूप से मिलान करके शरीर में उपस्थित फ्लूओराइड स्तर की सीमा का निर्धारण किया जा सकता है। यह अत्यधिक सहायक है चूंकि कोई भी व्यक्ति संबंधित क्षेत्र में किसी प्रशिक्षित व्यक्ति अथवा विशेषज्ञ की सहायता के बिना स्वयं जांच कर सकता है। यह प्रौद्योगिकी वाणिज्यीकरण हेतु दो भारतीय उद्योगों को हस्तांतरित की गई है।



चित्र 24 (1) सेंसर सोल्यूशन; (2) सेंसर गैर-फ्लूओरोसिस दूध नमूने के साथ शांत बना रहता है। (3) सेंसर फ्लूओरोसिस प्रभावित दूध नमूने को डूबोने पर 5 मिनट के भीतर लाल रंग हो जाता है।

### आर्सेनिक सामप्ति हेतु वाटर फिल्टर

सीएसआईआर-सीएमईआरआई ने आर्सेनिक से संदूषित जल को फिल्टर करके पीने योग्य बनाने के लिए फिल्टर का विकास किया है। यह शुद्धिकरण उपकरण वाणिज्यिक उत्पाद है जो पेयजल से आर्सेनिक संदूषकों को समाप्त करने के लिए हाई एंड जल उपचार उत्पादों से प्रतिस्पर्धा कर सकता है। इसकी मुख्य विशेषताएं निम्नवत हैं: घरेलू किस्म अधिशोषण पर आधारित बहुचरणीय जल फिल्ट्रेशन यूनिट; आर्सेनिक (III) और आर्सेनिक (V) दोनों को पेयजल से वांछित अनुमेय सीमा (~10ppb) तक समाप्त करता है; बिजली; बहते जल की आवश्यकता नहीं; प्रवाह दर : ~4-5 लि./घंटा; अधिशोषण समय: (औसतन): ~1800 ली.; और भंडारण क्षमता: ~25 ली.। इस प्रौद्योगिकी की अत्यधिक मांग है और इसकी हस्तान्तरण प्रक्रिया के बारे में विभिन्न उद्योगों के साथ चर्चा चल रही है।



चित्र 25 आर्सेनिक समाप्ति हेतु वाटर फिल्ट्रेशन

### सीएसआईआर-सीआरआरआई द्वारा सूरत शहर में सीमेंट ग्राउटिड बिट्टमिनस मिक्स (सीजीबीएम) के ट्रायल सेकशंस लगाए गए

सीमेंट ग्राउट बिट्टमिनस मिक्स खड़जे का सेमिफ्लेक्सिबल टाइप है जिसमें बिट्टमिनस मिक्स में ओपन ग्रेड एग्रीगेट्स सम्मिलित हैं परिणास्वरूप इस मिक्स में हाई एयर वॉयड अवयव होते हैं। बिट्टमिनस मिक्स में वॉयड्स को सीमेंट ग्राउट से भरा जाता है। सीमेंट ग्राउटिड बिट्टमिनस मिक्स का यह लाभ होता है कि यह नम्य एवं अनम्य दोनों खड़जे होते हैं।

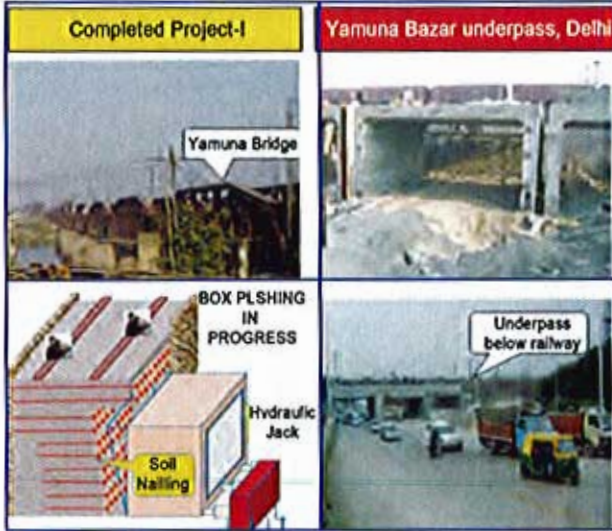
यह हाइब्रिड मिक्सचर बेहतर रट प्रतिरोधकता तथा ईंधन और तेल अधिप्लाव के लिए अत्यधिक प्रतिरोधक सह उपलब्ध कराता है। सीएसआईआर-सीआरआरआई ने सूरत नगर निगम के तहत सड़कों पर प्रायोगिक आधार पर (जुलाई, 2017 में प्रत्येक 100 मीटर लम्बाई के दो सेकशंस) सीजीबीएम के सेकशन बिछाए।



**सड़क के नीचे अंडरपास इंटरसेक्शन्स/ रेलवे हेतु स्लोप के स्थिरीकरण के लिए 'सोइल नैलिंग तकनीक' का विकास एवं मूल्यांकन**

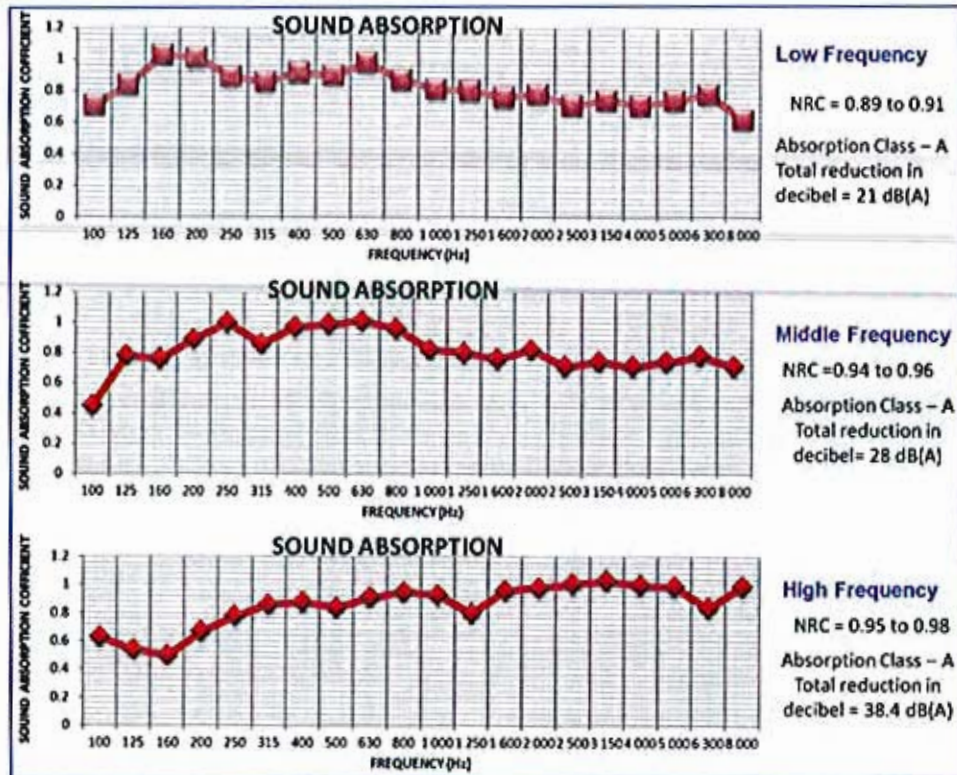
देश में जनसंख्या की तीव्र वृद्धि, उद्योग तथा अवसंरचना विकास से महानगरीय शहरों में जगह की कमी हुई है तथा इसके परिणामस्वरूप ट्रैफिक वॉल्यूम और सड़कों पर

भीड़भाड़ में अत्यधिक वृद्धि हुई है। अक्सर, सड़क को चौड़ी करना अथवा फ्लाईओवर का निर्माण करना कई कठिनाइयों के कारण व्यवहार्य नहीं हो पाता है। ऐसी स्थितियों में अंडरपास व्यवहार्य समाधान नहीं है। वर्तमान में प्रीकास्ट आरसीसी सेगमेंट्स कई लाभों के कारण अंडरपास निर्माण में लोकप्रियता हासिल कर रहे हैं। कम गहरे अंडरपास का निर्माण लाइव लोडिंग एवं ट्रैफिक स्थितियों के तहत प्रीकास्ट बॉक्सेज को धकेलकर किया जा सकता है। तथापि, मृदा अस्थिरता की समस्या के कारण अक्सर अंडरपास के निर्माण का विचार छोड़ दिया जाता है। सीएसआईआर-सीआरआई ने सोइलनेलिंग तकनीक का आविष्कार करके इस समस्या को सुलझाने का प्रयास किया है जिसके द्वारा अंडरपास निर्माण सरल, आसान, सुरक्षित, टाइम सेविंग, किफायती एवं लाइव लोडिंग स्थिति में प्रयोक्तानुकूल हो गया है। लाइव रोड/रेल के नीचे अंडरपास निर्माण हेतु सोइल नेलिंग तकनीक के चरणवार अस्थिरीकरण एवं स्थिरीकरण का भारत और विदेश में पेटेंट करवाया गया है।



चित्र 26 यमुना बाजार, दिल्ली का पूर्ण किया गया अंडरपास

सीएसआईआर-सीआरआई ने विभिन्न फ्रीक्वेंसीज पर आधारित रव बैरियर का डिजाइन तैयार किया वैश्विक स्तर पर रव बैरियरों के डिजाइन परिवहन क्षेत्र से सृजित डिस्टर्बिंग फ्रीक्वेंसी के आधार पर तैयार नहीं किए



चित्र 27 विभिन्न प्रकार के रव बैरियरों में सीएसआईआर-सीआरआई द्वारा प्राप्त परिणाम



जाते हैं। इस अध्ययन में रव बैरियरों के डिजाइन रव में अधिकतम कमी के लिए तीन किस्म की फ्रीक्वेंसी श्रेणियों के आधार पर तैयार किए गए हैं :

- न्यून फ्रीक्वेंसी आधारित रव बैरियर (<200Hz),
- मध्यम फ्रीक्वेंसी आधारित रव बैरियर (200-1kHz) और
- उच्च फ्रीक्वेंसी आधारित रव बैरियर (1k-20 kHz)

**उच्च एलओआई एवं उच्च ब्लैन नंबर लोह-अयस्क चूर्ण के भर्जन और गुटिकायन में कमी करके कृशग्रेड के लौह अयस्क से लौह गुणों की प्राप्ति बढ़ाना**

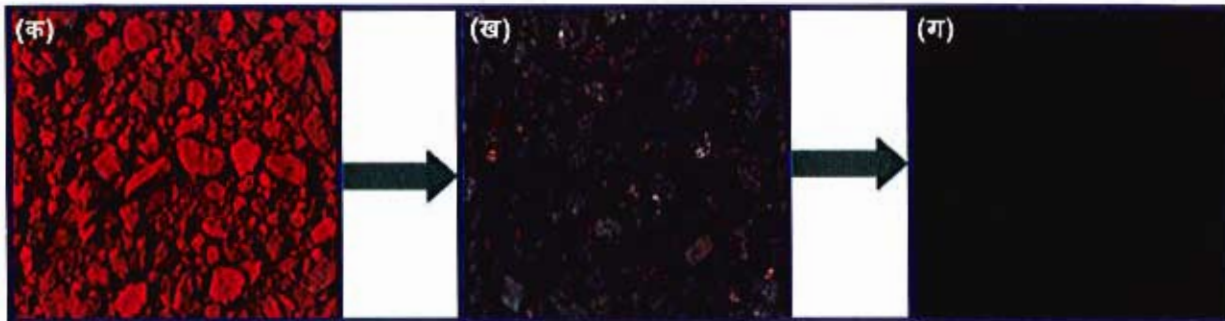
निम्न एवं कृश ग्रेड के लौह अयस्क संसाधन से लौह की प्राप्ति बढ़ाने के लिए सीएसआईआर-आईएमएमटी ने कम सघनता वाले चुंबकीय पृथकीकरण के बाद भर्जन में कमी को अपनाकर विस्तृत कार्य किया है। लघुकृत भर्जन प्रक्रिया में आयरन फेज मिनरल्स अर्थात गोएथाइट और हीमैटाइट को मैग्नेटाइट में बदला जाता है और क्ले मिनरल्स से सम्बद्ध उथले गुणों को साथ-साथ समाप्त किया जाता है। लघुकृत भर्जन के बाद अयस्क को आयरन फेज मिनरल्स के लिबरेशन साइज के लिए जमीन पर बिछा दिया जाता है और कम सघनता वाले मैग्नेटिक पृथक्कारित्र के इस्तेमाल से मैग्नेटाइट को गाढ़ा किया जाता है। क्योंकि काओलिनाइट अपने उथले गुणों को छोड़ देता है जिससे जलापचयन और फिल्डेशन की समस्याएं पैदा नहीं होती हैं। सस्ते वैक्यूम फिल्टर के इस्तेमाल से टेलिंग्स और सान्द्रण दोनों को फिल्टर किया जा सकता है। इस प्रक्रम की 100 किग्रा./घंटा के सतत पैमाने पर जांच की गई थी।

परम्परागत संयंत्र की तुलना में सज्जीकरण संयंत्र की पूंजीगत लागत समान होगी। मैग्नेटाइट सान्द्रण गुटिकायन संयंत्र की पूंजीगत लागत कम होगी। 40 प्रतिशत Fe से अधिक वाले अयस्क का उपयोग लघुकृत भर्जन के लिए किया जा सकता है। सभी निम्न ग्रेड के लौह अयस्क,

स्लाइम्स, अवपंक, बीएचजे और बीजीक्यू का इस्तेमाल लघुकृत भर्जन प्रक्रिया में आयरन की अधिक प्राप्ति के लिए किया जा सकता है।

**प्राकृतिक ग्रेफाइट से परतदार ग्रेफाइट, अतिशुद्ध ग्रेफाइट और ग्रेफीन के उत्पादन हेतु प्रक्रम विकास**

सीएसआईआर-आईएमएमटी ने परिष्कृत अयस्क (-10 एमएम आकार) को साफ करने के लिए स्क्रू स्क्रबर के इस्तेमाल से प्रक्रम की शुरुआत में स्क्रबिंग तकनीक को प्रयुक्त करके परतदार ग्रेफाइट के उत्पादन को बढ़ाने के लिए ग्रेफाइट सज्जीकरण हेतु प्रक्रम विकसित किया है। मुक्त परतदार ग्रेफाइट स्क्रबिंग के दौरान स्क्रू स्क्रबर के अतिप्रवाह के रूप में अन्य चूर्ण के साथ जाता है तत्पश्चात इसे 150 माइक्रोन पर वर्गीकृत किया जाता है और +150 में माइक्रोन अधिक परतदार ग्रेफाइट होता है। इसे परतदार ग्रेफाइट की प्राप्ति बढ़ाने के लिए अलग से प्लावित किया जा सकता है यह प्रक्रम प्रायोगिक स्तर पर विकसित किया गया है। सीएसआईआर-आईएमएमटी ने ड्यूअल ड्राइव प्लेनेटरी बॉल मिलिंग प्रक्रम के इस्तेमाल से ड्राइ प्रक्रिया द्वारा प्राकृतिक ग्रेफाइट से ग्रेफीन ऑक्साइड को तैयार करने हेतु उन्नत प्रक्रम विकसित किया है। यह ड्यूअल ड्राइव वर्टिकल स्विंग प्लेनेटरी बॉल मिल के शिरिंग एक्शन के इस्तेमाल से अतिशुद्ध प्राकृतिक ग्रेफाइट से ग्रेफीन ऑक्साइड तैयार करने हेतु नवीन प्रक्रम है। पूर्व में उत्पादित अतिशुद्ध ग्रेफाइट का इस्तेमाल ग्रेफीन तैयार करने हेतु फीड मैटेरियल के रूप में किया जाता है। यहां यह उल्लेखनीय है कि इस वर्तमान प्रक्रम में ग्रेफीन ऑक्साइड का उत्पादन करने के लिए किसी अम्ल और रसायन का उपयोग नहीं किया जाता है। प्राकृतिक प्रतिशुद्ध ग्रेफाइट पाउडर से ग्रेफीन ऑक्साइड का बड़े पैमाने पर उत्पादन करने हेतु यह एकल चरणीय परिचालक है। तत्पश्चात इस ग्रेफीन ऑक्साइड को बॉल मिल में हाइड्रोजन गैस शुद्धिकरण के उपयोग से कम किया जाता है। इस प्रक्रम से अति शुद्ध ग्रेफाइट से समृद्ध 30 प्रतिशत से अधिक ग्रेफीन का उत्पादन होता है।



चित्र 28 (क) आरओएम अयस्क (ख) लघुकृत भर्जन उत्पाद और (ग) चुंबकीय उत्पाद



**पेट्रोलियम रिफाइनरी में डिलेड कोकर ट्यूब्स के अवरोधन की रोकथाम और बॉयलर्स में संक्षारण की रोकथाम में औद्योगिक अनुप्रयोग हेतु इलेक्ट्रोफोरेटिक कोटिंग प्रौद्योगिकी का विकास**

सीएसआईआर-आईएमएमटी द्वारा रिलायंस रिफाइनरी और प्रेस्लर बॉयलर ट्यूब विनिर्माताओं की औद्योगिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए उपयुक्त कोटिंग प्रौद्योगिकी विकसित की गई है। रिलायंस रिफाइनरी को भेजे गए नमूनों ने कृत्रिम परिचालन स्थितियों को संतोषजनक ढंग से पूरा किया है। रोबोटिक कोटिंग प्रौद्योगिकी रिफाइनरी साइट पर ऑपरेशन ट्यूब्स पर कोट करने के लिए विकासाधीन है।

**संक्षारण संरक्षण हेतु इलेक्ट्रोलेस RGO-Ni नैनोकम्पोजिट कोटिंग**

सीएसआईआर-आईएमएमटी ने इलेक्ट्रोलेस निक्षेपण प्रक्रिया द्वारा लघुकृत ग्रेफीन ऑक्साइड (RGO)-निकेल नैनोकम्पोजिट कोटिंग का विकास किया है। इस नैनोकम्पोजिट कोटिंग को वर्तमान में उद्योग में उपयोग में लाई गई मौजूदा इलेक्ट्रोलेस Ni कोटिंग से बदला जा सकता है। वर्तमान में यह कार्य प्रयोगशाला स्तर पर किया गया है जिसे औद्योगिक आकार के लिए संवर्धित किया जा सकता है। इलेक्ट्रोलेस निक्षेपण में किसी इलेक्ट्रिक करंट; किसी मुख्य उपकरण यथा रैक्टिफायर; किसी एनोड और कैथोड के निक्षेपण की आवश्यकता नहीं है। साथ ही निक्षेपण में इलेक्ट्रोप्लेटिंग,

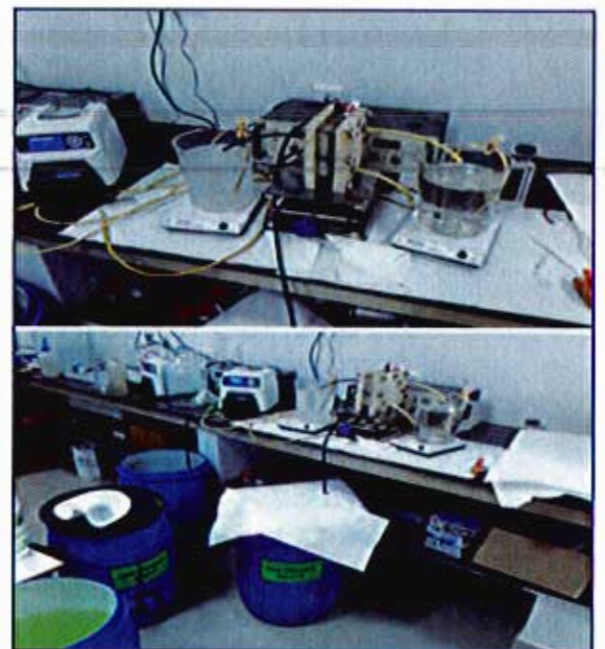
इलेक्ट्रोफोरेटिक निक्षेपण की तुलना में कम रन्ध्र होते हैं और इस प्रकार इसमें बेहतर संक्षारण प्रतिरोधकता होती है। इसके अतिरिक्त परम्परागत Ni कोटिंग में RGO के परिवर्धन के कारण कोटिंग की कठोरता, हाइड्रोफोबिसिटी और संक्षारण प्रतिरोधकता गुण बढ़ जाते हैं। इस प्रौद्योगिकी का उपयोग ऑटोमोटिव पार्ट्स; वांतिरिक्ष घटक; इलेक्ट्रॉनिक सामान; मिलिटरी उपकरण; मुद्रण और टेक्सटाइल में होता है।

**सोडियम सल्फेट के बहिःसाव को सोडियम हाइड्रॉक्साइड और सल्फ्यूरिक एसिड में बदलने के लिए इलेक्ट्रोलाइटिक-मेम्ब्रेन प्रक्रम**

विभिन्न हाइड्रोमेटलर्जिकल प्रक्रमों से अक्सर विभिन्न प्रकार के लवणों यथा सोडियम सल्फेट, एमोनियम सल्फेट, सोडियम क्लोराइड आदि युक्त विभिन्न किस्म के बहिःसाव अथवा रैफिनेट विलयन सृजित होते हैं जिनके निपटान हेतु उचित साधन की आवश्यकता होती है। तथापि, मूल्यवान रसायनों की प्राप्ति हेतु ऐसे रैफिनेट विलयनों के प्रक्रमण से न सिर्फ बहिःसाव निपटान की समस्याओं का समाधान होगा बल्कि इस प्रक्रम की समय इकनोमिक्स में सुधार आ सकता है। इस औद्योगिक समस्या पर विचार करते हुए सीएसआईआर-आईएमएमटी द्वारा शुद्ध सोडियम हाइड्रॉक्साइड (25%w/w) और सल्फ्यूरिक एसिड (5%w/w) विलयनों का उत्पादन करने के लिए सोडियम सल्फेट (12-15%w/w)



चित्र 29 इलेक्ट्रोलेस RGO-Ni नैनोकम्पोजिट कोटिंग घटक



चित्र 30 इलेक्ट्रोलाइटिक-मेम्ब्रेन प्रोसेस के वैधीकरण हेतु टेस्ट सेटअप



बहिसाव को विभाजित करने के लिए इलेक्ट्रोलाइटिक-मेम्ब्रेन प्रक्रम विकसित किया गया है। इसके अतिरिक्त सोडियम हाइड्रॉक्साइड और सल्फ्यूरिक एसिड का उत्पादन करने के लिए सोडियम सल्फेट बहिसाव को विभाजित करने के लिए हेवी वाटर बोर्ड (एचडब्ल्यूबी), मुम्बई के लिए आदिप्ररूप सेल का डिजाइन तैयार किया गया था। सोडियम हाइड्रॉक्साइड और सल्फ्यूरिक एसिड के उत्पादन के लिए विभाजन से पूर्व सॉलिड/पार्टिक्यूलेट्स, ऑयल/आर्गेनिक्स तथा धात्विक अशुद्धताओं के समापन हेतु पूर्व-उपचारित तथा एचडब्ल्यूबी से सोडियम सल्फेट सान्द्रणों, pH गुणों एसिड अवयव तथा अशुद्धता वाले सान्द्रणों से संबंधित बहिसाव की तीन किस्में एकत्र की गईं। इलेक्ट्रोलाइटिक मेम्ब्रेन स्पिलिटिंग ऑपरेशन हेतु इन्हें उपयुक्त बनाने के लिए बहिसावों के पूर्व-उपचार हेतु प्रोसेस फ्लोशीट विकसित की गई है। स्पिलिटिंग प्रोसेस की जांच करने के लिए 145 घंटों और 48 घंटों हेतु प्रदर्शन रन्स किए गए थे। इलेक्ट्रोलाइटिक-मेम्ब्रेन प्रोसेस की निष्पादकता को भी वैध किया गया है।

### उन्नत संरोहित प्रवाह गैसीकरण प्रणाली

सीएसआईआर-आईएमएमटी द्वारा कृषि और औद्योगिक अपशिष्टों से उपयोगी ऊर्जा पृथक करने के लिए 30 किग्रा/घंटा क्षमता वाली संरोहित प्रवाह गैसीकरण प्रणाली विकसित की गई है। यह गैसीकरण प्रणाली कण से भरी उत्पाद गैस से अधिकतम राख को पृथक करने के लिए रिवर्स साइक्लोन सिद्धांत की संकल्पना द्वारा तैयार की गई थी। गैसीकरण प्रक्रिया हेतु फीडस्टॉक मैटिरियल के रूप में विभिन्न भार अनुपातों में डोलोचर (आकार: <math><150\mu\text{m}</math>) से कोयला का मिश्रण करके प्रायोगिक अध्ययन किए गए थे। यह प्रौद्योगिकी एनएमडीसी, हैदराबाद और इस्पात मंत्रालय, नई दिल्ली को सफलतापूर्वक प्रदर्शित की गई है।

### गौण वन उपज हेतु हाइब्रिड ड्रायर्स का डिजाइन एवं विकास

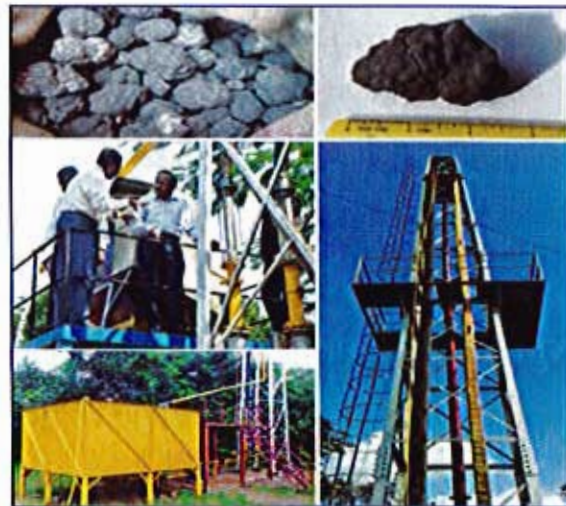
आदिवासियों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति में सुधार लाने के लिए गौण वन उत्पादों यथा महुआ, हरड़, बहेडा, आंवला, साल के बीजों आदि जैसे वन उत्पादों को दक्षता से सुखाने के लिए देश में आदिवासी बहुल चार राज्यों में सीएसआईआर-आईएमएमटी द्वारा बायोमास एवं सोलर एवं बायोमास ड्रायर्स पर फील्ड प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए थे। इन ड्रायर्स को मध्य प्रदेश के तामिया एवं मवाई गांवों, झारखंड के अमादुबी और दुमारिया गांव, उड़ीसा के कतरा गांव और महाराष्ट्र के पारगांओ गांव में अधिष्ठापित किया गया।



चित्र 31 हाइब्रिड ड्रायर्स का अधिष्ठापन

### लम्बवत कर्दम ढुलाई सुविधा का डिजाइन एवं अधिष्ठापन

विजातीय मिश्रणों के रूप में अपरिष्कृत कणों की पाइप लाइन ढुलाई निष्कर्षण एवं खनन उद्योगों में संभावित महत्व की है। खनिजों/अयस्कों की लम्बवत लिफ्टिंग की गुणवत्ता, सुरक्षा,



चित्र 32 लम्बवत कर्दम ढुलाई सुविधा का अधिष्ठापन

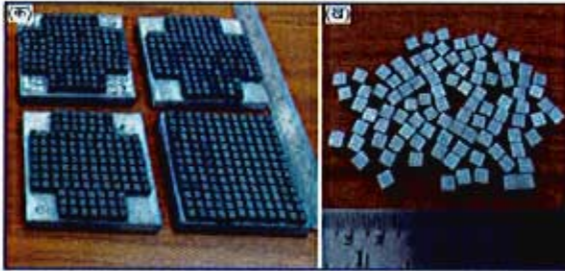




इकॉनॉमिक और मजबूती में सुधार लाने के लिए दुलाई मानदंडों और ऊर्जा आवश्यकताओं को इष्टतम बनाने के लिए सीएसआईआर-आईएमएमटी द्वारा लम्बवत कर्दम दुलाई सुविधा का डिजाइन तैयार किया गया एवं इसे अधिष्ठापित किया गया। 6.5 किमी. की समुद्री गहराई से मैग्नीशियम नॉड्यूलस कर्दम लिफ्टिंग के लिए पाइप प्रवाह मानदंडों और मूल डिजाइन मेसर्स नेशनल इंस्टिट्यूट ऑव ओसिएन टेक्नोलॉजी, चेन्नै को उपलब्ध कराए गए थे।

### टंगस्टन एलॉय (टीए) क्यूब्स का प्रक्रमण

सीएसआईआर-आईएमएमटी ने डीआरडीएल, हैदराबाद के मिसाइल कार्यक्रम में आर्मेर पीयर्सिंग पेनेट्रेटर में उनकी अनुसंधान एवं विकास आवश्यकताओं के लिए 10 किग्रा स्केल के टंगस्टन एलॉय क्यूब्स का उत्पादन करने के लिए प्रक्रम विकसित किया है। अपेक्षित सिंटरित सघनता और मिकेनिकल विशेषताओं सहित टीए क्यूब्स तैयार करने में निहित प्रक्रमण स्तरों में निम्नवत सम्मिलित हैं: (i) एलिमेंटल पाउडर अभिलक्षणण (ii) संमिश्रण (iii) कणिकायन (iv) पाउडर कॉम्पैक्शन (v) डी-बाइंडिंग और (vi) सिंटरिंग।



चित्र 33 टंगस्टन एलॉय (टीए) क्यूब्स (क) हरे और (ख) सिंटरित के चित्र

यह ध्यान देने योग्य है कि उक्त में से प्रत्येक प्रक्रम को टीए क्यूब्स का विकास करने के लिए सभी मानदंडों का संपूर्ण इष्टतमीकरण आवश्यक है।

### केले के डंठल के अपशिष्ट से पोटेशियम समृद्ध बायोचार फर्टिलाइजर

सीएसआईआर-आईएमएमटी ने पोटाश से समृद्ध बायोचार के तीव्र उत्पादन हेतु पोटेशियम समृद्ध प्रचुर मात्रा में उपलब्ध बागान अपशिष्ट बायोमास के उपयोग हेतु अद्वितीय तकनीक विकसित की है। पोटाश समृद्ध बायोचार में विशिष्ट उपलब्ध पोटेशियम तत्व 26 प्रतिशत था। कच्चे बायोमास के संदर्भ में, विशिष्ट उपलब्ध पोटेशियम अवयव बायोचार में 4.3 गुणा तक समृद्ध था। बृहदाकार बायोमास को अत्यधिक सांद्रित पोटेशियम से समृद्ध बायोचार में बदलने के कारण किसानों द्वारा इसे आसानी से इस्तेमाल किया जाएगा और यह पोटेशियम की

कमी वाली मृदा ओर अत्यधिक पोटेशियम की आवश्यकताओं वाली फसलों तथा पादप यथा गेहूं, मक्का, कपास, आलू, अल्फाल्फा, गन्ने, चाय और केले आदि में उपयोग में लाए जाने वाले K-फर्टिलाइजर का प्रतिस्थापी हो सकता है।

**इलेक्ट्रॉनिक्स, ऑक्सीजन सेंसर और ठोस ऑक्साइड ईंधन सेल अनुप्रयोगों हेतु सिरामिक सबस्ट्रेट्स का विकास**  
सिरामिक सबस्ट्रेट्स का उपयोग स्थूल एवं क्षीण फिल्म माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक्स, हाई पावर एवं हाई फ्रीक्वेंसी सर्किट आरएफ/माइक्रोवेव कम्पोनेंट्स और कैपेसिटर्स अथवा रेजिस्टर्स सहित इलेक्ट्रॉनिक्स में व्यापक अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है। एल्यूमिना और एल्यूमिनियम नाइट्राइड (एआईएन) जाने-माने इलेक्ट्रो-सिरामिक्स हैं जिनका उपयोग इलेक्ट्रॉनिक पैकेजों, हीट सिंक्स, आईसी पैकेजों, माइक्रोवेव डिवाइस पैकेजों आदि के लिए सबस्ट्रेट्स के रूप में किया जा रहा है। अन्य सिरामिक सबस्ट्रेट्स यथा यत्रिया स्टेबिलाइड क्यूबिक जिरकोनिया (YSZ), स्कैंडिया स्टेबिलाइज्ड जिरकोनिया (ScSZ), NiO-YSZ, ग्लास सीलेंट, गैडोलिनिया डोपड सीरिया (जीडीसी), आदि का अनुप्रयोग ठोस ऑक्साइड ईंधन सेलों (SOFC) में होता है। ऑक्सीजन सेंसर के निर्माण हेतु क्षीण YSZ और  $Al_2O_3$  सिरामिक सबस्ट्रेट्स की भी अत्यधिक मांग है।

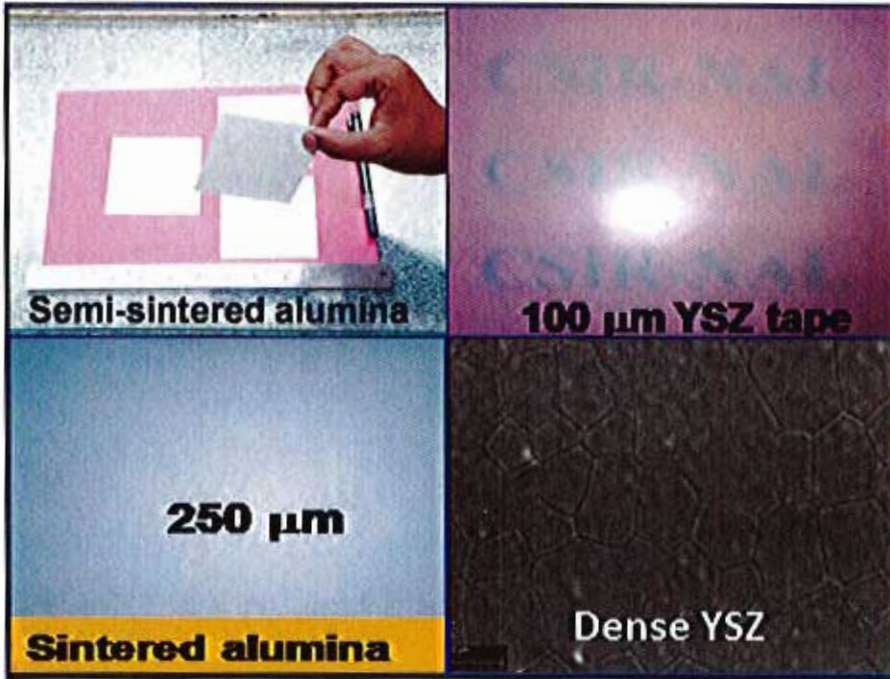
सीएसआईआर-एनएएल ने मेसर्स कार्बोरन्डम यूनिवर्सल लि. (सीयूएमआई) की भागीदारी से 100 और 250  $\mu m$  मोटे  $Al_2O_3$  और YSZ टेप्स (चित्र 1) का विकास किया है। विकसित  $Al_2O_3$  तथा YSZ सबस्ट्रेट्स की विशेषताएं आयातित सबस्ट्रेट्स के समतुल्य हैं।

सीएसआईआर-एनएएल ने जलीय एवं अजलीय दोनों पर आधारित स्लरीज के इस्तेमाल से विभिन्न मोटाइयों वाले फ्री स्टैंडिंग सिरामिक सबस्ट्रेट्स के निर्माण में विशेषज्ञता भी विकसित की है। वर्तमान में, इन सबस्ट्रेट्स का डिफेंस बायो-इंजीनियरिंग और इलेक्ट्रो मेडिकल लैबोरेटरी (डीईबीईएल) के सहयोग से एम्पेरोमीट्रिक ऑक्सीजन सेंसर के निर्माण के लिए इस्तेमाल किया जा रहा है।

सीएसआईआर-एनएएल ने प्रौद्योगिकीय रूप से महत्वपूर्ण टेपकास्ट उत्पादों यथा डोपड  $Al_2O_3$ , GDC, ScSZ, ग्लास सीलेंट आदि हेतु टेप कास्टिंग ग्रेड पाउडर्स और प्रक्रम भी विकसित किया है। इनमें से ScSZ को एसओएफसी हेतु फ्यूचरिस्टिक इलेक्ट्रोलाइट मैटिरियल का रूप समझा जाता है जिसकी बाजार शक्यता अधिक है।

इन क्रियाकलापों को अंजाम देने के लिए स्वदेशी कस्टमाइज्ड टेप कास्टर का निर्माण किया गया था। सघन एआईएन टेप्स की वांतरिक्ष इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग अनुप्रयोग के लिए अत्यधिक मांग है और इस प्रौद्योगिकी को देश में विकसित करना अत्यधिक महत्व रखता है।





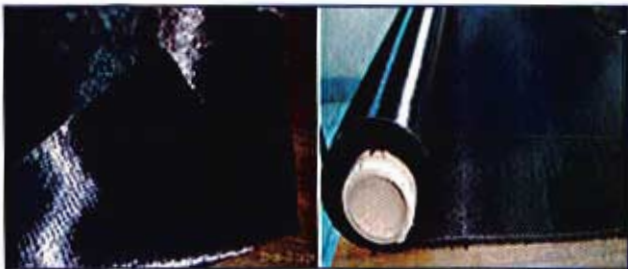
चित्र 34 एल्यूमिना और YSZ की फ्री स्टैंडिंग सिरामिक टेप्स तथा YSZ की सघन सूक्ष्म संरचना को दर्शाते चित्र

### स्वदेशी कार्बन फाइबर का प्रमाणन

सीएसआईआर-एनएएल द्वारा विकसित कार्बन फाइबर ने मई, 2017 में सीईएमआईएलएसी द्वारा एयरोस्पेस ग्रेड हेतु प्रमाणन प्राप्त किया गया है। रक्षा मंत्रालय (एमओडी) मिधानी द्वारा स्थापित किए जा रहे 100 टीपीए कार्बन फाइबर संयंत्र हेतु इस प्रौद्योगिकी का उपयोग करेगा। उपकरण में आशोधनों के साथ-साथ प्रक्रम विकासों के परिणामस्वरूप उन्नत टैसिल स्ट्रेथ सहित मध्यवर्ती मॉड्यूल्स ग्रेड के कार्बन फाइबर्स प्राप्त हुए हैं। ड्राइ जेट वेट स्पिनिंग प्रौद्योगिकी का विकास प्रारंभ किया गया है ताकि प्रीकर्सर फाइबर्स की गुणवत्ता में और सुधार लाया जा सके।

### डेस्कटॉप ऑटोकलेव का विकास

सीएसआईआर-एनएएल द्वारा डेस्कटॉप ऑटोकलेव विकसित किया गया ताकि सस्ते, कम ऊर्जा का उपभोग करने वाले, एयरोस्पेस ग्रेड ऑटोकलेव की स्थापना करने में शैक्षणिक एवं अनुसंधान संस्थानों की अपेक्षाओं को पूरा किया जा सके। 450 एमएम डायामीटर और 500 एमएम लम्बाई के वर्किंग वॉल्यूम, 2000C तापमान की ऑपरेटिंग कंडीशन एवं 7 बार दबाव तथा इनट्यूटिव कंट्रोल सिस्टम सहित प्रयोक्ता लघु आकार के एयरोस्पेस ग्रेड के कम्पोजिट्स का विकास कर सकता है। डेस्कटॉप ऑटोकलेव को सफलतापूर्वक कमीशन



चित्र 35 सीएसआईआर-एनएएल के कार्बन फाइबर से तैयार बहु-दिशीय एवं द्वि-दिशीय फेब्रिक



चित्र 36 डेस्कटॉप ऑटोकलेव





किया गया तथा अनेक क्योर ट्रायल्स किए गए। डेस्कटॉप के ऑटोक्लेव के उत्पादन एवं विपणन हेतु मेसर्स मिलवस ऐयरो सोल्यूशंस प्रा.लि., बेंगलूरु तथा मेसर्स डाटासोल इंडिया प्रा. लि. के साथ सामान्य लाइसेंस करार पर हस्ताक्षर किए गए।

### झीलों की सफाई करने हेतु एयरबोट

सीएसआईआर-एनएएल ने मारुति 800 के इंजिन के इस्तेमाल से एयरबोट का विकास किया है। अपनी किस्म की पहली एयरबोट को उल्सूर झील से झाड़ू झांकड़ साफ करने के लिए उपयोग में लाया गया, इसके सफलतापूर्वक परीक्षण किए गए हैं



चित्र 37 उल्सूर झील पर झाड़ू झांकड़ की सफाई करती एयरबोट

### निम्न ग्रेड संसाधनों से टंगस्टन की प्राप्ति

सीएसआईआर-एनएएल ने लगभग ₹.~5 करोड़ की लागत की डीआरडीओ द्वारा निधि प्रदत्त परियोजनाओं के माध्यम से टंगस्टन निष्कर्षण और कृश स्रोतों से प्राप्ति हेतु व्यापक स्तर पर प्रयास किए। इनमें हुती टेलिंग्स से टंगस्टन धातु के निष्कर्षण और टंगस्टन बेस हेवी एलॉय स्क्रैप्स की रिसाइक्लिंग से टंगस्टन धातु पाउडर के निष्कर्षण हेतु प्रोसेस फ्लोशीट का विकास सम्मिलित है।



चित्र. 38 एनएएमएल टंगस्टन निष्कर्षण प्रक्रम का वाणिज्यीकरण

### गैडोलिनियम के निष्कर्षण हेतु प्रक्रम

सीएसआईआर-एनएएमएल ने फ्यूज्ड साल्ट इलेक्ट्रोलाइसिस द्वारा गैडोलिनियम (Gd) धातु के उत्पादन हेतु प्रक्रम विकसित किया है और Gd (>99% शुद्धता) की अपेक्षित मात्रा आईजीसीएआर को उपलब्ध कराई गई।

### अधिक कठोरता वाले इस्पातों का विकास

सीएसआईआर-एनएएमएल ने कठोर इस्पात के विकास हेतु लाइम स्टोन प्राइमरी क्रशर स्टील के मैंगनीज स्टील ब्लो बार्स के प्रचालन काल में सुधार लाने के लिए प्रक्रम विकसित किया है।



चित्र 39 ग्राइंडिंग प्रचालनों हेतु अधिक कठोरता वाले इस्पातों का विकास

### सशक्त बोन ग्राफ्ट्स हेतु प्राकृतिक सम्मिश्र

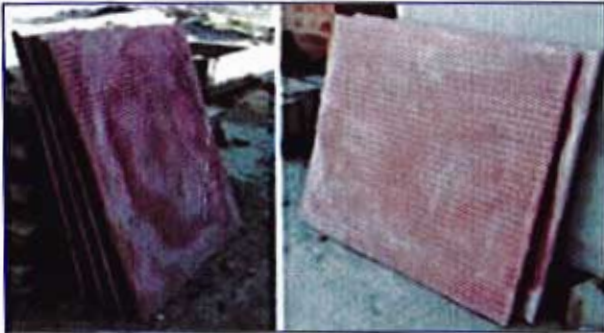
सीएसआईआर-एनएएमएल, जमशेदपुर ने नवीन सूक्ष्म सम्मिश्र का विकास किया है जिसने विशेष रूप से अधिक मजबूती वाले क्षेत्रों में पुनरुत्पादक बोन ग्राफ्ट के रूप में उपयोग किए जाने की संभावना दर्शाई है। इस सूक्ष्म सम्मिश्र को सरल एवं लागत प्रभावी रूट से संश्लिष्ट किया गया था। इस सम्मिश्र में नैनोस्केल (25-10 एनएम आकार) के हाइड्रॉक्सीएपेटाइट सहित कार्बाक्सीमीथाइल सेलूलोज, जीलेटिन एवं हाइड्रॉक्सीएपेटाइट निहित है। चूंकि लोड-बीयरिंग अनुप्रयोगों में इस्तेमाल किए जाने वाले बोन ग्राफ्ट्स



प्राकृतिक बोन की मजबूती से मेल खाते हों, सूक्ष्म सग्मिश्र की मजबूती और प्रत्यास्थता का मूल्यांकन किया गया तथा इसे ह्यूमन कैन्सेलस एवं कोर्टिकल बोन के समान रेंज का पाया गया। चूंकि सभी बोन ग्राफ्ट्स को उपयोग से पहले स्टीम स्टेरिलाइज्ड किए जाने की आवश्यकता होती है, यह तत्व कम से कम 200 डिग्री सेल्सियस को सहन करने में समर्थ हो। नया बहुलक सूक्ष्म सग्मिश्र 200 डिग्री सेल्सियस तक तापीय रूप से स्थिर रहता है। यह जैव निम्नीकरणीय है तथा यह कृत्रिम बॉडी फ्लूईड के तहत नए बोन ऐपेटाइट के निर्माण में गति लाता है। ह्यूमन बोन सेल लाइन (एमजी-63) सेल्स जैव अनुकूल भी पाई गई तथा सूक्ष्म सग्मिश्र की उपस्थिति में इनकी प्रचुर मात्रा भी उत्पन्न की गई। वास्तव में, सूक्ष्म सग्मिश्र ने नए अस्थि ऊतक निर्माण हेतु बोन सेल लाइन को गति प्रदान की। सूक्ष्म सग्मिश्र की कम्प्रेसिव मजबूती एवं मॉड्यूलस मानव अस्थि की रेंज में है। इसलिए, इम्प्लैंटेशन के बाद आस-पास की हड्डियों की क्षति का कोई जोखिम नहीं है। सूक्ष्म सग्मिश्र शरीर के अंदर अधिशोषित किया जाता है और उस स्थान पर नई अस्थि का निर्माण किया जाता है और इसी प्रकार धात्विक इम्प्लांट्स के विपरीत नए इम्प्लांट्स को निकालने की कोई आवश्यकता नहीं होती है।

### टेक्सटाइल प्रबलित कंक्रीट पैनलों का निर्माण करने हेतु प्रौद्योगिकी

सीएसआईआर-एसईआरसी ने टॉयलेट यूनिट्स विकसित किए हैं जो सस्ते, टिकाऊ, पारिस्थितिकीय रूप से सुरक्षित हैं तथा ये टेक्सटाइल प्रबलित कंक्रीट पैनलों के इस्तेमाल से दीर्घकालिक स्वच्छता प्रदान करते हैं। कंक्रीट सेगमेंटल पैनल्स हल्के होते हैं और दो व्यक्तियों द्वारा आसानी से नियंत्रित किए जा सकते हैं। रूफ स्लैब को आसानी से उठाने के लिए दो भागों में डिजाइन किया गया है जो आंतरिक गतिविधि को रोक कर वाल पैनल्स को परिरोध प्रदान करता है। टॉयलेट हेतु सेप्टिक टैंक का निर्माण समान प्रीकास्ट क्षीण कंक्रीट सेगमेंटल पैनल्स से होता है। टॉयलेट के निर्माण हेतु पैनल्स



चित्र 40 टेक्सटाइल प्रबलित कंक्रीट पैनल्स

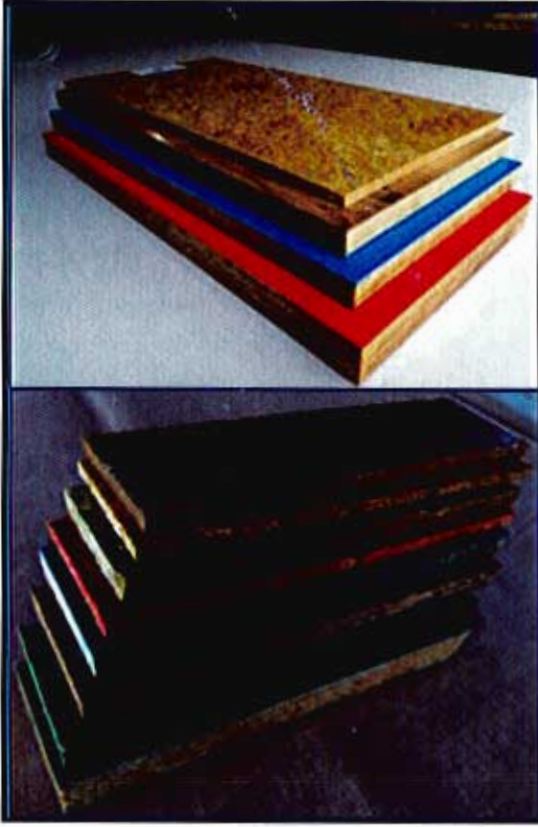
की असेम्बलिंग/उत्थापन किसी विशेष उपकरण यथा क्रेन्स के बिना 3 घंटे में पूरा किया जा सकता है। निर्माण उद्योग टॉयलेट कोर पैनल्स के व्यापक उत्पादन हेतु इस प्रौद्योगिकी का उपयोग कर सकते हैं। यह प्रौद्योगिकी मेसर्स स्मार्ट बिल्ट प्रीफेब प्रा. लि., हैदराबाद को हस्तांतरित की गई है।

**कृषीय अवशेषों (पराती) को जलाने के लिए समाधान**  
जाड़े के मौसम में दिल्ली और राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर) में वायु और स्मॉग का प्रदूषण स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) की सुरक्षा सीमाओं से लगभग 30 गुना अधिक तक पहुंच जाता है। इस वायु व स्मॉग प्रदूषण का प्रमुख कारण कृषीय अवशेषों जैसे धान/गेहूँ के भूसे और पड़ोसी राज्यों में अन्य कृषि अवशेषों का जलाया जाना है। कृषीय अवशेषों के अनुचित प्रबंधन और उन्हें जलाये जाने से दिल्ली में गम्भीर वायु और स्मॉग प्रदूषण उत्पन्न हुआ है। अतः तकनीकी-आर्थिक और सामाजिक रूप से स्वीकार्य त्वरित समाधानों के साथ इस गम्भीर समस्या से निपटने के लिए हल खोजने की तत्काल आवश्यकता है।

दिल्ली के स्मॉग प्रदूषण को कम करने के समाधान उपलब्ध कराने और दिल्ली व पड़ोसी राज्यों (हरियाणा, पंजाब एवं उत्तर प्रदेश) में कृषि-अपशिष्ट पराती को जलाए जाने से रोकने तथा उन्हें उपयोगी सामग्रियों में रूपान्तरित करने के लिए सीएसआईआर-एम्प्री, भोपाल द्वारा प्रयत्न किए गए हैं। इसका प्राथमिक उद्देश्य "हाइब्रिड ग्रीनवुड के निर्माण" जिसे लकड़ी अथवा पार्टिकल बोर्ड के प्रतिस्थापक के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है, हेतु कच्चे माल के रूप में धान और गेहूँ के भूसे का उपयोग करने के लिए प्रौद्योगिकी विकसित करना है। हाउसिंग इंटीरियर्स, सिविल अवसंरचना आदि जैसे विभिन्न क्षेत्रों में बहुप्रकार्यात्मक अनुप्रयोगों के लिए प्रस्तावित अनुसंधान, सुकेंद्रित प्रयोजनों जैसे वर्नों की कटाई से बचना, कृषि-अपशिष्टों का उपयोग करना, दीमकरोधी उत्पादों को विकसित करना आदि के साथ विविध मुद्दों पर कार्य करता है।

सीएसआईआर-एम्प्री, भोपाल, के वैज्ञानिकों की टीम ने हरियाणा राज्य के कुरुक्षेत्र जिले के सुनेहरी खालसा गाँव, थानसर तालुक का दौरा किया और पार्टिकल बोर्ड जैसी उपयोगी सामग्रियों का निर्माण करने में धान के भूसे की रिसाइक्लिंग एवं उसके उपयोग की संभावनाओं का पता लगाया। उनके दौरे के दौरान हरियाणा से धान के भूसे को एकत्रित किया गया और धान की फसल के अवशेषों को मूल्य वर्धित उत्पादों में बदलने के लिए सीएसआईआर-एम्प्री, भोपाल, में त्वरित प्रारंभिक व्यवहार्यता प्रयोग किए गए।





चित्र 41 सीएसआईआर-एम्प्री, भोपाल द्वारा धान और गेहूं के भूसे से विकसित मिश्रित सामग्रियां

**धान के बायोमास को हरित 'बायोकोल' में बदलना**  
सीएसआईआर-एनपीएल ने चारे के जलने की समस्या से निपटने के लिए एक समाधान विकसित किया है। धान के बायोमास को धर्मल पॉवर प्लांट में उपयोग किए जाने वाले हरित 'बायोकोल' में बदलने के लिए वैज्ञानिकों से आह्वान किया गया।

करेंट साइंस में प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार, टॉरेफिकेशन प्रक्रिया के माध्यम से धान के भूसे का हरित उत्पाद बायोकोल में यह रूपान्तरण किसानों को कृषि अवशेषों का उपयोग करके धनार्जन में भी सहायता करेगा। इसके अतिरिक्त हरियाणा में किए गए अध्ययन के अनुसार टॉरेफिकेशन प्रक्रिया के प्रसंस्करण मापदंडों को इष्टतमीकृत करके टॉरेफाई किए गए उत्पाद का वांछित ऊष्मीय मान प्राप्त किया गया। इसने यह भी इंगित किया कि कोयले के साथ टॉरेफाई किए गए उत्पाद का 10 प्रतिशत उपयोग चावल के भूसे के 140 मिलियन टन को नष्ट कर सकता है, इस प्रकार यह विशेष रूप से जीवाश्म ईंधन की खपत को कम कर रहा है और पर्यावरण प्रदूषण व ग्रीन हाउस गैस (जीएचजी) के उत्सर्जन को भी काफी कम कर रहा है। इसी तरह से अन्य फसलों जैसे गेहूं, गन्ना, तिलहन बीज, मक्का और कपास के अवशेष, जो देश में लगभग 500 मिलियन

टन के रूप में अनुमानित किए जाते हैं, को टॉरेफिकेशन उपयोग में लाया जा सकता है।

#### 1.4 सूचना विज्ञान

अपने जलवायु परिवर्तन सूचना विज्ञान (सीसीआई) कार्यक्रम के भाग के रूप में सीएसआईआर-निस्केयर ने लक्षद्वीप में दीपवासियों के कौशल विकास हेतु पाठ्यक्रम विकसित किया है और साथ ही रिपोर्ट तैयार की है तथा लक्षद्वीप, अरब सागर से विरासत में प्राप्त परंपरागत नौवहन मैन्युअल 'रहमानी' के पुरालेखन हेतु कार्यक्रम तैयार किया है। इस रिपोर्ट को यूके के बुक चेंटर के रूप में प्रकाशित किए जाने हेतु स्वीकृत किया गया है।

#### धुन्ध से उत्पन्न दृश्यता का पूर्वानुमान लगाने के लिए सदृश सक्रिय मॉडल: दिल्ली के मौसमी अनुप्रयोगों का वैधीकरण

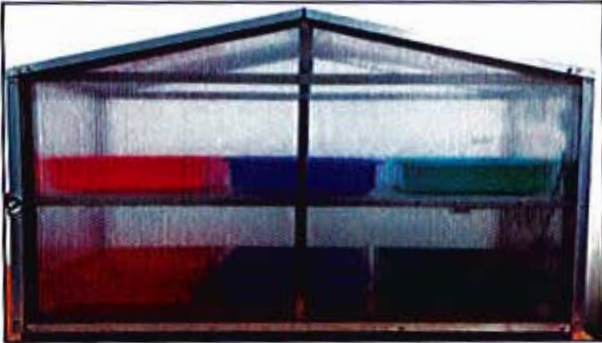
धुन्ध और दृश्यता के सटीक पूर्वानुमान कई अनुप्रयोगों के लिए महत्वपूर्ण हैं; जबकि दीर्घकालिक धुन्ध कई फसलों पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकती है। गहन धुन्ध की लघु अवधि से भी वायु एवं राजमार्ग यातायात में व्यवधान आ सकता है। के अनुसार मापी गई धुन्ध की उपस्थिति का पूर्वानुमान मॉडल सीएसआईआर-निस्टेड्स द्वारा विकसित किया गया है। यह मॉडल सदृश मॉडल के रूप में तैयार किया गया है; इस प्रकार इस मॉडल की विशेषता मुख्यता प्रेक्षण के विरुद्ध इसके वैधीकरण पर आधारित है। मौसमी क्षेत्रों के दो सैटों के इस्तेमाल से दो पूर्वानुमानों पर विचार किया गया है: एक प्रेक्षित मौसम विज्ञान क्षेत्रों से परिकलित दृश्यता से बेंच मार्क पूर्वानुमानों के रूप में और दूसरा वायु मंडलीय मेसोस्केल मॉडल (मौसम अनुसंधान एवं पूर्वानुमान) से मौसमी पूर्वानुमानों पर आधारित है। जबकि प्रेक्षित मौसमी क्षेत्रों के बेंचमार्क (संपूर्ण) पूर्वानुमान मॉडल के संभावित कौशल उपलब्ध कराते हैं, मेसोस्केल पूर्वानुमान परिचालन सेटिंग में निष्पाद्य कौशल के मूल्यांकन उपलब्ध कराते हैं। 2009-2012 की अवधि हेतु शीत ऋतु माहों (दिसम्बर और जनवरी) के दौरान दिल्ली के इंदिरा गांधी अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डे से रिकॉर्ड किए गए प्रतिघंटा दृश्यता आंकड़ों का वैधीकरण किया गया। त्रुटि आंकड़े दर्शाते हैं कि सदृश धुन्ध मॉडल, धुन्ध की प्रेक्षित दृश्यता के महत्वपूर्ण भाग का प्रग्रहण कर सकता है। ये पूर्वानुमान सघन (दृश्यता >500एम) और स्थायी (अवधि >घंटे) धुन्ध की घटनाओं का पूर्वानुमान लगाने में अधिक सफल रहे हैं यह मॉडल उपयोगी पूर्वानुमान उपकरण उपलब्ध कराता है जैसाकि आमार्षों यथा औसत त्रुटि, भ्रामक चेतावनियों की संख्या और चूकों की संख्या द्वारा दर्शाया गया है।



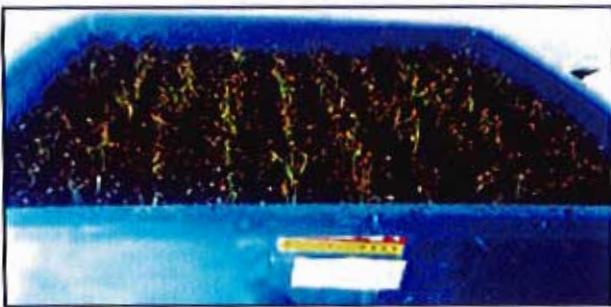
## 1.5 भौतिक विज्ञान

### माइक्रो-फार्मिंग यूनिट की एलटीसीसी/थिक-फिल्म हॉट प्लेट-आधारित वार्मिंग

माइक्रो फार्मिंग छोटे पौधे उगाने की एक तकनीक है। ऐसे पादप अत्यधिक निम्न तापमान और ऊंचाई वाले क्षेत्रों में तैनात भारतीय थल सेना के सैनिकों को अपेक्षित पोषक तत्व और जल अवयव उपलब्ध कराने के लिए अनिवार्य हैं। अत्यधिक शीतल जलवायु परिस्थितियों में पादपों का अनुकरण और वृद्धि नहीं होती है। इस समस्या को सुलझाने और नियमित आधार पर पौधे उगाने के लिए हॉट प्लेट्स माइक्रो फार्मिंग यूनिट में अपेक्षित तापमान बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। थिक-फिल्म हॉट-प्लेट्स 12 वी डीसी (पोर्टेबल बिजली आपूर्तियों का इस्तेमाल करके) प्रचालित की जाती हैं और 80-1000 C (कम-बिजली के उपभोग) की तापमान रेंज में गर्म की जाती हैं तथा सीएसआईआर-सीईईआरआई द्वारा विकसित सम्पूर्ण माइक्रो-फार्मिंग यूनिट को गर्म करने में सहायता प्रदान करती हैं। बीजों के अनुकरण और वृद्धि हेतु माइक्रो-फार्मिंग यूनिट में अपेक्षित तापमान लगभग 15-200C बनाए रखा जाएगा। माइक्रो फार्मिंग यूनिट के भीतर हॉट-प्लेट्स का समाकलन इसे सुवाह्य बनाता है और सिंगल यूनिट में विभिन्न फसलों की पैदावार के लिए ऊंचाई वाले क्षेत्रों पर इसे आसानी से ले जाया जा सकता है। हॉट प्लेट समाकलित माइक्रो फार्मिंग



चित्र 42 माइक्रोफार्मिंग यूनिट



चित्र 43 डीआरडीओ-डिहार, लेह में अंकुरित बीज

यूनिट का डीआरडीओ-डिहार, लेह, लदाख में सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया है और फसलों उदाहरणार्थ मेथी, मूली, मूंग और गोभी के बीजों का अंकुरित किया गया है।

### जूतों हेतु एलटीसीसी/थिक फिल्म हॉटप्लेट समाकलित वार्म-इन्सोलज

सीएसआईआर-सीईईआरआई द्वारा इस प्रयोजनार्थ निम्न तापमान वाली को-फायर्ड सिरामिक (एलटीसीसी)/थिक-फिल्म प्रौद्योगिकी के उपयोग से अद्वितीय इंटरकनेक्शन प्रौद्योगिकी वाली हॉट प्लेट की विशेष किस्म का डिजाइन एवं विकास किया गया है। ये हॉट प्लेट्स अत्यधिक मजबूत, विश्वसनीय हैं और यांत्रिक एवं तापीय रूप से दृढ़ इंटरकनेक्शंस उपलब्ध कराती हैं। इन्हें 3-4 घंटे के चार्जिंग समय से बैटरी से प्रचालित किया जा सकता है और बैटरी का रनटाइम 6-7 घंटे का है। निर्माण प्रक्रिया पर्यावरण अनुकूल है। एलटीसीसी/थिक-फिल्म हॉट प्लेट्स से समाकलित इनसोलज लगभग शरीर के तापमान (इनसोल तापमान लगभग 37°C) पर पैरों को गर्म रखने में समर्थ हैं। ये वार्म-इनसोलज अत्यधिक शीतल जलवायु वाले क्षेत्रों, ऊंचाई वाले शीत रेगिस्तान में रहने वाले व्यक्तियों और ऊंचाई वाले क्षेत्रों में तैनात थल सेना के सैनिकों के लिए उपयोगी हैं। ये वार्म इनसोलज विश्वसनीय हैं और इनकी बैटरी लंबे समय तक चलती है।



चित्र 44 एलटीसीसी/थिक-फिल्म हॉटप्लेट समाकलित वार्म-इन्सोल

### एलटीसीसी/थिक-फिल्म हॉट प्लेट्स के उपयोग से इंस्टैंट वाटर-वार्मिंग यूनिट

सीएसआईआर-सीईईआरआई द्वारा हॉट प्लेट-आधारित इंस्टैंट वाटर-वार्मिंग यूनिट विकसित की गई है जिसका परंपरागत वाटर हीटिंग प्रणालियों की तुलना में प्रतीक्षा समय (~1 मि.) कम है और बिजली का कम उपभोग होता है। आउटलेट पर पानी लगभग 250 ml/min की प्रवाह दर सहित इनलेट वाटर और प्रवाहों से अधिक 15-20° से. पर गर्म हो जाता है। इंस्टैंट वाटर वार्मिंग में भण्डारण टैंक की आवश्यकता नहीं होती है और इस प्रकार इसके अधिष्ठापन के लिए कम जगह की आवश्यकता होती है। इस उत्पाद का उपयोग घरेलू अनुप्रयोगों यथा रसोईघर, स्नानघर आदि में किया जाएगा।



### जल उपचार हेतु पारा मुक्त प्लाज्मा आधारित पारा बैंगनी प्रकाश स्रोत

सीएसआईआर-सीईईआरआई ने जल शुद्धिकरण प्रणाली हेतु पारा मुक्त प्लाज्मा-यूवी (एमएफपी-यूवी) लैम्प का विकास किया है जिसका उपयोग घरेलू जल शुद्धिकरण प्रणालियों, भण्डारण/सीवर/अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों, नगर पालिका जल उपचार संयंत्रों में किया जा सकता है। नवीन संरचनात्मक डिजाइन और ईष्टतम गैस मिश्रण सहित पारा मुक्त प्लाज्मा यूवी लैम्प तरंग लम्बाई 265 nm पर कमजोर बैंड पीकिंग के साथ-साथ तरंग लहर 253 nm और 172 nm पर मजबूत स्पेक्ट्रल बैंड्स पीकिंग सृजित करता है जो जल जीवाणु नाशन हेतु उपयोगी हैं। फिलामेंट कम प्रकाश स्रोत वाला, कोई एंड स्लीवज नहीं, नगण्य स्टार्ट अप टिम, आयाम मापनीय, आसानी से मरम्मत किया जा सकने वाला, ब्रॉडवेवलेथ कवरेज ड्यू डाईमर (अथवा आणविक) रेडिएशन, मीडियम प्रेशर लैम्प एवं पारा मुक्त है। यह प्रौद्योगिकी मेसर्स यूवी (यूवी) प्यूरिफाइयर, जयपुर, मेसर्स आर्केन टेक्नो प्रा. लि., पुणे को हस्तांतरित की गई है।



चित्र 45 प्लाज्मा आधारित पारा बैंगनी प्रकाश जल उपचार प्रणाली

### सोलर पीवीटी को-जनरेशन प्रणाली

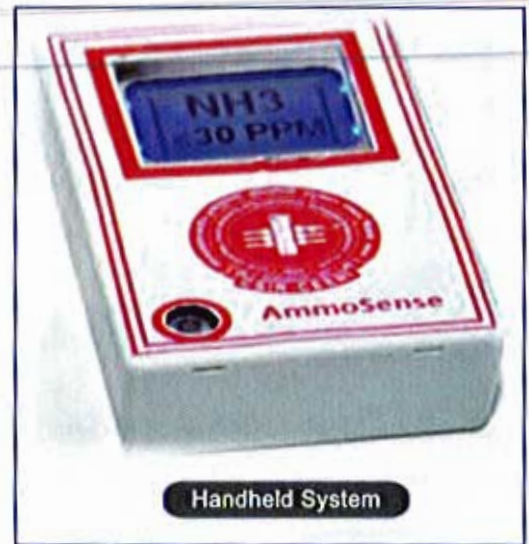
सीएसआईआर-सीईईआरआई ने घरेलू एवं वाणिज्यिक अनुप्रयोगों हेतु संभावित इलेक्ट्रिकल पावर इलेक्ट्रिसिटी अनुप्रयोगों के लिए सोलर पीवीटी सह-जनरेशन प्रणाली विकसित की है। इसके लाभ निम्नवत हैं: निम्न तापमान (40°C-80°C) हीट डायरेक्ट हॉट वाटर, प्रीहिटिंग प्रेशराइजेशन, ब्लीचिंग, वाशिंग, पाश्चरीकरण, विलवणीकरण आदि। इंजीनियर्ड सोलर फोटो वोल्टैक और थर्मल को-जनरेशन प्रणाली का उपयोग एकल प्रणाली में इलेक्ट्रिकल एवं तापीय ऊर्जा का एक साथ सृजन करने हेतु किया जा सकता है। इस प्रणाली में संयुक्त क्षमता: 30-40% > 20% लागत बचत > 50% रूफ टॉप सेविंग्स पैक बैंक समय: 3-4 वर्ष है।

### IoT तैयार स्मार्ट सोलर ट्री

सीएसआईआर-सीईईआरआई ने स्मार्ट सिटीज, विकेन्द्रीकृत पावर जनरेशन, कृषि भूमि, सीमा सुरक्षा और ग्राम पंचायतों के लिए IoT समर्थित स्मार्ट सोलर ट्री का विकास किया है। 1 kW और 3 kW सोलर ट्री के डिजाइन को विशेष भौगोलिक स्थल; समाकलित लाइटिंग एवं सेलफोन चार्जिंग; इलेक्ट्रिकल निष्पादन मॉनीटरन हेतु IoT समर्थित सेंसर्स; पर्यावरणीय मानदण्डों (तापमान, आर्द्रता, CO<sub>2</sub>, PM2.5, PM 10 आदि) की वितरित सेंसिंग हेतु IoT समर्थित सेंसर्स; निगरानी हेतु समाकलित स्मार्ट कैमरों के लिए इष्टतमीकृत किया गया है; IoT समर्थित सोलर ट्री के अनुप्रयोग विकेन्द्रीकृत विद्युत सृजन अनुप्रयोगों से लेकर कृषि भूमियों, सीमा सुरक्षा, स्मार्ट सिटीज एवं ईवी चार्जिंग स्टेशंस तक हैं। यह प्रौद्योगिकी मेसर्स स्टार राइजिंग एनर्जी प्रा. लि., नगर, जयपुर को हस्तांतरित की गई है।

### अमोनिया गैस सेंसिंग प्रणाली

सीएसआईआर-सीईईआरआई ने अमोनिया गैस सेंसिंग प्रणाली का विकास किया है। वायु गुणवत्ता का सही आकलन अत्यधिक महत्वपूर्ण है क्योंकि यह हमारे जीवन को प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करती है। सीएसआईआर-सीईईआरआई ने अमोनिया (NH<sub>3</sub>), कार्बन मोनोक्साइड (H<sub>2</sub>S), नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO<sub>2</sub>), ईथेनॉल (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), और प्रोपेनॉल (C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH) के लिए धातु ऑक्साइड पर आधारित गैस सेंसिंग प्लेटफॉर्म का विकास किया और विकसित गैस सेंसर्स का प्रदर्शन किया। यह प्रौद्योगिकी मेसर्स मैक्वीन इंडिया, नई दिल्ली को हस्तांतरित की गई है।



चित्र 46 हाथ में पकड़ी जा सकने वाली अमोनिया गैस सेंसिंग प्रणाली



### तीव्र दुग्ध विश्लेषक

अत्यधिक सामान्य मिलावट तत्वों में पानी, ग्लूकोज, मलाई रहित दुग्ध पाउडर, यूरिया, डिटर्जेंट, रिफाइन्ड तेल, कास्टिक सोडा और वाइट पेंट पाए गए जो अध्ययनों के अनुसार, मानव जीवन के लिए अत्यधिक खतरनाक हैं और इनसे कैंसर जैसी गंभीर बीमारियां हो सकती हैं। सीएसआईआर-सीईईआरआई ने मिलावटी तत्वों का पता लगाने के लिए तीव्र दुग्ध विश्लेषक का विकास किया है। इस नवोन्मेष का अंगीकरण और परिनियोजन कई गांवों एवं दुग्ध सोसाइटियों के लिए संभव होगा जिससे दुग्ध के मानदंडों एवं गुणवत्ता बढ़ाने में एक कदम आगे प्रगति होगी। यह नवोन्मेष दुग्ध संबंधी उपकरण क्षेत्र में प्रथम पूर्ण भारतीय 'क्रियान्वयन की अवधारणा' के प्रयास को प्रस्तुत करता है। यह प्रौद्योगिकी मेसर्स राजस्थान इलेक्ट्रॉनिक्स एवं इंस्ट्रूमेंट्स लि., जयपुर (राजस्थान) को हस्तांतरित की गई है।



चित्र 47 तीव्र दुग्ध विश्लेषक

### हैंडहैल्ड मिलक अडल्टरेशन टेस्टर

सीएसआईआर-सीईईआरआई ने हैंडहैल्ड मिलक अडल्टरेशन टेस्टर प्रणाली का विकास किया है। यह प्रणाली मिलावटी तत्वों यथा यूरिया, नमक, डिटर्जेंट्स, बोरिक एसिड, कास्टिक सोडा, ली (NaOH), सोडा, हाइड्रोजन परॉक्साइड एवं कच्चे दूध में कई और अज्ञात मिलावटी तत्वों का पता लगाने में सक्षम है। इस प्रणाली में निम्नांकित विशेषताएं हैं:

- सुवाह्य एवं प्रयोक्तानुकूल प्रणाली
- इलेक्ट्रोकेमिकल डिटेक्शन
- सस्ती लागत प्रणाली एवं ग्रीन टेक्नोलॉजी
- आमाप समय: 40-45 सेकण्ड
- पता लगाने का न्यूनतम स्तर: यूरिया: 1 gm/l; नमक: 2 gm/l; डिटर्जेंट: 2 gm/l; सोडा: 1 gm/l; ppm में बोरिक एसिड और हाइड्रोजन परॉक्साइड

### • स्वदेशी प्रौद्योगिकी

यह प्रौद्योगिकी मेसर्स राजस्थान इलेक्ट्रॉनिक्स एंड इंस्ट्रूमेंट्स लि., जयपुर (राजस्थान) को हस्तांतरित की गई है।

### आयोडीन मान का सटीक विश्लेषक

सीएसआईआर-सीएसआईओ ने आयोडीन मान के सटीक विश्लेषक का विकास किया है जो वनस्पति तेलों में असंतृप्त (आयोडीन मान) की डिग्री को मापता है, इसके अनुप्रयोग मेजबान उद्योगों यथा तेल निष्कर्षण इकाइयां, गुणवत्ता नियंत्रक एवं आश्वासन प्रयोगशालाएं, खाद्य विनियामक प्राधिकरण, साबुन और कॉस्मेटिक; बेकरियां, मांस उद्योग, पेंट उद्योग, बायोडीजल विश्लेषक एवं चारकोल उद्योग में हैं। यह खाद्य तेलों एवं वसाओं में मिलावट का पता लगाने में भी उपयोगी है। पारंपरिक रूप से आयोडीन के मान मैनुअल टाइट्रेशन के इस्तेमाल से निर्धारित किए जाते हैं परन्तु यह विधि विश्लेषण करने में अधिक समय लेती है, महंगी है और इसमें विषैले रसायनों का उपयोग होता है। यह प्रौद्योगिकी स्टार्टअप मेसर्स कॉम्पैक्स सिस्टम्स, चंडीगढ़ को हस्तांतरित की गई है।

### अंग-विन्यास स्थिरता प्रणाली

सीएसआईआर-सीएसआईओ ने व्यक्ति की अंग-विन्यास स्थिरता अथवा स्टैंडिंग बैलेंस का मूल्यांकन किया है। अंग-विन्यास स्थिरता गुरुत्वाकर्षण बल के विरुद्ध शरीर का अलाइन्मेंट सीधे बनाए रखकर हासिल की जा सकती है और व्यक्ति की बेस ऑव सपोर्ट में सेन्टर ऑफ मास (सीओएम) का संतुलन संरक्षित रखा जाता है। सफल अंग-विन्यास नियंत्रण को विजुअल, सोमेटोसेंसरी एवं वेस्टिब्यूलर प्रघाण साधन तथा मोटर कंट्रोल प्रणालियों युक्त कॉम्प्लेक्स सेंसरी सिस्टम के सहयोग की आवश्यकता होती है। स्टैंडिंग बैलेंस का मूल्यांकन तंत्रिका संबंधी रोगों में अस्थिरता का उपचार करने के लिए अनिवार्य है।

यह प्रणाली प्रत्येक पैर के लिए विशिष्ट स्थलों पर स्थित फोर्स सेंसर वाले प्लेटफॉर्म पर खड़े होने वाले व्यक्ति की एड़ी एवं ऊंगलियों द्वारा उत्पन्न दबाव अस्थिरता को आंकती है। आकलित मानदंड बैलेंस कंट्रोल में शामिल न्यूरोफिजियोलॉजिकल एवं न्यूरोएनेटॉमिक उपप्रणालियों की अंतः क्रियाओं का मूल्यांकन करने में सहायता देते हैं। ग्राउंड रिएक्शन फोर्स गति के मूल्यांकन हेतु उपयोग में लाए गए महत्वपूर्ण मानदंडों में से है। यह पृथ्वी पर शरीर के मास सेंटर के प्रक्षेपण का लगभग सही अनुमान लगाता है। विकसित प्रणाली पैर दबाव आकलन केन्द्र को मापती है, चाल-ढाल दशा यथा बैलेंस स्थिरता और लेटरल फाल का भी पता लगाती है।



### सुवाहय उपकरण एम्बूलेटरी प्रणाली

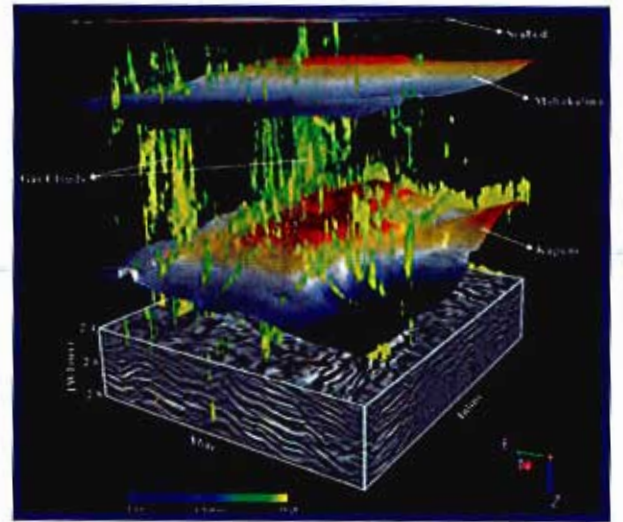
सीएसआईआर-सीएसआईओ द्वारा विकसित सुवाहय उपकरण एम्बूलेटरी प्रणाली चाल-ढाल पूर्वदशा स्थिति में लाने वाले रोगियों के लिए चाल-ढाल में सहायता देने वाला साधन है। यह पूर्व दशा स्थिति की चिकित्सा के दौरान रोगियों के गिरने और गिरने के डर को समाप्त/कम करने में सहायता देती है। इसका उपयोग फिजिकल थेरेपी और तंत्रिका संबंधी अथवा मस्क्यूलोस्केलेटल चोटों अथवा कमजोर मांसपेशियों वाले लोगों के लिए एक्सरसाइज ट्रेनिंग में किया जाता है। यह शरीर को काम में लाने के लिए रोगियों को सहायता प्रदान करती है और इससे गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध रोगी को आंशिक रूप से उठाया जाता है। उपलब्ध कराई गई सहायता की मात्रा रोगी की मस्क्यूलोस्केलेटल शक्ति एवं स्थिरता पर निर्भर होती है। बैलेंस सपोर्ट उपलब्ध कराते समय शरीर के द्रव्यमान की प्रतिशतता को बराबर करके सर्पेंसन सिस्टम्स कार्य करते हैं। सुवाहय उपकरण एम्बूलेटरी सिस्टम (पीएचएएस) के इस्तेमाल से चाल-ढाल पूर्व दशा स्थिति में लाने की चिकित्सा/प्रशिक्षण अधिक प्रभावी एवं दक्ष होते हैं। इस प्रणाली की मुख्य विशेषताएं निम्न हैं:

- नियंत्रित करने योग्य और मॉड्यूलर डिजाइन जो रोगी की आवश्यकतानुसार जियोमीट्री को अनुकूलित करता है
- वील चेयर जैसी पोजीशन में बैठे हुए रोगी को उठाने के लिए सपोर्ट सहित कॉम्पेटिबल
- मशीन की दोनों साइड से अडजेस्टेबल पैरेलल आर्म सपोर्ट्स/हैंड रैल्स और कंट्रोल बोर्ड्स सम्मिलित हैं।
- 60 किग्रा से 180 किग्रा तक के वजन के रोगियों को सपोर्ट करना
- 65-140 सेमी (वयस्क) और 40-90 सेमी (बच्चों) की कमर की साइज वालों को सपोर्ट सम्मिलित है।

### आर्टिफिसियल न्यूरल नेटवर्क के इस्तेमाल से भूकंपी आंकड़ों से गैस बादल/चिमनियां विकसित कीं

सीएसआईआर-एनजीआरआई ने अन्य भूकंपी गुणों के सैट से नए गुण (गुणों) के कंप्यूटेशन हेतु न्यूरल नेटवर्क के आधार पर वर्कफलो का विकास किया है जो गैस बादलों अथवा चिमनियों के भूगर्भिक विशेषताओं में अंतर कर सकता है। न्यूजीलैंड के अत्यधिक संरचित और विकृत तारानाकी बेसिन के मारी फील्ड में 3डी भूकंपी डाटा के समय माइग्रेटिड में अनुप्रयोग ने स्पष्ट गैस बादलों को प्रदर्शित किया जिनका सृजन लैट क्रेटेसियस स्रोत चट्टानों (पाकावाऊ समूह) से हुआ और जो इओसीन (कापूनी समूह) और माइओसीन (महाकटनी समूह) विरुपणों में स्थानांतरित हो गए (चित्र में

उल्लेख किया गया)। इस अध्ययन से यह भी पता चलता है कि गैस ओवरलाईंग प्लाइओसीन के माध्यम से हाल में निरूपितों में रिसने लगी जिनकी छाप समुद्र तल पर पाक मार्क्स के रूप में देखी गई है। खोजें इस अध्ययन क्षेत्र में मोकी-1 वेल के परिणामों से समुचित रूप से परस्पर संबंध रखती हैं। इस वर्कफलो को भूकंपी आंकड़ों से संभाव्य भूवैज्ञानिक विशेषताओं यथा फाल्ट्स, मड डायपर्स, मड वोल्केनोज, साल्ट बॉडीज, स्लम डिपोजिट्स, मलवा प्रवाह आदि की व्याख्या करने के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। जलाशयों के भीतर अनेक फाल्ट इंटरसेक्शन क्षेत्रों (क्षीण क्षेत्रों) ने गैस चिमनियों की अत्यधिक संभाव्यता को दर्शाया है। यह अध्ययन पेट्रोलियम प्रणाली को समझने के लिए



चित्र 48 तापीय रूप से परिपक्व स्रोत चट्टान से उठने वाले इओसीन एवं माइओसीन सैंडस्टोन जलाशयों के माध्यम से समुद्री तल तक फैलने वाले गैस बादलों का 3डी चित्रण

पूरक उपकरण के रूप में कार्य करता है और भावी दोहन कार्यक्रम में जोखिमों को प्रशमित करने के लिए निवारक सूत्र उपलब्ध कराता है। यह तकनीक जलाशय गुणों यथा रन्ध्रता, पारगम्यता, संतृप्त आदि को अभिलक्षणित करने के लिए प्रदान की जा सकती है।

### पूर्वी हिन्द महासागर में मध्य क्रिटेसियस भू चुम्बकीय क्षेत्र की असंगतियां और बंगाल की खाड़ी के विवर्तनिक विकास में उनका अनुमान

मध्य क्रिटेसियस अवधि के दौरान मुख्य प्लेट के पुनर्गठन की उपस्थिति ने पूर्वी हिंद महासागर के प्रारंभिक विकास को समझने में उलझन पैदा की है। बंगाल की खाड़ी और इसके सम्बद्ध एंडरबाइ बेसिन का विस्तृत विकास विभिन्न बाध्यताओं यथा बेहतर भूभौतिक डाटासेट्स और ड्रिल स्थलों और मोटे निक्षेपणीय भार की उपस्थिति के कारण आज तक



काल्पनिक बना हुआ है। सीएसआईआर-एनआईओ ने पूर्वी हिंद महासागर में मध्य क्रिटेसियस इंटरनल टाइम मार्कर्स की उपस्थिति को प्रमाणिक बनाने के लिए अध्ययन किया है। इन टाइम मार्कर्स का उपयोग जुरासिक के बाद से पूर्वी हिंद महासागर के क्रमिक विकास का पता लगाने के लिए अतिरिक्त व्यवरोध उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। इन मार्कर्स के अभिनिर्धारण ने 102 Ma के रूप में पर्थ बेसिन में पर्वत श्रेणी के विलोपन के प्रसरण के समय की पुष्टि करने में सहायता की। इस अध्ययन से पता चलता है कि भूपर्पटीय की अतिवृद्धि मध्य क्रिटेसियस से इंडियन प्लेट पर पाई गई।

### भारत की गोदावरी नदी के मुहाने पर जूप्लेकटोन बायोमास और कम्यूनिटी स्ट्रक्चर में स्थानिक एवं अस्थायी परिवर्तनों पर मुख्य प्रेरक बल के रूप में नदी निस्सरण

सीएसआईआर-एनआईओ ने गोदावरी के मुहाने पर 13 माह से अधिक के जूप्लेकटोन बायोमास डिस्ट्रिब्यूशन साथ में भौतिक (नदी निस्सरण, तापमान, लवणता) रसायन (पोषक तत्वों पार्टिक्यूलेट ऑर्गेनिक मैटर), जैविक (फाइटोप्लांकटोन बायोमास) और भौगोलिक (सस्पेंडेड मैटर) गुणों के होरिजेंटल डिस्ट्रिब्यूशन में परिवर्तनशीलता की जांच की ताकि उनके स्थानिक और अस्थिर परिवर्तनों पर कारकों के प्रभाव की जांच की जा सके। यह संपूर्ण मुहाना पीक डिस्चार्ज पीरियड के दौरान ताजा जल और लगभग न के बराबर लवणता से भर गया, पिछली अवधि के बजाय पहले की अवधि के दौरान अपेक्षाकृत उच्च पोषक तत्वों के स्तरों सहित शुष्क अवधि के दौरान ~34 psu तक वृद्धि हुई। पीक डिस्चार्ज पीरियड के दौरान निम्न फ्लशिंग टाइम (< 1 दिन) और हाई सस्पेंडेड लोड (>500 mg L<sup>-1</sup>) के कारण पिको प्लेकटोन (साइनो फाइसीए) ने फाइटो प्लेकटोन बायोमास (chl-a) में अत्यधिक योगदान दिया जबकि माइक्रो प्लेकटोन और नैनो प्लेकटोन (बैसिलैरिओफाइसीए, और क्लोरोफाइसीए) ने मॉडरेट के दौरान और अधिकतर माइक्रोप्लेकटोन ने शुष्क अवधि के दौरान योगदान दिया। जूप्लेकटोन बायोमास डिस्चार्ज पीरियड के दौरान न्यूनतम या और शुष्क अवधि के बाद मॉडरेट में वृद्धि हुई। जूप्लेकटोन की प्रचुरता को पीक डिस्चार्ज पीरियड के दौरान डेड ऑर्गेनिक मैटर द्वारा नियंत्रित किया गया जबकि फाइटो प्लेकटोन बायोमास और डेड ऑर्गेनिक मैटर दोनों ने मॉडरेट डिस्चार्ज के दौरान और अधिकतर फाइटोप्लेकटोन बायोमास ने शुष्क अवधि के दौरान नियंत्रण किया। इस अध्ययन से पता चलता है कि नदी निस्सरण के भौतिक-रसायन गुणों के अत्यधिक आशोधनों से फाइटोप्लेकटोन संयोजन और डेड ऑर्गेनिक मैटर सान्द्रणों में परिवर्तन होते हैं जोकि गोदावरी मुहाने में जूप्लेकटोन के बायोमास, प्रचुरता और संयोजन में परिवर्तन लाते हैं।

### उष्ण कटिबंधीय मानसूनीय मुहाने पर तल कर्षण गतिविधियों का प्रभाव

सीएसआईआर-एनआईओ ने भारत के दक्षिण पश्चिमी तट पर स्थित उष्ण कटिबंधीय मानसूनीय मुहाने (कोचीन मुहाने) की लगातार तीन वर्षों के लिए मेक्रोबेंथिक कॉम्यूनिटी स्ट्रक्चर पर तल कर्षण गतिविधियों को बनाए रखने के प्रभाव का अध्ययन किया इस अध्ययन के परिणाम तल कर्षण और गैर-तल कर्षण स्थलों के बीच नितलस्थ जीव जंतु और अवसाद लक्षणों में स्पष्ट अंतर इंगित करते हैं जबकि अधिकतर हाइड्रोग्राफिकल मानदंड (तापमान, pH, DO और BOD) ने अप्रत्यक्ष परिवर्तनों को दर्शाया। इस अध्ययन से उष्ण कटिबंधीय मुहाने में तल कर्षण गतिविधियों को बनाए रखने से सम्बद्ध प्रभावों की सीमा का पता चलता है, जिनका उपयोग पारिस्थितिकीय संरक्षण और ज्वारनदमुखी पारितंत्रों के आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण नितलस्थ समुदायों हेतु प्रभावी प्रबंधन रणनीतियां तैयार करने में किया जाता है।

### तटीय जल पुष्टि (विशाखापट्टनम, बंगाल की खाड़ी, भारत के दक्षिण पश्चिम तट) पर उपचारित बहिःसाव निस्सरण के प्रभावों की जांच

सीएसआईआर-एनआईओ ने विशाखापट्टनम (बंगाल की खाड़ी, भारत के दक्षिण पश्चिम) तट के साथ-साथ स्थित तीन फार्मास्यूटिकल्स से तटीय जलों के भौतिक रासायनिक और जैविक गुणों पर उपचारित बहिःसाव के प्रभावों की जांच की। मैरिन आउटफाल पोइन्ट्स से 0-और 30-मी गहराई 2 किमी रेडियस (0.5 किमी=आंतरिक, 1 किमी=मध्य और 2 किमी=बाह्य नमूना सर्कल्स) पर समुद्रीजल नमूने विभिन्न नमूना स्थलों (चिप्पाडा (CHP), टिक्कैवेनिपेलम (TKP), और नैक्कापाली (NKP), फाइटोप्लेकटोन से सघनता और समय क्लोरोफिल (Tchl<sub>a</sub>) सान्द्रणों का घुलनशील अकार्बनिक पोषक सान्द्रणों से अत्यधिक सहसम्बन्ध पाया गया। CHP (दिसम्बर) ने डायटोमब्लूम स्थिति प्रस्तुत की जहां डायटोमसेल्स, समय क्लोरोफिल (Tchl<sub>a</sub>), घुलनशील ऑक्सीजन के उच्चतम सान्द्रणों को निम्नतर जूप्लेकटोन बहुतायत के साथ जुड़े हुए तथा पोषक तत्वों का निम्न स्तर देखा गया। केन्द्रीकृत डायटोम, कैटोसेरोस sp. (>50%) का फाइटोप्लेकटोन समुदाय पर प्रभुत्व था। टीकेपी (मार्च) ने स्यूडो-नितजस्किया सीरियाटा के प्रभुत्व सहित पोस्ट-डायटोम ब्लूम फेज प्रस्तुत किया; जूप्लेकटोन की बहुतायत थी और पोषक तत्वों के सान्द्रण न्यूनतम थे। इसके विपरीत एनकेपी (अप्रैल) ने अधिकतम जूप्लेकटोन और न्यूनतम फाइटो प्लेकटोन सघनता सहित गर्म सुस्तरीकृत हीटिरोट्रोफिक अवधि प्रस्तुत की। इस केन्द्र पर डाइनोफ्लेजेलेट की प्रचुरता में वृद्धि





हुई। अपेक्षाकृत उच्च जल तापमान, लवणता, अकार्बनिक पोषक तत्व घुलनशील ऑक्सीजन के अति निम्न सान्द्रण से जुड़े हुए थे, Tchla और pH इस केन्द्र पर देखे गए। सभी केन्द्रों पर कोपेपोड्स का जूप्लैंकटोन समुदायों पर प्रभुत्व था और उन्होंने अंतरतम नमूना सर्कल्स में अपनी अधिक प्रचुरता दर्शाई। उपचारित बहिःसाव निस्सरण का इन निस्सरण बिन्दुओं पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव महसूस नहीं होता।

### मैरीन क्लोरेला sp. और फोर्मिडियम sp. के मोनोस्ट्रैंस और कंसोर्टियम द्वारा चर्मशोधशाला के अपशिष्ट जल का सफल जैव उपचार

सीएसआईआर-एनआईओ ने चर्मशोधशाला के अपशिष्ट जल (टीडब्ल्यू) में विभिन्न प्रदूषकों को कम करने के लिए दो समुद्री सूक्ष्म शैवाल क्लोरेला sp. और फोर्मिडियम sp. दोनों का अलग-अलग एवं साथ-साथ जैव उपचार शक्यता का मूल्यांकन किया। सूक्ष्मशैवाल 20 दिन के लिए 100% खतरनाक टीडब्ल्यू में उगाए गए और जैव रसायन ऑक्सीजन मांग (बीओडी), रसायन ऑक्सीजन मांग (सीओडी), समय नाइट्रोजन (टीएन), समय फॉस्फोरस (टीपी), क्रोमियम (Cr) और अपशिष्ट जल के समय घुलनशील ठोसों (टीडीएस) की कमी का समय-समय पर मॉनीटरन किया गया। दोनों समुद्री पृथकों ने बीओडी और सीओडी की एक साथ =90% और अलग-अलग 80% से अधिक तक कमी की। टीएन और टीपी के सान्द्रण कंसोर्टियम द्वारा क्रमशः 91.16% और 88% तक कम किए गए। क्रोमियम की समापन/जैव अधिशोषण क्षमताएं सीमा 90.17-94.45% थी। विशेषतः टीडीएस, जिसका निपटान करना बहुत कठिन है, जिसे कंसोर्टियम द्वारा 20 दिन के भीतर >50% तक कम किया गया। इस अध्ययन में विकसित नवीन कंसोर्टियम ने उपचार के लगभग 5 से 15 दिनों में निस्सरण की अनुमेय सीमाओं के भीतर टीडब्ल्यू में पारिस्थितिकीय रूप से अधिकतर हानिकर घटकों को कम किया। इस प्रकार क्लोरेला एवं फोर्मिडियम sp. परीक्षित दोनों समुद्री स्ट्रैंस टीडब्ल्यू के जैव उपचार/विषाक्त हेतु उदीयमान हैं तथा कंसोर्टियम के रूप में उपयोग किए जाने पर विशेष रूप से खुले जलाशयों में सुरक्षित निस्सरण हेतु जल की गुणवत्ता में पर्याप्त रूप से सुधार लाते हैं।

**दिल्ली में वायु प्रदूषण के कारण विटामिन डी की कमी**  
सीएसआईआर-एनपीएल ने एक अध्ययन किया है जो दर्शाता है कि एरोसॉल प्रदूषण में वृद्धि दिल्ली निवासियों में विटामिन डी की कमी के लिए उत्तरदायी है। वायु प्रदूषण मुख्यतः जीवाश्म ईंधनों, प्लास्टिक अपशिष्ट, औद्योगिकीकरण, कृषि अपशिष्ट आदि के जलाने से होता है। इन सब गतिविधियों

से ठोस एवं तरल कण वायुमंडल में फैल जाते हैं। एक अध्ययन के अनुसार एरोसॉल ऑप्टिकल डेप्थ में वृद्धि होती है जो सूर्य की रोशनी की मात्रा को ईगित करता है जिसे एरोसॉल पार्टिकल्स द्वारा पृथ्वी की सतह पर पहुंचने से रोकती है जो दिल्ली क्षेत्र पर परा बैंगनी विकिरण को बढ़ाती है। यूवीबी रेडिएशन में मुख्य कमी से दिल्ली के निवासियों में विटामिन डी की कमी होती है जिससे बोन मिनेरलाइजेशन हो सकता है। इसके परिणामस्वरूप बच्चों में हड्डियों को कमजोर करने वाली रिकेट जैसी बीमारियां हो जाती हैं। यूवीए पृथ्वी की सतह पर अधिकतम पहुंचती है जिससे स्वास्थ्य एवं त्वचा संबंधी कई समस्याएं होती हैं जबकि यूवीबी के अधिकतम रेडिएशन को पृथ्वी के वायुमंडल द्वारा अधिशोषित किया जाता है। गत डेढ़ दशक के दौरान यह देखा गया है कि यूवीए में 10% और यूवीबी में 20% की कमी आई है। राजधानी में अत्यधिक प्रदूषण होने के कारण यहां के निवासी घरों के अन्दर रहना पसंद करते हैं और अधिक तापमान के चलते जहां तक संभव हो सकता है धूप में आने से बचते हैं जिससे विटामिन डी की कमी हो जाती है। यह भी देखा गया है कि दिल्ली पर प्रतिवर्ष एओडी में 0.005 की वृद्धि सहित लगभग गत 17 वर्षों में यूवीए और यूवीबी में प्रतिवर्ष क्रमशः 0.07 W/m<sup>2</sup> और 0.003 W/m<sup>2</sup> की दर से कमी आई है।

### हाई-वॉल्यूम पीएम 2.5 इम्पैक्टर सैम्प्लर

सीएसआईआर-एनपीएल ने "हाई-वॉल्यूम पीएम 2.5 इम्पैक्टर सैम्प्लर" प्रौद्योगिकी का सफलतापूर्वक विकास किया है, इसे पेटेंट किया है एवं उद्योग को हस्तांतरित किया है। इस प्रौद्योगिकी में पीएम 2.5 इम्पैक्टर सैम्प्लर का नवीन डिजाइन सम्मिलित है जो पार्टिक्यूलेट मैटर (PM)<sub>2.5</sub> आकार (एरोडाइनेमिक डायामीटर) को अलग करता है और हाई-फ्लो रेट (1.13 m<sup>3</sup>/min, अर्थात 40 cfm) सहित फिल्टर साइज 8 इंच x 10 इंच पर परिवेशी वायु में सस्पेंडिड <math>\leq 2.5 \mu\text{m}</math> आकार के कणों को एकत्र करने को सरल बनाता है।

### स्वदेशी जालसाजी रोधी स्याही

सीएसआईआर-एनपीएल ने अति सुरक्षा वाली ऐसी स्याही बनाने का प्रक्रम विकसित किया है जिसकी नकली स्याही बनाना मुश्किल बनाती है। सुरक्षा स्याही मुद्रा की छपाई के लिए अनिवार्य एवं महत्वपूर्ण है। यह जालसाजी को रोकने और जालसाजी को पकड़ने की स्थिति में उनकी पहचान को आसान बनाती है। जालसाजी पकड़ने के बाद पहला कदम पराबैंगनी प्रकाश में इसे स्कैन करना है। तब इसके उन गुणों को आसानी से देख पाते हैं जो सामान्यतः दिखाई नहीं



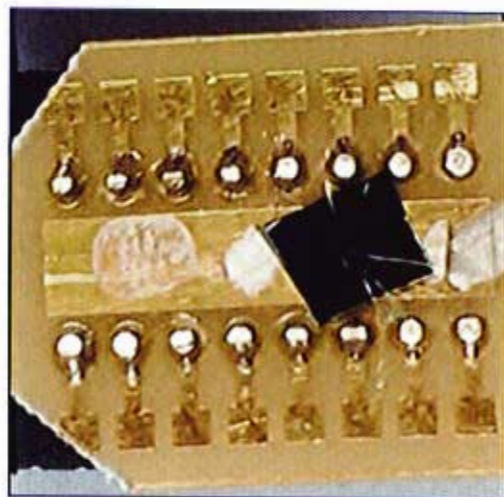


चित्र 49 सामान्य प्रकाश (ए) और यूवी प्रकाश (बी) के तहत विभिन्न रूप से दिखाई देने वाली नई सुरक्षा स्याही के इस्तेमाल से मुद्रण

देते चूंकि ये गुण विशेष स्याही से मुद्रित किए जाते हैं जो चमकती है अथवा प्रतिदिप्त होती है वह भी तब जब उन्हें पराबैंगनी विकिरण से गुजारा जाता है। तथापि, पहले से ही उपयोग की जा रही ऐसी अनेक स्याही के लिए प्रभावी होने के लिए "यूवी ब्लैंड" की विशेष सतह का होना आवश्यक है। अन्य शब्दों में उन्हें एक ऐसे विशिष्ट कागज की आवश्यकता होती है जो स्वयं यूवी प्रकाश में नहीं चमकता है। विकसित स्याही को ऐसी विशेष सतहों की आवश्यकता नहीं होती है। यह सभी कागजों और सतहों पर मुद्रित की जा सकती है। न केवल यह बल्कि इस स्याही को यूवी और इन्फ्रारेड दोनों प्रकाशों के तहत जांचा जा सकता है। स्याही के दोहरे साधनों में चमकने के कारण यह जालसाजी को दोनों ढंग से रोकने में कामयाब है। स्याही सस्ते दोहरे ढंग से प्रदीप्तिमान सम्मिश्रित रंजक से तैयार की गई है। इसे पृथ्वी के दुर्लभ तत्वों यथा गैडोलिनियम, यूट्रियम और इर्बियम ऑक्साइड के साथ जिंक तथा मैग्नीज सल्फाइड जैसे फॉस्फोर्स के संयोजन से तैयार किया गया है। सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा तैयार की गई स्याही यूवी के तहत पीली और जब आईआर के तहत हो तो अधिक लाल चमकती है।

### सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा सिंगल-लेयर ग्रेफीन के लिए उपकरण का विकास

सीएसआईआर-एनपीएल ने निम्न-दाब वाला एक रासायनिक वाष्प निक्षेपण (एलपीसीवीडी) उपकरण डिज़ाइन किया है जो



चित्र 50 सीएसआईआर-एनपीएल में विकसित सिंगल-लेयर ग्रेफीन NPL

उच्च गुणवत्ता युक्त, 4 इंच लम्बा और 2 इंच चौड़ा सिंगल लेयर ग्रेफीन विकसित करता है। इस सिंगल लेयर ग्रेफीन की गुणवत्ता मेट्रोलॉजी-ग्रेड की है और इसे अगली पीढ़ी के क्वांटम डिवाइसेज़ में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। इस उपकरण का उपयोग करके विकसित की गई सिंगल लेयर ग्रेफीन की गुणवत्ता भी उत्कृष्ट है। सीएसआईआर-एनपीएल ने अपने अध्ययन को एसीएस ओमेगा में प्रकाशित किया है। यह प्रौद्योगिकी हस्तांतरण हेतु तैयार है।





## 2.0 परामर्श विकास केंद्र (सीडीसी)

### 2.1 प्रस्तावना

परामर्श विकास केंद्र (सीडीसी) वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान है जिसकी स्थापना परामर्शी और व्यवसायिक सेवाओं के निर्यात संवर्धन सहित देश में परामर्शी कौशल और सक्षमताओं के उन्नयन, विकास और सुदृढीकरण के लिए की गई।

परिवर्तित नीति और राष्ट्रीय व अंतर्राष्ट्रीय स्तरों पर आर्थिक परिवेश में "ज्ञान" को "शक्ति" जैसा माना जा रहा है और परामर्शी, ज्ञान आधारित व्यवसाय है। सीडीसी का लक्ष्य देश में क्षेत्रीय और उप-क्षेत्रीय स्तरों में ज्ञान और विचारों के बौद्धिक परस्पर उन्नयन को पोषित और प्रोत्साहित करना और इसके साथ-साथ अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अन्योन्य क्रिया है।

### 2.2 गतिविधियां

वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान विशिष्ट परियोजनाओं व गतिविधियों के कार्यान्वयन के लिए डीएसआईआर से 100.00 लाख रुपये की योजना सहायता प्राप्त हुई। योजना समर्थित गतिविधियों के अलावा सीडीसी ने भारत सरकार के विभिन्न मंत्रालयों/विभागों की विभिन्न निधियन परियोजना भी की।

सीडीसी द्विवार्षिक जर्नल-कंसल्टिंग अहैड का प्रकाशन नियमित रूप से कर रहा है। कंसल्टिंग अहैड अनुसंधान से ज्ञान वृद्धि और परामर्शी के सभी क्षेत्रों और आयामों में मामलों के प्रकाशन के लिए समर्पित है। कंसल्टिंग अहैड का प्रयोजन विभिन्न आयामों के परामर्शदाताओं, ग्राहकों, नीति निर्माताओं, शिक्षाविदों और व्यवसायियों के लिए नवाचारों, ज्ञान और संबंधित सूचना का स्रोत बनना है। व्यावसायिक उपलब्धियों, व्यावसायिक सरोकारों की भागीदारी तथा परामर्शी व्यवसाय को सार्वभौमिक परिप्रेक्ष्य उपलब्ध कराना भी इसका उद्देश्य है।

### 2.3 निधीयत परियोजनाएं

अवधि 31.3.2019 से 1.01.2018 के दौरान चालू गतिविधियों सहित की गई गतिविधियां (निधीयत परियोजनाओं सहित) निम्नानुसार हैं:

- "अभिकल्पन, कार्यान्वयन विकास तथा मगध विश्वविद्यालय, बोधगया के लिए डिजिटल विश्वविद्यालय

परियोजना हेतु सहयोग" के लिए सिस्टम इंटीग्रेटर (एसआई) का चयन।

- उत्तर प्रदेश में हस्तशिल्प समूहों के बेहतर बिक्री योग्यता के लिए आवश्यकता आधारित हस्तक्षेप (नगीना में काष्ठ शिल्प और वाराणसी में जरी/जरदोजी शिल्प)।
- "धातु हस्तशिल्प सेवा केन्द्र (एमएचएससी), मुरादाबाद के लिए महत्वपूर्ण रोडमैप की तैयारी" पर अध्ययन।
- सीएसआईआर-आईएचबीटी हिमालयन जैव-संसाधन प्रौद्योगिकी संस्थान में आईएसओ 9001: 2015 गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (क्यूएमएस) के कार्यान्वयन हेतु परामर्श सेवाएं तथा प्रशिक्षण।
- राष्ट्रीय लघु उद्योग निगम (एनएसआईसी) के लिए एमएसई इकाइयों का उनके एकल स्थल पंजीकरण (एसपीआर) योजना के हिस्से के रूप में मूल्यांकन और भौतिक निरीक्षण।
- नेशनल रिसर्च डेवलपमेंट कांफरेंस (एनआरडीसी), न्यू दिल्ली में आईएसओ 9001:2008 गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (क्यूएमएस) के कार्यान्वयन के लिए प्रशिक्षण और परामर्शी सेवाएं।
- स्वास्थ्य तथा परिवार कल्याण विभाग, पंजाब सरकार के स्वास्थ्य विभाग के विभिन्न संस्थानों में ऑनलाइन एहेंडेंस मैनेजमेंट सिस्टम के लिए एजन्सि का चयन/प्रणाली अन्वेषणकर्ता के कार्यान्वयन के चयन की सुविधा।
- डीसी कार्यालय की सूक्ष्म, लघु एवं मध्यम उद्यमों की स्कीम पर अध्ययन, जो नोर्थ ईस्टर्न क्षेत्रों तथा जिसमें सिक्किम क्षेत्र भी सम्मिलित है को महत्व देते हुए डीसी कार्यालय सूक्ष्म, लघु एवं मध्यम उद्यम मंत्रालय को परामर्शी सेवाएं प्रदान करना।
- परामर्श में प्रमाण-पत्र कार्यक्रम हेतु विषय-वस्तु विकास।

### 2.4 वित्तीय निष्पादन

वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान, 291.22 लाख रुपयों का व्यय किया गया और वर्ष के दौरान विभिन्न कार्यक्रमों और कार्यकलापों से कुल 209.68 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया गया।