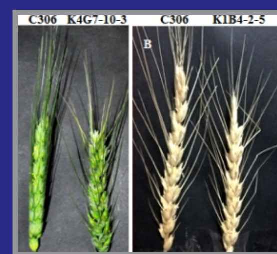
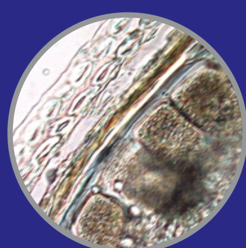
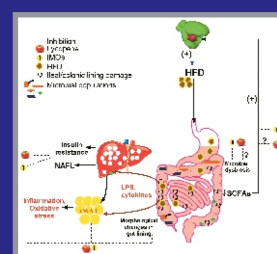
वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2015-2016







राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute

(जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार का एक स्वायत्तशासी संस्थान)

प्रकाशन :
कार्यपालक निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
सी–127, फेज़–7, इंडस्ट्रियल एरिया, एसएएस नगर
मोहाली, पंजाब, भारत–160071

प्रकाशन समिति :
डॉ. अजय के. पांडेय
श्री श्रीकांत मंत्री
डॉ. कांथी किरण
डॉ. महेन्द्र विश्नोई
श्री अरुण कुमार

आवरण पृष्ठ पर एंथोसाइनिन से भरपूर गेंहू के दानों का विकास (पृष्ठ 16), निम्न फाइटिक अम्ल व्हीट लाइन्स (पृष्ठ 18) तथा आहार के कारण होने वाले मोटापे में लाइकोपीन की प्रस्तावित रचना की क्रियाविधि (पृष्ठ 53) को दर्शाया गया है।

@2016 कार्यपालक निदेशक, नाबी
सर्वाधिकार सुरक्षित। इस सामग्री का किसी भी प्रकार का अनाधिकृत उपयोग प्रतिबंधित है। इस प्रतिवेदन का कोई भी भाग किसी भी रूप में अथवा किसी भी प्रकार यथा इलेक्ट्रॉनिक अथवा मकेनिकल, फोटोकॉपी, रिकॉर्डिंग अथवा किसी सूचना भंडारण एवं पुनर्प्राप्ति प्रणाली से कार्यपालक निदेशक की लिखित पूर्वानुमति के बिना पुनर्उत्पादित अथवा संचारित न किया जाए।

वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2015-2016

राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute

(जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार का एक स्वायत्तशासी संस्थान)
सी-127, इंडस्ट्रीयल एरिया, फेज़ 8, एसएएस नगर (मोहाली), पंजाब, भारत-160 071
ईपीएबीएक्स :+ 91-172-4990145, फैक्स: 0172–4604888
वैबसाइट : www.nabi.res. in

सूची

क्रम सं.	विवरण	पृष्ठ
1.	कार्यपालक निदेशक की कलम से	1
2.	नाबी का लक्ष्य एवं उद्देश्य	3
3.	अनुसंधान प्रगति	5
4.	सहयोग एवं नैटवर्किंग के लिए मौजूदा समझौता ज्ञापन	67
5.	बाह्य अनुदान एवं निधियां	68
6.	मुख्य परिसर में अवसंरचना स्थापना की प्रगति	69
7.	राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं में प्रतिभागिता	70
8.	शासन	73
9.	संस्थान का प्रबंधन	74
10.	नाबी के संकाय सदस्यों के अनुसंधान प्रकाशन	81
11.	मानव संसाधन	85
12.	महत्त्वपूर्ण कार्यक्रमों की चित्र दीर्घा	91
13.	वित्त	99

कार्यकारी निदेशक की कलम से

राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी) की स्थापना पोषण एवं स्वास्थ्य लाभ के लिए कृषिखाद्य पदार्थों पर केन्द्रित रूपांतरण कार्योहेतु उच्च एवं अनुप्रयुक्त अनुसंधान के संवर्धन एवं समन्वयन के लक्ष्य को ध्यान में रखकर की गई। वर्तमान में संस्थान पॉच प्रमुख क्षेत्रों में कार्य कर रहा है जिसमें शामिल हैं – पोषण एवं प्रसंस्करण गुणवत्ता के लिए खाद्यान्नों में सुधार ; फसल पश्च गुणवत्ता एवं पोषणक्षमता के लिए फलों में सुधार; फसल संवर्धन के लिए मूलभूत जैविकी, तथा मार्कर एवं जीन खोज के लिए कम्प्यूटेशनल जैविक मार्ग।

इस वर्ष उपर्युक्त अनुसंधान क्षेत्रों में कई उल्लेखनीय उपलब्धियां प्राप्त की गईं। पोषण एवं प्रसंस्करण गुणवत्ता के लिए खाद्यान्नों में सुधार के क्षेत्र में, हमारे वैज्ञानिकों ने उच्च एमिलोस व्हीट लाइन्स का विकास किया। गेंहू के दाने में स्टार्च को नियंत्रित करने में अहम् भूमिका निभाने वाले बहुजीनों की पहचान की गई। भारतीय गेंहू उपज में सिलिएक रोग एपिटोप्स में विविधता से संबंधित एक नवीन पहल की गई तथा इम्युनोजेनिक एपिटोप्स कम करने वाले कुछ व्हीट ट्रांस्लोकेशनों का विकास किया गया। उच्च सूक्ष्मपोषक तत्व वाली व्हीट लाइनों का विकास किया गया और सूक्ष्मपोषक तत्वों सहित इनकी विशेशताओं के गुणलक्षण पर अध्ययन कार्य चल रहा है। गेंहू में निम्न फाइटेट लाइन्स के विकास के लिए, फाइटिक अम्ल हेतु एक संभावित वाहक को लक्षित किया गया और आरएनएआई मार्ग से निम्न फाइटेट तत्व वाली व्हीट लाइन्स विकसित की गईं। क्वीन्सलैंड युनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (आस्ट्रेलिया) के साथ चलाए जा रही एक अन्य सहयोगात्मक परियोजना में, केले में प्रोविटामिन–ए की मात्रा बढ़ाने पर कार्य चल रहा है। प्रोविटामिन–ए में वृद्धि में इन ट्रांस्जेनिक पौधों की आशाजनक परिमाण दिए हैं।

फसल सुधार के लिए मूलभूत जैविकी के क्षेत्र में,AZIP53एवं इसके छह उत्परिवर्तियों के लिए स्थिरता अध्ययन किए गए। साथ ही, बीज विकास अध्ययन के लिए बहु गेंहू BZIP की पहचान की गई तथा इन्हें क्लोनीकृत किया गया। होर्मोन सेंसिंग, भ्रूण उत्पति एवं डिम्ब विकास में संलिप्त अनेक समधर्मी जीनों की पहचान के लिए *Annona squamosa* के ट्रांस्क्रिप्टोम आंकड़ों का विश्लेषण किया गया। ट्रांस्लोकेटिड siRNAs से जीन अभिव्यक्ति को व्यवस्थित करने के लिए मार्कर जीन (INO) में से एक को जड़–कलम मध्यस्थता से क्षमित किए जाने की प्रक्रिया प्रदर्शित की गई। इस तकनीक के प्रयोग से *Arabidopsis* में आइएनओ जीन के प्रति siRNA को अभिव्यक्त करने वाली रूटस्टॉक पर लगाई गई जंगली कलम में बीज का न होना पाया गया। फसल पश्च गुणवत्ता एवं पोशणक्षमता के लिए फलों में सुधार के क्षेत्र में, रासायनिक रूप से शोधित ओट β-glucan का व्हीट स्ट्रॉ से एराबिनॉक्सिलेन के साथ इसको ब्लेंड करते हुए एक कोटिंग फिल्म का विकास किया गया। इस कोटिंग फिल्म से नमी रोधक विशेषताओं में सुधार की संभावना का पता चला। आहार एवं स्वास्थ्य के क्षेत्र में, अतिपोषण एवं अल्पपोषण जैसे क्षेत्रों में अनुसंधान कार्य में महत्वपूर्ण प्रगति की गई। नाबी के अनुसंधानकर्ताओं ने पाया कि रागी से जल निष्कर्षणीय बिना स्टार्च वाले खाद्य फाइबर से चूहों में उच्च वसा उत्प्रेरित विकृतियों में सुधार लाया जा सकता है। इस संबंध में गट बैक्टीरिया और खाद्य फाइबर अनुपूरकता में परिवर्तन को समझने का कार्य प्रगति पर है। साथ ही हमारे वैज्ञानिकों ने सामान्य खाद्य जनित रोगजनकों के प्रति

रोध क्रिया प्रदर्शित करने वाले कई बैक्टीरिया को पृथक् किया है। हमारे वैज्ञानिकों ने एक नवीन कोबायोटिक डिज़ाइन किया है, जो एंटीऑक्सिडेंट, लायकोपीन और प्रीबायोटिक एवं आइसोमाल्टूलिगोशेराइड्स को सहयोजित करता है। यह तत्व उच्च वसा वाले आहार से होने वाले मोटापे को रोकने में प्रतिकूल भूमिका अदा करते हैं। कोबायोटिक पर आधारित एक खाद्य आदिप्ररूप विकसित किया गया है। एक नवीन मार्ग के रूप में, हमारे वैज्ञानिकों ने यह प्रदर्शित किया है कि TRPM8 मध्यस्थता वाली ठंडी मिमिकिंग सफेद एडिपोस टिश्यु को "फैट स्टोरिंग स्तर" से "फैट बर्निंग स्तर" पर ले जा सकती है। सूक्ष्मपोषणता अल्पपोषण के क्षेत्र में, हैपसिडिन एवं जीडीपी के बीच क्रिया का अध्ययन किया गया।

कम्प्यूटेशनल जैविकी के क्षेत्र में गेहूं, चावल और मक्का से कई नवीन miRNA की पहचान की गई और इनके आण्विक क्रियाओं के गहन जानकारी के लिए सह–अभिव्यक्ति नैटवर्क विकसित किए गए। अभिव्यक्ति, संरक्षण, समरूपता, सह–सम्बन्ध एवं अन्तरीय अभिव्यक्ति (PmiRExAt) से संबंधित समस्त सृजित आंकड़ों के लिए एक वैब इंटरफेस विकसित किया गया। हमारे वैज्ञानिकों ने प्राथमिक miRNA से निमंत्रक पेप्टाइड्स की पहचान के लिए घरेलू विश्लेषण प्रक्रिया का विकास किया, जिससे गेहूं से 2092 जैसे पेप्टाइड की पहचान हुई। पूर्व में संस्थान में विकसित सॉफ्टवेयर DIITOWAA, 40,2619 एवं 212 का प्रयोग करते हुए गेहूं, चावल और *Arabidopsis* के परिकल्पित जीन मॉडलों की व्याख्या की गई।

उपर्युक्त उल्लिखित समस्त अनुसंधान उपलब्धियों एवं प्रगति के साथ–साथ, संस्थान में वर्तमान में 56 अनुसंधान विद्यार्थी हैं। संस्थान अपने अधिदेशित अनुसंधान क्षेत्रों में युवा विद्यार्थियों को अनुसंधान प्रशिक्षण भी प्रदान कर रहा है। संदर्भाधीन वित्त वर्ष में, संस्थान ने विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय वित्त प्रदाता अभिकरणों से प्राप्ति 13 अनुदान अनुसंधान कार्य किए। वैज्ञानिक आउटपुट के संबंध में, संस्थान ने अंतर्राष्ट्रीय स्तर की विविध पत्रिकाओं में 30 से अधिक के इम्पैक्ट पेपर प्रकाशित किए।

जैसे–जैसे संस्थान की अनुसंधान एवं विकास परिधि में विस्तार हो रहा है, ऐसी योजना बनाई जा रही है कि संस्थान में चल रही परियोजनाओं और आगामी अनुसंधान कार्यों को सर्वोत्कृष्ट कार्यक्रम बनाया जाए। वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठकों में विस्तार से की गई चर्चाओं और नाबी के संकाय सदस्यों से ओपन हाउस विमर्शों के बाद विशेषज्ञों से प्राप्त सुझावों पर कुछ फ्लैगशिप कार्यक्रम तैयार किए गए हैं। इन्हें सुझाव, अपनाए जाने तथा संस्थान के नेतृत्व व संकाय सदस्यों की कार्य योजना के लिए संस्थान की शासी निकाय की आगामी बैठकों में रखा जाएगा।

यहां उल्लिखित अनुसंधान उपलब्धियां वर्ष 2015–16 में नाबी के कार्यकारी निदेशक प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी के विज्ञ नेतृत्व में प्राप्त की गईं। मैं अपने सहकर्मियों और स्वयं अपनी ओर से प्रो. त्यागी का उनके प्रशंसनीय नेतृत्व के लिए हार्दिक आभार प्रकट करता हूँ। मैं, संस्थान की ओर से शासी निकाय, वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी) और कार्यक्रम सलाहकार समिति (पीएसी) के अध्यक्ष एवं सदस्यों का उनके बहुमूल्य परामर्श एवं सुझावों के लिए हार्दिक आभार एवं कृतज्ञता प्रकट करता हूँ।

संस्थान के नियमित परिसर के निर्माण का कार्य रिपोर्टाधीन अवधि में अत्यंत तीव्र गति से हुआ है और मुझे विश्वास है कि वित्त वर्ष 2016–17 से संस्थान अपने स्थायी परिसर से कार्य करना प्रारंभ कर देगा। इससे न केवल अनुसंधान एवं विकास कार्मिकों के माध्यम से संस्थान सुदृढ़ होगा, अपितु इसका विस्तार भी होगा। मैं भवन समिति और परामर्शी निगरानी समिति के अध्यक्ष एवं सदस्यों का उनके प्रशंसनीय सहयोग एवं सलाह के लिए हार्दिक धन्यवाद करता हूँ जिसने ज्ञान शहर, मोहाली स्थित परिसर के विकास को गति प्रदान की।

अंततः मैं नाबी में अपने समस्त सहकर्मियों का आभार प्रकट करता हूं, जिनके अपने–अपने क्षेत्रों में समर्पित प्रयासों और योगदान पर आधारित वर्ष 2015–16 की संस्थान की यह आकर्षक रिपोर्ट आपके सम्मुख है।

जय हिन्द !

राजेन्द्र सांगवान

डॉ. राजेन्द्र सिंह सांगवान

कार्यकारी निदेशक

नाबी के लक्ष्य एवं उद्देश्य

ज्ञान सृजन एवं ट्रांस्लेशनल विज्ञान के लिए एक नोडल संगठन होना, जिससे कि कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी नवाचारों के आधार पर मूल्य आवर्धित उत्पाद विकसित किए जा सकें।

- उच्च स्तरीय खाद्य प्रक्रमण सहित प्राथमिक एवं गौण कृषि कार्यों में नवाचार समाधानों से कृषि–खाद्य क्षेत्र को विश्व स्तर पर मान्यता प्राप्त करवाना एवं पोषणक्षम जैवप्रौद्योगिकी आधारित उद्यम के रूप में परिवर्तित करना।
- कृषि–खाद्य क्षेत्र में ज्ञान प्रदात्ताओं एवं निवेशकों के बीच संपर्क स्थापित करना, जिससे कि नवाचार को बाज़ार तक पहुँचाया जा सके।

अनुसंधान में प्रगति

पोषक तत्वों एवं गुणवत्ता प्रसंस्करण के लिए अनाज में सुधार

1.1 गेंहू में प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता सुधार के लिए जीन की खोज

प्रमुख अन्वेषक :
जॉय के. रॉय

अनुसंधान अध्येताः
अनुराधा सिंह
मोनिका शर्मा
पंकज कुमार
अंकिता मिश्रा

परिचयः

गेहूं के आटे को उपभोक्ताओं के लिए अनेक खाद्य पदार्थ बनाने के लिए प्रसंस्करित किया जाता है, इन खाद्य पदार्थों की जटिल गुणवत्ता, अन्न के जैवरासायनिक संयोजन जैसे भंडारण प्रोटीन, स्टार्च, फिनोलिक्स, लिपिड आदि पर निर्भर करती है। स्टार्च–आधारित खाद्य पदार्थों के प्रसंस्करण, कुकिंग एवं ऑर्गेनोलेप्टिक गुणों तथा उसे पचाने के किया को स्टार्च प्रभावित करता है। इसे एमिलोस पोरटियोनिन स्टार्च; कुल स्टार्च का (25%), जिसे श्रेयकर स्टार्च माना जाता है जैसे प्रतिरोधी स्टार्च, को बढ़ाने के लिए भी आशोधित किया जाता है। स्टार्च के अतिरिक्त, फिनोलिक कम्पाउंड भी महत्वपूर्ण जैवअणु हैं, जो उत्पाद के रंग, सुगंध एवं स्वाद जैसे ऑर्गेनोलेप्टिक गुणों में अपना योगदान देते हैं। प्रसंस्करण एवं पोषक गुणों को नियंत्रित करने वाले जीन/क्रोमोसोम के एलेलिक रूपांतर तथा जीनोम संवितरण का ज्ञान सुधार के लिए उनकी अनुवांषिकी एवं जैवआण्विक आधार को समझने के लिए महत्वपूर्ण है। उपभोक्ताओं और बेकिंग एवं प्रसंस्करण उद्योगों की बढ़ती हुई मांग को पूरा करने के लिए गेहूं की मौजूदा किस्मों में पोषकता एवं प्रसंस्करण गुणवत्ता में सुधार किए जाने की आवश्यकता है। इस परियोजना में माइक्रोसैटेलाइट जैसे डीएनए आधारित मार्कर एवं उम्मीदवार जीन में एसएनपी की पहचान की जानी है। यह कार्य विविध गेहूं जर्मप्लास्म के बड़े सैट पर अनुक्रमण द्वारा किया जाना है। सहयोजित जीन एवं मार्कर्स की प्रमाणिकता बैकक्रॉस एवं टिलिंग पॉपुलेशन तथा/अथवा कार्यात्मक जिनोमिक्स उपस्करों जैसे द्विजनक मानचित्रण का प्रयोग करते हुए निर्धारित की जानी है। प्रमाणित किए गए जीन एवं मार्कर्स का उपयोग मार्कर सहायक चयन जैसे प्रजनन मार्गों के माध्यम से गेहूं में सुधार के लिए किया जाएगा।

उद्देश्य :

1. गेंहू के प्रसंस्करण एवं पोषकता गुणों के लिए जीन की खोज हेतु जम्प्लाज़्म एवं जीनोमिक्स संसाधनों हेतु भंडार का सृजन।
2. अन्न स्टार्च में एमिलोस तत्व में विचलन दर्शाती ईएमएस उपचारित उत्परिवर्ती लाइन्स का विकास।
3. एमिलोस तत्व के लिए दो विविध एम 4 म्युटेंट लाइन्स और उनकी पैतृक किस्म, सी 306
4. एसएनपी एवं माइक्रोसेटेलाइट का उपयोग करते हुए जीनोटाइपिंग और प्रसंस्करण एवं पोषक गुणवत्ता फीनोटाइपिंग अर्थात् सहयोजित अध्ययनों से गुणों का नियंत्रित रकनवाले जिनोमिक क्षेत्रों और जीन की पहचान के लिए विविध गेंहू जर्मप्लाज़्म सैट पर एसएसआर।

अनुसंधान प्रगति

उद्देश्य 1

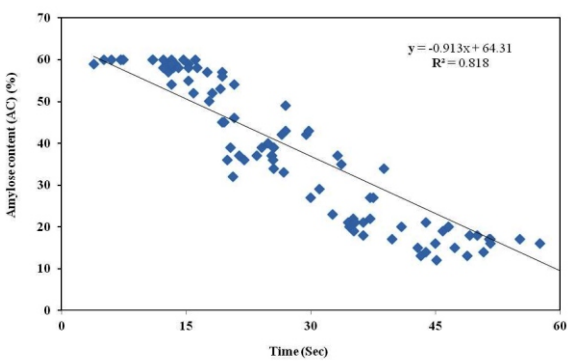
1. नाबी में गेहूं जर्मप्लाज़्म का एक समग्र सैट रखा जा रहा है। इसमें लगभग 500 स्वदेशी एवं विदेश से लाई गई गेहूं की किस्में एवं लैंडरेसिस तथा लगभग 1000 ईएमएस उपचारित एम–5 है। इन जर्मप्लाज़्म को वर्ष 2015–16 में नाबी के अनुसंधान खेतों में बढ़ाया गया। इस जर्मप्लज़्म के सबसैट का प्रयोग प्रसंस्करण एवं पोषक गुणों के संबंध में जीन एवं जीनोमिक क्षेत्रों की पहचान के लिए किया जा रहा है।
2. प्रसंस्करण एवं पोषक गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले एमिलोस विचलन के लिए उम्मीदवार जीन की पहचान के लिए दो विविध म्युटेंट लाइन्स (निम्न एवं उच्च एमिलोस अन्न स्टार्च) एवं जनक किस्म में ट्रांस्क्रिप्टोम अनुक्रमण आंकड़ों का बड़ा सैट तैयार किया गया।
3. स्टार्च गुण की विभिन्न आनुवांषिक पृष्ठभूमियों में स्थानांतरण क्षमता (प्रतिरोधी अथवा उच्च एमिलोस अन्न स्टार्च) और प्रतिरोधी स्टार्च/उच्च एमिलोस स्टार्च, अनेक क्रॉसिस (एफ 1 बीज) तथा बैकक्रॉसिस (बीसी 1 एफ 1

बीज) का पहले के गेहूं उपज के मौसम में अध्ययन किया गया।

उद्देश्य 2

1. 1035 एम 3 ईएमएस उपचारित म्युटेंट लाइन्स में विशिष्ट डाइल्युटिड I2:KI घोल में उनके आधे कटे बीज डुबाने के बाद नीला रंग होने में लगने वाले समय पर क्लोरीमीट्रिक पद्धति से मापे गए एमिलोस तत्व को शमित करके एक एमिलोस प्रडिक्शन मॉडल विकसित किया गया।

2. अनाज कण में एमिलोस तत्व में 3 से 76 प्रतिशत के बीच परिवर्तन दिखाने वाली 101



आकृति 1 : 1035 एम 3 ईएमएस उपचारित म्युटेंट लाइन्स में विशिष्ट डाइल्युटिड I2:KI घोल में उनके आधे कटे बीज डुबाने के बाद नीला रंग होने में लगने वाले समय पर क्लोरीमीट्रिक पद्धति से निर्धारित एमिलोस तत्व का शमन, (प्रतिशत मे)

एम4ईएमएस–उपचारित उत्परिवर्ती लाइन्स की पहचान परम्परागत I2-KI पद्धतिद्वारा एमिलोस तत्व को माप कर की गई तथा कुछ लाइन्स को छोड़कर इन्हें कोनकेनावालाइन A(ConA) पद्धति से पुष्ट किया गया।

1. प्रतिरोधी स्टार्च को आशोधित मेगाजाइम प्रोटोकॉल का उपयोग करते हुए उक्त 101 उत्परिवर्ती लाइन्स में मापा गया। उत्परिवर्ती ने प्रतिरोधी स्टार्च में 0 से 41 प्रतिशत तक परिवर्तन प्रदर्शित किया। इक्कीस लाइन्स ने प्रतिरोधी स्टार्च को उनकी जनक किस्म की तुलना में कम से कम 10 प्रतिशत प्रदर्शित किया।

2. सांख्यिकी सहसम्बन्ध विश्लेषण ने टीकेडब्ल्यु एवं एमिलोस तत्व के बीच कमजोर नकारात्मक सहसम्बन्ध प्रदर्शित किया ($r = -0.131$, $p < 0.05$) तथापि, 21 में से 18 उच्च प्रतिरोधी स्टार्च ने जनक किस्म (40g/TKW) की तुलना में टीकेडब्ल्यु (range: 41 जव 49 g/TKW) में बेहतर प्रदर्शन दर्शाया।

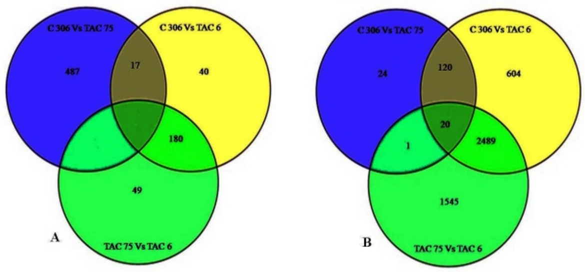
उद्देश्य 3

1. उच्च एवं निम्न एमिलोस उत्परिवर्ती लाइन्स तथा जनक किस्म (C306) ds 28 डीएए पर विकसित हो रहे अन्न से निष्कर्षित कुल RNA के पेयर एंड(2x100) टांस्क्रिप्टोम अनुक्रमण ने अनेक SnPs और उनमें भिन्न प्रकार से अभिव्यक्त जीन की पहचान की।
2. उच्च (TAC 75) एवं निम्न (TAC 6) एमिलोस उत्परिवर्ती लाइन्स तथा जनक किस्म (C 306) के बीच अनेक समयुग्मज SNPsrhu रीड गहराइयों (RD 2, RD 5 एवं RD 10)पर देखे गए। (आकृति 1)
3. भिन्न रूप से अभिव्यक्त जीन (DEGs)के अद्वितीय सेट्स उक्त प्रदर्शित (आकृति 1) अथवा नीचे (आकृति 2 बी) mPPk (TAC 75) एवं निम्न (TAC 6) एमिलोस उत्परिवर्ती लाइन्स तथा जनक C 306 की किन्ही दो किस्मों की बीच अभिव्यक्ति, जैसा कि आकृति 2 में दिखाया गया है।

Genotypes	RD 2			RD 5			RD 10		
	'C 306'	'TAC 75'	'TAC 6'	'C 306'	'TAC 75'	'TAC 6'	'C 306'	'TAC 75'	'TAC 6'
'C 306'	0			0			0		
'TAC 75'	101	0		64	0		61	0	
'TAC 6'	280	355	0	65	156	0	32	114	0

आकृति 1: उच्च (TAC 75) एवं निम्न (TAC 6) एमिलोस उत्परिवर्ती लाइन्स तथा जनक किस्म (C 306) के बीच अनेक समयुग्मज SNPs तीन रीड गहराइयों (RD 2, RD 5 एवं RD 10) पर देखे गए

4. गेहूं के बीज में अपनी अभिव्यक्ति दर्शाने वाले बावन bZIP ट्रांस्क्रिप्टोम फैक्टर की *insilico nalysis* के माध्यम से पहचान की गई। उच्च (TAC 75) एवं निम्न (TAC 6) एमिलोस उत्परिवर्ती लाइन्स तथा जनक किस्म C 306 के,

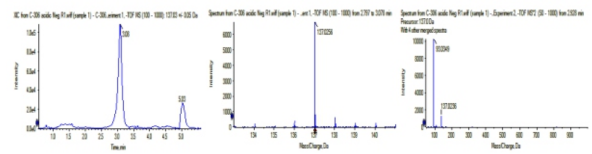


आकृति 1: उच्च (TAC 75) एवं निम्न (TAC 6) एमिलोस उत्परिवर्ती लाइन्स तथा जनक किस्म (C 306) के बीच अनेक समयुग्मज SNPs तीन रीड गहराइयों (RD 2, RD 5 एवं RD 10) पर देखे गए

संश्लेषण के 21, 28 एवं 35 दिनों के बाद बीज के विकास के तीन स्तरों में 52 टीएफ का भिन्न अभिव्यक्ति विश्लेषण किया गया (आकृति 2)। एमिलोस के जैवसंश्लेषण और स्टार्च की एमिलोपेक्टिन भागों में संलिप्त पांच प्रमुख जीन एवं आइसोफोर्मस (GBSSI-4A, GBSSI-7A, GBSSI-7D, SBEIIa, and SBEIIb)का उनके अभिव्यक्ति डाटा के सांख्यिकी सहसंबंध से कुछ उम्मीदवार bZIP TFs, जो एमिलोस जैवसंश्लेषण के लिए उत्तरदायी जीन के साथ साकारात्मक एवं नाकारात्मक रूप से सहसंबंधित थे, की पहचान की गई।

उद्देश्य 4

1. 93 पादप फिनोलिक यौगिकों (PCs)का संदर्भ के रूप में प्रयोग करते हुए कुल 69 PCs LC-QTOF (MS/MS)पर 42 विविध व्हीट लाइन्स के सबसेट में प्रायोगिक रूप से पहचाने गए। मात्रामापन, पहचान की सीमा (LOD) एवं मात्रामापन की सीमा (LOQ) संबंधी इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन हार्मोनाइजेशन (ICH Q2(R1) के मार्गदर्शी सिद्धांतों (ICH, 2005) का अनुसरण करते हुए 17 में से 11 मानकों की पहचान की गई। इस संबंध में विस्तृत आंकड़े यहां नहीं दिए गए। 42 किस्मों में उनके तत्वों को दर्शाते हुए 11 PCs का मात्रामापन किया गया। (*p*-coumaric अम्ल के लिए आकृति 3; तालिका 2)



आकृति 3: क्रोमेटोग्राम, एमएस एवं एमएस/एमएस पैटरन्स और रिटेन्शन टाइम दर्शाते हुए, मेजर पीकसैंड एवं उनके *p*-coumaric अम्ल के फ्रेगमैन्टेशन पैटरन्स (m/z= 163.04), LC-TOF-MS/MS. द्वारा पहचाने गए

1. स्टार्च, पेस्टिंग, तापीय एवं पश्चगमन गुणों के संबंध में 16 मापदंडों के लिए 42 गेहूं किस्मों पर 28 SSRsdk प्रयोग करते हुए प्रारंभिक सहयोजन मानचित्रण विश्लेषण ने स्टार्च तापीय

	Vanillic acid	vanillin	Sinapic acid	Hesperidin	Rutin	Ferulic acid	Caffeic acid	Salicylic acid	2,4-hydroxybenzoic acid	Nobiletin	4, hydroxy benzoic acid
Maximum concentration (ng/ml)	43.2± 0.7 (K 8962)	21.7 ± 0.6 (RIL 251)	136.7 ± 0.3 (Raj 3765)	22.2 ± 0.5 (K 7410)	22.1 ±0.4 (Amylopectin)	174.5 ±1.0 (CIMMYT)	3.5±1.5 (NP 4)	547.2±0.9 (CIMMYT)	23.6±1.1 (Bobwhite)	887.1 ± 0.7 (DBW 14)	2642.2 ± 0.5 (CIMMYT)
Minimum concentration (ng/ml)	26.6±0.6 (K 7410)	1.4 ±0.3 (HI 1431)	3.2 ± 0.1 (HI 977)	2.3 ± 0.3 (PBW 550)	0.8 ±0.4 (GW 190)	0.7 ±0.1 (C 273) 1.9±0.0	(DBW 14, HD 2329, LOK 1, PBW550)	1.7± 0.2 (Raj 4083)	6.7 ±0.2 (HI 1431)	147.8 ± 0.6 (HD 2329)	248.8 ± 0.54 (DBW 16)

तालिका 2 : 42 विविध गेहूं किस्मों में मात्रामापित 11 PCs का SD सहित न्यूनतम एवं अधिकतम सांद्रण

गुणों के अंतिम तापमान एवं ऑनसेट और स्टार्च पेस्टिंग गुणों की अंतिम चिपचिपाहट एवं गर्त जैसे चार मापदंडों के साथ सहयोजन दर्शाता हुआ एक एसएसआर मार्कर एलेले चिह्नित किया।

उपलब्धियाँ :

1. एमिलोस तत्व में 3 से 76 प्रतिशत के बीच परिवर्तन दिखाने वाली 101 एम4 ईएमएस–उपचारित उत्परिवर्ती लाइन्स और अन्न स्टार्च में प्रतिरोधी स्टार्च की 0 से 41 प्रतिशत की पहचान की गई और इन्हें M5 सृजन में सवंर्धित किया गया।
2. उच्च एवं निम्न एमिलोस उत्परिवर्ती लाइन्स तथा जनक किस्म ('C 306') के कुल RNAs के ट्रांस्क्रिप्टोम अनुक्रमण ने अनेक SNPs और भिन्न प्रकार से अभिव्यक्त जीनों की पहचान की।
3. 52 bZIP ट्रांस्क्रिप्टोम घटकों के अन्तरीय अभिव्यक्ति विश्लेषण ने उच्च एवं निम्न एमिलोस म्युटेंट लाइन्स में उनकी अभिव्यक्ति में विचलन दिखाया।
4. 42 व्हीट जीनोटाइप्स में 69 फिनोलिक यौगिकों की पहचान की गई और उनमें से 11 का मात्रामापन किया गया।
5. स्टार्च तापीय गुणों के अंतिम तापमान एवं ऑनसेट और स्टार्च पेस्टिंग गुणों की अंतिम चिपचिपाहट एवं गर्त जैसे चार मापदंडों के साथ सहयोजन दर्शाता हुआ एक SSR मार्कर एलेले चिह्नित किया।

भावी उद्देश्य :

1. सामान्य जीनों एवं म्युटेंट लाइन्स में एमिलोस तत्व सहित विचलन दर्शाने वाले उनके `छच्की पहचान के लिए अतिरिक्त उच्च एवं निम्न एमिलोस म्युटेंट लाइन्स पर ट्रांस्क्रिप्टोम अनुक्रमण किया जाएगा।
2. म्युटेंट लाइन्स और क्रॉसिंग पॉपुलेशन का अगली पीढ़ी तक ले जाया जाएगा।
3. QTL क्षेत्रों तथा सहयोजन प्रदर्शित करने वाले जीनों की पहचान के लिए व्हीट जर्मप्लाज़्म के बृहत् सेट पर SNPs o SSRs की जीनोटाइपिंग तथा स्टार्च आधारित प्रसंस्करण एवं पोषक गुणों की फीनोटाइपिंग की जाएगी।
4. प्रतिरोधी स्टार्च के मानव पर चिकित्सीय अध्ययन के लिए एमडीआरएफ, चेन्नै के साथ सहयोग कार्य प्रारंभ किया जाएगा, क्योंकि मधुमेह संबंधी अध्ययनों के लिए वहां संबंधित व्यक्ति हैं।

1.2 गेंहू में प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता सुधार

प्रमुख अन्वेषक:
मोनिका गर्ग

अनुसंधान अध्येता:
रोहित कुमार
अमन कुमार
नवनीत कौर

परिचय:
विकसित देशों में अन्न का बाजार गेंहूं की गुणवत्ता से चालित होता है। उत्पाद को ग्रेड उसके प्रसंस्करण एवं उपभोग की गुणवत्ता के आधार पर दिया जाता है। प्रत्येक प्रकार के उत्पाद के लिए वैध मार्कर उपलब्ध हैं तथा उनका नियमित प्रयोग किया जा रहा है। किंतु भारत में अन्न की किस्में कृषि जलवायु क्षेत्रों, बीज बोने के समय और मिट्टी की उर्वरकता के आधार पर जारी की जाती हैं। गेंहू के मुख्य उत्पाद रोटी के लिए वैध मार्कर उपलब्ध नहीं हैं। उपलब्ध वैध मार्कर भी प्रयोग में नहीं लाए जा रहे। भारत में प्रसंस्करण गुणवत्ता (मिलिंग एवं बेकिंग गुणों), मार्कर विकास और मार्करों के उपयोग पर आधारित किस्मों को उगाने की आवश्यकता है।

गेंहू की प्रसंस्करण गुणवत्ता खेत से पैदा बीज और इसके प्रोटीन, स्टार्च, गैर–स्टार्च कार्बोहायड्रेट्स एवं लिपिड्स जैसे घटकों पर निर्भर करती है। प्रसंस्करण गुणवत्ता में प्रोटीन का योगदान सर्वविदित है। उत्पाद में प्रोटीन तत्व और उसकी किस्म ब्रेड, बिस्किट, चपाती एवं नूडल इत्यादि जैसे अंतिम उत्पादों की गुणवत्ता का निर्धारण करती है। बिस्किट निर्माण में कम प्रोटीन वाले नरम गेंहू और विभिन्न एलेलीज़[(2+12 allele of high molecular weight glutenin subunit gene (HMW-GS) at chromosome 1D (locus *GluD1*), *Pina-D1a*, *Pinb-D1a* alleles of Puroindoline gene etc.)].

के विशिष्ट संयोजन की आवश्यकता होती है। ब्रेड बनाने में उच्च प्रोटीन वाले कठोर गेंहू और विभिन्न एलेलीज़ (5+10 allele of *GluD1*-HMWGS, Pina-D1a/b, *Pinb-D1a/b* etc) के विशिष्ट संयोजन की आवश्यकता होती है। जबकि चपाती बनाने के लिए मध्यम दृढ़ता एवं मध्यम प्रोटीन वाला गेंहू चाहिए होता है। विभिन्न जीन/एलेलीज का चपाती बनाने में योगदान को बहुत कम समझा जाता है। यह आवश्यक एवं महत्त्वपूर्ण है कि विभिन्न बीज घटकों की संरचना, एलेलिक विचलन एवं परस्पर क्रिया को समझा जाए और उच्च पैदावार, रोग प्रतिरोध आदि के लिए उनका उपयोग किया जाए।

उद्देश्य :

1. उन्नत प्रसंस्करण गुणवत्ता के प्रजनन पदार्थ का सृजन
2. प्रसंस्करण गुणवत्ता से जुड़े विभिन्न जीनों/एलेलीस की पहचान

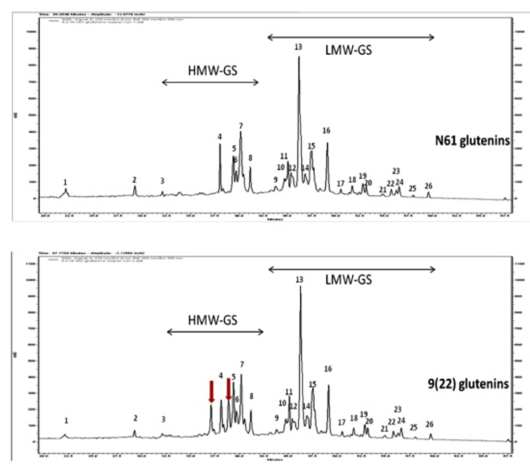
अनुसंधान प्रगति :

1. प्रसंस्करण गुणवत्ता में सुधार के लिए त्वरित प्रजनन

क) चपाती बनाने की गुणवत्ता में सुधार के लिए, अच्छी चपाती बनाने वाली पुरानी किस्मों (C306, Lok1) को उच्च पैदावार वाली वर्तमान किस्मों (PBW343, PBW550 एवं PBW621)के साथ संकरित किया गया। प्रत्येक संकरण से नियर आइसोजेनिक लाइन्स (NILs, BC_3F_7) चयनित की गईं। यह चयन GBSS-1B जीन की अनुपस्थिति, बैकग्राउंड स्क्रीनिंग एवं प्राप्तकर्ता जनक से रूपात्मक समानता के आधार पर किया गया। चयनित लाइन्स/पौधों से प्राप्त बीजों को चपाती के गुणवत्ता विश्लेषण के लिए प्रयोग में लाया जाएगा। साथ ही BC_5 आधारित NIL निर्माण कार्य जारी है।

ख) बिस्किट बनाने की गुणवत्ता में सुधार के लिए, दानकर्ता लैंडरेस को उच्च पैदावार वाली वर्तमान किस्मों (PBW343, PBW550 एवं PBW621)के साथ संकरित किया गया। प्रत्येक संकरण से NILs चयनित की गईं। यह चयन पुरोइंडोलाइन जीन, बैकग्राउंड स्क्रीनिंग एवं प्राप्तकर्ता जनक से रूपात्मक समानता तथा अन्न की नरमता के आधार पर किया गया। चयनित लाइन्स/पौधों से प्राप्त बीजों को बिस्किट निर्माण के गुणवत्ता विश्लेषण के लिए प्रयोग में लाया जाएगा। साथ ही BC_5आधारित NIL निर्माण कार्य जारी है।

ग) ब्रेड बनाने की गुणवत्ता में सुधार के लिए हम जंगली प्रजातियों *Ag. elongatum, Ae. longissima, Ae. searsii, Ae. Geniculate* एवं *Ag. intermedium.* का उपयोग कर रहे हैं। इन अनुवांषिक संग्रहों को उच्च पैदावार वाली किस्मों PBW550 ,PBW621 एवं HD2967 के साथ संकरित किया जा रहा है। प्रत्येक संकरण से NILs चयनित की गईं। यह चयन पुरोइंडोलाइन जीन, बैकग्राउंड स्क्रीनिंग एवं प्राप्तकर्ता जनक से रूपात्मक समानता तथा अन्न की नरमता के आधार पर किया गया। चयनित लाइन्स/पौधों से प्राप्त बीजों को बिस्किट निर्माण के गुणवत्ता विश्लेषण के लिए प्रयोग में लाया जाएगा। साथ ही BC_5आधारित NIL निर्माण कार्य जारी है। हमारी योजना है कि जंगली प्रजाति से उच्च दृढ़ता वाले दाने से संबंधित HMW-GS जीन को गेंहू के



आकृति 4 : Norin61 एवं 1EL(1AS) ट्रांस्लोकेशन लाइन के ग्लूटेनिन्स के RP-HPLC प्रोफाइल *Ag. Elongatum* से संयोजित HMW-GSs f दर्शाते हुए, LMW-GS पैटर्न में कोई परिवर्तन नहीं देखा गया

क्रोमोसोम 1A में स्थानांतरित किया जाए। ब्रेड बनाने की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए सक्षम *Ag. elongatum* [1EL(1AS)] की क्रोमोसोम 1A विशिष्ट ट्रांस्लोकेशन लाइन को नरम गेंहू

किस्म Norin61की परिप्रेक्ष्य में सृजित किया गया (आकृति 4)। इस ट्रांस्लोकेशन लाइन का कठोर गेंहू किस्म PBW621 में हस्तांतरण कार्य हो गया है (1EL(1AS)/**5***PBW621-F_7). इसके बार–बार परीक्षण कर लिए गए हैं। इन लाइनों की ब्रेड के निर्माण गुणवत्ता के बारे में अध्ययन किया जाएगा।

उपलब्धियाँ :

1. चपाती, बिस्किट एवं ब्रेड निर्माण गुणवत्ता में सुधार के लिए उन्नत प्रजनन पदार्थ सृजित किया गया।
2. कठोर गेंहू पृष्ठभूमि वाले 1EL(1AS)/**5***PBW621-F_7 में *Ag. elongatum* की ट्रांस्लोकेशन लाइन सृजित की गई।

भावी उद्देश्य :

उन्नत प्रसंस्करण गुणवत्ता वाले प्रजनन पदार्थ का सृजन एवं पुष्टि।

1.3 भारतीय गेंहू किस्मों में सेलिएक रोग एपिटोप्स की पहचान और *RNAi* एवं प्रजनन मार्गो से उनका मॉड्यूलेशन

प्रमुख अन्वेषक :
मोनिका गर्ग

अनुसंधान अध्येता :
नंद किशोर

परियोजना सहायक :
स्वाति मिस्सर

परिचय:

सीडी एक टी–सैल मध्यस्थता वाली ऑटोइम्यून एंटरोपैथी है, जो गेंहू के ग्लूटेन अंशों में स्थायी असहयता अथवा जौ अथवा राई से समधर्मी प्रोटीनों के कारण होती है। इस रोग का एकमात्र उपचार जीवन भर ग्लूटेन मुक्त आहार लेना है। इस अध्ययन का उद्देश्य भारतीय गेंहू किस्मों में सीडी एपिटोप्स के समग्र मानचित्रण और RNAi एवं प्रजनन मार्गों से उनका शमन करना है।

(i) भारतीय गेंहू किस्मों की ट्रांस्क्रिप्टोम डाटा स्क्रीनिंग ने बीज विकास के विभिन्न चरणों में α-gliadins करने वाले सीडी की अन्तरीय अभिव्यक्ति को दर्शाया।

(ii) गेंहू में *Hynaldia villosa* (6VS-6DL) की चयनित ट्रांस्लोकेशन लाइन्स की प्रारंभिक एंटीबॉडी आधारित स्क्रीनिंग ने यह दर्शाया कि इसमें निम्न इम्युनोजेनिक प्रोटीन है, क्योंकि यह क्रोमोसोम आर्म 6DS, जो अत्यधिक इम्युनोजेनिक प्रोटीनो को कोड करता है, को प्रतिस्थापित करता है।

(iii)क्षेत्रीय अनुकूलित किस्मों के लिए एक्सोटिक लाइन्स से 6VS-6DL ट्रांस्लोकेशन हस्तांतरण के लिए मार्कर आधारित बैकक्रॉस आधारित प्रजनन दूसरे से तीसरे बैकक्रॉस चरण में है।

उद्देश्य :

1. गेंहू में सीडी एपिटोप्स (पैप्टाइड रूपांतर) का व्यापक मानचित्रण
2. स्थिर RNAi जैनेटिक रूपांतरण द्वारा जीन टार्गेटिंग एवं मूल्यांकन
3. जंगली गेंहू से गैर–इम्युनोजेनिक प्रोटीन हस्तांतरण के लिए त्वरित प्रजनन

अनुसंधान प्रगति :

क) पुरानी किस्मों के ट्रांसक्रिप्टोमिक डाटा का श्रेणीबद्ध विश्लेषण

DQ2Gliaα1, DQ2Gliaα2, DQ2Gliaα3 एवं DQ8Gliaα1 नामशः सेलिएक रोग एपिटोप्स को सी306 एवं सोनालिका किस्मों के एनथेसिस (डीएए) के बाद 7, 14 व 28 दिनों तक पहले से उपलब्ध डाटाबेस (Wheat Illumina Reads) में जांचा गया। हाउसकीपिंग जीनों (18S rRNA, ADP-ribosylation factor and Actin of C306) के लिए ट्रांस्क्रिप्टोम डाटा को ट्रांस्क्रिप्टोम डाटा की प्रामाणिकता के लिए विश्लेषित किया गया। इससे निम्नलिखित निष्कर्ष प्राप्त हुए :

1. अनेक मामलों में अत्यंत उच्च संख्या में ट्रांस्क्रिप्ट्स (>40,000, पहले कभी रिपोर्ट नहीं किए गए) देखे गए।
2. विश्लेषित किए गए चार एपिटोप्स के सभी रूपांतरों के लिए, सी 306 का 7DAA से 28DAA तक ट्रांस्क्रिप्ट्स की संख्या में बढ़ता हुआ रुझान देखा गया।
3. विश्लेषित किए गए चार एपिटोप्स के 46 प्रतिशत रूपांतरों के लिए, सोनालिका का 7DAA से 28DAA तक ट्रांस्क्रिप्ट्स की संख्या में बढ़ता हुआ रुझान देखा गया। किंतु 31 प्रतिशत में 7DAA से 28DAA तक ट्रांस्क्रिप्ट्स की संख्या में घटता हुआ रुझान देखा गया। 6 प्रतिशत में यह स्थिर था तथा 17 प्रतिशत में यह पहले घटा और फिर बढ़ा। कुल मिलाकर ट्रांसिक्रप्ट्स की संख्या में वृद्धि हुई।
4. DQ2Gliaα1 एवं α2 के लिए, 7DAA पर, सोनालिका ने सी306 की तुलना में अधिक संख्या में सीडी एपिटोप्स की अभिव्यक्ति प्रदर्शित की। जबकि, सी306 ने 7DAA एवं 28DAA पर सोनालिका से अधिक उच्च संख्या में एपिटोप्स दिखाए। इससे ज्ञात होता है कि सी306 में DQ2Gliaα1 एवं α2 CD एपिटोप्स का कुल संचयन सोनालिका से अधिक था।
5. सोनालिका में DQ2Gliaα1 एवं α2 CD एपिटोप्स अभिव्यक्ति सभी चरणों (7DAA, 14DAA & 28DAA) में सी306 से अधिक थी।
6. दोनों किस्मों में DQ8Gliaα1 के रूपांतरों में से एक के ट्रांस्क्रिप्ट्स अभिव्यक्त नहीं हुए।
7. चार में से दो एपिटोप्स (DQ2Gliaα1, DQ2Gliaα2) सी306 में उच्च थे तथा अन्य दो (DQ2Gliaα3, DQ8Gliaα1) सोनालिका में उच्च थे, जो यह किस्म विशिष्ट प्रोटीन अभिव्यक्ति को दर्शाता है।
8. प्रारंभिक चरण में अनेक ट्रांस्क्रिप्ट्स सी306 में निम्न, किंतु सोनालिका में अत्यंत उच्च थे, यह भी किस्म विशिष्ट प्रोटीन अभिव्यक्ति प्रदर्शित करता है।

ख) विभिन्न गेंहूं किस्मों / लैंडरेसिस में एंटी–ग्लियाडिन एंटीबॉडी (पॉलिक्लोनल) आधारित प्रतिक्रिया

एंटी–ग्लियाडिन एंटीबॉडी प्रतिक्रिया के

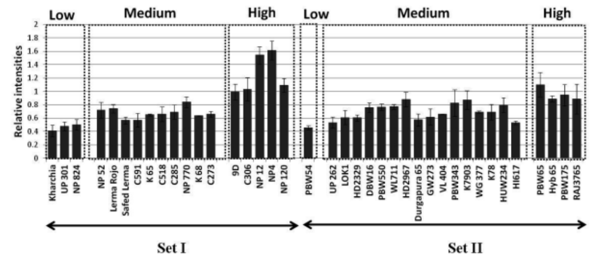


Figure 5: *Antibody based quantisation of alpha gliadins from different wheat cultivars and landraces.*

तुलनात्मक विश्लेषण के लिए पुराने गेंहूं, लैंड रेसिस, आधुनिक गेंहूं किस्मों सहित कुल 43 गेंहूं जीनोटाइप्स का चयन किया गया। पुरानी किस्मों के सेट 1 में निम्न, मध्यम व उच्च सापेक्षिक प्रबलता सहित तीन समूहों को पृथक् किया गया (आकृति 5)। किस्मों की उच्च संख्या में अभिव्यक्ति का मध्यम स्तर (10/18) था, जिसके बाद उच्च (5/18) एवं निम्न (3/18) स्तर रहा। खर्चिया किस्म में एंटी–ग्लिआडिन एंटीबॉडी प्रतिक्रिया का निम्न स्तर दिखा। एनपी824 व यूपी301 में भी निम्न स्तर की प्रोटीन अभिव्यक्ति देखी गई। सेट II में, बड़ी संख्या में किस्मों में मध्यम (16/21) प्रतिक्रिया, बाद में उच्च (4/21) एवं निम्न (1/21) प्रतिक्रिया प्रदर्शित हुई। उनकी अभिव्यक्ति मध्यम से उच्च स्तर की थी। निम्नतम स्तर की प्रतिक्रिया पीबीडब्ल्यू54 में देखी गई। अच्छी चपाती बनाने वाली पुरानी किस्मों सी591, सी518, सी273 एवं के78 ने मध्यम स्तर का एल्फा–ग्लियाडिन अभिव्यक्ति प्रदर्शित की। अधिकतम प्रतिक्रिया एनपी12 व एनपी4 में देखी गई। हमारे निष्कर्ष पंजाब कृषि विश्वविद्यालय के अनुरूप रहे (व्यक्तिगत बातचीत)। उन्होंने एम्प्लीकेशन, क्लोनिंग एवं अनुक्रमण आधारित मार्ग से समान लाइन्स की जांच की।

ग) स्थिर *RNAi* अनुवांषिक रूपांतरण द्वारा जीन की खोज एवं विकास

अल्फा–ग्लियाडिन के समान अनुक्रमण को एनसीबीआई डाटाबेस में जांचा गया तथा जीनोम विशिष्ट संदर्भ अनुक्रमणों का प्रयोग करते हुए जीनोम्स के अनुरूप उन्हें पंक्तिबद्ध किया गया। जीनोम विशिष्ट अनुक्रमण में गेंहूं (A-, B- and D- genome) एवं जीनोम दाता (*T.*

monococcum, *Ae. speltoides* and *Ae. tauschii)* शामिल रहे। अनुक्रमणन के विश्लेषण ने सटीक अभिमुखीकरण एवं जीनोम विशिष्टता को प्रदर्शित किया। हमारा आगामी लक्ष्य इन दो क्लोन्स (*Gli-A*एवं*Gli-D*) को सिंगल वैक्टर में जोड़ना है। यह वर्तमान वैक्टर में संभव नहीं है। इसलिए अब हम अतिरिक्त वैक्टर pBS SK+ का प्रयोग करेंगे, *Gli-A1* क्लोन्स को पहले इसमें डाला जाएगा तथा बाद में इसे *Gli-D* क्लोन के साथ जोड़ा जाएगा। हमने pMCG161 RNAi वैक्टर में पहले ही ए–जीनोम एवं प्रोमोटर सिक्वेंस डाल दी है। इन दोनों को pMCG161 में डालने के बाद गेंहू का रूपांतरण कार्य किया जाएगा।

घ) जंगली गेंहू से नॉन इम्युनोजेनिक प्रोटीन के हस्तांतरण के लिए त्वरित प्रजनन

हमनें समस्त अपेक्षित ट्रांसलोकेशन लाइन्स प्राप्त कर ली हैं। परियोजना के शुरू होने से पहले भिन्न–भिन्न संकरण प्रारंभ कर लिए गए थे तथा जैसा कि नीचे दिखाया गया है अब यह कार्य आगामी चरण में है। गेंहू के 6एएस एवं 6डीएस क्रोमोसोम द्वारा एनकोडिड अल्फा–ग्लियाडिन्स के साथ संबंधित इम्युनोजैनिसिटी को कम करने के लिए, गेंहू (6वीएस.6डीएल एवं 6वीएस.6एल) में *Hynaldia villosa* की ट्रांसलोकेशन लाइन्स का चयन किया गया। इन लाइन्स को उच्च पैदावार देने वाली भारतीय किस्मों से संकरित किया गया। इन लाइनों को उत्पाद विशिष्ट प्रजनन पदार्थों के सृजन के लिए कठोर गेंहू किस्मों, नरम गेंहू एवं रंगीन गेंहू लाइन्स के साथ संकरित किया गया। प्रजनन प्रयोग प्रमुख मौसम में नाबी फार्म एवं गैर–मौसन में आईआईडब्ल्यूबीआर क्षेत्रीय स्टेशन, केलांग, लाहोल–स्पीति में किए गए। साथ ही ऑफ–सीज़न क्लटीवेशन, स्क्रीनिंग एवं चयन कार्य भी नाबी के संवर्धन चैम्बर्स में किए गए। अब तक BC_3F_4 एवं BC_2F_5 संकर प्राप्त किए जा चुके हैं (तालिका 3)। पोज़ीटिव पौधों को पहले 6वीएस क्रोमोसोम के लिए 6vs-Bd6 मार्कर के साथ तथा बाद में इन्हें भिन्न 6एएस एवं 6डीएस विशिष्ट एसएसआर मार्कर के साथ जांचा गया। इस परियोजना में अच्छी प्रगति हो रही है। अनेक उपयोगी लाइन्स विकसित की गईं, जिसमें अकेली और संयोजन में ट्रांस्लोकेशन लाइन्स उच्च एंथोसाइनिन तत्व के साथ शामिल हैं। एक लाइन (6VS.6ALxHD2967 xHD2967 xHD2967-F_5) ने सुधारात्मक पैदावार संभाव्यता, पौध की घटी हुई लंबाई, बेहतर रोग प्रतिरोधकता प्रदर्शित की (आकृति 6; तालिका 4)। हम इसके राष्ट्र व्यापी परीक्षणों के लिए प्रजनक से संपर्क करने का प्रयास कर रहे

आकृति 6 : प्राप्तकर्ता किस्म एचडी2967 के साथ ट्रांस्लोकेशन लाइन की बालियों की तुलना

S.N.	Translocation lines	Wheat type	Crosses
1	6VS.6DL	Hexaploid Hard	6VS.6DLxHD2967xHD2967xHD2967 xHD2967-F_4
			6VS.6DLxPBW550 x PBW550 x PBW550 x PBW550-F_4
		Hexaploid & color	6VS.6DLxHD2967 xTA3972xHD2967xHD2967-F_4
			6VS.6DLxPBW550xTA3972xPBW550xPBW550-F_4
2	6VS.6AL	Hexaploid & Hard	6VS.6ALxPBW550xPBW550xPBW550xPBW550-F_4
			6VS.6ALxHD2967 xHD2967xHD2967xHD2967-F_4
		Hexaploid & Colored	6VS.6ALxPBW550xTA3972xHD2967xPBW550 xPBW550-F_4
			6VS.6ALxPBW550xTA3972xPBW550xPBW550 xPBW550-F_4
		Tetraploid	6VS.6ALxPDW233xPDW233xPDW233-F_4
			6VS.6ALxPDW291xPDW291xPDW291-F_4
			6VS.6ALxWHD943xWHD943xWHD943-F_4
3	6VS.6DLx6VS.6AL	Hexaploid Hard	6VS.6DLx6VS.6ALxHD2967xHD2967xHD2967-F_4
			6VS.6DLx6VS.6ALxPBW621xPBW621xHD2967-F_4
		Hexaploid Soft	6VS.6DLx6VS.6ALxI66HHH*-F_4
		Hexaploid Color	6VS.6DLx6VS.6ALxBLACK WHEATxPBW621 xPBW621xPBW621xPBW621-F_4

6VS.6DL and 6VS.6AL = Translocation lines; I66HH* = IITR67 (soft wheat) x PBW621x PBW621 x HD2967 x HD2967; PBW550, PBW621, HD2967 = High yielding recent cultivars

तालिका 4 : किस्म एचडी2967 एवं इस कार्य में विकसित ट्रांस्लोकेशन लाइन के समधर्मी आंकड़ों की तुलना

हैं। इस लाइन के समधर्मी आंकड़ों ने यह दर्शाया कि इसमें पौधे की बाली लंबी थी और प्रति बाली उच्च संख्या में दाने प्राप्त हुए। इसकी एक अन्य महत्वपूर्ण विशेषता यह थी कि इसमें पौधे की लंबाई कम रही। हाल ही में और पिछले कई वर्षों से दाना बनने और गेहूं के पकने के समय अत्यधिक वर्षा और तेज हवाओं का सिलसिला रहा है। इससे लंबी व औसत लंबाई की फसलें गिर जाती हैं। अन्य किस्मों की तुलना में इसकी छोटी लंबाई इस दृष्टि से लाभकारी होगी।

तालिका 4 : किस्म एचडी2967 एवं इस कार्य में विकसित ट्रांस्लोकेशन लाइन के समधर्मी आंकड़ों की तुलना

S.No.	Trait	6VS.6ALxHD2967xHD2967xHD2967-F5	HD2967
1	Seeds per spike		61.10±1.21
2	Plant Height	91.46±0.57	104.90±2.66
3	Spike length	12.61±0.17	8.96±0.19
4	Spikelets per spike	24.35±0.24	19.40±0.49
5	Awn Length	6.12±0.07	5.86±0.24
6	Flagleaf Length	18.37±0.25	19.50±0.95
7	Flagleaf Width	1.58±0.02	1.51±0.06
8	Yellow Rust	Resistant	Susceptible
9	TKW	40	40

हृउपलब्धियाँ :

घटे हुए इम्युनोजेनिक एपिटोप्स के साथ *Hynaldia villosa* (6VS-6DL) ट्रांस्लोकेशन का भारतीय किस्म में हस्तांतरण ने हमें प्रतिरोध के नवीन स्रोत (Yr26) सहित अधिक पैदावार संभाव्यता, पौध की कम लंबाई, बेहतर रोग प्रतिरोधकता वाले अच्छी व्हीट लाइन्स दीं।

भावी उद्देश्य :

इम्युनोजेनिक एपिटोप्स की कम संख्या के साथ प्रजनन पदार्थ का सृजन।

1.4 नीले, बैंगनी एवं काले दाने के रंगीन जर्मप्लाज़्म से एंथोसाइनिन्स का भारतीय गेंहू किस्मों में हस्तांतरण एवं वर्गीकरण

प्रमुख अन्वेषक :

मोनिका गर्ग

अनुसंधान अध्येताः

सलोनी शर्मा

परिचयः

एंथोसाइनिन्स जैसे पादप फीटोकैमिकल्स एंटीऑक्सीडेन्ट्स के रूप में कार्य कर सकते हैं तथा ये एंटी–इन्फ्लामेटरी, एंटी–कैंसर, एंटी–एजिंग प्रतिक्रिया प्रदर्शित करते हैं और हृदय रोग एवं टाईप–2 मधुमेह से बचाते हैं। वर्तमान प्रस्ताव में हमारा लक्ष्य उच्च एंथोसाइनिन्स तत्व वाली रंगीन व्हीट लाइन्स का विकास करना है, जिसका प्रयोग न्यूट्रास्युटिकल अनुप्रयोगों में किया जा सकता है। यह एंथोसाइनिन्स पुष्ट फलों और सब्जियों से बेहतर होंगे, क्योंकि फलों और सब्जियां शीघ्र खराब हो जाती हैं और इन्हें लंबे समय तक भंडारित नहीं किया जा सकता। गेंहू किसानों के लिए एक मुख्य फसल है। रंगीन गेंहू मूल्यावर्धित उत्पादों एवं कार्यात्मक खाद्यों के विकास के लिए एक नवीन स्रोत है। इस परियोजना में हम एक्सोटिक जर्मप्लाज़्म से अन्न के रंग को नॉन–जीएमओ प्रजनन तकनीकों से उच्च पैदावार वाली गेंहू की भारतीय किस्मों में हस्तांतरित करेंगे और फलस्वरूप प्राप्त किस्म में एंथासाइनिन्स का रासायनिक वर्गीकरण करेंगे। पहले इन उत्पादों की पहुंच और व्यापारिक सक्षमताओं के संबंध में परीक्षण किए जाएंगे तथा परियोजना के बाद के चरण में, हम बेहतर जन स्वास्थ्य के लिए मूल्यावर्धित एवं कार्यात्मक खाद्य उत्पाद विकसित करेंगे।

उद्देश्य :

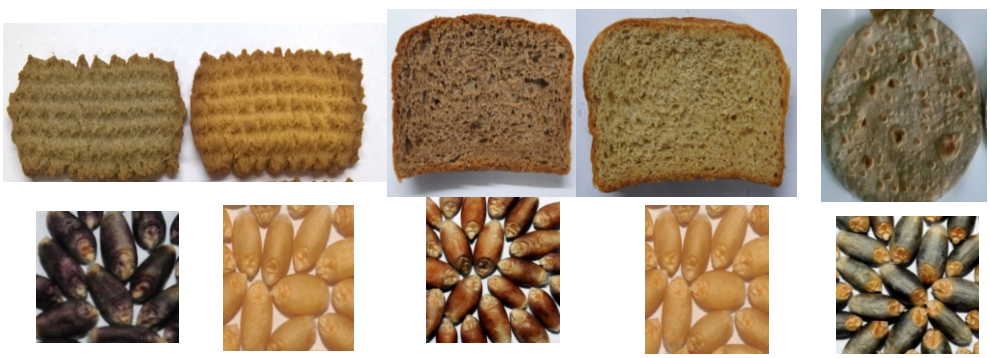
1. उच्च एंथोसाइनिन तत्व वाली काले, नीले और बैंगनी रंग की व्हीट लाइन्सका विकास एवं

पैदावार उन्नयीकरण

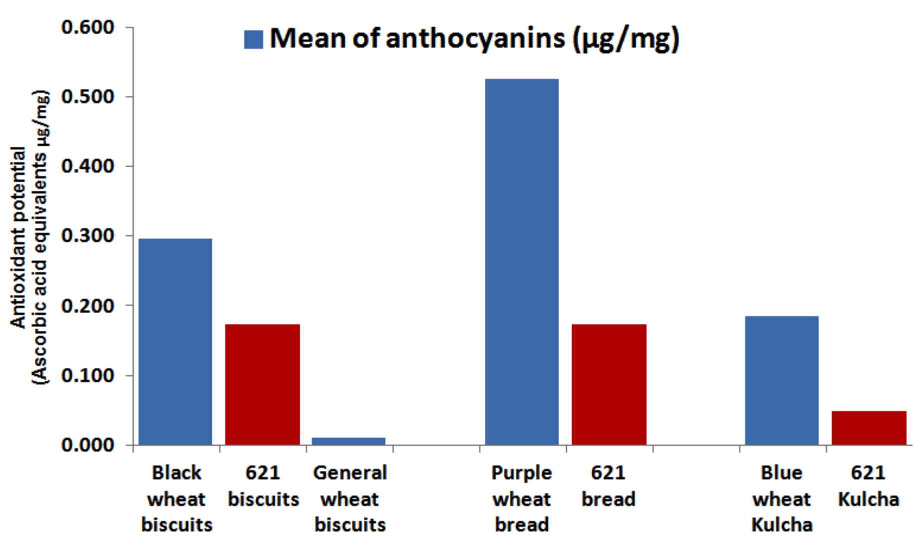
2. फलस्वरूप प्राप्त लाइन्स में एंथोसाइनिन प्रोफाइल का रासायनिक वर्गीकरण
3. पूर्ण रंगीन गेंहू का इसके स्वास्थ्य लाभों के लिए कार्यात्मक वर्गीकरण (इनवीवो एवं इनविट्रो मॉडल प्रणालियां)
4. मूल्यावर्धित उत्पादों एवं कार्यात्मक खाद्यों का विकास

अनुसंधान प्रगति :

1. भारतीय जर्मप्लाज़्म में रंगीन गेंहूं मौजूद नहीं था। भारत में रंगीन गेंहू के होने के संबंध में कोई प्रकाशन नहीं है। नाबी ने इसकी पहल की, कुछ वर्ष पूर्व यूएसए और जापान से अपेक्षित दाता लाइन्स प्राप्त करने के बाद कई रंगीन व्हीट लाइन्स विकसित की गईं। उन्नत लाइन्स की पैदावार उच्च पैदावार वाली किस्मों के समान है।
2. एल्यूरोन लेयर में नीला रंग और पेरिकार्प में बैंगनी रंग के स्थानीयकरण को माइक्रोस्कोपिक अध्ययनों ने पुष्टि प्रदान की। नीले एल्युरोन गुण पर अनुवांषिक अध्ययनों ने यह दर्शाया कि ट्रिप्लॉइड एल्युरोन में नीले रंग के विकास के लिए डिप्लोइड पादप के दो प्रबल सम्पूरक जीनों से प्राप्त तीन प्रबल एल्लीज अपेक्षित होते हैं।
3. संवर्धक एवं दमनकारी जीन ने नीले रंग के गेंहू की अभिव्यक्ति को प्रभावित किया। काले रंग के गेंहू में उच्च एंथोसाइनिन देखा गया, बाद में क्रमशः नीले, बैंगनी एवं सफेद व्हीट लाइन्स में यह उच्च रहा। इसी प्रकार एंटीऑक्सीडेंट क्रिया में भी यही स्थिति रही। रंगीन गेंहू ने एलपीएस उत्प्रेरित RAW264.7 मैक्रोफेज्स पर एंटी–इन्फ्लेमेट्री प्रभाव दर्शाया और इन्फ्लेमेट्री मार्कर में भी कमी दिखाई। उच्चतम कमी बैगनी रंग की गेंहू में देखी गई, इसके बाद क्रमशः काले एवं नीले रंग का गेंहू रहा।



आकृति 7 : रंगीन व्हीट लाइन्स से तैयार विभिन्न उत्पाद और उनकी एंटी–ऑक्सीडेंट शक्यता **(µg/mg)**



आकृति 8 : रंगीन व्हीट उत्पादों का उच्च एंटी–ऑक्सीडेंट स्तर (Ascorbic acid equivalents -µg/mg)

4. रंगीन गेंहू से विभिन्न प्रकार के उत्पाद बनाए गए तथा उनका एंटीऑक्सीडेंट शक्यता के लिए परीक्षण किया गया। सभी में सामान्य गेंहू के उत्पादों की तुलना में उच्च एंटीऑक्सीडेंट प्रतिक्रिया देखी गई। (आकृति 7 एवं 8)
5. उत्पादों के मामले में मैक्रोफेज सैल लाइन्स पर उच्चतम एंटी–इन्फ्लेमेट्री गुण बैंगनी रंग की व्हीट ब्रेड पर देखा गया। रंगीन व्हीट लाइन्स को उद्योग के संभव सहयोग के लिए खेत में उगाया गया।
6. रस्ट रोधी किस्मों के साथ संकरण कार्य प्रारंभ किया गया और इसका अनुसरण किया जा रहा है।

प्रमुख उपलब्धियाँ :
रंगीन जर्मप्लाज़्म सृजित किया गया तथा रंगीन गेंहू संकरों पर विश्लेषणात्मक अध्ययन प्रारंभ किए गए।

भावी उद्‌देश्य :
1. उत्पाद विकास
2. विभिन्न रंगीन गेंहू संकरों से एंथोसाइनिन्स सत्वों का स्व–स्थाने अध्ययन।

1.5 गेंहू में लौह जैवउपलब्धता सुधार के लिए फाइटिक एसिड मार्ग की मैटाबोलिक इंजीनियरिंग

प्रमुख अन्वेषक :
अजय के. पांडेय

सह–अन्वेषक :
सिद्धार्थ तिवारी

अनुसंधान अध्येता :
कौशल के भाटी
सिपला अग्रवाल

परिचय :
मक्का, सोयाबीन एवं चावल जैसी विभिन्न फसलों में लौह जैव–उपलब्धता के संवर्धन के लिए बीज में फाइटिक अम्ल तत्व को कम करने हेतु कार्य किए गए। पीए मार्ग में संलिप्त जीन गेंहू से रिपोर्ट नहीं किए गए। इस परियोजना में हम फाइटिक अम्ल संश्लेषण जीन की भूमिका के समाधान के लिए कार्यात्मक जीनोमिक उपस्करों का प्रयोग करने के इच्छुक हैं। हमारा उद्‌देश्य पहले पीए मार्ग हेतु योगदान देने वाले जीनों की पहचान करना है तथा बाद में लक्षिम जीन शमन द्वारा निम्न पीए व्हीट लाइन्स सृजित की जाएंगी। हमें आशा है कि कम पीए तत्व वाले गेंहू में अधिक लौह जैवउपलब्धता होगी।

उद्‌देश्य :
1. गेंहू से पीए पाथवे जीन की पहचान एवं कार्यात्मक वर्गीकरण।
2. RNAi मार्ग का प्रयोग करते हुए निम्न फाइटेट की गेंहू की फसल का विकास।

अनुसंधान प्रगति :
1. गेंहू में *TaABCC13* एवं *TaIPK1* के कार्य का पता चलाने के लिए, मोनोकोट विशिष्ट RNAi साइंलेसिंग वेक्टर (pMCG161) का प्रयोग समधर्मी जीन अनुक्रमों के संरक्षित क्षेत्रों को लक्षित करने के लिए किया गया।
2. बीएएसटीए पर चयन के कई चरणों के दौरान नौ स्वतंत्र अनुमानित ट्रांस्जैनिक घटनाएं बची रहीं, किंतु अनुमानित ट्रांस्जैनिक पादपों में से केवल चार ही कठोरीकरण प्रक्रिया में बच पाए। इससे पूर्व, इन चार अनुमानित रूपांतरणों में ट्रांस्जीन की उपस्थिति की पुष्टि की गई। अतंतः तीन स्वतंत्र ट्रांस्जैनिक घटनाओं (K1, K2 एवं K4) ने आगामी विश्लेषण के लिए बेहतर संवर्धन एवं बीज अंकुरण दर्शाया।
3. इन तीन स्वतंत्र घटनाओं से लाइन्स को T_4सृजन के लिए आगे ले जाया गया और इसका विस्तार से विश्लेषण किया गया। लाइन्स K1 (K1B4-2-5, K1A13-8-2), K2 (K2C4-6-8, K2C9-2-3) एवं K4 (K4G3-5-1, K4G7-10-3) से दो ट्रांस्जैनिक पौधों को आगामी अध्ययन के लिए बिना क्रमबारिता के चयनित किया गया।
4. तीन घटनाओं (K1, K2 एवं K4) से विकसित व चयनित T_3 अथवा T_4ट्रांस्जैनिक पौधे गेंहू उत्तकों में जीन प्रशमन के स्तर के मूल्यांकन के लिए qRT-PCR से प्रतिबाधित थे। *TaABCC13* की ट्रांस्क्रिप्ट अधिकता का 14 डीएए के T_4 बीजों में मात्रामापन किया गया।*TaABCC13* के प्रशमन से बीज उत्तक में ट्रांस्क्रिप्ट स्तरों में 20 से 60

प्रतिशत की कमी आई।

5. ट्रांस्जैनिक लाइन्स की विकासशील बालियों में संशोधित स्पाईकलेट व्यवस्था नोटिस की गई (कुल स्पाईकलेट संख्या में कमी)। इन अवलोकनों को दोनों प्रशमित लाइनों के लिए सतत् रूप से देखा गया। T_2 से T_4 प्रोजैनीज़ में इन RNAi लाइन्स में हैड स्टरलिटी भी देखी गई (आकृति 9)। बीजों में *TaABCC13* के प्रशमन के प्रभाव के परीक्षण के लिए, वयस्क दानों में पीए तत्व मापा गया। पीए के संचयन में महत्वपूर्ण अंतर देखे गए, जो 22 से 34 प्रतिशत की कमी दर्शाते थे। बीज पीए में अधिकतम कमी लाइन K1B4-2-5 (~34%) में देखी गई, इसके बाद कमी में K4G7-10-3, (~22%) का स्थान रहा।
6. TaIPK1 प्रशमन के लिए T_1 पौधे उगाए जा रहे हैं तथा बाद में इन्हें संभावित ट्रांस्जैनिक गेंहू के लिए जांचा जाएगा।

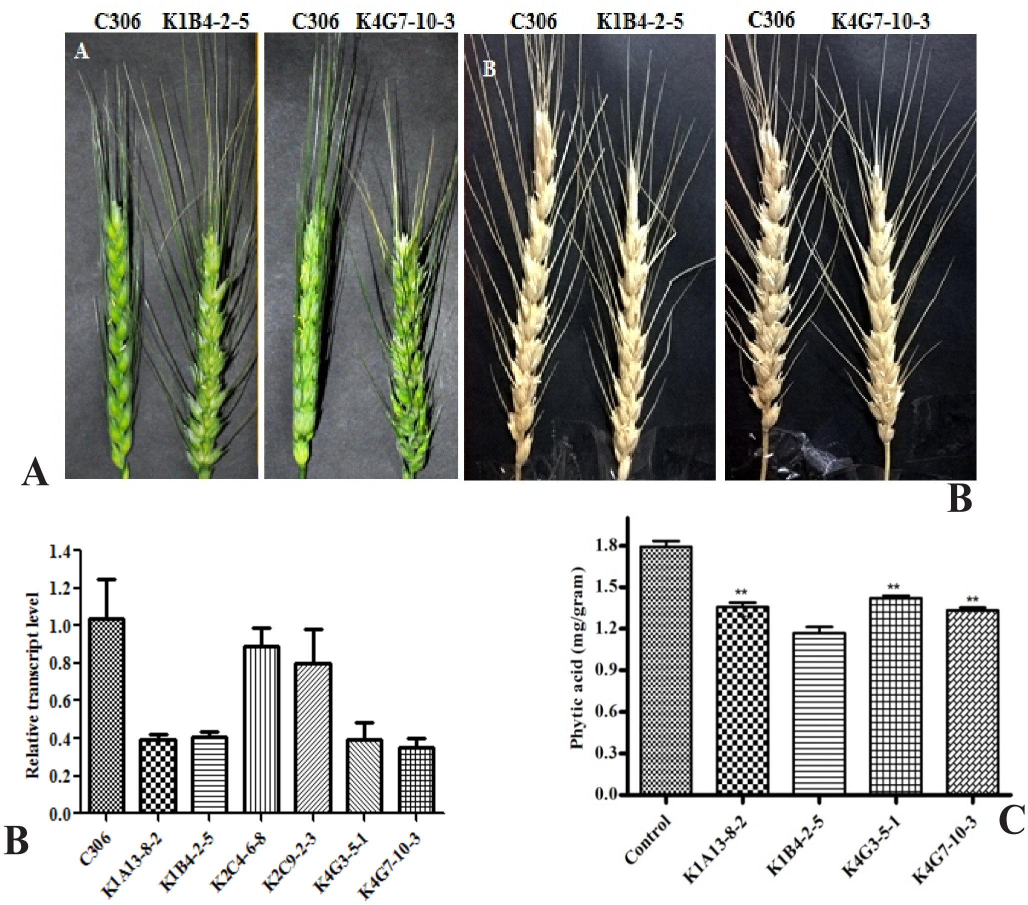
प्रमुख उपलब्धियाँ :

1. घटे हुए पीए के साथ ट्रांस्जैनिक गेंहूं प्राप्त किया गया। कुल पीए तत्व में 34 प्रतिशत की कमी देखी गई।
2. गेंहूं के बीजमूल में पार्श्विक जड़ निर्माण में *TaABCC13* भी संलिप्त है, जिसने सीडी के उपस्थिति के लिए बढ़ी हुई संवेदनशीलता को प्रदर्शित किया।

भावी उद्देश्य :

1 *TaIPK1* के लक्षित प्रशमन के साथ ट्रांस्जैनिक गेंहूं, एक जीन जो पीए जैवसंश्लेषण के अंतिम चरण में संलिप्त है, सृजित किया जाएगा।

2. निम्न फाइटेट के गेंहूं के दानों के लिए जैवउपलब्धता अध्ययन किए जाएंगे।



आकृति 9 : कंट्रोल सी306 के साथ ट्रांस्जैनिक गेंहूं की बालियों का फीनोटाइप (ए एवं बी) सी306 (कंट्रोल) एवं प्रतिनिधि *TaABCC13:*RNAi लाइन्स के लिए पुष्पन् के शुरू होने पर विकासशील व्हीट कारयोपसिस के प्रतिनिधि चित्र। सी306 के प्रशमित व्हीट स्पाइक्स बीज में प्रशमन, फाइटिक अम्ल का आकलन।

1.6 प्लांट आइनोसिटॉल पायरोफोस्फेट काइनेस का कार्यात्मक गुणलक्षणन् एवं इम्प्लीकेशन्स

प्रमुख अन्वेषक :
अजय के. पांडेय

सह–अन्वेषक :
विकास ऋषि

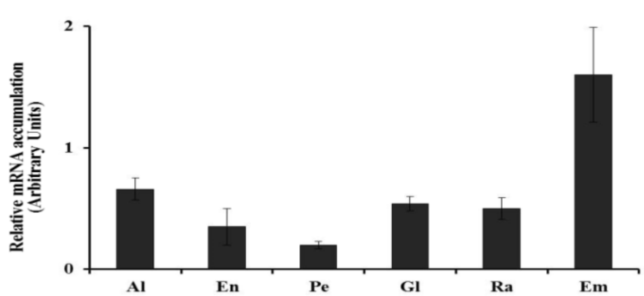
परिचय:
हायपर फॉस्फोरिलेशन के बाद प्राप्त फाइटिक अम्ल (IP_6) के उच्च एनिऑनिक प्ररूप (IP_7 and IP_8; PPx-InsPs) फॉस्फेट अणुओं के सुदृढ़ भंडार के रूप में कार्य करते हैं। पायरोफॉस्फेट व्युत्पन्न के उत्पादन के लिए उत्तरदायी जीनों को आइनोसिटॉल फॉस्फेट–6 काइनेस (IP_6K) कहा जाता है तथा ये खमीर एवं मानव (kcs-1 and vip-1) में रिपोर्ट किए गए। हाल ही में, बिना किसी कार्यात्मक महत्त्व के *Arabidopsis* से दो जीन (*AtVIP1* एवं *AtVIP2*) रिपोर्ट एवं वर्गीकृत किए गए। खमीर में किए गए पूर्व अध्ययन से आइनासिटोल पायरोफोस्फेट्स की फोस्फेट होमियोस्टेटिस एवं IP_6 संश्लेषण के नियमन की भूमिका के बारे में ज्ञात हुआ। चूंकि, गेंहू के दाने बाउंड और मुक्त फोस्फेट के महत्त्वपूर्ण भंडार होते हैं, अतः हमारी परिकल्पना है कि *TaVIP1* विशेषतः बीजों में फोस्फेट होम्योस्टेटिस एवं अन्य सैल्युलर कार्यों के लिए नियंत्रकों में से एक हो सकता है। इसके आधार पर, वर्तमान अनुसंधान प्रस्ताव में इस परिकल्पना का परीक्षण किया जाएगा कि VIP1पौधे गेंहू के दानों में सैल्युलर होम्योस्टेटिस के लिए संवेदक/नियंत्रक अणु के रूप में कार्य कर सकते हैं। इस परियोजना का दीर्घावधि लक्ष्य यह समझना है कि किस प्रकार IP_6 अणुओं से अद्वितीय उच्च प्ररूप गेंहू में नियंत्रित होते हैं और क्या ये फोस्फेट संवेदन का नियंत्रित करने में सहायक होते हैं।

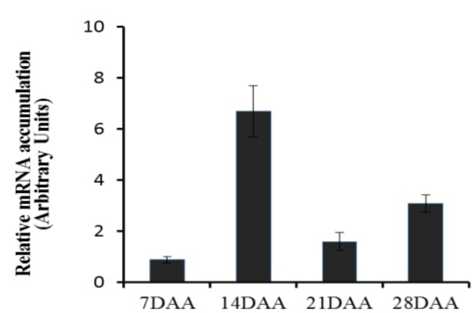
उद्देश्य :

1. VIPs गेंहू का आण्विक, जैवरासायनिक एवं कार्यात्मक गुणलक्षणन्।
2. TaVIPs के परस्पर प्रभावित करने वाले भागीदारों की पहचान एवं गुणलक्षणन्।

अनुसंधान प्रगति :

1. गेंहू VIPs की पूर्ण लंबाई को क्लोन करने के लिए, खमीर एवं अराबिडोप्सिस से अनुक्रमों को व्हीट ESTs के विरुद्ध ब्लास्ट किया गया। दो संभावित गेंहू VIPs की पहचान दो भिन्न UniGene ID के रूप में की गई। तदुपरांत, गेंहू से गेंहू VIP1 की पूर्ण ओआरएफ को विस्तारित किया गया। गेंहू VIP1 ने 3.1 kb एन्कोड किया तथा यह काइनेस एवं फोस्फेट दोनों के रूप में किया गया।
2. दोनों TaVIP1 की अन्तरीय अभिव्यक्ति पर अध्ययन किया गया (आकृति 10)। हमारे परिणामों और जीन–इन्वेस्टिगेटर आंकड़ों ने TaVIP2 की तुलना में भिन्न गेंहू उत्तक में TaVIP1 की उच्च अभिव्यक्ति की पुष्टि की। साथ ही, जैवरासायनिक क्रिया के लिए, इसे अभिव्यक्ति वैक्टर (pET23a) में क्लोन किया गया और प्रोटीन अभिव्यक्ति के लिए प्रयास किए गए।
3. अध्ययन की गई क्रिया के लिए TaVIP1 को





आकृति 10 : विभिन्न गेंहू उत्तकों में TaVIP1का एक्सप्रेशन प्रोफाइल। 2µg of total RNA से बनाए गए विभिन्न गेंहू उत्तकों का cDNA में qRT-PCR विश्लेषण किया गया। Ct मानों को आंतरिक नियंत्रण के रूप में गेंहू एआरएफ के प्रति सामान्यीकृत किया गया।

बीडी यीस्ट शटल वैक्टर में क्लोन किया गया तथा गेंहू के बीज और जड़ों से लाइब्रेरी बनाई गई। तदुपरांत, अब Y2H प्रयोग किए जाएंगे और परस्पर क्रिया करने वाले भागीदारों की पहचान की जाएगी और गेंहू की भूमिका तय करने के लिए इनकी पुष्टि की जाएगी।

4. वर्तमान में पूर्ण लंबाई के TaVIP2 की क्लोनिंग चल रही है।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

दो गेंहू VIPs की पहचान की गई। अभिव्यक्ति गुणलक्षणन् ने *TaVIP2* की तुलना में TaVIP1का उच्च एक्स्प्रैशन प्रदर्शित किया।

भावी उद्देश्य :

1. एंजीमैटिक एस्सेस के लिए TaVIP1एवं TaVIP2 के शुद्ध प्रोटीन का प्रयोग किया जाएगा।
2- TaVIP1/TaVIP2 की पूरकता और कार्यात्मक एस्सेस पर कार्य किया जाएगा।

1.7 गेंहू से मायो–आयनोसिटॉल ऑक्सिजीनेस *(MIOX)* की पहचान, क्लोनिंग एवं कार्यात्मक गुणलक्षणन्

प्रमुख अन्वेषक :

सिद्धार्थ तिवारी

अनुसंधान अध्येताः

अंशु आलोक
हरसिमरन कौर

परिचय :

मायो–आयनोसिटॉल ऑक्सिजीनेस (MIOX) मायो–आयनोसिटॉल मेकेटाबॉलिज़्म में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, इसलिए, इन्हें शारीरिक एवं पोषकता की दृष्टि से महत्त्वपूर्ण एंजाइम माना जाता है।MIOX द्वारा मायो–आयनोसिटॉल के ऑक्सिजीनेशन के माध्यम से निर्देशित एस्कोरबिक अम्ल जैवसंश्लेषण के लिए वैकल्पिक मार्ग अत्यंत रुचि का विषय है। MIOX का आण्विक एवं कार्यात्मक गुणलक्षणन् *Arabidopsis thaliana*, *Oryza sativa* एवं *Glycine soja* में रिपोर्ट किया गया। हाल ही के अध्ययनों ने यह दिखाया है कि प्लांट MIOX न केवल एस्कोरबेट के जैवसंश्लेषण मे लिप्त रहे, बल्कि गैरबायोटिक दबावों के प्रति विविध शारीरिक एवं जैवरासायनिक भूमिका भी अदा करते हैं। गेंहू के एक मुख्य फसल होने के कारण, व्हीट MIOX (TaMIOX) की भूमिका के समाधान करने की आवश्यकता है। गेंहू में इसकी भूमिका को समझने के लिए मई 2014 में स्टार्ट अप रिसर्च ग्रांट (युवा वैज्ञानिक–जीवविज्ञान) के अंतर्गत विज्ञान एवं अभियांत्रिकी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) द्वारा वित्तपोषित परियोजना प्रारंभ की गई। इस रिपोर्ट में *TaMIOX* का जैवरासायनिक एवं अभिव्यक्ति गुणलक्षणन् किया गया। अध्ययन ने गेंहू में कुछ निश्चित गुण विकसित करने के लिए मैटाबोलिक अभियांत्रिकी हेतु *TaMIOX* को एक महत्त्वपूर्ण संभावित उम्मीदवार सुझाया।

उद्देश्य :

1. गेंहू *MIOX (TaMIOX)* की पहचान एवं कार्यात्मक गुणलक्षणन्।
2. गुण विकास के लिए गेंहू में *TaMIOX* का अति–अभिव्यक्ति अध्ययन।

अनुसंधान प्रगति :

1 रिपोर्ट किए गए *MIOX* के साथ *TaMIOX* को श्रेणीवार पंक्तिबद्ध करने से यह ज्ञात हुआ कि*TaMIOX* में 5′ एवं 3′ UTRs के रूप में 109 bp व 343 bp सहित 912 bp का एक अनुमानित ओपन रीडिंग फ्रेम होता है। पूरी–लंबाई का *TaMIOX* cDNA, 35.2 kDa. के आण्विक भार सहित 303 अमिनो अम्ल अपशिष्ट के कार्यात्मक पॉलिपेप्टाइड को एनकोड करता है।

2 *0TaMIOX* के समधर्मी जीन क्रोमोसोम 7 के बड़े भागों पर ए, बी एवं डी जीनोम्स पर स्थित थे। *TaMIOX* के फाइलोजैनेटिक विश्लेषण ने

Triticum urartu एवं *Aegilops tauschii* के सम्बन्ध की पुष्टि की।

3 TaMIOX का भविष्यवाणी की हुई द्वितीयक संरचना में α-helixes (42.9%), β-turns (7.26%) और विस्तारित स्ट्रेन्ड्स 14.85 प्रतिशत और 37 रेन्डम कॉयल (34.94) प्रतिशत (आकृति 11 ए)। TaMIOX की एक 3डी संरचना का I-TASSER सिमुलेशन लगाकर तुलनात्मक मॉडलिंग का प्रयोग करते हुए निर्धारण किया गया तथा इसने ज्ञात MIOX के साथ इसकी कार्यात्मक एवं संरचनात्मक समरूपता प्रदर्शित की। (आकृति 11बी एवं सी)।

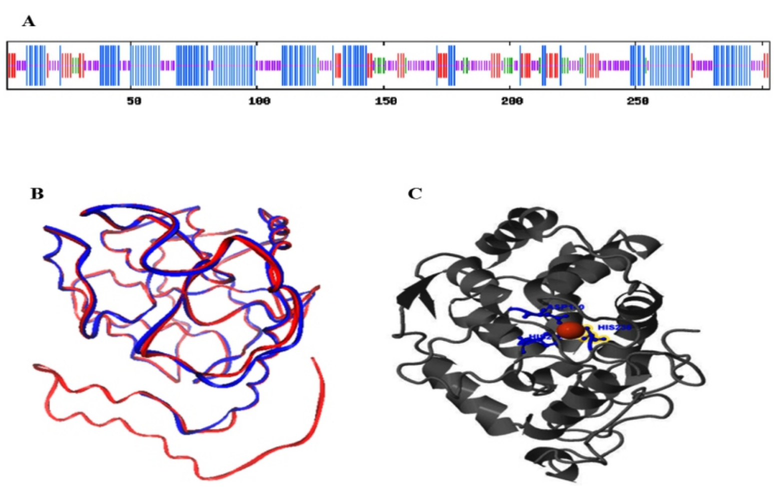
4 पुनर्संयोजित TaMIOX का शुद्धिकरण एवं जैवरासायनिक गुणलक्षणन् बैक्टीरियल प्रणाली में किया गया। शुद्ध किए गए प्रोटीन का आण्विक भार SDS-PAGE का प्रयोग करते हुए अनुमानतः 35 kDa माना गया (आकृति 12ए) तथा आगामी एंजाइम कार्यों के लिए इसका प्रयोग किया गया। पुनर्संयोजित TaMIOX,Tris–HCl बफर pH रेंज 7.0 से 10.0 में सक्रिय था और इसकी अधिकतम क्रिया A670 nm पर pH 8.0 मापी गई (आकृति 12बी)। पुनर्संयोजित TaMIOX 5 डिग्री सी. से 45 डिग्री सी. के तापमान स्तर में अतिसक्रिय पाया गया, 35 डिग्री सी. में इसकी ईष्टतम सक्रियता रही (आकृति 12सी)। MIOX सक्रियता >50 °C पर समाप्त हो गई। TaMIOX की उत्प्रेरक सक्रियता एवं केएम मान Michaelis–Menten प्लॉट से I 12डी) प्लॉट से 5.6 mM एवं 3.47 μkatal मापा गया।(आकृति12डी)

5 TaMIOX का अन्तरीय एक्स्प्रैशन पैटर्न पत्तों, जड़, तने, बीज और बीज विकास स्तरों में पाया गया।TaMIOX का अधिकतम एक्स्प्रैशन पत्तों में, इसके बाद जड़, तने व बीज में देखा गया (आकृति 13ए)। अभिव्यक्ति विश्लेषण ने दर्शाया कि *TaMIOX* अन्न के पूरे विकास स्तर में अभिव्यक्त हुआ और उच्चतम अभिव्यक्ति 28डीएए रही (आकृति 13बी)। TaMIOX उत्तके क विशिष्ट विश्लेषण ने एंडोस्पर्म में उच्च अभिव्यक्ति दर्शायी (आकृति 13सी)

6 *myo*-inositol के बहिर्जात अनुप्रयोग ने पत्तों एवं जड़ों में *TaMIOX* की अभिव्यक्ति को बढ़ाया, इससे यह ज्ञात हुआ कि *TaMIOX* अभिव्यक्ति के लिए *myo*-inositol एक उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है (आकृति 13डी एवं ई)।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

1. *TaMIOX* जीन की *In-silico*, जैवरासायनिक एवं अभिव्यक्ति गुणलक्षणन् संबंधी कार्य किए गए।
2. यह कार्य Plant Gene, 4 (2015); 10.19 में प्रकाशित हुआ।

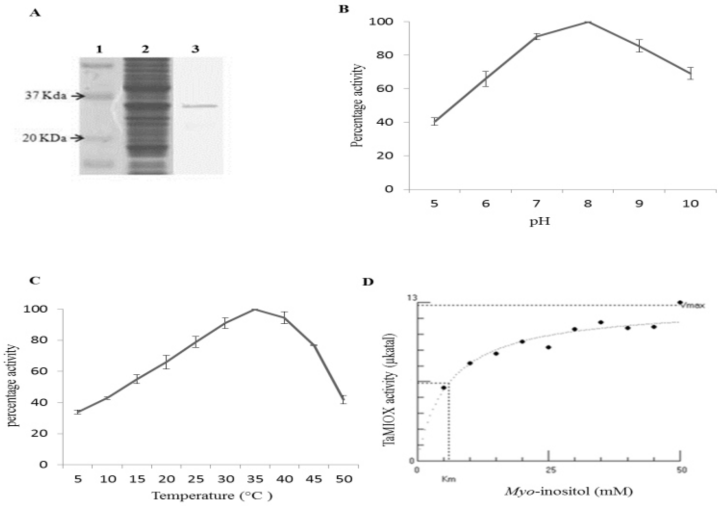


आकृति 11 : TaMIOX का अवसंरचनात्मक विश्लेषण। (ए) TaMIOX की द्वितीयक संरचना। नीली, लाल, हरी एवं बैंगनी वर्टिकल लाइनें क्रमशः हेलाइस, शीट्स, टर्न एंड कॉइल्स दर्शाती हैं। (बी) 3–डी संरचना TaMIOX (लाल) के सामान्य क्षेत्रों को माउस MIOX (नीला) पर आरोपित दिखाती है। (सी) TaMIOX में सबस्ट्रेट बाइडिंग। नीला रंग अमीनो अम्ल का दर्शाता है जबकि ब्राउन हैटरोजन्स को।

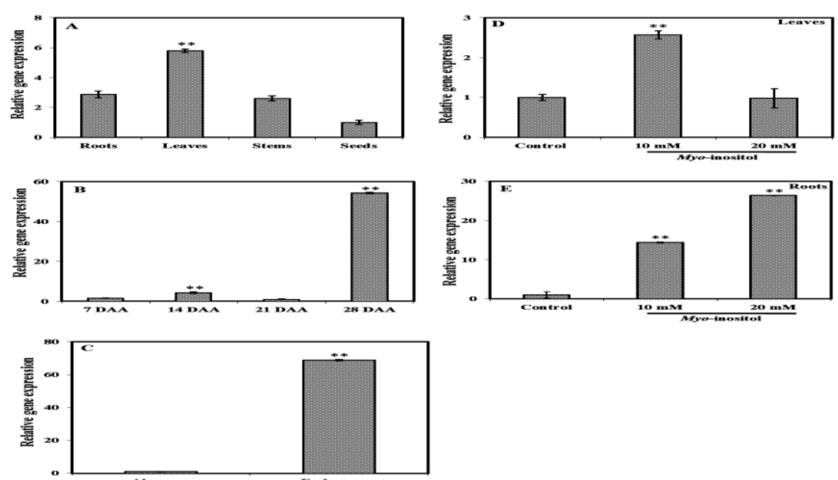
भावी उद्देश्य :

1 *TaMIOX* अतिअभिव्यक्ति कंस्ट्रक्ट डिज़ाइन किए जाएंगे तथा मॉडल पादप प्रणाली में इसके कार्यों को सिद्ध किया जाएगा।

2 *TaMIOX* अतिअभिव्यक्ति व्हीट ट्रांस्जैनिक लाइन्स सृजित की जाएंगीं और अपेक्षित गुणों के लिए इन्हें मूल्यांकित किया जाएगा।



आकृति 12 : TaMIOX का पुनर्संयोजित एक्स्प्रेशन एवं एजांइम गतिक अध्ययन। (ए) पुनर्संयोजित TaMIOX का शुद्धिकरण एवं जैवरासायनिक गुणलक्षणन् (लाइन 1–प्रोटीन आण्विक भार मार्कर ; लाइन 2– इन्ड्यूस्ड पूर्ण सैल लाइसेट एवं लाइन 3–हिसटैग शुद्धित पुनर्संयोजित प्रोटीन) (बी) शोधित पुनर्संयोजित TaMIOX के लिए ईष्टतम pH (सी) शोधित पुनर्संयोजित TaMIOX के लिए ईष्टतम तापमान। (डी) Michaelis–Menten प्लॉट में *myo*-inositol सबस्ट्रेट के लिए गतिकी हायपरबोलिक कर्व का अनुसरण करती है। प्रयोग (आकृति 4बी एवं सी) दो जैविक प्रतिवलितों द्वारा दोहराए गए और प्रत्येक प्रयोग में तीन तकनीकी प्रतिवलित शामिल रहे। ग्राफ मान values ± SD दिखाता है।



आकृति 13 : गेंहूं में *TaMIOX* का उत्तक विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्ट एक्स्प्रेशन (ए) 14 डीएए पुराने गेंहूं पौधे में भिन्न–भिन्न उत्तकों का अभिव्यक्ति विश्लेषण। (बी) दाने भरने के विभिन्न स्तरों के दौरान अभिव्यक्ति विश्लेषण। (सी) एल्युरॉन एवं एंडोस्पर्म में अभिव्यक्ति का मात्रामापन। (डी) पत्तों में अभिव्यक्ति जब गेंहूं के पौधों को 20 घंटे के उपचार के लिए 10 mM एवं 20 mM*myo*-inositol के साथ एक्स्पोज़ किया गया। (ई) जड़ों में अभिव्यक्ति जब गेंहूं के पौधों को 20 घंटे के उपचार के लिए 10 mM एवं 20 mM*myo*-inositol के साथ एक्स्पोज़ किया गया। बार में सापेक्षिक जीन अभिव्यक्ति ± SD को दर्शाया गया है। सभी प्रयोग कम से कम दो बार किए गए तथा प्रत्येक प्रयोग में तीन तकनीकी प्रतिवलित शामिल रहे। इसकी सार्थकता के स्तर की जांच के लिए 6.0 ओरिजन के सॉफ्टवेयर (Origin Lab Corporation, MA, USA) वन वे ANNOVA का प्रयोग करते हुए सांख्यिकी विश्लेषण किया गया। सांख्यिकी सार्थकता को $p \leq 0.01$ (अत्यंत सार्थक) के रूप में जांचा गया (जड़ों अथवा एल्युरॉन अथवा संबंधित प्रयोगों के लिए नियंत्रण संबंधी एक्स्प्रेशन के संबंध में), जिसे ''के रूप में दर्शाया गया है।

1.8 कन्ट्रास्टिंग व्हीट जीनोटाइप्स के दानों में खनिज संवितरण एवं उत्तक विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषक :
सुधीर प्रताप सिंह
श्रीकांत सुभाष मंत्री

अनुसंधान अध्येता :
राजाजीत

परिचय:
ब्रेड गेंहू (*Triticumaestivum* L.) एक प्रमुख खाद्य फसल है, जो विश्व में मानवों एवं पशुओं में कैलोरी, कार्बोहाइड्रेट्स एवं प्रोटीन्स का एक प्रमुख स्रोत है। परम्परागत प्रजनन प्रयासों से गेंहू की पैदावार बढ़ी है। हालांकि वर्तमान समय की किस्मों में आदिम गेंहू जीनोटाइप्स–लैंडरेसिस एवं जंगली किस्मों की तुलना में सीमित परिवर्तिता के साथ दानों में सूक्ष्मपोषकों (यथा Fe, Zn एवं Mn) की उपअनुकुल मात्रा है। दानों में सूक्ष्मपोषकों का सांद्रण, दाना आबंटन के भीतर एवं भिन्न–भिन्न रासायनिक रूपों में खनीजों के जैवविविधता का निर्धारण करता है। दानों का उत्तक विशिष्ट भंडारण पैटर्न पर किए गए स्थानीयकरण अध्ययन ने यह स्थापित किया कि सूक्ष्मपोषक बाहरी एल्युरॉन परत में उच्च रूप में सांद्रित हैं, जबकि स्टार्ची एंडोस्पर्म सूक्ष्मपोषकों रहित रहा। गेंहू के आटे की पिसाई और प्रसंस्करण के दौरान खनिज समृद्ध एल्युरॉन परत हट गई, जिससे आहार में सूक्ष्मपोषकों की बड़ी मात्रा में कमी हो गई। एल्युरॉन में, सूक्ष्मपोषक फोस्फोरस के साथ सह–स्थानीयकृत होते हैं, जो बड़े स्तर पर फाइटिक अम्ल, कीलेटिंग एजेंट, जो केटिऑनिक तत्वों के साथ दृढ़ ऑयनिक सहयोजन स्थापित करते हैं और उन्हें अघुलनशील बनाते हुए आहार में उनकी जैव–विविधत को बुरी तरह प्रभावित करते हैं। एंडोस्पर्म में, Fe जैसे सूक्ष्मपोषक फाइटिक अम्ल के साथ सम्मिश्रित नहीं होते और इसलिए, किसी भी मात्रा में उपस्थित खनीज, अधिक जैव–उपलब्ध हो सकते हैं। इसलिए, उन्नत खनिज जैव–उपलब्धता सहित गेंहू विकास के लिए एल्युरॉन से एंडोस्पर्म में सूक्ष्मपोषकों के आवागमन में संवर्धन के लिए कार्ययोजना तैयार करनी आवश्यक है। दाने के विकास के दौरान किए गए ट्रांस्क्रिप्टोम विश्लेषण ने विकास के दौरान भिन्न एवं ट्रांस्क्रिप्ट भंडार में व्यापक विविधता प्रदर्शित की। दानों में खनिज संचयन के कॉन्ट्रास्टिंग स्तरों के साथ गेंहू जीनोटाइप्स में दाने के विकास के दौरान एल्युरॉन एवं एंडोस्पर्म के ट्रांस्क्रिप्शनल प्रोफाइल्स पर अन्वेषण कार्य किया जाना आवश्यक है।

उद्देश्य :
1. गेंहू के दानों के उत्तकों में खनिजों के संवितरण पैटर्न की जांच करना।
2. विकासशील गेंहू के दानों एवं उत्तकों में ट्रांस्क्रिप्टोम विश्लेषण।
3. दानों में उत्तक विशिष्ट खनिज संचयन के उच्च स्तर के लिए उम्मदीवार जीन की पहचान।
4. गेंहू के दानों में खनिज जैवउपलब्धता बढ़ाने के लिए कार्यनीति।

अनुसंधान प्रगति :
1. उच्च एवं निम्न लौह गेंहू जीनोटाइप्स के विकासशील दानों के एल्युरॉन एवं एंडोस्पर्म उत्तकों के ट्रांस्क्रिप्टोम अनुक्रमण से नए सिरे से संयोजन के बाद कुल 2,05,159 कॉन्टिग्स पैदावार दी। इसकी औसत लंबाई 586 bp एवं लघुतम कॉन्टिग 586 bp रही। ईवैल्यु <10e-5; Qcov>50%, Iden>50%; bitscore>100 के कड़े मापदंड पर पब्लिक प्रोटीन/ईएसटी डाटाबेस में ज्ञात अनुक्रम के प्रति BLAST खोज ने कुल 101332 कॉन्टिग्स, यथावर्णित, की पहचान की।
2. दो कन्ट्रास्टिंग जीनोटाइप्स के एल्युरॉन एवं एंडोस्पर्म उत्तकों में कुछ बेतरतीब चयनित धातु संबंधी कॉन्टिग्स की अभिव्यक्ति का विश्लेषण करके संभावित जीन सूचना की उपयोगिता को प्रामाणित किया गया (आकृति 15)।
3. दोनों कन्ट्रास्टिंग गेंहू जीनोटाइप्स में एंडोस्पर्म की तुलना में एल्युरॉन में कुल 210 ट्रांस्क्रिप्ट्स ने प्रिफरेंशियल अभिव्यक्ति (>2 log2 फोल्ड) दिखाई (आकृति 16)। ये संभावित जीन एल्युरॉन विशिष्ट महत्त्वपूर्ण सैल्युलर क्रियाकलाप करते हैं। जीनों के नियामक क्षेत्र गेंहू में एल्युरॉन विशिष्ट अभिव्यक्ति के लिए शक्य संवर्धक हो सकते हैं। तथापि, संभावित जीनों के आण्विक कार्यों पर विस्तृत अन्वेषण किए जाने की

आवश्यकता है।

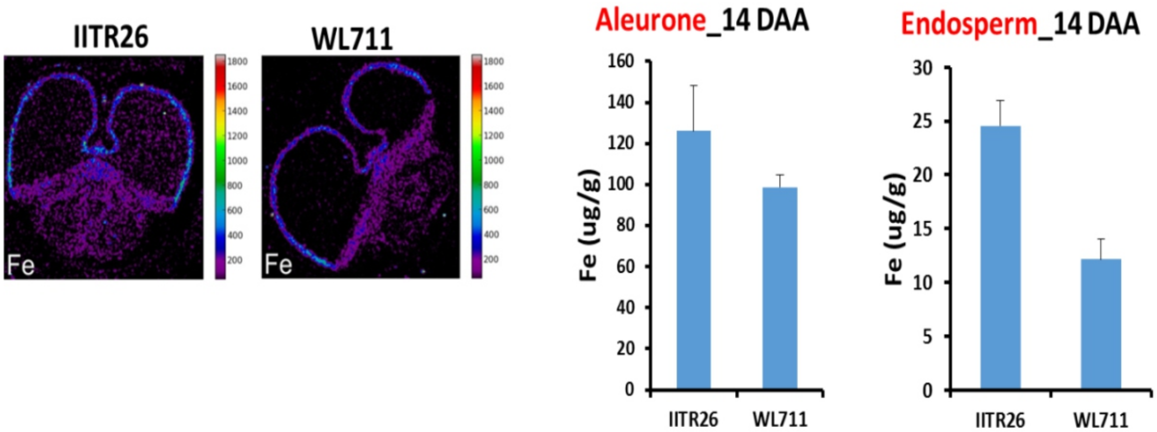
4. एल्युरॉन IITR26 बनाम WL711 में कुल 2089 ट्रांस्क्रिप्ट्स भिन्न रूप से अभिव्यक्त (>2 log2 fold) हुए। साथ ही साथ, एंडोस्पर्म IITR26 बनाम WL711 में कुल 681 ट्रांस्क्रिप्ट्स भिन्न रूप से अभिव्यक्त (>2 log2 fold) हुए। ये ट्रांस्क्रिप्ट्स जीनोटाइप विशिष्ट भिन्नताओं की ओर संकेत करते हैं। तथापि, संभावित जीनों के आण्विक कार्यों पर विस्तृत अन्वेषण किए जाने की आवश्यकता है।
5. दो कन्ट्रास्टिंग जीनोटाइप्स के एल्युरॉन एवं एंडोस्पर्म उत्तकों में कुछ बेतरतीब चयनित धातु संबंधी कॉन्टिग्स की अभिव्यक्ति का विश्लेषण करके संभावित जीन सूचना की उपयोगिता को प्रामाणित किया गया (आकृति 16)।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

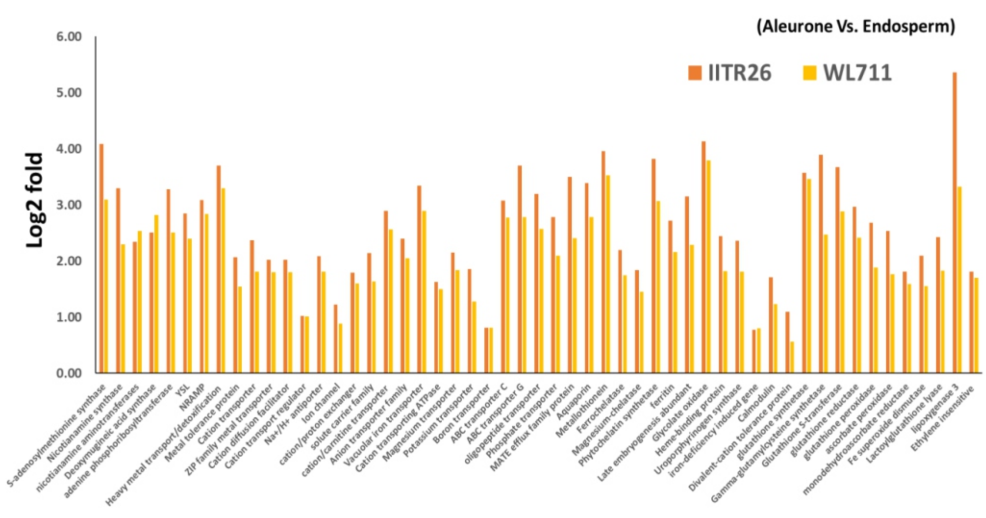
1. एल्युरॉन एवं एंडोस्पर्म विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्टोमिक अध्ययन ने इन उत्तकों के बीच कई संभावित भिन्न प्रकार से अभिव्यक्त जीनों की पहचान की।
2. यह अध्ययन एंडोस्पर्म की तुलना में एल्युरॉन में लौह के उच्च संचयन के लिए उम्मीदवार जीन की पहचान में उपयोगी होगा।

भावी उद्देश्य :

उम्मीदवार जीनों की पहचान की जानी चाहिए, जिन्हें एल्युरॉन से एंडोस्पर्म में खनिजों के आवागमन के लिए लक्षित किया जा सके।



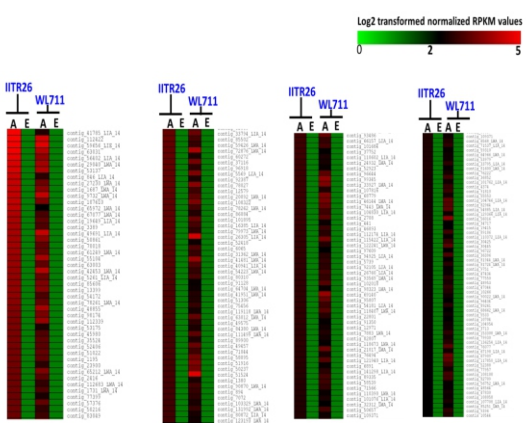
आकृति 14: IITR26 एवं WL711 के एल्युरॉन एवं एंडोस्पर्म में लौह संचयन का कन्ट्रास्टिंग पैटर्न



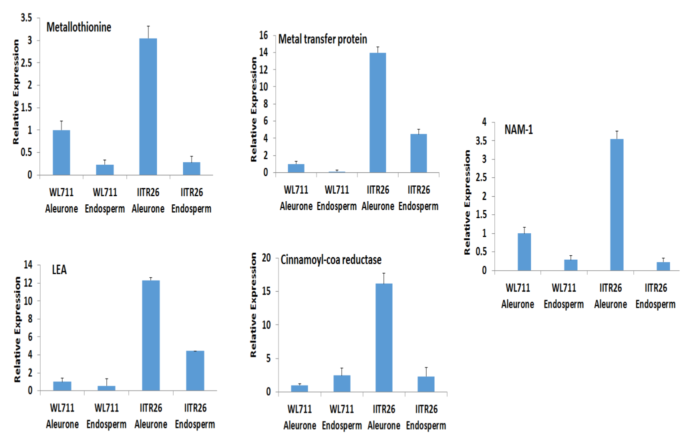
आकृति 15: उच्च (IITR26) एवं निम्न (WL711) लौह गेंहूं जीनोटाइप्स में धातु संबंधित संभावित जीन एल्युरॉन बनाम एंडोस्पर्म का तुलनात्मक एक्स्प्रेशन प्राफाइल

तालिका 5: पब्लिक प्रोटीन/ईएसटी डाटाबेस के प्रति BLAST खोज

Species	Annotated contigs	Homologs to genes
Triticumaestivum(IWGSC)	46,741	34,149
Brachypodiumdistachyon	37,433	14,899
Hordeumvulgare	40,535	15,685
Oryza sativa	33,911	14,312
Zea mays	29,167	13,219
Arabidopsis thaliana	18,873	8,280
DFCI / TGI	80,622	51,890
NCBI Non-redundant	49,622	29,512
Uniprot	53139	38,026



आकृति 16: IITR26 एवं WL711 दोनों कन्ट्रास्टिंग गेंहू जीनोटाइप्स में एंडोस्पर्म की तुलना में एल्युरॉन में प्रिफ्रेंशियल अभिव्यक्ति दिखाने वाली कॉन्टिग्स।



आकृति 16: qRT-PCR अभिव्यक्ति विश्लेशण

पोस्ट हार्वेस्ट गुणवत्ता तथा पोषण के लिए फलों का सुधार

2.1 गुणवत्ता सुधार के लिए केले का अनुवांषिक रूपांतरण

प्रमुख अन्वेषक :
सिद्धार्थ तिवारी

परियोजना वैज्ञानिक :
आशुतोष पांडेय

परियोजना अध्येताः
शिवानी
नवनीत कौर

परियोजना सहायक :
विक्रांत शर्मा
प्रतीक कुमार

परिचयः

भारतीय केले की दो किस्मों सीवी ग्रेंड नेने एवं रसथाली में प्रो–विटामिन ए (β-carotene) तत्व में सुधार के लिएबी ओआरएस द्वारा वित्तपोषित यह परियोजना 'क्वीन्सलैंड युनिवर्सिटी ऑफ टैक्नोलॉजी (QUT) आस्ट्रेलिया से भारत को केले में जैव–संवर्धन एवं रोग प्रतिरोध के लिए प्रौद्योगिकी का विकास एवं हस्तांतरण' विषयक बहु–संस्थागत परियोजना का एक हिस्सा है। भारतीय केल की चयनित दोनों किस्मों के लिए एक सक्षम एम्ब्रियोजैनिक सैल ससपेन्शन (ईसीएस) कल्वर एवं अनुवांषिक रूपांतरण प्रोटोकॉल का ईष्टतमीकरण किया गया। प्रथम चरण में, QUT ने भारतीय किस्मों में अनुवांषिक रूपांतरण के लिए Exp1, Ubi, ACO एवं BT4 के नियंत्रण में *phytoene synthase* (*APsy2a*) से प्राप्त एसुपिना केले वाले श्रेष्ठ चार प्रो–विटामिन ए (पीवीए) जैनरेशन 2 जीन रचनाओं को उपलब्ध करवाया। चार क्युयूटी जीन रचनाओं (Gen2) के साथ अनुवांषिक रूपांतरण प्रयोगों को कई बार किया गया और आगामी विश्लेषण के लिए ट्रांस्जेनिक घटनाओं की अपेक्षित संख्याएं सृजित की गईं। संभाावित ट्रांस्जेनिक पौधों को पर्यनुकूलन बनाने के लिए मृदा–पात्रों में हस्तांतरित किया गया और डीबीटी के जैवसुरक्षा संबंधी मार्गनिर्देशों का अनुसरण करते हुए नियंत्रित पर्यावरण में रखा गया। ट्रांस्जेनिक पौधों के फीनोटाइपिक परिणामों को नोट किया गया। सितम्बर, 2015 में नाबी ने क्यूयूटी से जैनरेशन 3 (Gen3) रचनाएं प्राप्त कीं और डीबीटी के जैवसुरक्षा संबंधी मार्गनिर्देशों का अनुसरण करते हुए इन्हें भारतीय सांझेदार प्रयोगशालाओं में वितरित किया गया। हमने नाबी में Gen3 PVA के साथ अनुवांषिक रूपांतरण कार्य प्रारंभ किया है।

उद्देश्य :

1. भारतीय केले की दो किस्मों सीवी. ग्रेंड नेने और रसथाली में पीवीए जीन रंचनाओं के विकास, प्रमाणिकता एवं हस्तांतरण के लिए QUT के अनुभव एवं उपलब्धि का उपयोग करना।
2. भारतीय केले की प्रो–विटामिन ए (PVA; β-carotene) समृद्ध जैवसंवर्धित और खेती की दृष्टि से उन्नत ट्रांस्जेनिक किस्मों का विकास।

अनुसंधान प्रगति :

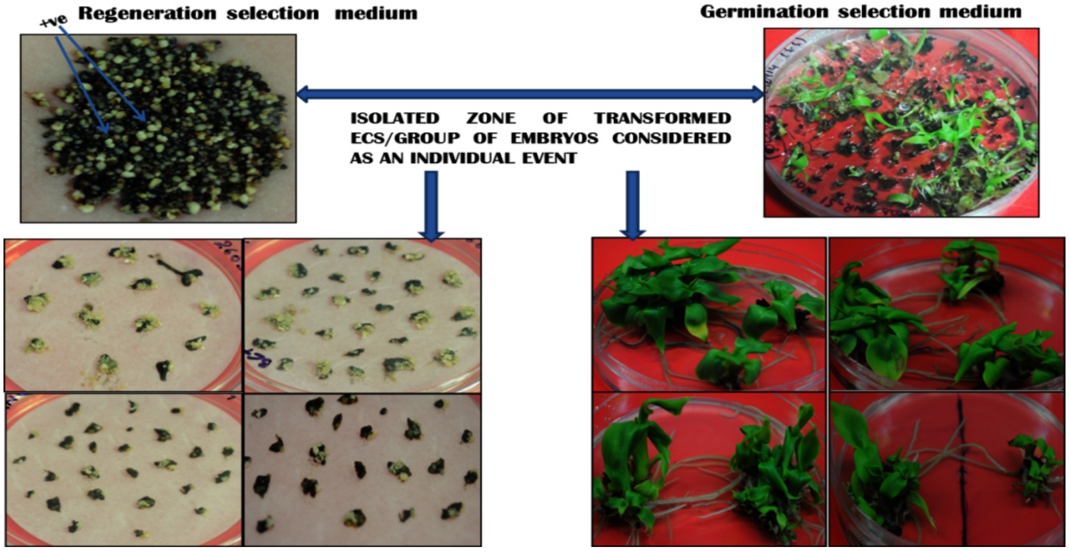
1. कायिक भ्रूण के पुनर्सृजन के लिए एम्ब्रियोजेनिक सैल सस्पेंशन : सोमेटिक भ्रूण के पुनर्सृजन के लिए अवयस्क नर कली के विभिन्न लॉट्स का प्रयोग करते हुए सक्षम ईसीएस का विकास और उसे बनाए रखना वर्ष भर तक चलने वाली प्रक्रिया है (वार्षिक रिपोर्ट 2013–14)।
2. रिपोर्टर जीन का प्रयोग करते हुए ईसीएस का अनुवांषिक रूपांतरण और पीसीआर द्वारा इसकी पुष्टि : pCambia1305.1/AGL1 (AGL1 स्ट्रेन में GUS-Intron) का प्रयोग करते हुए केले की दोनों किस्मों के एग्रोबैक्टीरियम–मध्यस्थता वाले अनुवांषिक रूपांतरण के लिए सक्षम प्रोटोकॉल का ईष्टतमीकरण किया गया (वार्षिक रिपोर्ट 2013–14)।
3. QUT से प्राप्त पीवीए जीन रचनाओं (Gen 2) के साथ ईसीएस का अनुवांषिक रूपांतरण : सभी चार रचनाओं के साथ रसथाली एवं ग्रेंड नेने के ट्रांस्जेनिक पौधों की अपेक्षित संख्या का विकास किया गया। इन पौधों को मृदा–पात्रों, रूटिंग एवं जर्मिनेशन मीडियम में रखा जा रहा है। स्वतंत्र एवं अपेक्षित संख्याओं में घटनाओं के सृजन के लिए अनेक रूपांतरण प्रयोग किए गए (आकृति 1)।
4. संभावित ट्रांस्जेनिक पौधों की पीसीआर जांच (Gen2): चार रचनाओं द्वारा सृजित संभावित रूपांतरकों को बेतरतीब से चयनित किया गया तथा पीसीआर द्वारा इनकी जांच की गई। *Agrobacterium tumefaciens* के *VirC* जीन के एक अतिरिक्त प्राइमर सैट का प्रयोग उत्तक

नमूने में एग्रोबैक्टीरियम संक्रमण की संभावना को समाप्त करने के लिए ट्रांस्जेनिक पौधों की पीसीआर जांच के दौरान किया गया। चयनित ट्रांस्जेनिक पौधों ने संवर्धक–जीन विशिष्ट प्राइमर के लिए उपयुक्त एम्प्लिकॉन्स प्रदर्शित किए। हमें ट्रांस्जेनिक पौध नमूनों में कोई एग्रोबैक्टीरियम संक्रमण नहीं मिला।

5. ट्रांस्जेनिक पौध संवर्धन एवं फीनोटाइप परिणामः अनेक संभावित ट्रांस्जेनिक पौधों को मृदा–पात्रों में हस्तांतरित किया गया। इन पौधों को पौध संवर्धन चैम्बर्स और नवनिर्मित जलवायु नियंत्रित ट्रांस्जेनिक हाउस में मैरिनेट किया जा रहा है (आकृति 2 एवं 3)। हमने अधिकांश ट्रांस्जेनिक पौधों में सामान्य फीनोटाइप एवं सामान्य संवर्धन देखा। हालांकि, Ubi>*APsy2a* रचना से विकसित कुछ लाइन्स, जहां *APsy2a* जीन की अभिव्यक्ति को युबिक्विटिन संवर्धक ने विनियमित किया, ने सुनहरे रंग के पत्ते फीनोटाइप दर्शाए (आकृति 2 व 3)। यह *APsy2a* की अत्यंत उच्च संघटक अभिव्यक्ति और पत्तों में केरोटेनॉइड के अत्यंत उच्च निक्षेपण के कारण हो सकता है।
6. क्यूयूटी से प्राप्त नई जीन संरचना (Generation 3) से ईसीएस का अनुवांषिक रूपांतरण :DC49 (MT2a>DXS + MTw2A>APsy2a) नामक तीसरी पीढी की क्यूटी जीन रचना सितम्बर, 2015 में क्यूयूटी से प्राप्त हुई। इस रचना से रसथाली और ग्रेंड नेने के ईसीएस का अनुवांषिक रूपांतरण अक्तूबर, 2015 में प्रारंभ हुआ। रूपांतरित ईसीएस लाइनों को आगामी संवर्धन एवं सकारात्मक परिणामों के लिए रीजनरेशन मीडियम में इन्क्यूबेट किया जा रहा है।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

1. क्यूटी से प्राप्त जीन रचना (Gen2) के साथ जैनेटिक रूपांतरण के लिए ईसीएस का नियमित प्रयोग किया जा रहा है।
2. प्रत्येक रचना के साथ ट्रांस्टेनिक लाइन्स की अपेक्षित संख्या सृजित करने के लिए अनेक रूपांतरण प्रयोग किए गए।
3. चयनित लाइन्स की पीसीआर जांच की गई।
4. पर्यनुकूल पौधों को मैरिनेट किया जा रहा है और बेहतर विकास के लिए इन्हें मृदा–पात्रों में संवर्धित किया जा रहा है।
5. ट्रांस्जेनिक पौधों के फीनोटाइपिक परिणाम नोट किए गए।
6. तीसरी पीढी की क्यूटी जीन रचना क्यूयूटी से प्राप्त हुई और DC49 (MT2a>DXS + MTw2A>APsy2a) नामक तीसरी पीढ़ी पीवीए रचना के साथ ईसीएस का रूपांतरण कार्य प्रारंभ किया गया, जिससे कि आगामी विश्लेषण के

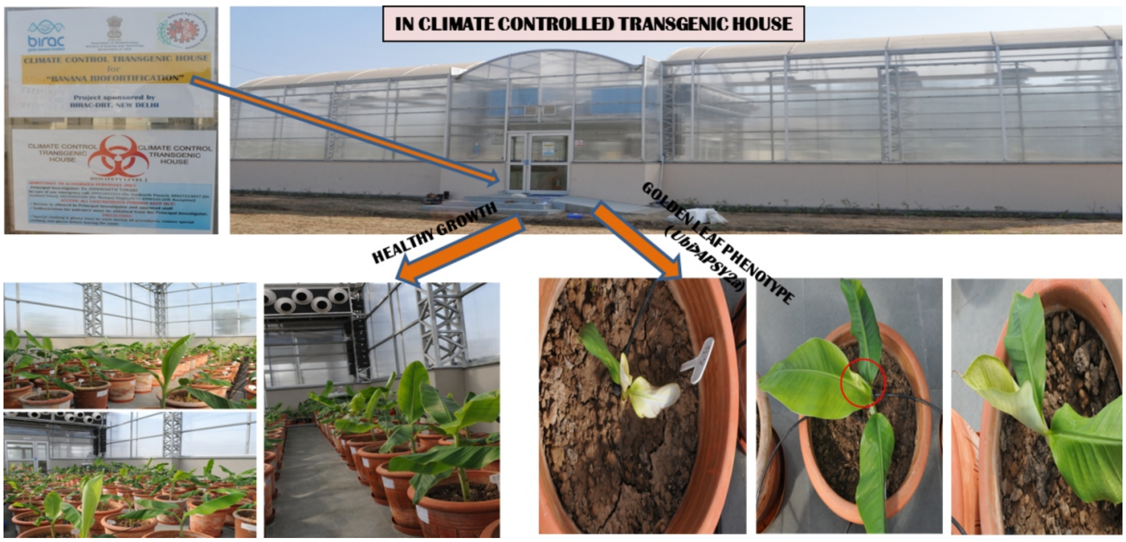


आकृति 1: केनामाइसिन चयन मीडियम पर ट्रांस्जेनिक केले के पौधों का स्व–स्थाने पुनर्सृजन, अंकुरण और जड़ निर्माण की प्रक्रिया

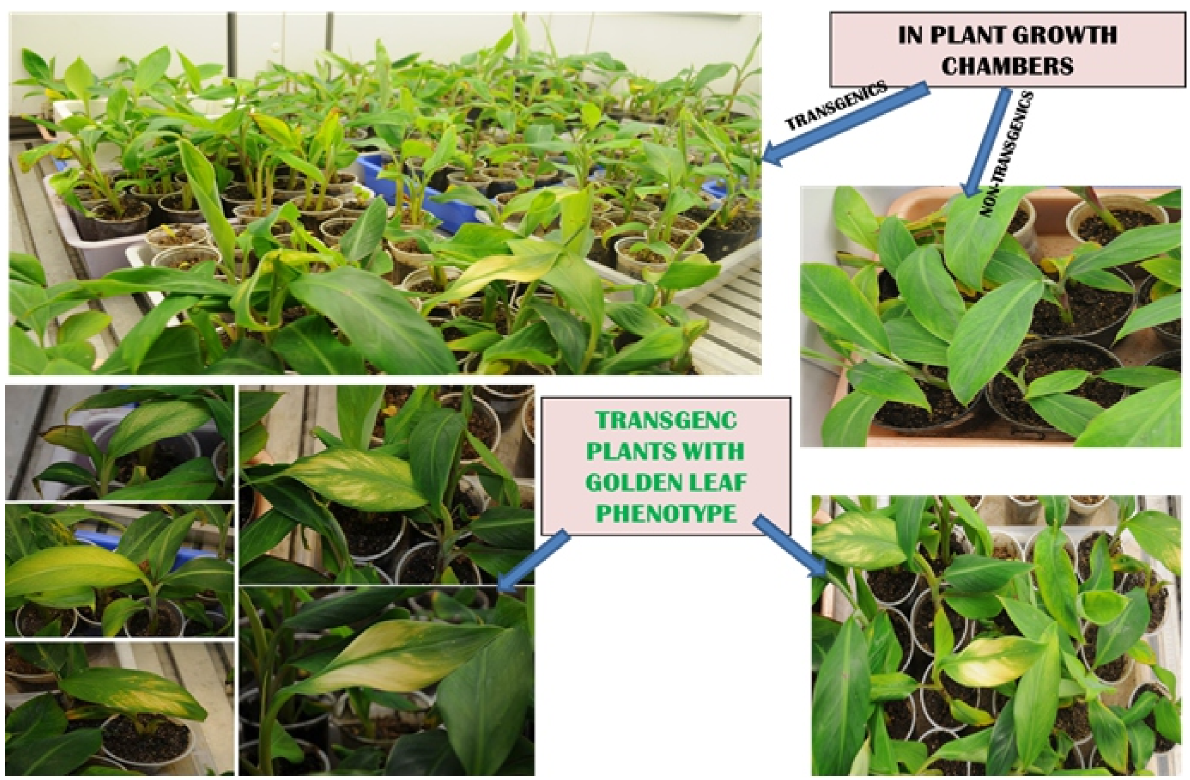
लिए अपेक्षित संख्या में परिणाम सृजित किए जा सकें।

भावी उद्देश्य :

1. प्रो–विटामिनA (β-carotene) समृद्ध जैवसंवर्धित भारतीय केले का विकास।
2. ट्रांस्जेनिक्स का जैवउपलब्धता अध्ययन, पोषकता संबंधी विश्लेषण एवं कृषि परीक्षण।



आकृति 2: संवर्धन कक्षों में ट्रांस्जेनिक पौधों का संचयन एवं फीनोटाइपिक अवलोकन



आकृति 3: नाबी में नवनिर्मित जलवायु नियंत्रित ट्रांस्जेनिक कक्ष में बड़े मृदा पात्रों में विकसित किए जा रहे ट्रांस्जेनिक पौधों का फीनोटाइप अवलोकन

2.2 भारतीय केले में प्रोविटामिन–ए के संवर्धित जैवसंश्लेषण के लिए मैटाबॉलिक इंजीनियरिंग

प्रमुख अन्वेषक :
सिद्धार्थ तिवारी

परियोजना वैज्ञानिक :
आशुतोष पांडेय

परियोजना अध्येता :
शिवानी
नवनीत कौर

परिचय :
बीआईआरएसी द्वारा वित्तपोषित अनुसंधान कार्य क्युयूटी द्वारा उपलब्ध करवाई गई जीन रचना तक सीमित है, जबकि पीवीए के बढ़े हुए अभिव्यक्ति स्तर और अतंतः भारतीय किस्मों में जैवउपलब्धता के संबंध में संभावित परिणामों पर वर्तमान में कोई लीड्स उपलब्ध नहीं हैं। अतः हमने केले में केरोटेनॉइड जैवसंश्लेषण की नियंत्रक कार्यप्रणाली को समझने के उद्देश्य से अन्वेषण कार्य प्रारंभ किया। इन विश्लेषणों द्वारा सृजित ज्ञान को भारतीय केले में केरोटेनॉइड के बढ़े हुए तत्व सहित सुधार किया जाएगा।

उद्देश्य :

1. केले में MVA-, MEP- एवं केरोटॅनॉइड – जैवसंश्लेषण मार्गों में प्रमुख एंजेमेटिक चरणों में संलिप्त जीनों की जीनोम–वार पहचान, पृथक्कीकरण एवं गुणलक्षणन्।
2. मैटाबॉलिक मार्गों एवं सीमित चरणों के नियमन को समझने के लिए लक्षित उत्तकों में पीवी के कन्ट्रास्टिंग स्तरों सहित जर्मप्लाज़्म का जैवरासायनिक एवं ट्रांस्क्रिप्टोमिक विश्लेषण।
3. उम्मीदवार जीन–संवर्धकों का मूल्यांकन एवं रूपांतरण के बाद उनका संयोजन।
4. मानव स्वास्थ्य के लिए जरूरी β-carotene उपलब्ध करवाने वाले भारतीय केले की पोषक किस्मों का विकास।

अनुसंधान प्रगति :

1. भारत के विभिन्न स्थानों से केले की लगभग 30 किस्मों के अंकुर एकत्र किए गए तथा जर्मप्लाज़्म स्थापित करने के लिए इन्हें नाबी के अनुसंधान खेत में उगाया गया (वार्षिक रिपोर्ट 2014–15)।
2. केले में MVA, MEP एवं केरोटेनॉइड पाथवे जीनों का जीनोम–वार *in-silico* विश्लेषण किया गया। बनाना जीनोम हब (http://banana-genome.cirad.fr/) के डाटाबेस द्वारा व्यवस्थित जांच से कुल 16 संभावित जीनों की पहचान की गई। फाइलोजैनेटिक विश्लेषण ने दर्शाया कि केले के प्रोटीन, मक्का, चावल और एराबिडोप्सिस में केरोटेनॉइड एवं संबंधित जैवसंश्लेषण पाथवे में संलिप्त प्रोटीनों के समान हैं (वार्षिक रिपोर्ट 2014–15)।
3. नाबी, मोहाली के जर्मप्लाज़्म खेत से भारतीय केले की 10 किस्मों में पकने के स्तर पर फल–गूदा एकत्र किया गया तथा इसे ड्राय वेट (DW) में लायोफिलाइज़्ड करके केरोटेनॉइड्स के लिए विश्लेषित किया गया। उच्चतम β-CE नेंद्रन (2143.65 μg/100g DW) में देखा गया, जबकि निम्नतम रसथाली (112.53 μg/100g DW) में पाया गया (तालिका 1)।
4. केले फल के विकास के दौरान केरोटेनॉइड प्रोफाइलिंग : कंट्रास्टिंग किस्मों, नेंद्रन एवं रसथाली में केरोटनॉइड्स में परिवर्तन हेतु अध्ययन किया गया (आकृति 1)। Lutein, α-carotene एवं β-carotene का मात्रामापन किया गया, जबकि उत्तकों में लायकोपीन एवं जिएक्सेंनथिन पहचान की जा सकने वाली मात्रा में उपलब्ध नहीं था। गूदे के उत्तक में नेंद्रन के पकने के चरण में सभी केरोटनाइड्स का उच्चतम तत्व देखा गया। रसथाली (97.05± 6.75 μg/100g DW) की तुलना में नेंद्रन में (1836.81 ± 152.76 μg/100g DW) लगभग 19 गुणा अधिकβ-carotene था (आकृति 1)। इसी प्रकार रसथाली की तुलना में नेंद्रन में lutein एवं α-carotene 2–एवं 20–गुणा अधिक था (आकृति 1)। तथापि, दोनों किस्मों के छिलके में गूदे की तुलना में सभी केरोटनाइड्स की अधिक उपस्थिति देखी गई (नेंद्रन के पकने के चरण को छोड़कर) (आकृति 4)। नेंद्रन के पके हुए गूदे में पके हुए छिलके की तुलना में α-carotene एवं β-carotene की अधिकता पाई गई।

5. फल के विकास के दौरान जीनों का मात्रात्मक रियल–टाइम पीसीआर विश्लेषण : केले की दो कन्ट्रास्टिंग किस्मों के फल उत्तकों में केरोटेनोजैनेसिस में ट्रांस्क्रिप्शनल रेगुलेशन को समझने के लिए विकास के दो चरणों (बिना पका और पका) के दौरान फल–गूदा (आकृति 5ए) और छिलके (आकृति 5बी) में चयनित 16 जीनों की अन्तरीय अभिव्यक्ति पर अध्ययन किए गए। ट्रांस्क्रिप्ट्स का सामान्यीकरण *ubiquitin2* के प्रति किया गया, जिसने फल विकास के विभिन्न चरणों में स्थिर अभिव्यक्ति प्रदर्शित की।

i. गूदे में, नेंद्रन व रसथाली के कच्चे व पके स्तरों पर क्रमशः *Ma-hmgr1* एवं *Ma-hmgr2* की उच्च अभिव्यक्ति देखी गई। रसथाली के कच्चे व पके गूदे में *Ma-hmgr1* की अभिव्यक्ति नहीं देखी गई, जबकि नेंद्रन के पके हुए गूदे में *Ma-hmgr1* एवं *Ma-hmgr2* की निम्न अभिव्यक्ति देखी गई (आकृति 5ए)। रसथाली और नेंद्रन के पके स्तर पर क्रमशः *Ma-hmgr1* एवं *Ma-hmgr2* की उच्च अभिव्यक्ति थी। इसके विपरीत, नेंद्रन के कच्चे व पके स्तर पर क्रमशः *Ma-hmgr1* एवं *Ma-hmgr2* की निम्न अभिव्यक्ति रही (आकृति 5बी)

ii. दोनों किस्मों के गूदे और छिलके में तीन में से चार *Ma-dxs* (*Ma-dxs1*, *Ma-dxs2* and *Ma-dxs4*) अभिव्यक्त हुए, जबकि *Ma-dxs3* का ट्रांस्क्रिप्ट नहीं पाया गया। गूदे में, *Ma*-dxs1 एवं *Ma*-dxs4 की नेंद्रन के कच्चे स्तर पर उच्च अभिव्यक्ति देखी गई और रसथाली के पके स्तर में यह निम्न रही (आकृति 5ए)। छिलके में, नेंद्रन एवं रसथाली के पके स्तर पर *Ma-dxs1* की उच्च अभिव्यक्ति नोट की गई। नेंद्रन के कच्चे स्तर *Ma-dxs2* एवं *Ma-dxs4* की उच्च अभिव्यक्ति रही। तथापि, नेंद्रन (*Ma-dxs1* के लिए) के कच्चे छिलके में निम्न अभिव्यक्ति और रसथाली (*Ma-dxs2* एवं *Ma-dxs4* के लिएद्ध के पके छिलके में निम्न अभिव्यक्ति देखी गई (आकृति 5बी)।

iii. गूदे में, नेंद्रन के पके स्तर और रसथाली के कच्चे स्तर पर *Ma-dxr* की क्रमशः उच्च एवं निम्न अभिव्यक्ति हुई (आकृति 5 ए)। छिलके में रसथाली के कच्चे व पके स्तर पर *Ma-dxr* की क्रमशः उच्च एवं निम्न अभिव्यक्ति देखी गई (आकृति 5 बी)।

iv. गूदे में *Ma-psy* के सभी चार समधर्मी अभिव्यक्त हुए, जबकि दोनों किस्मों के छिलकों में केवल *Ma-psy1*, *Ma-psy2* एवं *Ma-psy4* अभिव्यक्त हुए। गूदे में, नेंद्रन के पकने के स्तर में सभी चार *Ma-psy* देखे गए। दोनों किस्मों के कच्चे गूदे और रसथाली के पके हुए गूदे में तुलनात्मक दृष्टि से *Ma-psy* का निम्न अभिव्यक्ति पैटर्न देखा गया (आकृति 5 ए)।छिलके में कच्चे स्तर पर नेंद्रन में *Ma-psy4* की और रसथाली में *Ma-psy1* की उच्च अभिव्यक्ति देखी गई। रसथाली और नेंद्रन दोनों ही किस्मों में छिलके के पकने के स्तर पर समस्त तीन *Ma-psy* की तुलनात्मक अभिव्यक्ति कम थी (आकृति 5बी)।

v. गूदे में, नेंद्रन के पके स्तर में *Ma-pds*, *Ma-zds* एवं *Ma-crtiso* की उच्च अभिव्यक्ति देखी गई, जबकि रसथाली के कच्चे स्तर पर ये निम्न थे (आकृति 5ए)। छिलके में, कच्चे स्तर पर रसथाली में *Ma-pds* एवं *Ma-crtiso* की और नेंद्रन में *Ma-zds* की उच्च अभिव्यक्ति हुई (आकृति 5बी)।

vi. गूदे में, नेंद्रन के पके स्तर पर *Ma-lcyb* एवं *Ma-lcye* की उच्च अभिव्यक्ति थी, जबकि रसथाली के कच्चे स्तर पर ये निम्न थे (आकृति 5ए)। छिलके में, रसथाली में पके स्तर पर *Ma-lcyb* एवं *Ma-lcye* की उच्च अभिव्यक्ति हुई, जबकि इसके विपरीत रसथाली और नेंद्रन के कच्चे छिलकों में क्रमशः *Ma-lcyb* एवं *Ma-lcye* की निम्न अभिव्यक्ति नोट की गई (आकृति 5बी)।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

1. विभिन्न स्थानों से केले की किस्में एकत्र की गईं तथा इन्हें जर्मप्लाज़्म स्थापित करने के लिए नाबी अनुसंधान खेत में रखा गया।
2. केले में MVA, MEP एवं केरोटेनॉइड पाथवे जीनों का जीनोम–वार *in-silico* विश्लेषण किया गया।
3. कन्ट्रास्टिंग किस्मों की पहचान के लिए जैवरासायनिक विश्लेषण किए गए।
4. कंट्रास्टिंग किस्मों, नेंद्रन एवं रसथाली में कच्चे व पके स्तर पर एकत्र किए गए फल–छिलके एवं फल–गूदे में केरोटनॉइड्स में परिवर्तन के लिए केरोटेनॉइड प्रोफाइलिंग पर अध्ययन किया

गया।

5. केले की दो कन्ट्रास्टिंग किस्मों के फल उत्तकों में केरोटेनोजैनेसिस में ट्रांस्क्रिप्शनल रेगुलेशन को समझने के लिए विकास के दो चरणों (बिना पका और पका) के दौरान फल–गूदा और छिलके में चयनित 16 जीनों की अन्तरीय अभिव्यक्ति पर अध्ययन किए गए।

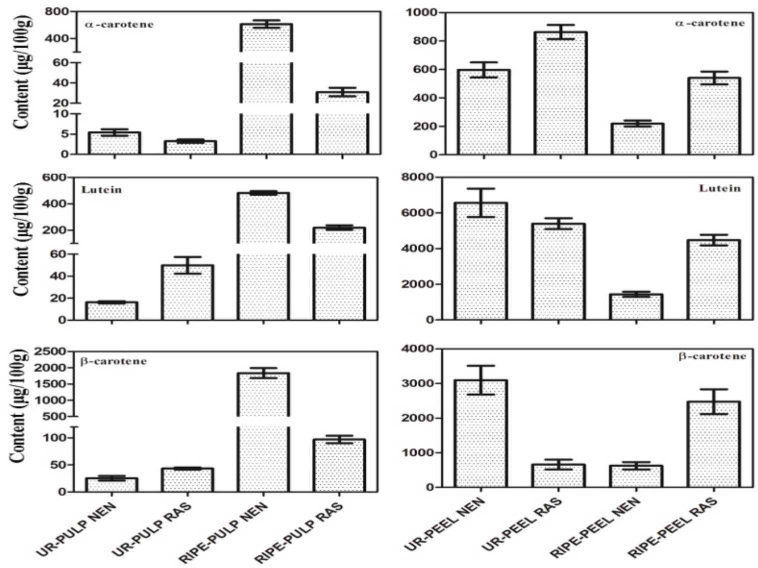
भावी उद्देश्य :

1. प्रो–विटामिन A (β-carotene) समृद्ध जैवसंवर्धित भारतीय केले का विकास।
2. ट्रांस्जेनिक्स का जैवउपलब्धता अध्ययन, पोषकता संबंधी विश्लेषण एवं कृषि परीक्षण।

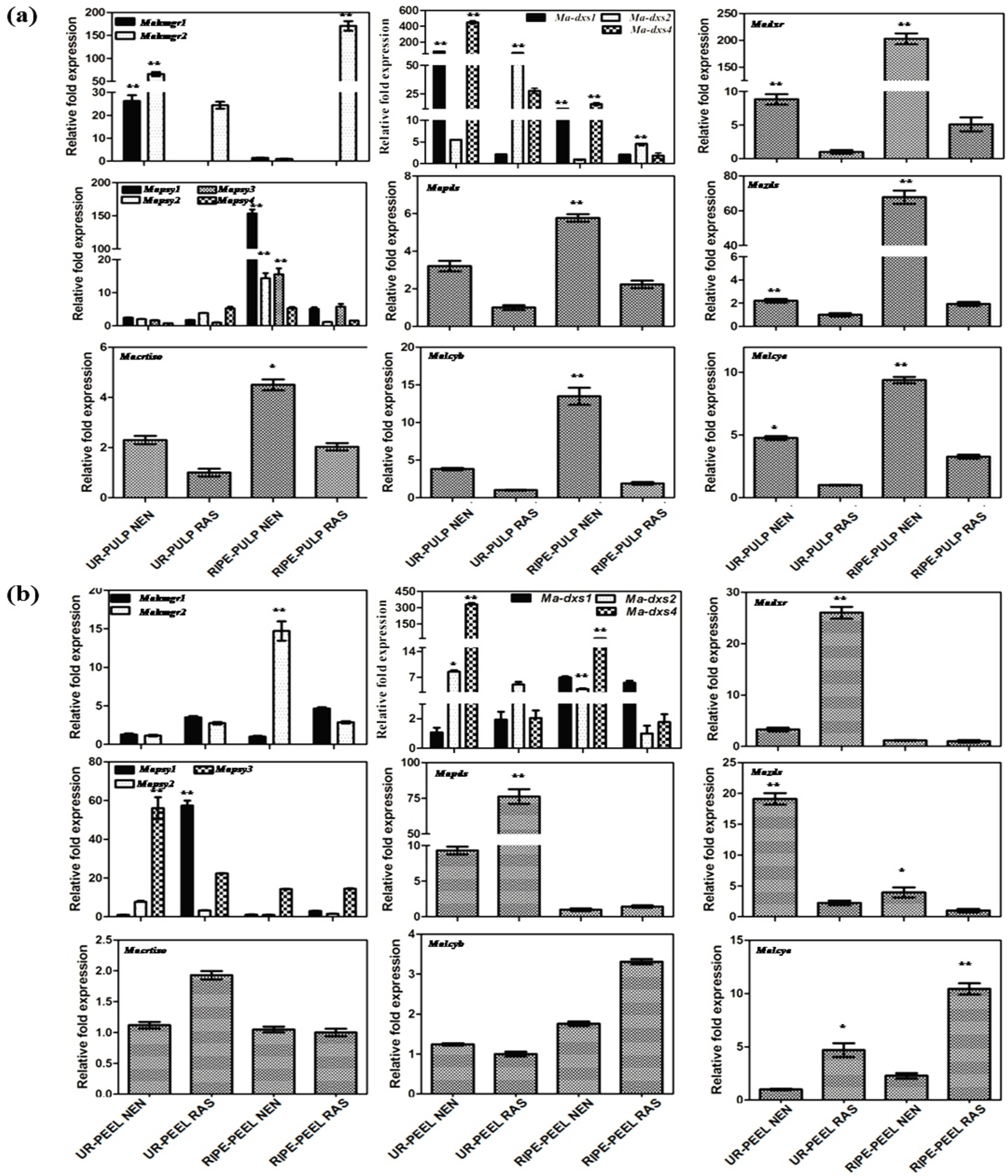
Table 1. Carotenoids (μg/100g DW) in ripe fruit-pulp of Indian banana cultivars.

S.No.	Musa cultivars	Genome	Fruit Type	β-Carotene	α-Carotene	β-Carotene equivalents[a]	Lutein	Zeaxanthin	Lycopene
1	Ney Poovan	AB	Dessert	166.56 ± 8.56	111.96 ± 2.32	222.54	272.27 ± 8.65	ND	ND
2	Grand Naine	AAA	Dessert	422.66 ± 90.02[a]	215.66 ± 16.45[b]	530.49	176.00 ± 17.64	ND	ND
3	Red Banana	AAA	Dessert	438.00 ± 14.00[a]	243.00 ± 19.00[b]	559.50	2319.00 ± 186.72[b]	ND	ND
4	Manoranjitham	AAA	Dessert	179.81 ± 16.62	54.50 ± 5.50	207.06	69.50 ± 8.50	ND	ND
5	Robusta	AAA	Dessert	192.00 ± 13.00	82.50 ±6.27	233.25	249.92 ± 9.02	ND	ND
6	Rasthali	AAB	Dessert	97.05 ± 6.75	30.96 ± 4.23	112.53	219.65 ± 17.77	ND	ND
7	Nendran	AAB	Cooking	1836.81 ± 152.76[b]	613.68 ± 55.03[b]	2143.65	482.55 ± 13.20	ND	ND
8	Poovan	AAB	Dessert	930.62 ± 38.86[b]	278.26 ± 57.43[b]	1069.75	570.57± 123.12	ND	ND
9	KachaKola	ABB	Cooking	171.84 ± 14.52	112.81 ± 2.84	228.25	222.00 ± 13.54	ND	ND
10	Karpuravalli	ABB	Dessert	134.02 ± 12.35	16.31 ± 3.48	142.18	162.76 ± 28.00	ND	ND

[a]β-Carotene equivalents calculated by the sum of β-carotene plus one-half of α-carotene.
Values represent mean of carotenoid content ± SD. Prism GraphPad software (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, USA) was used to compare the mean by Dunn's *post-hoc* test. Statistical significant was checked at $p \leq 0.05$ (significant) denoted as lowercase letter [a] and $P \leq 0.01$ (highly significant) denoted as lowercase letter [b] with respect to the Rasthali. The values without letter marked are not significantly different.
DW, Dry weight; ND, Not detected



आकृति 4: केले की नेंद्रन ओर रसथाली किस्मों के फल उत्तकों में केरोटेनॉइड्स का मात्रात्मक मूल्यांकन। पके (RIPE) और कच्चे फल (UR) उत्तकों में केरोटेनॉइड प्रोफाइलिंग। बार का अर्थ केरोटेनॉइड तत्व ± SD है। सांख्यिकी विश्लेषण वन–वे ANNOVA का प्रयोग करते हुए किया गया, इसके बाद Dunn's *post-hoc* परीक्षण किया गया। परिणाम उपर्युक्त उल्लिखित विवरणानुसार रहे। यौगिकों को एचपीएलसी का प्रयोग करते हुए छिलके एवं गूदे से निचोड़ों को पृथक् कर मात्रामापित किया गया।



आकृति 5: केले में MVA-, MEP- एवं केरोटेनॉइड जैवसंश्लेषण पाथवेज़ में संलिप्त 16 जीनों की स्पेशियोटेम्पोरल रीयल टाईम पीसीआर अभिव्यक्ति। ट्रांस्क्रिप्ट एक्स्प्रेशन प्रोफाइल नेंद्रन एवं रसथाली किस्मों के पके (RIPE) और कच्चे (UR) फल–गूदे (ए) और छिलके (बी) में प्रस्तुत किए गए। जीन अभिव्यक्ति को *ubiquitin2* के आंतरिक नियंत्रण के संदर्भ में सामान्यीकृत किया गया। बार का अर्थ नमूनों के समूह ± SD में निम्नतम अभिव्यक्त जीन की तुलना में फोल्ड एक्स्प्रेशन है। सांख्यिकी विश्लेषण आकृति 1 में किए गए उल्लेखानुसार किया गया।

2.3 उत्पाद की गुणवत्ता में फसल–पश्च सुधार : आहारीय फाइबर का खाद्य फल लेपन पदार्थ के रूप में अनुप्रयोग

प्रमुख अन्वेषक :
कौशिक मजूमदार

परियोजना अध्येता :
उसमान अली

परिचय :
खाद्य फिल्में पदार्थ की पतली लेयर होती है, जिसे खाया जा सकता है तथा यह खाद्य सामग्री में नमी, ऑक्सीजन, सुगंध एवं विलेयीकरण के प्रति रोध प्रदान करती है। पानी में घुलने वाले और जैवक्षयी पॉलिशेराइड्स गाढ़ा प्रभाव प्रदान करते हैं तथा फलों के शैल्फ जीवन को बढ़ाने एवं फलों तथा अन्य खाद्य उत्पादों की संवेदन गुणवत्ता एवं सुरक्षा को बनाए रखने के लिए सिंथेटिक लेपन पदार्थों के विकल्प के रूप में प्रयोग में लाए जा सकते हैं। वर्तमान में केवल कुछ ही कार्बोहाइड्रेट आधारित लेपन पदार्थ उपलब्ध हैं, जो प्रमुखतः सैल्युलोज़ एवं चिटोसन से प्राप्त होते हैं, किंतु इनकी कमजोर नमी रोधक क्षमता तथा हायड्रोफिलिक प्रकृति के कारण इनका लेपन पदार्थ के रूप में प्रयोग सीमित हो जाता है। इसलिए, चिपचिपाहट, नमी रोधक गुण जैसी भौतिक विशेषताओं और एंटी माइक्रोबियल एवं एंटीऑक्सीडेंट जैसी जैविक विशेषताओं में सुधार हेतु यौगिकीकरण द्वारा कार्बोहाइड्रेट्स (पॉलिशेराइड्स) को संरचनात्मक रूप से आशोधित करने के लिए नवीन कार्ययोजनाएं अपनाई जाएंगीं। साथ ही, रासायनिक रूप से आशोधित इन लेपन पदार्थों पर क्लीनिकल एवं सुरक्षा अध्ययन किए जाएंगे, जिससे कि इन्हें ताज़े फलों के लिए सुरक्षित, प्रभावी और स्वास्थ्य संवर्धक लेपन पदार्थ के रूप में प्रयोग किया जा सके।

उद्देश्य :
1. विभिन्न रासायनिक क्रियाओं का प्रयोग करते हुए पॉलिशेराइड्स का उनके समरूप व्युत्पन्नों में रासायनिक आशोधन।
2. आशोधित कार्बोहायड्रेट्स की नमी रोधक विशेषता, फिल्म निर्माण योग्यता जैसी भौतिक विशेषताओं का निर्धारण।
3. विभिन्न *in vitro* एवं *in vivo* मॉडलों का प्रयोग करते हुए एंटीमाइक्रोबियल एवं एंटीऑक्सीडेंट गुणों वाले लेपन पदार्थों के स्वास्थ्य वर्धक जैविक कार्यों का निर्धारण।

अनुसंधान प्रगति :
1. गेहूं की पुआल और जई चोकर से क्रमशः 18-20% एवं 8.5-10% Arabinoxylan (AX) एवं β-glucan (BG) पृथक किए गए। शुगर कम्पोज़िशनल विश्लेषण ने AX वाले एराबिनोस एवं ज़ाइलोस को लगभग 90 प्रतिशत की शुद्धता के साथ एक प्रमुख घटक दिखाया, जबकि BG वाले ग्लूकोस को 80 प्रतिशत की शुद्धता के साथ प्रमुख घटक प्रदर्शित किया।
2. BG को जलरोधता एवं नमी रोधी गुणों में सुधार के लिए विभिन्न फैटी अम्लों के साथ संयुग्मित किया गया।संयुग्मित BGs के आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण ने 1710-1740cm^{-1} क्षेत्र में तीव्र स्ट्रेचिंग पीक प्रदर्शित की, जिसने फैटी अम्ल अर्धांश के कार्बोक्सिल के C=O समूह के उपस्थित होने का संकेत दिया।
3. फैटी अम्ल संयुग्मित BGs के साथ AX को सम्मिश्रित कर फिल्में तैयार की गईं। डब्ल्युवीटीआर विश्लेषण ने फैटी अम्ल संयुग्मित BGs का AX में जोड़ दिखाया और नियंत्रण (AX + un-derivatized BG) के संबंध में जल वाष्प संचरण की 1.5-5.0 गुणा कमी प्रदर्शित की।
4. एसईएम विश्लेषण से यह पता चला कि फिल्म संघटकों की सूक्ष्म–संरचनात्मक व्यवस्थाएं जल वाष्प संचरण गुणों को नियंत्रित करने में अधिक संगत भूमिका निभाती हैं, उच्च आनुक्रमिक परतों वाली लेमिनेट जैसी संरचनाओं के साथ फिल्मों ने जल वाष्प संचरण को कम करने में अधिक प्रभावी भूमिका निभाई।
5. लेपन पदार्थों की ऑप्टिकल, भौतिक एवं यांत्रिक विशेषताओं पर विस्तृत अध्ययन जारी है।

प्रमुख उपलब्धियाँ :
1. रई β-glucan को रासायनिक रूप से आशोधित किया गया तथा नमी रोधक गुणों में सुधार के लिए गेंहू पुआल से एराबिनॉक्सिलेन के साथ ब्लेंड किया गया।
2. एसईएम विश्लेषण ने यह साबित किया कि उच्च

आनुक्रमिकता परतों वाली फिल्में जल वाष्प संचरण को कम करने में अधिक योगदान देती हैं, इससे जल रोधी गुणों में सुधार हुआ।

भावी उद्देश्य :

फलों के शैल्फ जीवन को बढ़ाने के लिए विभिन्न फलों पर लेपन पदार्थों का अनुप्रयोग और प्रभावी लेपन पदार्थों का विकास।

फसल सुधार के लिए मूलभूत जैविकी

3.1 *B-ZIP53, B-ZIP10* एवं *B-ZIP25* ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स के साथ एक परिकल्पित *A-ZIP53* प्रबल–नैगेटिव प्रोटीन हैटरोडाइमेराइजिस और उसकी डीएनए बंधन क्रिया का निरोध

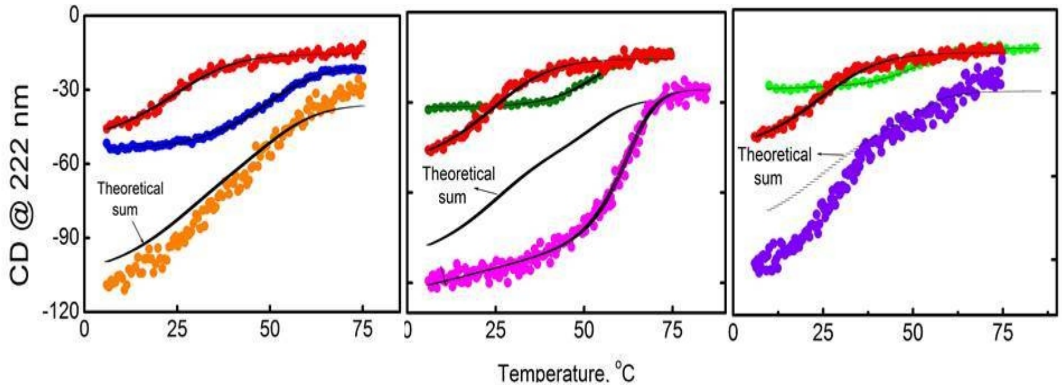
प्रमुख अन्वेषक :
विकास ऋषि

अनुसंधान अध्येता :
प्रतीक जैन

परिचय :
ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर का वंश पौधों BZIP में बीज निर्माण एवं परिपक्वता सहित संवर्धन एवं विकास के सभी मूलभूत पहलुओं में महत्त्वपूर्ण भूमिका का निर्वाह करता है। BZIP10, BZIP25, एवं BZIP53 भ्रूण एवं बीज निर्माण में संलिप्त जीन की अभिव्यक्ति के नियमन के लिए जाने जाते हैं और इसलिए ये बीज निर्माण की मूलभूत जैविकी को समझने के लिए प्रमाणिक आण्विक लक्ष्य हैं। संरचनात्मक रूप सभी BZIPs एक समान होते हैं और एक विशिष्ट कॉइल्ड कॉइल मोटिफ द्वारा प्रकट होते हैं। BZIPs, DNA से होमो–अथवा हैटरोडिमर के रूप में आबद्ध होते हैं। हमारा प्रयास इन BZIP ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स को समझना है, जो होमो–अथवा हैटरोडिमेराइज़ होने पर उनकी स्थिरता और विशिष्टता के लिए उत्तरदायी हैं। जंगली किस्म के BZIPs का होमो–एवं हैटरोडिमर बनाने में उनकी योग्यता के अध्ययन से प्राप्त ज्ञान ने हमें जंगली किस्म के ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स की बद्धता को रोकने वाले डॉमिनेंट नेगेटिव प्रोटीनों को डिज़ाइन तैयार करने में सहायता प्रदान की। अन्य जीन अचेतक प्रौद्योगिकियों से भिन्न, डॉमिनेंट नेगेटिव वंश के सभी सदस्यों और सम्बन्धित वंशों के कार्यों को रोक सकते हैं।

उद्देश्य :
1 BZIP10, BZIP25, एवं BZIP53, प्रत्येक भिन्न हैटरोडिमरिक स्थिरता एवं विशिष्टता के साथ, के प्रति डॉमिनेंट नेगेटिव प्रोटीन्स की सूची की परिकल्पना।
2. परिकल्पित किए गए डॉमिनेंट–नेगटिव्स की इन–वीवो सक्षमता और जंगली किस्म के BZIP के ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स के क्रियाकलापों को रोकने की योग्यता का परीक्षण।

अनुसंधान प्रगति :
1. पूर्व में प्रयोग में लाई जा रही स्व–स्थाने जैवरासायनिक एवं जैवभौतिकी तकनीकों से हमनें डॉमिनेंट–नेगटिव प्रोटीन A-ZIP53 और इसकी *A. thaliana* बीज विकास एवं परिपक्वता में संलिप्त अन्य BZIP ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स के साथ हैटरोडिमेराइजिस की योग्यता का गुणलक्षणन् किया।
2. हमारे कड़े अध्ययन ने दर्शाया कि BZIP53, BZIP25, एवं B-ZIP10 के साथ A-ZIP53 हैटरोडिमेराइजिस करता है और उनकी डीएनए रोधक गतिविधियों को रोकता है। ZIP53 बीज निर्माण में संलिप्त दो मुख्य BZIPs -BZIP39 अथवा BZIP72 के साथ हैटरोडिमेराइजिस नहीं करता। सुदृढ़ हैटरोडाइमर्स बनाने की उनकी योग्यता के कारण A-ZIP53 म्युटेंट्स की एक श्रृंखला का डिज़ाइन एवं गुणलक्षणन् किया गया। इसका एक चौंकाने वाला परिणाम A-ZIP53 (A-E) म्युटेंट की हैटरोडिमेराइजिंग विशेषता थी, जहां डीएनए बद्धता क्षेत्र के –4 हैप्टेड की g स्थिति पर एलानाइन को ग्ल्युटेमिक अम्ल के साथ प्रतिस्थापित किया गया। A-ZIP53 (A-E) डोमिनेंट नेगेटिव अधिमान्य रूप से BZIP25 के साथ डिमेराइज हुआ, किंतु इसने BZIP53 अथवा BZIP10 के साथ क्रिया नहीं की और BZIP25 को विशिष्ट बनाया (आकृति 1)।
3. हाल ही में हमनें A-ZIP53 डोमिनेंट नेगेटिव प्रोटीन्स की क्षमता का इन–वीवो परीक्षण प्रारंभ किया। BZIP10/25/52, एवं A-ZIP53 की ट्रांसिएंट अभिव्यक्ति के लिए *A thaliana* पत्ते के मूलतत्व प्रयोग में लाए गए। A-ZIP53 की इन–वीवो कार्यात्मकता का समझने के लिए हमने दो/तीन प्लासमिड सिस्टम का प्रयोग किया (आकृति 2)। पहले प्लासमिड के पास एल्ब्युमिन 2S2 संवर्धक के नियंत्रण में GUS रिपोर्टर जीन था। समस्त BZIPs एवं A-ZIP53 की अभिव्यक्ति CMV संवर्धक के नियंत्रणाधीन थी।



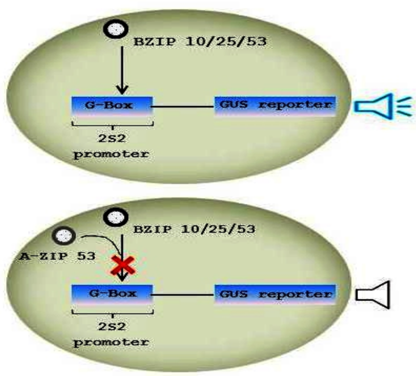
4. प्रोटोप्लास्ट्स को GUS रिपोर्टर प्लासमिड एवं BZIPs (10, 25, 53) एनकोडिंग प्लासमिड्स के साथ कुछ समय के लिए ट्रांसफैक्ट किया गया। इस अध्ययन में प्रयोग में लाए गए समस्त तीन BZIPs की अभिव्यक्ति से प्लासमिड कंट्रोल GUS गतिविधि में बिना प्लासमिड नियंत्रण की तुलना में अभिवृद्धि हुई। जब कोशिकाओं को तृतीय प्लासमिड अभिव्यकित डोमिनेंट–नेगेटिव A-ZIP53 के साथ को–ट्रांसफैक्ट किया गया, तो GUS गतिविधि में उल्लेखनीय कमी हुई। हम इन परिणामों को समस्त तीन BZIPs के साथ AZIP53 की हैटरोडिमिराइज करने की योग्यता की प्रामाणिकता मानते हैं, जिससे उनकी डीएनए बंधक गतिविधि को रोकने में सहायता मिलती है (आकृति 3)।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

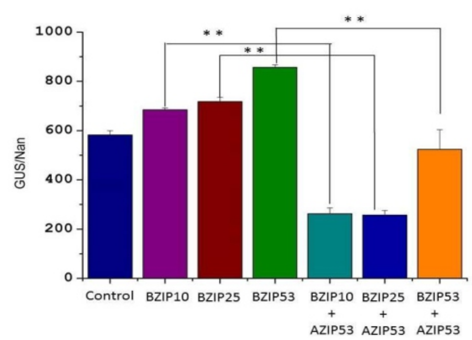
1- A-ZIP53 और इसके छह म्युटेंट्स की स्थिरता पर अध्ययन किए गए। A-ZIP53 को आगामी इन–वीवो अध्ययन के लिए चुना गया।
2. ट्रांसिएंट ट्रांस्फैक्शन अध्ययन ने A-ZIP53 की इन–वीवो क्षमता को प्रदर्शित किया।

भावी उद्‌देश्य :

1. ट्रांस्जैनिक एराबिडोप्सिस पौधों का सृजन एवं गुणलक्षणन् किया जाएगा।
2. चूंकि हमारा लक्ष्य अनेक संरचनात्मक एवं कार्यात्मक बीज–विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर की गतिविधियों को रोकना है, इसलिए हम सशक्त बीज फीनोटाइप की अपेक्षा रखते हैं।



आकृति 2 : *A thaliana* पत्ते के मूलतत्व प्रणाली का प्रयोग करते हुए ट्रांसिएंट ट्रांस्फैक्शन्स का आरेख। 2S2 संवर्धक के नियंत्रण में GUS रिपोर्टर गतिविधि को अतिअभिव्यक्त BZIP10, BZIP25, एवं BZIP53 (उपरी पैनल) द्वारा मापा गया। A-ZIP53 अतिअभिव्यक्त प्लासमिड्स का प्रयोग BZIPs की डीएनए बंधक गतिविधियों को व्यवस्थित करने के लिए किया गया (निम्न पैनल)



आकृति 3: ट्रांसिएंट ट्रांस्फैक्शन्स A-ZIP53 की इन–वीवो गतिविधि को दर्शाते हुए। समस्त तीन BZIPs की डीएनए बंधक गतिविधियों के मापन के लिए GUS रिपोर्टर जीन एक्टिविटी का प्रयोग किया गया। नेन का प्रयोग आंतरिक नियंत्रण के लिए किया गया तथा सभी मानों को नेन एक्टिविटी के अनुरूप सामान्यीकृत किया गया। GUS/Nan में कमी सांख्यिकी तौर पर $p<0.01$ (**) पर महत्त्वपूर्ण थी।

3.2 जीनोम–वार स्व–स्थाने बंधन विश्लेषण द्वारा ब्रेड गेंहू में बीज–विशिष्ट *BZIP* ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स की पहचान

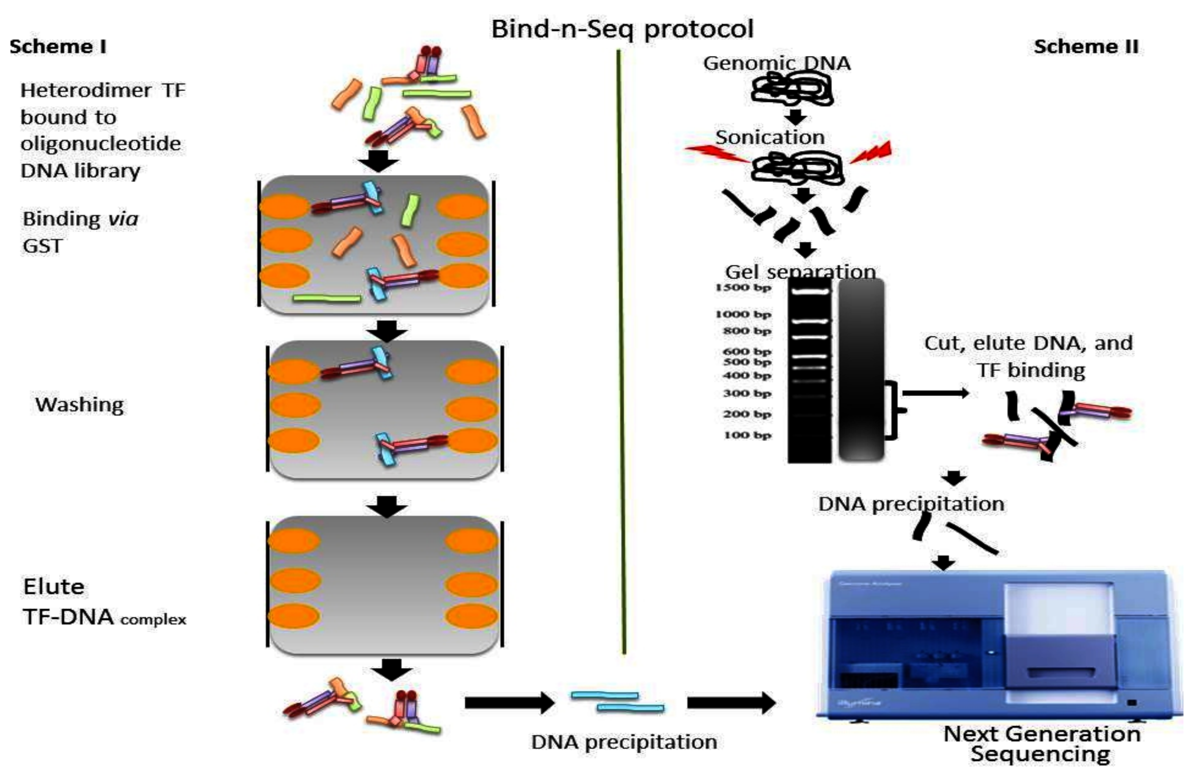
प्रमुख अन्वेषक :
विकास ऋषि

अनुसंधान अध्येता :
कौशिक शाह

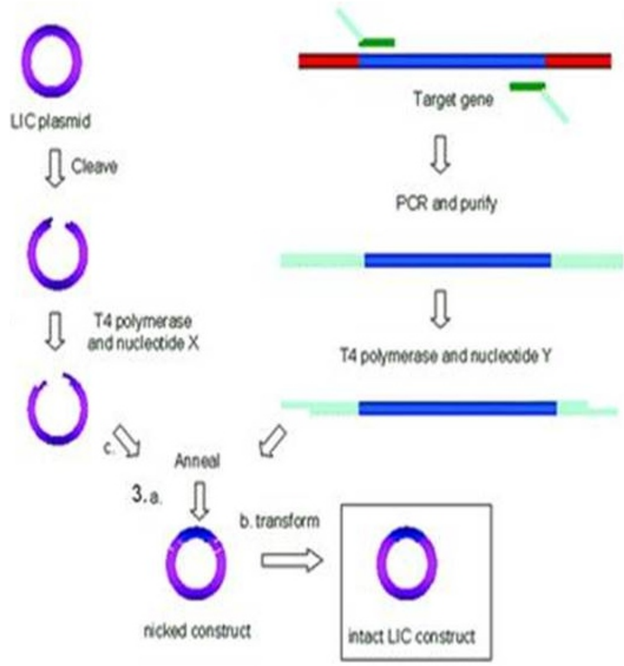
परिचय :
हैक्साप्लॉइड ब्रेड गेंहू (*Triticum aestivum*) जीनोम एवं ट्रांस्क्रिप्टोम को समझ पाने से ट्रांस्क्रिप्शन जैविकी और जीन नियमन अनुसंधान में तेजी आई है। सिग्नेचर सिक्वेंसिस के आधार पर ब्रेड बनाने के गेंहू में लगभग 165 BZIP ट्रांस्क्रिप्टोम फैक्टर देखे गए। इनमें से कुछ को पूर्व में, अबायोटिक तनाव, रोगजनकों से रक्षा एवं बीज विकास में संलिप्त जीन अभिव्यक्ति के नियमन के लिए जाना जाता था। एराबिडोप्सिस एवं अन्य पौधों का प्रयोग करते हुए किए गए अध्ययनों ने यह दर्शाया कि बीज–विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स बीज विकास के एक विशेष समय पर उत्तकों के विभिन्न हिस्सों में सक्रिय होते हैं। गेंहू में, अधिकांश बीज–विशिष्ट BZIP ट्रांस्क्रिप्शन के डीएनए आबद्धता ज्ञात नहीं होती। क्रोमेटिन एम्युनोप्रीसिपिटेशन, ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर की जीनोम–वार आबद्धन के लिए एक स्वर्ण मानक, का एंटी–सेरा की उपलब्धता न होने के कारण ब्रेड बनाने वाले गेंहू में सीमित उपयोग होता है। इस कमी को पूरा करने के लिए हमने विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर की जीनोम–वार आबद्धता की जानकारी के लिए "Bind-N-Seq" नामक एक नवीन मार्ग को अपनाया है। इसका आरेख नीचे दिया गया है (आकृति 4)।

उद्देश्य :

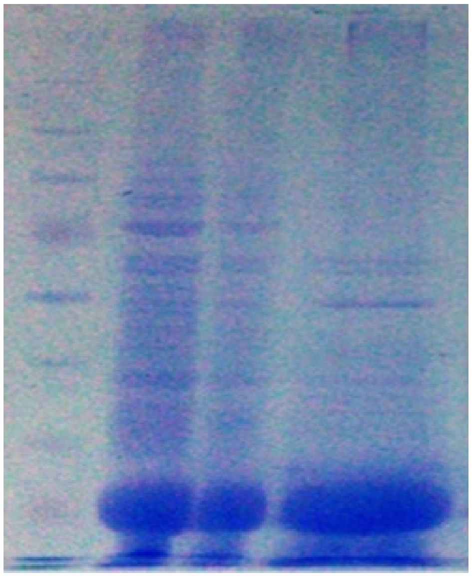
1. गेंहू ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स की उच्च–प्रवाहक्षमता क्लोनिंग के लिए एलआईसी क्लोनिंग वैक्टर्स की परिकल्पना।
2. बीज विशिष्ट BZIP ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स के जीनोम–वार डीएनए आबद्धन की स्व–स्थाने पहचान।



आकृति 4 : "Bind-N-Seq" प्रोटोकॉल को दर्शाते स्कीम्स, I एवं II



आकृति 5 : एलआईसी वैक्टर विकास का खाका



आकृति 6 : परम्परागत रूप से (पंक्ति 2 एवं 3) एवं एलआईसी से क्लोन (पंक्ति 4) किए गए A-CREB को दर्शाता एसडीएस पेज। पंक्ति 1 में प्रोटीन मार्कर है। किसी भी वैक्टर के प्रयोग से समान राशि में प्रोटीन की अभिव्यक्ति हुई।

अनुसंधान प्रगति :

1. गेंहूं BZIP प्रोटीनों की उच्च–प्रवाहक्षमता क्लोनिंग के लिए हमने PET आधारित pT5 एवं GST वैक्टर्स का प्रयोग करते हुए लिगेशन–स्वतंत्र क्लोनिंग वैक्टर्स (एलआईसी) विकसित करने का निर्णय लिया। एलआईसी को विकसित करने की कार्यनीति का वर्णन नीचे किया गया है (आकृति 5)।
   एलआईसी वैक्टर की कार्यक्षमता का परीक्षण A-CREB प्रोटीन को अभिव्यक्त करके किया गया। LIC-क्लोनीकृत ORF द्वारा A-CREB की अभिव्यक्ति pT5 वैक्टर में परम्परागत ढंग से की गई जीन क्लोनिंग के तुल्य थी, जिससे हम BZIP प्रोटीन की उच्च–प्रवाहक्षमता क्लोनिंग एवं अभिव्यक्ति के लिए एलआईसी प्लासमिड का प्रयोग कर पाए।
   हमने बीज–विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स की बीज विकास एवं परिपक्वता चरणों के दौरान उनकी बढ़ी हुई अभिव्यक्ति के आधार पर पहचान की। चार गेंहूं BZIPs, HBP-1b, ABI-5, ABFB एवं TaBZIP1 को क्लोन किया गया। HY5, एक बीज–विशिष्ट एनाबिडोप्सिस BZIP भी क्लोन किया गया और इसका प्रयोग "Bind-N_Seq" पद्धति को प्रमाणिक बनाने के लिए किया जाएगा।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

चार बीज–विशिष्ट BZIP ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स को LIC वैक्टर्स में सफलतापूर्वक क्लोन किया गया और तदुपरांत इनकी अभिव्यक्ति BL-21 Lys E स्टेन में की गई।

भावी उद्देश्य :

"Bind-N-Seq" के लिए एलपीएलसी अति–शुद्ध प्रोटीन नमूनों का प्रयोग किया जाएगा। विशिष्ट BZIP ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर द्वारा किए गए की गई डीएनए अनुक्रमों को एनजीएस प्लेटफॉर्म का प्रयोग करते हुए अनुक्रमित किया जाएगा।

3.3 शरीफे और लीची में बीज विकास की जैविकी

प्रमुख अन्वेषक :
सुधीर प्रताप सिंह
श्रीकांत सुभाष मंत्री

अनुसंधान अध्येता :
आशीष के. पाठक
योगेश गुप्ता

परिचय:
फलों का बीजरहित होना एक अत्यंत महत्त्वपूर्ण गुण है, क्योंकि यह न केवल सख्त बीजों, जो कभी–कभी कड़वे भी होते हैं, की उपस्थिति को रोकता है बल्कि फलों में गूदे को भी बढ़ाता है। हमने कन्ट्रास्टिंग फल बीज संख्या (*Annona squamosa*) एवं बीज आकार (*Litchi chinensis*) वाले फलों के प्राकृतिक अंश प्राप्त किए। कन्ट्रास्टिंग बीज संबंधी गुणों के साथ जीनोटाइप्स में बीज विकास की आण्विक क्रिया को जानने के लिए हम बड़े और छोटे बीज वाले जीनोटाइप्स के विकासशील फलों तथा/अथवा डिम्बों में ट्रांस्क्रिप्शनल पैटर्न का अध्ययन कर रहे हैं।

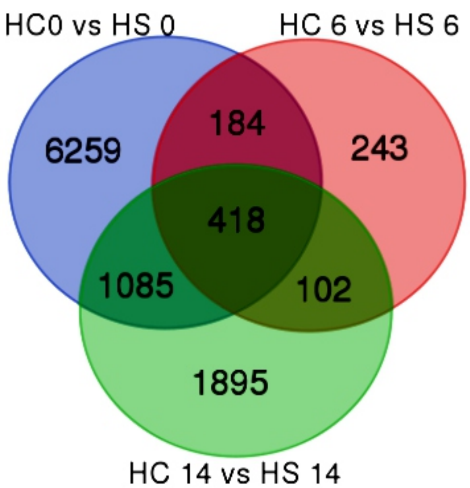
उद्देश्य :
1. फल फसलों में बीज विकास के आण्विक आधार को समझना
2. फल फसलों में फल के बीजों की संख्या तथा/अथवा बीज के आकार के संबंध में विकासशील फलों तथा/अथवा डिम्बों में अन्तरीय ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स
3. फल फसलों में बीजरहिता के लिए उम्मीदवार जीन की पहचान
4. फल फसलों को बीज रहित बनाने के लिए कार्यनीति

अनुसंधान प्रगति :
1. *Annona squamosa* के लिए प्रथम प्रारंभिक–चरण में फल विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्टोम सिक्वेंस स्रोत सृजित करने के बाद, जीएसटी, बीजों की संख्या के संबंध में दो *Annonasquamosa* जीनोटाइप्स के प्रारंभिक–चरण में विकासशील फलों से तैयार किए गए RNA-seq संग्रह से गहन अनुक्रमण कार्य किया गया। अन्तरीय अभिव्यक्ति विश्लेषण कार्य प्रगति पर है।
2. *Litchi chinensis* के मामले में, 0, 6 एवं 14 पर बड़े व छोटे बीज डिम्बों के विशिष्ट संग्रह की ट्रांस्क्रिप्टोम सिक्वेंन्सिग से संयोजन के बाद 119939 कोंटिग्स पैदावार हुई। इन कोंटिग्स की जब विभिन्न सार्वजनिक डाटाबेस (एनआर, स्विस–प्रोट प्रोटीन डाटाबेस सीओजी आदि) से तुलना (E-value 10^{-5}) की गई, तो कुल 68,988 (57.51%) कोंटिग्स, उनके संभावित सहयोजित प्रकारों को शामिल करते हुए, किसी प्रोटीन से मेल खाती नहीं मिली। ये अनेक कोंटिग्स *Litchi chinensis* विशिष्ट हो सकती हैं।
3. बड़े व छोटे बीजों वाले जीनोटाइप्स के प्रारंभिक–चरण डिम्बों के बीच ट्रांस्क्रिप्ट्स के अभिव्यक्ति पैटर्न में भिन्नता का अन्वेषण किया गया। सर्वाधिक भिन्न अभिव्यक्ति 0DAA पर बड़े-(HC0) एवं छोटे बीज (HS0) के जीनोटाइप्स के डिम्बों के बीच देखी गई, जो 7,946 कोंटिग्स रही (log_2fold change ≥2 and pvalue ≤ 0.001) (आकृति 7)। परिणामों ने लीची में बड़े व छोटे बीज गुणों के नियमन में मातृत्व घटकों की प्रधानता को प्रदर्शित किया।
4. BLASTx खोजों ने विकासशील डिम्बों के ट्रांस्क्रिप्टोम में कुल 2,331 हार्मोन संबंधित संभावित जीन प्रकट किए। सर्वाधिक प्रतिनिधित्व एब्सिसिक अम्ल मार्गों से संबंधित ट्रांस्क्रिप्ट्स का रहा, इसके बाद डिम्ब ट्रांस्क्रिप्टोम डाटा में ऑक्सिन का प्रतिनिधित्व देखा गया। 0, 6 एवं 14 DAA में क्रमशः कुल 430, 50 व 137 ट्रांस्क्रिप्ट्स अन्तरीय रूप से अभिव्यक्त (HC बनाम HS) हुए। (आकृति 8) भ्रूण कोष में ऑक्सिन हस्तांतरण का निम्न–समंजन मेगागमैटिओजेनेसिस एवं भ्रूण आकार को प्रभावित कर सकता है। भ्रूण संग्रह में ऑक्सिन प्रवणता के अनुरक्षण में संलिप्त PIN1 (AT1G73590), PIN6 (AT1G77110) एवं EIR1 (AT5G57090) जैसे ऑक्सिन बहिस्राव वंश के प्रोटीनों के लिए संभावित ट्रांस्क्रिप्ट्स को छोटे बीज वाली लीची के विकासशील डिम्बों में निम्न–समंजित किया गया। ऑक्सिन हस्तांतरक LAX2 (AT2G21050) रंग विकास

को नियमित करता है। यह छोटे बीज वाले डिम्बों में दमित रहा। स्टेरॉल मिथाइलट्रांस्फिरेस 2 स्टेरॉल जैवसंश्लेषण में शामिल रहा और कार्य में कमी से दोषपूर्ण कॉटिलेडॉन संवर्धन हुआ। रोचक बात यह है कि हमने छोटे बीज वाली लीची के विकासशली डिम्बों में स्टेरॉल मिथाइलट्रांस्फिरेस 2 एवं DWARF1 के लिए संभावित जीन की तुलनात्मक दृष्टि से दमित अभिव्यक्ति देखी।

5. ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स (TFs) स्थानिक, अस्थायी एवं मात्रात्मक जीन अभिव्यक्ति के मुख्य नियंत्रक होते हैं। BLASTx विश्लेषण ने छोटे व बड़े बीज वाली लीची में डिम्ब विकास के प्रारंभिक चरण में संलिप्त कुल 2,155 संभावित ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स को प्रकट किया। लीची के डिम्ब ट्रांस्क्रिप्टोम डाटा में MYB वंश के ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स सर्वाधिक संख्या में थे। 0, 6 एवं 14 DAA में क्रमशः कुल 426, 33 व 125 ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स संबंधी कोंटिग्स अन्तरीय रूप से अभिव्यक्त (छोटे बनाम बड़े बीज वाली लीची) हुईं। छोटे बीज वाली लीची के विकासशली डिम्बों में YABBY, WRKY, LSD, HD-ZIP एवं EIL वंश के TFs की अभिव्यक्ति अप–रेगुलेटिड हुई। TF वंश ARF, CPP, Dof, E2F एवं GRF छोटे बीज वाले जीनोटाइप्स में डाउन–रेगुलेटिड हुए। ए–श्रेणी होमियोटिक जीन APETALA2 (AP2), एक पुष्पीय होमियोटिक TF, बीज के आकार को नकारात्मक रूप से विनियमित करता है, किंतु आवरण में संवर्धन करता है। AP2 छोटे बीज वाले जीनोटाइप में 14 DAA पर अप–रेगुलेटिड हुआ। यह न्यून विकसित बीज और सुविकसित बीजचोल के विकास के समनुरूप था।

6. दो कन्ट्रास्टिंग लीची जीनोटाइप्स में अनेक भ्रूणजनन संबंधी जीनों की अभिव्यक्ति के पैटर्न पर अन्वेषण किया गया। Ole e 1 एल्रजन एवं एक्सटेंन्सिन वंश के प्रोटीन (AT2G34700), जो उर्वरण के दौरान पराग ट्यूब मार्गदर्शन में संलिप्त होता है, छोटे बीज वाली लीची के विकासशील डिम्बों में डाउन–रेगुलेटिड हुए। कोशिका भित्ती विकास और परागन में संलिप्त जाइलोग्लूकेन एंडोट्रांस्ग्लुकोज़ीलेस/हाइड्रोलेस 23 (AT5G25620) छोटे बीज वाली लीची में डाउन–रेगुलेट हुए। परागन में ROS सह्यता प्रदान करने वाले फ्लेविन बाइंडिंग मोनोआक्सीजीनेस (AT5G25620) छोटे बीज वाली लीची में डाउन–रेगुलेट हुए। छोटे बीज जीनोटाइप में टॉपलेस (AT3G16830) की अभिव्यक्ति दमित हुई। इस प्रकार, भ्रूण विकास के प्रारंभिक चरणों में अनेक मुख्य जीनों के असामान्य अभिव्यक्ति पैटर्न से न्यून–विकसित भ्रूण प्राप्त हुआ, परिणामस्वरूप लीची में छोटे बीज का विकास हुआ।

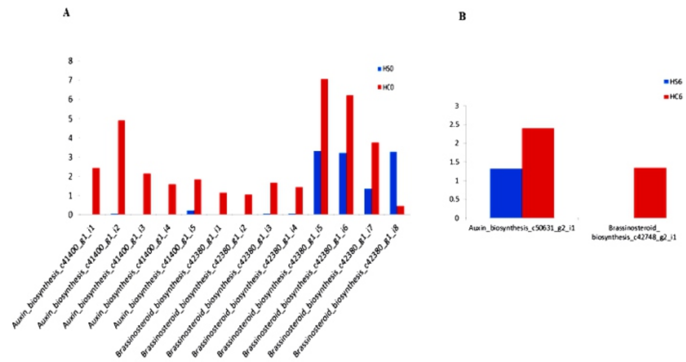


आकृति 7 : 0, 6 एवं 14 में 0DAA पर बड़े-(HC) एवं छोटे बीज (HS) के जीनोटाइप्स के डिम्बों के बीच देखी गई भिन्न अभिव्यक्ति का वेन आरेख (log$_2$ fold change ≥2 and pvalue ≤0.001)

प्रमुख उपलब्धियाँ :

1. हमने बीज आकार के संबंध में लीची की दो किस्मों का पहला डिम्ब विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्टोम सृजित कर लिया है। ट्रांसिएंट ट्रांस्फैक्शन अध्ययन ने A-ZIP53 की इन–वीवो क्षमता को प्रदर्शित किया।

2. हमने हार्मोन, ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स, डिम्ब पहचान निर्धारण एवं भ्रूण उत्पति से सहयोजित अन्तरीय रूप से अभिव्यक्त समधर्मी जीनों की खोज कर ली है। ये जीन लीची में बड़ी अथवा छोटी गुठली के विकास में मुख्य घटक हो सकते हैं।



आकृति 8 : बड़े (HC) बनाम छोटे बीज (HS) के लीची जीनोटाइप के प्रारंभिक डिम्ब विकास चरण में हार्मोन संबंधी संभावित जीनों की अन्तरीय अभिव्यक्ति (fold change ≥log2 (2); Pvalue ≤0.001)को दर्शाता आयतचित्र। (ए) 0DAA पर संभावित ऑक्सिन एवं ब्रासआइनोस्टेराइड जैवसंश्लेषण ट्रांस्क्रिप्ट्स का Log2 FPKM. (बी) 6DAA पर संभावित ऑक्सिन एवं ब्रासआइनोस्टेराइड जैवसंश्लेषण ट्रांस्क्रिप्ट्स का Log2 FPKM.

भावी उद्देश्य :

1. लीची में डिम्ब विकास के मध्य व अंतिम चरण के दौरान ट्रांस्क्रिप्शनल परिवर्तनों का परीक्षण।
2. *Annona squamosa* के फलों के प्रारंभिक विकास के चरणों में अन्तरीय अभिव्यक्ति का विश्लेषण। फल फसलों को बीज रहित बनाने के लिए उम्मीदवार जीन की पहचान एवं गुणलक्षणन्।

3.4 दीर्घकालिक सिग्नलिंग के माध्यम से गुण अभिवृद्धि के लिए पद्धति का विकास

प्रमुख अन्वेषक :
सुधीर प्रताप सिंह
श्रीकांत सुभाष मंत्री

अनुसंधान अध्येता :
अनीता कुमारी

परिचय :
बागवानी एवं कृषि फसलों में अलिंगी संवर्धन के लिए कलम–बंधन एक सु–स्थापित प्रक्रिया है। यह पद्धति जड़ से कली तथा/अथवा विलोमतः होने वाली सिग्नलिंग घटनाओं के आण्विक पक्ष के अध्ययन के लिए एक मंच उपलब्ध करवाती है। यह अनुसंधान परियोजना पुष्प उत्तकों में जीन शमन को प्राप्त करने के लिए मोबाइल सिग्नलों (siRNAs) के लंबी दूरी तक संचरण सें संबंधित है। बीजरहित बनाने जैसे आर्थिक रूप से महत्त्वपूर्ण गुणों के विकास के उद्देश्य से रूटस्टॉक से siRNAs की आपूर्ति के लिए विकसित ट्रांस्जेनिक रूटस्टॉक पर जंगली पल्लव की कलम बांधी जानी अपेक्षित है।

उद्देश्य :
संशोधित रूटस्टॉक से siRNAs के संचरण के माध्यम से जंगली पल्लव में बीजरहित गुण के विकास की पद्धति की स्थापना करना।

अनुसंधान प्रगति :

1- *uid*A जीन और *uid*A जीन के विरुद्ध siRNAs जीन की अभिव्यक्ति के लिए दोहरी रूपांतरित लाइन्स विकसित की गईं। *uid*A जीन को अभिव्यक्त करने वाले पल्लव को दोहरी रूपांतरित रूटस्टॉक के साथ कलमबद्ध किया गया। रूटस्टॉक से आपूर्तित siRNAs द्वारा पल्लव में *uid*A जीन का गहन दमन देखा गया। 2-INO जीन के विरुद्ध अभिव्यक्त siRNAs ट्रांस्जेनिक रूटस्टॉक पर जंगली पल्लव का कलम बंधन, यह डिम्ब विकास में महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा करता है। विकासशील डिम्बों और परिपक्व बीजों के फीनोटाइप का पल्लव एवं नियंत्रक पौधों में परीक्षण किया गया (आकृति 10)।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

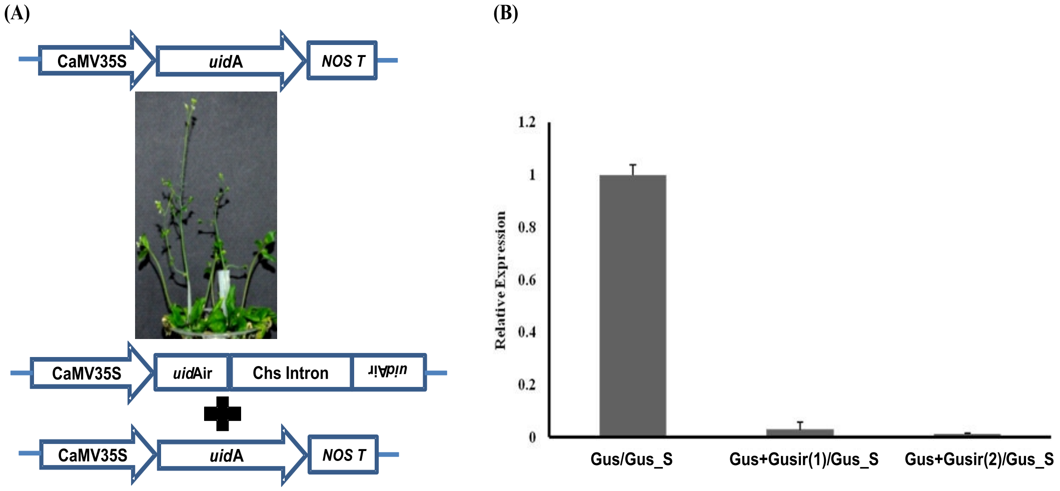
1. हमने दोहरी रूपांतरित रूटस्टॉक से siRNAs की आपूर्ति द्वारा पल्लव में रिपोर्टर जीन (*uid*A)

का महत्त्वपूर्ण दमन अनुभव किया।

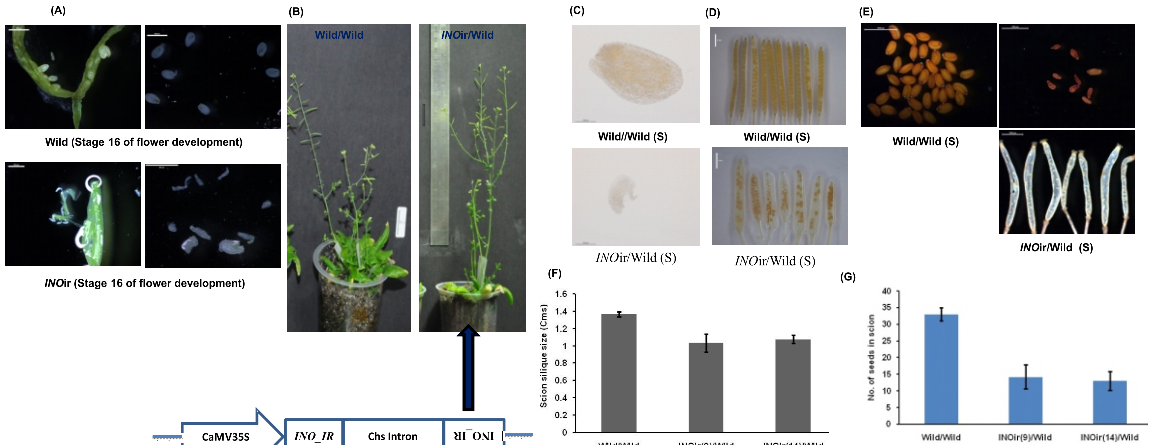
2- *INO* जीन के प्रति siRNA अभिव्यक्त करने वाले रूटस्टॉक पर जंगली पल्लव को कलमबद्ध करने से बीज प्रबंध बुरी तरह से प्रभावित हुआ।

भावी उद्देश्य :

आण्विक स्तर पर रूटस्टॉक की siRNAs आपूर्ति द्वारा पल्लव में *INO* जीन के दमन को प्रामाणित करना।



आकृति 9 : दोहरे रूपांतरित रूटस्टॉक से *uid*A जीन के विरुद्ध siRNAs जीन की आपूर्ति द्वारा पल्लव की विकासशली पुष्प कली में रिपोर्टर *uid*A जीन का दमन। (ए) पल्लव को अभिव्यक्त करते हुए रिपोर्टर *uid*A जीन के रूटस्टॉक के रूप में दोहरे रूपांतरित पौधे पर कलम बंधन। (बी) RT-PCR द्वारा पल्लव की पुष्प कली विकसित करने में *uid*A जीन की तुलनात्मक जीन अभिव्यक्ति का दर्शाता बार आरेख। पल्लव को अभिव्यक्त करते हुए GUS/GUS_S: *uid*A जीन का रूटस्टॉक में कलम बंधन ; पल्लव को अभिव्यक्त करते हुए GUS+GUSir(1,2)/GUS_S: *uid*A जीन का *uid*A जीन एवं इसक प्रति siRNA को अभिव्यक्त करते हुए दो विभिन्न लाइन्स रूटस्टॉक पर कलम बंधन।



आकृति 10 : रूटस्टॉक में अभिव्यक्त *INO* जीन के प्रति siRNAs की आपूर्ति द्वारा जंगली पल्लव में बीजरहिता का उत्प्रेरण। (ए) पुष्प विकास के चरण 16 पर जंगली एवं *INO*ir अभिव्यक्त करने वाले ट्रांस्जेनिक पौधों के डिम्ब। (बी) जंगली पल्लव का जंगली रूटस्टॉक तथा जंगली पल्लव का *INO*ir अभिव्यक्त करने वाले रूटस्टॉक पर कलम बंधन। (सी) जंगली पल्लव के डिम्बों का जंगली रूटस्टॉक तथा जंगली पल्लव के डिम्बों का *INO*ir अभिव्यक्त करने वाले रूटस्टॉक में कलम बंधन। (डी) जंगली पल्लव का जंगली रूटस्टॉक तथा जंगली पल्लव का *INO*ir अभिव्यक्त करने वाले रूटस्टॉक के सिल्क्यिूस में बीज प्रबंध (ई) जंगली पल्लव के परिपक्व बीजों का जंगली रूटस्टॉक (बायां पैनल) में और परिपक्व बीज (उपर दायां पैनल) तथा जंगली पल्लव के व्यर्थ डिम्बों (नीचे) के साथ बीजरहित सिलिक्यूस का जंगली पल्लव का *INO*ir अभिव्यक्त करने वाले रूटस्टॉक पर कलम बंधन। (एफ) जंगली पल्लव पर जंगली रूटस्टॉक का तथा *INO*ir अभिव्यक्त करने वाले रूटस्टॉक पर कलमबद्ध किए गए जंगली पल्लव में सिलिक्यूस के आकार को दर्शाता प्रतिनिधि बार आरेख। (जी) जंगली पल्लव पर जंगली रूटस्टॉक का तथा *INO*ir अभिव्यक्त करने वाले रूटस्टॉक पर कलमबद्ध किए गए जंगली पल्लव में प्रति सिलिक्यूस बीज संख्या को दर्शाता प्रतिनिधि बार आरेख।

आहार एवं स्वास्थ्य

4.1 मूषकों में उच्च वसायुक्त आहार उत्प्रेरित परिवर्तनों पर ज्वार–बाजरा उपभोग का प्रभाव

प्रमुख अन्वेषक :
कांति किरण

सह–अन्वेषक :
महेन्द्र विश्नोई

अनुसंधान अध्येता :
सिद्धार्थ एम. सरमा

परिचय :
मोटापा तथा उससे जुड़ी चयापचय वाली जटिलताएं (इंसुलिन प्रतिरोध, टाइप 2 डायबिटीज, हृदयवाहिका संबंधी समस्याएं और कैंसर के कुछ रूप) विश्वभर में स्वास्थ्य हेतु भारी चिंता का विषय हैं। बैठकर काम करने की जीवनशैली और अधिक कैलोरी ग्रहण करना इसके प्रमुख कारण हैं, जिसकी परिणति मंद जठराग्नि, ऑक्सीडेटिव दबाव और लाभदायक आंत्र सूक्ष्मजैविकता के ह्रास में होती है। वर्तमान औषधियां अपने ज्ञात दुष्प्रभावों के फलस्वरूप वैकल्पिक और सुरक्षित उपायों की जरूरत को उजागर करती हैं। हमारे पूर्व के अध्ययन सुझाते हैं कि शुद्ध ज्वार–बाजरा और चोकर का उपभोग आहार उत्प्रेरित मोटापे में कमी ला सकता है। ज्वार–बाजरा जैसे छोटे अनाजों से पृथकीकृत आहारीय रेशे उच्च वसायुक्त आहार उत्प्रेरित बदलावों के नियमन में अपनी भूमिका के लिए अन्वेषित नहीं किए गए हैं।

उद्देश्य
मूषकों में उच्च वसायुक्त आहार उत्प्रेरित बदलावों को रोकने में फिंगर मिलिट से नॉन–स्टार्च आहारीय रेशे (एफएम–एनसडीएफ) की भूमिका का मूल्यांकन करना।

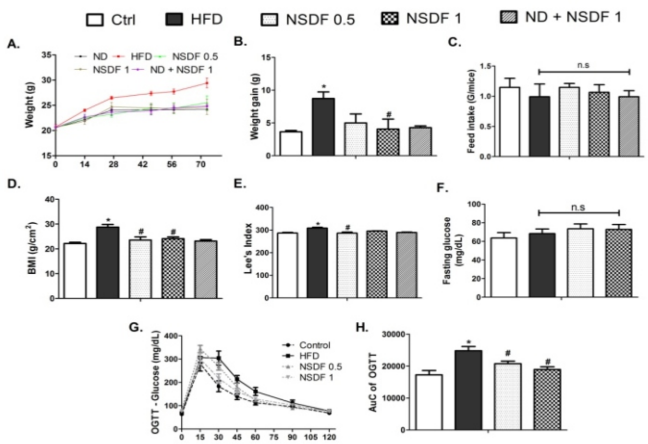
अनुसंधान प्रगति
विगत में हमने निम्न के लाभदायक प्रभावों को प्रतिवेदित किया था–(अ) फिंगर मिलिट, (ब) मूषकों में उच्च वसा उत्प्रेरित बदलावों को रोकने में कोदो मिलिट शुद्ध अनाज/चोकर की अनुपूरकता और (स) इन–विट्रो सैल कल्चर मॉडल का प्रयोग करते हुए शोथ के नियमन में मिलिट नॉन–स्टार्च आहारीय फाइबर (एमआई–एनएसडीएफ) की शोथरोधी भूमिका (वार्षिक प्रतिवेदन 2013–14 एवं 2014–15)। यहां पर हम मूषकों में उच्च वसा उत्प्रेरित बदलावों को रोकने में एफएम–एनएसडीएफ के लाभदायक प्रभावों को प्रतिवेदित कर रहे हैं।

मिलिट नॉन–स्टार्च डायटरी फाइबर के अंश द्वारा उच्च वसायुक्त आहार उत्प्रेरित परिवर्तनों की रोकथाम:
सुमेल आयु और भार वाले स्विस अल्बिनो मूषकों ($n=8$) को सामान्य आहार (एनडी) अथवा उच्च वसायुक्त आहार (एचएफडी) खिलाया गया। 10 सप्ताह के लिए एचएफडी (वसा से निःसृत 60 प्रतिशत ऊर्जा) खिलाए गए मूषकों को दो भिन्न खुराकों (0.5 और 1.0 ग्रा./किग्रा बीडब्ल्यू) में मौखिक गैवेज द्वारा एफएम–एनएसडीएफ दिया गया। रक्त, विभिन्न ऊतकों ओर सीकम की कुछ मात्रा विश्लेषण के लिए एकत्रित की गई।

शरीर–भार, मौखिक ग्लूकोज सहनशीलता परीक्षण (ओजीटीटी) एवं ग्लूकोज निकासी:
एफएम – एनएसडीएफ की मौखिक खुराक ने एचएफडी प्रतियोगी मूषकों की तुलना में प्राप्त शरीर–भार को घटा दिया (चित्र 1 ए व 1 बी)। एफएम–एनएसडीएफ खुराक ने शरीर भार सूचकांक (बीएमआई) और ली के सूचकांक में सुधार किया (चित्र 1 डी व 1 ई)। प्रायोगिक समूह के बीच निराहार रक्त ग्लूकोज स्तर में कोई अंतर नहीं दिखा, हालांकि–एफएम–एनएसडीएफ अनुपूरकता ने एचएफडी खिलाए मूषकों की तुलना में ग्लूकोज निकासी दर में एक उल्लेखनीय परिवर्तन के साथ मौखिक ग्लूकोज सहनशीलता में सुधार किया (चित्र 1 एफ – 1 एच)

प्रमुख उपलब्धियाँ
फिंगर मिलिट से कर्षणीय नॉन–स्टार्च डायटरी फाइबर जल को उच्च वसा आहार उत्प्रेरित मूषकों में सुधार करते दिखाया गया।

भावी उद्देश्य: यकृत में जीन अभिव्यक्ति ऊतक–विज्ञानीय परिवर्तन, श्वेत एडिपोज ऊतक और आंत्रक ऊतक एवं सीकल अंशों में शार्ट चेन फैट्टी एसिड स्तरों का अध्ययन किया जाएगा।



चित्र 1 : निम्न पर एफएम–एनएसडीएफ अनुपूरकता का प्रभाव : (ए) शरीर–भार, (बी) प्राप्त भार, (सी) लिया गया आहार, (डी) शरीर भार सूचकांक, (ई) ली का सूचकांक, (एफ) निराहार ग्लूकोज, (एच) ओजीटीटी की वक्रता के अधीन क्षेत्र। दर्शाए गए मूल्य जैसे मीन्स ± एसईएम। सांख्यिकीय महत्त्व के निर्धारण के लिए तुकेज़ पोस्ट हॉक परीक्षण के साथ एक–मार्गीय एएनओवीए का प्रयोग किया गया। *महत्त्व बनाम एनडी ग्रुप को दर्शाता है, # महत्त्व बनाम एचएफडी खिलाए ग्रुप को दर्शाता है। (n=8 मोर्फोमेट्रिक माप; n=6 निराहार ग्लूकोज और ओजीटीटी एस्सेज के लिए है।)

1. **सीरम चर्बी प्राचल और चर्बी सूचकांकः** उच्च वसायुक्त आहार के सेवन ने मूषकों में सीरम चर्बी को बढ़ा दिया, जैसे कि ट्रिग्लीसेराइड्स, कोलेस्टेरॉल, नॉन–एस्टरीफाइड फैट्टी एसिड्स, एचडीएल–सी, एलडीएल–सी और वीएलडीएल–सी। एफएम–एनएसडीएफ के सेवन ने दोनों खुराकों पर एचएफडी खिलाए समूह की बनिस्बत सीरम ट्रायेसिलग्लीसीरोल्स, एनईएफए, कोलेस्टेरॉल, कोलेस्टेरॉल ईस्टर्स, एचडीएल–सी, एलडीएल–सी और वीएलडीएल–सी को घटा दिया।

2. **सीकम में चयनित आंत्र जैविकीय प्रचुरताः** 1.0 ग्रा/किग्रा शरीरभार पर एफएम–एनएसडीएफ ने समान नियंत्रण समूह के स्तर के लिए फर्मीक्यूट्स की बहुलता को बहाल करते हुए उल्लेखनीय रूप से लेक्टोबैसीलस स्प.; बाइफिडोबैक्टीरियम स्प.; रोजेब्यूरिया स्प. और बैक्टीरॉयडिटेज में सुधार किया। रोचक बात यह है कि 1.000 ग्रा/किग्रा शरीर–भार पर एफएम–एनएसडीएफ के प्रति एसई सेवन ने इसके प्रिबायोटिक प्रभाव को सुझाते हुए बाइफिडोबैक्टीरियम स्प. और रोजेब्यूरिया स्प. के उत्पादन को बढ़ा दिया।

—X—

4.2 दीर्घकालिक रोगों (मधुमेह/मोटापा) की रोकथाम के लिए सिनबायोटिक्स का विकास

प्रमुख अन्वेषक
कांति किरण

सह–अन्वेषक
महेंद्र बिश्नोई

अनुसंधान अध्येता
शशांक सिंह
परमदीप सिंह

परिचय

आंत्र सूक्ष्मजैविकता में जैविक–विकार मधुमेह, मोटापे और हृदयवाहिका के साथ–साथ मानसिक बीमारियों जैसे चयापचय विकारों सहित विभिन्न नैदानिक स्थितियों में अनुवीक्षित किया गया है। फिर भी, प्रोबायोटिक्स और प्रिबायोटिक्स का प्रयोग करते हुए सामान्य आंत्र माइक्रोफ्लोरा मिश्रण की ओर बहाली ने बतौर एक अवरोधक या चिकित्सा उपाय असाधारण क्षमता प्राप्त की है। जठरांत्रिक मार्ग में सूक्ष्मजैविक संतुलन सुधारने के लिए अत्यंत अनुकूल मात्रा में सेवित प्रोबायोटिक्स सुरक्षित जीवनक्षम सूक्ष्मजीव हैं। प्रिबायोटिक्स अपाच्य कार्बोहाइड्रेट्स हैं, जो न केवल आंत में लाभदायक जीवाणुओं को बढ़ाते हैं बल्कि जठरांत्रिक पथ और खाद्य प्रक्रियाओं के दौरान सही परिमाण में सेवित प्रोबायोटिक्स की जीवन क्षमता को भी सुरक्षित रखते हैं। अनुसंधान रिक्तियों पर आधारित निम्नलिखित उद्देश्य सम्मुख रखे गए हैं।

उद्देश्य

1. सक्षम लैक्टिक एसिड बैक्टीरियल स्ट्रेन्स का पृथकीकरण, जैवरसायन विशिष्टीकरण और आणविक शिनाख्तीकरण।
2. डीबीटी–आईसीएमआर (जैव–प्रौद्योगिकी विभाग–भारतीय चिकित्सा अनुसंधन परिषद) के मार्गदर्शन पर आधारित प्रोबायोटिक विशिष्टीकरण।
3. चयापचय रोगों का सामना करने के लिए प्रोबायोटिक्स और सिनबायोटिक्स का विकास।

अनुसंधान प्रगति

1. स्थानीय खमीरीकृत खाद्य उत्पादों, मानव शिशुओं और वयस्कों से पैंतालीस ग्राम पॉजिटिव और कैटालेज निगेटिव लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया पृथकीकृत किया गया।
2. विस्फोट कार्यक्रम का प्रयोग करते हुए फाइलोजेनेटिक निर्धारण द्वारा अनुसरित 16एस $_{आर}$ आरएनए जीन अनुक्रमिकता के उपयोग से स्ट्रेन्स को नसलीय स्तर तक शिनाख्त किया गया। सभी स्ट्रेन्स को प्रोबायोटिक स्ट्रेन्स के लिए डीबीटी–आईसीएमआर की चयन कसौटी के आधार पर मूल्यांकित किया गया। जैव–रसायन विशिष्टताओं का अध्ययन किया गया।
3. एपीआई कार्बोहाइड्रेट का प्रयोग करते हुए कार्बोहाइड्रेट उपयोग पद्धति स्थापित कर दी गई है। जीवाणुरोधी संवेदनशीलता पद्धति स्थापित कर दी गई है और उनमें से अधिकांश सामान्य जीवाणुरोधियों के प्रति संवेदनशील हैं। अधिसंख्य स्ट्रेन्स ने सामान्य खाद्यजनित रोगाणुओं जैसे कि ईशीरिकिया कोलाई, साल्मोनेला टाइफी और स्टैफिलोकोक्सस ऑर्यूज के विरुद्ध जीवाणुप्रतिरोधक सक्रियता प्रदर्शित की।
4. कुछ स्ट्रेन्स ने कोलोनिक एपिथेलियल सैल्स, पोर्साइन टाइप III गैस्ट्रिक म्यूसिन के लिए उल्लेखनीय प्रतिबद्धता दिखाई और इन–विट्रो परिस्थितियों के तहत कोलेस्टेरॉल घटाने का गुणधर्म प्रदर्शित किया। आगे का अध्ययन जारी है।

प्रमुख उपलब्धियां

इन–विट्रो अध्ययनों पर आधारित, सामान्य खाद्यजनित रोगाणुओं, कालोनीकरण कुशलता और कोलेस्टेरॉल घटाने के गुणधर्म के प्रति विरोधी गतिविधि प्रदर्शित कर रहे लैक्टिक एसिड बैक्टीरियल स्ट्रेन्स को अगली अध्ययनों में प्राथमिकता दी गई है।

भावी उद्देश्य :

चयापचय रोगों के लिए मूषक मॉडल्स में कैंडिडेट प्रोबायोटिक स्ट्रेन्स की प्रभावकारिता को मूल्यांकित किया जाएगा।

—X—

4.3एडिपोजेनेसिस, मोटापा और इससे जुड़ी जटिलताओं का ट्रांजिएंट रिसेप्टर पोटेंशियल (टीआरपी) चैनल मीडिएटेड आहारीय परिवर्तन

प्रमुख अन्वेषक :
महेंद्र बिश्नोई

सह–अन्वेषक :
कांति किरण

अनुसंधान अध्येता :
रितेश के. बबूटा
धीरेंद्र प्रताप सिंह
प्रज्ञांशु खरे

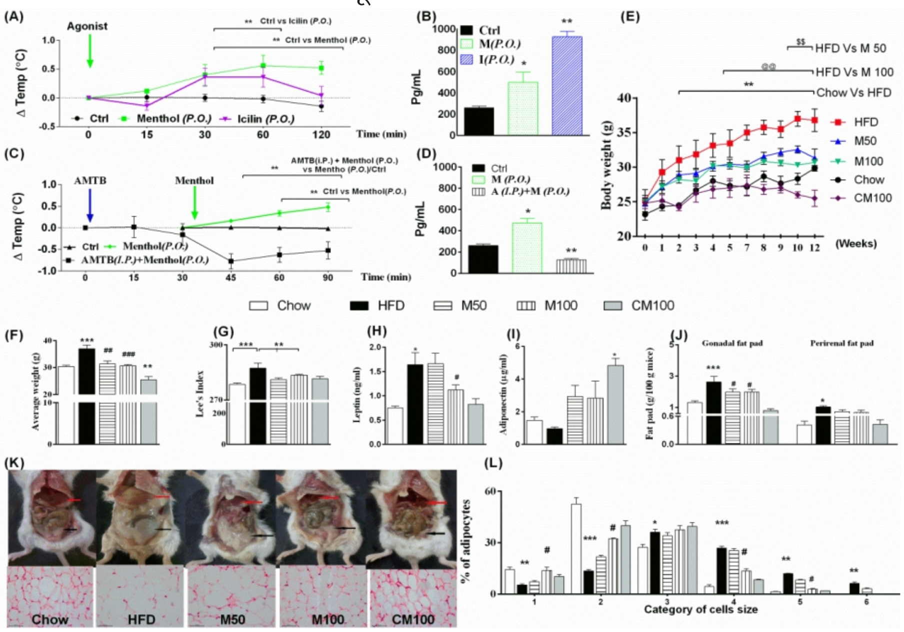
परिचयः

वर्तमान में मोटापा–रोधी औषधियां भेषजीय अभिकर्मक हैं, जो मानव शरीर में भार नियमन की मूलभूत प्रक्रियाओं, जैसे कि भूख, चयापचयन या कैलोरीज के उपभोग में से किसी एक को प्रभावित कर भार को कम या नियंत्रित कर सकते हैं। ऑर्लिस्टैट, रिमोनाबेंट और सिबुट्रेमाइन सहित इन सभी औषधियों में अवसाद, तैलीय आंत्र परिचलन हृदयवाहिका दोष और स्टीटोरिया सहित गंभीर दुष्प्रभाव निहित हैं। इन औषधियों के सबल दुष्प्रभावों की परिणति इनके लाभदायक प्रभावों की तुलना में भारी पड़ती है, जो विकल्पों की तत्काल आवश्यकता को सुझा रही है। वर्षों से देखा जा रहा है कि किसी व्यक्ति के अधिक भार या मोटापे के लिए अत्यधिक प्रभावी विकल्पों में आहार या शारीरिक व्यायाम रहे हैं। यह महत्वपूर्ण है कि जीवनशैली की समस्याओं को रोकने के लिए उपचार खोजने की बजाय आहारीय नियमन अपनाया जाए। उपलब्ध साहित्य सुझाता है कि सेंसरी आयन चेनल रिसेप्टर प्रणाली, ट्रांजिएंट रिसेप्टर पोटेंशियल

(टीआरपी) चेनल्स ऊर्जा चयापचयन और थर्मोजेनेसिस को व्यवस्थित करने के लिए संभावित प्रत्याशी हैं, जो कि विभिन्न क्रियाविधियों के द्वारा कैलोरी खपत और मोटापे की रोकथाम कर सकते हैं। सामान्य आहारीय संघटक जैसे कि लाल मिर्च, काली मिर्च, लौंग, लहसुन, दालचीनी, पुदीना और उनके संघटक (कैप्साइसिन, पिपरीन, यूजोनॉल, एलीसिन, सिनामल्डीहाइड, ओमेगा फैट्टी एसिड्स, मेंथॉल आदि) टीआरपी चैनल्स को परिवर्तित कर सकते हैं। इस प्रस्ताव में, हम इन–विट्रो और इन–वीवो मॉडल प्रणालियों का प्रयोग करते हुए एडिपोजेनेसिस, मोटापे और संबद्ध जटिलताओं में टीआरपी चेनल्स की भूमिका को समझेंगे। फिलहाल, टीआरपी चैनल रिसेप्टर सिस्टम का प्रयोग करते हुए हम आहारीय संघटकों के साथ आगे बढ़ने का प्रस्ताव रखते हैं जो एडिपोजेनेसिस की प्रक्रिया के साथ संबद्ध मोलिक्यूलर मेकैनिज्म को बदल सकते हैं।

उद्देश्य

1. व्यावसायिक तौर पर उपलब्ध प्रिएडिपोसाइटेज सैल लाइन्स (3टी 3–एल1), ह्यूमन प्रिएडिपोसाइटेज (एचपीएडी) और एडिपोसाइटेज (एचएडी) सैल्स में अभिव्यक्ति, प्रकार्य और टीआरपी चेनल्स की महत्ता का निर्धारण।



चित्र 2 : टीआरपीएम 8 सक्रियता एडॉप्टिव थर्मोजेनेसिस, सीरम ग्लूकागॉन स्तर को परिवर्तित करती है और एचएफडी उत्प्रेरित भार–वृद्धि को रोकती है। (ए–डी) टीआरपीएम 8 एगोनिस्ट का तीक्ष्ण प्रभाव; मेंथॉल और आइसीलिन पर (ए) 120 मिनट के लिए रेक्टल तापमान में परिवर्तन, (बी) मेंथॉल और आइसीलिन के बाद सीरम ग्लूकागॉन स्तर 120 मिनट, (सी) टीआरपीएम 8 एन्टागोनिस्ट (एएमटीबी) को पूर्वोपचार (डी) मेंथाल सेवन के 120 मिनट बाद सीरम ग्लूकागॉन मापा गया। कंट्रोल–व्हीकल उपचारित पशुय आइसीलिन (पी.ओ.) – आइसीलिन की एकल खुराक (प्रति मौखिक 20 मिग्रा/किग्रा); मेंथॉल (पी.ओ.) मेंथॉल की एकल खुराक (प्रति मौखिक 200 मिग्रा/किग्रा); एएमटीबी (आई.पी.) + मेंथॉल (पी.ओ) – एएमटीबी की एकल खुराक (आई.पी.; 4 मिग्रा/किग्रा) तदुपरांत मेंथॉल) प्रति मौखिक 200 मिग्रा/किग्रा) 30 मिनट बाद एएमटीबी। (ई–एल) निम्न पर 12 सप्ताह के लिए मेंथॉल सेवन (पी.ओ.) का क्रोनिक प्रभाव (ई) शरीर भार में साप्ताहिक परिवर्तन, (एफ) अध्ययन के 12 सप्ताह की समाप्ति पर औसत शरीर भार; (जी) ली'ज सूचकांक, (एच) ईएलआईएसए द्वारा सीरम लेप्टिन स्तर, (आई) ईएलआईएसए द्वारा सीरम एडियोनेक्टिन स्तर, (जे) स्थूल ऊतक भार, (के) गोनाडल फैट पैड और उनके एच . ई स्टेंड सेक्शंस दर्शातक प्रतिनिधि मूषक और (एल) 12 सप्ताह के प्रयोग के बाद एडियोसाइट सैल साइज का आवृत्ति वितरण विश्लेषण। चाउ–चाउ आहार पोषित सामान्य मूषकय एचएफडी–उच्च वसा आहार पोषित, एम 50–एचएडी पोषित जमा 50 मिग्रा/किग्रा मेंथॉल (पी.ओ.) का दैनिक सेवन, सीएम 100 – एचएफडी पोषित जमा 100 मिग्रा/किग्रा मेंथॉल (पी.ओ) का दैनिक सेवन, सीएम 100 – चाउ पोषित सामान्य मूषक जमा 100 मिग्रा/किग्रा मेंथॉल (पी.ओ) का दैनिक सेवन।

सभी मूल्य बतौर औसत अभिव्यक्त किए गए हैं ± एसईएम, *पी <0.05, **पी <0.01 बनाम द्वारा कंट्रोल ग्रुप (ए–बी) द्विमार्गीय एएनओवीए अथवा (सी–डी) एक मार्गीय एएनओवीए, (ई) ***, @@, और $$ पी<0.01 द्विमार्गीय एएनओवीए द्वारा, (एफ–एल) *पी <0.05, ## पी <0.01, ###पी <0.001 बनाम एचएफडी पोषित ग्रुप एक मार्गीय एएनओवीए द्वारा। सभी एएनओवीए परीक्षण टर्की'ज मल्टीपल कंपैरिजन्स द्वारा अनुसरित किए गए।

2. एडिपोजेनेसिस के आणविक आधार का इन–विट्रो विशिष्टीकरण और एडिपोजेनेसिस और इससे जुड़े बदलावों पर टीआरपी चैनल परिवर्तन के प्रभाव का निर्धारण।
3. आहार (उच्च वसा) आधारित स्थूलता वाले इन–वाइवो मूषक मॉडल में भार वृद्धि, सीरम जैव–रसायन और स्थूल ऊतक जीनोटाइप पर टीआरपी चैनल्स (टीआरपीवी 1) : कैप्साइसिन, पिपरीन; टीटारपीए1: लहसुन,दालचीनी; टीआरपीएम 8 : पुदीना; टीआरपीसी 1 : ओमेगा – 3 फैट्टी एसिड्स एवं अन्य) के आहारीय परिवर्तनों के प्रभाव का अध्ययन करना।
4. परिवर्तनशील खाद्य घटकों के गठित आहारों/विशेष आहारीय सूत्रों का विकास करना और मानव परीक्षणों में एपिडोजेनेसिस, मोटापे और संबद्ध जटिलताओं पर उनके प्रभाव का अध्ययन करना।

अनुसंधान प्रगति

विगत में हमने पाया था कि कई टीआरपी चैनल जीन्स मूषक 3टी 3–एल 1 प्रिएिडिपोसाइटेज, विभेदीकृत एडिपोसाइटेज, म्यूरीन श्वेत एडिपोज टिश्यू (डब्ल्यूएटी), भूरे एडिपोज टिश्यू (बीएटी) और मानव प्रिएडिपोसाइटेज तथा एडिपोसाइटेज में अभिव्यक्त हुए हैं (वार्षिक प्रतिवेदन 2012–2013)। टीआरपीवी1 और टीआरपीए1 की भूमिका में आगे बढ़ते हुए, हमने क्रमशः कैप्साइसिन और सिनामल्डीहाइड, एक टीआरपीवी1 और टीआरपीए1 विरोध के लिए इन–विट्रो (3टी 3एल1 प्रिएडिपोसाइट सैल लाइन) और इन–वाइवो {उच्च वसा आहार (एचएफडी)} – उत्प्रेरित भार–वृद्धि मॉडल, अध्ययनों को प्रारंभ और पूर्ण किया। हमने इन चैनलों और कारकों में भार–वृद्धि और संबद्ध जटिलताओं को विभिन्न तंत्रों के माध्यम से रोकने में इनकी भूमिका को उल्लेखनीय पाया (वार्षिक प्रतिवेदन 2013–2014; वार्षिक प्रतिवेदन 2014–2015)। गत वर्ष के दौरान, हमने टीआरपीएम 8 और एडिपोजेनेसिस, उच्च वसा आहार (एचएफडी) उत्प्रेरित स्थूलता और संबद्ध जटिलताओं में इन चैनल्स को बदलते आहारीय संघटकों की यांत्रिक भूमिका को समझने पर अपना ध्यान केंद्रित किया।

<u>टीआरपीएम8–आश्रित फार्माकोलॉजिकल कोल्ड मिमिकिंग मोटापे और संबद्ध जटिलताओं में इसके चिकित्सकीय विवक्षा में केंद्रित है</u>

टीआरपीएम 8 एगोनिस्ट्स, आइसीलिन और मेंथॉल की एकल खुराक के मौखिक सेवन ने सारे शरीर के तापमान और सीरम ग्लूकागॉन सांद्रण को उल्लेखनीय रूप से बढ़ा दिया, जिन्हें टीआरपीएम 8एंटागोनिस्ट, एन–(3–एमिनोप्रोपील)–2–{(3–मिथाइल फिनेल) मेथॉक्सी} एन–(2–थिनाइलमिथाइल) बेंजामाइड हाइड्रोक्लोरॉइड (एएमटीबी) के पूर्वोपचार द्वारा अवरुद्ध कर दिया गया था (चित्र 2)। बारह सप्ताह के लिए मेंथॉल के क्रोनिक सेवन ने भार–वृद्धि रोक दी, संबद्ध जटिलताएं ठीक कर दीं, जैसे कि इंसुलिन प्रतिरोध और एक्टॉपिक वसा संचय, ग्लूकागॉन मशीनरी को सक्रिय किया, वर्दि्धत ग्लिकोजीनोलाइसिस, ग्लूकोनियोजेनेसिस, श्वेत स्थूल ऊतकों को 'ब्राउनिंग' किया और ब्राउन स्थूल ऊतकों की गतिविधियां विस्तारित कीं (चित्र 2)। रोचक और महत्वपूर्ण बात यह है कि श्वेत स्कूल ऊतक इन–विट्रो में टीआरपीएम 8 रिसेप्टर की कोई प्रकार्यात्मक उपस्थिति नहीं पाई गई। निष्कर्षतः, वर्तमान कार्य मजबूती से इंगित करता है कि टीआरपीएम 8 की सक्रियता ग्लूकागॉन आश्रित पैथवे के माध्यम से ऊर्जा नियमन में एक उल्लेखनीय भूमिका निभाती है।

प्रमुख उपलब्धियां

1. हमने साक्ष्य प्रदान किए हैं कि टीआरपीएम 8 मीडिएटेड कोल्ड मिमिकिंग विश्व को 'वसा संग्रह की दशा' से 'वसा दहन की दशा' (ग्लूकोज का उपयोग, यकृत में ग्लूकोनियोजेनेसिस; 'ब्राउनिंग', स्थूल ऊतकों में माइटोकोंड्रियल सक्रियता) की ओर ले जाने का कारक है। यह मोटापे और संबद्ध जटिलताओं की रोकथाम के लिए बतौर एक नवल चिकित्सकीय उपाय के रूप में कार्य कर सकता है।

भावी उद्देश्य :

1. एडिपोजेनेसिस और इससे सहयोगित परिवर्तनों में अन्य टीआरपी चेनल्स (जैसे टीआरपीवी 2 और टीआरपीसी 1/सी5) की भूमिका को समझने के लिए इन–विट्रो और इन–वाइवो अध्ययन।
2. स्थूलता के इन–वाइवो मूषक मॉडल आधारित स्थूलता उत्प्रेरित कोमोर्बिडिटीज जैसे कि इंसुलिन प्रतिरोध और आहार में शोथ (उच्च वसा) पर टीआरपी (वी1, ए1 और एम 8) चेनल्स के आहारीय परिवर्तनों के प्रभाव का मेकैनिज्म आधारित अध्ययन।
3. आहारीय संघटक आधारित अध्ययनों का पूर्व–नैदानिक और नैदानिक अनुवर्तन।

4.4 मोटापे की रोकथाम के लिए कोबायोटिक्स (एंटीऑक्सीडेंट्स/एंटी–इनफ्लेमेटरी) और प्रिबायोटिक्स का विकास

प्रमुख अन्वेषक:
महेंद्र बिश्नोई

सह–अन्वेषक:
कांति किरण

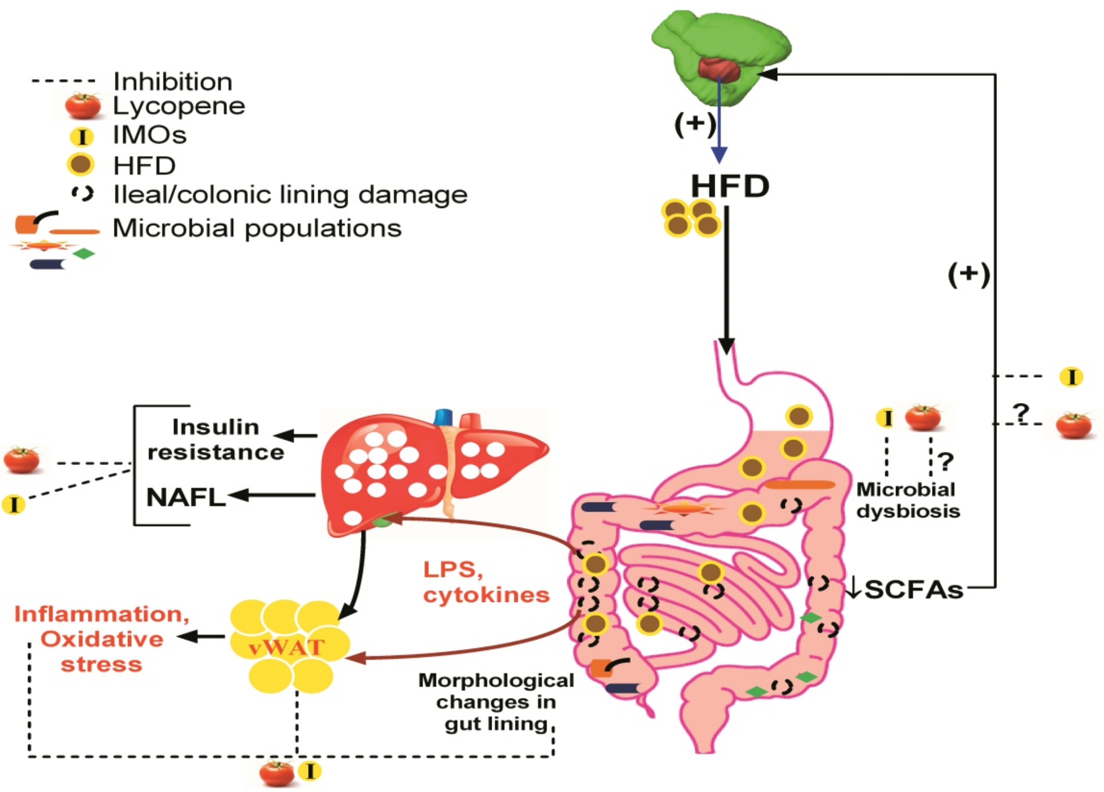
अनुसंधान अध्येता:
धीरेंद्र प्रताप सिंह

परिचय:

एनसीडीज (गैर–संचारी रोग), विशेषतः जिनका संबंध चयापचय, मधुमेह और मोटापे से है, भारत में भयावह दर से बढ़ रही हैं, जो आने वाले दशकों में एक औसत भारतीय वयस्क के लिए अपशकुन सूचक गंभीर स्वास्थ्य जोखिम होंगी। हमारे लोगों के चयापचयन स्तर में परिवर्तन का मुख्य कारण अपनी पारंपरिक आहारीय आदतों को ऊर्जा से लबरेज पश्चिमी आहार की ओर मोड़ना है, जो जठरांत्रिक मार्ग माइक्रोफ्लोरा में डिसबायोसिस की ओर ले जाता है, जो हाल के वर्षों में अकस्मात् चयापचय विकास से संबद्ध रहा है। वर्षों से औषधि और कृत्रिम मिठास के विकास के द्वारा प्रयास किए जा रहे हैं, लेकिन सीमित सफलता मिली। अतः भारतीय लोगों में चयापचय से संबद्ध मामलों से निपटने के लिए वैकल्पिक आहार आधारित रणनीतियां खोजने की आवश्यकता है। इस प्रस्ताव के माध्यम से, हम कम कैलोरी की शुगर्स (प्रिबायोटिक्स, ओलिगोसैकेराइड्स) विकसित कर प्रकार्यात्मक विशिष्टता लाएंगे। फिलहाल, हम विभिन्न आयुवर्ग के लोगों के चयापचयन स्वास्थ्य के प्रबंधन के लिए परिष्कृत शुगर्स को बदलते हुए नवीन धारणा पर आधारित प्रकार्यात्मक खाद्यों के विकास के लिए विभिन्न खाद्य सांचों में इन्हें जोड़ेंगे।

उद्देश्य

1. स्वयं मूषक मॉडल और रोग की दशा के अनुसार एंटीऑक्सीडेंट/एंटीइनफ्लेमेटरी तत्वों के साथ



चित्र 3: एचएफडी उत्प्रेरित परिवर्तनों में आईएमओज/लाइकोपेन अथवा उनके कोबायोटिक सम्मिश्रण की कार्रवाई का प्रस्तावित मेकैनिज्म।

ओलिगोसैकेराइड्स के सिनर्जिस्टिक/ कंबिनेटोरियल प्रभावों का अध्ययन करना।

2. वैकल्पिक शुगर और इसके प्रकार्यात्मक मूल्यांकन के तौर पर ओलिगोसैकेराइड्स का प्रयोग करते हुए प्रोटोटाइप प्रकार्यात्मक खाद्य उत्पाद का विकास।

अनुसंधान प्रगति

आइसोमाल्टो–ओलिगोसैकेराइड्स, लाइकोपेन और उनके सम्मिश्रण (कोबायोटिक) मूषकों में उच्च वसा आहार उत्प्रेरित परिवर्तनों से बचाते हैं।

लाइकोपेन, आईएमओज और उनके सम्मिश्रण ने भार–वृद्धि, स्थूलता को रोका, स्थूल ऊतक वसा की गतिशीलता सुधारी और इंसुलिन प्रतिरोध कम किया। इन उपचारों द्वारा हाइपोथलैमिक ओरेक्सीजेनिक और एनोरेक्टिक जीन्स भी परिवर्तित किए गए। आहारीय उपचारों ने एनएएफएल सरीखे लक्षणों को रोका और ग्लूकोज होमियोस्टेसिस में सुधार किया। लाइकोपेन, आईएमओज और उनके सम्मिश्रण का सेवन कराए गए मूषकों में घटे हुए सिस्टेमिक इनफ्लेमेशन, मेटाबॉलिक एंडोटॉक्सीमिया के साथ–साथ गट माइक्रोफ्लोरा एससीएफएज प्रोफाइल में सुधार हुआ तथा संशोधित इलियल और कोलॉनिक स्वास्थ्य परिलक्षित किया गया। रुचिकर बात यह है कि कोबायोटिक सम्मिश्रण ने सिनर्जिस्टिक तौर पर कई एचएफडी उत्प्रेरित परिवर्तनों को सुधार दिया। लाइकोपेन, आईएमओज और उनके सम्मिश्रण की कार्रवाई का प्रस्तावित मेकैनिज्म ग्राफ द्वारा चित्र तीन में सारांशीकृत है।

प्रमुख उपलब्धियां

1. कोबायोटिक सम्मिश्रण (एंटीऑक्सीडेंटजमा प्रिबायोटिक) पर आधारित नयी पहुंच के लाभदायक प्रभाव के लिए यह प्रथम श्रमसाध्य वैज्ञानिक साक्ष्य है।
2. कोबायोटिक सम्मिश्रण (एंटीऑक्सीडेंट, लाइकोपेन + प्रिबायोटिक, आईएमओज) ने प्रभावी रूप से एचएफडी उत्प्रेरित स्थूलता, अल्प–स्तरीय सिस्टेमिक इनफ्लेमेशन, इंसुलिन संवेदनशीलता और गट माइक्रोबियल डिसबायोसिस को नियंत्रित किया।

भावी उद्देश्य :

मौलिक प्रकार्यात्मक खाद्य उत्पाद का विकास और इसका प्रकार्यात्मक मूल्यांकन।

—x—

4.5 भारतीय मिलिट किस्मों और एंटी – ऑक्सीडेंट गतिविधि पर उनके परिणाम से फिनोलिक एसिड्स बाउंड अरेबिनोक्सीलेंस की उत्कृष्ट संरचनाओं में परिवर्तनशीलता।

प्रमुख अन्वेषक

कौशिक मजूमदार

अनुसंधान अध्येता

वंदना बिजलवान

परिचय

मिलिट छोटे बीज वाली पोएसी परिवार से संबंधित अन्न वाली फसल है। अफ्रीका, पूर्व एशिया और भारतीय उपमहाद्वीप में मिलिट को अल्प आय वाली बड़ी आबादी के लिए प्रमुख आहार के तौर पर माना जाता है। विभिन्न संक्रमणीय अध्ययनों ने स्पष्टतः प्रदर्शित किया है कि घुलनशील आहारीय रेशों की बढ़ती खपत हृदयवाहिका रोगों, कैंसर और मधुमेह के घटते जोखिम से जुड़ी हुई है। बहुत सारे जीवनशैली विकार और क्रोनिक रोग ऑक्सीडेटिव दबाव से सहयोगित हैं, जो मुक्त मौलिक गठनों से जुड़े हैं, जैसे कि सुपरऑक्साइड एनियन्स, हाइड्रोक्सील रेडिकल्स और नाइट्रिक ऑक्साइड रेडिकल्स।

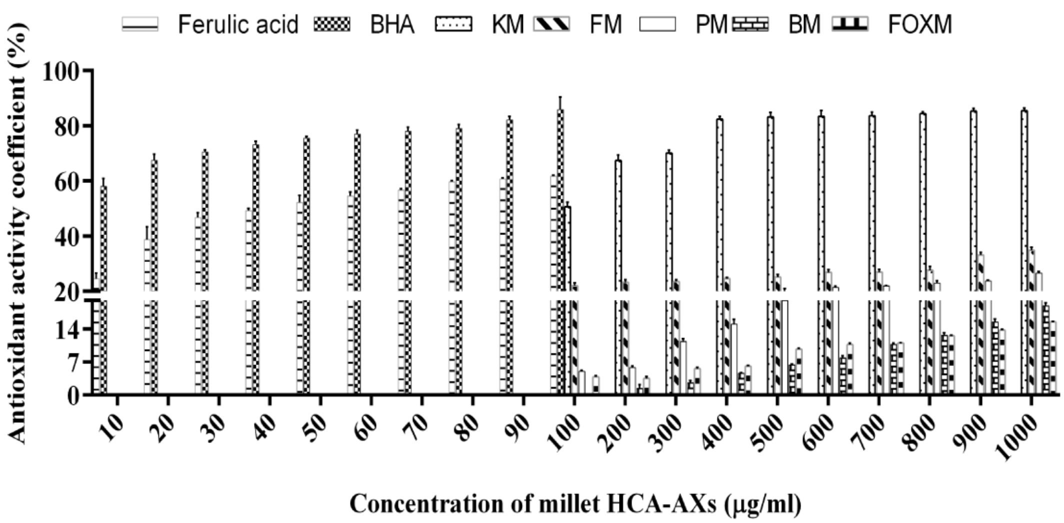
मिलिट्स में हाईड्रॉक्सी–सिनेमिक एसिड (एचसीए) बाउंड अरेबिनोक्सीलेंस जैसे आहारीय रेशे वृहद् नॉन–स्टार्ची पोलिसैकेराइड्स होते हैं, जो सैल वाल्स् रेजिड्यूज गठित करते हैं और फ्री एसिड्स की तुलना में दृढ़तर एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियां प्रदर्शित करते हैं। अतः वर्तमान अध्ययन में पांच भारतीय मिलिट प्रजातियों, नामतः फिंगर (एफएम), प्रोसो (पीएम), फॉक्सटेल (फॉक्सएम) कोदो मिलिट (केएम) और बार्नयार्ड मिलिट (बीएम) से हाईड्रॉक्सी–सिनेमिक एसिड बाउंड अरेबिनोक्सीलेंस (एचसीए–एएक्सस) के उत्कृष्ट खांचे में विविधता और उनकी एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि का इन–विट्रो मॉडल का प्रयोग करते हुए मूल्यांकन किया जाएगा। वर्तमान अध्ययन का एचसीए–एएक्सए के साथ संपन्न आहारीय रेशों पर आधारित न्यूट्रास्यूटिकल स्वास्थ्य खाद्य तैयार करने में दोहन किया जा सकता है।

उद्देश्य

1. विभिन्न भारतीय मिलिट्स के सैल वाल्स से एचसीए बाउंड अरेबिनोक्सीलेंस का पृथकीकरण, शुद्धीकरण और ढांचागत विशिष्टीकरण।
2. विभिन्न भारतीय मिलिट्स से एचसीए बाउंड अरेबिनोक्सीलेंस के उनकी एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्य के बारे में स्ट्रक्चर–फंक्शन संबद्धता को समझने के लिए तुलनात्मक इन–विट्रो अध्ययन।

अनुसंधान प्रगति

1. इन–विट्रो एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि विभिन्न घटकों द्वारा प्रभावित होती है और कोई भी एकल विधि समर्थ एंटीऑक्सीडेंट पदार्थों की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि का आकलन करने के लिए पर्याप्त नहीं है। इसलिए, हमारे अध्ययन में मिलिट एचसीए–एएक्सस के उनके ढांचागत विशिष्टताओं के संबंध में एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्य का मूल्यांकन करने के लिए तीन विधियों (डीपीपीएच, एफआरएपी ओर दृकैरोटेन लाइनोलीट एमलसन एस्से) को मिलाकर प्रयुक्त किया गया।
2. डीपीपीएच और एफआरएपी एस्सेज का प्रयोग करते हुए हमारे पूर्व अध्ययनों ने अन्य मिलिट एचसीए– एएक्सस की तुलना में केएम–एचसीए –एएक्स की एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्य उच्चतर दर्शायी। हमार आगामी अध्ययन में β Carotene लाइनोलीट एमलसन एस्से (चित्र 1) का प्रयोग करते हुए, केएम–एचसीए–एएक्स ने 100 माइक्रो ग्रा/मिली के प्रारंभिक सांद्रण में 50.6 $\pm$ 1.6) का उच्चतर एंटीऑक्सीडेंट गतिविध गुणांक प्रदर्शित किया जो धीरे–धीरे 1000 माइक्रो ग्रा/मिली के उच्चतर सांद्रण में 85.5 ($\pm$0.9) तक पहुंच गया। एफएम–एचसीए–एएक्स ने केएम– एचसीए–एएक्स की तुलना में न्यूनतर एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि दिखाई, इसने 100 और 1000 माइक्रो ग्रा/मिली के सांद्रण पर क्रमशः 22.1($\pm$1.1) और 37.7 ($\pm$1.1) का एएसी (एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि गुणांक) प्रदर्शित किया। अन्य तीन मिलिट एचसीए–एएक्सस (पीएम, बीएम, एफओएक्सएम) ने 1000 माइक्रो ग्रा/मिली के सांद्रण मंट 15.6 ($\pm$0.2) से 26.7 ($\pm$0.3) की रेंज में एएसी को दिखाया।
3. तीन इन–विट्रो एंटीऑक्सीडेंट एस्सेज (एफआरएपी, डीपीपीएच,–कैरोटेन लाइटोलीट एमलसन एस्से) से प्राप्त परिणाम सुझाते हैं कि केएम–एचसीए–एएक्स ने सर्वोच्च एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि प्रदर्शित की,जबकि एफएम– एचसीए–एएक्सने के एम–एचसीए–एएक्स के बाद तुलनात्मक रूप से अच्छी एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि दिखाई।मिलिट एचसीए–एएक्सस की



चित्र 4 : एचईपीजी2 और सीएसाओ 2 सैल लाइन मॉडल पर पश्चिमी ब्लॉट विश्लेषण : ए–बी) एलपीएस हेप्सीडिन गठन उत्प्रेरित करता है जो फेरोपोर्टिन को विश्रेणीकृत करता है, जबकि कैप्सूलीकृत जीडीपी और जीडीपी हेप्सीडिन मीडिएटेड फेरोपोर्टिन डिग्रेडेशन को रोकता है। सी) प्रोटीन अभिव्यक्ति विश्लेषण ने कैप्सूलीकृत जीडीपी और जीडीपी में घटा हुआ लौह अवशोषण दर्शाया, जबकि एलपीएस लौह जमाव में वृद्धि के साथ फोरोपोर्टिन के आंतरिकीकरण का कारक है।

एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्य इस क्रम में घटी: केएम–एचसीए–एएक्स: एफएम–एचसीए–एएक्स झ पीएम–एचसीए–एएक्स 7बीएम –एचसीए–एएक्स एफओएक्सएम–एचसीए–एएक्स। मिलिट एचसीए–एएक्सस (माइक्रो ग्रा / मिली) का सांद्रण

4. जीसी–एमएस द्वारा विस्तृत संयोजन विश्लेषण ने दर्शाया कि केएम–एच सीए–एएक्स में मोनो और डि–सबस्टिच्यूट जिलोपीएनॉसिल (एक्सवाई–एलपी) रेजिड्यू के लिए अन–सबस्टिच्यूट (2.61:1.0) की उच्चतर मोलर दर थी, जो केएम–एचसीए–एएक्स में तुलनात्मक रूप से न्यून ब्रांच्ड अरेबिनोस्कीलेन की उपस्थिति सुझाता है, जबकि एफएम–एचसीए–एएक्स का संयोजन विश्लेषण तुलनात्मक रूप से 1.67:1.0 की मोनो और डि–सबस्टिच्यूटेड मोलर दर के लिए अन–सबस्टिच्यूटेड के साथ मध्यम–ब्रांच्ड अरेबिनोक्सीलेन की उपस्थिति सुझाता है। और आगे, न्यू और मध्यम–ब्रांच्ड केएम और एफएम – एचसीए–एएक्सस की उच्चतर यूरोनिक एसिड धारिता (8.4–6.3 प्रतिशत) को अन्य तीन मिलिट (पीएम,बीएम, एफओएक्सएम) एचसीए – एएक्सस की तुलना में उनकी अच्छी एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि के लिए भी श्रेय दिया जा सकता है।
5. इसके अतिरिक्त, सैल उत्पाद पर दो अच्छे एंटीऑक्सीडेंट्स (केएम और एफएम–एचसीए – एएक्सस) के साइटोटॉक्सिक प्रभावों को ठीक से मूल्यांकित करने के लिए विभिन्न सैल लाइन्स (3 टी3 म्यूरीन एंब्रायोटिक फाइब्रोब्लास्ट, एचईपीजी2, सीएसीओ–2, एमसीएफ 7 और एचईएलए) पर एमटीटी सैल वाएबिलिटी एस्सेज संपन्न किए गए। यह देखा गया कि केएम और एफएम–एचसीए–एक्सस दोनों में100–2000 माइक्रोग्राम/मिली के सांद्रण रेंज में सैल लाइन्स के विरुद्ध उल्लेखनीय उत्पाद वर्जन प्रभाव नहीं थे। परिणाम सुझाते हैं कि दोनों एचसीए–एएक्सस में उत्पादित सर्वोच्च इन–विट्रो एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि सांद्रण रेंज में कोई उल्लेखनीय साइटोटॉक्सिक प्रभाव नहीं थे।
6. और आगे, ऑक्सीडेटिव दबाव के नियमन में केएम और एफएम–एचसीए–एएक्सस की भूमिका को एचईपीजी2,सीएसीओ–2 और एचईएलए सैल लाइन्स का प्रयोग करते हुए मूल्यांकित किया गया, प्राथमिक परिणामों ने सुझाया कि उच्चतम उत्पादित एंटीऑक्सीडेंट एक्टिविटी सांद्रण रेंज में टर्टियरी ब्यूटिल हाइड्रो–पर ऑक्साइड उत्प्रेरित ऑक्सीडेटिव क्षति के विरुद्ध केएम और एफएम–एचसीए–एएक्सस ने रक्षणात्मक प्रभाव प्रदर्शित किए। विभिन्न सैल लाइन्स का प्रयोग करते हुए ऑक्सीडेटिव दबाव के विरुद्ध मिलिट एचसीए–एएक्सस के रक्षणात्मक प्रभाव पर विस्तृत अध्ययन प्रगति पर हैं।

प्रमुख उपलब्धियां

1. मिलिट एचसीए–एएक्सस की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि को तीन इन–विट्रो एस्से विधियों का प्रयोग करते हुए मूल्यांकित किया गया, जिन्होंने सुझाया कि अरेबिनोक्सीलेन्स (मोनो और डि–सबस्टिच्यूटेड एक्सवाईएलपी रेजिड्यूज और यूरोनिक एसिड धारिता) के फिनोलिक एसिड सम्मिश्रण और ढांचागत विशिष्टियां दोनों ही अपनी एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्य के लिए सह–संबद्ध हो सकती हैं।
2. सैल वाएबिलिटी एस्से परिणामों ने दिखाया कि केएम–एचसीए–एएक्स ने उत्पादित उच्चतम इन–विट्रो एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि सांद्रण रेंज में विभिन्न सैल लाइन्स (3टी3, एचईपीजी 2, सीएसीओ–2, एमसीएफ 7 और एचईएलए) पर कोई उल्लेखनीय साइटोटॉक्सीसिटी प्रदर्शित नहीं की।

भावी उद्देश्य :

1. ऑक्सीडेटिव दबाव के विरुद्ध मिलिट एचसीए–एएक्सस के रक्षणात्मक प्रभावों का निर्धारण।
2. विभिन्न जीवनशैली रोगों के विरुद्ध मुक्त रेडिकल स्केवेजिंग और इम्यूनो–एनहांसिंग एडीटिव्ज के साथ प्रकार्यात्मक खाद्य और न्यूट्रास्यूटिकल्स विकसित करने के लिए विभिन्न सैल लाइन्स और इन–वाइवो मॉडल्स प्रयुक्त कर रहे हैं।

—x—

4.6 शोथ की एमिलियोरेट रक्ताल्पता के लिए हेप्सीडिन एंटागोनिस्ट के रूप में नए लिपोसम–बेस्ड नैनोकैरियर का इन–विट्रो और इन–वाइवो मूल्यांकन

प्रमुख अन्वेषक :
नितिन सिंघल

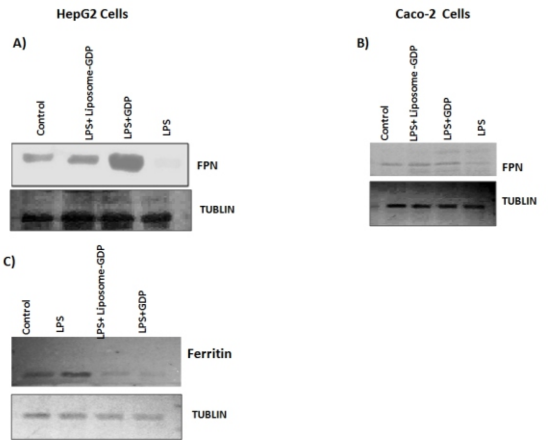
अनुसंधान अध्येताः
स्टेंजिन एंगमो

परिचयः

हेप्सीडिन, एक पेप्टाइड हारमोन है, जो स्तनपायियों से संबद्ध आइरन होमियोस्टेसिस में एक विनियामक कुंजी है, उन्नयित हेप्सीडिन ऑटोइम्यून रोगों, संक्रमण, कैंसर्स और गुरदे के पुराने वृक्क रोगों सहित शोथ की स्थिति में लौह प्रतिरोध कारक है। इसलिए, हेप्सीडिन के माध्यम से फेरोपोर्टिन डिग्रेडेशन को रोकना शोथ की रक्ताल्पता में सुधार के लिए महत्वपूर्ण रणनीति हो सकती है। वर्तमान अध्ययन का लक्ष्य शोथ की रक्ताल्पता में सुधार के लिए नवीन लिपोसम आधारित नैनोएनकैप्सुलेटेड सिद्धांत को विकसित करना था। इस अध्ययन में उपलब्ध परिणामों ने एंटागोनिस्ट अणु के प्रारूप के लिए एक पथ प्रशस्त किया जो शोथ उत्प्रेरित रक्ताल्पता से उबरने के लिए औषधि प्रत्याशियों के विकास के लिए बतौर एक सांचे की तरह सेवा दे सकता है।

उद्देश्य

1. हेप्सीडिन अभिव्यक्ति पर कैप्सूलीकृत जीडीपी और सीएसीओ–2 व एचईपीजी 2 सैल लाइन मॉडल पर लौह विनियमित जीन का अन्वेषण।
2. बीएमपीध आईएल–6 पैथवे और मूषक मॉडल में शोध के एलपीएस उत्प्रेरित रक्ताल्पता के माध्यम से रेगुलेटिंग सिस्टेमिक आइरन एब्जॉर्पशन पर एनकैप्सुलेटेड जीडीपी का भूमिका।



चित्र 5 : एचईपीजी2 और सीएसाओ 2 सैल लाइन मॉडल पर पश्चिमी ब्लॉट विश्लेषण : ए–बी) एलपीएस हेप्सीडिन गठन उत्प्रेरित करता है जो फेरोपोर्टिन को विश्रेणीकृत करता है, जबकि कैप्सूलीकृत जीडीपी और जीडीपी हेप्सीडिन मीडिएटेड फेरोपोर्टिन डिग्रेडेशन को रोकता है। सी) प्रोटीन अभिव्यक्ति विश्लेषण ने कैप्सूलीकृत जीडीपी और जीडीपी में घटा हुआ लौह अवशोषण दर्शाया, जबकि एलपीएस लौह जमाव में वृद्धि के साथ फोरोपोर्टिन के आंतरिकीकरण का कारक है।

अनुसंधान प्रगति

इस अध्ययन में हमने शोथ की रक्ताल्पता को उत्प्रेरित करने के लिए एलपीए (लिपोपोलीसैकेराइड) के साथ एचईपीजी 2 और सीएसीओ–2 सैल लाइन मॉडल का उपचार किया। कैप्सूलीकृत जीडीपी ने हेप्सीडिन के साथ स्थिर बंधन प्रदर्शित किया, जिसकी हेप्सीडिन–एफपीएन अंतर्व्यवहार की रोक में परिणति हुई, यानी कि एफपीएन–डिग्रेडेशन की रोकथाम।

1. एलपीएस वृद्धि ने नाटकीय तौर से सेलुलर आइरन जमाव का कारण बनते हुए हेप्सीडिन, फेरेटिन एच और एल तथा आईएल–6 एमआरएनए अभिव्यक्ति को बढ़ा दिया जबकि वर्धित कैप्सूलीकृत जीडीपी और जीडीपी ने क्रमशः हेप्सीडिन कार्रवाई पर रोक लगाते हुए इस प्रभाव को उलट दिया।
2. फेरोपोर्टिन और फेरेटिन के प्रोटीन अभिव्यक्ति डाटा ने दर्शाया कि कैप्सूलीकृत जीडीपी सीएसीओ–2 और एचईपीजी 2 सैल्स दोनों में सेलुलर आइरन एक्सपोर्ट में कमी के साथ हेप्सीडिन उत्प्रेरित एफपीएन डिग्रेडेशन को रोकता है। (चित्र 4 ए–बी–सी)
3. आगे हमारा लक्ष्य एलपीएस उत्प्रेरित रक्ताल्पता वाले मूषक मॉडल में कैप्सूलीकृत जीडीपी के प्रभाव का अध्ययन करना है। हम कैप्सूलीकृत जीडीपी और जीडीपी के संबंध में क्रमशः लौह प्रतिक्रियात्मक जीन अभिव्यक्ति और रुधिर–विज्ञान

संबंधी पैमाने का अन्वेषण करेंगे। हम बीएमपी आईएल–6 पैथवे का भी निर्धारण करेंगे, जो कैप्सूलीकृत जीडीपी ओर जीडीपी के साथ एलपीएस उत्प्रेरित रक्ताल्पता वाले मूषक मॉडल के साथ ही हेप्सीडिन ट्रांसक्रिप्ट उत्प्रेरित करता है।

प्रमुख उपलब्धियां

1. कैप्सूलीकृत जीडीपी की तुलना में जीडीपी लौह जैवोपलब्धता और लौह ग्राह्यता को एचईपीजी2 और सीएसीओ–2 सैल्स दोनों में बढ़ाता है।
2. कैप्सूलीकृत जीडीपी ने वर्द्धित सैल सरफेस फेरोपोर्टिन जमाव के साथ सेलुलर लौह अवशोषण में वृद्धि दर्शाई।

भावी उद्देश्य :

1. आइरन (लौह) संबंधी विकारों (शोथ में रक्ताल्पता) की रोकथाम और हेप्सीडिन मीडिएटेड पैथवे को अवरोधित करने के लिए कैप्सूलीकृत जीडीपी की भूमिका।
2. शोथ की रक्ताल्पता के उपचार के लिए औषधि के रूप में कैप्सूलीकृत जीडीपी।

—x—

4.7 बायो–कैटेलिटिक प्रक्रियाओं में वर्द्धित पुनर्प्रयोजनीयता के लिए a-एमिलेज के स्थिरीकरण के लिए धात्विक/द्विधात्विक चुम्बकीय नैनोपार्टिकल प्रकार्यीकरण।

प्रमुख अन्वेशक

नितिन सिंघल

अनुसंधान अध्येता

विशाल सिंह

श्वेता राठी

परिचय

a-एमिलेज (1,4–a-डी–ग्लूकैन–ग्लूकैनहाइड्रोलेज, ईसी. 3.2.1.1) भूसी के इंटर्नल ˙–1, 4–ग्लिकोसिडिक संयोजन के जल–अपघटन की रासायनिक प्रतिक्रिया को वर्द्धित करता है, परिणामस्वरूप अल्प आणविक भार उत्पादों की निर्मिति होती है, जैसे कि एमिलोज से माल्टोट्रियोज और माल्टोज अथवा एमिलोपेक्टिन से माल्टोज, ग्लूकोज और 'लिमिट डैक्सट्रिन्स'। जैवप्रक्रिया करते हुए फ्री a-एमिलेज में कई कमिया पाई गईं जिनमें अस्थिरता, धीमा स्वास्थ्य–लाभ और काफी कम पुनर्प्रयुक्ति शामिल हैं, जिससे जैवप्रक्रिया की कीमत बढ़ सकती है, जबकि a-एमिलोज का स्थिरीकरण इन समस्याओं को घटाता है।

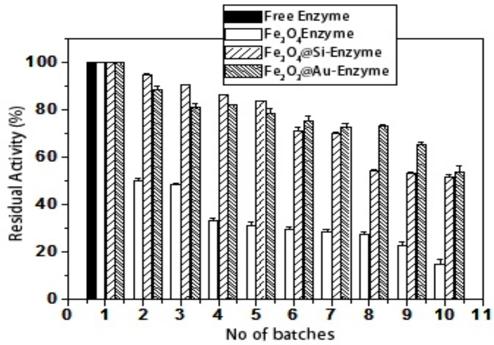
वर्तमान अध्ययन में, हमने विभिन्न आइरन ऑक्साइड मैग्नेटिक नैनोपार्टिकल्स को सिंथेसाइज करने का लक्ष्य रखा है, वे हैं–मैग्नेटाइट (एफई$_3$ ओ$_4$), हीमेटाइट (एफई$_2$ओ$_3$), गोल्ड कोटेड (एफई$_2$आ$_3$ @एयू) और सिलिका कोटेड (एफइ$_3$आ$_4$ @एसआई) मैग्नेटिक नैनोपार्टिकल्स, तदुपरांत कार्बोडिमाइड (ईडीसी) केमिस्ट्री द्वारा इन नैनोपार्टिकल्स पर ˙–एमिलेज कोवेलेंटली स्थिरीकृत किया। आगे, स्थिरीकृत प्रतियोगी के साथ तुलना में फ्री a-एमिलोज के तापमान और भिन्न पीएच पर काइनेटिक पैरामीटर्स, रियूजेबिलिटी प्रोफाइल गतिविधि को जांचा–परखा।

उपलब्धियां

1. एमिलेज एंजाइम के साथ मैग्नेटिक नैनोपार्टिकल्स, वे हैं मैग्नेटाइट (एफई$_3$ओ$_4$), गोल्ड कोटेड एमएनपीज (एफइ$_2$ओ$_3$/एयू) और सिलिका कोटेड एमएनपीज (एफई$_3$ओ$_4$@एसआई) का सिंथेसिस और फंक्शनलाइजेशन।
2. हमने सफलतापूर्वक मैग्नेटाइट (एफइ$_3$ओ$_4$), हीमेटाइट (एफई$_2$आ$_3$), बाइमेटेलिक गोल्ड एफई$_2$ओ$_3$@एयू) और सिलिका कोटेड मैग्नेटिक नैनोपार्टिकल्स (एफई$_3$ओ$_4$@एसआई) को सिंथसाइज किया। इन नैनोपार्टिकल्स का विशिष्टीकरण एफटी–आईआर स्पेक्ट्रोस्कॉपी, टीईएम, एचआरटीईएम, एफईएसईएम, ईडीएक्स स्पेक्ट्रा, यूवी–विजिबल स्पेक्ट्रोस्कॉपी और डीएलएस का प्रयोग करते हुए किया गया। 3–पीपीए के साथ विभिन्न मेटेलिक/बिाइमेटेलिक मैग्नेटिक नैनोपार्टिकल्स का फंक्शनलाइजेशन और तब इन फंक्शनलाइज्ड नैनोपार्टिकल्स पर a-एमिलेज के स्थिरीकरण ने प्रभावकारिता के साथ स्थान लिया तथा इसकी पुष्टि के लिए हमने एफ–आईआर स्पेक्ट्रोस्कॉपी और एक्सआरडी की।

अनुसंधान प्रगति

1. स्थिरीकृत और फ्री एमिलेज की संबंधित गतिविधियां तुलनात्मक परफोर्मेंस की प्रोफाइल हेतु 30–100 डिग्री सेल्सियस तापमान के अंतर



चित्र 6: रिएक्शन के अगले 10 साइकल्स में स्थिरीकृत एमिलेज की ऑपरेशनल गतिविधि (एरर बार रिप्रेजेंट एसडी, n

पर मापी गईं और हमने पाया कि a-एमिलेज ने 50 डिग्री सेल्सियस पर ऑप्टिममएंजाइम प्रदर्शित किया और यह एंजाइम गतिविधि उच्चतर तापमान पर कैटेलिटिक प्रोटीन के डिनेचुरेशन के कारण कम हो गई। हालांकि, स्थिरीकृत एंजाइम के मामले में एंजाइम गतिविधि तापमान ऑप्टिमा उच्चतर तापमान की ओर शिफ्ट होते देखा गया।

2. स्थिरीकृत एमिलेज के साथ ही साथ ऑप्टिमम पीएच ऑफ फ्री समान पाए गए क्योंकि एंजाइम के कैटेलिटीकली एक्टिव कन्फर्मेशन की योग्य धारिता में मेटल कोटिंग की भूमिका की पुष्टि करते हुए एफई$_3$ओ$_4$ पर एंजाइम इम्मोबिलाइज्ड की तुलना में पीएच की वाइडर रेंज पर 7.0. a-एमिलेज इम्मोबिलाइज्ड ऑनटु एफई$_3$ओ$_4$/एसआई और एफई$_2$ओ$_3$@एयू ने सक्रिय बने रहने योग्य सिद्ध किया।
3. पुनर्प्रयुक्ति परिणामों ने दर्शाया कि स्थिरीकृत एंजाइम ने एफई$_3$आ$_4$–एमिलेज, एफई$_3$ओ$_4$/एसआई–एमिलेज और एफई$_2$ओ$_3$/एयू–एमिलेज के मामले में 10 ड्यूटी साइकल्स के बाद अपनी सक्रियता क्रमशः 25 प्रतिशत 55 प्रतिशत और 60 प्रतिशत बनाए रखी। प्राप्त की गई वी$_{मैक्स}$, के$_{एम}$, के$_{कैट}$ और के$_{कैट}$/के$_{एम}$ (कैटेलिटिक दक्षता) को सारिणीकृत किया गया और इन परिणामों ने दर्शाया कि स्टार्च के प्रति एमिलेज की एफीनिटी नैनोपार्टिकल्स के लिए एंजाइम के अवशोषण द्वारा आंशिक समझौता किए हुए थी। वीमैक्स ऑफ फ्री तथा स्थिरीकृत एंजाइम में मैग्नेटिक नैनोपार्टिकल्स पर अवशोषण के कारण डिफ्यूजन लिमिटेशंस के न्यून स्तर को सुझाते हुए अंतर नगण्य था। फ्री एंजाइम और स्थिरीकृत एंजाइम की केकैट वैल्यूज करीबन एक–सी थीं क्योंकि फ्री एंजाइम यह अर्थ दे रहा था कि एंजाइम की टर्न–ओवर संख्या स्थिरीकरण द्वारा प्रभावित नहीं हुई थी। कैटेलिटिक दक्षता यानी कि के$_{कैट}$/के$_{एम}$ ऑफ फ्री एंजाइम स्थिरीकृत एंजाइम की तुलना में मामूली उच्चतर पाई गई। यह फ्री फोर्म की बजाय स्थिरीकृत फोर्म में सब्स्ट्रेट की ओर एंजाइम की कम एफीनिटी के कारण हो सकता है।

प्रमुख उपलब्धियां

1. एक अपरिवर्तनीय व्यवहार में मैग्नेटिक नैनोपार्टिकल्स पर एंजाइम स्थिरीकरण ने एंजाइम के विभिन्न अपेक्षित कैटेलिटिक ट्रेट्स में उल्लेखनीय प्राप्तियों की ओर अग्रसर किया, जैसे कि रियूजेबिलिटी, रिप्रोड्सीबिलिटी और वे घटक जो इकोनोफाइजिंग एंजाइम बायोप्रोसेसिंग के लिए महत्वपूर्ण हैं।
2. यह अध्ययन अपने रसायन प्रतियोगियों की तुलना में बायोकैटेलिस्ट्स के प्रयोग में विभिन्न बॉटलनेक्स का निराकरण करते हुए उपाय और प्रक्रिया के पोटेंशियल एप्लीकेशंस का सुझाव देता है।

भावी उद्देश्य :

1. इम्प्रूव्ड ऑपरेशनल स्थिरता के साथ ग्लूकोज आइसोमिरेज और सिमीरिक डी–साइकोज 3–एपिमिरेज तथा मैग्नेटिक नैनोपार्टिकल्स पर काइनेटिक तत्वों का सह–स्थिरीकरण।
2. व्यावसायिक उद्देश्य के लिए हाई फ्रक्टोज सिरप प्राप्त करने के लिए उक्त स्थिरीकृत एंजाइम का अनुपालन।

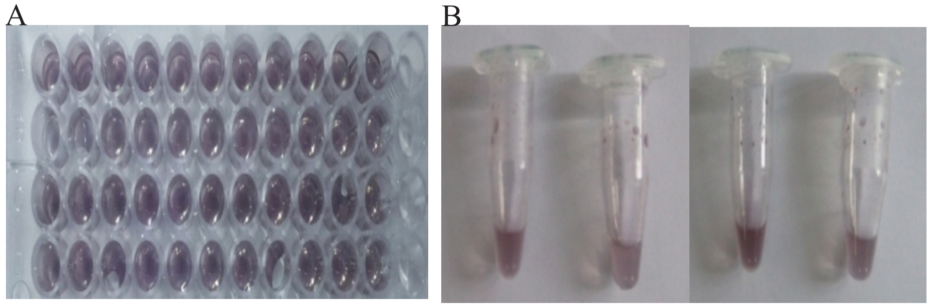
—x—

4.8 खाद्यजनिक रोगाणुओं की पहचान के लिए समर्थ ऑप्टिकल बायोसेंसर के रूप में फंक्शनलाइज्ड गोल्ड नैनोरॉड्स

प्रमुख अन्वेषक:
नितिन सिंघल
अनुसंधान अध्येता:
शिमायली कौशल

परिचय:

मानवों के बीच में गंभीर रोगाणु–संबंधी रोगों की बहुतायत में खाद्यजनिक जैविक प्रजातियों की बतौर बड़े रोगाणु शिनाख्त की जा चुकी है। ये रोग विश्वभर में मानव–समाज के बीच मृत्यु का कारण बनते हैं। जीवाणुओं की पहचान के लिए पारंपरिक विधियां समय खपाऊ, परिश्रम–साध्य हैं और विशेषीकृत यंत्रों की अपेक्षा रखती हैं। पारंपरिक तकनीकों में माइक्रोस्कॉपी,



चित्र 7 : (i) कंट्रोल, (ii) मैनोज, (iii) ग्लूकोज और (iv) ग्लैक्टोज के साथ फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स सहित एग्रेगेशन टैस्ट लेक्टिन्स कॉनए (बी) (अ) (ब) ई. कोलाई के साथ मैनोज फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स का एग्रेगेशन टैस्ट (सी) (अ) कंट्रोल (ब) सैलमोनेला के साथ मैनोज फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स का एग्रेगेशन टैस्ट।
ये शुगर्स कॉनजुगेटेड कॉनजुगेटेड एयूएनआर्स बैक्टीरिया के विभिन्न स्ट्रेन्स के साथ परीक्षित किए। ई. कोलाई (10^9 सीएफय/एमएल एमटीसीसी नं.443) और सैलमोनेला एंटीरिका (10^9 सीएफयू/एमएल एमटीसीसी नं. 3232) के बैक्टीरियल स्ट्रेन्स को मैनोज फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स के साथ परीक्षित किया या। मैनोज फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स लगभग दोनों बैक्टीरियल सरफेस का योग था क्योंकि दोनों बैक्टीरिया में मैनोज रिसेप्टर्स थे।

न्यूक्लियक एसिड प्रोब्स, इम्यूनोएस्से आधारित तकनीकें (ईएलआईएसए) शामिल हैं। हाल के वर्षों में नैनोटेक्नोलॉजी एक बृहद क्षेत्र के रूप में इन संदूषणों की तत्काल शिनाख्त के लिए उभर रही है। विभिन्न नैनो–पदार्थ आधारित बायोसेंसर्स के बीच में गोल्ड नैनोरॉड आधारित नैनोबायोसेंसर ने एक भारी रुचि बटोरी है। गोल्ड नैनोरॉड मेटेरियल में अच्छी इलेक्ट्रो–ऑप्टिकल विशेषताएं हैं क्योंकि इसमें लार्जर लाइट आब्जॉर्प्शन बैंड ओर स्कैटरिंग इन सरफेस प्लाज्मॉन रेसोनेंस वेवलेंग्थ क्षेत्र होते हैं। सरफेस प्लाज्मॉन गोल्ड नैनोरॉड्स पर उन्हें बतौर उपयोगी अच्छे सेंसिंग यंत्र बनाते हुए इलेक्ट्रोमैग्नेटिक क्षेत्रों को काफी विस्तारित कर देते हैं। हमारा वर्तमान अध्ययन नए मल्टीप्लैक्स्ड फूड बोर्न पैथोजन बायोसेंसर के विकास में योगदान करेगा और यह समय–प्रभावी व मितव्ययिता के मार्ग द्वारा खाद्य गुणवत्ता निगरानी के लिए एक आशाजनक समाधान पेश कटेगा।

उद्देश्य

1. विभिन्न प्रकार की शुगर्स के साथ पीईजी–एयूएनआर्स का संशोधन।
2. शुगर फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स का विशिष्टीकरण।
3. इन शुगर फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स के साथ विभिन्न जैविक स्ट्रेंस की शिनाख्त।

अनुसंधान प्रगति

इस कार्य में हमने इस तथ्य का लाभ उठाया कि सूक्ष्मजीवों के उच्च प्रतिशत में उनके सरफेस पर कार्बोहाइड्रेट और लेक्टिन बाइंडिंग पॉकेट्स दोनों होते हैं। हमने यहां पहली बार प्रदर्शित किया कि लेक्टिन–बैक्टीरियल ओ–एंटीजन रिकॉगनिशन के साथ संयोजन में एक कार्बोहाइड्रेट लेबल्ड नैनोरॉड उल्लेखनीय उच्च संवदेनशीलता और विस्तारित विशिष्टता के साथ जैविक लक्ष्यों की शिनाख्त के लिए प्रयुक्त की जा सकती है। पीईजी–एयूएनआर्स को फंक्शनलाइज करने के लिए विभिन्न लेक्टिन विशिष्टता के साथ तीन भिन्न प्रकार की सामान्य शुगर्स नामत: 4–एमिनोफिनाइलa-डी–मैनोपाइरेनोसाइड, 4–एमिनोफिनाइल दृडी–ग्लूकोपाइरेनोसाइड और 4–एमिनोफिनाइल दृडी – गैलेक्टोपाइरेनोसाइड चुनी गई। एयू एनआर्स पर स्थिरीकृत शुगर की मात्रा एन्थ्रोन रिएजेंट परीक्षण द्वारा निश्चित की गई। लेक्टिन कॉनकैनेवलिन ए (कॉन ए) के साथ संयोजन में एक फंक्शनल मैनोज नैनोरॉड को बतौर मोलिक्यूलर रिकॉगनिशन एलिमेंट्स प्रयुक्त किया गया (चित्र 7)।

प्रमुख उपलब्धियां

1. शुगर का स्थिरीकरण सफलतापूर्वक किया गया जिसे संचयन परीक्षण में लेक्टिन के विभिन्न सेट द्वारा परीक्षित किया गया।
2. शुगर फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स ने कंट्रोल की तुलना में बैक्टीरियल सरफेस पर संचयन दर्शाया।

भावी उद्देश्य :

1. कई प्रकार के शुगर्स/ग्लिकोकॉनजुगेट्स के साथ पेजिलेटेड एयूएनआर्स को फंक्शनलाइज करना।
2. एक बैक्टीरियल नमूने में शुगर्स/ग्लिकोकॉनजुगेट्स फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स का प्रयोग करते हुए प्रभाव को जांचना।
3. खाद्य नमूनों में खाद्यजनिक रोगाणुओं की शिनाख्त के लिए इस शुगर फंक्शनलाइज्ड एयूएनआर्स का प्रयोग करना।

फल फसल जिनोम में पोषण एवं प्रसंस्करण विशेषताओं के लिए मार्कर और जीन खोज अभिकलात्क जैविकी पद्धतियाँ

5.1 खाद्य फसल जीनोम्स, ट्रांस्क्रिप्टोम के आंकड़ो की खोज एवं तुलनात्मक विश्लेषण के लिए उन्नत एल्गोरिदम्स, डाटाबेस, पद्धति एवं प्रक्रिया का विकास तथा लघु आरएनए आधारित नियमन

प्रमुख अन्वेषक :
श्रीकांत सुभाष मंत्री

अनुसंधान अध्येता :
अनूप किशोर सिंह गुर्जर
राजिन्दर गुप्ता

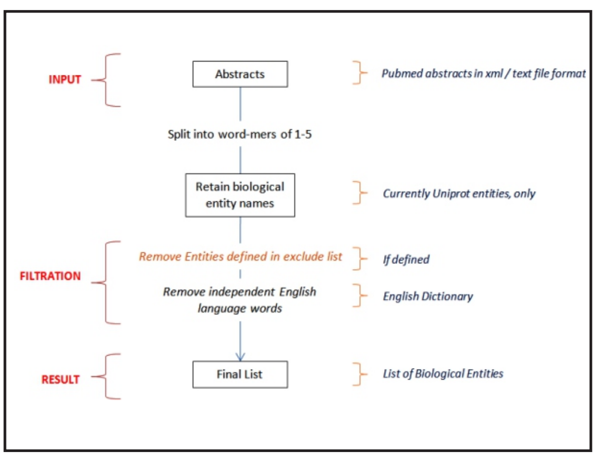
एचपीसी एप्लिकेशन सपोर्ट इंजीनियर :
अभिजीत सिंह पंवार

(I) पहचान की गई जैविक खोजों के सहयोजन से पाथवे ज्ञान का संवर्धन

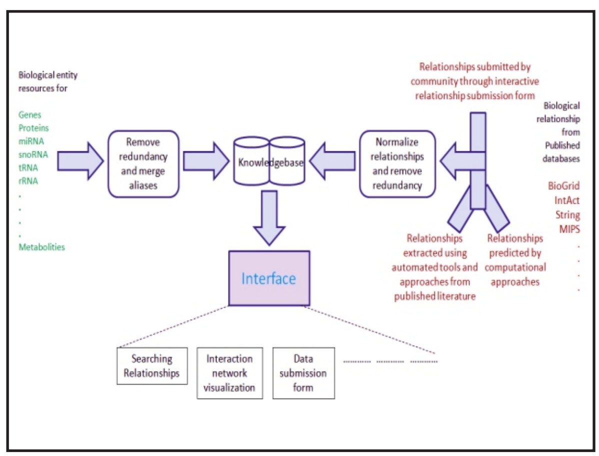
परिचय :
जैव–आण्विक सम्बन्ध जैविक प्रणालियों के मूलतत्व रहे हैं तथा वैज्ञानिक साहित्य समस्त सूचना का प्राथमिक स्रोत है। वैज्ञानिक साहित्य का अत्यधिक विस्तार होने से उसमें से केवल मैनुअल तरीके से उपयुक्त सूचना प्राप्त करने के बारे में सोचना पूर्णतः अवास्तविक है। अभी तक विकसित किए गए अनेक साहित्य खोजी उपस्करों में सीमित सटीकता होती है तथा इसमें बार–बार मानव हस्तक्षेप की आवश्यकता बनी रहती है। हम अपने जैविक सम्बन्ध की खोजों को किस प्रकार प्रस्तुत करें, यह निर्धारित किया जाना बहुप्रतीक्षित आवश्यकता है। इस संबंध में जन प्रयासों से एक सार्वभौमिक जैव–आण्विक सम्बन्ध डाटाबेस की परिकल्पना एवं विकास किए जाने की आवश्यकता है, जो जैविक तंत्र की सभी खोजों को एक स्थान पर संग्रहित कर सके। आवश्यकता है कि पत्रिकाएं अनुसंधान कर्ताओं को अपनी खोजों को सार्वभौमिक जैव आण्विक सम्बन्ध डाटाबेस में प्रस्तुत करने के लिए प्रोत्साहित करें। अनंसधान कार्यों से जुड़े व्यक्तियों को जरूरत है कि वे ऑनलाइन डाटा प्रस्तुतिकरण के लिए बनाए गए मानकों से पूर्व प्रकाशित हुए साहित्य आंकड़ों को प्रस्तुत करें और यह सर्वत्र स्वीकार्य हों।

उद्देश्य :
1. पुस्तकों में उल्लिखित जैव–तत्वों (जीन, प्रोटीन, औषधि, आरएन इत्यादि) की पहचान के लिए जनोपयोगी पद्धति का विकास करना
2. सार्वभौमिक जैव–आण्विक सम्बन्ध डाटाबेस का विकास करना
3. जैविक सम्बन्ध प्रस्तुतिकरण के लिए एक मानक खाका प्रस्तावित करना, जिसे पत्रिकाओं द्वारा अपनाया जाए तथा इसे वैज्ञानिक प्रकाशन का एक अनिवार्य अंग बनाया जाए
4. सम्बन्ध डाटा प्रस्तुतिकरण के लिए प्रपत्र उपलब्ध करवाना, जहां अनुसंधानकर्ता जैविक सम्बन्धों से सम्बद्ध सूचना को मैनुअली प्रस्तुत कर सके।

अनुसंधान प्रगति :
1 युनिपोर्ट से लिए गए प्रोटीन एवं जीनों की गैर–अतिरिक्तता सूची तैयार करने के लिए प्रोग्राम्स एवं स्क्रिप्ट्स तथा उन्हें MySQL डाटाबेस में डाला गया।



आकृति 1 : युटिलिटी कार्य प्रगति



आकृति 2 : सार्वभौमिक जैव–आण्विक सम्बन्ध डाटाबेस का संक्षिप्त विवरण

2 पत्रिकाओं द्वारा सम्मिलित करने के लिए सम्बन्ध डाटा प्रस्तुतिकरण मानक की रूपरेरखा तैयार की गई।
3 ऑनलाइन डाटा प्रस्तुत करने संबंधी प्रपत्र की परिकल्पना एवं विकास कार्य पूरा किया गया।
4 साहित्य में जैविक तत्वों की पहचान के लिए टैक्स्ट माइनिंग युटिलिटी को कार्यान्वयित किया गया। कार्यप्रगति के लिए कृपया आकृति 1 देखें।
5 टैक्स्ट माइनिंग युटिलिटी का प्रयोग करते हुए, PubMed से लिए गए ~49K गेंहू तत्वों को व्याख्यायित किया गया और परिणामस्वरूप ~22K जैव–तत्वों की पहचान की गई।
6 जैविक सम्बन्ध डाटा के भंडारण के लिए डाटाबेस डिज़ाइन कार्य पूरा किया गया(आकृति 2)।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

1. फंटियर्स इन जैनेटिक्स में ''बायो–मॉल्क्यिूलर रिलेशनशिप डिस्कवर्ड फ्रॉम बायोलॉजिकल लेबिरिंथ एंड लॉस्ट इन ओशएन ऑफ लिटरेचर : कम्युनिटी एफर्ट्स केन रेस्क्यू अंटिल ऑटोमेटिड आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस टेक्स ओवर'' विषय पर ओपिनियन आर्टिकल प्रकाशित हुआ।

भावी उद्देश्य :

1. इस सुविधा का मौजूदा प्रारूप जीन एवं प्रोटीन के नामों की पहचान करता है ; हम इसमें किसी भी प्रकार के जैविक तत्व को खोजे जाने का विकल्प जोडेंगे।
2. जैविक आंकड़ों को प्रस्तुत करने संबंधी प्रपत्र और पत्रिकओं द्वारा अपनाए गए डाटा भंडार प्रारूप में सुधार किया जाएगा।
3. जैविक सम्बन्धों की खोज के लिए जैविकी सम्बद्ध साहित्य के समग्र भाग को लिया जाएगा।

(II)पादप miRNA अभिव्यक्ति एटलस डाटाबेस एवं वेब एप्लिकेशन्स का विकास

परिचय :

पादप miRNA विविध नैटवर्क एवं विकास पद्धतियों के नियमन में महत्त्वपूर्ण भमिका अदा करता है। पादप miRNA की अभिव्यक्ति के बारे में बड़ी मात्रा में डाटा एवं ज्ञान उपलब्ध हो रहा है, जिसका प्रयोग जटिल गुणों को समझने में किया जा सकता है। हमने पादप miRNA अभिव्यक्ति एटलस डाटाबेस एवं वेब इंटरफेस विकसित किया है, जो http://pmirexat.nabi.res.in पर उपलब्ध है। यह इंटरफेस नवीन miRNA और नवीन डाटाबेस का वर्णन करने की भी सुविधा प्रदान करता है। हाल ही में पौधों में सूक्ष्म RNAएनकोडिड पैप्टाइड्स (miPEP) रिपोर्ट किए गए, जो कि miRNA की प्राथमिक प्रतिलिपि से उत्पादित किए गए हैं और ये miPEPs संबंधित miRNA के संचयन को नियमित करते हैं। इस प्रकार के miRNA का संचयन सामान्य अभिव्यक्ति के miRNA की तुलना में अधिक लक्षित नियमन करता है। वर्तमान में हम नवीन miPEPs की पहचान के लिए अनेक फसल पौधों के जीनोम्स की खोज कर रहे हैं।

उद्देश्य :

1. पादप प्रजातियों में नवीन एवं नव–परिपक्व miRNA अनुक्रमों की पहचान।
2. miRNA का प्रजाति विशिष्ट एवं उत्तक विशिष्ट विश्लेषण।
3. **फसल पादपों में** miPEP की पहचान।
4. अभिव्यक्ति प्रोफाइल में अन्य प्रजातियों के पादपों एवं PmiRExAt में नवीन विश्लेषण विशेषताओं का सहयोजन।

अनुसंधान प्रगतिः

1. pdb चावल और 14 मकई के अत्युच्च अभिव्यक्ति के नवीन miRNA की पहचान की गई।
2. अत्युच्च अभिव्यक्ति के miRNA : हमने गेंहू में 31, चावल में 57 और मकई में 17 उच्च अभिव्यक्ति प्रदर्शित करने वाले miRNA की खोज की।
3. प्राथमिक miRNA से नियंत्रक पैप्टाइड्स (miPEP) : miPEP की पहचान के लिए घरेलू विश्लेषण प्रक्रिया विकसित की गई (आकृति 1)। 108 NR युनिजन्स से गेंहू के लिए 2092 ORF पूर्वानुमानित किए गए। 128 NR युनिजन्स से चावल के लिए 5067 ORF पूर्वानुमानित किए गए। 55 युनिजन्स से मकई के लिए 1031 ORF पूर्वानुमानित किए गए। 164 NR युनिजन्स से एराबिडोप्सिस के लिए 3713 ORF पूर्वानुमानित किए गए।
4. विभिन्न उत्तकों में सूक्ष्म आरएनए संख्या समरूपता :एराबिडोप्सिस अंकुरित पत्ता न्यूनतम जैकार्ड इन्डैक्स (0.10) एवं पत्ता–पुष्प के बीच अधिकतम

(0.79), आगे जड़–कली के बीच (0.72) प्रदर्शित कर रहा था। चावल परागकोश एवं भ्रूण न्यूनतम जैकार्ड समरूपता इन्डैक्स (0.43) एवं अधिकतम जैकार्ड इन्डैक्स जड़–पत्ते (0.78), भ्रूण–एंडोस्पर्म (0.77) एवं पत्ते–अंकुर के बीच (0.78) था। मकई की जड़, पत्ते एवं अंकुर न्यूनतम जैकार्ड समरूपता इन्डैक्स (0.47) प्रदर्शित कर रहे थे, परागकोश एवं पत्ता–कॉलियोप्टाइल अधिकतम जैकार्ड समरूपता इन्डैक्स (0.83) दिखा रहे थे। गेंहू के पत्ते–स्पाइक उत्तकों के बीच जैकार्ड इन्डैक्स 0.77 पाया गया, जबकि उनके बीच सहसंबंध 0.60 था।

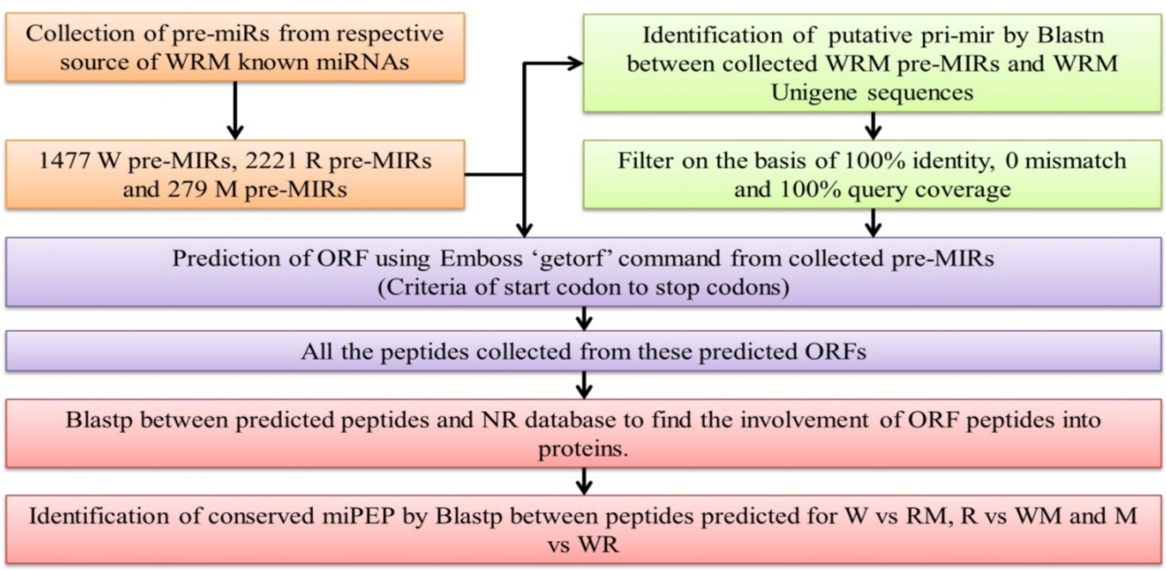
5. सह–अभिव्यक्ति नैटवर्क : गेंहूं 1859 miRNA ने लगभग 371 की औसत संयोजकता के साथ 1716 नोड्स एवं 318654 एजिस बनाए। चावल 2330 miRNA ने लगभग 378 की औसत संयोजकता के साथ 1967 नोड्स एवं 372179 एजिस बनाए। मकई 283 miRNA ने लगभग 15 की औसत संयोजकता के साथ 200 नोड्स एवं 1522 एजिस बनाए।
6. अभिव्यक्ति, संरक्षण, समरूपता, सह–सम्बन्ध एवं अन्तरीय अभिव्यक्ति (PmiRExAt) से संबंधित सृजित समग्र आंकड़ों के लिए वैब इंटरफेस का विकास।
7. एराबिडोप्सिस miRNA जीन के संवर्धक क्षेत्र में मिथाइलेशन का गुणलक्षणन् और परिपक्व miRNA अभिव्यक्ति के साथ सह–सम्बन्ध स्थापित करना।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

1. गेंहूं, चावल, मकई एवं एराबिडोप्सिस के लिए एक गैर–अतिरिक्तता miRNA डाटाबेस विकसित किया गया।
2. बहुविध कार्यों के लिए पादप miRNA हेतु डाटाबेस एवं वैब इंटरफेस (PmiRExAt) का विकास (प्रकाशन : गुर्जर एकेएस, पंवार एएस, गुप्ता आर, मंत्री एसएस, PmiRExAt: प्लांट miRNA एक्सप्रेशन एटलस डाटाबेस एंड वैब एप्लिकेशन्स। डाटाबेस (2016) Vol. 2016: article ID baw060; doi:10.1093 / database / baw060)
3. परिपक्व miRNA की अभिव्यक्ति और संवर्धक क्षेत्र में मिथाइलेशन के बीच सह–सम्बन्ध की स्थापना।

भावी उद्देश्य :

1. पहचान किए गए संभावित नवीन miRNA का प्रायोगिक प्रमाणीकरण।
2. पौधों में लघु आरएलए नियंत्रक नैटवर्क का बीजलेखावाचन।
3. miPEP एवं पौधों में उनकी नियंत्रक भूमिका का प्रमाणीकरण।
4. PmiRExAt पर नवीन प्रजातियों के आंकड़ों को संकलित करना।



आकृति 3 : pre-MIRs एवं युनिजन्स से गेंहूं (डब्ल्यु), चावल (आर), मकई (एम) की संभावित miPEP के पूर्वानुमान के लिए प्रक्रिया

5.2 खाद्य पदार्थों के प्रकार्य एवं डिज़ाइन तैयार करने के लिए आण्विक क्रिया अध्ययन एवं पूर्वानुमान : खाद्य फसलों के लिए उच्च थ्रूपुट जीनोम व्याख्या के लिए प्रक्रिया का विकास

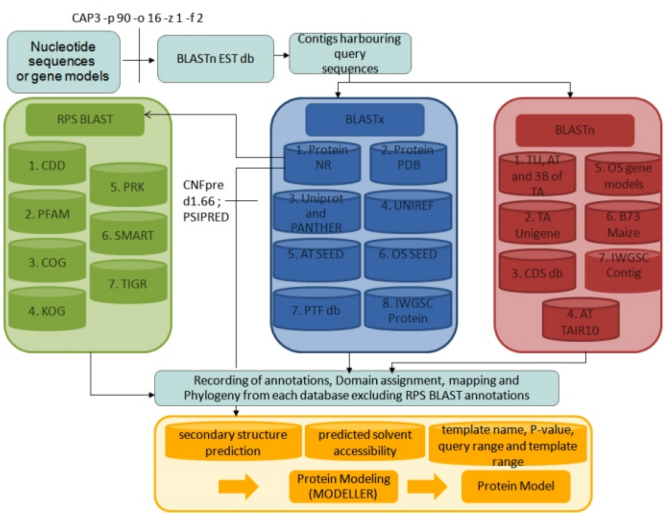
प्रमुख अन्वेषक :
श्रीकांत सुभाष मंत्री

सह–अन्वेषक :
शैलेष शर्मा

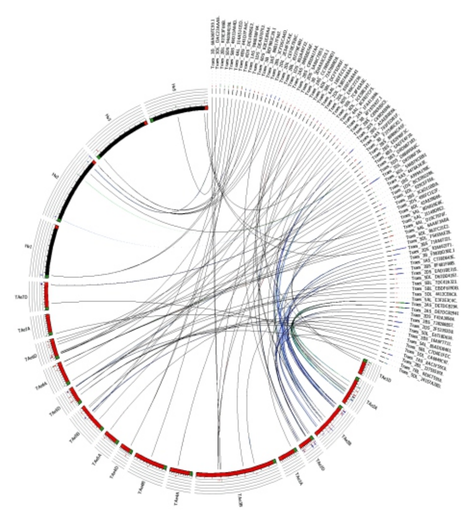
परिचय :
परिकल्पित, व्याख्यायित, वर्गीकृत प्रोटीन सामान्य रूप से जीनोम का वास्तविक भाग बन जाते हैं। इस समस्या के समाधान के लिए प्रकार्यात्मक व्याख्या एक प्रभावी प्रक्रिया है। प्रकार्यात्मक व्याख्या कार्यात्मक कक्षाओं में जीन के गुणलक्षणन् करने में सहायता प्रदान करती है, जो बड़ी संख्या में जीनों के भौतिक अर्थ को समझने में बहुत उपयोगी होती है। व्याख्या के लिए परिकिल्पत/अव्याख्यायित/अज्ञात ट्रांस्क्रिप्ट अनुक्रम का प्रयोग इनपुट डाटासैट के रूप में किया जाता है।

हमनें एक स्वचलित संघटन, व्याख्या करने वाली एवं प्रोटीन संरचना मॉडलिंग पद्धति का विकास किया है। घरेलू स्तर पर तैयार की गई इस प्रक्रिया का नाम DIIYOWAA है, जिसका अर्थ है ''अपने ढंग से किया जाने वाला एकत्रक एवं व्याख्याता''। पायथोन में लिखा गया यह एक ओपन सोर्स प्रक्रिया सॉफ्टवेयर है और इसका प्रयोग जीनोम अनुक्रम के त्वरित एकत्रण एवं व्याख्या के लिए किया जाता है। वर्तमान में इसका प्रयोग प्रोटीन कोडिंग ट्रांस्क्रिप्ट्स को डीएनए सामंजस्य अनुक्रम अथवा जीन मॉडल्स के रूप में इनपुट लेने के लिए किया जाता है। इससे एक टैक्स्ट फॉर्मेट में व्याख्यायित सूची प्राप्त होती है, जिसे माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल में आसानी से खोला जा सकता है।

एल्गोरिद्म : ईएसटी अनुक्रमों को डाउनलोड किया गया और ईवैल्यु 10.00 पर ईएसटी डाटाबेस के प्रति BLASTn खोज निष्पादित की गई। प्रश्न अनुक्रम सहित समस्त BLASTn हिट्स CAP3 द्वारा अनुक्रम संयोजन के लिए प्रयोग में लाए गए। यह टूल इस प्रकार से बनाया गया है कि उपयोगकर्ता संयोजन मापकों को आसानी से इन्पुट कर सकें और यह मॉनिटर पर दिखाई देगा। केवल ट्रांस्क्रिप्ट अनुक्रम अथवा ट्रांस्क्रिप्ट अनुक्रम के सदृश्यों को प्रश्रय देने वाले कान्टिग्स का चयन किया गया और इस चरण में उपयोगकर्ता को डाटाबेस की एक सूची प्रदान की गई, जिससे कोई भी आसानी से अपेक्षित आंकड़ों का चयन कर सकता है और अनापेक्षित आंकड़ो को छोड़ सकता



आकृति 4 : DIIYOWAA एल्गोरिद्म का चित्रीय प्रस्तुतिकरण



आकृति 5 : *Hordeum vulgare* एवं *Triticum aestivum* जीनोम में TaLRKs में लेक्टिन्स के वितरण का चित्रीय प्रस्तुतिकरण

है। यदि किसी मामले में उपयोगकर्ता समस्त डाटाबेस का चयन करता है, तो कोन्टिग्स अनुक्रम की खोज NCBI-nr प्रोटीन अनुक्रम डाटाबेस के निमित्त की जाएगी और व्याख्या को प्रोटीन अनुक्रम के साथ रिकॉर्ड किया जाएगा। दूसरे चरण में PDB, UNIPROT, SWISSPROT, PANTHER db, AT, OS बीज प्रोटीन डाटाबेस एवं UNIREF db के निमित्त प्रोटीन अनुक्रम का प्रयोग करते हुए BLASTx खोज की गई। व्याख्या के लिए CDD, PFAM, COG, KOG, PRK, SMART, TIGR DBs के निमित्त NCBI-nr प्रोटीन अनुक्रम का प्रयोग करते हुए RPSBLAST खोज कार्य निष्पादित किया गया। Triticum urartu, Aegilops uschii, 3B of Triticum aestivum, Arabidopsis thaliana (ATtranscriptTAIR10), Triticum aestivum UniGene, Oryza sativa जीन मॉडल डाटाबेस के लिए BLASTn खोज की गई। प्रत्येक डाटाबेस की उच्चतम BLAST खोज से की गई व्याख्या को रिकॉर्ड किया गया। उपयोगकर्ता उसी NCBI-nr प्रोटीन अनुक्रम का प्रयोग करते हुए प्रोटीन संरचना मॉडलिंग कर सकता है। प्रोटीन मॉडल .pdb फार्मेट में होगा।

अनुसंधान प्रगति :

यह प्रक्रिया एराबिडोप्सिस *thaliana* (ATtranscript TAIR10) डाटाबेस में परिकल्पित/ अवर्गीकृत / अज्ञात व्याख्यायित 212 एवं 46 जीन मॉडलों और Triticum *aestivum* (ब्रेड गेंहू के नाम से विख्यात) के समस्त HCS जीन मॉडलों के कोडिंग (CDS) अनुक्रम में प्रयोग में लाई गई। हमने T. aestivum (TaLRK) में इन जीनों की जीनोम–वार पहचान, गुणलक्षणन् एवं अभिव्यक्ति विश्लेषण किया। कुल मिलाकर 263 TaLRK जीनों की पहचान की गई, जिन्हें लैक्टिन डोमेन की प्रकृति के आधार पर आगे तीन समूहों में वर्गीकृत किया गया। हमने केल्शियम–निर्भर लेक्टिन (C-LRK) वाले दो TaLRKs, 84 लेग्यूम–लेक्टिन (L-LRK) और 177 बल्ब–लेक्टिन (B-LRK) क्षेत्रों की पहचान की। L-LRK एवं B-LRK जीनों को T. aestivum के जीनोम में पूर्णतः वितरित किया। अधिकांश TaLRKs को समधर्मी के रूप में एकत्र किया गया, जिन्हें या तो उसी क्रोमोसोम के समीप अथवा ए, बी एवं डी उप–जीनोम्स के सजातीय क्रोमोसोम्स के निकट वितरित किया गया। L-LRK एवं B-LRK में क्रमशः कुल 9 व 58 गुणा घटनाओं का पूर्वानुमान लगाया गया। फाइलोजेनेटिक विश्लेषण ने बहु पादप प्रजातियों से सजातीय एवं विजातीय जीनों के संरक्षित विकासपरक सम्बन्ध को दर्शाया। जीन तात्विकी विश्लेषण ने बंधन, सिग्नलिंग एवं रिसेप्टर गतिविधियों में TaLRKs की भूमिका के बारे में जानकारी दी। अधिकांश TaLRKs में ट्रांसमैम्ब्रेन क्षेत्र था और इनका प्लाज़्मा मैम्ब्रेन में स्थानीय होने का पूर्वानुमान लगाया गया। विभिन्न विकासशील चरणों एवं दबाव स्थितियों में TaLRK जीनों के विविध अभिव्यक्ति स्वरूप देखे गए। कुछ TaLRKs एक विशिष्ट दबाव के दौरान उच्च रूप से प्रभावित पाए गए, जिसने विशिष्ट दबाव स्थिति में प्रत्येक LRK जीन की विशेषीकृत भूमिका को प्रदर्शित किया। ये परिणाम जीनों की विभिन्न विशेषताओं एवं अभिव्यक्ति स्वरूपों का निरूपण करते हैं, जो कि गेंहू में प्रकार्यात्मक गुणलक्षणन् के लिए मार्ग प्रशस्त करेंगे।

भविष्य में हमारी योजना है कि DIIYOWAA को प्रयोगशाला कार्यस्टेशनों से लेकर क्लाउड कम्प्युटिंग सुविधाओं तक सर्वत्र सरल स्थापना के लिए आभासी उपकरण के रूप में संघटित किया जाए।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

DIIYOWAA के साथ हमने निम्न की व्याख्या की

1 *Triticum aestivum, Oryza sativa* एवं *Arabidopsis thaliana* के क्रमशः 40, 2619 एवं 212 जीन मॉडल

2. साथ ही DIIYOWAA प्रोटीन नॉन रिडक्टेंट डाटाबेस के निमित्त प्रथम BLASTx हिट प्रोटीन अनुक्रमों की द्वितीयक एवं तृतीयक संरचना उपलब्ध करवा रहा है।

3. प्रोटीन अनुक्रम में डोमेन तत्व को व्याख्यायित सूचना में शामिल किया गया।

भावी उद्देश्य :

1 DIIYOWAA को शोध समुदाय के लिए नाबी की वैबसाईट के माध्यम से प्रारंभ किया जाएगा।

2 DIYOWAA का प्रयोग अध्ययन एवं अन्य खाद्य फसलों के जीनोम की व्याख्या के लिए प्रवाहक्षम्य ढंग से किया जाएगा।

सहयोग एवं नैटवर्किंग के लिए समझौता ज्ञापन

1. नाबी एवं सेंट्रल युनिवर्सिटी ऑफ पंजाब, बटिंडा ने दोनों संस्थानों के बीच गुणवत्ता आधारित शोध और उच्च अनुसंधान कार्यक्रमों में संवर्धन के लिए 28 मार्च, 2013 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
2. मोहाली में जैवविज्ञान कलस्टर स्थापित करने के दृष्टिगत नाईपर, मोहाली ; आइएसएसईआर, मोहाली; पीजीआइएमईआर, चण्डीगढ़; सीएसआइओ, चण्डीगढ़ ; आइआइटी, रोपड़ तथा पंजाब कृषि विश्वविद्यालय के साथ 26 नवंबर, 2012 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।
3. नाबी एवं पंजाब तकनीकी विश्वविद्यालय, जालंधर ने उच्च प्राथमिकता कार्यक्रमों में सघन कार्य करने हेतु विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में शैक्षिक एवं शोध विमर्श को बढावा देने के लिए 19 अक्तूबर, 2012 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
4. नाबी एवं राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र (एनआरसीएल), मुज़फरपुर, बिहार ने अनुसंधान सुविधाएं सांझा करने और संयुक्त रूप से अनुसंधान कार्य करने के लिए 15 जुलाई, 2012 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
5. नाबी एवं पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना ने कृषि एवं संबंधित विज्ञान के क्षेत्रों में संयुक्त रूप से अनुसंधान कार्य करने के लिए 14 अगस्त, 2012 को एक एमओयू किया।
6. नाबी एवं नाईपर के बीच आपसी रुचि के क्षेत्रों में संयुक्त शोध कार्य करने और सहयोग के क्षेत्रों में स्टाफ, विद्यार्थियों और तकनीकी कार्मिकों को प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए 2 फरवरी, 2012 को एक समझौता ज्ञापन हुआ।
7. नाबी ने पडोस के दो विश्वविद्यालयों के साथ नैटवर्किंग, अनुसंधान एवं विकास सहयोग, मानव संसाधन विकास तथा नाबी में पीएच.डी. करने वाले विद्यार्थियों को डिग्री प्रदान करने के लिए निम्नलिखित एमओयू पर हस्ताक्षर किए गए :

   (i) 27 मई, 2011 को पंजाब विश्वविद्यालय के साथ एमओयू।

   (ii) 29 मार्च, 2011 को गुरू जम्बेश्वर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, हिसार के साथ एमओयू।
8. 24 नवम्बर, 2010 को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में सहयोग के लिए कनाडा के संस्थानों के साथ निम्नलिखित तीन एमओयू किए गए :

   (i) नैशनल रिसर्च काउंसिल, प्लांट बायोटेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट, सास्कटून

   (ii) युनिवर्सिटी ऑफ सास्केटशेवान, सास्कटून

   (iii) जिनोम प्रेआईरी, सास्कटून

बाह्य अनुदान एवं निधियाँ

क्र.सं.	परियोजना अन्वेषक	परियोजना का नाम	निधि प्रदाता एजेंसी	स्थिति
1.	डॉ. सुधीर पी. सिंह	RNAi आपूर्ति करने वाले रूटस्टॉक का प्रयोग करते हुए अपेक्षित फीनोटाइप के कलम वाले पादप विकसित करने के लिए एक नवीन तकनीक	एसईआरबी,डीएसटी, भारत सरकार	पूर्ण
2.	डॉ. सिद्धार्थ त्यागी	प्रो-विटामिन ए (पीवीए) वाले भारतीय केले का विकास एवं अन्तरण यह परियोजना क्वीन्सलैंड युनिवर्सिटी ऑफ टैक्नोलॉजी (क्यूयूटी), आस्ट्रेलिया से भारत को केले में जैव-संवर्धन एवं रोग प्रतिरोध के लिए प्रौद्योगिकी का विकास एवं हस्तांतरण विषयेक बहु-संस्थागत परियोजना का एक हिस्सा है।	जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान सहायता परिषद् (बीआईआरएसी), जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	जारी
3.	डॉ.अजय के. पांडेय	गेहूं में लौह जैवउपलब्धता बढ़ाने के लिए फाइटिक अम्ल मार्ग की मैटाबोलिक इंजीनियरिंग	जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	जारी
4.	डॉ. कांथी किरण	एडिपोजेनेसिस एवं सहयोजित उत्तेजक मार्करों पर फिंगर मिलेट और कोडो मिलेट अराबाइनॉक्सीलेन का प्रभाव	जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	पूर्ण
5.	डॉ. कांथी किरण	एडिपोजेनेसिस के नियमन में *Eleusine coracana* (फिंगर मिलेट) और *Paspalum scrobiculatum* (कोडो मिलेट) से पॉलिफिनॉल्स की भूमिका के मूल्यांकन के लिए एक न्यूट्रीजिनोमिक अध्ययन	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	पूर्ण
6.	डॉ. महेन्द्र बिश्नोई	आहारीय अणुओं द्वारा एडिपोजेनेसिस एवं मोटापे के ट्रांसिएंट रिसेप्टर पोटेंशियल (टीआरपी) चैनल मध्यस्थता मॉड्यूलेशन अध्ययन	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	पूर्ण
7.	डॉ.महेन्द्र बिश्नोई-पीआई डॉ. कांथी किरण-सह पीआई	एडिपोस ऊत्तक इन्फ्लेमेशन में खाद्य घटकों को सक्रिय करने वाले टीआरपी चैनल की भूमिका को समझने के लिए न्यूट्रीजिनोमिक मार्ग	जैव-प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार	पूर्ण
8.	डॉ.कौशिक मजूमदार	बाजरे की भारतीय किस्मों से फेरुलोयल अराबाइनॉक्सीलेन की महीन संरचनाओं में विचलन तथा एंटी-ऑक्सीडेंट क्रिया पर उनका प्रभाव	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	पूर्ण
9.	डॉ. मोनिका गर्ग	भारतीय गेहूं उपज में सेलिएक रोग एपिटोप्स की पहचान तथा RNAi एवं प्रजनन मार्गो द्वारा उनका मॉड्यूलेशन	जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	जारी
10.	डॉ. मोनिका गर्ग	ब्रेड बनाने वाले गेहूं की किस्म में सुधार के लिए क्रोमोसोम विशिष्ट बृहत् संकरण	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	जारी
11.	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	गेंहू से मायो-आइनोसिटोल ऑक्सीजिनेस (एमआईओएक्स) की पहचान, क्लोनिंग एवं प्रकार्यात्मक वर्गीकरण	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	जारी
12.	डॉ. नितिन कुमार सिंघल	अनेक प्रकार के खाद्यजनक बैक्टीरिया की पहचान के लिए ग्लायकोकान्जुगेट्स कैप्ड मल्टीफंक्शनल गोल्ड नैनोरॉड आधारित नैनोजैवसंवेदी का विकास	जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	जारी
13.	डॉ. मोनिका गर्ग	उन्नत ताप सहनशीलता एवं पोषणक्षम उत्पादन के लिए जिनोमिक्स-सहायतित सिंथेटिक हैक्साप्लॉइड व्हीट जीन पृथकीकरण	डीबीटी-बीबीएसआरसी, यूके	जारी

मुख्य परिसर में अवसंरचना स्थापना की प्रगति

नाबी प्रयोगशाला भवन

नाबी–सीआईएबी, स्टाफ आवासीय अपार्टमेंट

नाबी–सीआईएबी का छात्रावास

कार्यकारी निदेशक, नाबी व् सीईओ, सीआईएबी का निवासस्थान

नाबी–सीआईएबी का अतिथि गृह

सीआईएबी परिसर में कार्य विकास

राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों / कार्यशालाओं में प्रतिभागिता

1. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी ने नाबी में 27 अप्रैल, 2015 को आयोजित ''रेगुलेटरी आस्पेक्ट्स ऑफ जीएम क्रॉप्स, फूड एंड न्यूट्रिशियन'' विषय पर आयोजित एक दिवसीय ब्रेन स्ट्रॉर्मिंग संगोष्ठी के जीएम क्रॉप्स सत्र की अध्यक्षता की।
2. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी को विज्ञान, कृषि एवं जैव–सुरक्षा पर मीडिया कर्मियों के लिए ''कम्युनिकेटिंग साईंस एंड बायोसेफ्टी'' विषय पर क्षेत्रीय कार्यशाला में ''इनोवेशन्स इन बायोटैक्नोलॉजी एंड इम्पोर्टेंस ऑफ बायो–सेफ्टी प्रोग्राम'' विषयक व्याखान देने के लिए अतिथि वक्ता के रूप में आमंत्रित किया गया। यह कार्यशाला पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़ में 28–29 जुलाई, 2015 को पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय एवं पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़ के सहयोग से इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ मास कम्युनिकेशन (आईआईएमसी), नई दिल्ली द्वारा आयोजित की गई।
3. डॉ. कांथी किरण ने जैवप्रौद्योगिकी विभाग, चण्डीगढ़ ग्रुप ऑफ कॉलेजिस, सीजीसी लान्डरां, मोहाली, पंजाब में 21–22 अगस्त, 2015 को आयोजित ''नैशनल कॉन्फ्रेंस ऑन इमरजिंग चैलेंजिस इन बायोटैक्नोलॉजी पर्सपेक्टिव एंड प्रोस्पेक्टिव'' विषयक सम्मेलन एक में सत्र की अध्यक्षता की।
4. डॉ. कांथी किरण ने कश्मीर विश्वविद्यालय में 9–10 सितम्बर, 2015 को आयोजित ''बायोटैक्नोलॉजिकल इन्टरवेन्शन्स फॉर अपग्रेडेशन ऑफ फूड प्रोडक्ट्स ऑफ इंडिया (बीआईयूएफपीआई–2016) विषयक दो–दिवसीय राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''प्रोबायोटिक्स : एन इंडियन पर्सपेक्टिव एंड इंडस्ट्रियल रेलेवेंस'' विषय पर मुख्य व्याख्यान दिया।
5. डॉ. महेन्द्र बिश्नोई ने ल्युवेन, बेल्जियम में 16 से 18 सितम्बर, 2015 के दौरान आयोजित ''टीआरपी 2015 : थर्ड ल्युवेन टीआरपी सिम्पोज़ियम'' में प्रतिभागिता की और अपना कार्य प्रदर्शित किया।
6. श्री श्रीकांत मंत्री ने 5 – 6 अक्तूबर, 2012 को एसएचआईएटीएस, इलाहबाद में नैश्नल कॉन्फ्रेंस ऑन बायोइन्फॉर्मेटिक्स पैनोरमा इन एग्रीकल्चर एंड हैल्थ (एनसीबीपीएएच) में ''एक्स्प्लोरेशन ऑफ प्लांट माइक्रो आरएनए एक्सप्रेशन नैटवर्क्स'' विषय पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
7. श्री कांथी किरण ने 15 अक्तूबर, 2015 को आईएसएफ कॉलेज ऑफ फार्मेसी, मोगा, पंजाब में आयोजित इन्स्पायर 2015 में ''बायोटैक्नोलॉजी : एप्लिकेशन्स एंड ओपरच्युनिटीज़'' विषय पर व्याख्यान दिया।
8. श्री महेन्द्र विश्नोई ने 15 अक्तूबर, 2015 को आईएसएफ कॉलेज ऑफ फार्मेसी, मोगा, पंजाब में स्कूल विद्यार्थियों के लिए डीएसटी द्वारा प्रायोजित इन्स्पायर सांईस कैम्प में व्याख्यान दिया।
9. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी ने 12–17 अक्तूबर, 2015 को क्यूयूटी, ब्रिस्बेन, आस्ट्रेलिया में स्टीवर्डशिप स्टेज 2 पर आयोजित संपूर्ण क्षमता संवर्धन प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागिता की। यह प्रशिक्षण कार्यक्रम केले को पुष्टिकर एवं रोगरहित बनाने के लिए क्यूयूटी, आस्ट्रेलिया से प्रौद्योगिकी के विकास एवं भारत हस्तांतरण विषयक संस्थागत परियोजना का एक हिस्सा था। यह कार्यक्रम जैवप्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद् (बीआइआरएसी), भारत सरकार द्वारा निधिप्रदत्त था।
10. डॉ. आशुतोष पांडे ने 12–17 अक्तूबर, 2015 को क्यूयूटी, ब्रिस्बेन, आस्ट्रेलिया में स्टीवर्डशिप स्टेज 2 पर आयोजित संपूर्ण क्षमता संवर्धन प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागिता की। यह प्रशिक्षण

कार्यक्रम केले को पुष्टिकर एवं रोगरहित बनाने के लिए क्यूयूटी, आस्ट्रेलिया से प्रौद्योगिकी के विकास एवं भारत हस्तांतरण विषयक संस्थागत परियोजना का एक हिस्सा था। यह कार्यक्रम जैवप्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद् (बीआइआरएसी), भारत सरकार द्वारा निधिप्रदत्त था।

11. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी ने 2 नवम्बर, 2015 को नाबी, मोहाली में ''पंजाब के प्रतिभावान स्कूल विद्यार्थियों के लिए प्रेरणास्पद संपर्क कार्यक्रम'' में व्याख्यान दिया। यह कार्यक्रम पंजाब राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद् द्वारा नाबी, आईएनएसटी और सीआईएबी के सहयोग से आयोजित किया गया।

12. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी को 3 नवम्बर, 2015 को सीआईएबी द्वारा आयोजित पोस्टर मेकिंग प्रतियोगिता में मूल्यांकन समिति के सदस्य के रूप में आमंत्रित किया गया।

13. डॉ. कांथी किरण ने 2 से 6 नवम्बर, 2015 को नाबी, मोहाली में आयोजित पंजाब के प्रतिभावान स्कूल विद्यार्थियों के लिए प्रेरणास्पद संपर्क कार्यक्रम में ''जैव प्रौद्योगिकी : अनुप्रयोग एवं अवसर'' विषय पर व्याख्यान दिया।

14. श्री श्रीकांत मंत्री को 6 नवम्बर, 2015 को सूक्ष्मजीव प्रौद्योगिकी संस्थान, चण्डीगढ़ में आयोजित बायोइन्फॉर्मेटिक्स में वर्तमान प्रवृतियों पर बायोइन्फॉर्मेटिक्स संगोष्ठी में ''अनलॉकिंग जिनोमिक्स पोटेंशियल फॉर इन्क्रीस्ड न्यूट्रीशियन एंड प्रोडक्टिविटी'' विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।

15. डॉ. जॉय. के. रॉय ने 11 से 14 दिसम्बर, 2015 को कन्वेंन्शन केन्द्र, जेएनयू, नई दिल्ली में आयोजित तीसरी अंतर्राष्ट्रीय प्लांट फिज़ियोलॉजी कांग्रेस : पादप जैविकी अनुसंधान में चुनौतियां एवं योजनाएं कार्यक्रम में प्रतिभागिता की।

16. सुश्री नवनीत कौर ने 22 से 23 दिसम्बर, 2015 को चण्डीगढ़ युनिवर्सिटी, घडुंआ, मोहाली में नैश्नल कान्फ्रेंस ऑन फ्रंटीयर्स इन एप्लाइड बायोटैक्नोलॉजी में प्रतिभागिता की तथा ''फिटोईन सिन्थेस : रोल इन रेगुलेशन ऑफ केरोटेनोजेनिसिस इन बनाना (Musa spp.)** विषय पर प्रोस्टर प्रतियोगिता में प्रथम पुरस्कार प्राप्त किया।

17. डॉ. जॉय. के. रॉय ने 22 जनवरी, 2016 को आयोजित 10वीं खाद्य एवं कृषि अनुभागीय समिति, एफएडी 23 कार्यक्रम में प्रतिभागिता की।

18. डॉ. जॉय. के. रॉय ने 5 से 6 फरवरी, 2016 को विज्ञान भवन में आयोजित डीबीटी ग्लोबल बायोटैक्नोलॉजी समिट में भाग लिया।

19. डॉ. कांथी किरण ने 11 – 12 फरवरी, 2016 को सीआईएबी, मोहाली में आयोजित बायोमास टू बायोवेल्यु समिट (बीबीएस–1) में ''बायोमास टू (पीआरओ, पीआरई, एसवाईएन, सीओ) बायोटिक'' विषय पर व्याख्यान दिया।

20. श्री श्रीकांत मंत्री ने 11 फरवरी, 2016 को सूक्ष्म जीव प्रौद्योगिकी संस्थान, चण्डीगढ़ में आयोजित ''बायोइन्फोर्मेटिक्स एप्रोचिस ऑन जिनोम रिसोर्सिस, असैम्बली एवं एनोटेशन'' विषयक राष्ट्रीय कार्यशाला में ''अनलॉकिंग जिनोमिक्स पोटेंशियल फॉर इन्क्रीस्ड न्युट्रीशियन एंड प्रोडक्टिविटी : एक्सप्लोरेशन ऑफर सीरियल्स एंड फ्रूट्स'' विषय पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

21. डॉ. कांथी किरण को 11–12 फरवरी, 2016 को सीआईएबी, मोहाली में आयोजित बायोमास टू बायोवैल्यू समिट (बीबीएस–2016) में ''कार्बोहाइड्रेट्स फ्रॉम सीरियल्स एंड ग्रीकल्चरल बाय–प्रडक्ट्स : एप्लिकेशन ऐज़ फंक्शनल फूड एंड एडिबल फूट कोटिंग मैटीरियल'' विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।

22. डॉ. कौशिक मजूमदार को 11–12 फरवरी, 2016 को सीआईएबी, मोहाली में आयोजित बायोमास टू

बायोवैल्यू समिट (बीबीएस–2016) में ''कार्बोहाइड्रेट्स फ्रॉम सीरियल्स एंड ग्रीकल्चरल बाय–प्रडक्ट्स : एप्लिकेशन ऐज़ फंक्शनल फूड एंड एडिबल फूट कोटिंग मैटीरियल'' विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।

23. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी ने 18–20 फरवरी, 2016 को बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, पिलानी, राजस्थान द्वारा आयोजित जीन एवं जीनोम नियमन पर अंतर्राष्ट्रीय बिट्स सम्मेलन (बीसीजीजीआर–16) में ''टूवर्ड्स प्रोविटामिन ए बायोफोर्टिफिकेशन ऑफ बनाना'' विषय पर व्याख्यान दिया।

24. सुश्री नवनीत कौर ने 18–20 फरवरी, 2016 को बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, पिलानी, राजस्थान द्वारा आयोजित जीन एवं जीनोम नियमन पर अंतर्राष्ट्रीय बिट्स सम्मेलन (बीसीजीजीआर–16) में भाग लिया और पोस्टर प्रतियोगिता में प्रथम स्थान प्राप्त किया।

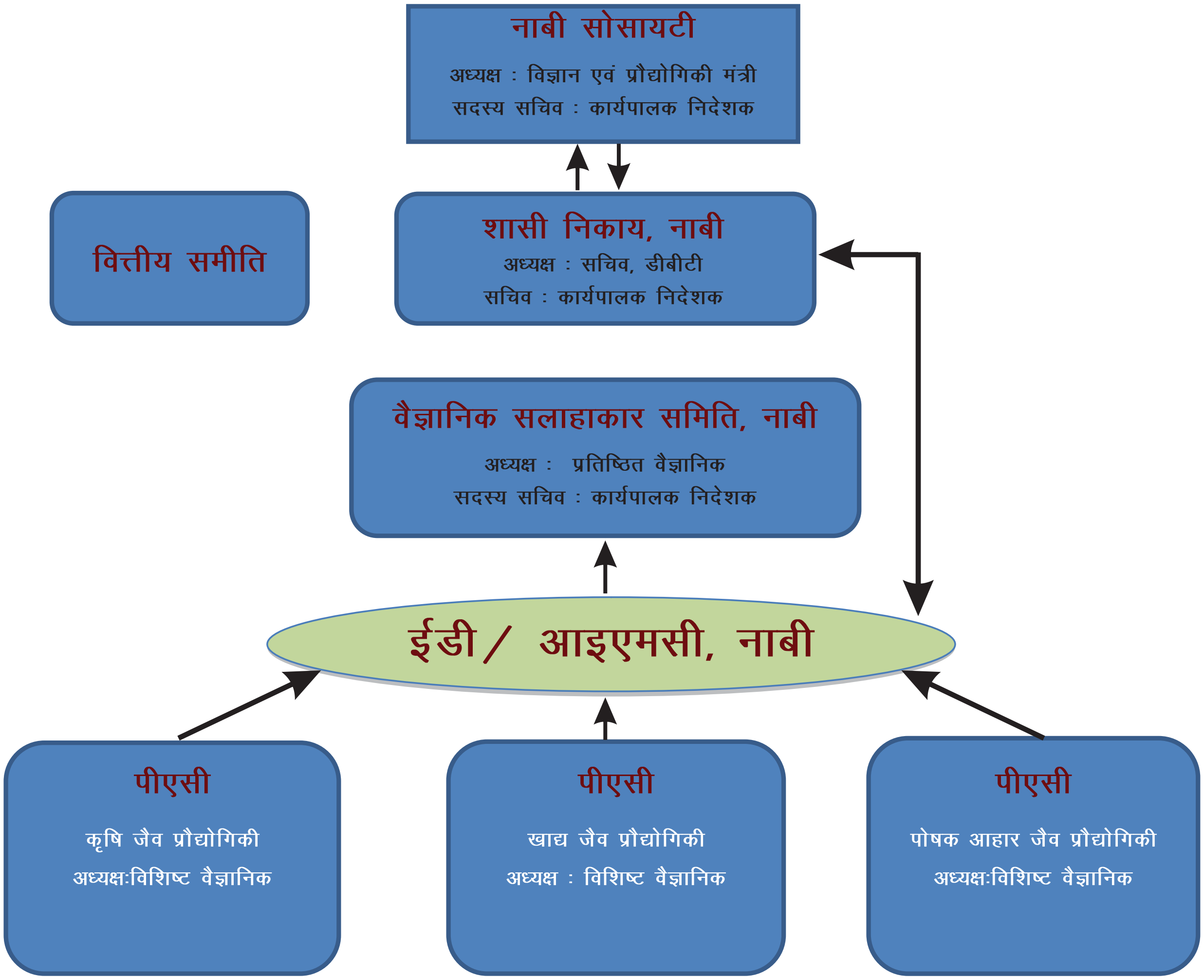
25. सुश्री शिवानी शर्मा ने 18–20 फरवरी, 2016 को बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, पिलानी, राजस्थान द्वारा आयोजित जीन एवं जीनोम नियमन पर अंतर्राष्ट्रीय बिट्स सम्मेलन (बीसीजीजीआर–16) में भाग लिया और पोस्टर प्रतियोगिता में भाग लिया।

26. डॉ. अजय के पांडेय ने 25 फरवरी, 2016 को शूलिनी विश्वविद्यालय, सोलन, हिमाचल प्रदेश में आयोजित ''खाद्य प्रसंस्करण : वर्तमान स्थिति एवं भावी परिदृश्य'' (एनसीएफपीटी'2016) नामशः राष्ट्रीय सम्मेलन में ''बायोफोर्टिफिकेशन इन सीरियल ग्रेन्स एंड फाइटिक एसिड रिडक्शन'' विषयक अपना कार्य प्रस्तुत किया।

27. श्री श्रीकांत मंत्री ने 15 से 19 मार्च, 2016 को सीपीएसडीई, आइसर–मोहाली द्वारा आयोजित ''एडवांस्ड टैकनीक्स इन प्रोटीन डिज़ाइन एंड इंजीनियरिंग'' विषय पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।

28. श्री श्रीकांत मंत्री ने 20 से 22 मार्च, 2016 को आइसर और नाबी द्वारा आयोजित ''अराबिडोपसिस 2016'' पर राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

शासन


नाबी सोसायटी
अध्यक्ष : विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री
सदस्य सचिव : कार्यपालक निदेशक
वित्तीय समीति
शासी निकाय, नाबी
अध्यक्ष : सचिव, डीबीटी
सचिव : कार्यपालक निदेशक
वैज्ञानिक सलाहाकार समिति, नाबी
अध्यक्ष : प्रतिष्ठित वैज्ञानिक
सदस्य सचिव : कार्यपालक निदेशक
ईडी / आइएमसी, नाबी
पीएसी
कृषि जैव प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष:विशिष्ट वैज्ञानिक
पीएसी
खाद्य जैव प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष : विशिष्ट वैज्ञानिक
पीएसी
पोषक आहार जैव प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष:विशिष्ट वैज्ञानिक

संस्थान का प्रबंधन

(क) नाबी सोसाइटी के सदस्य

डॉ. हर्ष वर्धन
माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत
सरकार, नई दिल्ली
(सोसायटी प्रमुख)

डॉ. के विजय राघवन
सचिव
जैव प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
नई दिल्ली –110003
(अध्यक्ष–शासी निकाय)

श्री सी पी गोयल
संयुक्त सचिव,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं
प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

श्रीमती सुमिता मुखर्जी
वित्त सलाहकार,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं
प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

डॉ. एन सत्यमूर्ति
निदेशक,
भारतीय विज्ञान एवं शिक्षा अनुसंधान
संस्थान, मोहाली–160065

डॉ. हर्ष वर्धन बत्रा
पूर्व निदेशक,
रक्षा खाद्यशोध प्रयोगशाला, मैसूर–570011

डॉ. उमेश कपिल
प्रोफ़ेसर,
अखिल भारतीय चिकित्सा संस्थान, अंसारी
नगर ईष्ट, गौतम नगर, नई दिल्ली–110029

डॉ. आर एस परोदा
पूर्व महानिदेशक–आई सी ए आर,
ट्रस्ट फॉर अडवांसमेंट आफ एग्रिकल्चरल
साइन्सज, अविनियु–2, आई ए आर आई, पूसा
कैम्पस, नई दिल्ली–110012

डॉ. बी ससीकरन
पूर्व निदेशक, राष्ट्रीय पोषण संस्थान,
जामिया ओसमानिया पी ओ,
हैदराबाद–500007

डॉ. हरि शंकर गुप्ता
महानिदेशक, दक्षिण एशिया के लिए
बोरलॉग (बी आई एस ए), सी जी ब्लॉक,
एन ए एस सी कॉम्प्लेक्स, डी पी एस मार्ग
कैम्पस, नई दिल्ली

डॉ. राजेश कपूर
सलाहकार,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
नई दिल्ली–110003

डॉ. विकास ऋषि
विज्ञानिक–ई,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी
संस्थान, सी–127, इंडिस्ट्रियल एरिया,
फेज–8, मोहाली–160071

डॉ. जॉय के रॉय
वैज्ञानिक–ई,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071

डॉ. कान्थी किरण
वैज्ञानिक–सी
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071

डॉ. आर एस सांगवान
मुख्य कार्यपालक अधिकारी, सीआईएबी और,
कार्यपालक निदेशक,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071

(ख) शासी निकाय (जी.बी.)

डॉ. के विजय राघवन
सचिव,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003
(अध्यक्ष)

श्री सी पी गोयल
संयुक्त सचिव,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

श्रीमती सुमिता मुखर्जी
वित्त सलाहकार,
जैव प्रौद्यिगिकी विभाग,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

डॉ. बी ससीकरन
पूर्व निदेशक, राष्ट्रीय पोषण संस्थान,
जामिया ओसमानिया पी ओ,
हैदराबाद–500007

डॉ. एन सत्यमूर्ति
निदेशक
भारतीय विज्ञान एवं शिक्षा अनुसंधान, संस्थान,
मोहाली–160005

डॉ. उमेश कपिल
प्रोफ़ेसर
अखिल भारतीय चिकित्सा संस्थान, अंसारी नगर ईस्ट गौतम नगर, नई दिल्ली–110029

डॉ. हर्ष वर्धन बत्रा
पूर्व निदेशक,
रक्षा खाद्य शोध प्रयोगशाला, मैसूर 570011

डॉ. आर एस परोदा
पूर्व महानिदेशक–आई सी ए आर,
ट्रस्ट फॉर अडवांसमेंट आफ एग्रिकल्वरल साइन्सज, अविनियु–2, आई ए आर आई, पूसा कैम्पस, नई दिल्ली–110012

डॉ. हरि शंकर गुप्ता
महानिदेशक, दक्षिण एशिया के लिए बोरलॉग इंस्टीट्यूट (बी आई एस ए), सी जी ब्लॉक, इन ए एस सी कॉम्प्लेक्सण डी पी एस मार्ग, पूसा कैम्पस? नई दिल्ली– 110012

डॉ. राजेश कपूर
सलाहकार,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

डॉ. विकास ऋषि
वैज्ञानिक–ई
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8, 160017

डॉ. जॉय के रॉय
वैज्ञानिक–ई,
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071

डॉ. कान्थी किरण
वैज्ञानिक–सी
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071

डॉ. आर एस सांगवान
मुख्य कार्यपालक अधिकारी, सीआईएबी और, कार्यपालक निदेशक,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071
(सदस्य सचिव)

(ग) वित्त समिति

डॉ. के विजय राघवन
सचिव,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003
(अध्यक्ष)

श्रीमती सुमिता मुखर्जी
वित्त सलाहकार
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
नई दिल्ली–110003

डॉ. राजेश कपूर
सलाहकार,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
नई दिल्ली–110003

डॉ. आर एस सांगवान
मुख्य कार्यपालक अधिकारी, सीआईएबी और,
कार्यपालक निदेशक,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071

डॉ. विकास ऋषि
वैज्ञानिक–ई, राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071

डॉ. जॉय के रॉय
वैज्ञानिक–ई,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी,–1277 इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071

श्री श्रीकांत सुभाष मंत्री
वैज्ञानिक–डी,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071

श्री सुनीत वर्मा
वित्त अधिकारी
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071
(गैर सदस्यीय सचिव)

(घ) वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एस ए सी)

डॉ. आर एस परोदा
(अध्यक्ष)
पूर्व महानिदेशक–आई सी ए आर, ट्रस्ट फॉर अडवांसमेंट आफ एग्रिकल्चरल साइन्सज, अविनियु–2, आई ए आर आई, पूसा कैम्पस,नई दिल्ली–110012

डॉ. बी ससीकरन
पूर्व निदेशक, राष्ट्रीय पोषण संस्थान, जामिया ओसमानिया पी ओ, हैदराबाद–500007

डॉ. दीपक पेंटल
पूर्व कुलपति
दिल्ली विश्वविद्यालय,
नई दिल्ली–110021

डॉ. गुरिन्द्‌जीत रंधावा
प्रमुख वैज्ञानिक, डिविजन ऑफ जेनॉमिक रिसौर्सेस, आई सी ए आर – नैशनल ब्यूरो ऑफ प्लांट जैनेटिक्स रिसौर्सेस, नई दिल्ली–110012

डॉ. गीता त्रिलोक कुमार
सहायक प्रोफेसर,
इंस्टीट्यूट ऑफ होम इक्नोमिक्स,
दिल्ली विश्व विद्यालय, एफ–4 हौस खास एनक्लेव, नई दिल्ली

डॉ. उमेश कपिल
प्रोफेसर,
अखिल भारतीय चिकित्सा संस्थान, अंसारी नगर ईस्ट, गौतम नगर , नई दिल्ली–110029

प्रो. परमजीत खुराना
डिपार्टमेन्ट ऑफ प्लांट मोलिक्युलर बायोलॉजी, दिल्ली विश्व विद्यालय, साउथ कैम्पस नई दिल्ली–110021

डॉ. अरुण शर्मा
प्रतिष्ठित, वैज्ञानिक (खाद्य प्रौद्योगिकी), भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र, मुंबई–400085

डॉ. राजेश कपूर
सलाहकार,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
नई दिल्ली–110003

डॉ. अनुरा वी कुरपड
प्रोफेसर और प्रमुख शरीर क्रिया विज्ञान विभाग, सैंट जॉन नैशनल अकैमडी ऑफ हैल्थ साईसंस, सराजपुर रोड, बेंगलुरू– 560034

डॉ. आर एस सांगवन
मुख्य कार्यपालक अधिकारी, सीआईएबी और,
कार्यपालक निदेशक,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, सी –127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–1600741
(सदस्य सचिव)

(ड) कार्यक्रम सलाहकार समिति (पी ए सी): कृषि–जैवप्रौद्योगिकी

डॉ. दीपक पेंटल
पूर्व कुलपति,
दिल्ली विश्वविद्यालय, बेनिटो जैरेज रोड,
नई दिल्ली–110021
(अध्यक्ष)

डॉ. एम आर दिनेश
निदेशक,
आई सी ए आर–आई आई एच आर,
हिस्सारघट्टा लेक पोस्ट, बैंगलुरू–560089

प्रो.नगेन्द्र कुमार सिंह
नैशनल प्रोफेसर–डा.बी पी पल चेयर
आई सी आई आर सी पी बी, एल बी एस सेंटर,
पूसा नई दिल्ली–110012

डॉ. ऐ के सिंह
प्रमुख और प्रधान वैज्ञानिक (जैनैटिक डिविज़न),
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
(आई ए आर आई) हिल साइड रोड, पूसा
नई दिल्ली–110012

डॉ. नवतेज सिंह बैंस
प्रोफेसर,
पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (पी ए यू),
फिरोज़पुर रोड, लुधियाना–141004

डॉ. राजेश कपूर
सलाहकार,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई
दिल्ली–110003

डॉ. रमेश सोंती
मुख्य वैज्ञानिक,
कोशिकीय एवं आणविक जीव–जीव केन्द्र
हैदराबाद– 500007

डॉ. आर एस सांगवान
मुख्य कार्यपालक अधिकारी, सीआईएबी और,
कार्यपालक निदेशक, राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव
प्रौद्योगिकी संस्थान, सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया,
फेज–8, मोहाली–1600071
(सदस्य सचिव)

(च) कार्यक्रम सलाहकार समिति (पी ए सी): खाद्य एवं पोषक जैवप्रौद्योगिकी

डॉ. बी ससीकरन
पूर्व निदेशक, राष्ट्रीय पोषण संस्थान,
जामिया ओसमानिया पी ओ, हैदराबाद–500007
(अध्यक्ष)

डॉ. एच एन मिश्रा
प्रोफेसर,
कृषि और खाद्य अभियांत्रिकी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर–721302

डॉ. उमेश कपिल
प्रोफ़ेसर
अखिल भारतीय चिकित्सा संस्थान अंसारी नगर ईस्ट, गौतम नगर, नई दिल्ली–110029

डॉ. वी के बातिश
पूर्व मुख्य एमिरेट्स वैज्ञानिक,
आणविक जैविक इकाई राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल–132001

डॉ. के माधवन नईर
वैज्ञानिक–एफ और मुख्य माइक्रोन्यूट्रिएंट रिसर्च ग्रुप, बायोफिज़िक्स डिविजन, राष्ट्रीय पोषण संस्थान, जामिया ओसमानिया पी ओ,
हैदराबाद–500007 (तेलंगाना)

डॉ. भूपेन्द्र खटकर
अध्यक्ष
खाद्य प्रौद्योगिकी विभाग, गुरू जंबेश्वर विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, हिसार–125001

डॉ. फारूख मसूदी
प्रमुख खाद्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, कश्मीर विश्वविद्यालय, हजरतबल, श्रीनगर, जम्मू और कश्मीर–190006

डॉ. राजेश कपूर
सलाहकार,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

डॉ. रीता सिंह रघुवंशी
डीन, गृह विज्ञान कॉलेज, जी बी पंत कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय,
पंतनगर–263145, उत्तराखंड

डॉ. आर एस सांगवान
मुख्य कार्यपालक अधिकारी, सीआईएबी और,
कार्यपालक निदेशक, राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8, मोहाली–160071
(सदस्य सचिव)

(छ) भवन समिति

डॉ. वी एस चौहान
पूर्व निदेशक, जैनेटिक इंजीन्यरिंग एवं जैव प्रौद्योगिकी अंतर्राष्ट्रीय केन्द्र,
नई दिल्ली–110067
(अध्यक्ष)

डॉ. आर एस सांगवान
मुख्य कार्यपालक अधिकारी, सी आई ए बी और, कार्यपालक निदेशक, राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान, सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8, मोहाली–160071

डॉ. आर एस खांडपुर
पूर्च महानिदेशक,
पुष्पा गुजराल साइंस सिटी, चण्डीगढ़

डॉ. राजेश कपूर
सलाहकार
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

इंजीनियर एन के वर्मा
पूर्व चीफ़ इंजीनियर, वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् नई दिल्ली–110001

श्री एस एल कौशल
पूर्व चीफ़ आर्किटेक्ट, पंजाब सरकार,
मोहाली–160062

श्री सी पी गोयल
संयुक्त सचिव,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं पौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

श्रीमती सुमिता मुखर्जी
वित्त सलाहकार
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

डॉ. जगदीप सिंह
रजिस्ट्रार,
पंजाब शिक्षा का केन्द्रीय विश्वविद्यालय,
भाटिंडा–151001

श्री के के कौल
पूर्व चीफ़ टाउन प्लानर,
ग्रेट मोहाली एरिया डेव्लपमेंट अथॉरिटी,
मोहाली–160062

डॉ. वामसी ए. कृष्णा
वैज्ञानिक–डी,
जैव प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली–110003

श्री हरदीप सिंह
प्रशासनिक अधिकारी,
राष्ट्रीय कृषि– खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान,
सी–127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज–8,
मोहाली–160071
(सदस्य सचिव)

नाबी के संकाय सदस्यों के अनुसंधान प्रकाशन 2015–2016

1. खरे पी, जगताप एस, जैन वाई, बबूता आरके, मंगल पी, बोपाराई आरके, भुटानी केके, शर्मा एसएस, प्रेम कुमार एलएस, कोंडेपुड्डी केके, चोपड़ा के एवं बिश्नोई एम (2016) सिनामल्डिहायड सप्लिमेंट प्रिवेन्ट्स फास्टिंग इन्ड्यूस्ड हायपरफेगिया, लिपिड एक्युमुलेशन एंड इन्फ्लोमेशन इन हाई फैट डाइट फेड माइस। बायोफैक्टर्स – doi:0.1002/biof.1265.
2. गोयल आर, पांडेय ए, त्रिवेदी पीके एंव आसिफ एमएच (2016)। जीनोम–वाईड एनालिसिस ऑफ द मूसा डब्ल्युआरकेवाई जीन फैमिली : इवोल्युशन एंड डिफ्रेंशियल एक्सप्रैशन ड्यूरिंग डिवलपमेंट एंड स्ट्रैस। फ्रंटियर्स इन प्लांट साईंस – DOI:10.3389/fpls.2016.00299
3. कुमार आर, कुमार ए, शर्मा एनके, कौर एन, चुंदुरी वी, चावला एम, शर्मा एस, सिंह के एवं गर्ग एम (2016)। सॉफ्ट एंड हार्ड टैक्स्चर्ड व्हीट डिफर इन स्टार्च प्रोपर्टीज़ एस इंडिकेटिड बाय ट्राइमॉडल डिस्ट्रिब्यूशन, मोर्फोलॉजी, थर्मल एंड क्रिस्टलाइन प्रोपर्टीज। PLoS ONE 11(1): e0147622. doi:10.1371/journal.pone.0147622.
4. चौधरी डी, पांडेय ए, अधिकारी एस, अहमद एन, भाटिया सी, भामभानी एस, त्रिवेदी पीके एवं त्रिवेदी आर (2016)। जैनेटिकली इंजीनियर्ड फ्लेवा फ्लेवेनॉल एनरिच्ड टोमाटो फ्रूट मॉड्यूलेट्स चोनड्रोजैनेसिस टू इन्क्रीस बोन लैंथ इन ग्रोइंग एनिमल्स। साईंटिफिक रिपोर्ट्स (नेचर पब्लिशिंग ग्रुप) doi: 10.1038/srep21668.
5. पांडेय ए, मिश्रा पी, आलोक ए, कौर एन, शर्मा एस, लखवानी डी, आसिफ एमएच, तिवारी एस एवं त्रिवेदी पीके (2016)। जीनोम वाइड आइडेंटिफिकेशन एंड एक्सप्रैशन एनालिसिस ऑफ होमियाडोमेन ल्यूसाइन जिप्पर सबफैमिली IV (HDZ IV) जीन फैमिली फ्रॉम मूसा एक्यूमिनाटा। फ्रंटियर्स इन प्लांट साईंस doi: 10.3389/fpls.2016.00020.
6. लखवानी डी, पांडेय ए, धर वाईवी, बेग एसके, त्रिवेदी पीके एवं आसिफ एमएच (2016)। जीनोम वाइड एनालिसिस ऑफ द AP2/ERF फैमिली इन मूसा स्पीशीज़ रिवील्स डाइवर्जेंस एंड नियोफंक्शनलाइज़ेशन ड्यूरिंग इवोल्यूशन। साईंटिफिक रिपोर्ट्स (नेचर पब्लिशिंग ग्रुप) doi:10.1038/srep18878.
7. सिंह डीपी, खरे पी, झू जएच, कोंडेपुडी केके, सिंह जे, बबूता आरके, बोपाराई आरके, खरदोरी आर, चोपड़ा के एवं बिश्नोई एम (2016)। अ नोवल ओबायोटिक बेस्ड प्रिवेन्टिव अप्रोच अगेंस्ट हाई फैट डाइट–इन्ड्यूस्ड एडिपोसिटी, नॉन–एल्कोहलिक फैटी लिवर एंड गट डिरेंजमैंट इन माईस। Int J Obes (Lond). doi: 10.1038/ijo.2015.197.
8. कौर बी, श्रीवास्तव आर, सतपति बी, कोंडेपुडी केके एवं बिश्नोई एम (2016)। बायोमिनरलाइजेशन ऑफ हायड्रोक्सीएपेटाइट इन सिल्वर आयॅन–एक्स्चेन्ड नैनोक्रिस्टेलाइन ZSM-5 जियोलाईट यूज़िंग सिमुलेटिड बॉडी फ्लूइड। Colloids Surf B Biointerfaces. doi: 10.1016/j.colsurfb.2015.07.068.
9. गुप्ता एस, वर्मा एस, मंत्री एस, बर्मन एनई एवं संधीर आर (2015)। टार्गेटिंग माइक्रोRNAs इन प्रिवेन्शन एंड ट्रीटमैंट ऑफ न्यूरोडीजैनेरेटिव डिस्ऑर्डर्स। ड्रग डिवलपमैंट रिसर्च 76(7), 397-418.
10. मुखीजा एस, सिंघल के, एंगमो एस, यादव के, यादव एच, संधीर आर एंव सिंघल एनके (2015)। पोटेन्शियल ऑफ एल्जीनेट एन्कैप्सूलेटिड फैरिक शैरेट माइक्रोमल्शियन्स टू एमिल्योरेट आयरन डैफिशिएंसी इन माईस। biol trace elem. Res. 2015 Dec 5.
11. संधीर आर, यादव ए, सुंकारिया ए एवं सिंघल

एन (2015)। नैनो-एंटीऑक्सीडैन्ट्स : एन ईमरजिंग स्ट्रैटरजी फॉर इन्टरवेन्शन अंगेस्ट न्यूरोडीजैनेरेटिव कंडीशन्स। Neurochem Int. doi: 10.1016/j.neuint.2015.08.011.

12. यादव ए, कुमार आर, सुंकारिया ए, सिंघल एन, कुमार एम एवं संधीर आर (2015)। इवेल्यूएशन ऑफ पोटेंशियल फ्लेवोनॉइड इन्हीबिटर्स ऑफ ग्लायोक्जेलेस-। बेस्ड ऑन वर्चुएल स्क्रीनिंग एंड इनविट्रो स्टडीज़। J Biomol Struct Dyn. doi: 10.1080/07391102.2015.1064830.
13. सिंह ए, कुमार पी, शर्मा एम, तुली आर, धालीवाल एचएस, चौधरी ए, पॉल डी एवं रॉय जे (2015)। अंडरस्टैन्डिंग ऑफ एक्स्प्रेशन पैटर्नस ऑफ जीन्स इन्वोल्व्ड इन स्टार्च बायोसिंथेसिस ड्यूरिंग सीड डिवलपमैंट इन ब्रेड व्हीट (Triticum aestivum). Molecular Breeding. doi: 10.1007/s11032-015-0371-9.
14. बबूता आरके, सरमा एसएम, बोपाराई आरके, कोंडेपुडी केके, मंत्री एसएस एवं बिश्नोई एम (2015)। माइक्रोएरे बेस्ड जीन एक्स्प्रेशन एनालिसिस ऑफ म्युराइन ब्राउन एंड सबक्यूटेनियस एडिपोस टिश्यू : सिग्निफिकेंस विद ह्यूमन। Plos One. doi: 10.1371/journal.pone.0127701.
15. कोंडेपुडी केके, सिंह डीपी, पोडिली के, बोपाराई आरके एवं बिश्नोई एम (2015)। रोल्स ऑफ प्रोबायोटिक्स एंड प्रीबायोटिक्स इन द मैनेजमैंट ऑफ ऑबेसिटी। इन्वाइटिड लुक चैप्टर. doi: 10.1201/b19874-10.
16. कुमार आर, अरोड़ा एस, सिंह के एवं गर्ग एम (2015)। प्यूरोइंडोलाइन एलैलिक डाइवर्सिटी इन इंडियान व्हीट जर्मप्लाज़्म एंड आईडेन्टिफिकेशन ऑफ न्यू एलेलिक वैरिएन्ट्स। ब्रीडिंग साईस. doi: 10.1270/jsbbs.65.319.
17. आलोक के, कौर एच, भट्टी केके, कुमार जे, पांडेय पी, उपाध्याय एसके, पांडेय ए, शर्मा एन, पांडेय एके एवं तिवारी एस (2015)। बायोमैडिकल करैक्टराइजेशन एंड स्पेशियो-टैम्पोरल एक्स्प्रेशन ऑफ मायोइनओसिटोल ऑक्सजीनेस फ्रॉम व्हीट (Triticum aestivum L.). Plant Gene. doi:10.1016/j.plgene.2015.09.004.
18. शर्मा एस (2015)। असैम्बलीज़ ऑफ व्हीट ईएसटी सिक्वेंसिस एंड एनोटेशन ऑफ एफिमैट्रिक्स कॉनसेन्सस सिक्वेंसिस ऑफ व्हीट ट्रांस्क्रिप्टोम। अमेरिकन जर्नन ऑफ बायोइनफोर्मैटिक्स रिसर्च. doi:10.5923/j.bioinformatics.20150501.03.
19. कुमार जे, गुनापति एस, आलोक ए, ललित ए, गादरे आर, शर्मा एनसी, रॉय जेके एवं सिंह एसपी (2015)। कॉटन लीफ कर्ल बूरेवाला वायरस विद इन्टैक्ट ऑर म्युटेंट ट्रांस्क्रिप्शनल एक्टीवेटर प्रोटीन्स : कॉम्प्लेक्सिटी ऑफ कॉटन लीफ कर्ल डिसीज़। Archives of Virology. doi: 10.1007/s00705-015-2384-4.
20. भट्टी केके, शर्मा एस, अग्रवाल एस, कौर एम, शुक्ला वी, कौर जे, मंत्री एस एवं पांडेय एके (2015)। जीनोम-वाइड आइडेंटिफिकेशन एंड एक्स्प्रेशन करैकटराइजेशन ऑफ एबीसीसी-एमआरपी ट्रांस्पोर्टर्स इन हैक्साप्लॉइड व्हीट। Front. Plant Sci. doi: 10.3389/fpls.2015.00488.
21. अग्रवाल एस, शुक्ला वी, भट्टी केके, कौर एम, शर्मा एस, सिंह ए, मंत्री एस एवं पांडेय एके (2015) हार्मोनल रेगुलेशन एंड एक्स्प्रेशन प्रोफाइल्स ऑफ व्हीट जीन्स इन्वॉल्व्ड ड्यूरिंग एसिड बायोसिंथेसिस पाथवे। Plants. doi:10.3390/plants4020298.
22. सिंह एसपी, पांडेय टी, सिंह आरआर एवं सावंत एसवी (2015)। अ नोवल मूल स्टेरलिटी-फर्टीलिटी रिस्टोरेशन सिस्टम इन प्लांट्स फॉर हायब्रिड सीड प्रोडक्शन। साइंटिफिक रिपोर्ट्स doi:10.1038/srep11274.
23. उपाध्याय एसके, शर्मा एस, सिह एच, दीक्षित एस,

कुमार जे, वर्मा पीसी, व्हाइटफ्लाइके (2015)। जीनोम एक्स्प्रेशन रिवील्स होस्ट सिम्बीऑन्ट इंटरैक्शन इन अमीनो एसिड बायोसिंथेसिस। Chandrashekar Plos One. doi:10.1371/journal.pone.0126751

24. कुमारी ए, कुमार जे, कुमार ए, चौधरी ए एवं सिंह एसपी (2015)। ग्रॉफ्टिंग ट्रिगर्स डिफ्रेंशियल रिस्पोंन्सिस बिटवीन रूटस्टॉक एंड सिस्आिॅन। Plos One 10(4): e0124438.

25. गुप्ता वाई, पाठक एके, सिंह के, मंत्री एसएस, सिंह एसपी एवं तुली आर (2015)। डिनोवो असैम्बली एंड करैक्टराइजेशन ऑफ ट्रांस्क्रिप्टोम्स ऑफ अर्ली स्टेज फ्रूट फ्रॉम टू जीनोटाइप्स ऑफ Annona squamosa L. विद कन्ट्रास्ट इन सीड नम्बर। बीएमसी जीनोमिक्स. doi: 10.1186/s12864-015-1248-3.

26. कुमार जे, कुमार ए, सिंह एस, शुक्ला वी, सिंह एसपी एवं तुली आर (2015)। प्रिवेलेंस ऑफ व्हीट ड्वार्फ इंडिया वायरस इन व्हीट इन इंडिया। करंट साईंस 108, 260-265.

27. सिंह एसपी, श्रीवास्तव आर एवं कुमार जे (2015)। मेल स्टरलिटी सिस्टम्ज़ इन व्हीट एंड आॅपरट्यूनिटीज़ फॉर हायब्रिड व्हीट डिवलपमेंट। Acta Physiologiae Plantarum. doi: 10.1007/s11738-014-1713-7.

28. पांडेय ए, मिश्रा पी, चौधरी डी, यादव आर, गोयल आर, भाम्भानी एस, सन्याल आई, त्रिवेदी आर एवं त्रिवेदी पीके (2015)। AtMYB12 एक्स्प्रेशन इन टोमेटो लीड्स टू लार्ज स्केल डिफरेंशियल माड्युलेशन इन ट्रांस्क्रिप्टोम एंड फ्लेवोनॉइड कॉन्टेन्ट इन लीफ एंड फ्रूट टिश्यू। साइंटिफिक रिपोर्ट्स.doi:10.1038/srep12412.

29. पांडेय ए, मिश्रा पी, त्रिवेदी पीके (2015)। कॉन्सटीट्यूटिव एक्स्प्रेशन ऑफ एराबिडोपसिस एमवाईबी ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर, AtMYB11, इन टोबेको मॉड्यूलेट्स फलेवोनॉइड बायोसिंथेसिस इन फेवर ऑफ फ्लेवोनॉल एक्युमुलेशन। प्लांट सैल रिपोर्ट्स. doi: 10.1007/s00299.015.1803.

30. अम्बलम पी, कोंडेपुडी केके, बालुस्पति पी, निलसन आई, वाडस्ट्रोम टी एवं लिजुंग ए (2015)। प्रीबायोटिक प्रेफरेंसिस ऑफ ह्यूमन लैक्टोबैसिली स्ट्रेन्स इन को-कल्चर विद बिफिडोबैक्टीरिया एंड एंटीमाइक्रोबियल एक्टिविटी अगेंस्ट क्लोसट्रीडियम डिफिसाइल। J Appl Microbiol. doi: 10.1111/jam.12953.

मानव संसाधन

(31 मार्च 2016 तक)

1. अनुसंधान संकाय सदस्य

क्र. सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
नियमित संकाय सदस्य			
1.	प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी	कार्यकारी निदेशक	01.10.2013
2.	डॉ. विकास ऋषि	वैज्ञानिक 'ई'	01.03.2012
3.	डॉ. जॉय के रॉय	वैज्ञानिक 'ई'	09.08.2010
4.	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	वैज्ञानिक 'डी'	28.07.2010
5.	श्री श्रीकांत सुभाष मंत्री	वैज्ञानिक 'डी'	18.08.2010
6.	डॉ. (सुश्री) मोनिका मंत्री	वैज्ञानिक 'डी'	30.11.2010
7.	डॉ. अजय के पांडे	वैज्ञानिक 'डी'	14.11.2011
8.	डॉ. काँथी किरण	वैज्ञानिक 'सी'	02.09.2011
9.	डॉ. महेंद्र बिश्नोई	वैज्ञानिक 'सी'	16.12.2011
10.	डॉ. कौशिक मजूमदार	वैज्ञानिक 'सी'	01.02.2012
11.	डॉ. नितिन सिंघल	वैज्ञानिक 'सी'	02.03.2012
अनुबंधित संकाय सदस्य			
12	डॉ. शैलेश शर्मा	परियोजना वैज्ञानिक	02.01.2012
13	डॉ. आशुतोष पांडे	परियोजना वैज्ञानिक	04.12.2013

2. तकनीकी एवं अभियांत्रिकी सहायता

क्र. सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1.	सुश्री आकृति गुप्ता	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	22.02.2011
2.	श्री जगदीप सिंह	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	01.03.2011
3.	श्री सुखिजंदर सिंह	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	23.02.2012
4.	श्री जसप्रीत सिंह	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	19.03.2012
5.	श्री सुशांत वत्स	सहायक अभियंता	02.04.2012
6.	डॉ. मेनपाल सिंह	सहायक अभिंयता	24.12.2012
7.	श्री अतुल केसरवानी	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	24.01.2013
8.	श्री कमलेन्द्र	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	18.03.2013
9.	श्री पंकज पांडे	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	29.04.2013

3. प्रशासन

क्र. सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1.	श्री एस. कृष्णन	भंडार एवं क्रय अधिकारी	10.03.2010
2.	श्री सुनीत वर्मा	वित्त अधिकारी	15.09.2011
3.	श्री हरदीप सिंह	प्रशासनिक अधिकारी	01.10.2014
4.	श्री साबिर अली	प्रबंधन सहायक (प्रशासन)	21.01.2011
5.	सुश्री हेमा फारस्वान	प्रबंधन सहायक (लेखा)	01.04.2011
6.	श्री आशीष अरोड़ा	प्रबंधन सहायक (प्रशासन)	15.06.2012
7.	श्री अरुण कुमार	प्रबंधन सहायक (जनसंपर्क)	21.06.2012
8.	सुश्री अनुकिरण	पुस्तकालय सहायक	19.12.2012

2. मानव संसाधन विकास

1. अनुसंधान छात्र

क्र.सं.	नाम	अनुसंधान का नाम	अवर्डिंग विश्व विद्यालय/संस्थान
पी. एच डी डिग्री अवार्डिड			
1	श्री जितेन्द्र कुमार	वायरस इंडयूस्ज जीन साइलेंसिग वेक्टर का विकास तथा गेहूं (Triticumaestivum) में अध्ययन जीन फंक्शन में इसका उपयोग	वर्कतुल्लाह यूनिवर्सिटी भोपाल मध्यप्रदेश, डिग्री अवार्डिड
2.	श्री योगेश गुप्ता	किस्मों में सीडलेसनेस हेतु जीन की खोज	पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़, पंजाब
3.	सुश्री अनुराधा सिंह	स्टार्च बायोसिंथेसिस पाथवे जीनों का अभिव्यक्ति विश्लेषण तथा स्टार्च गुणवत्ता पर इनके प्रभाव	गुरू जम्बेश्वर युनिवर्सिटी ऑफ विज्ञान एवं तकनीक, हिसार, हरियाण
4	श्री रोहित कुमार	भारतीय गेहूं कल्टीवर्स में प्यूरेंइडालाईन में एलेलिक रूपांतरण, हाईनेस एवं स्टार्च ग्रेन्यूल प्रोपर्टिज के साथ इनका संयोजन	पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़, पंजाब
पीएच. डी. डिग्रियों हेतु नामांकित विद्यार्थी			
1	श्री अंशु अलोक	गेहूं (Triticumaestivum)से म्योइनोसिटोल ऑक्सीजेंस (एमआईओएक्स) की क्लोनिंग एवं फक्शनल करेक्टराइजेशन	बर्कतुल्लाह यूनिवर्सिटी, भोपाल, मध्यप्रदेश
2	सुश्री अनिता कुमारी	मॉडल सिस्टम के रूप में (Arabidopsis thaliana)उपयोग से रूटस्टॉक से ग्राफ्ट ट्रांसमिसेबल सिग्नलस के माध्यम से सिओन का मोड्यूलेश	बर्कतुल्लाह यूनिवर्सिटी, भोपाल, मध्यप्रदेश
3	सुश्री मोनिका शर्मा	फेनाइलाप्रोपेनो पाथ में युक्त जीन्स का जीनोमिक करेक्टराइजेशन एवं बायोकेमिक्ल विश्लेषण तथा गेहूं की पोषणिक एवं प्रसंस्करण गुण्वत्ता पर इसके प्रभाव	पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़, पंजाब
4	श्री रितेश कुमार	कैपसाइसिन द्वारा एडीपोजेनसिस,मोटापा एवं सबंधित कंप्लीकेशनों के मोड्यूलेशन पर अध्ययन यूआईईटी	पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़, पंजाब
5	सुश्री जीतेश कुमार	गेहूं (Triticum aestivum) में लौह पोषकता संबंधी जीव की प्रकार्यात्मक जीनोमिक्स के लिए वायरस उत्प्रेरित जीवन शमन।	पंजाब युनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब
6	सुश्री मनप्रीत कौर सैनी	'किन्नू' मेन्डुरिम की गुणवत्ता एवं कृषि पश्च स्थिरता को प्रभावित करने वाले घटकों के अध्ययन हेतु मेटाबोलोमिक्स पद्धति	पंजाब युनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब
7	श्री कौशल कुमार भाटी	फाइरिक अम्ल के हस्तांतरण में लिप्त गेहूं (Tritium aestivum L.) से ABCC-MRO जौना का पृथक्कोकरण एवं प्रकायत्मिक वर्गीकरण।	पंजाब युनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब
8	श्री राजा जीत	गेहूं के दानों में लौह वृद्धि से संबंधित जीव की ट्रांस्क्रिप्शनल प्रोफाइलिंग में एवं प्रकायत्मिक वर्गीकरण	पंजाब युनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब
9	श्री आशीष कुमार पाठक	लीची में बीज़ विकास के दौनान ट्रांस्क्रिप्शनल परिवर्तन	पंजाब युनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब
10	सुश्री सिपला अग्रवाल	T. aestivum L में फाइटिक अम्ल जैवसंश्लेषण के लिए उत्तरदायी जीव की पहचान, वर्गीकरण एवं प्रकायत्मिक विश्लेषण	पंजाब युनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब
11	श्री प्रतीक जैन	हैटरोडिमेराइजिंग बेसिक्स की प्रायोगिक पहचान एराबिडेपसिस में बीज परिपक्वता में शामिल ल्युसाइन जिपर (B-ZIP) ट्रांसिव्रप्शन फैक्टर वंशः डिजइन डोमिनेंट नेगेटिव का प्रयोग।	पंजाब युनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब
12	सुश्री स्टैजिन अंगमों	हैपिसिडिन–फैरोप्रोटीन प्रतिक्रिया के अवरोध से मूषकों में गुअनोसाईन 5' डाइफॉस्फेट लौह अवशोषक को बढ़ाता है।	पंजाब युनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1.	सुश्री शिवानी शर्मा	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	12.02.2013
2.	श्री शशांक सिंह	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	22.02.2013
3.	श्री विष्णु शुक्ला	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	25.02.2013
4.	सुश्री मनदीप कौर	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	18.03.2013
5.	श्री अनूप किशोर सिंह गुर्जर	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	05.08.2013
6.	श्री अमन कुमार	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	05.08.2013
7.	श्री कौशिक शाह	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	05.09.2013
8	श्री धीरेंन्द्र प्रताप	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	11.09.2013
9.	श्री प्रज्ञांशु खरे	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	23.09.2013
10.	श्री सिद्धार्थ शर्मा	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	25.09.2013
11.	सुश्री वंदना	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	14.10.2013
12.	श्री नंद किशोर शर्मा	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	29.01.2014
13.	श्री पंकज कुमार	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	25.02.2014
14.	श्री उस्मान अली	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	13.03.2014
15.	सुश्री शिवानी	परियोजना अध्येता	11.05.2013
16.	सुश्री शैली सरदुल सिंह	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	16.07.2013
17.	सुश्री पारूल उपाध्याय	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	01.08.2013
18.	सुश्री हरसिमरन कौर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	26.09.2013
19.	सुश्री नवनीत कौर	परियोजना अध्येता	30.08.2013
20.	सुश्री नवनीत कौर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	28.01.2014
21.	सुश्री फ्लावरिका	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	04.04.2014
22.	सुश्री दीक्षा शर्मा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	03.09.2014
23.	श्री अनिल कुमार	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	06.09.2014
24.	श्री राजेन्द्र गुप्ता	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	15.09.2014
25.	श्री वैंकटेष चुन्दुरी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	25.09.2014
26.	सुश्री सलोनी शर्मा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	30.09.2014
27.	सुश्री प्रीति मिश्रा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	10.02.2015
28.	सुश्री अंकिता मिश्रा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	13.02.2015
29.	श्री राजेश कुमार	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	13.07.2015
30.	श्री जय हिन्द निषाद	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	19.08.2015
31.	सुश्री श्वेता राठी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	31.08.2015
32.	सुश्री निष्ठा शर्मा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	01.09.2015
33.	श्री परमदीप सिंह	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	02.09.2015
34.	सुश्री शिमायली कौशल	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	21.01.2016
35.	श्री विशाल सिंह	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	23.02.2016
36	सुश्री नेहा ठाकुर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	16.03.2016
37	श्री विजय कुमार	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	22.03.2016

2. परियोजना सहायक

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1.	श्री विक्रान्त शर्मा	परियोजना सहायक	01.04.2013
2.	श्री प्रतीक कुमार	परियोजना सहायक	16.09.2013
3.	सुश्री मीनाक्षी चावला	परियोजना सहायक	28.01.2014
4.	सुश्री जसप्रीत कौर	परियोजना सहायक	10.02.2015
5.	सुश्री प्रिया अरोड़ा	परियोजना सहायक	15.06.2015
6.	सुश्री स्वाति मिस्सर	परियोजना सहायक	31.08.2015
7.	श्री मो. सबार रहीम	परियोजना सहायक	07.09.2015

3. प्रशिक्षु

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1.	सुश्री किरन	प्रशिक्षु	01.01.2016
2.	सुश्री आशु गुप्ता	प्रशिक्षु	01.01.2016
3.	सुश्री दीप्ति पांडे	प्रशिक्षु	01.01.2016
4.	सुश्री वीनस	प्रशिक्षु	01.01.2016
5.	श्री कनक रक्षित	प्रशिक्षु	01.01.2016
6.	श्री अंकित सिंह	प्रशिक्षु	01.01.2016
7.	सुश्री रमनदीप कौर	प्रशिक्षु	01.01.2016
8.	सुश्री श्रेया गुप्ता	प्रशिक्षु	01.01.2016
9.	सुश्री ज्योति सेठी	प्रशिक्षु	01.01.2016
10.	सुश्री उर्वशी दवे	प्रशिक्षु	01.01.2016
11.	सुश्री बनीता कुमारी	प्रशिक्षु	01.01.2016
12.	सुश्री अल्पना बेदी	प्रशिक्षु	01.01.2016

महत्त्वपूर्ण कार्यक्रमों की चित्र दीर्घा

स्वतंत्रता दिवस समारोहः 15 अगस्त, 2015

डॉ आर एस सांगवान, सीईओ, सीआईएबी ने नाबी अंतरिम सुविधा में राष्ट्रीय ध्वज फहराया और कर्मचारियो को सम्बोधत किया

नाबी अंतरिम सुविधा में स्वतंत्रता दिवस समारोह

हिन्दी पखवाड़ा–समारोह 1 से 15 सितम्बर, 2015

सस्थान में हिन्दी पखवाड़े का आयोजन 1 से 15 सितम्बर 2015 के दौरान किया गया

डॉ आर.एस. सांगवान, सीईओ, सीआईएबी विजेताओं को पुरस्कार देते हुए

माननीय मंत्री, विज्ञान और प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान का दौरा 18 अक्टूबर 2015

माननीय मंत्री, डॉ हर्ष वर्धन, विज्ञान और प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान छात्रों के साथ बातचीत करते हुए।

माननीय मंत्री, डॉ हर्ष वर्धन, विज्ञान और प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान नाबी के दौरे पर

माननीय मंत्री, डॉ हर्ष वर्धन, विज्ञान और प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान, नाबी के मुख्य परिसर सैक्टर–81, मौहाली में बन रही प्रयोगशाला का दौरा करते हुए

माननीय मंत्री, डॉ हर्ष वर्धन, विज्ञान और प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान ने नाबी के मुख्य परिसर में दो वृक्ष 'शमी वृक्ष' तथा 'भारत की शान' लगाए

नाबी में गणतंत्र दिवस समारोहः 26 जनवरी 2016

डॉ आर. एस. सांगवान, सीईओ, सीआईएबी ने नाबी अंतरिम सुविधा में राष्ट्रीय ध्वज फहराया

नाबी परिसर में नाबी स्टॉफ अपने परिवार के सदस्यों के साथ गणतन्त्र दिवस समारोह में भाग लेते हुए

छठा स्थाना दिवस : 9 मार्च 2016

मंच पर –: प्रो अखिलेश कु. त्यागी (कार्यकारी निदेशक नाबी) प्रो. सुनीत सी सिंधी. (विभागाध्यक्ष, पेडिया ट्रिष्टन. एम.एम. इस्टीट्यूट आफ मेडिकल सांइस एक रिसर्च) और डॉ आर एस सांगवन (सीईओ, सीआईएबी)

प्रो. सुनीत सी सिंधी मुख्य अतिथि दीप प्रज्वलित करते हुए

डॉ आर एस सांगवान दीप प्रज्वलित करते हुए

प्रो. अखिलेश कु. त्यागी सभा को सम्बोधित करते हुए

प्रो. अखिलेश कु. त्यागी, प्रो. सुनीत सी. सिंधी को सम्मानित शाल भेंट करते हुए

डॉ आर एस सांगवान, प्रो. सुनीत सी सिंधी को स्मृति चिह्न भेट करते हुए

वित्त

UK Mehta & Associates
Chartered Accountants
904, Sector 40-A, Chandigarh - 160036
Phone: 0172 - 2629622, 9814301213
E – mail : ukmehtas@gmail.com

AUDITOR'S REPORT

We have examined the Balance Sheet of NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE, Mohali, as on 31st March 2016 and the Income & Expenditure Account for the year ended on that date, Which are in agreement with the books of Accounts maintained by the said Institution.

We have obtained all the Information and Explanation which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purpose for our Audit. In our opinion, proper Books of Account have been kept at the Head Office at Mohali so far as it appears from our examination of the Books and Record adequate for the purpose of our audit, subject to the comments given below:

----NIL----

In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the said accounts give a true and fair view subject to the following:

i) In the case of Balance Sheet of the state of the above named Institute's affairs as at 31st March 2016.and
ii) In the case of income and expenditure accounts of the Deficit of the above named Institution for the year ended 31st March 2016.

for U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

(U.K.Mehta)
F.C.A.
M. No. 092639
FRN: 013381N

Dated: 24.05.2016
Place: Chandigarh

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON PROFIT ORGANIZATION)
NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE
C-127 INDUSTRIAL AREA PHASE-8 S.A.S. NAGAR, MOHALI

BALANCE SHEET AS ON 31st MARCH 2016

(Amount in Rs.)

CORPUS/ CAPITAL FUND AND LIABILITIES	Schedule	Current Year	Previous Year
Corpus/Capital Fund	1	1,01,14,02,751	77,80,36,197
Reserves and Surplus	2	-	-
Earmarked / Endowment Funds	3	1,39,73,530	1,36,66,356
Secured Loans and Borrowings	4	-	-
Unsecured Loans and Borrowings	5	-	-
Deferred Credit Liabilities	6	-	
Current Liabilities and Provisions	7	84,43,008	69,23,985
TOTAL		**1,03,38,19,289**	**79,86,26,538**
ASSETS			
Fixed Assets	8	19,37,30,892	22,67,73,188
Capital Work in Progress	8	67,71,82,113	41,53,54,248
Investments- from Earmarked/Endowment funds	9	1,12,91,159	1,08,19,176
Investments - Others	10	-	-
Current Assets, Loans & Advances etc.	11	15,16,15,125	14,56,79,926
TOTAL		**1,03,38,19,289**	**79,86,26,538**
Significant Accounting Policies	24		
Contingent liabilities and notes on accounts	25		

As per our separate report of even date attached

For National Agri-Food Biotechnology Institute

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

Finance Officer
Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director
प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

U K Mehta & Associates, Chartered Accountants, Chandigarh

(U.K. Mehta), FCA

Dated: 24 MAY 2016
Place: Mohali

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISTIONS)
NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE
C-127, INDUSTRIAL AREA, PHASE-8, S.A.S. NAGAR, MOHALI
INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT
FOR THE YEAR ENDED 31st MARCH 2016

(Amount in Rs.)

INCOME	Schedule	Current Year	Previous Year
Income from Sales/Services	12	-	-
Grants in aid /subsidies	13	11,00,00,000	9,90,00,000
Fees/subscriptions	14	-	-
Income from Investments (Income on investment from earmarked/endowment funds transferred to funds)	15	-	-
Income from Royalty, Publication etc.	16	-	-
Interest Earned	17	49,24,624	1,78,47,784
Other Income	18	7,75,934	21,13,416
Increase/decrease in stock of finished goods & work- in -progress	19		-
TOTAL(A)		**11,57,00,558**	**11,89,61,200**
EXPENDITURE			
Establishment Expenses	20	2,20,35,244	2,10,85,227
Other Administrative Expenses	21	4,36,51,335	3,61,65,297
Research & Development Expenditure (Incl. Grants, Subsidies etc)	22	2,20,25,262	2,32,16,983
Interest	23	-	-
Depreciation (net total at the year end-corresponding to schedule 8)		3,46,22,172	4,22,61,578
TOTAL(B)		**12,23,34,013**	**12,27,29,085**
Balance being surplus/ (deficit) carried to Capital Fund (A-B)		-66,33,455	-37,67,885
Significant Accounting Policies	24		
Contingent liabilities and notes on accounts	25		

As per our separate report of even date attached

For National Agri-Food Biotechnology Institute

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

(U.K. Mehta), FCA

Finance Officer
Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Dated: 24 MAY 2016
Place: Mohali

Executive Director
प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

U K Mehta & Associates, Chartered Accountants, Chandigarh

लेखा

Form of Financial Statements for the Central Autonomous Bodies (Non- Profit Organizations and similar Institutions)

NATIONAL AGRI FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

C-127 INDUSTRIAL AREA PHASE -8, S.A.S. NAGAR, MOHALI

RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD/YEAR ENDED ON 31.03.2016

(Amounts in Rs.)

RECEIPT	Current Year	Previous Year	PAYMENT	Current Year	Previous Year
Plan Grants			**Expenditure**		
(A) Opening Balance			**(A) Establishment Expenses**		
a) Cash in Hand			1. Manpower Salaries and Fellowships	2,17,65,439	2,08,97,314
b) Bank Balances			2. Staff Welfare Exp./Seminars	-	17,932
i) In current accounts					.
ii) In deposit Accounts	4,13,50,830	7,18,36,045	**(B) Other Administrative Expenses**		
iii) In Savings Accounts	42,24,369	22,72,358	1. Cartrage & Carriage inward	-	800
			2. Allowances & Bonus (Honorarium)	2,57,410	5,32,964
(B) Grant-in-Aid			3. Electricity & Diesel Charges	95,55,504	68,95,461
(a) Grant from DBT	35,00,00,000	35,90,00,000	4. Rent	1,78,76,055	1,49,05,894
			5. Vehicles Running & maintenance	17,602	41,448
(C) Interest Incomes			6. Postage,Telephone & Comm charges	5,39,978	5,55,439
(a) Interest Income	42,94,964	1,81,17,447	7. Printing & stationery	3,83,826	4,79,995
			8. Travelling & conveyance expenses	18,07,060	15,57,012
(D) Other Incomes			9. Outsourcing	86,99,127	75,64,130
			10. Professional Charges	20,517	70,793
(a) Misc. Income	1,81,376	22,623	11. Advertisement	10,93,924	2,17,500
(b) Tender Fees	17,500	66,000	12. Repair & Maintenance	23,56,066	13,91,434
(c) Guest House Income	51,800	68,450	13. Office and Admn Expenses	3,95,637	3,77,504
(d) RTI Fee	40	30	14. Guest House Expenditure	61,918	37,916
(e) Project Income	4,36,026	3,71,865	15. Library Books & Periodicals	3,247	4,45,182
(E) Other Projects Receipt	2,75,77,853	1,75,71,762	**(C) Research & Deveoopment Expenditure**		
			1. Chemicals & Consumables	1,53,33,637	1,70,97,795
(F) Other Receipt			2. Computer Software & Accessories	11,68,326	12,50,801
(a) Security Deposit	2,01,361		3. Research Work Expenses	2,60,939	46,050
(b) Earnest Money Deposit	1,06,000		4. Field Expenses	1,81,412	73,439
(c) Advance for goods/Securities	27,676		5. Fellowships	50,52,434	35,29,977
(d) TDS Refund	2,24,850				
			(D) Non-Recurring Expenditures		
			1. Development of Main Campus	23,99,07,600	32,39,12,085
			2. Scientific Equip & Research Acce	14,34,735	8,25,522
			3. Computers & Books	6,600	6,43,784
			4. Furniture & Fixture	49,281	19,701
			5. Office Equipment	-	28,085
			(E) Other Payments		
			(a) External Project Expenses	2,72,95,505	1,94,50,158
			(b) Expenses Payable		
			(c) TDS Receivable		10,822
			(d) Earnest Money Deposit Paid		3,84,556
			(e) Refund of Security Deposits		3,11,209
			(F) Loan & Advances		
			(a) Advance to RITES Ltd.		
			(b) Advance to NIPER	1,357	
			(c) Advance to Employees		1,76,779
			(d) Advance to NCCS, Pune		1,500
			(e) M/s Gurukirpa Refrigeration		400
			(f) PSPCL	44,581	
			(G) Closing Balance		
			a) Cash in Hand		
			b) Bank Balances		
			i) In Current Accounts		
			ii) In Deposit Accounts	7,27,42,633	4,13,50,830
			iii) In Savings Accounts	3,82,295	42,24,369
Grand Total	**42,86,94,645**	**46,93,26,580**	**Grand Total**	**42,86,94,645**	**46,93,26,580**

In terms of separate report of even date attached

Dated: 24 MAY 2016
Place: Mohali

For National Agri-Food Biotechnology Institute

Finance Officer
Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director
प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली-160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants
U.K. Mehta, FCA
U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

वार्षिक

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISTIONS)

NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

C-127, INDUSTRIAL AREA, PHASE-8, S.A.S. NAGAR, MOHALI

SCHEDULES FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31.03.2016

SCHEDULE-1
CORPUS/CAPITAL FUND

(Amount In Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
Balance as at the beginning of the year	77,80,36,197	52,18,04,081
Add : Contributions towards corpus/capital fund	24,00,00,000	26,00,00,000
Add : Fixed Assets Created out of Project Grants	10	-
Less/(Deduct) : Expenditure over Income transferred from the income & expenditure A/c	-66,33,455	-37,67,885
BALANCE AS AT THE YEAR -END	**1,01,14,02,751**	**77,80,36,197**

SCHEDULE-2
RESERVES AND SURPLUS

Particulars		Current Year
1.Capital Reserves:		-
2.Revaluation Reserve		-
3.Special Reserve		-
4.General Reserve		
TOTAL		-

Dated: 24 MAY 2016

Place:Mohali

for National Agri-Food Biotechnology Institute

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

Finance Officer

Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director

प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

U.K. Mehta, FCA

SCHEDULE 03-EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS		Additions				Utilisation /expenditure								
							ii) Revenue Expenditure							
Sr. No.	Project Name	a) Opening balance of the Fund	b) Additions during the Year	c) Accrued Interest / Interest Recd. on Investment	TOTAL (a+b+c)	i) Capital Expenditure	Fellowships	Chemical & Consumable	Contingenty Exp/Travel etc	Overhead Exp	TOTAL	TOTAL EXP	REFUND	NET BALANCE AT THE YEAR END
1	A Novel strategy for developing scion plants of desired phenotype (e.g. seedless, early flowering) by using an RNAi delivering rootstock (GAP 01)	73,548	3,50,000	1,346	4,24,894	-		63,002		57,391	1,20,393	1,20,393	3,04,501	-
2	Development and Transfer of Technology from Queensland University of Technology, Australia to India for Bio-fortification and Disease Resistane in Banana (GAP 02)	1,44,16,834	9,67,741	3,95,084	1,57,79,659	86,14,077	11,49,891	5,65,062	11,74,640		28,89,593	1,15,03,670		42,75,989
3	Metabolic Engineering of Phytic Acid Pathway for Improving Iron Bioavalability in Wheat (GAP 03)	50,136	13,71,060	20,631	14,41,827	-	8,09,607	5,25,468	8,004		13,43,079	13,43,079		98,748
4	Effect of Finger Millet and Kodo Millet (GAP 04)	2,09,828	11,00,292	17,294	13,27,414		4,23,429	7,53,216	40,830		12,17,475	12,17,475		1,09,939
5	A Nutrigenomic study to access the role of polyphenols constituents (GAP 05)	1,55,011	4,00,000	6,609	5,61,620			4,79,113		57,500	5,36,613	5,36,613		25,007
6	Studies on transient receptor potential (TRP) cgannel medicated modulation (GAP 06)	37,041	5,00,000	5,439	5,42,480			4,33,954		81,123	5,15,077	5,15,077		27,403
7	Nutrigenomic approach to understand the role of TRP channel activating food components in adipose Tissue inflammation (GAP 08)	1,32,281	10,30,919	17,307	11,80,507		4,47,360	6,12,608	39,816		10,99,784	10,99,784		80,723
8	Variability in the fine structure of feruloyl arabinoxylans from Indian Millet varieties and their consquence on anti oxidant activity (GAP 09)	1,35,951	8,00,000	17,663	9,53,614		4,46,210			88,298	5,34,508	5,34,508		4,19,106
9	Identification of celiac disease epitopes in indian wheat cultivars and their modulation by RNAi and breeding approach (GAP 11)	47,563	3,28,035	2,485	3,78,083		1,94,105	1,97,271	7,478		3,98,854	3,98,854		-20,771
10	Chromosome specific wide hybridization for improvement of bread making quality of wheat (GAP 12)	85,440	6,00,000	5,223	6,90,663		3,63,833	2,33,029		67,630	6,64,492	6,64,492		26,171
11	Identification ,cloning and Functional characterization of MIOX from Wheet (GAP 13)	1,97,891	5,00,000	6,630	7,04,521	1,35,000		3,50,097		84,084	4,34,181	5,69,181		1,35,340
12	Developing glycoconjugates capped multifunctional gold nanorod based nanobiosensor for detection of multiple food borne bacteria (GAP 14)	2,23,445	7,20,000	21,182	9,64,627	1,83,974	1,53,871	2,93,848	2,762		4,50,481	6,34,455		3,30,172
13	A genomics-assisted synthetic hexaploid wheat gene isolation and pre-breeding platform for improved heat tolerance and sustainable production (GAP 15)		1,11,16,000	6,29,987	1,17,45,987		5,77,558	5,26,811	2,81,733		13,86,102	13,86,102		1,03,59,885
14	Department of Biotechnology (DBT) JRF/SRF fellowships	-16,47,351	45,90,152		29,42,801		35,23,033				35,23,033	35,23,033		-5,80,232
15	Indian Council of Medical Research (ICMR) JRF/SRF Fellowships	-2,66,342	18,90,646		16,24,304		15,83,099				15,83,099	15,83,099		41,205
16	UGC Fellowhsip	4,200	3,63,240		3,67,440		3,93,720				3,93,720	3,93,720		-26,280
17	Council of Scientific & Industrial Research (CSIR) JRF/SRF Fellowships	-1,89,120			-1,89,120		7,32,612				7,32,612	7,32,612		-9,21,732
18	DST INSPIRE Fellowship				-		4,07,143				4,07,143	4,07,143		-4,07,143
	Total	1,36,66,356	2,66,28,085	11,46,880	4,14,41,321	89,33,051	1,12,05,471	50,33,479	15,55,263	4,36,026	1,82,30,239	2,71,63,290	3,04,501	1,39,73,530

Dated: 24 MAY 2016
Place: Mohali

Finance Officer
Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

For National Agri-Food Biotechnology Institute

Executive Director
प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली-160071 पंजाब, भारत

Page 5 of 18

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants
U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh
(U.K. Mehta), FCA

SCHEDULE-4
SECURED LOANS & BORROWINGS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1.Central Government		-
2.State Government(specify)		-
3.Financial Institutions		
4.Banks:		
5.Other Institutions & agencies		-
6.Debentures & bonds		-
7.Others(specify)		-
TOTAL		-

SCHEDULE-5
UNSECURED LOANS & BORROWINGS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1.Central Government		-
2.State Government(specify)		-
3.Financial Institutions		
4.Banks:		
5.Other Institutions & agencies		-
6.Debentures & bonds		-
7.Others(specify)		-
TOTAL		-

SCHEDULE-6
DEFERRED CREDIT LIABILITIES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Acceptances secured by hypothecation of capital equipment		-
2. Others		-
TOTAL	-	-

for National Agri-Food Biotechnology Institute For U.K. Mehta & Associates

Dated: 24 MAY 2016 Chartered Accountants

Place:Mohali

Finance Officer
Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director
प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

U K Mehta & Associates, Chartered Accountants, Chandigarh

U.K. Mehta, FCA

SCHEDULE-7

CURRENT LIABILITIES & PROVISIONS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
A)CURRENT LIABILITIES		
1. Sundry Creditors		
a) For goods/Equipment	18,55,336	18,29,560
b) For Securities	3,16,914	1,15,553
c) Earnest Money Deposit	7,28,381	6,22,381
2. Advances received from External Projects		
3. Interest accrued but not due on:		
a) Secured Loans/Borrowings		-
b) Unsecured Loans/Borrowings		-
4. Statutory Liabilities		
a) Overdue		-
5. Other Current Liabilities		
a) Manpower (Salary) Payable	16,12,471	19,34,581
b) Other Expenses Payable	17,70,385	12,10,075
c) TDS Payable	8,89,673	4,58,235
d) Fellowship Payable	12,69,848	7,53,600
TOTAL(A)	**84,43,008**	**69,23,985**
B) PROVISIONS		
1. Gratuity		
2. Superannuation/Pension		-
3. Leave Encashment		-
TOTAL(B)		-
TOTAL(A+B)	**84,43,008**	**69,23,985**

for National Agri-Food Biotechnology Institute

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

Dated: 24 MAY 2016
Place:Mohali

Finance Officer
Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh
U.K. Mehta, FCA

NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE
C-127 INDUSTRIAL AREA PHASE-8 S.A.S. NAGAR, MOHALI
SCHEDULE-8

Sl.No.	Description		GROSS BLOCK					DEPRECIATION			NET BLOCK	
Sl.No.		Depreciation Rate	Cost/Valuation as at beginning of the year	Additions during the year	Additions during the year	Deduction during the year	Cost/Valuation at the year end	As at the beginning of the year	Depreciation during the year	Total at the year end	As at the Current Year End	As at the Previous Year End
			1st April 2015	UPTO 30.09.15	AFTER 30.09.15	2015-16	31st March 2016	1st April 2015	2015-16	31st March 2016	31st March 2016	31st March 2015
A	**FIXED ASSETS**											
I	**LAND**											
	a)Free Hold	0.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-
	b)Lease Hold	0.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-
II	**BUILDINGS**											
	a)On Freehold Land	10.00%	83,57,674	-	-	-	83,57,674	22,64,930	6,09,274	28,74,204	54,83,470.00	60,92,744
	b)On Leasehold Land	10.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	c)Ownership Premises	10.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	d)Other Superstructures	10.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-
							-					
III	**PLANT, MACHINERY & EQUIPMENT**						-					
	EQUIPMENTS	15.00%	35,85,18,731	61,399	14,59,214	-	36,00,39,344	14,55,23,176	3,20,67,985	17,75,91,161	18,24,48,183.00	21,29,95,555
IV	**VEHICLES**	15.00%	6,62,497			-	6,62,497	3,45,101	47,610	3,92,711	2,69,787.00	3,17,397
V	**FURNITURE & FIXTURES**	10.00%	35,76,894	14,991	34,290	-	36,26,175	12,22,110	2,38,692	14,60,802	21,65,373.00	23,54,784
VI	**COMPUTER/PERIPHERALS**	60.00%	2,09,72,765	6,600		-	2,09,79,365	1,86,72,750	13,83,969	2,00,56,719	9,22,646.00	23,00,015
VII	**LIBRARY BOOKS**	100.00%	4,77,188		3,373	-	4,80,561	4,77,188	3,373	4,80,561	-	-
VIII	**OFFICE EQUIPMENT**	10.00%	38,96,111			-	38,96,111	11,83,418	2,71,269	14,54,687	24,41,423.00	27,12,692
	TOTAL OF CURRENT YEAR (A)		39,64,61,860	82,990	14,96,877	-	39,80,41,727	16,96,88,674	3,46,22,172	20,43,10,846	19,37,30,882.00	22,67,73,187
B	**Fixed Asset Created from Projects Grants:**											
	EQUIPMENTS				6		6				6.00	-
	COMPUTER/PERIPHERALS				4		4				4.00	-
	TOTAL OF FIXED ASSETS PROCURRED FROM PROJECTS (B)		-	-	10		10	-	-	-	10.00	-
	TOTAL (A+B)		39,64,61,860	82,990	14,96,887	-	39,80,41,737	16,96,88,674	3,46,22,172	20,43,10,846	19,37,30,892	22,67,73,187
XI	**PREVIOUS YEAR**											
	a) Expenditure on Assets/Fixed Assets		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	b) Expenditure on Plan Activities		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL OF PREVIOUS YEAR		-		-	-	-	-	-	-	-	-
XII	**CAPITAL WORK-IN-PROGRESS**											
	a) Main Campus At Sec 81		41,52,68,375	11,92,39,800	14,72,10,198	45,56,926	67,71,61,447	-	-	-	67,71,61,447.00	41,52,68,375
			-	-	-	-	-	-	-		-	-
	d) Equipment		85,873		47,470	1,12,677	20,666	-	-	-	20,666.00	85,873
	TOTAL OF CURRENT YEAR (CWIP) (C)		41,53,54,248	11,92,39,800	14,72,57,668	46,69,603	67,71,82,113	-	-	-	67,71,82,113.00	41,53,54,248
	GRAND TOTAL (A+B+C)		81,18,16,108	11,93,22,790	14,87,54,555	46,69,603	1,07,52,23,850	16,96,88,674	3,46,22,172	20,43,10,846	87,09,13,005.00	64,21,27,435

Dated: 24 MAY 2016
Place: Mohali

For National Agri-Food Biotechnology Institute

Finance Officer
Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग

Executive Director
प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh Kumar Tyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants
(U.K. Mehta), FCA

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

Page 8 of 18

SCHEDULE-9
INVESTMENTS FROM EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. In Government Securities		-
2. Other approved securities		-
3. Shares		-
4. Debentures & Bonds		-
5. Subsidiaries & Joint Ventures		-
6. Others Fixed Deposits (to be specified)	1,12,91,159	1,08,19,176
TOTAL	**1,12,91,159**	**1,08,19,176**

SCHEDULE-10
OTHER INVESTMENTS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. In Government Securities		-
2. Other approved securities		-
3. Shares		-
4. Debentures & Bonds		-
5. Subsidiaries & Joint Ventures		-
6. Others(to be specified)		-
TOTAL		-

for National Agri-Food Biotechnology Institute

Dated: 24 MAY 2016
Place:Mohali

Finance Officer

Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director

Prof. Akhilesh Kumar Tyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

U K Mehta & Associates
Chartered Accountants
Chandigarh

U.K. Mehta, FCA

नाबी

SCHEDULE-11

CURRENT ASSETS, LOANS & ADVANCES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
A) CURRENT ASSETS		
1. Inventories		
a) Stores & Spares		
b) Loose Tools		
c) Stock-in-trade		
2. Sundry Debtors		
3. Cash balances in hand		
4. Bank balances:		
a) With Scheduled Banks:		
-On Current accounts		
-On Fixed Deposit accounts	6,14,51,474	3,05,31,654
-On Savings accounts		
(i) State Bank of India A/c	3,82,295	42,24,369
TOTAL(A)	**6,18,33,769**	**3,47,56,023**
B) LOANS, ADVANCES AND OTHER ASSETS		
1. Loans		
2. Advances and other amounts recoverable		
a) On Capital Account		
b) Advances		
(i) Deposite with M/s RITES Ltd	8,63,78,592	10,79,57,152
(ii) Advance to CFTRI	375	375
(iii) NCCS Pune	0	1,500
c) Recoupable form Govt. Agencies		
(i) Director NIPER	1,972	615
(ii) DBT (Brain Storming Project)	2,21,904	2,21,904
(iii) Advance to CDAC Pune	-	-
d) Advance to Employees	41,828	2,51,775
e) Others(specify)		
(i) Security for Rent	50,000	50,000
(ii) Deposit with PSPCL	44,581	
(iii) TDS Receivable	11,423	2,36,272
(v) PSEB Elelct Security for Main Campus	11,12,090	11,12,090
(vi) Electricity Security of Interim facility	7,41,200	7,41,200
(vii) M/s Gurukripa Refrigration		400
3.Income accrued:		
a) on investments from earmarked/endowment funds		
b) Interest On Saving and Fixed Deposits	9,80,279	1,86,304
c) on loans & advances		
d) others(Accrued Interest from GAPs)	1,97,112	1,64,316
4. Claims Receivable		
TOTAL(B)	**8,97,81,356**	**11,09,23,903**
TOTAL(A+B)	**15,16,15,125**	**14,56,79,926**

for National Agri-Food Biotechnology Institute

Dated: 24 MAY 2016

Place:Mohali

Finance Officer

Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director

प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

U.K. Mehta, FCA

Page 10 of 18

नाबी

SCHEDULE-12
INCOME FROM SALES/SERVICES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Income from sales		
2. Income from services		-
TOTAL		-

SCHEDULE-13
GRANTS/SUBSIDIES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
(Irrevocable Grants & subsidies received)		
1. Central Government	11,00,00,000	9,90,00,000
2. State Government		-
3. Government Agencies		-
4. Institutional /welfare bodies		-
5. International Organisations		-
6. Others (to be specified)		-
TOTAL	11,00,00,000	9,90,00,000

SCHEDULE-14
FEES/SUBSCRIPTIONS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Entrance Fees		-
2. Annual Fees / subscriptions		-
3. Seminar/program fees		-
4. Consultancy fees		-
5. Others		-
TOTAL		-

SCHEDULE-15
INCOME FROM INVESTMENTS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Interest		-
a)On Govt. securities		
b)Other Bonds/Debentures		
2. Dividends:		-
a)On shares		
b)On Mutual Fund securities		
3. Rents		-
4. Others (specify)		-
TOTAL		-

Dated: 24 MAY 2016
Place:Mohali

for National Agri-Food Biotechnology Institute

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

Finance Officer
Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director
Prof. Akhilesh Kumar Tyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute

U.K. Mehta, FCA

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

Page 11 of 18

SCHEDULE-16
INCOME FROM ROYALTY/PUBLICATIONS. ETC.

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Income from Royalty		-
2. Income from Publications		-
3. Others(specify)		-
TOTAL		-

SCHEDULE-17
INTEREST EARNED

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1)On Term Deposits		
a)With Scheduled Banks:		
i) Actual Received	37,77,384	47,35,303
ii) Accrued as on 31.03.2016	9,80,279	1,86,304
b)With Non-Scheduled Banks:		
2)On Savings Accounts:		
a)With Scheduled Banks:	1,46,581	1,91,825
b)With Non-Scheduled Banks:		
3)On Loans		
a)Employees/staff		
b) Interest on Mobilisation Advnace/Escrow Acc		1,27,34,352
4)Interest on Debtors & other Receivables		
a) Interest on refund of Income Tax	20,380	
TOTAL	**49,24,624**	**1,78,47,784**

SCHEDULE-18
OTHER INCOME

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Profit on sale/disposal of assets		
a) Owned Assets		
b) Assets acquired out of grants,or received free of		
2. Export Incentives realized		
3. Fee for Miscellaneous Services (Overhead Extenal Projects)	4,36,026	3,71,865
4. Miscellaneous Income		
a) Tender Fees	17,500	66,000
b) Misc Income	1,81,376	22,623
c) Guest House (Income)	51,800	68,450
d) RTI Fee	40	30
e) LD Charges	89,192	93,258
f) Recovery-Land Lord Interim Facility	-	14,91,190
TOTAL	**7,75,934**	**21,13,416**

for National Agri-Food Biotechnology Institute

Dated: 24 MAY 2016

Place:Mohali

Finance Officer

Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director

Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली-160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

U.K. Mehta, FCA

SCHEDULE-19

INCREASE/(DECREASE) IN STOCK OF FINISHED GOODS & WORK IN PROGRESS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Closing Stock	-	-
a) Finished Goods	-	-
b) Work-in-progress	-	-
2) Less: Opening stock	-	-
a) Finished Goods	-	-
b) Work-in-progress	-	-
NET INCREASE/(DECREASE)(1-2)	-	-

SCHEDULE-20

ESTABLISHMENT EXPENSES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Manpower	2,20,35,244	2,10,67,295
2. Allowances & Bonus (Honorarium)		
3. Contribution to provident fund		
4. Staff welfare expenses/seminar	-	17,932
5. Contribution to other fund(specify)		
6. Expenses on Employees Retirement & terminal benefits		
7. Others(specify) (Outsourcing)		
TOTAL	**2,20,35,244**	**2,10,85,227**

Dated: 24 MAY 2016
Place:Mohali

for National Agri-Food Biotechnology Institute

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

Finance Officer
Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director
Prof. Akhilesh Kumar Tyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

U.K. Mehta, FCA

SCHEDULE-21
OTHER ADMINISTRATIVE EXPENSES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Cartage & Carriage inward	-	800
2. Allowances & Bonus (Honorarium)	2,57,410	5,32,964
3. Electricity, power and Water charges	99,68,669	68,54,407
4. Rent of Interim Facility and Guest House	1,78,67,040	1,64,08,790
5. Vehicles Running & maintenance	17,602	41,448
6. Postage,Telephone & communication charges	5,35,048	5,55,974
7. Printing & stationery	3,83,876	4,79,995
8. Travelling & conveyance expenses	18,22,571	15,92,076
9. Outsourcing Manpower Exp	88,34,402	75,98,898
10. Legel & Professional charges	20,672	70,793
11. Advt. & publicity	11,01,572	2,16,810
12. Repair & Maintenance Building	23,57,089	13,95,197
13. Office & Admn Expenses	4,23,364	3,78,466
14. Guest House Expenditure	62,020	38,679
TOTAL	**4,36,51,335**	**3,61,65,297**

SCHEDULE-22
RESEARCH & DEVELOPMENT EXPENDITURE (INCL. GRANTS, SUBSIDIES ETC.)

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Chemical & Consumables	1,53,98,687	1,72,98,449
2. Fellowship	50,40,651	35,29,977
3. Computer Software & Accessories	11,43,446	22,73,580
4. Research Work Expenses	2,61,066	41,538
5. Field Expenses (Ploughing, RM & Other Job work)	1,81,412	73,439
TOTAL	**2,20,25,262**	**2,32,16,983**

SCHEDULE-23
INTEREST

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. On Fixed loans		
2. On Other Loans		
3. Others (Specify)		
TOTAL		

for National Agri-Food Biotechnology Institute

Dated: 24 MAY 2016

Place:Mohali

For U.K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

Finance Officer

Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Executive Director

प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

U.K. Mehta, FCA

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS

NATIONAL AGRI FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

C-127 INDUSTRIAL AREA PHASE-8 S.A.S. NAGAR, MOHALI

SCHEDULE 24

SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES

A) ACCOUNTING CONVENTION

The Financial Statements are prepared on the basis of historical cost convention, unless otherwise stated and on the accrual method of accounting as per the Common Format of Accounting for all Central Autonomous Bodies.

B) INVENTORY VALUATION

Expenditure on purchase of chemicals, consumables, glassware, publications, stationery and other stores are accounted for as revenue expenditure, immediately on purchase of these items.

C) INVESTMENTS

There are no investments other than fixed deposits in the bank. No brokerage or other expenses have been incurred in making such investments.

D) FIXED ASSETS

Fixed assets are valued at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition, however, the value Fixed Assets created out of the completed /closed external funded projects have been taken at the nominal value of Rupee one for each article.

E) DEPRECIATION

Depreciation on fixed assets has been charged as per the rate prescribed in the Income Tax Act-1961 on written down value method, however, no depreciation has been charged on the Fixed Assets created out of the completed /closed external funded projects as their value has been taken at the nominal amount.

F) MISCELLANEOUS EXPENDITURE

There is no deferred revenue expenditure during 2015-16

G) ACCOUNTING FOR SALES

Being an Institution there is no sales/services during the year under consideration.

U K Mehta & Associates
Chartered Accountants
Chandigarh

H) GOVERNMENT GRANTS/ SUBSIDIES

As the Institute is funded by the Department of Biotechnology (DBT) , Ministry of Science and Technology, (Govt. of India) and the grants are treated as irrevocable, the same has been accounted for

on receipt basis. During the FY 2015-16 , recurring grants amounting to Rs. 11,00,00,000/- has been received for the purpose as shown in schedule-13. Non-recurring Grants amounting to Rs. 24,00,00,000/- received from DBT have been shown as addition to Corpus/ Capital Fund (schedule-I).

I) Expenses payable up to 31st March, 2016 pertaining to FY 2015-16 have been shown under expenses payable. Any expenditure which has not been claimed or for which bill has not been received pertaining to any expenditure relevant to the FY 2015-16, the same will be accounted for in the year of claim.

J) RETIREMENT BENEFITS

The institute is covered under New Pension Scheme of Government of India and is registered with the agency approved by Ministry of Finance. Institute is regularly depositing the monthly pension contribution (both employee and employer share) with appropriate authority.

K) FOREIGN CURRENCY TRANSACTIONS

Foreign Currency Transactions are accounted for at the rate of exchange prevailing on the dates of such transactions. Assets and Consumables acquired against foreign currency are recorded at the amount actually paid on their import.

For National Agri-food Biotechnology Institute

Finance Officer

Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Dated: 24 MAY 2016

Place: Mohali

Executive Director

प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली-160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

U. K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

U K Mehta & Associates, Chartered Accountants, Chandigarh

(U.K. Mehta), FCA

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS

NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

C-127 INDUSTRIAL AREA PHASE-8 S.A.S. NAGAR, MOHALI

SCHEDULE 25

NOTES ON ACCOUNTS

The financial statement of accounts is prepared in three parts (i) The Balance Sheet. (ii) Income & Expenditure Accounts and (iii) Receipt & Payment Accounts,

1. Receipt and Payment Accounts

The Receipt & Payment Account carries the figures of actual receipts & actual payments of the Institute during the financial year 2015-16. It is virtually a copy of cash book / Institute's accounts. The total receipt as shown in receipt & payment account comes to Rs. 38,31,19,446/- which include Rs. 35,00,00,000/- as Recurring and Non-recurring grants from DBT, grant of Rs. 2,75,77,853/- for externally funded projects and Rs. 55,41,593/- rest from other receipts. An amount of Rs. 35,55,69,717/- has been released as payments .

2. The Income and Expenditure Account

The Income and Expenditure accounts are prepared on accrual basis. The total income is Rs. 11,57,00,558/- out of which includes Rs. 11,00,00,000/- Recurring Grant from DBT and rest is from Interest & Other Resources.

Total expenditure (before depreciation) comes to Rs. 8,77,11,841/- and depreciation of Rs. 3,46,22,172/- has been charged in the current FY 2015-16. A sum of Rs. 66,33,455/- being excess of expenditure over income has been transferred to Corpus/ Capital Fund (Schedule-1).

3. Fixed Assets

Fixed assets are valued at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition, however, the value of Fixed Assets created out of the completed /closed external funded projects have been taken at the nominal value of Rupee one for each article and corresponding accounting effect has given to the Corpus/ Capital Fund (Schedule-1) up to that extent .

During the FY 2015-16, a sum of Rs. 45,56,926/- has been earned as interest on deposits with RITES, which has been reduced from capital work-in-progress at main campus (Schedule-8) as advised by the JS & FA, DBT, Govt. of India in the 11th Finance Committee meeting held on 08-10-2015.

4. Depreciation

Depreciation on fixed assets has been charged as per the rate prescribed in the Income Tax Act-1961 on written down value method, however, no depreciation has been charged on the Fixed Assets created out of the completed / closed external funded projects as their value has been taken at the nominal amount.

Page 17 of 18

U K Mehta & Associates Chartered Accountants Chandigarh

5. Current Assets, Loans and Advances

In the opinion of the management the current assets, loans & advances of the institute have a realizable value in the ordinary course at least to the extent shown in the accounts and the provisions of liabilities are adequate.

6. Land

The Government of Punjab has provided approx. 35 acres of land in Knowledge City at Sector-81, Mohali to the Institute, free of cost, for setting up of NABI Campus.

7. Exemption u/s 35(i)(ii) of The Income Tax Act,1961

The institute has been granted exemption u/s 35(i)(ii) of the Income Tax Act,1961 in the Category of `Scientific Research Association vide notification no 21/2013 dated 20th March,2013.

8. There are no losses from casualties such as flood and fire.

9. Previous year figures have been re-grouped and rearranged where ever considered necessary to make them comparable with those of current year.

10. Government Grants have been recognized on the basis of sanctions issued by the Govt. of India.

For National Agri-food Biotechnology Institute

Finance Officer

Suneet Verma / सुनीत वर्मा
Finance Officer / वित्त अधिकारी
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India / भारत सरकार
Deptt. of Biotechnology / जैवप्रौद्योगिकी विभाग
Mohali, Punjab / मोहाली, पंजाब-160071

Dated: 24 MAY 2016

Place: Mohali

Executive Director

प्रो. अखिलेश कुमार त्यागी
Prof. Akhilesh KumarTyagi
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 160071 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-160071 Punjab, INDIA

U. K. Mehta & Associates
Chartered Accountants

U K Mehta & Associates
Chartered Accountants
Chandigarh

(U.K. Mehta), FCA

नाबी

राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
सी–127, फेज़–8, इंडस्ट्रियल एरिया, एसएएस नगर
मोहाली–160071, पंजाब, भारत

राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान

सी–127, फेज़-8, इंडस्ट्रीयल एरिया, एसएएस नगर (मोहाली) पंजाब, भारत 160-071,

ईपीएबीएक्स : + 91-172-4990145, फैक्स : 0172-4604888

वैबसाइट : www.nabi.res.in

Plot No. 36 M.W. Industrial Area Phase-I, Chandigarh
Ph. 0172-4614644, E-mail: amitarts123@gmail.com