

अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक इंजीनियरी एवं जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र (आई सी जी ई बी)

अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक इंजीनियरी एवं जैवप्रौद्योगिकी केन्द्र यू.एन.प्रणाली के अंतर्गत एक स्वतंत्र अंतरसरकारी संगठन है। बायोटेक्नोलॉजी विभाग आई सी जी ई बी को मेजबान देश के भाग के रूप में निधि प्रदान करता है। संगठन का प्राथमिक अधिदेश विकासशील देशों के लिए लाभदायक मानव स्वास्थ्य और कृषि से संबंधित क्षेत्रों में मूलभूत अनुसंधान करना है। केन्द्र प्रशिक्षण और शिक्षण भी प्रदान करता है और उत्पादों के विकास तथा औद्योगिक साझेदारों को प्रौद्योगिकियों के हस्तांतरण को बढ़ावा देता है।

केन्द्र ने कम लागत की प्रौद्योगिकियों के विकास और बाद में उनकी उद्योग को हस्तांतरण करने के प्रयत्न जारी रखे। लेपिडोप्टेरॉन कीटों के विरुद्ध प्रभावकारी एक जैविक संरूपण, " बायो प्रहार " का विकास किया गया और उसे भारत में एक औद्योगिक साझेदार को सफलतापूर्वक हस्तांतरित किया गया। एक पुनर्योगज बहुएपीटोप प्रोटीन आधारित एचसीवी खोज प्रणाली का विकास किया गया और उद्योग को हस्तांतरित किया गया। केन्द्र ने 3 नए पेटेंट आवेदनपत्र दाखिल किये और पीसीटी को 3 पेटेंट दिये। जनशक्ति प्रशिक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत मलेरिया, पादप आण्विक जीवविज्ञान और जैवसूचनाप्रणाली के क्षेत्रों में तीन प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों का आयोजन किया गया।

13.1 मानव स्वास्थ्य

मलेरिया

टीका अनुसंधान:सेरीबरल मलेरिया में मस्तिष्क कैपिलरीज में प्लास्मोडियम फैल्सिपेरमसंक्रमित ऐरीथ्रोसाइट का चिपकाव होता है और प्लासेंटा में चिपकाव गर्भावस्था में समस्याएं उत्पन्न करता है जो माँ और बच्चे दोनों के जीवन को जोखिम में डालता है। मेजबान रिसेप्टर और परजीवी लीगैंड्स के बीच आण्विक अन्योन्यक्रिया, जो रेड सैल आक्रमण और मलेरिया पराजीनियों द्वारा साइटोएडहीरंस को मीडियेट करते हैं और इनमें से कुछ अणुओं का पराजीवी की स्तर पर टीका कैंडिडेटों के रूप में प्रयोग करती हैं, का अध्ययन करने के प्रयास किये जा रहे हैं। मलेरिया टीका कार्यक्रम पुनर्योगज टीका कैंडिडेट अणुओं जैसे एमएसपी19 के उत्पादन की प्रक्रिया के विकास और ऐरीथ्रोसाइट

बाइंडिंग एण्टीजन (इबीए175) के डोमेन को सीमित करने पर केन्द्रित है।

चिकित्सा पूर्व और चिकित्सीय परीक्षणों में प्रयोग के लिए जीएमपी ग्रेड सामग्री का उत्पादन करने के लिए प्रयोगशाला स्तर की प्रक्रिया का विकास किया गया है और औद्योगिक साझेदार को हस्तांतरित कर दिया गया है। विभिन्न एडजुवेंट का प्रयोग करके, छोटे पशुओं में उपर्युक्त दो एण्टीजनों के संयुक्त टीके के लिए प्रतिरक्षात्मक प्रतिक्रिया बना ली है। इन अध्ययनों के आधार पर, अंतिम संयुक्त टीके के संरूपण के विकास के लिए एक उपयुक्त एडजुवेंट का चयन किया गया है। इस परियोजना की सहायता भारत सरकार के जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रधानमंत्री की टीके पर इनीशियेटिव, जयविज्ञान मिशन और साथ ही साथ यूरोपियन मलेरिया वैक्सीन इनीशियेटिव (ईएमवीआई) द्वारा की गई है। मलेरिया वैक्सीन इनीशियेटिव (एमवीआई) से प्रमुख वित्तीय सहायता के साथ प्लास्मोडियम वाइवैक्स के लिए संबंधित टीके का भी विकास किया जा रहा है।

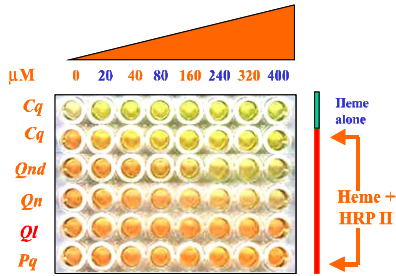
इसके अतिरिक्त मलेरिया दल द्वारा कई अन्य टीका कैंडिडेट जैसे एपीकल मेम्ब्रेन एण्टीजेन। (एमएमए1), मीरोजाइट सरफेस प्रोटीन 3 (एमएसपी3) और मीरोजाइट सरफेस प्रोटीन 9 (एमएसपी9) का भी विकास किया जा रहा है।

मलेरिया पराजीवी में आरएनए हस्तक्षेप का अनुप्रयोग और विकास: प्लास्मोडियम फैल्सिपेरम जीनोम के पूर्ण होने के साथ, अब यह ज्ञात हो गया है कि प्लास्मोडियम फैल्सिपेरम जीनोम में 5000 से अधिक जीन हैं और इन जीनों के 60% से अधिक का कार्य अभिज्ञात है। जीनों के कार्य का अध्ययन करने के लिए मलेरिया दल ने पी फैल्सिपेरम में आरएनएआई की स्थापना करने के लिए गहन अध्ययन किये हैं। पी फैल्सिपेरम (पैल्सीमेन 1 और 2) के सिस्टीन प्रोटीज जीनों से संबंधित डीएसआरएनए का प्रयोग करके दल ने यह प्रदर्शित किया कि हेमोग्लोबिन निम्नीकरण में फैल्सीपेन महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसने यह भी प्रदर्शित किया कि आरएनएआई की प्रक्रिया पी.फैल्सीपेरम में संरक्षित है अर्थात् डीएसआरएनए 25एनटी आरएनए प्रजातियों (एसआईआरएनए) में विभाजित होती है जो आरएनए प्रेरित साइलेसिंग कॉप्लेक्स (आरआईएससी) को एमआरएनए को विभाजित करने का निदेश देती है।

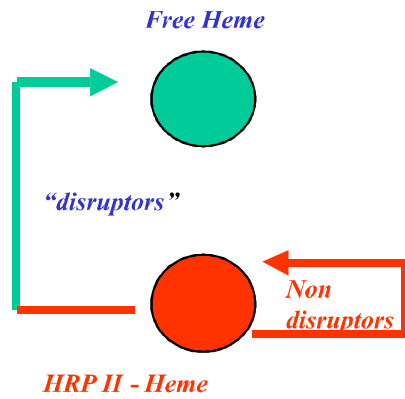
मलेरिया औषध विकास और अवसंरचनात्मक पेप्टाइड:

यह दल मिनी प्रोटीनों के डी नोवो डिजाइन, औषध खोज, औषध डिजाइन और औषध कार्रवाई के अध्ययनों में लगा है। सुपरसेकेन्डरी अवसंरचना, क्रमिक आण्विक एसम्बलीज या पोटेंट एण्टीबायोटिक कार्रवाई को प्रदर्शित करते हुए पेप्टाइडों का संश्लेषण करने के लिए कनफरमेशनली कन्स्ट्रेनड एमिनो एसिड, जैसे डाइडिहाइड्रो फिनाइलेलेनाइन और डाइमिथाइल ग्लाइसीन प्रयोग किये जा रहे हैं। इन सुपरसेकेन्डरी अवसंरचनाओं या क्रमिक आण्विक एसम्बलीज के उच्चरिजोलूशन अवसंरचना की जाँच करने के लिए एक्सरे डिफ्रैक्शन डाटा का प्रयोग किया गया है और इस प्रक्रिया का प्रयोग करके दो विभिन्न हेलीकल हेयरपिन पेप्टाइडों के सॉलिडस्टेट क्रिस्टल स्ट्रक्चर और सोलूशन स्टेट सरकुलर डिकोरिज्म स्ट्रक्चर को रोका गया है।

क्षमतापूर्ण रक्त स्तर एण्टी मलेरियल द्वारा प्रेरित विजुएल रंग परिवर्तन को देखने के लिए पुनर्योगज पीएफ एचआरपी II और हेमी के यौगिक का प्रयोग करके इस दल ने उच्च थ्रूपुट एण्टीमलेरियल औषध खोज प्रणाली का खोज की है और उसे सफलतापूर्वक प्रयोग में लाया है। मलेरिया विरोधी गतिविधि के लिए अणुओं की जाँच प्रणाली का मान्यकरण किया गया है। इस



एचटीपी माइक्रोटाइटर फोरमेट में मलेरिया विरोधी औषधि की जाँच



वायरलोजी दल वर्तमान में निम्नलिखित विषाणुओं के जीव विज्ञान के चयनित पहलुओं को ढूँढ रहा है: एचवीवी, एचईवी, एचआईवी1 तथा एसएआरएस

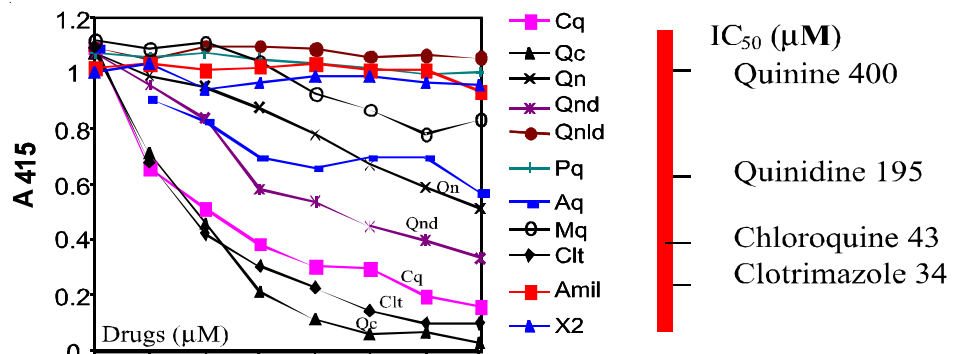
फौरमेट ने रोबोटिक मोड में बहुत अच्छा कार्य किया है जहाँ माइक्रोटाइटर फारमेट में केमिकल कम्बिनेटोरियल लाइब्रेरियों से 10,000 से अधिक योगिकों की जाँच की गई है और लगभग दस उत्साहवर्धक हिट्स की पहचान की गई है। जाँच की प्रणाली के लिए भारतीय पेटेंट कार्यालय में एक पेटेंट आवेदनपत्र दाखिल किया गया है।

विषाणु विज्ञान

विषाणु विज्ञान संबंधी दल वर्तमान में निम्नलिखित विषाणुओं के जीवविज्ञान के चयनित पहलुओं की खोज कर रहा है: हेपाटाइटिस बी वायरस (एचबीवी); हेपाटाइटिस ई वायरस (एचईवी), मानव इम्यूनोडेफिशिएंसी वायरस टाइप 1 (एचआईवी 1) और एसएआरएस कोरोना वायरस। विश्व में विशेषतौर पर विकासशील देशों में इन विषाणुओं के कारण संक्रमण विकृति और मृत्युदर में महत्वपूर्ण योगदान करता है। वायरल पैथोजेनिसिस को समझने के लिए वायरल प्रोटीनों के बीच तथा साथ ही साथ वायरल और मेजबान प्रोटीनों के बीच संरचनाकार्य संबंधों की जाँच की जा रही है। प्रयोग किये गए आण्विक और आनुवंशिक तरीके में ये शामिल हैं: वायरल प्रोटीनों की क्लोनिंग और निष्पीडन, अनुक्रमण और मूटाजैनेसिस, प्रोटीन-प्रोटीन अन्योन्यक्रिया प्रोटोमिकियाँ (यीस्ट दो हाईब्रिड और एफ आर ई टी), सिगनल ट्रांसडक्शन पाथवेज का विश्लेषण, कॉनफोकल माइक्रोस्कोपी और परीजीन माउस मॉडल।

प्रतिरक्षाविज्ञान

प्रमुख बल दिए जाने वाले अनुसंधान के क्षेत्र बी लिम्फोसाइट्स का जीवविज्ञान और माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (एमटीबी) संक्रमणों में पोषी-रोगकारक परस्परक्रिया की जाँच है। बी-लिम्फोसाइट्स के अध्ययन से एक नई फीडबैक क्रियाविधि की पहचान हुई है जो बी-कोशिका रिसेप्टर सिगनलिंग के आयाम और अवधि, दोनों को नियंत्रित करती है। इसके अतिरिक्त, म्यूराइन सीडी80 जीन की पुनरावृत्ति (ट्रांसक्रिप्शन) के नियंत्रण के लिए क्रियाविधियों को वर्णित किया गया है। यह दिखाया जाता है कि "ट्रांसक्रिप्शन स्टार्ट साइट" से दूरवर्ती स्थान पर अवस्थित न्यूक्लियोसोम्स मध्यवर्ती डी एन ए खंडों की बाह्य-संरचना को उपयोग में लाते हुए इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण



भूमिका निभा सकते हैं। एमटीबी क्षेत्र में किए गए अध्ययन मुख्य रूप से एक 10 केडीए प्रतिजन के प्रभावों पर केन्द्रित हैं, जो माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस सिक्रीटरी प्रतिजन (एमटीएसए 10) नामक एमटीबी जीनोम, जिसे सीएफपी 10 के नाम से भी जाना जाता है, के आरडी 1 क्षेत्र से निष्पीडित होता है। अध्ययनों से पता चला है कि यह प्रतिजन प्रदाहन अनुकूल साइटोकोइन एवं नाइट्रिक ऑक्साइड उत्पादन और सहउत्तेजक (कोस्टिम्यूलेटरी) अणुओं के निष्पीडन के समावेशन दोनों के संदर्भ में मैक्रोफाज प्रतिक्रियाशीलता को नियंत्रित करता है। इसके अलावा यह भी प्रदर्शित किया गया कि एमटीएसए बोन मैरो प्रीकर्सर्स से डेन्ड्राइटिक कोशिकाओं के विभेदीकरण तथा परिपक्वन को उत्प्रेरित कर सकता है। इस प्रकार उत्पन्न डीसी की प्रवृत्ति टीएच2 जैसी प्रतिक्रिया सृजित करने की थी जिससे यह संकेत मिलता है कि एमटीबी द्वारा निस्सारित प्रतिजन संक्रमण प्रक्रिया को सुगम बनाने के लिए मेजबान अंसक्राम्य प्रतिक्रिया के डाउनरेगुलेंटिंग में शामिल हो सकते हैं।

पुनर्संयोजी जीन उत्पाद

इस दल का फोकस प्रमुख रूप से चिकित्सा की दृष्टि से महत्वपूर्ण पुनर्संयोजी प्रोटीनों के उत्पादन हेतु प्रयोगशाला स्तरीय प्रौद्योगिकियों के चयन, डिजाइन एवं विकास और औषधनिर्माण उद्योगों को इन प्रौद्योगिकियों के हस्तांतरण पर केन्द्रित रहा। क्षमता संपन्न उपयोगी चिकित्सीय विशिष्टताओं से युक्त डिजाइनर प्रोटीनों के बनाने के लिए नई पद्धतियों का विकास किया जा रहा है।

वर्तमान में, डेंगू अनुसंधान पर बल दिया जा रहा है। दल प्रोकैरियोटिक तथा यूकैरियोटिक, दोनों निष्पीडन प्रणालियों के प्रयोग से सबयूनिट वैक्सीन कैंडीडेटों के विकास की संभावना का पता लगा रहा है। इसके अतिरिक्त, किफायती नैदानिक किटों का विकास करने के लिए डेंगू संक्रमणों की शीघ्र तथा विश्वसनीय खोज में नए मल्टीएपीटोप प्रोटीनों की उपयोगिता का पता लगाया जा रहा है।

संरचनात्मक(स्ट्रक्चरल) तथा संगणनात्मक (कम्प्यूटेशनल) जीव विज्ञान

आधुनिक आण्विक जीवविज्ञान के " पोस्ट जीनोमिक " युग में प्रोटीनों के संरचनात्मक एवं क्रियात्मक अध्ययनों ने आवश्यक रूप से केन्द्रीय स्थान लिया है। कोशिकीय क्रियाविधियों के प्रकटीकरण, जो परस्पर क्रियाशील प्रोटीनों के एक नेटवर्क से कार्य करता है, को एक व्यापक संरचनाक्रिया के आधार की आवश्यकता है। संरचनात्मक जीवविज्ञान दल ने प्रोटीन आधारित जैवआण्विक परस्पर क्रियाओं को नियंत्रित करने वाले संरचनात्मक सिद्धांतों को समझने का उद्देश्य रखा। इस समय, मलेरिया परजीवी प्रोटीनों, वायरल प्रोटीनों और उच्च तनाव से संबंधित प्रोटीनों पर संरचनाक्रिया अध्ययन हो रहे हैं। इसके अतिरिक्त,

बड़ी संख्या में परजीवी प्रोटीनों की त्रिआयामी संरचना बनाने के लिए जैवसूचना आधारित प्रणालियों का प्रयोग किया जा रहा है।

पादप जैव प्रौद्योगिकी

यह दल अजीवीय दबावों में पादप अनुकूलन प्रक्रियाओं और विषाणु आक्रमण के पश्चात डीएनए पुनरावृत्ति की क्रियाविधियों को जानकारी प्राप्त करने में सक्रिय रूप से जुटा हुआ है। अंतिम लक्ष्य पराजीनी साधनों के प्रयोग से अजीवीय दबाव सह्य एवं विषाणु रोधी पादपों का विकास करना है। इस उद्देश्य की प्राप्ति के लिए ऐसे जीनों की पहचान की जा रही है जो दबाव के अधीन विनियमित होते हैं और इनके पुनरावृत्ति घटकों तथा दबाव उत्प्रेरक प्रमोटर्स के लक्षणवर्णन सहित निष्पीडन की क्रियाविधि का विश्लेषण भी किया जा रहा है। चावल जैसे फसल पादपों में, परिचालन के लिए सर्वाधिक सक्षम जीनों की पहचान करने के लिए पराजीनी पद्धति के प्रयोग से जीनो का क्रियात्मक मान्यकरण शुरू किया जा रहा है। दल ने पादपों में लवणता दबाव की सहिष्णुता उत्पन्न करने के लिए ग्लायोक्सिस I तथा II जीनों के अतिनिष्पीडन से ग्लायोक्सिलेस पाथवे का परिचालन किया और हेलिकेस जीनों के निष्पीडन को भी परिचालित किया। विषाणु प्रतिरोध के लिए मूंगबीन के पीले मोजाइक विषाणु की पुनरावृत्ति में लिप्त प्रोटीनों के व्यापक विश्लेषण संबंधी अध्ययन प्रयोगशाला में विकसित एक थिस्ट मॉडल प्रणाली के प्रयोग द्वारा किये जा रहे हैं। इसके अलावा, विषाणु उत्प्रेरित जीन साइलेंसिंग वैक्टरों का भी विकास किया जा रहा है।

कीट प्रतिरोध

लक्षित कीटों के विरुद्ध सुरक्षा के लिए संबद्ध फसल पादपों में बैसिलस थुरिंजिएंसिस के कीटनाशक प्रोटीन कोडिंग जीनों के ट्रांसफर के प्रयास जारी हैं। पादप रूपांतरण दल के सहयोग से क्राई1एसी, क्राई 1ए5, वीआईपी तथा क्राई2एबी जीनों को कपास कोकर 310 पादपों में अंतरित कर दिया गया है। जीनों की उपस्थिति तथा लक्षित कीटों द्वारा नष्ट किए जाने के विरुद्ध सुरक्षा के लिए पराजीनी पादपों का विश्लेषण किया गया है। अलगअलग कोटि की सुरक्षा प्रदान करने वाले पादपों को उत्कृष्ट जोपजातियों में उत्पादन के लिए व्यापारिक साझेदारों को हस्तांतरित कर दिया गया है।

निर्मल सीड्स लिमिटेड के साथ हुए एक करार के अंतर्गत क्राई 1 एल ए5 तथा वी आई पी वाहक कन्स्ट्रक्टों को बैंगन (एगप्लांट) में अंतरित कर दिया गया है। पराजीनी पादपों में कीटों से सुरक्षा पाने संबंधी परिणामों ने एगप्लांट बोरर (ल्यूसिनॉयड्स ओरबैनेलिस) के विरुद्ध बहुत ही उच्च स्तर की सुरक्षा को दर्शाया

है। इन पादपों को अब हरित गृहों में उगाया जा रहा है।

जैवकीटनाशक संरूपण का विकास एवं मूल्यांकन

माइक्रोब आधारित एक जैवकीटनाशक स्प्रे संरूपण का विकास किया गया है। इस संरूपण की कार्यक्षमता का परीक्षण विशिष्ट कृषि, बागवानी एवं वानिकी कीटों के विरुद्ध किया गया। पंजाब राव देशमुख कृषि विद्यालय, अकोला; वसंत दादा चीनी संस्थान, पुणे के कृषि क्षेत्रों और व्यापारिक सहयोग साझेदार निर्मल बायोटेक लि0 के खेतों में फील्ड परीक्षण आयोजित किए गए। यह संरूपण निम्नलिखित कीटों के नियंत्रण में प्रभावकारी रहा: डायमंड ब्लैक मॉथपत्तागोभी तथा फूलगोभी, व्हाइट वूली एफीड्सगन्ना, मीली बग्सअंगूर, साइट्रस एवं आम और दीमकटीक के पौधे। प्रत्येक फसल पर छिड़काव करने की एक नियमप्रणाली विकसित की गई और दो फसलों के बाद प्राप्त परिणामों ने लक्षित कीटों पर बहुत ही अच्छा नियंत्रण दर्शाया। दो अलगअलग स्वतंत्र प्रयोगशालाओं में किए गए स्तनीविषालुता के मूल्यांकन ने मानक परीक्षणों पर आधारित संरूपणों को सुरक्षित दर्शाया। संरूपण तैयार करने की प्रौद्योगिकी को निर्मल बायोटेक को हस्तांतरित कर दिया गया है और इस उत्पाद को **बायोप्रहार** के नाम से बाजार में लाया गया है। इस संबंध में भारतीय पेटेंट तथा एक पीसीटी दर्ज कर दिया गया है।

पौध रूपांतरण

इस दल का मुख्य ध्यान विभिन्न फसल पौधों में नए जीन्स/ट्रेट्स को शामिल करना है। लक्षित फसल पौधों में कपास, धान, टमाटर एवं सूर्यमुखी शामिल है। केंद्रित ट्रेट्स में कीड़े और फफूंद अवरोधक, पौष्टिक गुणवत्ता और कृषि एवं उद्योग क्षेत्रों में विजातीय प्रोटीनों को नियमित और अतिनिष्पीडन करने वाले नए तंत्रों का विकास शामिल है। विजातीय जीन्स को इंट्रोड्यूस करने के लिए एकल एवं क्लोरोप्लास्ट दोनों ही जीनोम्स को लक्षित किया गया है। हाल ही में, पौधों में टी7 आरएनए पोलीमिरास निदेशित ट्रांसक्रिप्शन के माध्यम से विजातीय जीन्स की नियमित एवं उक्तक विशिष्ट निष्पीडन का विकास मुख्य केन्द्र था। मोनोकोट एवं डायकोट दोनों पौधों का प्रयोग करते हुए अध्ययन किए गए। कपास के मामले में दल ने चार बीटी जीन नामतः क्राई1एलए5, क्राई1ए/सी, वीआईपी एवं क्राई/2ए/बी, जो कीट अवरोधक को स्थिर एवं विस्तृत स्पेक्ट्रम प्रदान करने के लिए महत्वपूर्ण है, का परिचय किया। क्राई1एलए5, क्राई1ए/सी, वीआईपी की सहायता से रूपांतरित कपास के पौधों को वाणिज्य भागीदारों (एमएसएससीएल निर्मल सीड्स) द्वारा भारतीय जोपजातियों के साथ बैकक्रॉसिंग में उपयोग किया जा रहा है। कपास के मामले में समूह ने क्राई1एलए5 एवं वीआईपी जीन्स को अन्तर्क्षेपित किया एवं स्थायी ट्रांसजेनिक पंक्तियों का विकास किया एवं पीले तने बोरर एवं पत्तों के फोल्डर के विरुद्ध उनकी क्षमता की जाँच की। धान एवं टमाटर की पौष्टिक गुणवत्ता को

सुधारने के लिए लोह भंडारण प्रोटीन जीन्स (फेरिटिन) का टी7 पद्धति के तहत क्रमशः एंडोस्पर्म एवं फल उतकों में विशेष चित्रण के लिए आवश्यकता से अधिक चित्रण किया गया।

पौध अवरोध

इस दल का ध्यान टैगिंग और जेनेटिक एवं भौतिक मैपिंग, महत्वपूर्ण धान की खेती में पिरैमिडिंग में प्रयोग के लिए गाल मिज अवरोधक जीन के मार्कर सहायक चयन की तरफ केंद्रित है। मार्करों का प्रयोग जीएम2, जो कि एक गाल मिज अवरोधक जीन है, की मैप आधारित जीन क्लोनिंग के लिए भी किया जा रहा है। इसके अतिरिक्त, एकीकृत कीट प्रबंधन के भाग के रूप में दल ने आण्विक मार्करस को विकसित किया है जो इस कीट की विभिन्न जैव किस्मों को मेजबान आधारित स्क्रीनिंग के बिना अलगअलग कर सकते हैं। बहुत सारे गाल मिज अवरोधक जीन जैसे कि जीएम2, जीएम4टी, जीएम7 और जीएम8 की धान में मैपिंग एवं टैगिंग कर ली गई है जो गाल मिज की विभिन्न जैव किस्मों के विरुद्ध प्रतिरोधकता देती है। जीएम2 एवं जीएम7 की क्रोमोजोम 4 पर मैपिंग होती है और जीएम4टी एवं जीएम8 की धान के क्रोमोजोम 8 पर मैपिंग होती है। धान में जीएम2, जीएम4टी, जीएम7 एवं जीएम8 जीन्स वाले अवरोधक पौधों के चयन के लिए मार्कर सहायक चयन (एमएसएस) प्रोटोकॉल का भी विकास किया गया है। देश के विभिन्न पौध उत्पादन केंद्रों पर इसका प्रयोग साधारण रूप में किया जा रहा है। इन मार्करस का उपयोग गाल मिज के विरुद्ध स्थाई अवरोधकता प्रदान करने के लिए उच्च कोटि की धान की जोपजातियों में जीएम2, जीएम4टी, जीएम7 एवं जीएम8 जीन की बैक्टेरियल ब्लाइट अवरोधक (बीएलबी) जीन के साथ पिरैमिडिंग में प्रयोग किया जा रहा है। यह भारत में धान अनुसंधान निदेशालय (डीआरआर) एवं केंद्रीय धान अनुसंधान संस्था (सीआरआरआई) में किया जा रहा है।

13.3 प्रकाशन

केंद्र ने वर्ष 2004 के दौरान राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय सहसमूह समीक्षित पत्रिका में लगभग 70 पेपर प्रकाशित किए हैं।

13.4 प्रौद्योगिकी हस्तांतरण

पिछले वर्ष के दौरान निम्न प्रौद्योगिकी हस्तांतरण सफलतापूर्वक पूरे किए गए थे:

सं.	प्रौद्योगिकी	को हस्तांतरित
1.	बहुइपीटोप प्रोटीन आधारित एचसीवी जाँच	टुलिप ग्रुप ऑफ कंपनीज, भारत, 2004
2.	जैव कीटनाशक संरूपण	निर्मल ऑर्गनों बायोटेक

13.5 केंद्र द्वारा वर्ष 2004 में फाइल किए गए /दिए गए पेटेंट

No.	Patent	Filed / Extended
1	जैव कीटनाशक संरूपण	पीसीटी को दिए गए
2	पादपों में विजातीय प्रोटीनों के अति निष्पीडन के लिए बैक्टेरियोफेज टी7 आरएनए पोलीमिरेज आधारित रूपांतरण पद्धति	पीसीटी को दिए गए
3	नोवेल रिकॉम्बिनेंट डेंगू बहुइपिटोप (आरडीएमई) प्रोटीन मध्यस्थ नैदानिक के रूप में (डीआरडीई के साथ)	पीसीटी को दिए गए
4	जीएम8 जीन के चित्रण तथा टैगिंग के लिए आण्विक मार्कर और गॉल मिज प्रतिरोधी/अतिसंवेदनशील फेनोटाइपों के मार्कर सहायित चयन में उनका अनुप्रयोग	पीसीटी को दिए गए
5	कैलोट्रोपिस प्रोसेरा के लेटेक्स का निकालना एवं इसको तैयार करने की एक प्रक्रिया (एआईआईएमएस के साथ संयुक्त रूप से)	भारत में फाइल किया गया
6	पौधों की पुनःउत्पत्ति एवं प्रयोग का माध्यम	भारत में फाइल किया गया
7	ट्रांसजेनिक पौधों के लिए नोवेल चयनित मार्कर पद्धति	भारत में फाइल किया गया

13.6 प्रशिक्षण कार्यक्रम

वर्ष के दौरान चार प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कार्यक्रम पौध आण्विक जीवविज्ञान, मलेरिया एवं जैवसूचनाप्रणाली पर केंद्रित थे। भारत सहित सदस्य देशों से लगभग 60 वैज्ञानिकों ने कार्यक्रमों में भाग लिया। केंद्र में जैवसूचनाप्रणाली सुविधा ट्रापिकल बीमारियों पर कार्य कर रहे क्षेत्रीय वैज्ञानिकों के लिए WHO/TDR से मान्यताप्राप्त जैवसूचनाप्रणाली पर प्रशिक्षण

केन्द्र (4 अन्य ऐसे WHO/TDR से मान्यता प्राप्त केन्द्रों में से एक

www.icgeb.res.in/~whotdr

<http://www.who.int/tdr/publications/tdrnews/news68/bioinformatics.htm>.) है।

केंद्र द्वारा नियमित रूप से जैवसूचनाप्रणाली कार्यशालाएं भी आयोजित की जाती हैं।



जैवप्रहार की शुरुआत: एक सूक्ष्म आधारित छिड़काव योग्य जैव कीटनाशक माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी और समुद्री विकास मंत्री द्वारा आईसीजीईबी, नई दिल्ली में। डॉ० एम.के.भान, सचिव, जैवप्रौद्योगिकी विभाग, प्रो० वी.एस.चौहान, निदेशक, आईसीजीईबी, नई दिल्ली, डॉ० पाटिल, डीन, पीडीकेवीवी, अकोला और डॉ० राजपूत, निदेशक, निर्मल सीड्स भी तस्वीर में हैं।