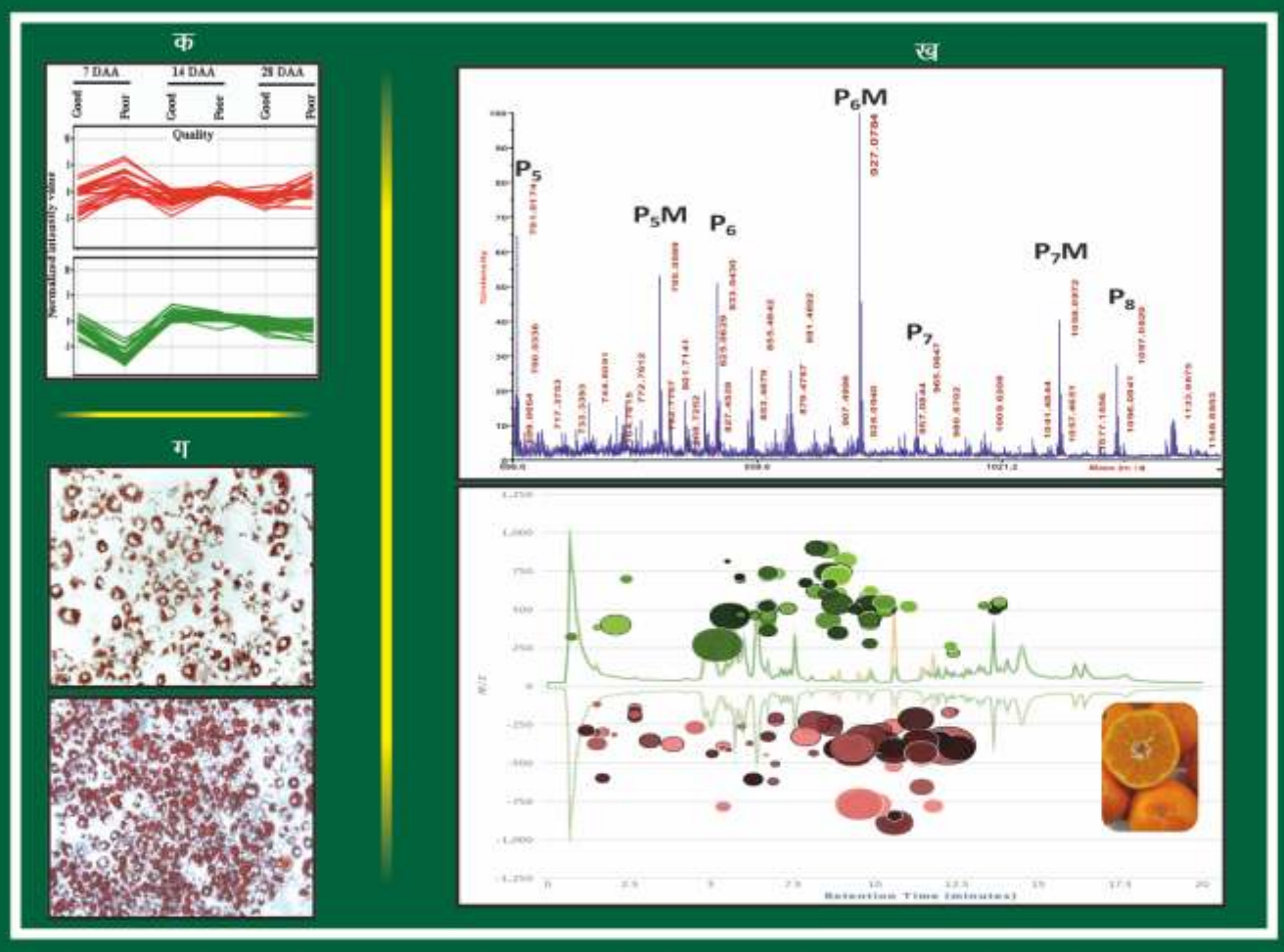
वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2012 - 2013



नाबी वार्षिक प्रतिवेदन 2012-2013

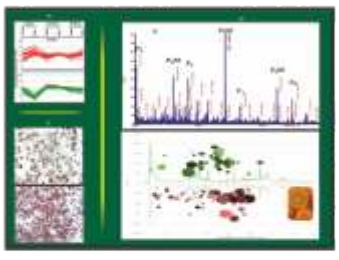
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
(जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार का एक स्वायत्तशासी संस्थान)

प्रकाशनः
कार्यपालक निदेशक
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सी-127, इंडस्ट्रियल एरिया, फेज 8, अजीतगढ़
(मोहाली), पंजाब, भारत – 160071

प्रकाशन समितिः
डॉ. अजय के. पाण्डेय
डॉ. महेन्द्र बिश्नोई
श्री श्रीकांत मंत्री
श्री अरुण कुमार

मुख्य पृष्ठ सज्जाः
डॉ. जॉय के. रॉय
श्री श्रीकांत मंत्री

आभारः
वैज्ञानिकगण एवं प्रशासन
सुझावों एवं सूचनाएं उपलब्ध करवाने हेतु



मुख्य पृष्ठ पर चित्र
मुख्य पृष्ठ पर दर्शाया गया है : (क) कृषि जैव प्रौद्योगिकी, (ख) खाद्य जैव प्रौद्योगिकी और (ग) पोषण जैव प्रौद्योगिकी पर अनुसंधान का एकीकरण। ये चित्र निम्न पृष्ठों से लिये गये है –
क : पृष्ठ 12, ख (ऊपर) : पृष्ठ 41, ख (नीचे) : पृष्ठ 28, ग : पृष्ठ 38

© 2013, कार्यपालक निदेशक, नाबी
सर्वाधिक सुरक्षित। सामग्री का अप्राधिकृत पुनर्प्रकाशन अथवा उपयोग निषेध है। इस रिपोर्ट को कोई भी अंश कार्यपालक निदेशक की पूर्वानुमति के बिना इलैक्ट्रॉनिक अथवा मकैनिकल, फोटोकॉपी, रिकार्डिंग आदि किसी भी माध्यम से प्रयोग में नहीं लाया जा सकता।

वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2012-2013

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

(जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार का एक स्वायत्तशासी संस्थान)
सी–127, इंडस्ट्रीयल एरिया, फेज 8, अजीतगढ़ (मोहाली), पंजाब, इंडिया–160 071
ईपीएबीएक्स: +91-172-2290100, फैक्स: 0172-4604888
वैबसाइट: www.nabi.res.in

सूची

क्रम सं.	विवरण	पृष्ठ
1.	कार्यपालक निदेशक की कलम से	01
2.	नाबी का लक्ष्य एवं उद्देश्य	03
3.	अनुसंधान में प्रगति	05
4.	नवीन कार्य	49
5.	सहयोग एवं सम्पर्क के माध्यम से सहभागिता	52
6.	बाह्य अनुदान एवं निधियाँ	53
7.	मुख्य परिसर में अवसंरचना स्थापना की प्रगति	55
8.	नव–नियुक्त संकाय सदस्य	61
9.	शासन	65
10.	संस्थान का प्रबंधन	67
11.	अनुसंधान प्रकाशन	77
12.	मानव संसाधन	81
13.	महत्त्वपूर्ण कार्यक्रमों की चित्र दीर्घा	87
14.	बजट	99

कार्यपालक निदेशक की कलम से

नाबी के विकास का तीसरा वर्ष बहुत कुछ सीखने के अनुभव से भरपूर रहा। बाह्य संकाय सदस्यों की टीम ने संस्थान को डीबीटी, राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, शासी निकाय, वैज्ञानिक सलाहकार समिति एवं कार्यक्रम सलाहकार समिति, सार्वजनिक व पड़ोसी संस्थानों तथा वैज्ञानिकों व अनुसंधान अन्वेषकों जैसे अपने हितधारकों की विविध अपेक्षाओं के अनुरूप विकास के बहु-आयाम तक पहुँचाया। जटिल निर्णय निर्माण प्रक्रियाओं और न्यून ईंधन कार्य वातावरण ने उनके प्रयासों को और आगे बढ़ाया। इस दौरान राज्य प्राधिकरण द्वारा डीबीटी को आवंटित 60 एकड़ भूमि की सीमा संबंधी त्रुटियाँ नाबी के लिए अनपेक्षित चिंता का विषय रहा। सही सीमा के साथ भूमि आवंटित करने के निर्णय में विलंब के कारण नाबी परिसर के निर्माण का कार्य कई माह लंबित रहा और फरवरी, 2013 में गमाडा ने अपेक्षित अनुमोदन प्रदान किया। इस विलम्ब ने परिसर के निर्माण के लिए बजट प्रावधानों को भी प्रभावित किया और संशोधित निर्माण योजना के कार्यान्वयन में भी देरी हुई। संशोधित व्यय वित्त समिति (ईएफसी) द्वारा आवंटित निधियों और राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था को ध्यान में रखते हुए परिसर निर्माण योजनाओं को पुनर्निर्मित किया जाना था। चूंकि नाबी ने अपने चौथे वर्ष में कदम रख लिया, अतः हमें 30 अप्रैल, 2013 को ईएफसी की बैठक का बेसब्री से इंतजार था।

संस्थान ने अपने हितधारकों के मनोमस्तिष्क में जिज्ञासा और उत्साह बनाए रखा। उनमें से अनेक ने नाबी से विभिन्न प्रकार की तकनीकी जानकारियां प्राप्त करना चाहीं। कुछ जिज्ञासाएँ अत्यंत रुचिकर थी और इनसे यह पता चला कि जनता की नाबी से क्या अपेक्षाएं हैं। मुंबई से एक जिज्ञासु ने प्रश्न रखा कि कम वसा के भारतीय पिज्जा के लिए प्रसंस्कृत मॉजरेला चीज़ के लचीले परिदृश्य तैयार करने में क्या नाबी उन्हें मार्गदर्शन दे सकता है। बेंगलुरु के एक पशु कल्याण संगठन ने यह जानना चाहा कि क्या नाबी टिश्यू-इंजीनियर्ड मीट अथवा शाकाहारी पद्धति से मीट की पोषकता एवं आकार संबंधी प्रौद्योगिकियों के विकास पर कार्य कर रहा है। इस दौरान उभरते हुए उद्यमियों ने फलों एवं सब्जियों की शैल्फ लाइफ में संवर्धन के लिए कम कीमत के सुरक्षित एवं विशेषतः खाद्य कृषि पश्च उपचार : न्यूट्रास्यूटिकल्स ; नॉन-फैटनिंग : लो-ग्लायसेमिक स्वीटनर्स : कृषि अविशेष एवं कृषि अपशिष्ट से हाई वैल्यू मॉलिक्यूल्स ; क्रियात्मक सीड केक्स से उच्च गुणवत्ता के खाद्य ग्रेड प्रोटीन : खाद्य गुणवत्ता विश्लेषण संबंधी सेवाएं ; जीएम खाद्य फसलों के पैदावार के लिए राष्ट्र को तैयार करना इत्यादि विषयों पर जानकारी प्राप्त की।

हमारे पड़ोसी संस्थानों, विशेषतः आइसर, नाइपर, पीजीआइएमईआर, आइआइटी (रोपड़), पंजाब विश्वविद्यालय ने नाबी को अपनी तकनीकी सुविधाएं प्रदान करना जारी रखा। नॉलेज सिटी क्षेत्र को जैविकी के क्षेत्र में और अधिक ऊँचे पायदान पर पहुँचाने के लिए संस्थानों का एक कार्यकारी क्लस्टर स्थापित करने हेतु डीबीटी के साथ मिलकर कार्य करने पर गहन चर्चाएं की गई। अणुओं के रासायनिक एवं संरचनात्मक विश्लेषण, आण्विक परस्परक्रियाओं, प्रायोगिक पशु मॉडल एवं उन्नत माइक्रोस्कोपी के लिए साझी अत्याधुनिक सुविधाएँ स्थापित करने पर भी विचार-विमर्श किया गया। इससे खाद्य, स्वास्थ्य एवं पोषकता के लिए उन्नत जैवपदार्थ ; क्लीनिकल अध्ययन ; ऊतक एवं जीनोम अभियांत्रिकी ; नॉन ट्रांसजेनिक जीएम फसलें एवं कृषि से उच्च स्तर के अणुओं आदि के क्षेत्र में बहुविषयी कार्य करने का अवसर प्राप्त होगा। डॉ. आर. एस. सांगवान ने मई, 2012 को जैवप्रक्रमण एकक (बायोप्रोसैसिंग यूनिट) में मुख्य कार्यपालक अधिकारी के रूप में कार्यभार ग्रहण किया। इससे बेहतर जैवप्रक्रम हेतु सैल्यूलस एवं एंजाइमैटिक प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए नाबी को साथ मिलकर कार्य करने के अवसरों में विस्तार हुआ। जैव आधारित अर्थव्यवस्था पर लक्षित अंतर-संस्थागत सहयोग के माध्यम से रूपांतरण नवाचारों की शक्ति के बल पर कृषि, स्वास्थ्य, उद्यमिता विकास, बायोइन्क्यूबेटर्स एवं मानव संसाधन विकास के और अधिक चुनौतिपूर्ण क्षेत्रों में इस क्षेत्र के विकास को प्रशस्त करने के उद्देश्य से एक क्लस्टर ईएफसी प्रस्ताव डीबीटी को प्रस्तुत किया गया।

वैज्ञानिक सलाहकार समिति एवं कार्यक्रम सलाहकार समितियों की सलाह, पड़ोसी संस्थानों के साथ चर्चाओं तथा जनसाधारण की जिज्ञासाओं व प्रश्नों ने नाबी की दूरदृष्टि एवं भावी योजनाओं को समृद्ध बनाया और इन्हें

नाबी के विकास का तीसरा वर्ष बहुत कुछ सीखने के अनुभव से भरपूर रहा। चार संकाय सदस्यों की टीम ने संस्थान को डीबीटी, राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, शासी निकाय, वैज्ञानिक सलाहकार समिति एवं कार्यक्रम सलाहकार समिति, सार्वजनिक व पड़ोसी संस्थानों तथा वैज्ञानिकों व अनुसंधान अध्येताओं जैसे अपने हितधारकों की विविध अपेक्षाओं के अनुरूप विकास के बहु–आयाम तक पहुँचाया। त्वरित निर्णय निर्माण प्रक्रियाओं और न्यून ईंधन कार्य वातावरण ने उनके प्रयासों को और आगे बढ़ाया। इस दौरान राज्य प्राधिकरण द्वारा डीबीटी को आबंटित 50 एकड़ भूमि की सीमा संबंधी त्रुटियाँ नाबी के लिए अनपेक्षित चिंता का विषय रहा। सही सीमा के साथ भूमि आबंटित करने के निर्णय में विलंब के कारण नाबी परिसर के निर्माण का कार्य कई माह लंबित रहा और फरवरी, 2013 में गमाडा ने अपेक्षित अनुमोदन प्रदान किया। इस विलम्ब ने परिसर के निर्माण के लिए बजट प्रावधानों को भी प्रभावित किया और संकल्पित निर्माण योजना के कार्यान्वयन में भी देरी हुई। संशोधित व्यय वित्त समिति (ईएफसी) द्वारा आबंटित निधियों और राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था को ध्यान में रखते हुए परिसर निर्माण योजनाओं को पुनर्निर्मित किया जाना था। चूंकि नाबी ने अपने चौथे वर्ष में कदम रख लिया, अतः हमें 30 अप्रैल, 2013 को ईएफसी की बैठक का बेसब्री से इंतजार था।

संस्थान ने अपने हितधारकों के मनोमस्तिष्क में जिज्ञासा और उत्साह बनाए रखा। उनमें से अनेक ने नाबी से विविध प्रकार की तकनीकी जानकारियाँ प्राप्त करना चाही। कुछ जिज्ञासाएँ अत्यंत रुचिकर थी और इनसे यह पता चला कि जनता की नाबी से क्या अपेक्षाएं हैं। मुंबई से एक जिज्ञासु ने प्रश्न रखा कि कम वसा के भारतीय पिज्जा के लिए प्रमाणित मोजरेला चीज़ के लचीले परिवर्त तैयार करने में क्या नाबी उन्हें मार्गदर्शन दे सकता है। बेंगलूर के एक पशु कल्याण संगठन ने यह जानना चाहा कि क्या नाबी टिश्यू–इंजीनियर्ड मीट अथवा शाकाहारी पद्धति से मीट की पोषकता एवं आकार संबंधी प्रौद्योगिकियों के विकास पर कार्य कर रहा है। इस दौरान उभरते हुए उद्यमियों ने फलों एवं सब्जियों की शेल्फ लाइफ में संवर्धन के लिए कम कीमत के सुरक्षित एवं विशेषतः खाद्य कृषि रसायन उपचार ; न्यूट्राकेमिकल्स ; नॉन–जीएम फीडिंग ; लो–ग्लायसेमिक स्वीटनर्स ; कृषि अवशेष एवं कृषि अपशिष्ट से हाई वैल्यू मॉलिक्यूल्स ; डिऑयल्ड राइस ब्रान से उच्च गुणवत्ता के खाद्य ग्रेड प्रोटीन ; खाद्य गुणवत्ता विश्लेषण संबंधी सेवाएं ; जीएम खाद्य फसलों के पैदावार के लिए राष्ट्र को तैयार करना इत्यादि विषयों पर जानकारी प्राप्त की।

हमारे पड़ोसी संस्थानों, विशेषतः आइसर, नाइपर, पीजीआइएमईआर, आइआइटी (रोपड़), पंजाब विश्वविद्यालय ने नाबी को अपनी तकनीकी सुविधाएं प्रदान करना जारी रखा। नॉलेज सिटी क्षेत्र को जैविकी के क्षेत्र में और अधिक ऊँचे पायदान पर पहुँचाने के लिए संस्थानों का एक कार्यकारी क्लस्टर स्थापित करने हेतु डीबीटी के साथ मिलकर कार्य करने पर गहन चर्चाएं की गई। अणुओं के रासायनिक एवं संरचनात्मक विश्लेषण, आण्विक परस्परक्रियाओं, प्रायोगिक पशु मॉडल एवं उन्नत माइक्रोस्कोपी के लिए साझी अत्याधुनिक सुविधाएँ स्थापित करने पर भी विचार–विमर्श किया गया। इससे खाद्य, स्वास्थ्य एवं पोषकता के लिए उन्नत जैवपदार्थ ; क्लीनिकल अध्ययन ; ऊतक एवं जीनोम अभियांत्रिकी ; नॉन ट्रांसजेनिक जीएम फसलें एवं कृषि से उच्च स्तर के अणुओं आदि के क्षेत्र में बहुविषयी कार्य करने का अवसर प्राप्त होगा। डॉ. आर. एस. सांगवान ने मई, 2012 को जैवप्रक्रमण एकक (बायोप्रोसैसिंग यूनिट) में मुख्य कार्यपालक अधिकारी के रूप में कार्यभार ग्रहण किया। इससे बेहतर जैवप्रक्रम हेतु सैल्यूलर एवं एंजाइमैटिक प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए नाबी को साथ मिलकर कार्य करने के अवसरों में विस्तार हुआ। जैव आधारित अर्थव्यवस्था पर आधारित अंतर–संस्थागत सहयोग के माध्यम से रूपांतरण नवाचारों की शक्ति के बल पर कृषि, स्वास्थ्य, उद्यमिता विकास, बायोइन्क्यूबेटर्स एवं मानव संसाधन विकास के और अधिक चुनौतिपूर्ण क्षेत्रों में इस क्षेत्र के विकास को प्रशस्त करने के उद्देश्य से एक क्लस्टर ईएफसी प्रस्ताव डीबीटी को प्रस्तुत किया गया।

वैज्ञानिक सलाहकार समिति एवं कार्यक्रम सलाहकार समितियों की सलाह, पड़ोसी संस्थानों के साथ चर्चाओं तथा जनसाधारण की जिज्ञासाओं व प्रश्नों ने नाबी की दूरदृष्टि एवं भावी योजनाओं को समृद्ध बनाया और हमें बड़ी जिम्मेवारियाँ लेने व सामाजिक प्राथमिकताओं पर और अधिक ध्यान देने के लिए तत्पर किया। इस प्रतिवेदन में नाबी की कुछ महत्त्वपूर्ण परियोजनाओं और कार्यों का उल्लेख है। संस्थान का प्रभाव बढ़ा है। महत्वाकांक्षी अनुसंधान अध्येताओं द्वारा प्राप्त की जाने वाली जानकारियों, नाबी को प्रदान की गई स्पर्धात्मक प्रायोजित अनुसंधान परियोजनाओं, अनुसंधान प्रकाशनों की संख्या में वृद्धि एवं राष्ट्रीय व अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के ध्यानाकर्षण से संस्थान की पहचान और अधिक बढ़ी। वर्ष के अंत तक नाबी में 12 संकाय सदस्यों के साथ 10 अनुसंधान अध्येता कार्यरत थे। संस्थान के प्रति बढ़ते हुए आकर्षण को देखते हुए अनुमान है कि आगामी वर्ष संस्थान में अनुसंधान अध्येताओं और पीएच.डी. करने वाले विद्यार्थियों की संख्या दोगुनी हो जाएगी और शायद

नाबी का 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 प्रसंस्करण सहित प्राथमिक एवं गौण कृषि कार्यों में नवाचार समाधानों से कृषि–खाद्य क्षेत्र को विश्व स्तर पर मान्यता प्राप्त एवं पोषणक्षम जैवप्रौद्योगिकी आधारित उद्यम के रूप में परिवर्तित करना।*

- *कृषि–खाद्य क्षेत्र में ज्ञान प्रदाताओं एवं निवेशकों के बीच संपर्क स्थापित करना, जिससे कि नवाचार को बाज़ार तक पहुँचाया जा सके।*

अनुसंधान में प्रगति

पोषक तत्त्वों एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए दलहन में सुधार

1.1 गेहूं में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसरंचना के दानों में लौह सवितरण तथा ऊतक विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

अनुसंधान फैलो :

राजा जीत

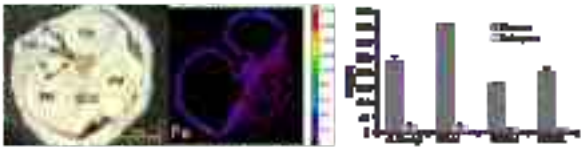
भूमिका:

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेंहू के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेहूं के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेहू के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेंहू का विकास अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रुकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेंहू की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती हैं। कन्ट्रास्टिंग जीनसरंचना में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेंहू के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसरंचना के दानों में लौह, फोस्फोरस एवं सल्फर के होने तथा ऊतक विशिष्ट लौह सांद्रण को ज्ञात करने के लिए µ-एक्स रे फ्लोरोसेंस (µ-XRF) एवं प्रोटोन त्वरित एक्स–रे उत्सर्जन (µ-PIXE) का प्रयोग किया गया। एक्स–रे अवशोषण नियर एज स्पेक्ट्रोस्कोपी (XANES) का प्रयोग करते हुए गेहूं के दानो में लौह धातु के स्थानीय रासायनिक वातावरण एवं उसके त्रिवालेंट एवं द्विवालेंट अनुपात निर्धारित किया गया।

पादप जीनोम बड़ी संख्या में धातु परिवाहकों, जो विविध एक्सप्रेशन प्रक्रियाओं एवं कोशिकीय स्थानीयकरण से धातु सवितरण का नियंत्रित करते हैं, के विभिन्न वर्गों को एन्कोड करने के लिए जाना जाता है। गेहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसरंचना के विकासशील दानों के विभिन्न ऊतकों की भीतर प्रोटीन की अस्थायी एवं स्थानिक एक्सप्रेशन प्रक्रिया में परिवर्तन को जांच किया जाना अनिवार्य है। लक्षित जीन में अभिव्यक्ति अथवा उसके दब जाने से गेहूं के दानों के एंडोस्पर्म में जैवउपलब्ध लौह का संचयन हो सकता है।

अनुसंधान में प्रगति :

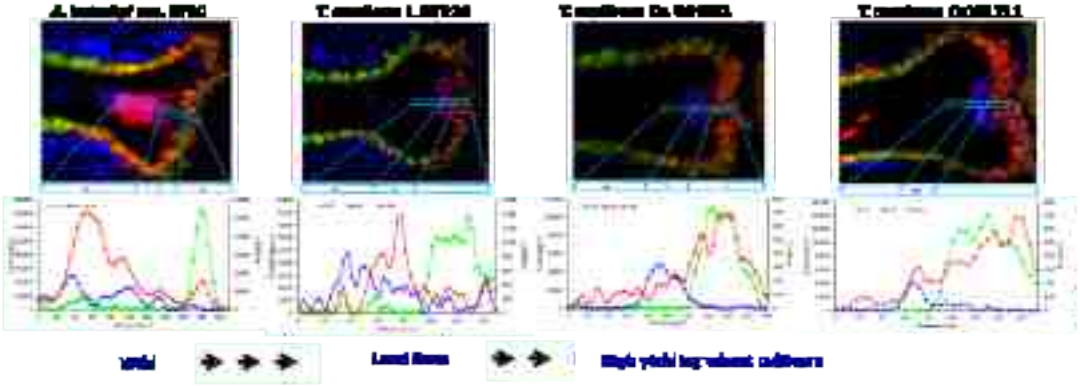
1. गेहूं की जीनसंरचना के बीच दानों में कन्ट्रास्टिंग दानों में लौह सांद्रण सहित लौह सवितरण एवं इसका रासायनिक स्वरूप। अधिकांश Fe एल्यूरॉन, स्क्यूटेलम एवं एम्ब्रयो में संचयित हुआ, जबकि चार कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचनाओं में एंडोस्पर्म ने लौह के अत्यंत कम सिग्नल प्रदर्शित किए। (आकृति 1)



आकृति–1 : वयस्क गेहूं दाने के ट्रांसवर्स सेक्शन में लौह। चार समानान्तर में चार जीनसंरचनाओं में लौह सांद्रण एल्यूरोन बनाम एंडोस्पर्म दर्शाया गया है। ईएन–एंडोस्पर्म, ए–एल्यूरोन, एससीयू–स्क्यूटेलम, ईएम– एम्ब्रयो, सीआरए–क्रीज, पी–पेरिकार्प टिस्यू, पीई–पेरिकार्प।

2. क्रीज क्षेत्र, जो मातृत्व से संततीय दानों के ऊतकों (वास्कुलर स्ट्रेण्ड, न्यूसेलर प्रोजेक्शन, एल्यूरोन स्थानांतरण सेल) में खनिज पहुंचाता है, के विशिष्ट ऊतक किस्मों में लौह सवितरण पैटर्न ने उच्च एवं निम्न लौह जीनसंरचनाओं में कन्ट्रास्टिंग भिन्नता प्रदर्शित की। (आकृति–2)। लौह एवं फास्फोरस क्रीज क्षेत्र के भिन्न ऊतकों में स्थापित हुए, जबकि गेहूं फसल में ये एक साथ एल्यूरोन स्थानांतरण सेल में पाए गए। साथ ही निम्न लौह गेहूं फसल में न्यूसिलयर प्रोजेक्शन में सल्फर का उच्च सांद्रण पाया गया, जबकि यह उच्च लौह की जीनसंरचनाओं के खनिज वाहक मार्ग के समस्त ऊतकों में बड़ी मात्रा में उपस्थित पाया गया। (आकृति–2)

3. गेहूं के परिपक्व दानों में बड़ी मात्रा में XANES ने लौह के–एज में ऊर्जा की स्थिति को स्पष्ट किया। लीनियर कम्बीनेशन फिटिंग (एलसीएफ) विश्लेषण ने अनुसंधान कार्य को



आकृति–2 : लौह (लाल), फॉस्फोरस (हरा) तथा सल्फर (नीला) की स्थिति तथा चार जीनसंरचनाओं के दानों के लौह ऊतकों (वास्कुलर ऊतक, न्यूसेलर प्रोजेक्शन, एल्यूरोन स्थानांतरण ऊतक) में µ-PIXE प्रोफाइल

1.1 गेंहू में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह संचितस्थ तथा ऊतक विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

अनुसंधान फैलो :

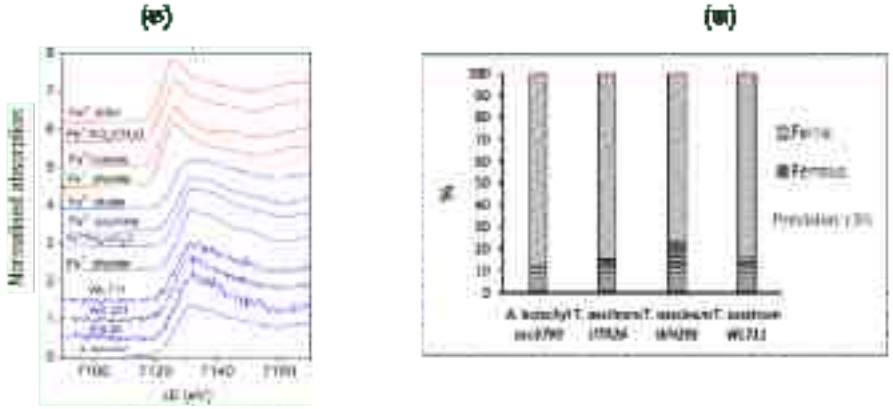
राधा यीस

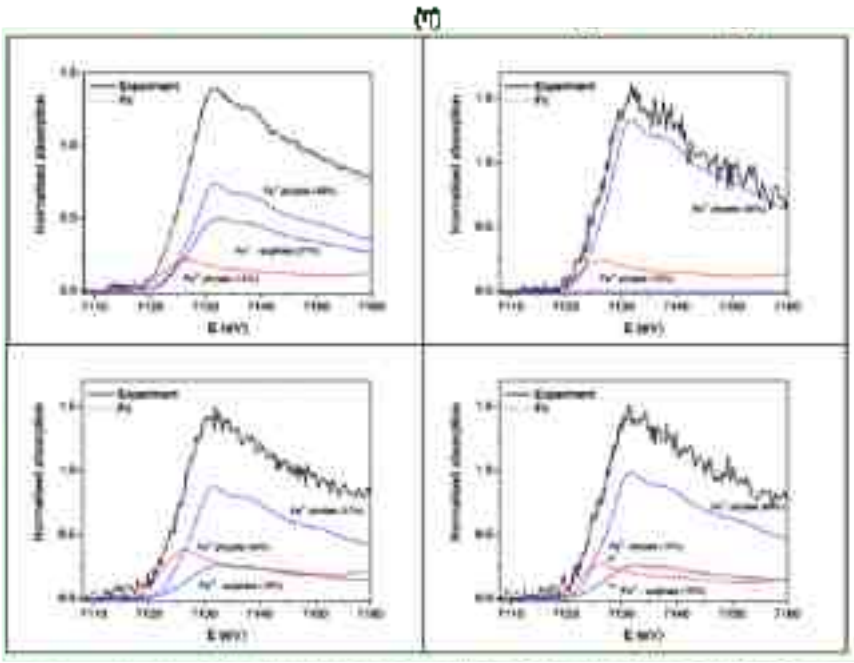
भूमिका:

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेंहू के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेहूं के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेंहू के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेंहू का विकास अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रुकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेंहू की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती हैं। कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेंहू के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह, फॉस्फोरस एवं सल्फर के होने तथा ऊतक विशिष्ट लौह सांद्रण को ज्ञात करने के लिए µ-एक्स रे फ्लोरोसेंस (µ-XRF) एवं प्रोटोन उत्प्रेरित एक्स–रे उत्सर्जन (µ-PIXE) का प्रयोग किया गया। एक्स–रे अवशोषण नियर एज स्पेक्ट्रोस्कोपी (XANES) का प्रयोग करते हुए गेहूं के दानों में लौह धातु के स्थानीय रासायनिक वातावरण एवं उसके फिथालेट एवं ट्रिपालेट अनुपात

(क)

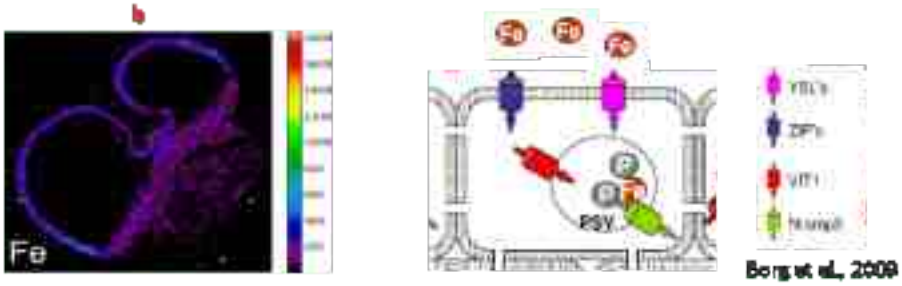
(ख)

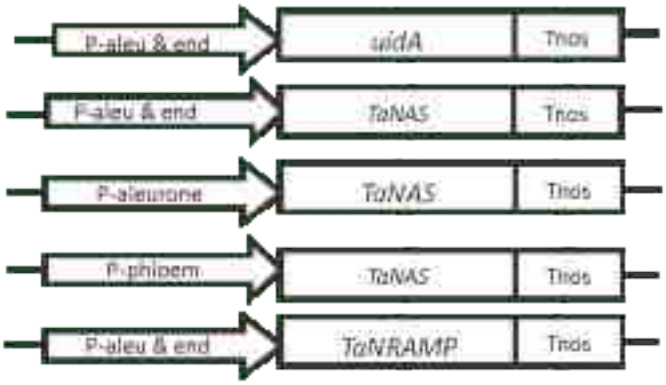




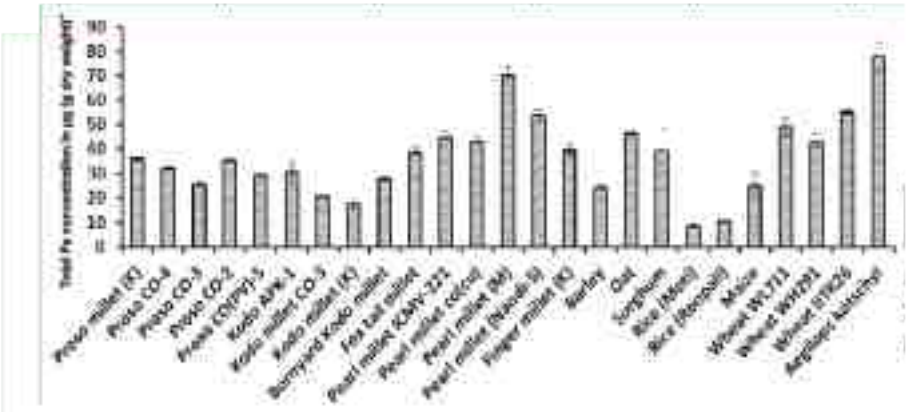
(ग)

आकृति–3 : गेहूँ के दानों में लौह के विभिन्न स्वरूपों का अनुपात एवं स्थैतिक विश्लेषण। (क) A. kotschyi acc 9780 के साबुत दानों पर स्थैतिक परिमापित Fe K-edge XANES (ख) दानों में Fe 3+ तथा Fe 2+ लौह का अनुपात (ग) लीनियर संयोजन फिटिंग विश्लेषण।





आकृति–4 : एल्यूरॉन में लौह को जमा होने से बचाने और एल्यूरॉन से एंडोस्पर्म में लौह के वहन में संवर्धन करने के लिए वांछित जीन की ऊतक विशिष्ट अभिव्यक्ति।



आकृति–क: विभिन्न अनाजों में लौह सांद्रण

1.1 गेहूं में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेहूं की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह वितरण तथा ऊतक विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

अनुसंधान फैलो :

राजा जीत

भूमिका:

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेहू के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेहूं के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेंहू के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेहू का विकास अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रुकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेहू की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती हैं। कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेहू के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह, फोस्फोरस एवं सल्फर के होने तथा ऊतक विशिष्ट लौह सांद्रण को ज्ञात करने के लिए μ-एक्स रे फ्लोरोसेंस (μ-XRF) एवं प्रोटोन उत्प्रेरित एक्स–रे उत्सर्जन (μ-PIXE) का प्रयोग किया गया। एक्स–रे अवशोषण नियर एज स्पेक्ट्रोस्कोपी (XANES) का प्रयोग करते हुए गेहूँ के दानों में लौह धातु के स्थानीय रासायनिक वातावरण एवं उसके डिवालेंट एवं ट्रिवालेंट अनुपात निर्धारित किया गया।

पादप जीनोम बड़ी संख्या में धातु परिवाहकों, जो विविध एक्सचेंज प्रक्रियाओं एवं कोशिकीय स्थानीयकरण से धातु संवितरण का नियंत्रित करते हैं, के विभिन्न वर्गों को एनकोड करने के लिए जाना जाता है। गेहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के विकासशील दानों के विभिन्न ऊतकों की भीतर प्रोटीन की अस्थायी एवं स्थानिक एक्सप्रेशन प्रक्रिया में परिवर्तन को जांच किया जाना अनिवार्य है। लक्षित जीन में अभिव्यक्ति अथवा उसके दब जाने से गेहूँ के दानों के एंडोस्पर्म में जैवउपलब्ध लौह का संचयन हो सकता है।

अनुसंधान में प्रगति :

1. गेहूँ की जीनसंरचना के बीच ऊतकों में कन्ट्रास्टिंग दानों में लौह सांद्रण सहित लौह संवितरण एवं इसका रासायनिक स्वरूप। अधिकांश Fe एल्युरॉन, स्क्युटेलम एवं एम्ब्रयो में संचयित हुआ, जबकि चार कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचनाओं में एंडोस्पर्म ने लौह के अत्यंत कम सिगनल प्रदर्शित किए। (आकृति 1)

1.1 गेहूं में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

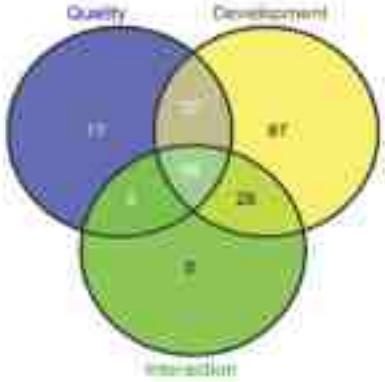
1.1.1 गेहूं की कन्डुसिटिंग जीवसंरचना को

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

तालिका 1 : 60,130 प्रोबसैट्स की अभिव्यक्ति डाटा का द्वि–मार्गीय अनोवा का सार

	प्रोबसैट्स की संख्या जिनकी अभिव्यक्ति में छद्म खोज दर के बाद सही किए गए p मानों में भिन्नता आई		
विचलन मानदंड	$P < 0.05$	$P < 0.01$	$P < 0.0010$
प्रक्रमण गुणवत्ता	3,126	772	189
बीज विकास चरण	34,604	27,555	20,813
गुणवत्ता x विकास चरण	1,732	350	40
अवसर द्वारा अपेक्षित	156	7	0



आकृति 6 : 238 जीन (कम से कम 10 गुणा) की जीन अभिव्यक्ति में विचलन अच्छी और निम्न प्रक्रमण गुणवत्ता की किस्मों में गुणवत्ता, बीज विकास एवं गुणवत्ता व बीज विकास की क्रिया।

दानों में लौह संचितरण तथा ऊतक विशिष्ट ट्रांसक्रिप्टोमिक्स

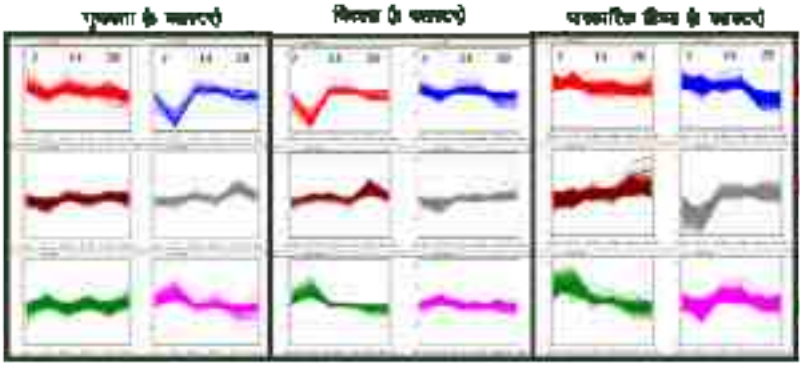
प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

अनुसंधान फैलो :

राजा जीत

भूमिका:



लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग,

(आकृति–7) : 238 भिन्नता से अभिव्यक्त जीनों की अभिव्यक्ति को तीन घटकों (गुणवत्ता, बीज विकास, एवं पारस्परिक क्रिया) के प्रत्येक तीन समूहों में तीन विकास चरणों (7, 14 एवं 28 डीएए) में समान अभिव्यक्ति प्रोफाइल के जीनों की पहचान

1.1 गेहूं में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेहूं की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह वितरण तथा उसका विशिष्ट ट्रांसक्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

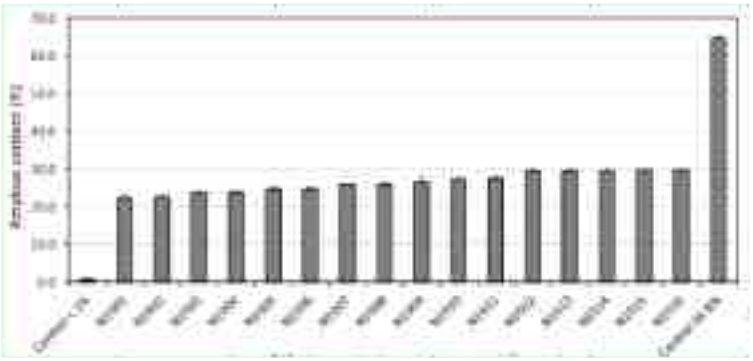
अनुसंधान फैलो :

राधा प्रीत

जीनसंरचना के दानों में लौह, फोस्फोरस एवं सल्फर के होने तथा उसका विशिष्ट लौह सांद्रण को ज्ञात करने के लिए μ-एक्स रे फ्लोरोसेंस (μ-XRF) एवं प्रोटोन उद्धोषित एक्स–रे उत्सर्जन (μ-PIXE) का प्रयोग किया गया। एक्स–रे अवशोषण निअर एज स्पेक्ट्रोस्कोपी (XANES) का प्रयोग करते हुए गेहूँ के दानों में लौह धातु के स्थानीय रासायनिक वातावरण एवं उसके डिवालेंट एवं ट्रिवालेंट अनुपात निर्धारित किया गया।

पादप जीनोम बड़ी संख्या में धातु परिवाहकों, जो विविध एक्सप्रैशन प्रक्रियाओं एवं कोशिकीय स्थानीयकरण से धातु संवितरण का नियंत्रित करते हैं, को विभिन्न वर्गों को एन्कोड करने के लिए जाना जाता है। गेहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के

(आकृति–8) : भारतीय गेहूँ की 18 किस्मों के सबसेट में एमिलोज मात्रा में विचलन

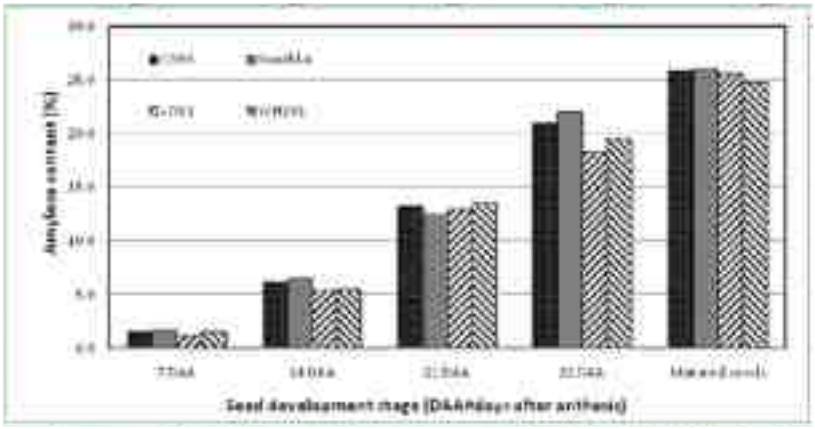


भूमिका:

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेहू के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेहूं के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेहू के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेहू का विकास अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रुकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेहू की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती हैं। कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेहू के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेहू की कन्ट्रास्टिंग विकासशील दानों के विभिन्न ऊतकों की भीतर प्रोटीन की अस्थायी एवं स्थानिक एक्सप्रैशन प्रक्रिया में परिवर्तन को जांच किया जाना अनिवार्य है। लक्षित जीन में अभिव्यक्ति अथवा उसके दब जाने से गेहूँ के दानों के एंडोस्पर्म में जैवउपलब्ध लौह का संचयन हो सकता है।

अनुसंधान में प्रगति :

1. गेहूँ की जीनसंरचना के बीज ऊत्तकों में कन्ट्रास्टिंग दानों में लौह सांद्रण सहित लौह संवितरण एवं इसका रासायनिक स्वरूप। अधिकांश Fe एल्यूरॉन, स्क्यूटेलम एवं एम्ब्रयो में संचयित हुआ, जबकि चार कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचनाओं में एंडोस्पर्म ने लौह के अत्यंत कम सिग्नल प्रदर्शित किए। (आकृति 1)
2. क्रीज क्षेत्र, जो मातृत्व से संतति दानों के ऊत्तकों (वास्कुलर स्ट्रेण्ड, न्यूसेलर प्रोजैक्शन,



(आकृति–8) : भारतीय गेहूँ की चार किस्मों में प्रसंस्करण गुणवत्ता के लिए बीज विकास चरणों में एमिलोस मात्रा में विचलन

1.1 गेहू में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह समितरण तथा उसका विशिष्ट ट्रांसक्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषकः

राकेश तुली

सह–अन्वेषकः

सुधीर पी. सिंह

अनुसंधान फैलो :

राजा जीत

भूमिकाः

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेहू के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेहूं के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेहू के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेहू का विकास अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रूकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेहू की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती हैं। कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेहू के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह, फास्फोरस एवं सल्फर के होने तथा उनका विशिष्ट लौह सांद्रण को ज्ञात करने के लिए µ–एक्स रे फ्लोरोसेंस (µ-XRF) एवं प्रोटोन उत्प्रेरित एक्स–रे उत्सर्जन (µ-PIXE) का प्रयोग किया गया। एक्स–रे अवशोषण नियर एज स्पेक्ट्रोस्कोपी (XANES) का प्रयोग करते हुए गेहूँ के दानों में लौह धातु के स्थानीय रासायनिक वातावरण एवं उसके डिवालेंट एवं ट्रिवालेंट अनुपात निर्धारित किया गया।

पादप जीनोम बड़ी संख्या में धातु परिवाहकों, जो विविध एक्सप्रेशन प्रक्रियाओं एवं कोशिकीय स्थानीयकरण से धातु संवितरण का नियंत्रित करते हैं, के विभिन्न वर्गों को एनकोड करने के लिए जाना जाता है। गेहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के विकासशील दानों के विभिन्न ऊतकों की भीतर प्रोटीन की अस्थायी एवं स्थानिक एक्सप्रेशन प्रक्रिया में परिवर्तन को जांच किया जाना अनिवार्य है। लक्षित जीन में अभिव्यक्ति अथवा उसके दब जाने से गेहूँ के दानों के एंडोस्पर्म में जैवउपलब्ध लौह का संचयन हो सकता है।

अनुसंधान में प्रगति :

1. गेहूँ की जीनसंरचना के बीज ऊतकों में कन्ट्रास्टिंग दानों में लौह सांद्रण सहित लौह संवितरण एवं इसका रासायनिक स्वरूप। अधिकांश Fe एल्यूरॉन, स्क्यूटेलम एवं एम्ब्रयो में संचयित हुआ, जबकि चार कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचनाओं में एंडोस्पर्म ने लौह के अत्यंत कम सिगनल प्रदर्शित किए। (आकृति 1)

1.1 गेहूं में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेहूं की कन्ट्रास्टिंग जीनप्ररूपों के दानों में लौह संवितरण तथा ऊतक विशिष्ट ट्रांसक्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

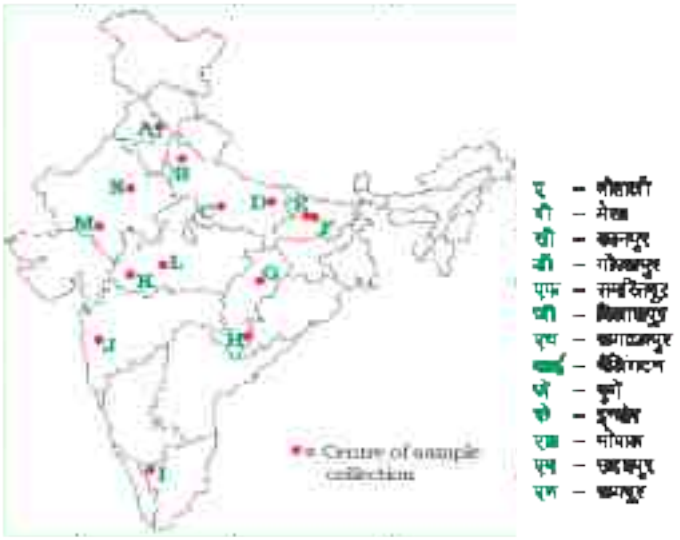
सुधीर पी सिंह

अनुसंधान फैलो :

राजा जीत

भूमिका:

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी खामी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेंहू के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेहूं के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेंहू के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेंहू का विकास अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रुकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेंहू की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती है। कन्ट्रास्टिंग जीनप्ररूपों में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेंहू के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनप्ररूपों के दानों में लौह, फॉस्फोरस एवं सल्फर के होने तथा ऊतक विशिष्ट लौह सांद्रण को ज्ञात करने के लिए μ-एक्स रे फ्लोरोसेंस (μ-XRF) एवं प्रोटोन उत्प्रेरित एक्स–रे उत्सर्जन (μ-PIXE) का प्रयोग किया गया। एक्स–रे अवशोषण नियर एज स्पेक्ट्रोस्कोपी (XANES) का प्रयोग करते हुए गेहूँ के दानों में लौह धातु के स्थानीय रासायनिक वातावरण एवं उसके द्विवालेंट एवं ट्रिवालेंट अनुपात निर्धारित किया गया।



पादप जीनोम बड़ी संख्या में धातु परिवाहकों, जो विविध एक्सप्रेशन प्रक्रियाओं एवं कोशिकीय स्थानीयकरण से धातु संवितरण का नियंत्रित करते हैं, के विभिन्न वर्गों को एन्कोड करने के लिए जाना जाता है। गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनप्ररूपों के विकासशील दानों के विभिन्न ऊतकों की भीतर प्रोटीन की अस्थायी एवं स्थानिक एक्सप्रेशन प्रक्रिया में परिवर्तन को जांच किया जाना अनिवार्य है। लक्षित जीन में अभिव्यक्ति अथवा उसके दब जाने से गेहूँ के दानों के एंडोस्पर्म में जैवउपलब्ध लौह का संचयन हो सकता है।

आकृति–10 : देश के विभिन्न भौगोलिक स्थानों से अनुवांशिकी की पहचान के लिए संग्रहित वातावरण वाले गेहूँ के पौधों के नमूने लिए गए।

1.1 गेंहू में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह संवितरण तथा कतक विशिष्ट ट्रांसक्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

अनुसंधान फैलो :

राजा जीत

भूमिका:

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेंहू के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेंहू के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेंहू के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेंहू का विकास अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रुकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेंहू की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती हैं। कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेंहू के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह, फोस्फोरस एवं सल्फर के होने तथा ऊतक विशिष्ट लौह सांद्रण को ज्ञात करने के लिए μ-एक्स रे फ्लोरोसेंस (μ-XRF) एवं प्रोटोन उत्प्रेरित एक्स–रे उत्सर्जन (μ-PIXE) का प्रयोग किया गया। एक्स–रे अवशोषण निअर एज स्पेक्ट्रोस्कोपी (XANES) का प्रयोग करते हुए गेंहू के दानों में लौह धातु के स्थानीय रासायनिक वातावरण एवं इसके डिवालेंट एवं ट्रिवालेंट अनुपात निर्धारित किया गया।

पावप जीनोम बड़ी संख्या में धातु परिवाहकों, जो विविध एक्सप्रेशन प्रतिरूपों एवं कोशिकीय स्थानीयकरण से धातु संवितरण का नियंत्रित करते हैं, के विभिन्न वर्गों को एन्कोड करने के लिए जाना जाता है। गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के विकासशील दानों के विभिन्न ऊतकों की भीतर प्रोटीन की अवस्थायी एवं स्थानिक एक्सप्रेशन प्रतिरूप में परिवर्तन को जांच किया जाना अनिवार्य है। लक्षित जीन में अभिव्यक्ति अथवा उसके रुक जाने से गेंहू के दानों के एंडोस्पर्म में जैवउपलब्ध लौह का संचयन हो सकता है।

अनुसंधान में प्रगति :

1. गेंहू की जीनसंरचना के बीज ऊतकों में कन्ट्रास्टिंग दानों में लौह सांद्रण सहित लौह संवितरण एवं इसका रासायनिक स्वरूप। अधिकांश Fe एल्यूरॉन, स्क्यूटेलम एवं एम्ब्रयो में संचयित हुआ, जबकि चार कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचनाओं में एंडोस्पर्म ने लौह के अत्यंत कम सिगनल प्रदर्शित किए। (आकृति 1)
2. क्रीज़ क्षेत्र, जो मातृत्व से संततीय दानों के ऊतकों (वास्कुलर स्ट्रेण्ड, न्यूसैलर प्रोजीक्शन, एल्यूरॉन स्थानांतरण सैल) में खनिज पहुँचाता है, के विशिष्ट ऊतक किस्मों में लौह संवितरण पैटर्न ने उच्च एवं निम्न लौह जीनसंरचनाओं में कन्ट्रास्टिंग भिन्नता प्रदर्शित की। (आकृति–2)। लौह एवं फास्फोरस क्रीज़ क्षेत्र के निम्न ऊतकों में स्थापित हुए, जबकि गेंहू फसल में ये एक साथ एल्यूरॉन स्थानांतरण सैल में पाए गए। साथ ही निम्न लौह गेंहू फसल में न्यूसिलयर प्रोजैक्शन में सल्फर का उच्च सांद्रण पाया गया, जबकि यह उच्च लौह की जीनसंरचनाओं के खनिज वाहक मार्ग के समस्त ऊतकों में बड़ी मात्रा में उपस्थित पाया गया। (आकृति–2)
3. गेंहू के साबुत दानों में बड़ी मात्रा में XANES ने लौह के–एज में ऊर्जा की स्थिति को स्पष्ट किया। लीनियर कम्बीनेशन फिटिंग (एलसीएफ) विश्लेषण ने अनुसंधान कार्य को और अधिक स्पष्ट किया। इससे दानों में लौह धातु की स्थानीय रासायनिक स्वरूप में बड़ी मात्रा में ऑक्सीजन, फोस्फोरस अथवा सल्फर की उपस्थिति का भी पता चला (आकृति–3)।
4. कन्ट्रास्टिंग गेंहू की जीन संरचनाओं के एल्यूरॉन एवं एंडोस्पर्म का ऊतक विशिष्ट विभेदक ट्रांसक्रिप्टोम किया गया। ऊतकों एवं विकासशील दानों के विशिष्ट सैल किस्मों का ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण किया जा रहा है।

1.1 गेहूं में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेहूं की कन्ट्रास्टिंग जीनरूपरचना के दानों में लौह वितरण तथा ऊतक विशिष्ट ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषकः

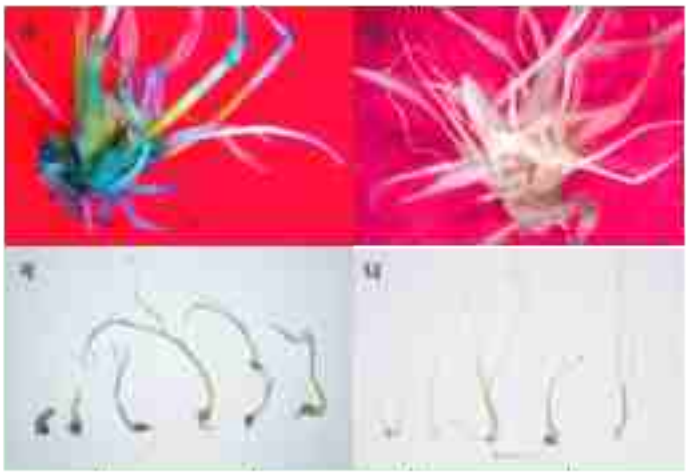
राकेश तुली

सह–अन्वेषकः

सुधीर पी. सिंह

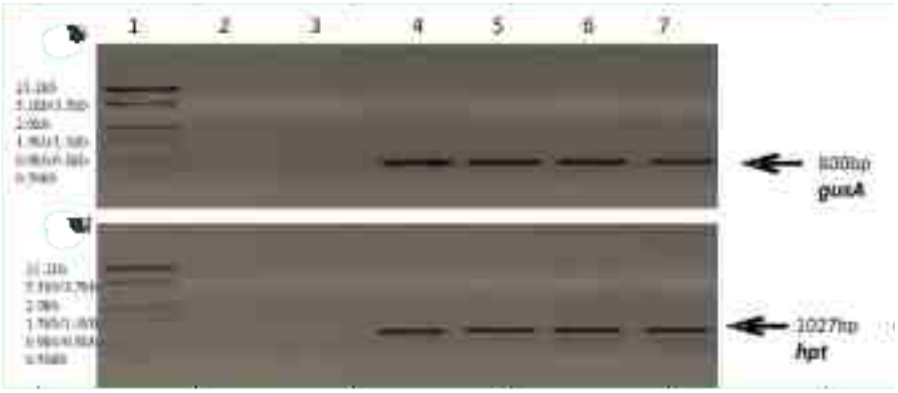
अनुसंधान फैलो :

राधा चौहान



आकृति–11 : परिवृत्त हिस्टोकेमिकल दर्शाते (क) कैलस से प्राप्त प्ररोह कलों में उसकी अभिव्यक्ति (नीला रंग) (ख) गैर–ट्रांसजेनिक प्ररोह कलियाँ (ग) रूपांतरित ट्रांसजेनिक सूत्रक (नीला रंग) (घ) गैर–रूपांतरित सूत्रक

आकृति–12 : (क एवं ख) T_1 *gusA* एवं *hptII* पॉजिटिव ट्रांसजेनिक पादपों से पृथक्कृत जिनोमिक का पीसीआर विश्लेषण।



भूमिकाः

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेहूं के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेहूं के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेहूं के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेहूं का विकास अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रुकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेहूं की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती हैं। कन्ट्रास्टिंग जीनरूपरचना में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेहूं के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेहूं की कन्ट्रास्टिंग जीनरूपरचना के दानों में लौह, फास्फोरस एवं सल्फर

1.1 गेंहू में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानें में लौह संवितरण तथा उसका विशिष्ट ट्रांसक्रिप्टोमिक्स

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

अनुसंधान फैलो :

राजा जीत

भूमिका:

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेंहू के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेंहू के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेंहू के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेंहू का विकास अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रुकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेंहू की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती हैं। कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेंहू के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह, फॉस्फोरस एवं सल्फर के होने तथा ऊतक विशिष्ट लौह सांद्रण को ज्ञात करने के लिए μ-एक्स रे फ्लोरोसेंस (μ-XRF) एवं प्रोटोन उद्दीपित एक्स–रे उत्सर्जन (μ-PIXE) का प्रयोग किया गया। एक्स–रे अवशोषण निअर एज स्पेक्ट्रोस्कोपी (XANES) का प्रयोग करते हुए गेंहू के दानों में लौह धातु के स्थानीय रासायनिक पर्यावरण एवं उसके डिवालेंट एवं ट्रिवालेंट अनुपात निर्धारित किया गया।

पादप जीनोम बड़ी संख्या में धातु परिवाहकों, जो विविध एक्सप्रेशन प्रतिरूपों एवं कोशिकीय स्थानीयकरण से धातु संवितरण का नियंत्रित करते हैं, के विभिन्न वर्गों को एन्कोड करने के लिए जाना जाता है। गेंहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के विकासशील दानों के विभिन्न ऊतकों की भीतर प्रोटीन की अस्थायी एवं स्थानिक एक्सप्रेशन प्रक्रिया में परिवर्तन को जांच किया जाना अनिवार्य है। लक्षित जीन में अभिव्यक्ति अथवा उसके दब जाने से गेंहू के दानों के एंडोस्पर्म में जैवउपलब्ध लौह का संचयन हो सकता है।

अनुसंधान में प्रगति :

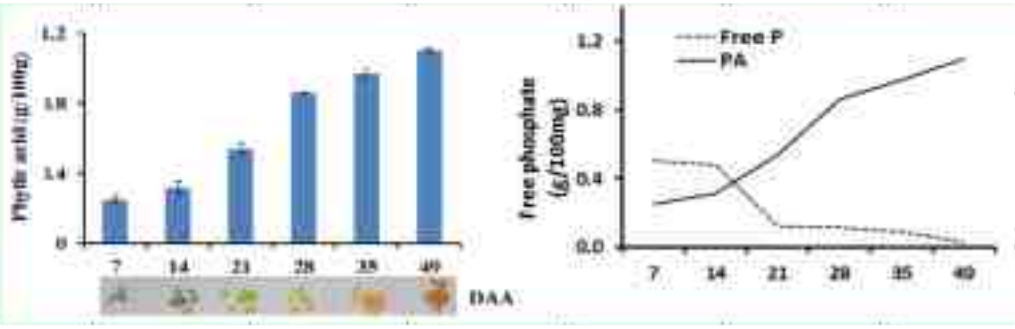
1. गेंहू की जीनसंरचना के बीज ऊतकों में कन्ट्रास्टिंग दानों में लौह सांद्रण सहित लौह संवितरण एवं इसका रासायनिक स्वरूप। अधिकांश Fe एल्यूरॉन, एक्यूटेलम एवं एम्ब्रयो में संचयित हुआ, जबकि चार कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचनाओं में एंडोस्पर्म ने लौह के अत्यंत कम सिगनल प्रदर्शित किए। (आकृति 1)
2. क्रीज़ क्षेत्र, जो मातृत्व से संततीय दानों के ऊतकों (वास्कुलर स्ट्रेण्ड, न्यूसैलर प्रोजैक्शन, एल्यूरॉन स्थानांतरण सैल) में खनिज पहुँचाता है, के विशिष्ट ऊतक किस्मों में लौह संवितरण पैटर्न ने उच्च एवं निम्न लौह जीनसंरचनाओं में कन्ट्रास्टिंग भिन्नता प्रदर्शित की।

तालिका–2: गेंहू के पौधों के भ्रूणजनन के दौरान अभिनियमित किए गए प्रसिद्ध फायटिक एसिड बायोसंश्लेषण मार्ग जीनों की सूची:

Name	Annotated Function	Unigene ID
Ta-ITPK-1	Inositol tetra-phosphate kinase	Ta.70767
Ta-ITPK-2	Inositol tetra-phosphate kinase	CA618510.1
Ta-ITPK-3	Inositol tetra-phosphate kinase	Ta.39455
Ta-ITPK-4	Inositol tetra-phosphate kinase	Ta.36061
Ta-IPK-1	Inositol pentaKis-phosphate kinase	Ta.41955
Ta-IPK2	Inositol tris-phosphate kinase/inositol polyphosphate kinase	Ta.35113

1.1 गेहूं में खनिज पोषकों के संवर्धन एवं गुणवत्ता प्रक्रमण के लिए कार्यात्मक जिनोमिक्स

1.1.1 गेहूं की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के दानों में लौह संवितरण तथा ऊतक विशिष्ट ट्रांसक्रिप्टोमिक्स



जीनसंरचना के दानों में लौह, फोस्फोरस एवं सल्फर के होने तथा ऊतक विशिष्ट लौह सांद्रण को ज्ञात करने के लिए µ-एक्स रे फ्लोरोसेंस (µ-XRF) एवं प्रोटोन उत्प्रेरित एक्स–रे उत्सर्जन (µ-PIXE) का प्रयोग किया गया। एक्स–रे अवशोषण नियर एज स्पेक्ट्रोस्कोपी (XANES) का प्रयोग करते हुए गेहूँ के दानों में लौह धातु के स्थानीय रासायनिक वातावरण एवं उसको डिवालेंट एवं ट्रिवालेंट अनुपात निर्धारित किया गया।

आकृति–13 : गेहूँ की पी 308 फसल में दाने के विकास के दौरान पीए का संचयन (बायीं पैनल) तथा मुक्त फॉस्फेट (दायीं पैनल)। त्रुटि बार में सामान्य त्रुटियाँ दर्शायी गई हैं।

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

अनुसंधान फैलो :

राजा जीत

भूमिका:

लौह की कमी मानव शरीर में होने वाली एक सबसे बड़ी कमी है, जिससे विश्वभर में 1.6 बिलियन लोग, विशेषतः महिलाएं एवं बच्चे, पीड़ित हैं। गेहू के दाने में लौह खनिज बाहरी परत, जिसे भूसी कहा जाता है, में पाया जाता है और इसकी बड़ी मात्रा गेहूं के दाने को निकालने और प्रक्रमण के दौरान नष्ट हो जाती है और गेहू के आटे में लौह खनिज की मात्रा लगभग समाप्त ही हो जाती है। लौह खनिज संवर्धित एंडोस्पर्म वाले गेहू का विकास अत्यंत महत्त्वपूर्ण कार्य है। इसके लिए उन रुकावटों को समझना आवश्यक है, जो गेहू की बाहरी भूसी से लौह खनिज को एंडोस्पर्म में जाने से रोकती हैं। कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना में दानों के विभिन्न ऊतकों के बीच धातुओं की टर्नओवर दर का परीक्षण कर गेहू के दाने के भीतर खनिजों के आवागमन के अवरोधों का पता लगाया जा सकता है। गेहू की कन्ट्रास्टिंग

पादप जीनोम बड़ी संख्या में धातु परिवाहकों, जो विविध एक्सप्रेशन प्रक्रियाओं एवं कोशिकीय स्थानीयकरण से धातु संवितरण का नियंत्रित करते हैं, के विभिन्न वर्गों को एन्कोड करने के लिए जाना जाता है। गेहू की कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचना के विकासशील दानों के विभिन्न ऊतकों की भीतर प्रोटीन की अस्थायी एवं स्थानिक एक्सप्रेशन प्रक्रिया में परिवर्तन को जांच किया जाना अनिवार्य है। लक्षित जीन में अभिव्यक्ति अथवा उसके दब जाने से गेहूँ के दानों के एंडोस्पर्म में जैवउपलब्ध लौह का संचयन हो सकता है।

अनुसंधान में प्रगति :

1. गेहूँ की जीनसंरचना के बीज ऊतकों में कन्ट्रास्टिंग दानों में लौह सांद्रण सहित लौह संवितरण एवं इसका रासायनिक स्वरूप। अधिकांश Fe एल्यूरोन, स्क्यूटेलम एवं एम्ब्रयो में संचयित हुआ, जबकि चार कन्ट्रास्टिंग जीनसंरचनाओं में एंडोस्पर्म ने लौह के अत्यंत कम सिगनल प्रदर्शित किए। (आकृति 1)
2. क्रीज क्षेत्र, जो मातृत्व से संततीय दानों के ऊतकों (वास्कुलर स्ट्रेण्ड, न्यूसैलर प्रोजैक्शन,

गुणवत्ता (पिसाई एवं पकाने संबंधी विशेषताएं) के आधार पर फसलों के प्रजनन, मार्करों के विन्यास एवं वैध मार्करों के प्रयोग की आवश्यकता है।

गेंहू की प्रसंस्करण गुणवत्ता स्रोतों से प्राप्त बीजों एवं अन्य घटकों यथा प्रोटीन, स्टार्च, बिना स्टार्च वाले कार्बोहाइड्रेट एवं वसाओं पर निर्भर करती है। प्रसंस्करण गुणवत्ता में प्रोटीन का महत्व सर्वविदित है। प्रोटीन की मात्रा एवं किस्म ब्रैड, बिस्किट, केक, चपाती एवं नूडल्स आदि जैसे अंतिम उत्पादों की गुणवत्ता को निर्धारित करती है। बिस्किट बनाने में कम प्रोटीन मात्रा वाले नरम गेंहू एवं विभिन्न एलैलीस (उच्च आण्विक भार के 2+12 एलैलीस), ग्लुटेनिन सबुनिट जीन आदि की आवश्यकता होती है। ब्रैड बनाने में उच्च प्रोटीन मात्रा के ठोस गेंहू एवं विभिन्न एलैलीस (*GluD1-HMWGS*, *Pina-D1b*, *Pinb-D1ab* आदि के 5+10 एलैलीस) की जरूरत होती है। जबकि चपाती बनाने के लिए मध्यम प्रोटीन एवं मध्यम कठोरता वाले गेंहू की आवश्यकता होती है। चपाती बनाने में विभिन्न जीन/एलैलीस के योगदान की बहुत कम जानकारी है।

जारी अनुसंधान कार्य:

1. मार्कर की खोज

तीन विशेषताओं (ब्रैड, बिस्किट एवं चपाती निर्माण) तथा घटक जो उनकी अच्छी गुणवत्ता के लिए उत्तरदायी हैं पर अध्ययन किया जा रहा है। गेंहू की अच्छी (सी 306 एवं लोक 1) तथा खराब चपाती बनाने वाली किस्मों (सोनालिका एवं डब्ल्यूएच 291) के विभिन्न विकासात्मक स्तरों के ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स अध्ययनों से ज्ञात हुआ कि गेंहू की प्रसंस्करण गुणवत्ता, ग्रेन्यूल बांड स्टार्च सिन्थेस 1 (जीबीएसएस 1) को प्रभावित करने वाले पूर्व में रिपोर्ट किए गए जीन अच्छी चपाती वाली गेंहू किस्मों में कई गुणा डाउन–रेगुलेटिड थे। जीबीएसएस 1 एमाइलेस स्टार्च संश्लेषण में संलिप्त है। जीबीएसएस1 के जिनोमिक्स विचलन का गेंहू फसलों की अनेक किस्मों में अध्ययन किया गया। भारतीय गेंहू फसलों में जीबीएसएस 1 के एलैलिक विचलन ने यह प्रदर्शित किया कि जीबीएसएस–ए 1 एवं जीबीएसएस–डी 1 जीन्स नॉन–पॉलिमॉर्फिक थे तथा यह समस्त फसल अध्ययनों में उपस्थित थे। एलैलीस की उपस्थिति/अनुपस्थिति के आधार पर जीबीएसएस–बी 1 जीन पॉलिमॉर्फिक थे। विभिन्न गेंहू फसलों तथा ज्ञात चपाती निर्माण गुणवत्ता की दिशाओं पर प्रारंभिक अध्ययनों ने यह सूचित किया कि जीबीएसएस–ए 1 जीन की अनुपस्थिति अच्छी चपाती निर्माण गुणवत्ता से संबंधित थी। स्टार्च संयोजन विशेषताओं में विपरिवेषण का उत्पन्न होना अच्छी चपाती निर्माण गुणवत्ता से संबंधित है। चपाती बनाने में जीबीएसएस 1 और विपचिपेपन के आरवीए–ब्रेकडाउन की कैसा का कार्य प्रगति पर है।

बिस्किट निर्माण गुणवत्ता में उन्नयन के लिए अनाज के नरमपन के लिए उत्तरदायी प्रमुख जीनों (प्यूरोइंडोलाइन एवं एचएमडब्ल्यू ग्लुटेनिन जीन) का चयनित दिशाओं में गुणलक्षणन किया गया। अनाज के नरमपन के लिए उत्तरदायी जीन के बैकक्रॉस लाइन में चयन के लिए पीसीआर मल्टीप्लैक्सिंग का मानकीकृत किया गया।

2. त्वरित प्रजनन

ब्रैड निर्माण गुणवत्ता में सुधार के लिए हम गेंहू की जंगली प्रजातियों और उनके भंडारों (एडीशन लाइन्स, सब्स्टिट्यूशन लाइन्स और ट्रांसलोकेशन लाइन्स) का दाताओं के रूप में प्रयोग कर रहे हैं। ब्रैड निर्माण गुणवत्ता में उन्नयन के लिए अनाज के नरमपन हेतु हम नरम गेंहू की दो किस्मों एनएपीएचएसएल तथा आइआईडब्ल्यूआर 07 का दाताओं के रूप में प्रयोग कर रहे हैं। चपाती निर्माण के लिए पुरानी किस्मों सी 306 एवं लोक 1 (अच्छी चपाती निर्माण के लिए प्रसिद्ध) का प्रयोग किया जा रहा है। दाताओं से प्राप्त फैक्टर/जीनों को त्वरित प्रजनन तकनीक से कृषि जन्य से श्रेष्ठ पृष्ठभूमि में हस्तांतरित किया जा रहा है।

(क) चपाती निर्माण गुणवत्ता में सुधार के लिए, अच्छी चपाती बनाने वाली पुरानी किस्मों को उच्च उत्पादन देने वाली वर्तमान किस्मों (पीबीडब्ल्यू343, पीबीडब्ल्यू550 एवं

गुणवत्ता (पिसाई एवं पकाने संबंधी विशेषताएं) के आधार पर फसलों के प्रजनन, मार्करों के विकास एवं वैध मार्करों के प्रयोग की आवश्यकता है।

गेहूं की प्रक्रमण गुणवत्ता खेतों से प्राप्त बीजों एवं अन्य घटकों यथा प्रोटीन, स्टार्च, बिना स्टार्च वाले कार्बोहाइड्रेट एवं वसाओं पर निर्भर करती है। प्रक्रमण गुणवत्ता में प्रोटीन का महत्व सर्वविदित है। प्रोटीन की मात्रा एवं किस्म ब्रेड, बिस्किट, केक, चपाती एवं नूडल्स आदि जैसे अंतिम उत्पादों की गुणवत्ता को निर्धारित करती है। बिस्किट बनाने में कम प्रोटीन मात्रा वाले नरम गेहूं एवं विभिन्न एलैलीस (उच्च आण्विक भार के 2+12 एलैलीस), ग्लुटेनिन सबुनिट जीन आदि की आवश्यकता होती है। ब्रेड बनाने में उच्च प्रोटीन मात्रा के ठोस गेहूं एवं विभिन्न एलैलीस *(Glu-D1-HMWGS, Pina-D1b, Pinb-D1a/b* आदि के 5+10 एलैलीस) की जरूरत होती है। जबकि चपाती बनाने के लिए मध्यम प्रोटीन एवं मध्यम कठोरता वाले गेहूं की आवश्यकता होती है। चपाती बनाने में विभिन्न जीन/एलैलीस के योगदान की बहुत कम जानकारी है।

जारी अनुसंधान कार्यः

1. मार्कर की खोज

तीन विशेषताओं (ब्रेड, बिस्किट एवं चपाती निर्माण) तथा घटक जो उनकी अच्छी गुणवत्ता के लिए उत्तरदायी हैं पर अध्ययन किया जा रहा है। गेहूं की अच्छी (सी 306 एवं लोक 1) तथा खराब चपाती बनाने वाली किस्मों (सोनालिका एवं डब्ल्यूएच 291) के विभिन्न विकासात्मक स्तरों के ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स अध्ययनों से ज्ञात हुआ कि गेहूं की प्रक्रमण गुणवत्ता, ग्रेन्यूल बांड स्टार्च सिन्थेस 1 (जीबीएसएस 1) को प्रभावित करने वाले पूर्व में रिपोर्ट किए गए जीन अच्छी चपाती वाली गेहूं किस्मों में कई गुणा डाउन–रेगुलेटिड थे। जीबीएसएस 1 एमाइलेस स्टार्च संश्लेषण में संलिप्त है। जीबीएसएस1 के जिनोमिक्स विश्लेषण का गेहूं फसलों की अनेक किस्मों में अध्ययन किया गया। भारतीय गेहूं फसलों में जीबीएसएस 1 के एलैलिक विश्लेषण ने यह प्रदर्शित किया कि जीबीएसएस–ए 1 एवं जीबीएसएस–डी 1 जीन्स नॉन–पॉलिमॉर्फिक थे तथा यह समस्त फसल अध्ययनों में उपस्थित थे। एलैलीस की उपस्थिति/अनुपस्थिति के आधार पर जीबीएसएस–बी 1 जीन पॉलिमॉर्फिक थे। विभिन्न गेहूं फसलों तथा ज्ञात चपाती निर्माण गुणवत्ता की विशाखों पर प्रारंभिक अध्ययनों ने यह सूचित किया कि जीबीएसएस–ए 1 जीन की अनुपस्थिति अच्छी चपाती निर्माण गुणवत्ता से संबंधित थी। स्टार्च संयोजन विशेषताओं में विभविभेदन का खत्म होना अच्छी चपाती निर्माण गुणवत्ता से संबंधित है। चपाती बनाने में जीबीएसएस 1 और विभविभेदन के आरबीए–ब्रेकडाउन की वैधता का कार्य प्रगति पर है।

बिस्किट निर्माण गुणवत्ता में उन्नयन के लिए अनाज के नरमपन के लिए उत्तरदायी प्रमुख जीनों (प्यूरोइंडोलाइन एवं एचएमडब्ल्यू ग्ल्युटेनिन जीन) का चयनित विशाखों में गुणलक्षणन किया गया। अनाज के नरमपन के लिए उत्तरदायी जीन के बैकक्रॉस लाइन में चयन के लिए पीसीआर मल्टीप्लेक्सिंग का मानकीकृत किया गया।

2. त्वरित प्रजनन

ब्रेड निर्माण गुणवत्ता में सुधार के लिए हम गेहूं

तालिका 3 : चाइनीज स्प्रिंग की तुलना में *DSLS(1A)* के दाने, आटे और उत्पाद के गुण

लाईन	प्रोटीन %	कठोरता (kg)	ग्लूटेन Wet	ग्लूटेन Dry	ग्लूटेन GI	ब्रेड Loaf Vol.	ब्रेड Score
CS	11.1[a]	10.0[a]	23.3[a]	9.3[a]	77[a]	450.0[a]	4.5[a]
1SI(1A)	11.4[a]	7.4[b]	27.3[b]	8.8[b]	82.6[b]	465.3[a]	5.1[b]

a and b Indicates significantly different values at p<0.05

गुणवत्ता (पिसाई एवं पकाने संबंधी विशेषताएं) के आधार पर फसलों के प्रजनन, मार्करों के विकास एवं वैध मार्करों के प्रयोग की आवश्यकता है।

गेहूं की प्रसंस्करण गुणवत्ता खेतों से प्राप्त बीजों एवं अन्य घटकों यथा प्रोटीन, स्टार्च, बिना स्टार्च वाले कार्बोहाइड्रेट एवं वसाओं पर निर्भर करती है। प्रसंस्करण गुणवत्ता में प्रोटीन का महत्त्व सर्वविदित है। प्रोटीन की मात्रा एवं किस्म ब्रेड, बिस्किट, केक, चपाती एवं नूडल्स आदि जैसे अंतिम उत्पादों की गुणवत्ता को निर्धारित करती है। बिस्किट बनाने में कम प्रोटीन मात्रा वाले नरम गेहूं एवं विभिन्न एलैलीस (उच्च आण्विक भार के 2+12 एलैलीस), ग्लुटेनिन सबुनिट जीन आदि की आवश्यकता होती है। ब्रेड बनाने में उच्च प्रोटीन मात्रा के ठोस गेहूं एवं विभिन्न एलैलीस (*GluD1-HMWGS, Pina-D1b, Pinb-D1ab* आदि

आकृति–14: मृदुभूमि फसल एन 61 की तुलना में *BC2F3* ट्रांसलोकेशन लाइन *1BL (148)* की स्पाइक्स की मॉर्फोलॉजिकल समानता

के 5+10 एलैलीस) की जरूरत होती है। जबकि चपाती बनाने के लिए मध्यम प्रोटीन एवं मध्यम कठोरता वाले गेहूं की आवश्यकता होती है। चपाती बनाने में विभिन्न जीन/एलैलीस के योगदान की बहुत कम जानकारी है।

जारी अनुसंधान कार्य:

1. **मार्कर की खोज**

तीन विशेषताओं (ब्रेड, बिस्किट एवं चपाती निर्माण) तथा घटक जो उनकी अच्छी गुणवत्ता के लिए उत्तरदायी हैं पर अध्ययन किया जा रहा है। गेहूं की अच्छी (सी 306 एवं लोक 1) तथा खराब चपाती बनाने वाली किस्मों (सोनालिका एवं डब्ल्यूएच 291) के विभिन्न विकासात्मक स्तरों के ट्रांसक्रिप्टोमिक्स अध्ययनों से ज्ञात हुआ कि गेहूं की प्रसंस्करण गुणवत्ता, ग्रेन्यूल बाउंड स्टार्च सिन्थेस 1 (जीबीएसएस 1) को प्रभावित करने वाले पूर्व में रिपोर्ट किए गए जीन अच्छी चपाती वाली गेहूं किस्मों में कई गुणा डाउन–रेगुलेटिड थे। जीबीएसएस 1 एमोलेस स्टार्च संश्लेषण में संलिप्त है। जीबीएसएस1 के जिनोमिक्स विचलन का गेहूं फसलों की अनेक किस्मों में अध्ययन किया गया। भारतीय गेहूं फसलों में जीबीएसएस 1 के एलैलिक विचलन ने यह प्रदर्शित किया कि जीबीएसएस–ए 1 एवं जीबीएसएस–डी 1 जीन्स नॉन–पॉलिमॉर्फिक थे तथा यह समस्त फसल अध्ययनों में उपस्थित थे। एलैलीस की उपस्थिति/अनुपस्थिति के आधार पर जीबीएसएस–बी 1 जीन पॉलिमॉर्फिक थे। विभिन्न गेहूं फसलों तथा ज्ञात चपाती निर्माण गुणवत्ता की दिशाओं पर प्रारंभिक अध्ययनों ने यह सूचित किया कि जीबीएसएस–ए 1 जीन की अनुपस्थिति अच्छी चपाती निर्माण गुणवत्ता से संबंधित थी। स्टार्च संयोजन विशेषताओं में चिपचिपेपन का उच्च होना अच्छी चपाती निर्माण गुणवत्ता से संबंधित है। चपाती बनाने में जीबीएसएस 1 और चिपचिपेपन के आरवीए–ट्रैक्साइन की वैधता का कार्य प्रगति पर है।

बिस्किट निर्माण गुणवत्ता में उन्नयन के लिए अनाज के नरमपन के लिए उत्तरदायी प्रमुख जीनों (प्यूरोइंडोलाइन एवं एचएमडब्ल्यू ग्लुटेनिन जीन) का चयनित दिशाओं में गुणलक्षणन किया गया। अनाज के नरमपन के लिए उत्तरदायी जीन के बैकक्रॉस लाइन में चयन के लिए पीसीआर मल्टीप्लैक्सिंग का मानकीकृत किया गया।

2. **त्वरित प्रजनन**

ब्रेड निर्माण गुणवत्ता में सुधार के लिए हम गेहूं की जंगली प्रजातियों और उनके भंडारों (एडीशन लाइन्स, सब्स्टिट्यूशन लाइन्स और ट्रांसलोकेशन लाइन्स) का दाताओं के रूप में

गुणवत्ता (पिसाई एवं पकाने संबंधी विशेषताएं) के आधार पर फसलों के प्रजनन, मार्करों के विकास एवं वैध मार्करों के प्रयोग की आवश्यकता है।

गेहूं की प्रक्रमण गुणवत्ता खेतों से प्राप्त बीजों एवं अन्य घटकों यथा प्रोटीन, स्टार्च, बिना स्टार्च वाले कार्बोहाइड्रेट एवं वसाओं पर निर्भर करती है। प्रक्रमण गुणवत्ता में प्रोटीन का महत्व सर्वविदित है। प्रोटीन की मात्रा एवं किस्म ब्रैड, बिस्किट, केक, चपाती एवं नूडल्स आदि जैसे अंतिम उत्पादों की गुणवत्ता को निर्धारित करती है। बिस्किट बनाने में कम प्रोटीन मात्रा वाले नरम गेहूं एवं विभिन्न एलैलीस (उच्च आण्विक भार के 2+12 एलैलीस), ग्लुटेनिन सबुनिट जीन आदि की आवश्यकता होती है। ब्रैड बनाने में उच्च प्रोटीन मात्रा के ठोस गेहूं एवं विभिन्न एलैलीस (*Glu-D1-HMWGS, Pina-D1b, Pinb-D1a/b* आदि के 5+10 एलैलीस) की जरूरत होती है। जबकि चपाती बनाने के लिए मध्यम प्रोटीन एवं मध्यम कठोरता वाले गेहूं की आवश्यकता होती है। चपाती बनाने में विभिन्न जीन/एलैलीस के योगदान की बहुत कम जानकारी है।

जारी अनुसंधान कार्यः

1. मार्कर की खोज

   तीन विशेषताओं (ब्रैड, बिस्किट एवं चपाती निर्माण) तथा घटक जो उनकी अच्छी गुणवत्ता के लिए उत्तरदायी हैं पर अध्ययन किया जा रहा है। गेहूं की अच्छी (सी 306 एवं लोक 1) तथा खराब चपाती बनाने वाली किस्मों (सोनालिका एवं डब्ल्यूएल 291) के विभिन्न विकासात्मक स्तरों के ट्रांसक्रिप्टोमिक्स अध्ययनों से ज्ञात हुआ कि गेहूं की प्रक्रमण गुणवत्ता, ग्रेन्यूल बांड स्टार्च सिन्थेस 1 (जीबीएसएस 1) को प्रभावित करने वाले पूर्व में रिपोर्ट किए गए जीन अच्छी चपाती वाली गेहूं किस्मों में कई गुणा डाउन-रेगुलेटिड थे। जीबीएसएस 1 एमोलेस स्टार्च संश्लेषण में संलिप्त है। जीबीएसएस1 के जिनोमिक्स विचलन का गेहूं फसलों की अनेक किस्मों में अध्ययन किया गया। भारतीय गेहूं फसलों में जीबीएसएस 1 के एलैलिक विचलन ने यह प्रदर्शित किया कि जीबीएसएस-ए 1 एवं जीबीएसएस-डी 1 जीन्स नॉन-पॉलिमॉर्फिक थे तथा यह समस्त फसल अध्ययनों में उपस्थित थे। एलैलीस की उपस्थिति/अनुपस्थिति के आधार पर जीबीएसएस-बी 1 जीन पॉलिमॉर्फिक थे। विभिन्न गेहूं फसलों तथा ज्ञात चपाती निर्माण गुणवत्ता की दिशाओं पर प्रारंभिक अध्ययनों ने यह सूचित किया कि जीबीएसएस-ए 1 जीन की अनुपस्थिति अच्छी चपाती निर्माण गुणवत्ता से संबंधित थी। स्टार्च संयोजन विशेषताओं में चिपचिपेपन का उच्च होना अच्छी चपाती निर्माण गुणवत्ता से संबंधित है। चपाती बनाने में जीबीएसएस 1 और चिपचिपेपन के आरवीए-ब्रेकडाउन की

तालिका-4 : भारतीय फसलों में नवीन *Pin a-D1* एवं *Pin b-D1* जीनों की पहचान

क्र.	फसल	एलैले	प्रविष्टियों की सं.	अंतर की स्थिति न्यूक्लियोटाइड अमिनो अम्ल	आधार परिवर्तन/एए परिवर्तन	एसकेसीएस यूनिट में कठोरता
1.	एनपी 715, K53	Pin b-D1new1	2	232/49	G----T/Glu acid----Stop	76.81
2.	एचएस277	Pin a-D1new1	1	41/-15	C----T/Val----Ala	73
3.	डी0710	Pin b-D1new2	1	371/95	T----C/Leu----Pro	95
4.	सरबती सोनारा	Pin a-D1new2	1	65/-7 86/-1	G----C/Ser----Th A----G/Asp----Gly	57
5.	डीबीडब्ल्यू17	Pin b-D1new3	1	92/no change	T----C/No change	87
6.	डब्ल्यू एल	Pin b-D1new4	1	93/2	T----A/Valine----Alanine	78

कृषि पश्च गुणवत्ता एवं पोषकता के लिए फलों का उन्नयन

2.1 गुणवत्ता सुधार के लिए केले का आनुवंशिक रूपांतरण

प्रमुख अन्वेषक:
सिद्धार्थ तिवारी

सह–अन्वेषक:
राकेश तुली

अनुसंधान अध्येता:
अंशु आलोक

भूमिका:

केला भोजन सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देता है और इसे विकासशील देशों में गरीब आदमियों के प्रमुख भोजन के रूप में जाना जाता है। केले की अधिकांश कल्टीवेटेड किस्में ट्रिप्लॉइड प्रकृति की हैं, फिर भी वे अनुर्वर हैं और परागण के आने–जाने में प्राकृतिक प्रतिरोध प्रदान करती हैं। इसलिए, पारंपरिक तरीकों के माध्यम से केले का आनुवंशिक सुधार सीमित है। जैव–प्रौद्योगिकीय उपकरण, जैसे कि ट्रांसजेनिक अप्रोच इस फसल की जैव–किलेबंदी के लिए उच्च क्षमता रखता है और अपेक्षित विशेषता लाने के लिए जैविक रूप से सुरक्षित और उपयुक्त उपकरण बन सकता है। इसलिए, माइक्रोन्यूट्रिएंट्स के साथ भरपूर जर्मप्लाज्म के लिए मेटाबोलिक पैथवे इंजीनियरिंग जैव–किलेबंदी के लिए आशाजनक अप्रोच है। हमें 'ट्रांसफर एंड इवैल्यूएशन ऑफ इंडियन बनाना विथ प्रो–विटामिन ए (पीवीए) कंस्ट्रक्ट्स' शीर्षक से बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टेंस कौंसिल (बीआईआरएसी), जैव–प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार (आर्डर सं. बीआईआरएसी/टेक. ट्रांसफर/8/12/क्यूयूटी–बीबीएफ द्वारा स्वीकृत) से समर्थित चार वर्षीय (दिसंबर, 2012 से नवंबर, 2016 तक) परियोजना मिली है। यह परियोजना बहु–संस्थानिक कोर परियोजना शीर्षक–'डेवलपमेंट एंड ट्रांसफर ऑफ टेक्नोलॉजी फ्रॉम क्वींसलैंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (क्यूयूटी), आस्ट्रेलिया टु इंडिया फॉर बायोफोर्टिफिकेशन एंड डिजीज रेजिस्टेंस ग्रुन बनाना' का एक भाग है। इस प्रस्ताव में, प्रस्तावित किया गया है कि भागीदार प्रयोगशालाओं द्वारा भारतीय केले की दो किस्मों–ग्रैंड नैन और रस्थाली में स्पेसिफिक ट्रैट्स के विकास, विधिमान्यता और ट्रांसफर के लिए क्यूयूटी के अनुभव और उपलब्धियों का उपयोग किया जाये।

एनएबीआई ने ग्रैंड नैन और रस्थाली के अपरिपक्व नर पुष्पों से इन–विट्रो रिजनरेशन के लिए प्रोटोकोल के विकास और बनाना जर्मप्लाज्म के एकत्रीकरण पर कार्य प्रारंभ कर दिया है। कैरोटेनॉइड बायोसिंथेसिस पैथवे पर संबंधित जीन कंस्ट्रक्ट के एग्रोबैक्टीरियम–ट्यूमफेसिएन्स मेडिएटेड जेनेटिक ट्रांसफोर्मेशन के लिए एम्ब्रायोजेनिक सेल सस्पेंशन (ईसीएस) कल्चर का प्रयोग किया जायेगा।

अनुसंधान प्रगति:

1. एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर जर्मप्लाज्म एकत्रीकरण और पौधारोपण

(क) विभिन्न स्थानों से लगभग 15 स्थापित बनाना कल्टीवर्स के कल्ले एकत्रित किये गये और जर्मप्लाज्म स्थापित करने के लिए एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर उगाए गए।

(ख) विभिन्न टिश्यू कल्चर रेज्ड प्लांट्स (ग्रैंड नैन और रस्थाली कल्टीवर्स) जनरेट किये और एक्सप्लांट स्रोत के लिए अपरिपक्व नर–पुष्प कलियों के एकत्रीकरण के लिए एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर उगाए (आकृति 1 अ एवं ब)।

आकृति 1 : (अ) एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर बनाना जर्मप्लाज्म। (ब) टिश्यू कल्चर रेज्ड ग्रैंड नैन और रस्थाली पौधे।

2.1 गुणवत्ता सुधार के लिए केले का आनुवंशिक रूपांतरण

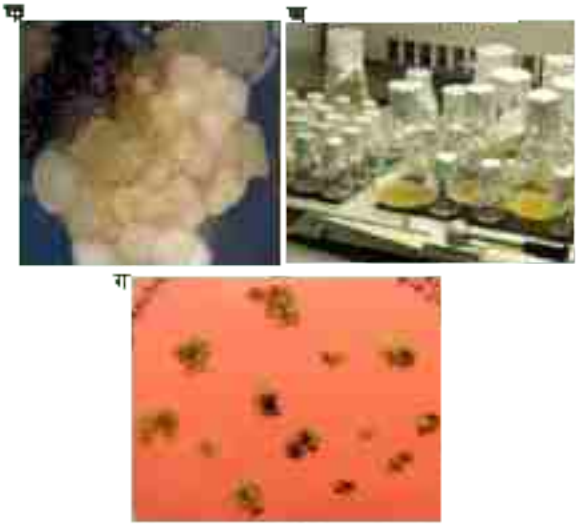
प्रमुख अन्वेषक:
सिद्धार्थ तिवारी

सह–अन्वेषक:
राकेश तुली

अनुसंधान अध्येता:
अंशु आलोक

भूमिका:

केला भोजन सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देता है और



आकृति 2 : सोमैटिक एम्ब्रियोजेनेसिस के लिए एम्ब्रियोजेनिक सैल सस्पेंशन (ईसीएस) कल्चर विकास के चरण। (क) एम्ब्रियोजेनिक कैलस, (ख) सैल सस्पेंशन कल्चर एक शेकर में बनाये रखा (ग) एम्ब्रयोज की रिजनरेशन।

इसे विकासशील देशों में गरीब आदमियों के प्रमुख भोजन के रूप में जाना जाता है। केले की अधिकांश कल्टीवेटेड किस्में ट्रिप्लॉइड प्रकृति की हैं, फिर भी ये अनुर्वर हैं और परागण के आने–जाने में प्राकृतिक प्रतिरोध प्रदान करती हैं। इसलिए, पारंपरिक तरीकों के माध्यम से केले का आनुवंशिक सुधार सीमित है। जैव–प्रौद्योगिकीय उपकरण, जैसे कि ट्रांसजेनिक अप्रोच इस फसल की जैव–किलेबंदी के लिए उच्च क्षमता रखता है और अपेक्षित विशेषता लाने के लिए जैविक रूप से सुरक्षित और उपयुक्त उपकरण बन सकता है। इसलिए, माइक्रोन्यूट्रिएंट्स के साथ भरपूर जर्मप्लाज्म के लिए मेटाबोलिक पॉथवे इंजीनियरिंग जैव–किलेबंदी के लिए आशाजनक अप्रोच है। हमें 'ट्रांसफर एंड इवैल्यूएशन ऑफ इंडियन बनाना विद प्रो–विटामिन ए (पीवीए) कंस्ट्रक्ट्स' शीर्षक से बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टेंस कौंसिल (बीआईआरएसी), जैव–प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार (आर्डर सं. बीआईआरएसी/टेक. ट्रांसफर/9/12/क्यूयूटी–बीबीएफ द्वारा स्वीकृत) से समर्थित चार वर्षीय (दिसंबर, 2012 से नवंबर, 2016 तक) परियोजना मिली है। यह परियोजना बहु–संस्थानिक कोर परियोजना शीर्षक–'डेवलपमेंट एंड ट्रांसफर ऑफ टेक्नोलॉजी फ्रॉम क्वींसलैंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (क्यूयूटी), आस्ट्रेलिया टु इंडिया फॉर बायोफोर्टिफिकेशन एंड डिजीज रेसिस्टेंस इन बनाना' का एक भाग है। इस प्रस्ताव में, प्रस्तावित किया गया है कि भागीदार प्रयोगशालाओं द्वारा भारतीय केले की दो किस्मों–ग्रैंड नैन और रसथाली में स्पेसिफिक ट्रैट्स के विकास, विधिमान्यता और ट्रांसफर के लिए क्यूयूटी के अनुभव और उपलब्धियों का उपयोग किया जाये।

एनएबीआई ने ग्रैंड नैन और रसथाली के अपरिपक्व नर पुष्पों से इन–विट्रो रिजनरेशन के लिए प्रोटोकोल के विकास और बनाना जर्मप्लाज्म के एकत्रीकरण पर कार्य प्रारंभ कर दिया है। कैरोटेनॉइड बायोसिंथेसिस पॉथवे पर संचित जीन कंस्ट्रक्ट के एग्रोबैक्टीरियम–ट्यूमफेसियन्स मेडिएटेड जेनेटिक ट्रांसफोर्मेशन के लिए एम्ब्रियोजेनिक सैल सस्पेंशन (ईसीएस) कल्चर का प्रयोग किया जायेगा।

अनुसंधान प्रगति:

1. एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर जर्मप्लाज्म एकत्रीकरण और पौधारोपण

(क) विभिन्न स्थानों से लगभग 15 स्थापित बनाना कल्टीवर्स के कल्ले एकत्रित किये गये और जर्मप्लाज्म स्थापित करने के लिए एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर उगाए गए।

(ख) विभिन्न टिश्यू कल्चर रेज्ड प्लांट्स (ग्रैंड नैन और रसथाली कल्टीवर्स) जनरेट किये और एक्सप्लांट स्रोत के लिए अपरिपक्व नर–पुष्प कलियों के एकत्रीकरण के लिए एनएबीआई

2.1 गुणवत्ता सुधार के लिए केले का आनुवंशिक रुपांतरण

प्रमुख अन्वेषक:
सिद्धार्थ तिवारी

सह–अन्वेषक:
राकेश तुली

अनुसंधान अध्येता:
अंशु आलोक

भूमिका:

केला भोजन सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देता है और इसे विकासशील देशों में गरीब आदमियों के प्रमुख भोजन के रूप में जाना जाता है। केले की अधिकांश कल्टीवेटेड किस्में ट्रिप्लॉइड प्रकृति की हैं, फिर भी वे अनुर्वर हैं और परागण के आने–जाने में प्राकृतिक प्रतिरोध प्रदान करती हैं। इसलिए, पारंपरिक तरीकों के माध्यम से केले का आनुवंशिक सुधार सीमित है। जैव–प्रौद्योगिकीय उपकरण, जैसे कि ट्रांसजेनिक अप्रोच इस फसल की जैव–किलेबंदी के लिए उच्च क्षमता रखता है और अपेक्षित विशेषता लाने के लिए जैविक रूप से सुरक्षित और उपयुक्त उपकरण बन सकता है। इसलिए, माइक्रोन्यूट्रिएंट्स के साथ भरपूर जर्मप्लाज्म के लिए मेटाबॉलिक पैथवे इंजीनियरिंग जैव–किलेबंदी के लिए आशाजनक अप्रोच है। इन्हें 'ट्रांसफर एंड इवैल्यूएशन ऑफ इंडियन बनाना विद प्रो–विटामिन ए (पीवीए) कंस्ट्रक्ट्स' शीर्षक से बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टेंस कौंसिल (बीआईआरएसी), जैव–प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार (आर्डर सं. बीआईआरएसी/टेक. ट्रांसफर/8/12/क्यूयूटी–बीबीएफ द्वारा स्वीकृत) से समर्पित चार वर्षीय (दिसंबर, 2012 से नवंबर, 2016 तक) परियोजना मिली है। यह परियोजना बहु–संस्थानिक कोर परियोजना शीर्षक–'डेवलपमेंट एंड ट्रांसफर ऑफ टेक्नोलॉजी फ्रॉम क्वीसलैंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (क्यूयूटी), आस्ट्रेलिया टू इंडिया फॉर बायोफोर्टिफिकेशन एंड डिजीज रेजिस्टेंस इन बनाना' का एक भाग है। इस प्रस्ताव में, प्रस्तावित किया गया है कि भागीदार प्रयोगशालाओं द्वारा भारतीय केले की दो किस्मों–ग्रैंड नैन और रस्थाली में स्पेसिफिक ट्रेट्स के विकास, विधिमान्यता और ट्रांसफर के लिए क्यूयूटी के अनुभव और उपलब्धियों का उपयोग किया जाये।

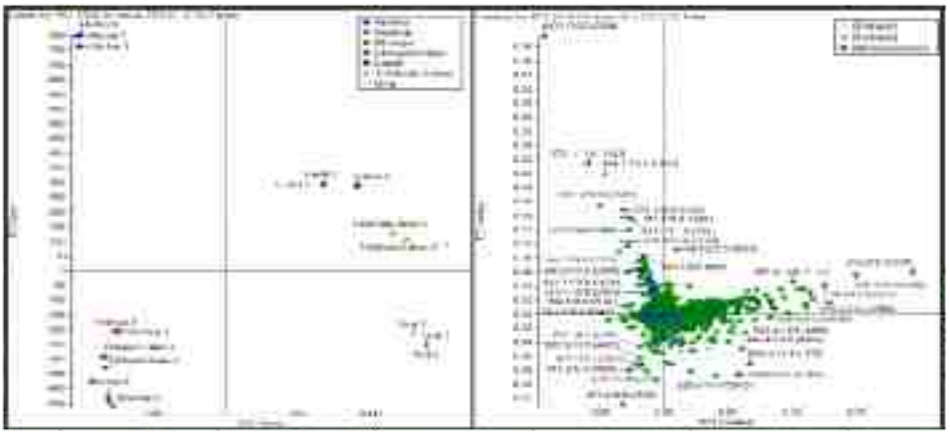
एनएबीआई ने ग्रैंड नैन और रस्थाली के अपरिपक्व नर पुष्पों से इन–विट्रो रिजनरेशन के लिए प्रोटोकोल के विकास और बनाना जर्मप्लाज्म के एकत्रीकरण पर कार्य प्रारंभ कर दिया है। कैरोटेनॉइड बायोसिंथेसिस पैथवे पर संलिप्त जीन कंस्ट्रक्ट के एग्रोबैक्टीरियम–ट्यूमफेसिएन्स मेडिएटेड जेनेटिक ट्रांसफोर्मेशन के लिए एम्ब्रियोजेनिक सेल सस्पेंशन (ईसीएस) कल्चर का प्रयोग किया जायेगा।

अनुसंधान प्रगति

1. एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर जर्मप्लाज्म एकत्रीकरण और पौधारोपण

(क) विभिन्न स्थानों से लगभग 15 स्थापित बनाना कल्टीवर्स के कल्मे एकत्रित किये गये और

आकृति–3 : विभिन्न स्थानों से भिन्न मेटाबोलिक्स के लिए



2.1 गुणवत्ता सुधार के लिए केले का आनुवंशिक रूपांतरण

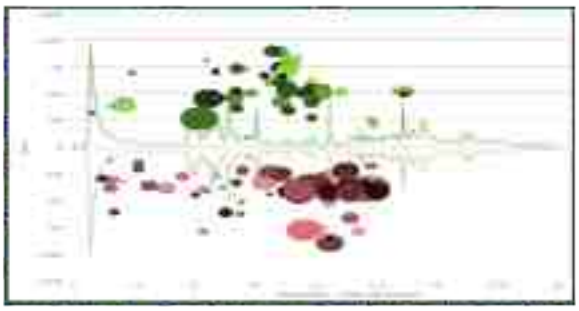
प्रमुख अन्वेषक:
सिद्धार्थ तिवारी

सह–अन्वेषक:
राकेश तुली

अनुसंधान अध्येता:
अंशु आलोक

भूमिका:

केला भोजन सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देता है और इसे विकासशील देशों में गरीब आदमियों के प्रमुख भोजन के रूप में जाना जाता है। केले की अधिकांश कल्टीवेटेड किस्में ट्रिप्लॉइड प्रकृति की हैं, फिर भी ये अनुर्वर हैं और परागण के आने–जाने में प्राकृतिक प्रतिरोध प्रदान करती हैं। इसलिए, पारंपरिक तरीकों के माध्यम से केले का आनुवंशिक सुधार सीमित है। जैव–प्रौद्योगिकीय उपकरण, जैसे कि ट्रांसजेनिक अप्रोच इस फसल की जैव–फिलेवंधी के लिए उच्च क्षमता रखता है और अपेक्षित विशेषता लाने के लिए जैविक रूप से सुरक्षित और उपयुक्त उपकरण बन सकता है। इसलिए, माइक्रोन्यूट्रिएंट्स के साथ भरपूर जर्मप्लाज्म के लिए मेटाबोलिक पैथवे इंजीनियरिंग जैव–फिलेवंधी के लिए आशाजनक अप्रोच है। हमें 'ट्रांसफर एंड इवैल्यूएशन ऑफ इंडियन बनाना विद प्रो–विटामिन ए (पीवीए) कंस्ट्रक्ट्स' शीर्षक से बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टेंस कौंसिल (बीआईआरएसी), जैव–प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार (आर्डर सं. बीआईआरएसी/टेक. ट्रांसफर/8/12/क्यूयूटी–डीबीटीएफ द्वारा स्वीकृत) से समर्थित चार वर्षीय (दिसंबर, 2012 से नवंबर, 2016 तक) परियोजना मिली है। यह परियोजना बहु–संस्थानिक कोर परियोजना शीर्षक–'डेवलपमेंट एंड ट्रांसफर ऑफ टेक्नोलॉजी फ्रॉम क्वींसलैंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (क्यूयूटी), आस्ट्रेलिया टु इंडिया फॉर बायोफोर्टिफिकेशन एंड डिजीज रेजिस्टेंस इन बनाना' का एक भाग है। इस प्रस्ताव में, प्रस्तावित किया गया है कि भागीदार प्रयोगशालाओं द्वारा भारतीय केले की दो किस्मों–ग्रैंड नैन और रसथाली में स्पेसिफिक ट्रैट्स के विकास, विधिमान्यता और ट्रांसफर के लिए क्यूयूटी के अनुभव और उपलब्धियों का उपयोग किया जाये।



आकृति 4 : अबोहर और चीनी रूट्स बैंक से प्राप्त किन्नू मेटाबोलोम डाटा सेट का क्लाउड प्लॉट, पी वैल्यू ≥0.001 और फोल्ड चेंज ≥ 1.5 के साथ 177 फीचर्स में पी वैल्यू की विजुअलाइजेशन, आयरनकनल फोल्ड चेंज, रिटेंशन टाइम फीचर्स के मास–टु–चार्ज रेशियो सम्मिलित हैं। प्रत्येक सैंपल के लिए कुल आयन क्रोमैटोग्राम्स और मोनाइजा पीक की टाइम डिपेंडेंट कंपोजिशन भी दिखाये गए हैं। जिन फीचर्स की इंटेंसिटी बढ़ी है, उन्हें हरे में टॉप प्लॉट पर दिखाया गया है, जबकि जिन फीचर्स की इंटेंसिटी कम हुई है, उन्हें लाल में बॉटम प्लॉट पर दिखाया गया है।

एनएबीआई ने ग्रैंड नैन और रसथाली के अपरिपक्व नर पुष्पों से इन–विट्रो रिजनरेशन के लिए प्रोटोकोल के विकास और बनाना जर्मप्लाज्म के एकत्रीकरण पर कार्य प्रारंभ कर दिया है। कैरोटेनॉइड बायोसिंथेसिस पैथवे पर संचित जीन कंस्ट्रक्ट के एग्रोबैक्टीरियम–ट्यूमफेसियन्स मेडिएटेड जेनेटिक ट्रांसफोर्मेशन के लिए एम्ब्रयोजेनिक सैल सस्पेंशन (ईसीएस) कल्चर का प्रयोग किया जायेगा।

अनुसंधान प्रगति:

1. एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर जर्मप्लाज्म एकत्रीकरण और पौधारोपण

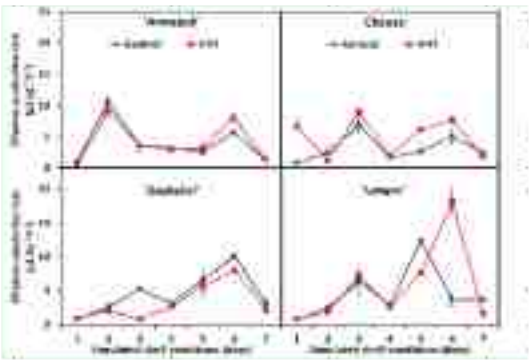
(क) विभिन्न स्थानों से लगभग 15 स्थापित बनाना कल्टीवर्स के कल्ले एकत्रित किये गये और जर्मप्लाज्म स्थापित करने के लिए एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर उगाए गए।

(ख) विभिन्न टिश्यू कल्चर रेज्ड प्लांट्स (ग्रैंड नैन और रसथाली कल्टीवर्स) जनरेट किये और एक्सप्लांट स्रोत के लिए अपरिपक्व नर–पुष्प कलियों के एकत्रीकरण के लिए एनएबीआई अनुसंधान स्थल पर उगाए (आकृति 1 अ एवं ब)।

2.1 गुणवत्ता सुधार के लिए केले का आनुवंशिक रूपांतरण

प्रमुख अन्वेषक:
सिद्धार्थ तिवारी

सह–अन्वेषक:
राकेश तुली



आकृति 8: मैंएचटी और अनुरूपित की एथीलीन प्रोडक्शन दरें।

अनुसंधान अध्येता:
अंशु आलोक

भूमिका:

केला भोजन सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देता है और इसे विकासशील देशों में गरीब आदमियों के प्रमुख भोजन के रूप में जाना जाता है। केले की अधिकांश कल्टीवेटेड किस्में ट्रिप्लॉइड प्रकृति की हैं, फिर भी ये अनुर्वर हैं और परागण के आने–जाने में प्राकृतिक प्रतिरोध प्रदान करती हैं। इसलिए, पारंपरिक तरीकों के माध्यम से केले का आनुवंशिक सुधार सीमित है। जैव–प्रौद्योगिकीय उपकरण, जैसे कि ट्रांसजेनिक अप्रोच इस फसल की जैव–किलेबंदी के लिए उच्च क्षमता रखता है और अपेक्षित विशेषता लाने के लिए जैविक रूप से सुरक्षित और उपयुक्त उपकरण बन सकता है। इसलिए, माइक्रोन्यूट्रिएंट्स के साथ भरपूर उर्वरीकरण के लिए मेटाबॉलिक पैथवे इंजीनियरिंग जैव–किलेबंदी के लिए आशाजनक अप्रोच है। हमें 'ट्रांसफर एंड इवैल्यूएशन ऑफ इंडियन बनाना विद प्रो–विटामिन ए (पीवीए) कंस्ट्रक्ट्स' शीर्षक से बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टेंस कौंसिल (बीआईआरएसी), जैव–प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार (आर्डर सं. बीआईआरएसी/टेक. ट्रांसफर/8/12/क्यूयूटी–बीबीएफ द्वारा स्वीकृत) से समर्थित चार वर्षीय (दिसंबर, 2012 से नवंबर, 2016 तक) परियोजना मिली है। यह परियोजना बहु–संस्थानिक कोर परियोजना शीर्षक–'डेवलपमेंट एंड ट्रांसफर ऑफ टेक्नोलॉजी फ्रॉम क्वींसलैंड यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (क्यूयूटी), आस्ट्रेलिया टु इंडिया फॉर बायोफोर्टिफिकेशन एंड डिज़ीज़ रेज़िस्टेंस इन बनाना' का एक भाग है। इस प्रस्ताव में, प्रस्तावित किया गया है कि भागीदार प्रयोगशालाओं द्वारा भारतीय केले की दो किस्मों–ग्रैंड नैन और रस्थाली में स्पेसिफिक ट्रैट्स के विकास, विधिमान्यता और ट्रांसफर के लिए क्यूयूटी के अनुभव और उपलब्धियों का उपयोग किया जाये।

फसल सुधार के लिए मूलभूत जैविकी

3.1 कस्टर्ड सेब और लीची में बीज विकास की जैविकी

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

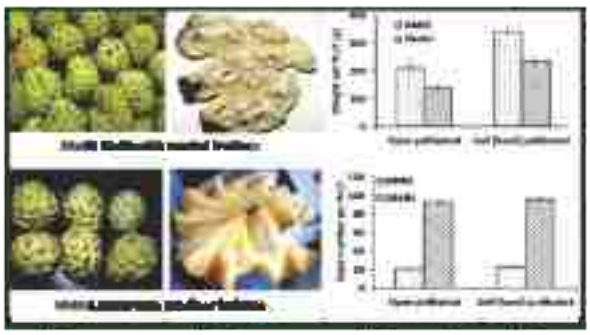
अनुसंधान अध्येता:

योगेश गुप्ता

आशीष कुमार

भूमिका:

कस्टर्ड सेब, लीची, अमरूद, संतरा, आम एवं अंगूर आदि जैसे कई फलों को खाने और उनके प्रक्रमण में बीज एक बड़ी रुकावट बनाते हैं। उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों का एक प्रसिद्ध फल शुगर (अथवा कस्टर्ड) सेब जीनस *Annona* से संबद्ध है। 'अन्नोना' फल फर्टिलाइज्ड कारपेल्स के समूह से विकसित होता है, इस प्रकार, यह फल विभिन्न फ्रुटलेट्स का समुच्चय है। बहुसंख्य फ्रुटलेट्स में से कुछ प्राकृतिक तौर पर बीजरहित होते हैं। *Annona squamosa* प्रति फल 60 से 80 तक बड़ी संख्या में बीज वाले फ्रुटलेट्स पैदा करता है। एक कांट्रास्टिंग जीनोटाइप, एनएमके–1 नामक अल्पतर बीजों वाले फ्रुटलेट्स और बहुत से फ्रुटलेट्स बीजरहित हैं (आकृति–1)।



आकृति–1 : *Annona squamosa*, सीताफल और एनएमके–1 के कांट्रास्टिंग जीनोटाइप में फल, प्रति फल भार और प्रति फल बीज।

इस किस्म का चयन *Annona squamosa* की बीज संख्या में से मधुबन नर्सरी, सोलापुर, महाराष्ट्र के एक कृषक श्री एन. एम. कास्पते द्वारा किया गया था। परियोजना का लक्ष्य *Annona squamosa* के समान फल में बीज एवं बीजरहित फल के विकास के आण्विक आधार को समझना है। प्रमुख अनुसंधान उद्देश्य बीज के विकास में संलिप्त जीनों की पहचान के लिए *Annona* प्रजातियों के फलों के विकास की ऊतक विशिष्ट विभेदक ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स करना है।

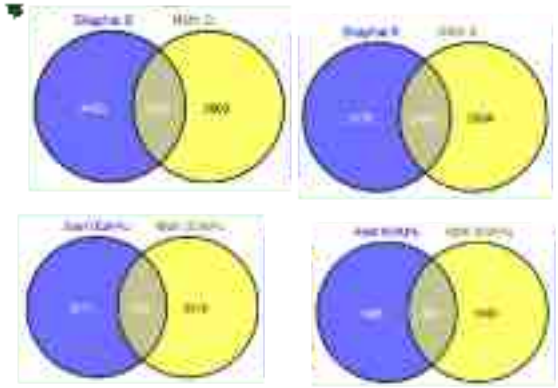
लीची एक अन्य फसल है, जहां बीजहीनता एक इच्छित विशेषता है। कुछ लीची किस्मों एक्सेशंस, 'बीजरहित' या 'बेदाना' नाम से मशहूर, में बीज बहुत छोटे आकार के होते हैं और सामान्य लीची की तुलना में गूदे से परिपूर्ण होता है (आकृति–2)। परियोजना का लक्ष्य लीची के कांट्रास्टिंग एक्सेशंस का टिश्यू स्पेसीफिक डिफ्रैंशियल ट्रांसक्रिप्टोमिक्स करके बीजों के छोटे आकार से संबंधित जीन की शिनाख्त करना है।

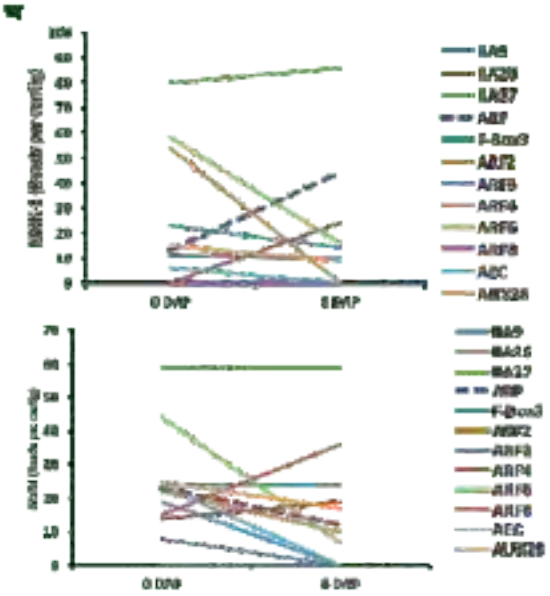
अनुसंधान प्रगति:

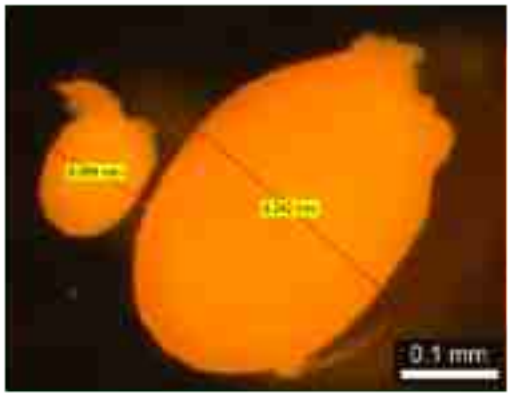
1. एक जीनोटाइप, एनएमके–1, की पहचान मधुबन नर्सरी, सोलापुर (महाराष्ट्र) में बतौर बीजरहित फ्रुटलेट्स के रूप में हुई (आकृति 1)। किसान के खेत (सोलापुर, महाराष्ट्र) में कांट्रास्टिंग जीनोटाइप एनएमके–1 और सीताफल में अपने आप परागण संपन्न हुआ। विकासशील फल हार्वेस्टेड थे। शून्य और आठ डीएपी पर डिफ्रैंशियल ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण ने दोनों चरणों में विभिन्न जीनोटाइप स्पेसीफिक जीन्स को दर्शाया (आकृति 2)। कुछ ऑक्सिइन से संबद्ध जीन्स के एक्सप्रेशन पद्धति को परखा गया। ऑक्सिन–रिस्पॉन्स प्रोटीन (एआरपी) के मामले में एक्सप्रेशन की विशिष्ट पद्धति को देखा गया। जीन टिश्यूज की उपज की पकड़ में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। एनएमके–1 में एआरपी का उच्चतर एक्सप्रेशन स्तर छोटे आकार के डिंब (ओव्यूल्स) की अधिक संख्या के अनुकूल था।

2. बीज विकास और बीज आकार में अंतर दिखा रहे लीची कांट्रास्टिंग जीनोटाइप को बीजहीनता की ओर आणविक पहुंच विकसित करने को कैंडिडेट जीन्स के लिए स्क्रीन किए गए। लीची में स्माल सीड फीनोटाइप के लिए उत्तरदायी एक कैंडिडेट जीन में पोलीमोर्फिज्म नोटिस किया गया। आणविक विवरण पर अग्रिम अध्ययन प्रगति पर है।

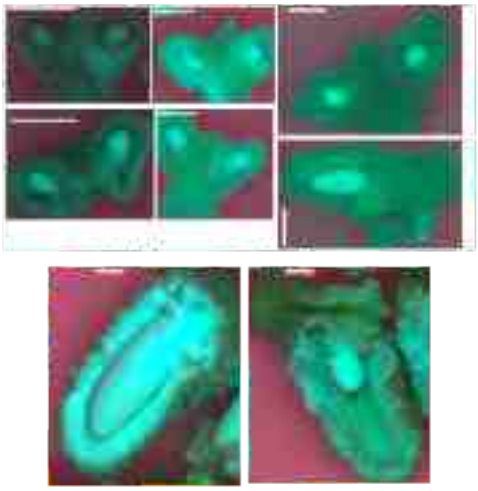
3.1

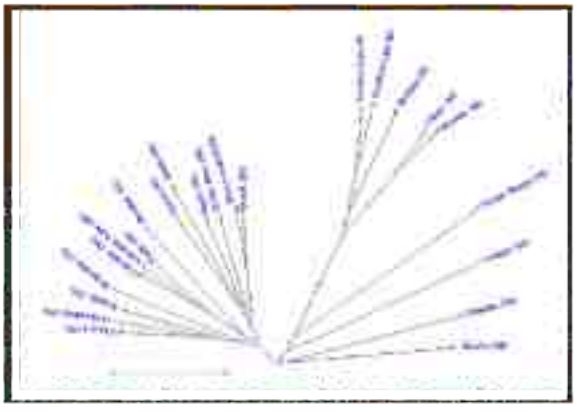






आकृति–2 : (क) 0, 6 डीएपी पर कंट्रास्टिंग जीनोटाइप के विकासशील फल में जीन एक्सप्रेशन स्टैटिस्टिक्स। (ख) ऑक्सिन संबद्ध जीन्स की एक्सप्रेशन पद्धति। सीताफल के कुकमले में एनएमके–1 में ऑक्सिन–रिस्पॉन्स प्रोटीन (एआरपी) जीन के एक्सप्रेशन का उच्चतर स्तर। (ग) अन्नोना स्क्वैमोसा में उसी चरण के एक फल के भीतर छोटे और बड़े बीज (ओव्यूल्स)। छोटे बीजों की संख्या एनएमके–1 में अधिक है।





आकृति–3 : विकास के विभिन्न चरणों में बड़े और छोटे बीजों से भरी दोनों जीनोटाइप्स के विकासशील ओव्यूल्स

आकृति–4 : सिरी के विभिन्न किस्मों का 100 पॉलिमॉर्फिक मार्कर के द्वारा एन जे ट्री का निर्माण। सॉफ्टवेयर पैक डीएआर विन 5.0.158

3.1 कस्टर्ड सेब और लीची में बीज विकास की जीनोमिक्स

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह

अनुसंधान अध्येता:

योगेश गुप्ता

आशीष कुमार

भूमिका:

कस्टर्ड सेब, लीची, अमरूद, संतरा, आम एवं अंगूर आदि जैसे कई फलों को खाने और उनके प्रक्रमण में बीज एक बड़ी रुकावट बनते हैं। ऊष्णकटिबंधीय क्षेत्रों का एक प्रसिद्ध फल शुगर (अथवा कस्टर्ड) सेब जीनस *Annona* से संबद्ध है। 'अन्नोना' फल फर्टिलाइज्ड कारपेल्स के समूह से विकसित होता है, इस प्रकार, यह फल विभिन्न फ्रूटलेट्स का समुच्चय है। बहुसंख्य फ्रूटलेट्स में से कुछ प्राकृतिक तौर पर बीजरहित होते हैं। *Annona squamosa* प्रति फल 60 से 80 तक बड़ी संख्या में बीज वाले फ्रूटलेट्स पैदा करता है। एक कांट्रास्टिंग जीनोटाइप, एनएमके–1 नामक अल्पतर बीजों वाले फ्रूटलेट्स और बहुत से फ्रूटलेट्स बीजरहित हैं (आकृति–1)।

इस किस्म का चयन *Annona squamosa* की बीज संख्या में से मधुबन नर्सरी, सोलापुर, महाराष्ट्र के एक कृषक श्री एन. एन. कास्पते द्वारा किया गया था। परियोजना का लक्ष्य *Annona squamosa* के समान फल में बीज एवं बीजरहित फल के विकास के आण्विक आधार को समझना है। प्रमुख अनुसंधान उद्देश्य बीज के विकास में संलिप्त जीनों की पहचान के लिए *Annona* प्रजातियों के फलों के विकास की ऊतक विशिष्ट विभेदक ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स करना है।

लीची एक अन्य फसल है, जहां बीजहीनता एक वांछित विशेषता है। कुछ लीची किस्मों एक्सेशंस, 'बीजरहित' या 'बेदाना' नाम से मशहूर, में बीज बहुत छोटे आकार के होते हैं और सामान्य लीची की तुलना में गूदे से परिपूर्ण होता है (आकृति–2)। परियोजना का लक्ष्य लीची के कांट्रास्टिंग एक्सेशंस का टिश्यू स्पेसीफिक डिफरैंशियल ट्रांसक्रिप्टोमिक्स करके बीजों के छोटे आकार से संबंधित जीन की शिनाख्त करना है।

अनुसंधान प्रगति:

1. एक जीनोटाइप, एनएमके–1, की पहचान मधुबन नर्सरी, सोलापुर (महाराष्ट्र) में बतौर बीजरहित फ्रूटलेट्स के रूप में हुई (आकृति 1)। किसान के खेत (सोलापुर, महाराष्ट्र) में कांट्रास्टिंग जीनोटाइप एनएमके–1 और सीताफल में अपने आप परागण संपन्न हुआ। विकासशील फल हार्वेस्टेड थे। शून्य और आठ डीएपी पर डिफरैंशियल ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण ने दोनों चरणों में विभिन्न जीनोटाइप स्पेसीफिक जीन्स को दर्शाया (आकृति 2)। कुछ ऑक्साइन से संबद्ध जीन्स के एक्सप्रेशन पद्धति को परखा गया। ऑक्सिन–रिप्रेस्ड प्रोटीन (एआरपी) के मामले में एक्सप्रेशन की विशिष्ट पद्धति को देखा गया। जीन डिस्पुज की उपज की पकड़ में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। एनएमके–1 में एआरपी का उच्चतर एक्सप्रेशन स्तर छोटे आकार के डिंब (ओव्यूल्स) की अधिक संख्या के अनुकूल था।
2. बीज विकास और बीज आकार में अंतर दिखाने वाले लीची कांट्रास्टिंग जीनोटाइप को बीजहीनता की ओर आणविक पहुंच विकसित करने को कैंडिडेट जीन्स के लिए स्क्रीन किए गए। लीची में स्माल सीड फीनोटाइप के लिए उत्तरदायी एक कैंडिडेट जीन में पोलीमोर्फिज्म नोटिस किया गया। आणविक विवरण पर अग्रिम अध्ययन प्रगति पर है।
3. विकास के विभिन्न चरणों में बड़े और छोटे बीजों से भरी लीची जीनोटाइप्स के विकासशील ओव्यूल्स को एकत्रित किया गया (आकृति–3)। ट्रांसक्रिप्टोम अनुक्रमिकता कर ली गई है और विश्लेषण प्रगति पर है।
4. नेशनल रिसर्च सेंटर फॉर लीची (आईसीएआर), मुजफ्फरपुर, बिहार; फ्रूट रिसर्च स्टेशन (पीएयू) होशियारपुर, पंजाब और यादवेंद्रा गार्डन (बागवानी विभाग) पिंजौर हरियाणा से एकत्रित विभिन्न लीची एक्सेशंस

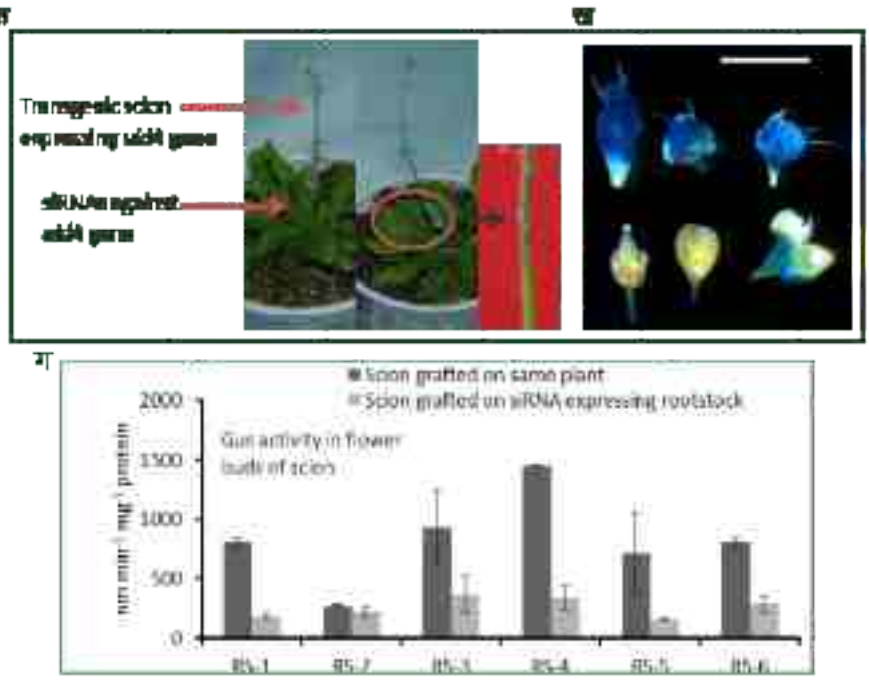
3.1 कस्टर्ड सेब और लीची में बीज विकास की जैविकी

प्रमुख अन्वेषक:

राकेश तुली

सह–अन्वेषक:

सुधीर पी. सिंह



आकृति–8 : (क) रिपोर्टर जीन की ग्राफ्टिंग (*uidA*)। (ख) समान पौधे में (*uidA*) अभिव्यक्त सियॉन की ग्राफ्टिंग (ऊपर) तथा siRNA अभिव्यक्त रूटस्टॉक (*uidA*) अभिव्यक्त सियॉन पुष्प कलियां (नीचे)। (ग) गस क्रियाकलाप दर्शाता हुआ रेखा चित्र।

आहार एवं स्वास्थ्य

4.1 एडिपोजेनेसिस पर आहार संघटकों का प्रभाव

4.1.1 एडिपोजेनेसिस के नियमन में ज्वार–बाजरे से अरेबिनोक्सीलैंस की भूमिका : एक न्यूट्रीजेनोमिक अध्ययन।

प्रमुख अन्वेषक:

काम्बी के. किरण

सह–अन्वेषक:

महेन्द्र बिश्नोई

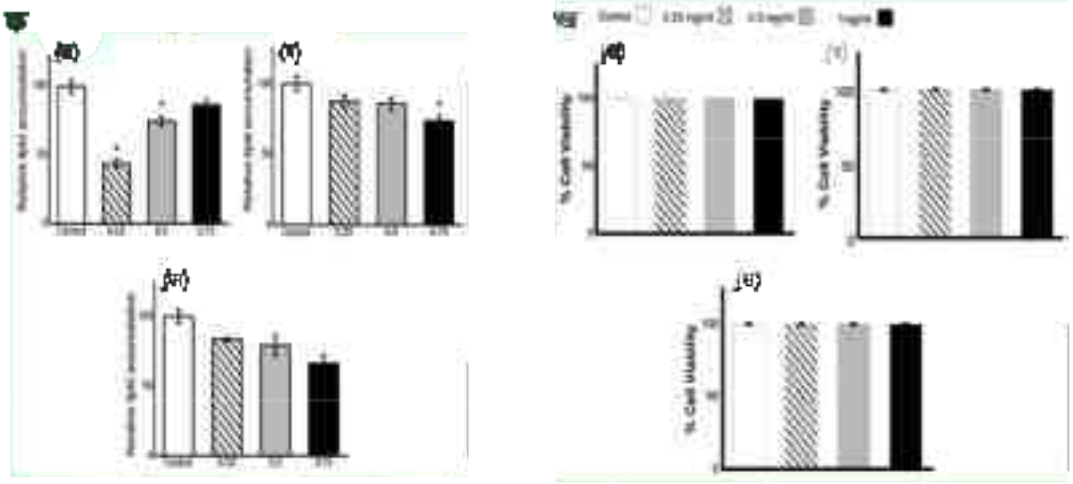
भूमिका:

मोटापा विश्वभर में फैला भयावह रोग है और इसका स्वास्थ्य, नैतिकता एवं संबद्ध मूल्यों पर बहुत बड़ा नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। जीन परिवर्तन सहित आहार और आनुवांशिक कारक तथा विभिन्न गट माइक्रोब्स भी मोटापे के विकास में योगदान देते हैं। अगर उपचारित न हो तो यह क्रोनिक रोगों, जैसे कि टाइप II डायबिटीज, उच्च रक्तचाप, हृदयवाहिका रोग और कैंसर की ओर धकेल सकता है। मोटापारोधी औषधीकरण लंबे सेवन पर गंभीर दुष्परिणाम डाल सकता है। फंक्शनल खाद्य वस्तुएं जैसे कि पोलीफिनोल्स, प्रोटीन्स और फाइबर्स प्लान्ट्स के महत्वपूर्ण कंस्टीट्यूंट्स हैं और अत्यधिक स्वास्थ्य–लाभ देते हैं। नॉन–स्टार्च हेमीसेल्युलोसिक डायटरी फाइबर्स (एनएसडीएफस) में डायबिटीज, अथेरोस्क्लेरोसिस और कोलोन कैंसर जैसे एलेविएटिंग रोग लक्षणों में सशक्त स्वास्थ्य संबंधी लाभ हैं। वर्तमान अध्ययन में, एडिपोजेनेसिस के नियमन में सिरिअल्स से एनएसडीएफस की भूमिका और पशु मॉडल्स में उनके मेटाबॉलिक फेट का अध्ययन किया जा रहा है।

अनुसंधान प्रगति:

1. रासायनिक और एंजाइमेटिक उपचारों का प्रयोग करते हुए सिरिअल्स से एनएसडीएफस निकाले गए और 3टी3–एल1 प्रिएडिपोसाइटेस का प्रयोग करते हुए इन–विट्रो इन्हीबिटिंग एडिपोजेनेसिस में उनकी प्रभावकारिता मूल्यांकित की गई। एनएसडीएफ डीएमईएम में डिफ्रेंसिएशन के समय, परिपक्व एडिपोसाइटेस के गठन तक, जोड़े गये।
2. ऑयल रेड स्टेनिंग का प्रयोग करते हुए लिपिड एक्यूमुलेशन को परिमाणीकृत किया गया। विभिन्न सिरिअल्स से निकाले गये एनएसडीएफ के साथ उपचार पर एडिपोजेनेसिस इन्हीबिशन की विभिन्न डिग्रियां निगरानीकृत की गईं (आकृति–1 क)। विभिन्न सांद्रणों में एनएसडीएफ के साथ उपचार पर सैल्स की वाएबिलिटी परिवर्तित नहीं हुई (आकृति–1ख)।

प्रमुख उपलब्धियां:



विभिन्न स्ट्रक्चर्स सहित एसडीएफस ने लिपिड एक्यूमुलेशन के इन्हीबिशन के विभिन्न स्तरों को

आकृति–1: एडिपोसाइटेज और प्रिएडिपोसाइटेज पर सिरिअल 1 (अ) सिरिअल 2 (ब) सिरिअल 3 (स) से एनएसडीएफ का लिपिड एक्यूमुलेशन (क) तथा वाएबिलिटी का प्रभाव (ख)।

4.1 एडिपोजेनेसिस पर आहार संघटकों का प्रभाव

4.1.1 एडिपोजेनेसिस के नियमन में ज्वार–बाजरे के अरेबिनोक्सीलैंस की भूमिका : एक न्यूट्रीजेनोमिक अध्ययन।

प्रमुख अन्वेषक:

कांथी के. किरण

सह–अन्वेषक:

महेन्द्र बिश्नोई

भूमिका:

मोटापा विश्वभर में फैला भयावह रोग है और इसका स्वास्थ्य, नैतिकता एवं संबद्ध मूल्यों पर बहुत बड़ा नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। जीन परिवर्तन सहित आहार और आनुवांशिक कारक तथा विभिन्न गट माइक्रोबस भी मोटापे के विकास में योगदान देते हैं। अगर उपचारित न हो तो यह क्रोनिक रोगों, जैसे कि टाइप II डायबिटीज, उच्च रक्तचाप, हृदयवाहिका रोग और कैंसर की ओर धकेल सकता है। मोटापारोधी औषधीकरण लंबे सेवन पर गंभीर दुष्परिणाम डाल सकता है। फंक्शनल खाद्य वस्तुएं जैसे कि पोलीफिनोल्स, प्रोटीन्स और फाइबर्स प्लांट्स के महत्वपूर्ण कांस्टीट्यूएंट्स हैं और अत्यधिक स्वास्थ्य–लाभ देते हैं। नॉन–स्टार्च हेमीसेल्यूलोसिक डायटरी फाइबर्स (एनएसडीएफ्स) में डायबिटीज, अथेरोस्क्लेरोसिस और कोलोन कैंसर जैसे एलेविएटिंग रोग लक्षणों में सकारात्मक स्वास्थ्य संबंधी लाभ हैं। वर्तमान अध्ययन में, एडिपोजेनेसिस के नियमन में सिरियल्स से एनएसडीएफ्स की भूमिका और पशु मॉडल्स में उनके मेटाबॉलिक फेट का अध्ययन किया जा रहा है।

अनुसंधान प्रगति:

1. रासायनिक और एंजाइमेटिक उपचारों का प्रयोग करते हुए सिरिअल्स से एनएसडीएफ्स निकाले गए और 3टी3–एल1 प्रिएडिपोसाइटेज का प्रयोग करते हुए इन–विट्रो इन्हीबिटिंग एडिपोजेनेसिस में उनकी प्रभावकारिता मूल्यांकित की गई। एनएसडीएफ डीएमईएम में डिफ्रेंसिएशन के समय, परिपक्व एडिपोसाइटेज के गठन तक, जोड़े गये।
2. ऑयल रेड स्टेनिंग का प्रयोग करते हुए लिपिड एक्यूमुलेशन को परिमाणीकृत किया गया। विभिन्न सिरियल्स से निकाले गये एनएसडीएफ के साथ उपचार पर एडिपोजेनेसिस इन्हीबिशन की विभिन्न डिग्रियां निगरानीकृत की गई (आकृति–1 क)। विभिन्न सांद्रणों ने एनएसडीएफ के साथ उपचार पर सैल्स की वाएबिलिटी परिवर्तित नहीं हुई (आकृति–1ख)।

प्रमुख उपलब्धियां:

विभिन्न स्ट्रक्चर्स सहित एसडीएफ्स ने लिपिड एक्यूमुलेशन के इन्हीबिशन के विभिन्न स्तरों को प्रदर्शित किया।

भावी परिप्रेक्ष्य:

एनएसडीएफ के साथ एडिपोजेनेसिस का उपचार और प्रमुख एडिपोज टिश्यू एसोसिएटेड जीन्स का परिमाणीकरण।

मूषकों में उच्च वसायुक्त आहार के साथ अनुपूरित एनएसडीएफ के स्थूलता–रोधी प्रभावों पर इन–वाइवो अध्ययन।

4.1.2 एडिपोजेनेसिस एवं मोटापे का आहार मॉलिक्यूल्स द्वारा ट्रांसिएंट रिसेप्टर पोटेंशियल (टीआरपी) चैनल आधारित मॉड्यूलेशन

प्रमुख अन्वेषक:

महेन्द्र बिश्नोई

सह–अन्वेषक:

कांथी के. किरण

भूमिका:

वर्तमान स्थूलता–रोधी औषधीकरण फार्माकोलॉजिकल एजेंट्स हैं जो वजन को कम अथवा नियंत्रित कर सकते हैं। ये औषधियां मानव शरीर में भार नियमन की मूलभूत प्रक्रियाओं को प्रभावित करती हैं जैसे कि भूख में परिवर्तन, चयापचय अथवा कैलोरीज की खपत। एफडीए द्वारा अनुमोदित मात्र एक औषधि–ऑर्लिस्टैट– स्थूलता–रोधी औषधीकरण है। यह पैनक्रियाटिक लिपेज एंजाइम के इन्हीबिशन के माध्यम से कार्य करती है। रिमोनाबेंट,

4.1 एडिपोजेनेसिस पर आहार संघटकों का प्रभाव

4.1.1 एडिपोजेनेसिस के नियमन में ज्वार–बाजरे से नॉनस्टार्च पॉलीसैकेराइड्स की भूमिका : एक न्यूट्रीजेनोमिक अध्ययन।

प्रमुख अन्वेषक:

कामी के. किरण

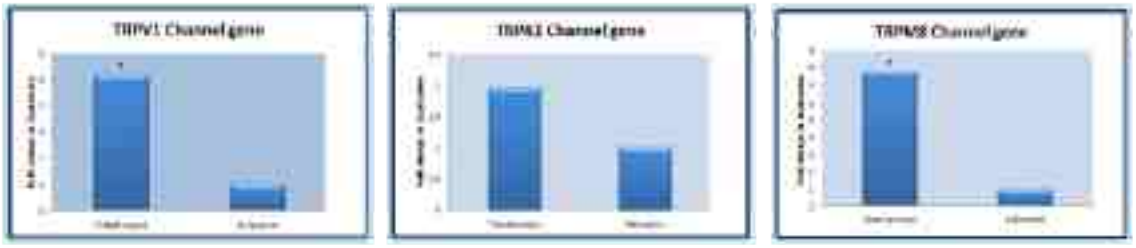
सह–अन्वेषक:

महेन्द्र बिश्नोई

भूमिका:

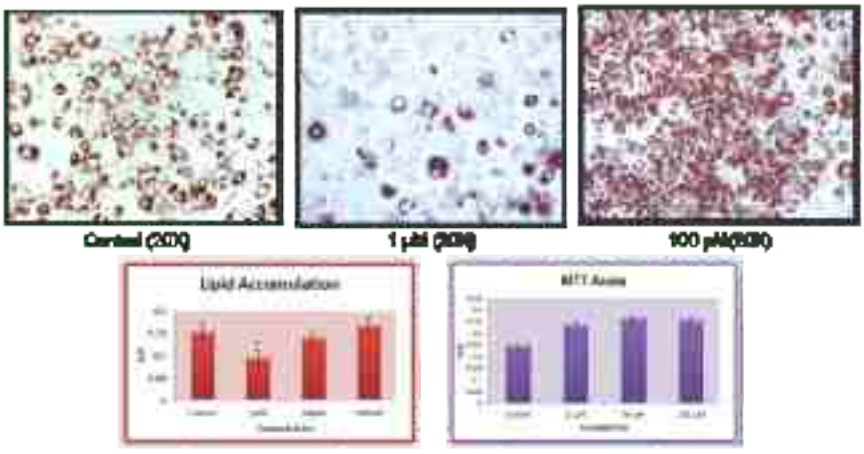
मोटापा विश्वभर में फैला भयावह रोग है और इसका स्वास्थ्य, नैतिकता एवं संबद्ध मूल्यों पर बहुत बड़ा नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। जीन परिवर्तन सहित आहार और आनुवांशिक कारक तथा विभिन्न गट माइक्रोब्स भी मोटापे के विकास में योगदान देते हैं। अगर उपचार न हो तो यह क्रोनिक रोगों, जैसे कि टाइप II डायबिटीज, उच्च रक्तचाप, हृदयवाहिका रोग और कैंसर की ओर धकेल सकता है। मोटापारोधी औषधीकरण लंबे सेवन पर गंभीर दुष्परिणाम डाल सकता है। फंक्शनल खाद्य वस्तुएं जैसे कि पोलीफिनोल्स, प्रोटीन्स और फाइबर्स न्यूट्रास्युटिकल्स के महत्वपूर्ण कांस्टीट्यूएंट्स हैं और अत्यधिक स्वास्थ्य–लाभ देते हैं। नॉन–स्टार्च हेमीसेल्यूलोसिक डायटरी फाइबर्स (एनएसडीएफस) में डायबिटीज, एथेरोस्क्लेरोसिस और कोलोन कैंसर जैसे एलेविएटिंग रोग लक्षणों में सशक्त स्वास्थ्य संबंधी लाभ हैं। वर्तमान अध्ययन में, एडिपोजेनेसिस के नियमन में मिलिट्स से एनएसडीएफस की भूमिका

आकृति–2 : 3टी3–एल1 प्रिएडिपोसाइट्स और डिफ़रेंशिएटेड एडिपोसाइट्स में टीआरपीवी1, टीआरपीए1 और टीआरपीएम8 जीन्स के एक्सप्रेशन में परिवर्तन (p वैल्यू =<0.05)।



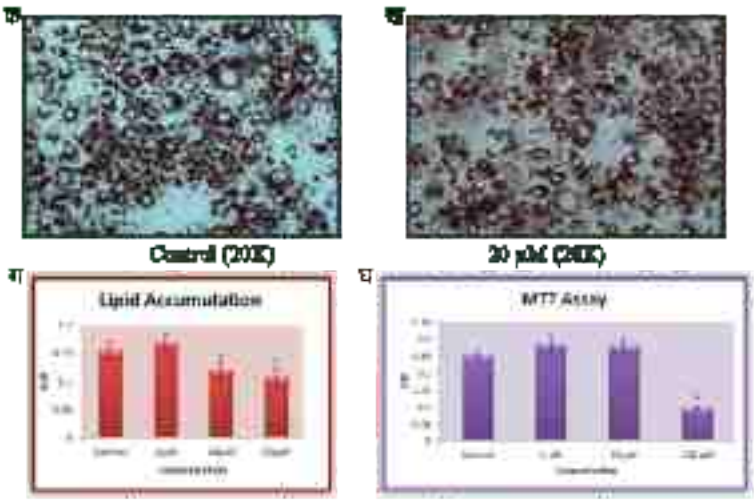
और पशु मॉडल्स में उनके मेटाबॉलिक फेट का अध्ययन किया जा रहा है।

अनुसंधान प्रगति:

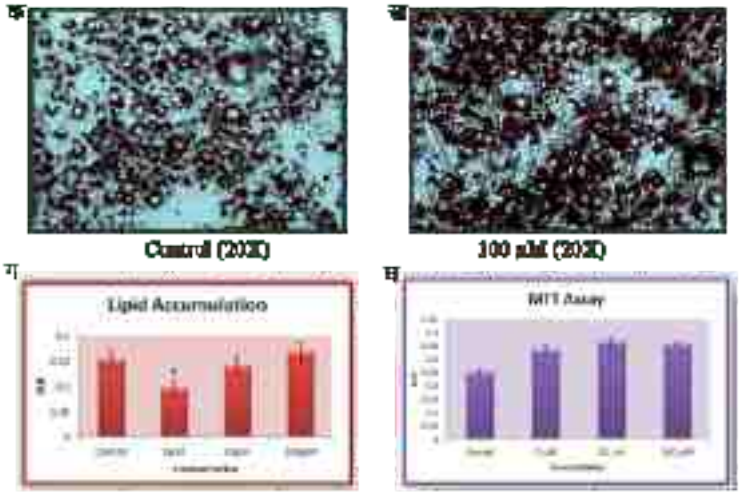


1. रासायनिक और एंजाइमेटिक उपचारों का प्रयोग करते हुए मिलिट्स से एनएसडीएफस निकाले गए और 3टी3–एल1 प्रिएडिपोसाइट्स

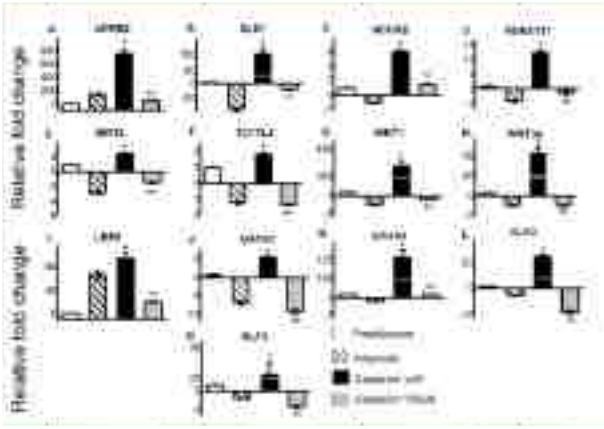
आकृति–3 : 3टी3–एल1 म्यूरीन प्रिएडिपोसाइट्स से एडिपोसाइट्स में डिफ़रेंशिएशन के दौरान वायेबिलिटी और लिपिड एक्युमुलेशन पर कैप्सेसिन का प्रभाव (p वैल्यू =<0.05)।



आकृति 4: एडिपो साइटस् से 3T3-L1 म्यूरीन प्रीएडिपोसाइटस् में भिन्नता के दौरान लिपिड संचयन (क, ख, ग) तथा वायबिलिटी (घ) पर सिनामलडिहाइड का प्रभाव (p वैल्यू =<0.05)।



आकृति 5: एडिपो साइटस् से 3T3-L1 म्यूरीन प्रीएडिपोसाइटस् में भिन्नता के दौरान लिपिड संचयन तथा वायबिलिटी पर गैलिक का प्रभाव (p वैल्यू =<0.05)।



आकृति 6: प्रीएडिपोसाइट्स् में 3T3L1 में भिन्नता के दौरान एंटी–एडिपोजेनिक जीन अभिव्यक्ति पर डीम्योसिन की विभिन्न खुराकों का प्रभाव (p वैल्यू =<0.05)।

4.1.3 अन्न में एराबाइनोक्सिलेन्स का मूल्यांकन

प्रमुख अन्वेषक:

कौशिक मजूमदार

भूमिका:

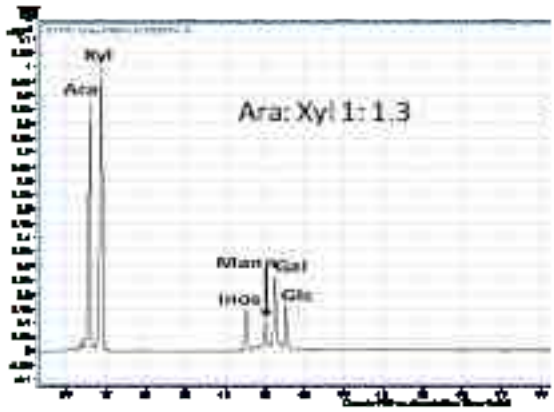
संपूर्ण विश्व में अन्न लाखों लोगों का प्रमुख खाद्य आहार है और यह घुलनशील आहारीय फाइबर का प्रमुख स्रोत है। महामारी संबंधी विभिन्न अध्ययनों ने स्पष्ट किया है कि पूरे दाने वाले अन्न एवं घुलनशील फाइबर के व्यापक उपभोग से टाइप–2 मधुमेह एवं मोटापे जैसे अनेक जीवनशैली संबंधी रोगों का खतरा कम रहता है। अन्न में AXs प्रमुख नॉन–स्टार्च पॉलिसैकेराइड्स हैं, जो अन्न में कोशिका दीवार अंश गठित कर उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य के लिए लाभकारी एक प्रमुख फिजियोकैमिकल एवं संरचनात्मक गुण विकसित करता है और इसी कारण से खाद्य वस्तुओं के रूप में इनके उपयोग में तीव्रता से वृद्धि हुई है। हालांकि AXs में वही मूलभूत रासायनिक संरचना होती है किंतु जाइलेन बैकबोन के साथ एराबिनोज के प्रतिस्थापन की डिग्री एवं पैटर्न अनाज के स्रोतों के साथ बदलता है। इस प्रकार, AXs आण्विक भार, जाइलोस से एराबिनोज दर एवं ब्रांचिंग पैटर्न, एराबिनोज अवशेषों का सीवितरण और ग्लुकुरोनिक एसिड/4–O–मिथायल ग्लुकुरोनिक अम्लों के संबंध में बड़ी संरचनात्मक विषमता एवं विचलन दर्शाते हैं।

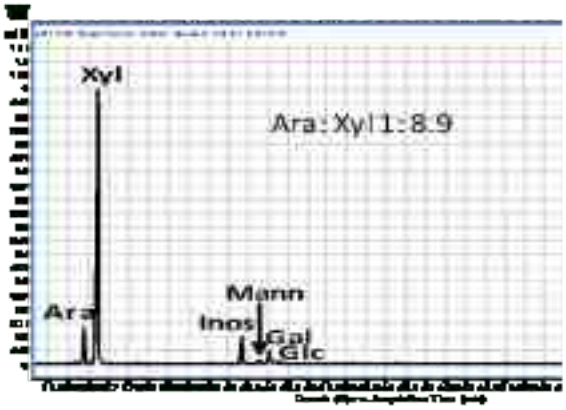
फिंगर मिलेट, कोदो मिलेट, बार्नयार्ड मिलेट एवं फॉक्सटेल मिलेट जैसे भारतीय मिलेट किस्मों से अराबिनोक्सिलेन पॉलि एवं ऑलिगोसैकेराइड्स के तुलनात्मक अध्ययन के संबंध में कोई भी रिपोर्ट रिकॉर्ड में नहीं है। इस प्रकार वर्तमान अध्ययन में भारतीय मिलेट की विभिन्न किस्मों से AXs की संरचनाओं में विचलन और जैविक क्रियाओं के नियमन में उनकी भूमिका का इन–विट्रो व इन–वीवो मॉडलों का प्रयोग करते हुए मूल्यांकन किया जाएगा, जिससे हमें जैविक क्रियाकलापों के संबंध में भारतीय मिलेट की विभिन्न किस्मों में AXs की संरचना–कार्य को समझने में सहायता मिलेगी।

अनुसंधान प्रगति:

1. हमारे अध्ययनों में, हमने पांच भारतीय मिलिट की किस्मों (फिंगर मिलिट, कोदो मिलिट, बैनयार्ड मिलिट फॉक्सटेल मिलिट, प्रोसो मिलिट) के ब्रैन से एएक्सेज के पृथक्करण के लिए एक्सट्रैक्शन प्रोटोकोल को मानकीकृत किया। पोलीसैकेराइड्स का कंपोजिशनल विश्लेषण बतौर आंतरिक मानक इनोसिटोल के साथ मोनोमेरिक एल्डिटोल एसटेट डेरिवेटिव के रूप में (जीसी, जीसी–एमएस विश्लेषण) किया गया।

2 कंपोजिशनल विश्लेषण ने पांच मिलिट की किस्मों में बड़े संघटक के रूप में (70–80 प्रतिशत) अरेबिनोक्सीलैन के साथ छोटे संघटक के रूप में स्टार्च और गैलेक्टोमेनन की उपस्थिति दर्ज की। निकाले गये एएक्सेज के जीसी और जीसी–एमएस विश्लेषण ने फिंगर मिलिट (अरेबिनोज : एक्सीलोज रेशियो 1:1.3)





आकृति–7 : फिंगर मिलिट (क) और कोदो मिलिट (ख) मिलेटों से निकाले गये अरेबिनोक्सीलेन फ्रैक्शन को मोनोमेरिक शुगर पैटर्न्स का जीसी क्रोमैटोग्राम (अरे : अरेबिनोज, एक्सील : एक्सीलोज, आइनोस : आइनोसिटोल, गैल : गैलेक्टोज, जीएलसी : ग्लूकोज, मैन : मैनोज)।

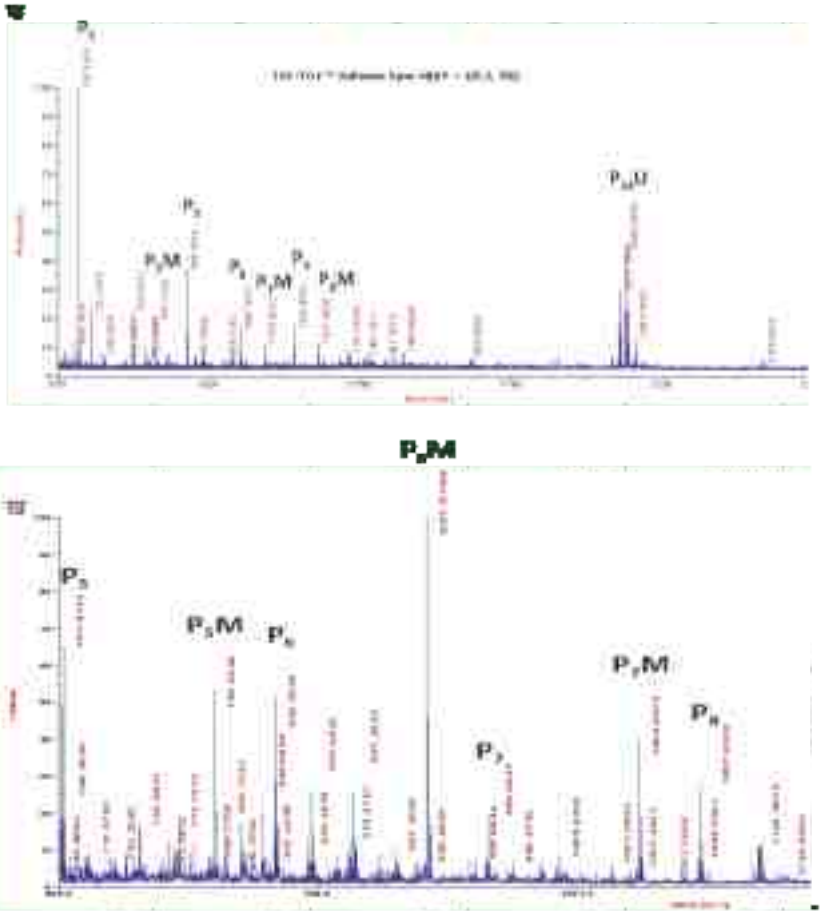
4.1.3 अन्न में एराबिनॉक्सिलेन्स का गुणलक्षणन्

प्रमुख अन्वेषक:

कौशिक मजूमदार

भूमिका:

संपूर्ण विश्व में अन्न लाखों लोगों का प्रमुख खाद्य आहार है और यह घुलनशील आहारीय फाइबर का प्रमुख स्रोत है। महामारी संबंधी विभिन्न अध्ययनों ने स्पष्ट किया है कि पूरे दाने वाले अन्न एवं घुलनशील फाइबर के व्यापक उपयोग से टाइप–2 मधुमेह एवं मोटापे जैसे अनेक जीवनशैली संबंधी रोगों का खतरा कम रहता है। अन्न में AXs प्रमुख नॉन–स्टार्च पॉलिसेकेराइड है, जो अन्न में कोशिका दीवार अंश गठित कर उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य के लिए लाभकारी एक प्रमुख फिजियोकैमिकल एवं संरचनात्मक गुण विकसित करता है और इसी कारण से खाद्य वस्तुओं के रूप में इनके उपयोग में तीव्रता से वृद्धि हुई है। हालांकि AXs में यही मूलभूत रासायनिक संरचना होती है किंतु जाइलेन बैकबोन के साथ एराबिनोज के प्रतिस्थापन्न की डिग्री एवं पैटर्न अनाज के स्रोतों के साथ बदलता है। इस प्रकार, AXs आण्विक भार, जाइलोस से एराबिनोज़ दर एवं ब्रांचिंग पैटर्न, एराबिनोज़ अवशेषों का संवितरण और ग्लुक्यूरोनिक एसिड/4–O–मिथायल ग्लुक्यूरोनिक अम्लों के संबंध में बड़ी संरचनात्मक विषमता एवं विभेदन दर्शाते हैं।



फिंगर मिलेट, कोडो मिलेट, बार्नयार्ड मिलेट एवं फॉक्सटेल मिलेट जैसे भारतीय मिलेट किस्मों से अराबिनॉक्सिलेन पॉलि एवं ऑलिगोसैकराइड्स के

आकृति–3 (क) : फिंगर मिलिट ब्रैन से पृथक्कीकृत एएक्सओएस का एमएएलडीआई–टीओएफ–एमएस स्पेक्ट्रम। (ख) : कोडो मलिट ब्रैन से पृथक्कीकृत एएक्सओएस का एमएएलडीआई–टीओएफ–एमएस स्पेक्ट्रम। (पी : पेन्टोज–अरेबिनोज व एक्सीलोज, एम : 4–ओ–मिथाइल ग्लूक्यूरोनिक एसिड, यू : यूरोनिक एसिड ऐसिड्स)।

4.1.3 अन्न में एराबाइनोज़ाइलेन्स का मूल्यांकन

प्रमुख अन्वेषक:

कौशिक मजूमदार

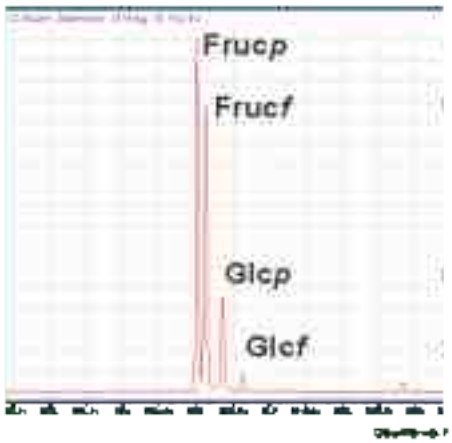
भूमिका:

संपूर्ण विश्व में अन्न लाखों लोगों का प्रमुख खाद्य आहार है और यह घुलनशील आहारीय फाइबर का प्रमुख स्रोत है। महामारी संबंधी विभिन्न अध्ययनों ने स्पष्ट किया है कि पूरे दाने वाले अन्न एवं घुलनशील फाइबर के व्यापक उपभोग से टाइप–2 मधुमेह एवं मोटापे जैसे अनेक जीवनशैली संबंधी रोगों का खतरा कम रहता है। अन्न में AXs प्रमुख नॉन–स्टार्च पॉलिसेकेराइड हैं, जो अन्न में कोशिका दीवार अंश गठित कर उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य के लिए लाभकारी एक प्रमुख फिजियोकैमिकल एवं संरचनात्मक गुण विकसित करता है और इसी कारण से खाद्य वस्तुओं के रूप में इनके उपयोग में तीव्रता से वृद्धि हुई है। हालांकि AXs में वही मूलभूत रासायनिक संरचना होती है किंतु जाइलेन बैकबोन के साथ एराबिनोज के प्रतिस्थापन्न की डिग्री एवं पैटर्न अनाज के स्रोतों के साथ बदलता है। इस प्रकार, AXs आण्विक भार, जाइलोस से एराबिनोज दर एवं ब्रांचिंग पैटर्न, एराबिनोज अवशेषों का सीविलरण और ग्लुक्यूरोनिक एसिड/4–O–मिथायल ग्लुक्यूरोनिक अम्लों के संबंध में बड़ी संरचनात्मक विषमता एवं विचलन दर्शाते हैं।

फिंगर मिलेट, कोदो मिलेट, ब्राणयार्ड मिलेट एवं फॉक्सटेल मिलेट जैसे भारतीय मिलेट किस्मों से अराबिनोज़ाइलेन पॉलि एवं ऑलिगोसैकेराइड्स के तुलनात्मक अध्ययन के संबंध में कोई भी रिपोर्ट रिकॉर्ड में नहीं है। इस प्रकार वर्तमान अध्ययन में भारतीय मिलेट की विभिन्न किस्मों से AXs की संरचनाओं में विचलन और जैविक क्रियाओं के नियमन में उनकी भूमिका का इन–विट्रो व इन–वीवो मॉडलों का प्रयोग करते हुए मूल्यांकन किया जाएगा, जिससे हमें जैविक क्रियाकलापों के संबंध में भारतीय मिलेट की विभिन्न किस्मों में AXs की संरचना–कार्य को समझने में सहायता मिलेगी।

अनुसंधान प्रगति:

1. हमारे अध्ययनों में, हमने पांच भारतीय मिलिट की किस्मों (फिंगर मिलिट, कोदो मिलिट, बैनयार्ड मिलिट फॉक्सटेल मिलिट, प्रोसो मिलिट) के ब्रैन से एएक्सेज के पृथक्कीकरण के लिए एक्सट्रैक्शन प्रोटोकोल को मानकीकृत किया। पोलीसैकेराइड्स का कंपोजिशनल विश्लेषण बतौर आंतरिक मानक इनोसिटोल के साथ मोनोमैरिक एल्डिटोल एसटेट डेरिवेटिव के रूप में (जीसी, जीसी–एमएस विश्लेषण) किया गया।
2. कंपोजिशनल विश्लेषण ने पांच मिलिट की किस्मों में बड़े संघटक के रूप में (70–80 प्रतिशत) अरेबिनोक्सीलैन के साथ छोटे संघटक के रूप में स्टार्च और गैलेक्टोमेनन की उपस्थिति दर्ज की। निकाले गये एएक्सेज के जीसी और जीसी–एमएस विश्लेषण ने फिंगर मिलिट (अरेबिनोज : एक्सीलोज रेशियो 1:1.2) में अत्यधिक सब्स्टिट्यूटेड अरेबिनोक्सीलैन पोलीसैकेराइड्स की उपस्थिति दिखाई जबकि लो अरेबिनोज : एक्सीलोज रेशियो (1:4.9) कोदो मिलिट साइड चेन्स पर अल्पतर अरेबिनोज सब्स्टिट्यूशंस के साथ अधिकतर अनसब्स्टिट्यूटेड एक्सीलैन बैक बोन की उपस्थिति को इंगित किया (आकृति 7)।
3. विभिन्न मिलिट किस्मों से निकाले गये एएक्सेज को विभिन्न पोलीमेरिजेशन की डिग्री (डीपी) सहित ओलिगोसैकेराइड्स (एएक्सओएस) को जनरेट करने के लिए एंडो–एक्सीलेनेज के उपचारित किया गया। फिंगर मिलिट में अत्यधिक सब्स्टिट्यूटेड एएक्सेज ने 5 से 15 के बीच पोलीमेरिजेशन की डिग्रीय अरेबिनोज, एक्सीलोज, ग्ल्यूक्यूरोनिक एसिड और 4–ओ–मिथाइल ग्ल्यूक्यूरोनिक एसिड बतौर मेजर शुगर रेजिड्यूज धारिता के साथ एएक्सओएस उत्पन्न किए (आकृति–8 क)। जबकि सब्स्टिट्यूशन की न्यूनतर डिग्री वाले कोदो मिलिट एएक्सेज ने 5 से 8 डिग्री के बीच पोलीमेरिजेशन की डिग्रीय अरेबिनोज, एक्सीलोज और 4–ओ–मिथाइल ग्ल्यूक्यूरोनिक एसिड बतौर मेजर शुगर



क

ख

आकृति–6: जीसी (क) और एमएएलडीआई–टीओएफ–एमएस (ख) कोलोकैसिया बोयरेसिएनम के उष्ण जल एक्सट्रैक्ट का स्पेक्ट्रम।

4.1.3 अन्न में एराबिनोक्सिलेन्स का मूल्यांकन

प्रमुख अन्वेषक:

कौशिक मजूमदार

भूमिका

संपूर्ण विश्व में अन्न लाखों लोगों का प्रमुख खाद्य आहार है और यह घुलनशील आहारीय फाइबर का प्रमुख स्रोत है। महामारी संबंधी विभिन्न अध्ययनों ने स्पष्ट किया है कि पूरे दाने वाले अन्न एवं घुलनशील फाइबर के व्यापक उपभोग से टाइप–2 मधुमेह एवं मोटापे जैसे अनेक जीवनशैली संबंधी रोगों का खतरा कम रहता है। अन्न में AXs प्रमुख नॉन–स्टार्च पॉलिसैकेराइड्स हैं, जो अन्न में कोशिका दीवार अंश गठित कर उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य के लिए लाभकारी एक प्रमुख फिजियोकैमिकल एवं संरचनात्मक गुण विकसित करता है और इसी कारण से खाद्य वस्तुओं के रूप में इनके उपयोग में तीव्रता से वृद्धि हुई है। हालांकि AXs में वही मूलभूत रासायनिक संरचना होती है किंतु जाइलेन बैकबोन के साथ एराबिनोज़ के प्रतिस्थापन्न की डिग्री एवं पैटर्न अनाज के स्रोतों के साथ बदलता है। इस प्रकार, AXs आण्विक भार, जाइलोस से एराबिनोज़ दर एवं ब्रांचिंग पैटर्न, एराबिनोज़ अवशेषों का संविलयन और ग्लुक्यूरॉनिक एसिड/4–O–मिथायल ग्लुक्यूरॉनिक अम्लों के संबंध में बड़ी संरचनात्मक विषमता एवं विचलन दर्शाते हैं।

फिंगर मिलेट, कोदो मिलेट, बार्नयार्ड मिलेट एवं फॉक्सटेल मिलेट जैसे भारतीय मिलेट किस्मों से अराबिनॉक्सिलेन पॉलि एवं ओलिगोसैकेराइड्स के तुलनात्मक अध्ययन के संबंध में कोई भी रिपोर्ट रिकॉर्ड में नहीं है। इस प्रकार वर्तमान अध्ययन में भारतीय मिलेट की विभिन्न किस्मों से AXs की संरचनाओं में विचलन और जैविक क्रियाओं के नियमन में उनकी भूमिका का इन–विट्रो व इन–वीवो मॉडलों का प्रयोग करते हुए मूल्यांकन किया जाएगा, जिससे हमें जैविक क्रियाकलापों के संबंध में भारतीय मिलेट की विभिन्न किस्मों में AXs की संरचना–कार्य को समझने में सहायता मिलेगी।

अनुसंधान प्रगति:

1. हमारे अध्ययनों में, हमने पांच भारतीय मिलिट की किस्मों (फिंगर मिलिट, कोदो मिलिट, बैनयार्ड मिलिट फॉक्सटेल मिलिट, प्रोसो मिलिट) के ब्रैन से एएक्सेज के पृथक्कीकरण के लिए एक्सट्रैक्शन प्रोटोकोल को मानकीकृत किया। मोनोसैकेराइड्स का कंपोजिशनल विश्लेषण बतौर आंतरिक मानक इनोसिटोल के साथ मोनोमेरिक एल्डिटोल एसटेट डेरिवेटिव के रूप में (जीसी, जीसी–एमएस विश्लेषण) किया गया।
2. कंपोजिशनल विश्लेषण ने पांच मिलिट की किस्मों में बड़े संघटक के रूप में (70–80 प्रतिशत) अरेबिनोक्सीलैन के साथ छोटे संघटक के रूप में स्टार्च और गैलेक्टोमैनन की उपस्थिति दर्ज की। निकाले गये एएक्सेज की जीसी और जीसी–एमएस विश्लेषण ने फिंगर मिलिट (अरेबिनोज : एक्सीलोज रेशियो 1:1.9)

4.1.3 अन्न में एराबाइनोक्सिलेन्स का मूल्यांकन

प्रमुख अन्वेषक:

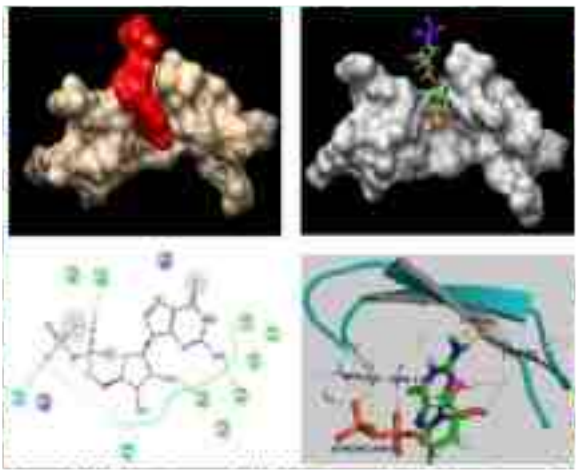
कौशिक मजूमदार

भूमिका:

संपूर्ण विश्व में अन्न लाखों लोगों का प्रमुख खाद्य आहार है और यह घुलनशील आहारीय फाइबर का प्रमुख स्रोत है। महामारी संबंधी विभिन्न अध्ययनों ने स्पष्ट किया है कि पूरे दाने वाले अन्न एवं घुलनशील फाइबर के व्यापक उपभोग से टाइप–2 मधुमेह एवं मोटापे जैसे अनेक जीवनशैली संबंधी रोगों का खतरा कम रहता है। अन्न में AXs प्रमुख नॉन–स्टार्च पॉलिसेकेराइड्स हैं, जो अन्न में कोशिका दीवार अंश गठित कर उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य के लिए लाभकारी एक प्रमुख फिजियोकैमिकल एवं संरचनात्मक गुण विकसित करता है और इसी कारण से खाद्य वस्तुओं के रूप में इनके उपयोग में तीव्रता से वृद्धि हुई है। हालांकि AXs में वही मूलभूत रासायनिक संरचना होती है किंतु जाइलेन बैकबोन के साथ एराबिनोज के प्रतिस्थापन्न की डिग्री एवं पैटर्न अनाज के स्रोतों के साथ बदलता है। इस प्रकार, AXs आण्विक भार, जाइलोस से एराबिनोज दर एवं ब्रांचिंग पैटर्न, एराबिनोज अवशेषों का सौंदीकरण और ग्लूक्यूरोनिक एसिड/4–O–मिथायल ग्लूक्यूरोनिक अम्लों के संबंध में बड़ी संरचनात्मक विषमता एवं विचलन दर्शाते हैं।

फिंगर मिलेट, कोदो मिलेट, बार्नयार्ड मिलेट एवं फॉक्सटेल मिलेट जैसे भारतीय मिलेट किस्मों से

आकृति–10 : ग्रेफिलिन के साथ एक चयनित सम्मिश्रण का अंतर्व्यवहार।



अराबिनोक्सिलेन पॉलि एवं ओलिगोसैकेराइड्स के तुलनात्मक अध्ययन के संबंध में कोई भी रिपोर्ट रिकॉर्ड में नहीं है। इस प्रकार वर्तमान अध्ययन में भारतीय मिलेट की विभिन्न किस्मों से AXs की संरचनाओं में विचलन और जैविक क्रियाओं के नियमन में उनकी भूमिका का इन–विट्रो व इन–वीवो मॉडलों का प्रयोग करते हुए मूल्यांकन किया जाएगा, जिससे हमें जैविक क्रियाकलापों के संबंध में भारतीय मिलेट की विभिन्न किस्मों में AXs की संरचना–कार्य को समझने में सहायता मिलेगी।

अनुसंधान प्रगति:

1. हमारे अध्ययनों में, हमने पांच भारतीय मिलिट की किस्मों (फिंगर मिलिट, कोदो मिलिट, बैनयार्ड मिलिट फॉक्सटेल मिलिट, प्रोसो मिलिट) के ब्रैन से एएक्सेस के पृथक्कीकरण के

खाद्य फसल जिनोम्स, ट्रांस्क्रिप्टोम एवं लघु आरएनए आधारित नियमन के तुलनात्मक विश्लेषण एवं आंकड़े सृजित करने के लिए उन्नत एल्गोरिदम्स, डाटाबेस, टूल्स एवं पाइपलाइन का विकास

5.1 खाद्य फसल जिनोम्स, ट्रांसक्रिप्टोम एवं लघु आरएनए आधारित नियमन के तुलनात्मक विश्लेषण एवं आंकड़े सृजित करने के लिए उन्नत परिकलन प्रक्रिया, आंकड़ों, उपकरणों एवं मार्गों का विकास

समन्वयक:

राकेश तुली

अन्वेषक:

श्रीकांत मुनाथ मंत्री

जॉय के. रॉय

परियोजना वैज्ञानिक:

शैलेश शर्मा

अनुसंधान अध्येता:

अनुपमा सिंह

भूमिका:

जीनोम स्तर पर फंक्शनिंग और डायनामिक्स की समझ अग्रलिखित मामलों में चुनौतीपूर्ण है–अ) सूचनाओं का अंबार, ब) इसकी दुरुपयात्मकता, स) इसकी व्याख्या आदि। नेक्स्ट जेनरेशन सीक्वेंसिंग ने एक अभूतपूर्व गति पर जीनोम और ट्रांसक्रिप्टोम डाटा जनरेट करने के लिए इसे संभव बना दिया। गीगाबाइट्स की बायोलॉजिकल सेंस बनाने के लिए गतिशील विश्लेषण हेतु नये एल्गोरिद्म्स अपेक्षित हैं। विश्लेषण दर को तीव्रतर एल्गोरिद्म्स की डिजायनिंग और समानांतर कंप्यूटिंग क्लस्टर्स के प्रयोग द्वारा बढ़ाया जा सकता है। खाद्य फसलों के जीनोम्स जीनोम आकार के मामले में विशाल होते हैं। गेहूं के जीनोम लगभग 17 गीगा–बेसेस होते हैं जो मानव जीनोम की तुलना में तकरीबन पांच गुना है। हमने नाबी कंप्यूटेशनल बायोलॉजी लैब में ट्रांसक्रिप्टोम और जीनोम डाटा के त्वरित विश्लेषण के लिए एचपीसी क्लस्टर विकसित किया है।

अनुसंधान प्रगति:

1. नाबी में कंप्यूटेशनल बायोलॉजी लैब के लिए वर्ष 2012 अभूतपूर्व रहा। हमने अपना सुपर गजट 10 टेरा एफएलओपीएस (1012) हाई परफार्मेंस कंप्यूटिंग क्लस्टर प्राप्त किया। डीबीटी को वित्त–पोषण के लिए एवं सीडैक पुणे और एचपीसी टीम को इस सुपरकंप्यूटिंग फैसिलिटी को स्थापित करने में उनकी सहायता के लिए धन्यवाद। विकी : सेरेंडीपिटी का अर्थ है–'एक सुखद दुर्घटना' अथवा 'आनंददायक आश्चर्य' विशेषतः जिनकी खोज नहीं की जा रही है उनका दुर्घटनावश प्राप्त होना। हमें आशा है नाबी के नये एचपीसी क्लस्टर के प्रयोग से महत्वपूर्ण खोजों को गति मिलेगी, कुछ में वास्तविक शोध से तो कुछ में अचानक प्राप्त होते हैं; इसलिए हमने इस क्लस्टर का नाम रखा 'सेरेंडीपिटी क्लस्टर'। हम इस 'सेरेंडीपिटी क्लस्टर' का उपयोग नये जीन्स और उनकी भूमिकाओं की पहचान के लिए ट्रांसक्रिप्टोम्स के एनोटेशन के माध्यम से खोजों को गति देने के लिए कर रहे हैं। जीव विज्ञान महत्वपूर्ण कार्यों को संपन्न करने के लिए एक–दूसरे के साथ अंतर्व्यवहार कर रहे मैक्रोमोलिक्यूल्स के माध्यम से कार्य करता है। ट्रांसक्रिप्टोम के अध्ययन द्वारा हमने इन डायनेमिक इंटरएक्टिंग मैक्रोमोलिक्यूल्स की पूरी तस्वीर के एब्सट्रैक्ट डिजिटल ट्रांसक्रिप्शनल स्नैपशॉट देखने की कोशिश की। इस स्नैपशॉट को समझने के लिए हमने बहुत सारे ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर टूल्स और एल्गोरिद्म्स का प्रयोग किया, कंप्यूटेशनल बायोलॉजी की विशालता का धन्यवाद। इन उपलब्ध सॉफ्टवेयर टूल्स का प्रयोग करते हुए हमने जटिल चित्रों को सुलझाने की कोशिश की। कुछ ऐसे मौके थे जहां हम 'मानवरहित धरती' पर थे और जहां कुछ स्नैपशॉट्स को सुलझाने के लिए कोई एल्गोरिद्म् उपकरण नहीं थे। हमने कुछ अवसर विश्लेषण और डाटा माइनिंग के लिए अपने स्वयं के स्रोत कोड विकास के लिए बनाए।
2. युवा स्कॉलर्स को 'सेरेंडीपिटी क्लस्टर' के प्रयोग का अवसर मिला और अनुभव प्राप्त किया तथा कुछ अनसुलझी समस्याओं को सुलझाया। हम युवा कुशाग्र मस्तिष्क वाली एक प्रभावी टीम विकसित करना चाहते हैं, जो अपने खुद के प्रोग्राम लिखने, अपने एल्गोरिद्म्स विकसित करने और अर्थपूर्ण पद्धतियां तथा नये ज्ञान को

5.1 खाद्य फसल जिनोम्स, ट्रांस्क्रिप्टोम एवं लघु आरएनए आधारित नियमन के तुलनात्मक विश्लेषण एवं आंकड़े सृजित करने के लिए उन्नत परिकलन प्रक्रिया, आंकड़ों, उपस्करों एवं मार्गों का विकास

समन्वयक:

राकेश तुली

अन्वेषक:

श्रीकांत सुभाष मंत्री

जॉय के. रॉय

परियोजना वैज्ञानिक:

शैलेश शर्मा

अनुसंधान अध्येता:

अनुराधा सिंह

भूमिका:

जीनोम स्तर पर फंक्शनिंग और डायनामिक्स की समझ अग्रलिखित मामलों में चुनौतीपूर्ण है–अ) सूचनाओं का अंबार, ब) इसकी दृश्यात्मकता, स) इसकी व्याख्या आदि। नेक्स्ट जेनरेशन सीक्वेंसिंग ने एक अभूतपूर्व गति पर जीनोम और ट्रांसक्रिप्टोम डाटा जनरेट करने के लिए इसे संभव बना दिया। गीगाबाइट्स की बायोलॉजिकल सेंस बनाने के लिए गतिशील विश्लेषण हेतु नये एल्गोरिद्म्स अपेक्षित है। विश्लेषण दर को तीव्रतर एल्गोरिद्म्स की डिजायनिंग और समानांतर कंप्यूटिंग क्लस्टर्स के प्रयोग द्वारा बढ़ाया जा सकता है। खाद्य फसलों के जीनोम्स जीनोम आकार के मामले में विशाल होते हैं। गेहूं के जीनोम लगभग 17 गीगा–बेसेस होते हैं जो मानव जीनोम की तुलना में तकरीबन पांच गुना है। हमने नाबी कंप्यूटेशनल बायोलॉजी लैब में ट्रांसक्रिप्टोम और जीनोम डाटा के त्वरित विश्लेषण के लिए एचपीसी क्लस्टर विकसित किया है।

अनुसंधान प्रगति:

1. नाबी में कंप्यूटेशनल बायोलॉजी लैब के लिए वर्ष 2012 अभूतपूर्व रहा। हमने अपना सुपर गणक 10 टेरा एफएलओपीएस (1012) हाई परफार्मेंस कंप्यूटिंग क्लस्टर प्राप्त किया। डीबीटी को वित्त–पोषण के लिए एवं सीडीएसी पुणे और एचपीसी टीम को इस सुपरकंप्यूटिंग फैसिलिटी को स्थापित करने में उनकी सहायता के लिए धन्यवाद। विकी : सेरेंडीपिटी का अर्थ है–'एक सुखद दुर्घटना' अथवा 'आनंददायक आश्चर्य' विशेषतः जिनकी खोज नहीं की जा रही है उनका दुर्घटनावश प्राप्त होना। हमें आशा है नाबी के नये एचपीसी क्लस्टर के प्रयोग से महत्वपूर्ण खोजों को गति मिलेगी, कुछ में वास्तविक शोध से तो कुछ में अचानक प्राप्त होते हैं; इसलिए हमने इस क्लस्टर का नाम रखा 'सेरेंडीपिटी क्लस्टर'। हम इस 'सेरेंडीपिटी क्लस्टर' का उपयोग नये जीन्स और उनकी भूमिकाओं की शिनाख्त के लिए ट्रांसक्रिप्टोम्स के एनोटेशन के माध्यम से खोजों को गति देने के लिए कर रहे हैं। जीव विज्ञान महत्वपूर्ण कार्यों को संपन्न करने के लिए एक–दूसरे के साथ अंतर्व्यवहार कर रहे मैक्रोमोलिक्यूल्स के माध्यम से कार्य करता है। ट्रांसक्रिप्टोम के अध्ययन द्वारा हमने इन डायनेमिक इंटरएक्टिंग मैक्रोमोलिक्यूल्स की पूरी तस्वीर के एब्सट्रैक्ट डिजिटल ट्रांसक्रिप्शनल स्नैपशॉट देखने की कोशिश की। इस स्नैपशॉट को समझने के लिए

आकृति–1: एचपीसी क्लस्टर सुविधा

5.1 खाद्य फसल जिनोम्स, ट्रान्सक्रिप्टोम एवं लघु आरएनए आधारित नियमन के तुलनात्मक विश्लेषण एवं आंकड़े सूचित करने के लिए उन्नत परिकलन प्रक्रिया, आंकड़ों, उपस्करों एवं मार्गों का विकास

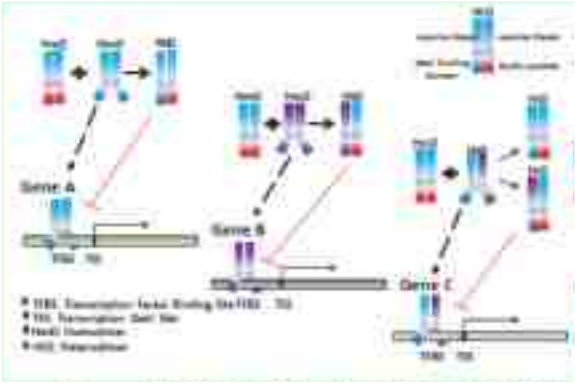
समन्वयक:
राकेश तुमी

अन्वेषक:
श्रीकांत सुनाथ मंत्री
जॉय के. रॉय

नवीन कार्य

1. पौधों में जड़ एवं बीज विकास में बी–ज़िप ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर की भूमिका: परिकल्पना प्रबल नकारात्मक प्रोटीन का प्रयोग

एक डिज़ाइन डोमिनेंट नेगेटिव प्रोटीन जो एरबिडोपसिस में बीज निर्माण व विकास में संलिप्त अनेक बी–ज़िप ट्रांस्क्रिप्शन घटकों की डीएनए बाइंडिंग क्रियाकलाप को प्रकट करता है। बी–ज़िप ट्रांस्क्रिप्शन घटक टीएफ का परिवार है, जो केवल यूकेरॉयट्स में पाए जाते हैं। ये जीन संवर्धन, विकास एवं विभेदन जैसी अनेक क्रियाओं में संलिप्त होते हैं। बी–ज़िप प्रोटीन मोटिफ एक दीर्घ द्विपक्षीय α–हैलिक्स होता है। सी–टर्मिनल डॉफ एक एम्फिपेथिक α–हैलिक्स है, जो समानांतर डायमेरिक कॉइल्ड–कॉइल, जिसे ल्युसाइन ज़िपर कहते हैं, बनने के लिए बदता है। एन–टर्मिनल डॉफ एक मूलभूत क्षेत्र है, जो क्रम आधारित डीएनए को आबद्ध करता है (आकृति–1)।



आकृति 1: जीन नियमन के अध्ययन के लिए एक डोमिनेंट नेगेटिव अप्रोच।

पौधों में लगभग 72–बी–ज़िप ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर होते हैं और उनमें से अनेक जड़ एवं बीज विकास में संलिप्त होते हैं। बी–ज़िप मोटिफ एक दीर्घ द्विपक्षीय–हैलिक्स होता है। सी–टर्मिनल डॉफ एक एम्फिपेथिक–हैलिक्स है, जो समानांतर डायमेरिक कॉइल्ड–कॉइल, जिसे ल्युसाइन ज़िपर कहते हैं, बनने के लिए लघु होता है। एन–टर्मिनल डॉफ एक मूलभूत क्षेत्र है, जो क्रम आधारित डीएनए को आबद्ध करता है। एक प्रबल नकारात्मक (डीएन) प्रोटीन ए–ज़िप, जिसमें बी–ज़िप ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर (टीएफ) का मौलिक डीएनए आबद्ध क्षेत्र तर्कसंगत परिकल्पित एसिडिक विस्तार होता है, का पादप संवर्धन, विकास एवं विभेदीकरण में इन टीएफ की भूमिका के अध्ययन में प्रयोग किया गया (आकृति–1)। ये डीएन जंगली किस्म के प्रोटीन के साथ हेटरोडिमेराइज़ होते हैं और उन्हें जीन के प्रोमीटर से आबद्ध न करवाकर उनके कार्यों को रोकते हैं। डीएन जैविक सक्रिय अभिकर्मक है, क्योंकि हेटरोडिमर डीएनए से आबद्ध बी–ज़िप होमोडिमर से अधिक स्थिर होता है। हम Arabidopsis में जड़ और बीज विकास का अध्ययन करने के लिए यही रणनीति अपनाने की योजना तैयार कर रहे हैं। जीनों को शमित करने के लिए डीएन का प्रयोग करना अन्य आरएनए आधारित प्रौद्योगिकियों (आरएनएi एवं एमआरएनए) की तुलना में अधिक लाभकारी है। ये परिकल्पित डीएन उनके ही परिवार से सम्बन्धित सभी टीएफ के कार्यों को रोकते हैं, इससे जैविक प्रणालियों में एक आम समस्या अनावश्यकता का समाधान होता है।

2. सूक्ष्मपोषकों की जैवउपलब्धता के लिए नैनोआण्विक वाहक आधारित कार्बोहाइड्रेट्स एवं लिपिड व्युत्पन्नों का विकास

लौह जैसे सूक्ष्मपोषकों की कमी अपर्याप्त खानपान एवं शारीरिक अवशोषण क्षमता में खराबी के कारण होती है, जिससे एनीमिया, न्यून मानसिक विकास एवं कार्य में कमी जैसी समस्याएं होती हैं। यद्यपि लौह की कमी के लिए प्रमुख औषधि फेरस साल्ट अत्यधिक लोकप्रिय है, किंतु ऐसे साल्ट से लौह की जैवउपलब्धता अत्यंत कम होती है। गेहूं के दाने व चोकर में फायटेट, पालक में ऑक्सेलिक अम्ल, सामान्यतः सभी खाद्य पदार्थों में फोस्फेट और दसकी चाय एवं कॉफी से टैनिन्स जैसे प्रति–पोषक घटक अघुलनशील सम्मिश्रों का निर्माण कर फैरस लौह Fe^{+3} की जैवउपलब्धता में कमी लाते हैं।

$FeSO_4$ पानी में घुलनशील यौगिक है, किंतु ऑक्सीजन के संपर्क में आने के बाद यह आसानी से न्यून घुलनशील Fe^{3+} में ऑक्सीडाइज्ड हो जाता है। इससे प्रायः खाद्य पदार्थों के रंग व स्वाद में अस्वीकार्य परिवर्तन हो जाता है। साथ ही Fe^{3+} से बार–बार उदरविकार होते हैं। अतः यह आवश्यक है कि ऐसा वैकल्पिक लौह स्रोत विकसित किया जाए, जिससे इसके उदर संबंधी प्रतिकूल प्रभावों को समाप्त किया

1. पौधों में जड़ एवं बीज विकास में बी–जिप ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर की भूमिका: परिकल्पना प्रबल नकारात्मक प्रोटीन का प्रयोग

एक डिज़ाइन डोमिनेंट नेगेटिव प्रोटीन जो एरबिडोपसिस में बीज निर्माण व विकास में संलिप्त अनेक बी–जिप ट्रांस्क्रिप्टोम घटकों की डीएनए बाइंडिंग क्रियाकलाप को प्रकट करता है। बी–जिप ट्रांस्क्रिप्टोम घटक टीएफ का परिवार है, जो केवल यूकेरियोट्स में पाए जाते हैं। ये जीन संवर्धन, विकास एवं विभेदन जैसी अनेक क्रियाओं में संलिप्त होते हैं। बी–जिप प्रोटीन मोटिफ एक दीर्घ द्विपक्षीय α–हैलिक्स होता है। सी–टर्मिनल डॉफ एक एम्फिपेथिक α–हैलिक्स है, जो समानांतर डायमेरिक कॉइल्ड–कॉइल, जिसे ल्युसाइन जिपर कहते हैं, बनने के लिए घटता है। एन–टर्मिनल डॉफ एक मूलभूत क्षेत्र है, जो क्रम आधारित डीएनए को आबद्ध करता है (आकृति–1)।

पौधों में लगभग 72–बी–जिप ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर होते हैं और उनमें से अनेक जड़ एवं बीज विकास में संलिप्त होते हैं। बी–जिप मोटिफ एक दीर्घ द्विपक्षीय–हैलिक्स होता है। सी–टर्मिनल डॉफ एक एम्फिपेथिक–हैलिक्स है, जो समानांतर डायमेरिक कॉइल्ड–कॉइल, जिसे ल्युसाइन जिपर कहते हैं, बनने के लिए लघु होता है। एन–टर्मिनल डॉफ एक मूलभूत क्षेत्र है, जो क्रम आधारित डीएनए को आबद्ध करता है। एक प्रबल नकारात्मक (डीएन) प्रोटीन ए–जिप, जिसमें बी–जिप ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर (टीएफ) का मौलिक डीएनए आबद्ध क्षेत्र तर्कसंगत परिकल्पित परिडिक विस्तार होता है, का पादप संवर्धन, विकास एवं विभेदीकरण में इन टीएफ की भूमिका के अध्ययन में प्रयोग किया गया (आकृति–1)। ये डीएन जंगली किस्म के प्रोटीन के साथ हैटरोडिमेराइज होते हैं और उन्हें जीन के प्रोमीटर से आबद्ध न करवाकर उनके कार्यों को रोकते हैं। डीएन जैविक सक्रिय अभिकर्मक है, क्योंकि हेटरोडिमर डीएनए से आबद्ध बी–जिप होमोडिमर से अधिक स्थिर होता है। हम Arabidopsis में जड़ और बीज विकास का अध्ययन करने के लिए यही रणनीति अपनाने की योजना तैयार कर रहे हैं। जीनों को शमित करने के लिए डीएन का प्रयोग करना अन्य आरएनए आधारित प्रौद्योगिकियों (एक। एवं व्यक्त) की तुलना में अधिक लाभकारी है। ये परिकल्पित डीएन उनके ही परिवार से सम्बन्धित सभी टीएफ के कार्यों को रोकते हैं, इससे जैविक प्रणालियों में एक आम समस्या अनावश्यकता का समाधान होता है।

2. सूक्ष्मपोषकों की जैवउपलब्धता के लिए नैनोआण्विक वाहक आधारित कार्बोहाइड्रेट्स एवं लिपिड व्युत्पन्नों का विकास

लौह जैसे सूक्ष्मपोषकों की कमी अपर्याप्त खानपान एवं शारीरिक अवशोषण क्षमता में खराबी के कारण होती है, जिससे एनीमिया, न्यून मानसिक विकास एवं कार्य में कमी जैसी समस्याएं होती हैं। यद्यपि लौह की कमी के लिए प्रमुख औषधि फेरस साल्ट अत्यधिक लोकप्रिय है, किंतु ऐसे साल्ट से लौह की जैवउपलब्धता अत्यंत कम होती है। गेहूँ के दाने व चोकर में फायटेट, पालक में ऑक्सेलिक अम्ल, सामान्यतः सभी खाद्य पदार्थों में फोस्फेट और काली चाय एवं कॉफी से टेनिन्स जैसे प्रति–पोषक घटक अघुलनशील सम्मिश्रों का निर्माण कर फैरस लौह Fe^{++} की जैवउपलब्धता में कमी लाते हैं।

$FeSO_4$ पानी में घुलनशील यौगिक है, किंतु ऑक्सीजन के संपर्क में आने के बाद यह आसानी से न्यून घुलनशील में ऑक्सीकाइज्ड हो जाता है। इससे प्रायः खाद्य पदार्थों के रंग व स्वाद में अस्वीकार्य परिवर्तन हो जाता है। साथ ही से बार–बार उदरविकार होते हैं। अतः यह आवश्यक है कि ऐसा वैकल्पिक लौह स्रोत विकसित किया जाए, जिससे इसके उदर संबंधी प्रतिकूल प्रभावों को समाप्त किया जा सके। न्यूट्रल एवं हायड्रोफिलिक कार्बोहायड्रेट नैनोआकार के शैल के साथ आयरन ऑक्साइड/हायड्रोक्साइड नैनोकणों का प्रयोग फैरस साल्ट के विकल्प के रूप में किया जा सकता है। इस प्रकार की औषधि में उदर संबंधी प्रतिकूल प्रभाव अत्यंत विरल है। इस बात के कुछ साक्ष्य उपलब्ध हैं कि नैनोमीटर की रेंज में कण अन्य स्थूल कणों की तुलना में अलग–अलग विशेषताएं प्रदर्शित

सहयोग एवं संपर्क के माध्यम से सहभागिता

1. नाबी एवं राष्ट्रीय नीची अनुसंधान केन्द्र (एनआरसीएल), मुजफ्फरपुर, बिहार ने अनुसंधान सुविधाएं साझा करने और संयुक्त रूप से अनुसंधान कार्य करने के लिए 16 जुलाई, 2012 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

2. 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 बढ़ावा देने के लिए 19 अक्तूबर, 2012 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

3. मोहाली में जैवविज्ञान क्लस्टर स्थापित करने के दृष्टिगत नाईपर, मोहाली; आइएसएसईआर, मोहाली; पीजीआइएमईआर, चण्डीगढ़; सीएसआइओ, चण्डीगढ़; आइआइटी, रोपड़ तथा पंजाब कृषि विश्वविद्यालय के साथ 28 नवंबर, 2012 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

4. नाबी एवं सेंट्रल युनिवर्सिटी ऑफ पंजाब, बटिंडा ने दोनों संस्थानों के बीच गुणवत्ता आधारित शोध और उच्च अनुसंधान कार्यक्रमों में संवर्धन के लिए 26 मार्च, 2013 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

बाह्य अनुदान एवं निधियां

क्र.सं.	परियोजना अन्वेषक	परियोजना का नाम	फंडिंग एजेंसी
1	डॉ. आशय के. पाण्डेय	मेटाबॉलिक इन्जीनियरिंग ऑफ फाइटिक एसिड पाथवे फॉर इम्प्रूविंग आयरन बायोएवेलेबिलिटी इन व्हीट	डीबीटी
2	डॉ. संतोष कुमार उपाध्याय	आइडेन्टिफिकेशन, आइसोलेशन एवं करैक्टराइजेशन ऑफ नॉवल इन्सेक्टिसाइडल प्रोटीन्स फ्रॉम लोअर प्लांट डाइवर्सिटी	डीएसटी
3	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	ट्रान्सफर एवं इवैल्युएशन ऑफ इंडियन बनाना विद प्रो–विटामिन ए (पीवीए) कंस्ट्रक्ट्स। यह परियोजना केले को पुष्टिकर एवं रोगरहित बनाने के लिए क्यूयूटी, आस्ट्रेलिया से प्रौद्योगिकी के विकास एवं भारत हस्तांतरण विषयक सहयोगात्मक परियोजना का एक हिस्सा है।	बीआईआरएसी डीबीटी
4	डॉ. हरिओम यादव	प्रोबायोटिक मिडिएटिड गट फ्लोरा मॉड्युलेशन से मोटापे एवं मधुमेह से बचाव हो सकता है	डीबीटी
5	डॉ. हरिओम यादव	मोटापे एवं टाइप–2 मधुमेह के उपचार के लिए नवीन यौगिक का विकास	डीएसटी
6	डॉ. महेन्द्र बिश्नोई	स्टडीज ऑफ ट्रांजिएंट रिसेप्टर पोटेन्शियल (टीआरपी) चैनल्स मीडिएटिड मॉड्युलेशन ऑफ एडिपोजिनेसिस एवं ओबेसिटी बाइ डाइटरी मॉलेक्यूल्स	डीएसटी
7	डॉ. कांती के. कोन्डेपुडी	न्यूट्रीजिनोमिक स्टडी टू एसेस द रोल ऑफ पॉलिफिनॉल्स फ्रॉम इंडियन मिलेट वेराइटी ऑन द रेगुलेशन ऑफ एडिपोजिनेसिस	डीएसटी

मुख्य परिसर में अवसंरचना स्थापना की प्रगति

मुख्य परिसर, सैक्टर-81, मोहाली का प्रस्तावित मास्टर प्लान।

नाबी/सीआईएबी के सैक्टर-81, मोहाली में बनने वाले परिसर का मॉडल।

राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं में प्रतिभागिता

1. डॉ. राकेश तुली ने 9 अप्रैल, 2012 को फिक्की, नई दिल्ली में "सैकेण्डरी एग्रीकल्चर ऑपरच्युनिटीज़ इन इंडिया" विषय पर आयोजित संगोष्ठी में प्रतिभागिता की।

2. डॉ. जॉय के. रॉय को 28 मई, 2012 को वैल्लूर, तमिलनाडु में डीबीटी द्वारा प्रायोजित ब्रेन स्टॉर्मिंग सत्र में "इम्युनोजेनिक मोइटीज़ इन व्हीट एंड जीन्स कॉन्फर एंटीजेनिसिटी टू व्हीट" विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।

3. डॉ. मोनिका गर्ग को 28 मई, 2012 को वैल्लूर, तमिलनाडु में डीबीटी द्वारा प्रायोजित ब्रेन स्टॉर्मिंग सत्र में "पोटेन्शियल ऑफ बॉयोटैक्नोलॉजिकल एप्रोचिस फॉर रिडक्शन ऑफ ग्लूटेन इन व्हीट" विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।

4. श्री श्रीकांत मंत्री ने 1–2 जून, 2012 को सीडैक, बेंगलूरु में "थिंक पैरलल – पैरलल प्रोग्रामिंग फॉर इंजीनियर्स एंड साइंटिस्ट्स" विषय पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यशाला में भाग लिया।

5. डॉ. एस. पी. सिंह ने 28 जून, 2012 को कृषिपरक जैवप्रौद्योगिकी के लिए उत्कृष्ट केन्द्र और भविष्य की फसलों पर अनुसंधान केन्द्र, नॉटिंघम विश्वविद्यालय, मलेशिया कैम्पस, कुआलालम्पुर, मलेशिया का दौरा किया।

6. डॉ. मोनिका गर्ग ने अगस्त 12–15, 2012 को बीजिंग, चीन में आयोजित 'अन्तर्राष्ट्रीय ग्लूटेन कार्यशाला' में भाग लिया।

7. डॉ. मोनिका गर्ग को 19 सितम्बर 2012 को शहीद उधम सिंह कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टैक्नोलॉजी में "इमर्जिंग एग्री–फूड बायोटैक्नोलॉजी सैक्टर्स" विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।

8. श्री श्रीकांत मंत्री ने 2 नवम्बर, 2012 को आइसीजीईबी, नई दिल्ली में 12वीं DeLCON स्टीयरिंग एंड नेगोसिएशन मीटिंग में भाग लिया।

9. डॉ. अजय के. पाण्डेय ने 8–9 नवम्बर, 2012 को नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूट्रिशियन, आइसीएमआर, हैदराबाद में "रीसेंट ट्रेन्ड्स *Lathyrus Sativus* रिसर्च" विषयक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

10. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी ने 10–14 दिसम्बर, 2012 को क्यूयूटी, ब्रिस्बेन, आस्ट्रेलिया में पुनर्सृजन कार्यविधि (स्टीवर्डशिप स्टेज 1) 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. राकेश तुली को 17–19 दिसम्बर, 2012 को बार्क, मुंबई में आयोजित "ट्रेन्ड्स इन प्लांट, एग्रीकल्चर एंड फूड साइंसिस" विषयक डीएई–बीआरएनएस जीवविज्ञान संगोष्ठी में प्रतिभागिता हेतु आमंत्रित किया गया। उन्होंने "फसलों में खनिज की समस्या और जैव–उपलब्धता में संवर्धन के लिए आण्विक मार्ग" विषय पर व्याख्यान दिया।

12. डॉ. राकेश तुली को 3 फरवरी, 2013 को केबी पाटिल कॉलेज, मुंबई में "विज्ञापनब पादपों एवं खाद्यों के लिए जैवप्रौद्योगिकी" विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।

1. डॉ. राकेश तुली ने 9 अप्रैल, 2012 को फिक्की, नई दिल्ली में "सैकेण्डरी एग्रीकल्चर ऑपरच्युनिटीज इन इंडिया" विषय पर आयोजित संगोष्ठी में प्रतिभागिता की।

2. डॉ. जॉय के. रॉय को 29 मई, 2012 को वैल्लूर, तमिलनाडु में डीबीटी द्वारा प्रायोजित ब्रेन स्टॉर्मिंग सत्र में "इम्युनोजेनिक मोइटीज इन व्हीट एंड जीन्स कॉन्फर एंटीजेनिसिटी टू व्हीट" विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमन्त्रित किया गया।

3. डॉ. मोनिका गर्ग को 29 मई, 2012 को वैल्लूर, तमिलनाडु में डीबीटी द्वारा प्रायोजित ब्रेन स्टॉर्मिंग सत्र में "पोटेन्शियल ऑफ बॉयोटैक्नोलॉजिकल एप्रोचिस फॉर रिडक्शन ऑफ ग्लूटेन इन व्हीट" विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।

4. श्री श्रीकांत मंत्री ने 1–2 जून, 2012 को सीडैक, बेंगलूरू में "थिंक पैरलल – पैरलल प्रोग्रामिंग फॉर इंजीनियर्स एंड साइंटिस्ट्स" विषय पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यशाला में भाग लिया।

5. डॉ. एस. पी. सिंह ने 28 जून, 2012 को कृषिपरक जैवप्रौद्योगिकी के लिए उत्कृष्ट केन्द्र और भविष्य की फसलों पर अनुसंधान केन्द्र, नॉटिंघम विश्वविद्यालय, मलेशिया कैम्पस, कुआलालम्पुर, मलेशिया का दौरा किया।

6. डॉ. मोनिका गर्ग ने अगस्त 12–15, 2012 को बीजिंग, चीन में आयोजित 'अन्तर्राष्ट्रीय ग्लूटेन कार्यशाला' में भाग लिया।

7. डॉ. मोनिका गर्ग को 18 सितम्बर 2012 को शहीद उधम सिंह कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टैक्नोलॉजी में "इमर्जिंग एग्री–फूड बायोटैक्नोलॉजी सैक्टर्स" विषय पर व्याख्यान देने के लिए आमन्त्रित किया गया।

8. श्री श्रीकांत मंत्री ने 2 नवम्बर, 2012 को आइसीजीईबी, नई दिल्ली में 19वीं DeLCON स्टीयरिंग एंड नेगोसिएशन मीटिंग में भाग लिया।

9. डॉ. अभय के. पाण्डेय ने 8–9 नवम्बर, 2012 को नैशनल इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूट्रिशियन, आइसीएमआर, हैदराबाद में "रीसेंट ट्रैण्ड्स इन *Lathyrus Sativus* रिसर्च" विषयक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

10. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी ने 10–14 दिसम्बर, 2012 को क्यूयूटी, ब्रिस्बेन, आस्ट्रेलिया में पुनर्सृजन कार्यविधि (स्टीवर्डशिप स्टेज 1) 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. राकेश तुली को 17–19 दिसम्बर, 2012 को बार्क, मुंबई में आयोजित "ट्रेंड्स इन प्लांट, एग्रीकल्चर एंड फूड साइंसिस" विषयक डीएई–बीआरएनएस जीवविज्ञान संगोष्ठी में प्रतिभागिता हेतु आमन्त्रित किया गया। उन्होंने "धान्यों में खनिज की समस्या और जैव–उपलब्धता में संवर्धन के लिए आण्विक मार्ग"

नव–नियुक्त संकाय सदस्य

संक्षिप्त विवरण

नाम : डॉ. हरिओम यादव

कार्यभार ग्रहण की तिथि : 14.12.2012

पदनाम : रामालिंगम् फैलो

शोध रुचि का क्षेत्र : पुराने मानव रोग यथा लौह की कमी तथा मैटाबॉलिक रोगों के विरुद्ध नवीन न्यूट्रास्यूटिकल्स के जैविक एवं आण्विक प्रभावों पर अन्वेषण। अनुसंधान का प्रमुख लक्ष्य इन मानव रोगों में सुधार लाने वाले कार्यकारी खाद्यों का विकास करना है।

पूर्व नियुक्तियाँ :

1. अनुसंधान फैलो (4/2012-12/2012) : डायबिटीज, एंडोक्रिनोलॉजी एंड ओबेसिटी ब्रांच, नैशनल इंस्टिट्यूट ऑफ डायबिटीज एंड डाइजेस्टिव एंड किडनी डिसीज, नैशनल इंस्टिट्यूट ऑफ हैल्थ, बैथेस्डा, एमडी यूएसए।
2. पोस्ट डॉक्टरल अतिथि फैलो (2007-2012) : डायबिटीज, एंडोक्रिनोलॉजी एंड ओबेसिटी ब्रांच, नैशनल इंस्टिट्यूट ऑफ डायबिटीज एंड डाइजेस्टिव एंड किडनी डिसीज, नैशनल इंस्टिट्यूट ऑफ हैल्थ, बैथेस्डा, एमडी, यूएसए।

प्रमुख प्रकाशन :

1. यादव एच, जैन एस, प्रसाद जीबीकेएस एवं यादव एम (2007); 'प्रिवेन्टिव इफैक्ट ऑफ डायाबेगन ; अ पॉलिहर्बल प्रिपरेशन ड्यूरिंग प्रोगरेशन ऑफ डायबिटीज इन हाइ फ्रूक्टोस फैड रैट्स' जर्नल ऑफ फार्माकोलॉजिकल साइंसिस 105:12-21.
2. यादव एच, जैन एस एवं सिन्हा पीआर (2007); 'एंटी–डायबिटिक इफैक्ट ऑफ प्रोबायोटिक दही कन्टेनिंग *Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei* एंड *Lactis bacteria* इन हाई फ्रूक्टोस डाइट फैड रैट्स' न्यूट्रिशियन 72:62-68.
3. यादव एच, जैन एस एवं सिन्हा पीआर (2007); 'प्रडक्शन ऑफ फ्री फैटी एसिड्स एंड कॉन्जुगेटिड लाइनोलिक एसिड इन प्रोबायोटिक दही कन्टेनिंग *Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei* ड्यूरिंग फरमैन्टेशन एंड स्टोरेज'। इंटरनैशनल डायरी जर्नल 60:1006–10.
4. यादव एच, जैन एस एवं सिन्हा पीआर (2008); 'ओरल एडमिनिस्ट्रेशन ऑफ दही कन्टेनिंग *Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei* एमिलियोरेटिड द स्ट्रेप्टोजोटोसिन–इंड्यूस्ड ऑक्सीडेटिव स्ट्रैस एंड डायसिलिपिडिमिया इन रैट्स'। जर्नल ऑफ डायरी रिसर्च 75:189–195.
5. लिन एचएम, ली जेएच, यादव एच, कामराजू एके, गेव्रीलोवा ओ, ल्यू ई, पियरा ए, किम एसजे, कोलिन्स एच, मैटशिन्सकी एफ, हरलेन डीएम, रॉबर्ट्स एबी एवं राणे एसजी (2009) ; '*TGF-β/Smad3* सिग्नलिंग रैगुलेट्स इन्सुलिन जीन ट्रांस्क्रिप्शन, पैंक्रिएटिक इस्लेट *β*-सैल फंक्शन एंड इन्सुलिन एक्शन'। जर्नल ऑफ बायोलॉजिकल कैमिस्ट्री 284:12246-57.
6. किम वायसी, किम एसव्हाय, मिलाडो–गिल जेएम, यादव एच, निवस्मायर डब्ल्यू, कामराजू एके एवं राणे एसजी (2011); 'आयकी रैगुलेट्स पैनक्रियास डिवलप्मेंट बाय स्टेबलाइजिंग *Pdx1*' ईएमबीओ जर्नल 30:1563–76.
7. यादव एच, क्विजानो सी, कामराजू एके, गेव्रीलोवा ओ, मालेक आर, चेन डब्ल्यू, जेरफास पी, झीगैंग डी, राइट ई, स्टोनिंग एस, क्रेयूस एम, स्केलेलिस एम, सम्प ए, फिंकल टी एवं राणे एसजी (2011); 'प्रोटैक्शन फ्रॉम ओबेसिटी एंड डायाबिटीज बाय ब्लॉकेड ऑफ *TGF-b/Smad3* सिगनलिंग'। सैल मैटाबॉलिज़्म 14:67-79.

नाम : डॉ. संतोष कुमार उपाध्याय

कार्यभार ग्रहण की तिथि : 01.09.2013

पदनाम : डीएसटी–इन्स्पायर संकाय

शोध रुचि का क्षेत्र : पादपों में आरएनए निर्देशित जिनोम एडिटिंग। नवीन इन्सेक्टिसाइडल प्रोटीनों का निर्माण एवं वर्गीकरण तथा प्रोटीन–प्रोटीन इंटरेक्शन एवं ट्रांस्क्रिप्टोम डायनामिक्स द्वारा कार्य।

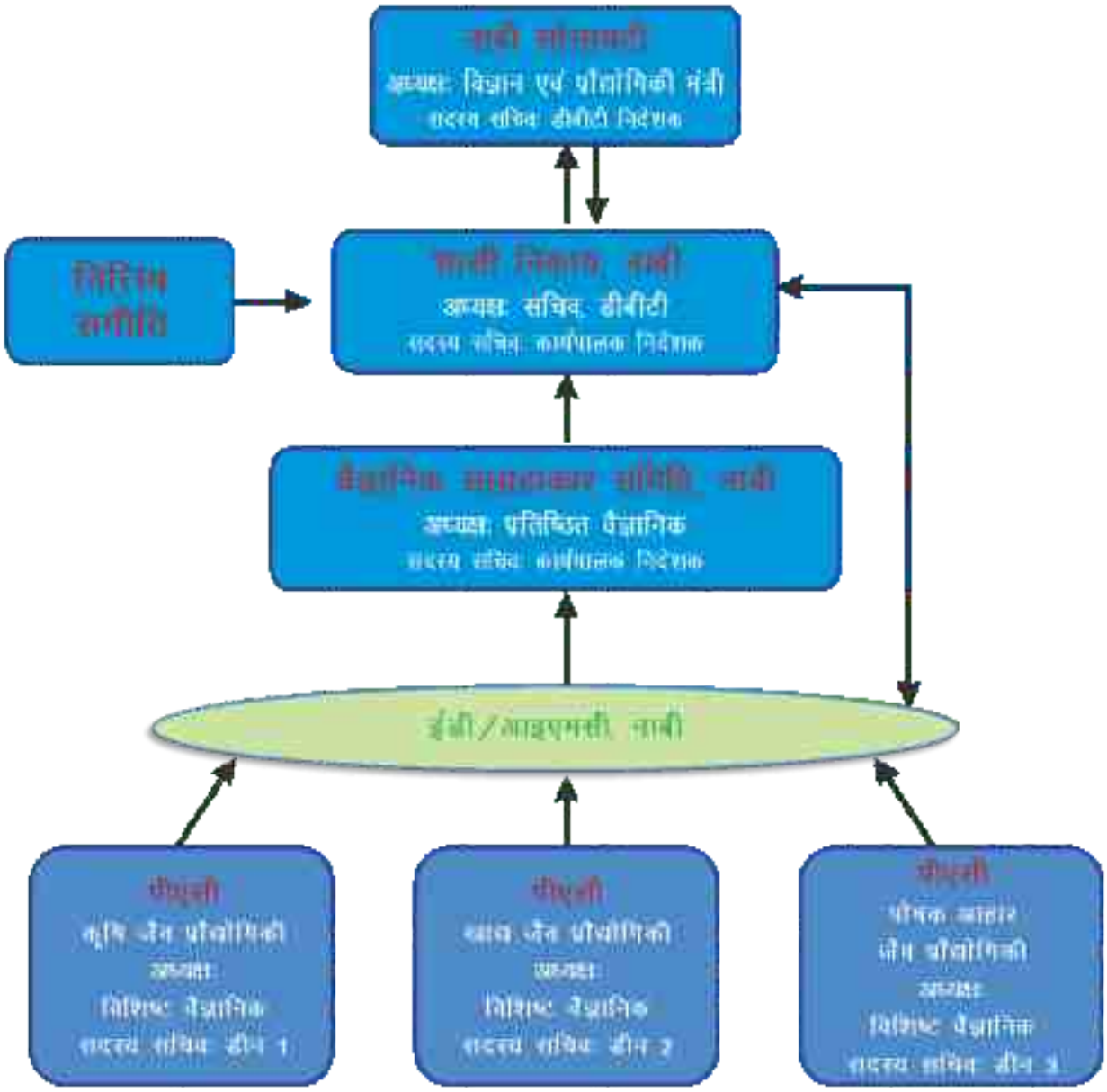
पूर्व नियुक्तियाँ :

1. सीएसआइआर–सीनियर रिसर्च फैलो (2010–2013) : सीएसआइआर–केन्द्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान, लखनऊ, भारत

प्रमुख प्रकाशन :

1. उपाध्याय एसके, चन्द्रशेखर के, ठाकुर एन, वर्मा पीसी, सिंह पीके तथा तुली आर (2011); 'आरएनए इंटरफिरेंस (RNAi) फॉर द कंट्रोल ऑफ वाइटफ्लाई (*Bemisia tabaci*)' जर्नल ऑफ बायोसाइंसिस; 36: 153-161.
2. उपाध्याय एसके एवं सिंह पीके (2011); 'रोल ऑफ एल्कलाइन फोस्फेट इन इन्सेक्टिसाइडल एक्शन ऑफ Cry 1Ac अगेंस्ट *Helicoverpa armigera larvae*' बायोटैक्नोल लैटर्स; 33: 2027-2036.
3. उपाध्याय एसके, सरव एस, राय पी, सिंह आर, चन्द्रशेखर के, वर्मा पीसी, सिंह पीके एवं तुली आर (2010); '*SUMO* फ्यूजन फेसिलिटेट्स एक्सप्रेशन एंड प्यूरीफिकेशन ऑफ गार्लिक लेक्टिन बट मॉडिफाइस सम ऑफ इट्स प्रोपर्टीज' जर्नल ऑफ बायोटैक्नोलॉजी; 146: 1-8.
4. उपाध्याय एसके, मिश्रा एम, सिंह एच, रंजन ए, चन्द्रशेखर के, वर्मा पीसी, सिंह पीके एवं तुली आर (2010) ; 'इंटरसैक्शन ऑफ *Allium sativum leaf agglutinin* (ASAL) विद मिडगट बीबीएमवी प्रोटीन्स एंड इट्स स्टेबिलिटी इन हेलिकोवेरपा आर्मीगेरा' प्रोटियोमिक्स; 10: 4431-4440.

शासन



अध्यक्ष: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री
सदस्य सचिव: डीबीटी निदेशक
अध्यक्ष: सचिव, डीबीटी
सदस्य सचिव: कार्यपालक निदेशक
अध्यक्ष: प्रतिष्ठित वैज्ञानिक
सदस्य सचिव: कार्यपालक निदेशक
कृषि जैव प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष:
विशिष्ट वैज्ञानिक
सदस्य सचिव: डीन 1
खाद्य जैव प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष:
विशिष्ट वैज्ञानिक
सदस्य सचिव: डीन 2
पौष्टिक आहार
जैव प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष:
विशिष्ट वैज्ञानिक
सदस्य सचिव: डीन 3

संस्थान का प्रबंधन

क. नामी सोसायटी के सदस्य

श्री जयपाल सुदिनी रेड्डी
माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा
पृथ्वी विज्ञान मंत्री
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
भारत सरकार, नई दिल्ली
(अध्यक्ष)
(29 अक्तूबर 2012 से)

श्री पवनकुमार बंसल
माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा
पृथ्वी विज्ञान मंत्री
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
भारत सरकार, नई दिल्ली
(अध्यक्ष)
(14 अगस्त, 2012 से 28 अक्तूबर 2012 तक)

श्री विलासराव देशमुख
माननीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी
विज्ञान मंत्री विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी
विज्ञान मंत्रालय
भारत सरकार, नई दिल्ली
(अध्यक्ष)
(14 अगस्त, 2012 से 28 अक्तूबर 2012 तक)

डॉ. के. विजय राघवन्
सचिव
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली

डॉ. एम.के. भान
पूर्व सचिव
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली
(फरवरी 2004 से नवम्बर 2012 तक)

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

डॉ. वी. प्रकाश
(पूर्व निदेशक, सीएफटीआरआई)
प्रतिष्ठित वैज्ञानिक
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
मैसूर

डॉ. अखिलेश कुमार त्यागी
निदेशक
राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान
नई दिल्ली

डॉ. बी. सेशिकरण
निदेशक
राष्ट्रीय पोषण संस्थान
हैदराबाद

डॉ. एस. नारायणन
पूर्व अध्यक्ष
प्रोटैक्शन ऑफ प्लांट वैराइटीज एंड फार्मर्स
राइट्स अथोरिटी
नई दिल्ली

सुश्री अनुराधा सिंह
वित्त सलाहकार
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
नई दिल्ली

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

डॉ. राकेश तुली
कार्यपालक निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली
(सदस्य सचिव)

ख. शासी निकाय (जीबी)

डॉ. के. विजय राघवन्
सचिव
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली

डॉ. एम.के. भान
पूर्व सचिव
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली
(फरवरी 2004 से नवम्बर 2012 तक)

सुश्री अनुराधा मित्रा
वित्त सलाहकार
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
नई दिल्ली

डॉ. मंजू शर्मा
(पूर्व सचिव, डीबीटी)
प्रधान एवं कार्यपालक निदेशक
इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एडवांस्ड रिसर्च
गुजरात

डॉ. सी. आर. भाटिया
पूर्व सचिव
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
नई दिल्ली

डॉ. अशोक डी. बी. वैद्य
अनुसंधान निदेशक
कस्तूरबा हैल्थ सोसायटी मैडिकल एंड रिसर्च सैन्टर
मुंबई

डॉ. बी. सेशिकरण
निदेशक
राष्ट्रीय पोषण संस्थान,
हैदराबाद

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

डॉ. बी. शिवा कुमार
पूर्व निदेशक
नैशनल इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूट्रिशियन,
सिकंदराबाद

डॉ. जॉय के. रॉय
वैज्ञानिक 'डी',
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान,
मोहाली

डॉ. सुखविंदर पी. सिंह
वैज्ञानिक 'सी'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

डॉ. एस. नागाराजन
पूर्व अध्यक्ष
प्रोटेक्शन ऑफ प्लांट वैराइटीज़ एंड फार्मर्स राइट्स अथोरिटी, नई दिल्ली

डॉ. आर. एस. परोदा
(पूर्व महानिदेशक, आइसीएआर)
ट्रस्ट फॉर एडवांसमेंट ऑफ एग्रीकल्चर साइंसिस,
नई दिल्ली

डॉ. जे. एस. पाई
(पूर्व निदेशक, यूआइसीटी)
कार्यपालक निदेशक,
प्रोटीन फूड्स एंड न्यूट्रिशियन डिवलपमैंट एसोसिएशन ऑफ इंडिया, मुंबई

डॉ. एन. के. गांगुली
(पूर्व महानिदेशक, आइसीएमआर)
विशिष्ट जैवप्रौद्योगिकी प्रोफेसर
ट्रांसलेशनल हैल्थ साइंस एंड टैक्नोलॉजी इंस्टिट्यूट
नई दिल्ली

डॉ. वी. प्रकाश
(पूर्व निदेशक, सीएफटीआरआई)
प्रतिष्ठित वैज्ञानिक
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद, मैसूर

डॉ. अखिलेश कुमार त्यागी
निदेशक
राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान,
नई दिल्ली

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

डॉ. श्रीकांत सुभाष मंत्री
वैज्ञानिक 'सी'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

डॉ. राकेश तुली
कार्यपालक निदेशक,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

ग. वित्त समिति

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

डॉ. एच.के. खान
पूर्व सचिव
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली
(फरवरी 2004 से नवम्बर 2012 तक)

सुश्री अनुराधा मित्रा
वित्त सलाहकार
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
नई दिल्ली

डॉ. राकेश तुली
कार्यपालक निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

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

डॉ. जॉय के. रॉय
वैज्ञानिक 'डी'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

डॉ. सुखविंदर पी. सिंह
वैज्ञानिक 'सी'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

श्री श्रीकांत सुभाष मंत्री
वैज्ञानिक 'सी'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

श्री आर. एल. शर्मा
सहायक निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली
(वित्त–सदस्यीय सचिव)

घ. वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी)

डॉ. आर. एस. परोदा
(पूर्व महानिदेशक, आइसीएआर)
ट्रस्ट फॉर एडवांसमेंट ऑफ एग्रीकल्चर साइंसिस,
नई दिल्ली

डॉ. सी. आर. भाटिया
पूर्व निदेशक,
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली

डॉ. दीपक पेन्टल
कुलपति,
दिल्ली विश्वविद्यालय,
नई दिल्ली

डॉ. बी. सिवा कुमार
पूर्व निदेशक,
राष्ट्रीय पोषण संस्थान,
सिकंदराबाद

डॉ. वी. प्रकाश
(पूर्व निदेशक, सीएफटीआरआई)
प्रतिष्ठित वैज्ञानिक, सीएसआईआर,
मैसूर

डॉ. इमरान सिद्दकी
वैज्ञानिक,
सीसीएमबी,
हैदराबाद

डॉ. अक्षय कुमार प्रधान
प्रोफेसर,
दिल्ली विश्वविद्यालय,
नई दिल्ली

डॉ. अनुरा वी. कुरपद
डीन
सेंट जॉन मेडिकल कॉलेज
बेंगलुरु

डॉ. एच. पी. एस. सचदेव
वरिष्ठ परामर्शदाता (पीड्रिएटिक्स),
सीता राम भारतीय विज्ञान और अनुसंधान संस्थान,
नई दिल्ली

डॉ. वेंकटेश रॉव
पूर्व निदेशक,
केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान,
मैसूर

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

डॉ. राकेश कपूर
सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली

डॉ. राकेश तुली
कार्यपालक निदेशक,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान,
मोहाली

ङ. कार्यक्रम सलाहकार समिति (पीएसी): कृषि–जैवप्रौद्योगिकी

डॉ. सी. आर. भाटिया
पूर्व सचिव
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
नई दिल्ली

डॉ. कैलाश चन्द्र बंसल
निदेशक,
नैशनल ब्यूरो ऑफ प्लांट जैनेटिक रिसोर्सिस
पूसा,
नई दिल्ली

डॉ. अखिलेश कुमार त्यागी
निदेशक,
राष्ट्रीय पादप फीनोम अनुसंधान संस्थान,
नई दिल्ली

डॉ. जी. के. गर्ग
निदेशक (आइटीआर)
कृषिधन रिसर्च फाउंडेशन प्राइवेट लिमिटेड
जलाना

डॉ. सुनील कुमार मुखर्जी
वैज्ञानिक,
इंटरनैशनल सेन्टर फॉर जैनेटिक इंजीनियरिंग एंड
बायोटैक्नोलॉजी
नई दिल्ली

डॉ. किरण के. शर्मा
प्रिंसिपल वैज्ञानिक (सैल बायोलॉजी)
इंटरनैशनल क्रॉप्स रिसर्च इंस्टिट्यूट फॉर द
सैमि–एरिड ट्रॉपिक्स
हैदराबाद

डॉ. रमेश सोन्ती
सह निदेशक,
कोशिकीय एवं परमाणु जीव विज्ञान केन्द्र,
हैदराबाद

डॉ. अशोक के. सिंह
वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं कार्यक्रम प्रमुख (चावल)
जैनेटिक्स प्रभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान
संस्थान,
नई दिल्ली

डॉ. टी. मोहपात्रा
निदेशक
केन्द्रीय चावल अनुसंधान संस्थान
कटक

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

डॉ. राकेश तुली
कार्यपालक निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

च. कार्यक्रम सलाहकार समिति (पीएसी): खाद्य एवं पोषक जैवप्रौद्योगिकी

डॉ. वी. प्रकाश
(पूर्व निदेशक, सीएफटीआरआई)
प्रतिष्ठित वैज्ञानिक,
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
मैसूर
(अध्यक्ष–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी)

डॉ. वी. सिवा कुमार
पूर्व निदेशक,
राष्ट्रीय पोषण संस्थान,
सिकंदराबाद
(अध्यक्ष–न्यूट्रिजनल जैव प्रौद्योगिकी)

डॉ. अप्पू रॉव
वैज्ञानिक,
केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान,
मैसूर

डॉ. वी. के. बाजिया
पूर्व प्रमुख एवं विशिष्ट वैज्ञानिक,
मॉलिक्यूलर बायोलॉजी यूनिट
एनडीआरआई,
करनाल

डॉ. के. माधवन नायर
उप–निदेशक,
राष्ट्रीय पोषण संस्थान,
हैदराबाद

डॉ. एस. के. रॉय
प्रतिष्ठित प्रोफेसर एवं परामर्शदाता एफएओ
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
नई दिल्ली

डॉ. एच. पी. एस. सचदेव
वरिष्ठ परामर्शदाता (पेडियाट्रिक्स),
सीता राम भारतीय विज्ञान और अनुसंधान
संस्थान, नई दिल्ली

डॉ. एम. एन. मिश्रा
प्रोफेसर
कृषि एवं खाद्य अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान
खड़गपुर

डॉ. भूपेन्द्र खटकर
अध्यक्ष,
खाद्य प्रौद्योगिकी विभाग,
गुरु जम्भेश्वर यूनिवर्सिटी ऑफ एस एंड टी
हिसार

डॉ. एम. सी. वरदराज
चीफ वैज्ञानिक,
केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान,
मैसूर

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

डॉ. राकेश तुली
कार्यपालक निदेशक,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान,
मोहाली

छ. भवन समिति

डॉ. पी. एस. चौहान
निदेशक
जेनेटिक इंजीनियरिंग एवं जैवप्रौद्योगिकी
अंतर्राष्ट्रीय केन्द्र, नई दिल्ली
(अध्यक्ष)

डॉ. राकेश तुली
कार्यपालक निदेशक,
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान,
मोहाली

डॉ. आर. एस. सांगवान
सीईओ
जैव–प्रसंस्करण एकक
मोहाली

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

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

इंजीनियर एन. के. वर्मा
चीफ इंजीनियर
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
नई दिल्ली

डॉ. के. के. कौल
पूर्व चीफ टाउन प्लानर
ग्रेटर मोहाली एरिया डिवलपमैंट अथोरिटी
चण्डीगढ़

सरदार श्री एन. एस. मट्टी
पूर्व चीफ इंजीनियर
पंजाब प्रशासन
चण्डीगढ़

सुश्री अनुराधा मिश्रा
वित्त सलाहकार
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
नई दिल्ली

डॉ. ए. वासवी कृष्णा
वैज्ञानिक 'सी'
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
नई दिल्ली

डॉ. भीखान राघवन्
संयुक्त सचिव
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
नई दिल्ली

डॉ. जसदीप सिंह
उपनिदेशक
डिपार्टमेंट ऑफ हायर एजुकेशन
चण्डीगढ़

श्री आ.एल. शर्मा
सहनिदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

श्री वीरेन्द्र के. बेनर्जी
प्रशासनिक अधिकारी
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
मोहाली

अनुसंधान प्रकाशन

I. नाबी में शुरू किए गए अनुसंधान कार्य पर आधारित प्रकाशन :

1. बाबूटा आरके, बिश्नोई एम, अंबालम पी, कोन्डेपुडी केके, सरमा एसएम, बोपाराई आरके एवं पोडिल के (2013); 'फंक्शनल फूड इन्ग्रीडिएंट्स फॉर द मैनेजमेंट ऑफ ओबेसिटी एंड एसोसिएटिड को–मोरबिडाइट्स–अ रिव्यू' **Journal of Functional Foods.** dx.doi.org/10.1016/ j.jff.2013.04.014 (in press).

2. बिश्नोई एम, कोन्डेपुडी केके, बाबूटा आरके, दूबे आर एवं बोपाराई आरके (2013) ; 'रोल ऑफ ट्रांसिएंट रिसैप्टर पोटेंशियल (टीआरपी) चैनल्स इन एडिपोसाइट बायोलॉजी' **Expert Review of Endocrinology and Metabolism.**

3. बिश्नोई एम, कोन्डेपुडी केके, गुप्ता ए, कासमेत ए एवं बोपाराई आरके (2013) ; 'एक्सप्रेशन ऑफ मल्टिपल ट्रांसिएंट रिसैप्टर पोटेंशियल (टीआरपी) चैनल्स इन म्यूराइन 3टी 3–एल 1 सैल लाइन्स एंड एडिपोस टिश्यू' **Pharmacological Reports.**

4. कुमार जे, गुनापति एस, सिंह एसपी, कुमार ए, ललित ए, शर्मा एनसी, पौराणिक आर एवं तुली आर (2013) ; 'अ न्यू बीटासेटेलाइट एसोशिएटिड विद कॉटन लीफ कर्ल बुरेवाला वायरस इन्फैक्टिंग टोमेटो इन इंडिया : इन्फ्लुएंस ऑन सिम्टम्स एवं वायरल एक्युमुलेशन' **Archives of Virology.** DOI: 10.1007/s00705-013-1613-y.

5. कुमार जे, सिंह एसपी, कुमार ए, खान जेए एवं तुली आर (2013) ; 'डिटैक्शन एंड कैरेक्टराइजेशन ऑफ अ न्यू बीटासेटेलाइट : वैरिएशन इन डिसीज सिम्टम्स ऑफ टोमाटो लीफ कर्ल पाकिस्तान वायरस–इंडिया ड्यू टू एसोसिएटिड बीटासेटेलाइट' **Archives of Virology.** 158: 257-261.

6. सिंह एसपी, वोगेल–माइकस के, आरकॉन आइ, वेविट्स पी, रेगोनेज एम, पैंगियोन पी, कुमार जे, एवं तुली आर (2013); 'पैटर्न ऑफ आयरन डिस्ट्रिब्यूशन इन मैटरनल एंड फिलेलियल टिश्यू इन व्हीट ग्रेन्स विद कॉन्ट्रास्टिंग लैवल्स ऑफ आयरन' **Journal of Experimental Botany.** DOI: 10.1093/jxb/ert160.

7. रमण एम, अम्बलम पी, कोन्डेपुडी केके, पिथवा एस, कुठारी सी, पटेल ए टी, पुराना आरके, डेव जेएम एवं व्यास बीआर (2013); पोटेंशियल ऑफ प्रोबायोटिक, प्रीबायोटिक एवं सिन बायोटिक फॉर मैनेजमेंट ऑफ कोलोरेक्टल कैंसर. **Gut Microbes.** 4 : 181-192.

II. संकाय सदस्यों द्वारा किए गए अथवा अपने पूर्व संस्थानों में शुरू किए गए कार्य पर आधारित प्रकाशन :

2013

1. दास आरएम, अम्बलम पी, कोन्डेपुडी केके, पिथवा एस, कोठारी सी, पटेल एटी, पुरमा आरके, देव जेएम एवं व्यास बीआर (2013) ; 'पोटेन्शियल ऑफ प्रोबायोटिक्स, प्रीबायोटिक्स एंड सिनबायोटिक्स फॉर मैनेजमेंट ऑफ कोलोरैक्टल कैंसर' **Gut Microbes.** 4(3): 181-192.

2. दास ए, साहा डी, अहमद एफ, रॉय केबी एवं आर्य पी (2013) ; 'डोडकैमर d-AGATCTAGATCT एंड अ होमोलोगस हेयरपिन फॉम ट्रिपलैक्स इन द प्रेसेंस ऑफ पैप्टाइड REWER'. **PLoS ONE.** 8-5.

3. दीक्षित एस, यादव एस, उपाध्याय एसके, वर्मा पीसी एवं चन्द्रशेखर के (2013); 'ए मैथड टू प्रोड्यूस इन्सैक्ट

नाबी

I. नाबी में शुरू किए गए अनुसंधान कार्य पर आधारित प्रकाशन :

1. बाबूटा आरके, बिश्नोई एम, अंबालम पी, कोन्डेपुडी केके, सरमा एसएम, बोपाराई आरके एवं पोडिल के (2013); 'फंक्शनल फूड इन्ग्रीडिएंट्स फॉर द मैनेजमेंट ऑफ ओबेसिटी एंड एसोसिएटिड को–मोरबिडाइट्स–अ रिव्यू' **Journal of Functional Foods.** dx.doi.org/10.1016/j.jff.2013.04.014 (in press).

2. बिश्नोई एम, कोन्डेपुडी केके, बाबूटा आरके, दुबे आर एवं बोपाराई आरके (2013) ; 'रोल ऑफ ट्रांसिएंट रिसैप्टर पोटेंशियल (टीआरपी) चैनल्स इन एडिपोसाइट बायोलॉजी' **Expert Review of Endocrinology and Metabolism.**

3. बिश्नोई एम, कोन्डेपुडी केके, गुप्ता ए, कासोला ए एवं बोपाराई आरके (2013) ; 'एक्सप्रेशन ऑफ मल्टिपल ट्रांसिएंट रिसैप्टर पोटेंशियल (टीआरपी) चैनल्स इन म्यूराइन 3टी 3–एल 1 सैल लाइन्स एंड एडिपोस टिश्यू' **Pharmacological Reports.**

4. कुमार जे, गुनापति एस, सिंह एसपी, कुमार ए, ललित ए, शर्मा एनसी, पौराणिक आर एवं तुली आर (2013) : 'अ न्यू बीटासेटेलाइट एसोसिएटिड विद कॉटन लीफ कर्ल बुरेवाला वायरस इन्फैक्टिंग टोमेटो इन इंडिया : इन्फ्लुएंस ऑन सिम्टम्स एंड वायरल एक्युमुलेशन' **Archives of Virology.** DOI: 10.1007/s00705-013-1613-y.

5. कुमार जे, सिंह एसपी, कुमार ए, खान जेए एवं तुली आर (2013) ; 'डिटेक्शन एंड करैक्टराइजेशन ऑफ अ न्यू बीटासेटेलाइट : वैरिएशन इन डिसीज सिम्टम्स ऑफ टोमाटो लीफ कर्ल पाकिस्तान वायरस–इंडिया ड्यू टू एसोसिएटिड बीटासेटेलाइट' **Archives of Virology.** 158: 257-261.

6. सिंह एसपी, वोगेल–माइकस के, आरकॉन आइ, वेव्टिका पी, पोंगेरक एल, पैजिकॉन पी, कुमार जे, एवं तुली आर (2013); 'पैटर्न ऑफ आयरन डिस्ट्रिब्यूशन इन मैटरनल एंड फिलेलियल टिश्यू इन व्हीट ग्रेन्स विद कॉन्ट्रास्टिंग लैवल्स ऑफ आयरन' **Journal of Experimental Botany.** DOI: 10.1093/jxb/ert160.

7. दास एम, अम्बलम पी, कोन्डेपुडी केके, पिथवा एस, कोठारी सी, पटेल ए टी, पुराना आरके, देव जेएम एवं व्यास बीआर (2013); पोटेंशियल ऑफ प्रोबायोटिक, प्रीबायोटिक एवं सिन बायोटिक फॉर मैनेजमेंट ऑफ कोलेट्रल कैंसर. **Gut Microbes.** 4 : 181-192.

II. संकाय सदस्यों द्वारा किए गए अथवा अपने पूर्व संस्थानों में शुरू किए गए कार्य पर आधारित प्रकाशन :

2013

1. दास आरएम, अम्बलम पी, कोन्डेपुडी केके, पिथवा एस, कोठारी सी, पटेल एटी, पुराना आरके, देव जेएम एवं व्यास बीआर (2013) ; 'पोटेन्शियल ऑफ प्रोबायोटिक्स, प्रीबायोटिक्स एंड सिन्बायोटिक्स फॉर मैनेजमेंट ऑफ कोलोरैक्टल कैंसर' **Gut Microbes.** 4(3): 181-192.

2. दास ए, साहा टी, अहमद एम, रॉय केपी एवं ऋषि पी (2013) ; 'डोडकैमर d-AGATCTAGATCT एंड अ

मानव संसाधन

I. अनुसंधान संकाय–सदस्य

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
नियमित संकाय सदस्य			
1	डॉ. राकेश तुली	कार्यपालक	08-02-2010
2	डॉ. विकास ऋषि	वैज्ञानिक ई	01-03-2012
3	डॉ. जॉय के. रॉय	वैज्ञानिक डी	09-08-2010
4	डॉ. अजय के. पांडेय	वैज्ञानिक डी	14-11-2011
5	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	वैज्ञानिक सी	28-07-2010
6	श्री श्रीकांत सुभाष मंत्री	वैज्ञानिक सी	18-08-2010
7	डॉ. (सुश्री) मोनिका गर्ग	वैज्ञानिक सी	30-11-2010
8	डॉ. सुखविंदर पी सिंह	वैज्ञानिक सी	06-12-2010
9	डॉ. कांथी के किरण	वैज्ञानिक सी	02-09-2011
10	डॉ. महेन्द्र बिश्नोई	वैज्ञानिक सी	16-12-2011
11	डॉ. कौशिक मजूमदार	वैज्ञानिक सी	01-02-2012
12	डॉ. नितिन के. सिंघल	वैज्ञानिक सी	02-03-2012
अनुबंधित संकाय सदस्य			
13	डॉ. शैलेश शर्मा	परियोजना वैज्ञानिक	02-01-2012
14	डॉ. नितिका	परियोजना वैज्ञानिक	04-01-2012
15	डॉ. सुधीर पी सिंह	परियोजना वैज्ञानिक	16-01-2012
16	सुश्री वंदना मिश्रा	परियोजना वैज्ञानिक	23-01-2012
17	डॉ. हरिओम यादव	रामलिंगास्वामी फैलो	14-12-2012
18	डॉ. संतोष कुमार उपाध्याय	इन्सपायर फैलो	01-03-2013

II. तकनीकी एवं अभियांत्रिकी सहायता

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	श्री ई. सुब्रमण्यम	कम्प्यूटर ऑपरेटर	27-02-2010
2	सुश्री आकृति गुप्ता	सहायक अभियंता (सिविल)	22-02-2011
3	श्री जगदीप सिंह	सहायक अभियंता (सिविल)	01-03-2011
4	श्री सुखजिंदर सिंह	कम्प्यूटर ऑपरेटर	23-02-2012
5	श्री जसप्रीत सिंह	सहायक अभियंता (सिविल)	19-03-2012
6	श्री सुभाष चन्द	सहायक अभियंता (सिविल)	02-04-2012
7	डॉ. मनिन्दर सिंह	सहायक अभियंता (सिविल)	24-12-2012
8	श्री अंकुर अग्रवाल	सहायक अभियंता (सिविल)	21-01-2013
9	श्री कमलेन्द्र	सहायक अभियंता (सिविल)	18-03-2013

III. प्रशासन

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	श्री जान लाल शर्मा	सहनिदेशक (लेखा एवं वित्त)	25-5-2011
2	श्री एस. कृष्णन	भंडार एवं क्रय अधिकारी	10-03-2010
3	श्री विक्रम सिंह	प्रशासनिक अधिकारी	01-04-2011
4	श्री सुनीत शर्मा	वित्त अधिकारी	15-09-2011
5	श्री साबिर अली	एग्जिक्यूटिव असिस्टेंट (प्रशासन)	21-01-2011
6	सुश्री हेमा नयाल	एग्जिक्यूटिव असिस्टेंट (लेखा)	01-04-2011
7	श्री विशाल कुमार	प्रबंधन सहायक (लेखा)	08-09-2011
8	श्री आशीष अरोड़ा	प्रबंधन सहायक (प्रशासनिक)	15-06-2012
9	श्री अरुण कुमार	प्रबंधन सहायक (जन सम्पर्क)	21-06-2012
10	सुश्री अनुकिरण	पुस्तकालय सहायक	19-12-2012

IV. मानव संसाधन विकास

i. अनुसंधान छात्र

ii. Students enrolled for Ph.D degrees:

S.No	Name	Area of Research	Awarding University/Institute
1	श्री जितेन्द्र कुमार	Evelopment of virus induced gene silencing vector and its application in studying gene function in wheat (*Triticum aestivum L.*)	बरकतउल्ला यूनिवर्सिटी, भोपाल, मध्यप्रदेश
2	श्री योगेश गुप्ता	Gene discovery for seedlessness in *Annona* species.	पंजाब यूनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब
3	सुश्री अनुराधा सिंह	Expression analysis of starch biosynthesis pathway genes and their effects on starch quality.	गुरु जम्भेश्वर यूनिवर्सिटी ऑफ विज्ञान एवं तकनीक, हिसार, हरियाणा
4	श्री रोहित कुमार	Allelic variation in puroindolines in Indian wheat cultivars, their association with hardness and starch granule properties.	पंजाब यूनिवर्सिटी, चण्डीगढ़, पंजाब

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	श्री नितेश कुमार	जूनियर रिसर्च फैलो	09-09-2011
2	सुश्री मनप्रीत कौर सैनी	जूनियर रिसर्च फैलो	09-09-2011
3	श्री अंशु आलोक	जूनियर रिसर्च फैलो	09-09-2011
4	श्री कौशल कुमार भट्टी	जूनियर रिसर्च फैलो	14-11-2011
5	सुश्री गोनिका शर्मा	जूनियर रिसर्च फैलो	01-03-2012
6	श्री राजा जीत	जूनियर रिसर्च फैलो	12-03-2012
7	श्री आशीष कुमार पाठक	जूनियर रिसर्च फैलो	08-08-2012
8	सुश्री शिखा अग्रवाल	जूनियर रिसर्च फैलो	16-08-2012
9	श्री प्रतीक जैन	जूनियर रिसर्च फैलो	31-08-2012
10	श्री नितेश कुमार मलूजा	जूनियर रिसर्च फैलो	21-09-2012
11	सुश्री स्टीफन अंगमो	जूनियर रिसर्च फैलो	11-02-2013
12	सुश्री शिवानी शर्मा	जूनियर रिसर्च फैलो	12-02-2013
13	श्री शशांक सिंह	जूनियर रिसर्च फैलो	22-02-2013
14	श्री विष्णु शुक्ला	जूनियर रिसर्च फैलो	25-02-2013
15	सुश्री मनप्रीत कौर	जूनियर रिसर्च फैलो	18-03-2013

ख. प्रशिक्षणार्थी:

S.No	Name	Designation	Date of Joining
1	सुश्री वन्दना विजयवान	प्रशिक्षणार्थी	01-08-2012
2	श्री अनिल कुमार सैनी	प्रशिक्षणार्थी	01-01-2013
3	सुश्री हरसिमरत कौर	प्रशिक्षणार्थी	01-01-2013
4	सुश्री मीनाक्षी अग्रवाल	प्रशिक्षणार्थी	01-01-2013
5	सुश्री मनप्रीत कौर	प्रशिक्षणार्थी	01-01-2013
6	सुश्री शिखा मुरगाई	प्रशिक्षणार्थी	01-01-2013
7	सुश्री रेणुका सैनी	प्रशिक्षणार्थी	01-01-2013
8	सुश्री श्रीमन्या	प्रशिक्षणार्थी	01-01-2013
9	श्री शिव प्रसाद	प्रशिक्षणार्थी	01-01-2013
10	सुश्री सुषमा विश्वकर्मा	प्रशिक्षणार्थी	02-01-2013
11	श्री परमजीत मान	प्रशिक्षणार्थी	02-01-2013
12	श्री राहुल ठाकुर	प्रशिक्षणार्थी	03-01-2013
13	सुश्री त्रिप्ति कपूरा	प्रशिक्षणार्थी	03-01-2013
14	सुश्री प्रीतिका	प्रशिक्षणार्थी	06-01-2013
15	श्री अरुण मलिक	प्रशिक्षणार्थी	07-01-2013
16	श्री हरमनप्रीत बराड़	प्रशिक्षणार्थी	07-01-2013
17	सुश्री प्रियंका चोपड़ा	प्रशिक्षणार्थी	07-01-2013
18	श्री हरीश	प्रशिक्षणार्थी	08-01-2013
19	सुश्री ज्योति भार्गव	प्रशिक्षणार्थी	09-01-2013
20	सुश्री हरजीत कौर	प्रशिक्षणार्थी	15-01-2013
21	सुश्री नवजीत कौर	प्रशिक्षणार्थी	23-01-2013
22	श्री [illegible]	प्रशिक्षणार्थी	25-01-2013
23	सुश्री अंकिता मिश्रा	प्रशिक्षणार्थी	01-02-2013
24	श्री उत्तम गुप्ता	प्रशिक्षणार्थी	06-02-2013

महत्त्वपूर्ण कार्यक्रमों की चित्र दीर्घा

स्वतंत्रता दिवस समारोह : 15 अगस्त, 2012

डॉ. सचेंद्र तुली, कार्यपालक निदेशक, नाबी तथा डॉ. आर. एस. सांगवान, सीईओ, बीपीडब्लू ने नाबी अंतरिम सुविधा में राष्ट्रीय ध्वज फहराया और स्टाफ सदस्यों को संबोधित किया

नाबी अंतरिम सुविधा में स्वतंत्रता दिवस का आयोजन

जैवविज्ञान क्लस्टर बैठक – 21 अगस्त, 2012

डॉ. एम. के. भान, सचिव, डीबीटी (मध्य में) जैवविज्ञान क्लस्टर बैठक की अध्यक्षता करते हुए
बाएं से : डॉ. दिनाकर एम. सालुंके, निदेशक, आरसीबी ; डॉ. राकेश तुली, कार्यपालक निदेशक, नाबी ; डॉ. एम. के. भान, सचिव, डीबीटी ; डॉ. करन अवतार सिंह, प्रधान सचिव, उद्योग एवं वाणिज्य विभाग, पंजाब सरकार ; डॉ. राजेश कपूर, सलाहकार, डीबीटी

पीयू, आइसर, पीजीआइएमईआर, आइएनएसटी, बायोटेक पार्क, पीएससीएसटी, नाबी, सीमैप, जाइमर, इम्टेक, पीबीटीआइ, आइआइटी (रोपड़) एवं सीएयू के विशेषज्ञों की बीच विचार–विमर्श

तृतीय पीएसी बैठक : 15 सितम्बर, 2012

बाएं से : डॉ. एस. नागराजन, पूर्व अध्यक्ष, पीपीवी एंड एफआरए; डॉ. वी. प्रकाश, पूर्व निदेशक, सीएफटीआरआई, मैसूर (अध्यक्ष) एवं डॉ. राकेश तुली, कार्यपालक निदेशक, नाबी

संकाय सदस्य विशेषज्ञों को अपने अनुसंधान की जानकारी देते हुए

नाबी एवं एनआरसीएस के बीच समझौता ज्ञापन : 15 सितम्बर, 2012

डॉ. विशाल नाथ (बाएं), निदेशक, एनआरसीएस तथा डॉ. राकेश तुली पारस्परिक रुचि के क्षेत्रों में संयुक्त कार्य करने के लिए समझौते पर हस्ताक्षर करते हुए

डॉ. जय रूप सिंह (बाएं), सीसी, सी यू पी बी तथा डॉ. राकेश तुली, पारस्परिक रुचि के क्षेत्रों में संयुक्त कार्य करने के लिए एमओयू करते हुए

संस्थान में अतिथि

डॉ. क्रिस मार्लर, जिनोम प्रावेर, सास्काटून, कनाडा 19 नवम्बर, 2012 को नाबी संकाय सदस्यों के साथ चर्चा करते हुए

डॉ. सुधीर पी. सिंह 11 मई, 2012 को स्कॉटलैंड के प्रतिनिधियों को एसबीएम से संबंधित अनुसंधान प्रयोग प्रदर्शित करते हुए

नाबी मुख्य परिसर में पौधारोपण कार्यक्रम: 18 अगस्त, 2011

श्री गुर्ड़ वर्योक खाड़ना, वियतनाम सोशलिस्ट गणराज्य दूतावास ने 12 दिसम्बर, 2012 को भारत के साथ कृषि क्षेत्र में सहयोग के लिए नाबी का दौरा किया

श्री इवान डीन, सीईओ, ग्रीन कंसल्टिंग 18 जनवरी, 2013 को 'अनुसंधान एवं विकास संस्थानों में नेतृत्व परिवर्तन' विषय पर प्रस्तुतिकरण देते हुए

नाबी में गणतंत्र दिवस समारोह : 26 जनवरी, 2013

डॉ. राकेश तुली, कार्यपालक निदेशक, नाबी तथा डॉ. आर. एस. सांगवान, सीईओ, बीपीपीयू ने नाबी प्रांगण में राष्ट्रीय ध्वज फहराया

नाबी स्टाफ सदस्य अपने परिवार के सदस्यों के साथ गणतंत्र दिवस मनाते हुए

तृतीय पीएसी बैठक : 18 फरवरी, 2013

पीएसी (कृषि जैवप्रौद्योगिकी) बैठक के दौरान वैज्ञानिक विमर्श। डॉ. सी. आर. भाटिया, पूर्व सचिव, डीबीटी ने सत्र की अध्यक्षता की

तृतीय स्थापना दिवस : 18 फरवरी, 2013

बाएं से प्रथम पंक्ति : डॉ. पी. आर. भाटिया, पूर्व निदेशक, डीबीटी ने नाबी–सीपीयू के भावी परिसर मॉडल का पदार्पण किया।

डॉ. राकेश तुली, कार्यपालक निदेशक, नाबी इस अवसर पर उपस्थित अतिथियों को इस मॉडल की जानकारी देते हुए।

बाएं से द्वितीय पंक्ति : डॉ. वी. प्रकाश, पूर्व निदेशक, सीएसआईआर–सीएफटीआरआई 'नैनोटैक्नोलॉजी इन एग्रीफूड चेन' विषय पर स्थापना दिवस व्याख्यान देते हुए।

डॉ. मंजू शर्मा, पूर्व सचिव, डीबीटी इस अवसर पर मुख्य अतिथि थीं और उन्होंने 'बायोटैक्नोलॉजिकल टूल्स फॉर न्यूट्रिशियस फूड्स' विषय पर व्याख्यान दिया।

बाएं से तृतीय पंक्ति : डॉ. पी. आर. भाटिया, पूर्व निदेशक, डीबीटी ने कार्यक्रम की अध्यक्षता की।

डॉ. विकास ऋषि, वैज्ञानिक, नाबी धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत करते हुए।

पीएसी एवं एसएसी की संयुक्त बैठक : 11 मार्च, 2013

बाएं से : डॉ. शिवाकुमार, अध्यक्ष, पीएसी तथा डॉ. आर. एस. परोदा, अध्यक्ष, एसएसी

पीएसी तथा एसएसी बैठक के दौरान कृषि खाद्य एवं पोल्ट्री जैवप्रौद्योगिकी विशेषज्ञ संकाय सदस्यों से चर्चा करते हुए

बजट

वर्ष 2012–13 का वार्षिक लेखा

मुख्य विशेषताएं

- संस्थान का वित्तीय स्रोत जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा आवर्ती एवं गैर–आवर्ती मदों के अंतर्गत उपलब्ध करवाया गया अनुदान है।
- संस्थान को वर्ष 2012–13 में रुपये 2074.944 लाख का अनुदान प्राप्त हुआ।
- संस्थान द्वारा वर्ष 2012–13 का वार्षिक लेखा भारत सरकार द्वारा केन्द्रीय स्वायत्तशासी निकायों के लिए निर्धारित मानक प्रारूप में लेखा उपचय प्रणाली के आधार पर तैयार किया गया है।
- संस्थान के वैधानिक लेखापरीक्षक मै. राज गुप्ता एवं कं. (चार्टेड अकाउंटेंट), चण्डीगढ़ ने संस्थान का लेखा परीक्षा किया।

वित्तीय स्थिति:

(राशि रुपयों में)

क.सं.	विवरण	31-03-2012 को	31-03-2013 को
क)	पूँजीगत निधि एवं दायित्व		
1.	पूँजीगत निधि	36,08,87,705	43,85,56,250
2.	उद्दिष्ट/आरक्ष निधि	—	1,70,63,097
3.	वर्तमान दायित्व एवं प्रावधान	69,72,351	1,00,80,443
	योग	36,78,60,056	46,56,99,790
ख)	परिसंपत्तियाँ		
1.	स्थिर परिसंपत्तियाँ	18,07,26,363	31,35,37,217
2.	पूँजीगत जारी कार्य	3,69,11,630	1,70,14,470
3.	उद्दिष्ट/आरक्ष निधियों से निवेश	—	1,02,65,524
4.	वर्तमान परिसंपत्तियाँ, ऋण एवं अग्रिम इत्यादि	15,02,22,063	12,48,82,579
	योग	36,78,60,056	46,56,99,790
ग)	संस्थान की प्राप्तियाँ		
1.	डीबीटी से अनुदान	23,58,00,000	20,74,94,400
2.	अर्जित ब्याज	87,78,070	93,55,364
3.	अन्य आय	4,00,838	76,95,349
	योग	24,49,78,908	22,45,45,113
घ)	उपयोग		
1.	गैर–आवर्ती मदें		
	मुख्य परिसर	—	83,57,674
	उपकरण	7,42,44,835	15,71,97,112
	वाहन	—	—
	फर्नीचर एवं फिक्सचर	7,45,163	8,76,355
	कम्प्यूटर एवं अन्य स्थिर संपत्तियाँ	55,02,652	1,51,10,971
	पूंजीगत कार्य प्रगति में	3,69,11,630	1,70,14,470
2.	आवर्ती व्यय	9,11,31,221	9,81,45,310
ड.)	भुगतान	69,72,351	1,00,80,443
च)	अग्रिम/प्राप्तियाँ	1,65,25,554	32,27,829
छ)	एलसी के लिए मार्जिन राशि	8,27,47,849	13,74,802
ज)	अंत. बैंक शेष (मार्जिन राशि को छोड़कर)	5,09,48,660	12,02,79,948

राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान

सी–127, इंडस्ट्रीयल एरिया, फेज 8, अजीतगढ़ (मोहाली), पंजाब, इंडिया–160 071

ईपीएबीएक्स: +91-172-2290100, फैक्स: 0172-4604888

वैबसाइट: www.nabi.res.in

नाबी में हाई परफारमैन्स कम्प्यूटिंग क्लस्टर सुविधा

सी–127, इंडस्ट्रीयल एरिया, फेज 8, अजीतगढ़ (मोहाली), पंजाब, इंडिया–160 071
ईपीएबीएक्स : +91-172-4990100, फैक्स : 0172-4604888
वैबसाइट : www.nabi.res.in

Azad Offset Printers, 144, Press site, Ind. Area-1, Chd.
0172 - 4611489, 2021253-4, www.azadoffsetprinters.com