वार्षिक रिपोर्ट
2016-2017

नाबी

राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान

जैव प्रोधौगिकी विभाग (भारत सरकार) के तहत एक राष्ट्रीय संस्थान

प्रकाशक :
डॉ. तिलक राज शर्मा

कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान नाबी
सैक्टर–81, (नोलेज सिटी) डाकघर– मनौली
मोहाली, पंजाब, भारत–140306

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

©2017, कार्यकारी निदेशक, नाबी
सर्वाधिकार सुरक्षित। इस सामग्री का किसी भी प्रकार का अनाधिकृत उपयोग प्रतिबंधित है। इस प्रतिवेदन का कोई भी भाग किसी भी रूप में अथवा किसी भी प्रकार यथा इलेक्ट्रॉनिक अथवा मकेनिकल, फोटोकॉपी, रिकॉर्डिंग अथवा किसी सूचना भंडारण एवं पूनर्प्राप्ति प्रणाली से कार्यकारी निदेशक की लिखित पुर्वानुमति के बिना पुनर्उत्पादित अथवा संचारित न किया जाए।

सूची

क्रम सं.	विवरण	पृष्ठ
1.	कार्यकारी निदेशक की कलम से	01
2.	नाबी का लक्ष्य एवं उद्देश्य	03
3.	अनुसंधान प्रगति	05
4.	सहयोग एवं नैटवर्किंग के लिए मौजूदा समझौता ज्ञापन	63
5.	बाहय अनुदान एवं निधियां	64
6.	मुख्य परिसर में अवसंरचना स्थापना की प्रगति	66
7.	राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं में प्रतिभागिता	67
8.	शासन	69
9.	संस्थान का प्रबंधन	70
10.	नाबी के संकाय सदस्यों के अनुसंधान प्रकाशन	75
11.	मानव संसाधन	79
12.	महत्त्वपूर्ण कार्यक्रमों की चित्र दीर्घा	85
13.	वित्त	89

कार्यकारी निदेशक की कलम से

राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी) की स्थापना जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा वर्ष 2010 में की गई थी। संस्थान का अधिदेश नवीन जैवप्रौद्योगिकीय समाधानों का प्रयोग करते हुए पोषण सुरक्षा एवं गुणवत्ता के लिए फसलों को जैवसशक्त बनाना है। नाबी का शोध कार्य मुख्यतः कृषि, खाद्य एवं पोषक जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में ज़ैवप्रौद्योगिकीय उपस्करों के उपयोग पर संकेन्द्रित है, जिससे कि गुणवत्ता वाले आहार एवं पोषकता हेतु दीर्घकालिक एवं नवीन समाधान उपलब्ध करवाए जा सकें।

गत वित्त वर्ष के दौरान, संस्थान गेहूं में रोधी–स्टार्च ग्रेन्यूल आकार, बदलती एमिलोस मात्रा एवं दाने की कठोरता जैसे महत्त्वपूर्ण गुणों में सुधार करने में सफल रहा। गेहूं जैसी जटिल फसल में इस प्रकार के गुण विकसित करना अत्यंत महत्त्वपूर्ण एवं चुनौतीपूर्ण कार्य है। संस्थान बेहतर पोषक गुणवत्ता के लिए निम्न फायटिक अम्ल (पौष्टिकता प्रतिकूल) मात्रा, एंथोसायनिन समृद्ध एवं संवर्धित सूक्ष्मपोषक तत्वों वाली उन्नत व्हीट लाइन्स के विकास पर भी कार्य कर रहा है। केले में प्रो–विटामिन–ए जैवसशक्तिकरण के साथ–साथ दलहनों से लिए गए संघटकों की एडिपोजेनेसिस की प्रक्रिया में उनकी भूमिका की जांच की जा रही है और फलों के लिए गेहूं पुआल से प्राप्त किए गए खाद्य लेपन के उपयोग पर भी अध्ययन किया जा रहा है। नैनो संरूपण तैयार करके एवं आहार जनित रोगजनकों की पहचान करके कुपोषण को समाप्त करने के लिए नैनोप्रौद्योगिकी आधारित तकनीकों के उपयोग की भी संभावनाएं तलाशी जा रही हैं। लघु प्राकृतिक अणुओं की पहचान करके मानवों में सूक्ष्मपोषकों के जैवअवशोषण को रोकने के लिए नवीन पद्धतियां विकसित की जा चुकी हैं। नए उम्मीदवार जीनों और किसी विशेष गुण के लिए जीन के कार्य की पहचान करने में शोधकर्ताओं को सहायता प्रदान करने हेतु अनेक कम्प्युटेशनल उपस्कर एवं प्रोग्राम विकसित किए जा रहे हैं।

राष्ट्रीय स्तर पर कृषि–खाद्य एवं पौष्टिकता संबंधी समस्याओं को ध्यान में रखते हुए नाबी ने अपने अनुसंधान कार्यों को पुनः तैयार किया है और कृषि, खाद्य एवं पोषकता के अंतरापृष्ठ पर आने वाले अग्रलिखित शोध कार्यों की पहचान की है। कृषि जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हम इन क्षेत्रों पर अपना ध्यान केंद्रित करेंगे – क) उच्च पौष्टिकता,

संवर्धित जीवन काल एवं बेहतर प्रसंस्करण गुणवत्ता वाली डिज़ाइनर फसलों का विकास, ख) मार्कर एवं जीन खोज के लिए जीनोमिक्स एवं कम्प्यूटेशनल जैविकी, तथा ग) फसल सुधार के लिए मूलभूत जैविकी। खाद्य एवं पोषक जैवप्रौद्योगिकी के अंतर्गत हमारे कार्यक्रम इन पर केंद्रित होंगे – क) बेहतर स्वास्थ्य के लिए कार्यात्मक आहार एवं न्युट्रास्युटिकल, ख) खाद्य एवं जीएम फसल जैवसुरक्षा, ग) स्वास्थ्य एवं जन–कल्याण के लिए न्युट्रीजिनोमिक्स, तथा घ) फलों एवं सब्जियों में मूल्यावर्धन एवं उनके जीवनकाल को बढ़ाने के लिए कृषि–पश्च जैवप्रौद्योगिकी। संस्थान द्वारा कृषि, खाद्य एवं पोषक जैवप्रौद्योगिकी में पीएच.डी. एवं पोस्ट डॉक्टरल विद्यार्थियों के रूप में कौशलयुक्त मानव संसाधन के विकास पर कई कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं।

जैसे–जैसे संस्थान की अनुसंधान एवं विकास परिधि में विस्तार हो रहा है, हम दो महत्त्वपूर्ण कार्यक्रमों को सुनिश्चित कर रहे हैं, जो निश्चित ही समाज की आवश्यकताओं को पूरा करेंगे। इन कार्यक्रमों को संस्थान के विज़न 2030 दस्तावेज़ में वर्णनित एवं निरूपित किया गया था। ये मुख्य कार्यक्रम हैं–i) सूक्ष्मपोषकों और प्रोटीन कुपोषण को कम करने के लिए फसल पादपों का जैवसशक्तिकरण, ii) खाद्य एवं पोषण सुरक्षा के लिए नवीन प्रौद्योगिकियों का विकास। ये कार्यक्रम सामरिक लक्ष्य निर्धारित करने में सहायता प्रदान करेंगे, जो कि संस्थान की वर्तमान प्राथमिकताओं के रूप में चिह्नित किए गए विशिष्ट लक्ष्य क्षेत्र हैं।

साथ ही, यहां हम संस्थान के नए भवन का भी अनावरण कर रहे हैं, जिसे प्रतिवेदन के आवरण पृष्ठ पर दिखाया गया है। यह देश में खाद्य एवं पोषण सुरक्षा स्थापित करने के लिए कार्य करने वाले संस्थानों में नाबी को शीर्ष संस्थान पर लाने के हमारे उत्साह एवं लगन का परिचायक है। मुझे पूरा विश्वास है कि अत्यधुनिक अवसंरचनात्मक सुविधाओं से सम्पन्न यह संस्थान संकल्पनाओं के साक्ष्य प्रयोग तथा साथ ही उच्च प्रभाव वाले नवीन ज्ञान का सृजन करते हुए सांझेदारों को उत्पाद आपूर्ति के संबंध में अत्यधिक उत्पादक रहेगा। इस वर्ष के प्रतिवेदन में नाबी के वैज्ञानिकों द्वारा किए जा रहे विभिन्न अनुसंधान कार्यक्रमों और उनकी प्रगति का उल्लेख किया गया है। संस्थान के वर्तमान दस संकाय सदस्यों की जनशक्ति ने अपनी कार्यक्षमता और वैज्ञानिक परिणामों को प्रदर्शित किया है और इसके परिणामस्वरूप वर्ष भर में 32 प्रकाशन उच्च इम्पैक्ट फैक्टर वाली पत्रिकाओं में प्रकाशित किए गए हैं। इस वर्ष हमनें संस्थान में विकसित विभिन्न उत्पादों एवं प्रक्रियाओं पर सात अस्थायी पेटेंट आवेदन किए हैं।

नया संस्थान होने के कारण गत कुछ वर्षों में अनेक व्यक्तियों ने विभिन्न क्षमताओं में नाबी को सहयोग प्रदान किया है। अतः मैं सर्वप्रथम संस्थान के पूर्व कार्यकारी निदेशकों, प्रोफेसर अखिलेश के. त्यागी और डॉ. राजेन्द्र सिंह सांगवान का संस्थान को दिए गए उनके अथक सहयोग, सतत् मार्गदर्शन एवं सैक्टर–81, मोहाली में नाबी मुख्य परिसर भवन के निर्माण कार्य की अनवरत् मॉनिटरिंग के लिए हार्दिक आभार प्रकट करता हूं, नाबी की विकास यात्रा में उनका योगदान प्रशंसनीय है। मैं, डॉ. आर. एस. परोदा, अध्यक्ष वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी) ; प्रोफेसर दीपक पेन्टल, अध्यक्ष, कार्यक्रम सलाहकार समिति (पीएसी), कृषि जैवप्रौद्योगिकी तथा डॉ. बी. शेषीकरण, अध्यक्ष पीएसी, खाद्य एवं पोषण जैवप्रौद्योगिकी एवं समिति के सभी सदस्यों का नाबी में किए जा रहे अनुसंधान कार्यों की समीक्षा एवं उनमें सुधार हेतु बहुमूल्य परामर्श एवं सुझावों के लिए हार्दिक आभार एवं कृतज्ञता व्यक्त करता हूँ।

मैं संस्थान की भवन समिति के अध्यक्ष डॉ. वी. एस. चौहान एवं अन्य सदस्यों तथा परामर्शी प्रबंधन समिति के अध्यक्ष एवं अन्य सदस्यों का नाबी के नए परिसर के निर्माण में उनके प्रशंसनीय सहयोग एवं प्रयासों के लिए हार्दिक धन्यवाद करता हूँ, उल्लेखनीय है कि मार्च, 2017 में संस्थान इस नए परिसर में स्थानांतरित हो गया है। मैं प्रो. के. विजयराघवन, सचिव, डीबीटी ; श्रीमती सुमिता मुखर्जी, पूर्व वित्त सलाहकार; श्रीमती गार्गी कौल, वित्त सलाहकार ;एवं श्री सी. पी. गोयल, संयुक्त सचिव; डॉ. राजेश कपूर, सलाहकार (खाद्य एवं पोषण) एवं डॉ. ए. वामसी कृष्णा, वैज्ञानिक (खाद्य एवं पोषण), जैवप्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार का उनके मार्गदर्शन एवं सहयोग के लिए आभार प्रकट करता हूं।

यह वार्षिक प्रतिवेदन संस्थान के वैज्ञानिकों, स्टाफ सदस्यों और विद्यार्थियों के वर्ष 2016–17 के प्रयासों का सार्थक परिणाम है। मैं वार्षिक प्रतिवेदन प्रकाशन समिति के समस्त सदस्यों : डॉ. अजय कुमार पांडेय, डॉ. मोनिका गर्ग, डॉ. कांति किरण, डॉ. एम बिश्नोई, श्री श्रीकांत मंत्री एवं श्री अरुण कुमार का प्रतिवेदन के संकलन एवं संपादन के लिए विशेष धन्यवाद करता हूँ। अंततः, मैं नाबी के प्रत्येक सहकर्मी का हार्दिक आभार व्यक्त करता हूँ, जिन्होंने संस्थान की प्रगति एवं विकास में अपनी भूमिका एवं उत्तरदायित्व के अनुसार ईमानदारी से कार्य किया।

डॉ. तिलक राज शर्मा
(कार्यकारी निदेशक)

नाबी का लक्ष्य एवं उद्देश्य

लक्ष्य

कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान में उत्कृष्टता का केन्द्र होना तथा नेतृत्व प्रदान करना।

उद्देश्य

नवाचार के माध्यम से किफ़ायती खाद्य–पदार्थों एवं खाद्य उत्पादों की पोषण गुणवत्ता एवं उपलब्धता में सुधार लाना

दूरदृष्टि

कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार से सभी के लिए खाद्य एवं पोषण सुरक्षा।

अनुसंधान प्रगति

कार्यक्रम–1

उच्च पौष्टिकता, बढ़ी हुई शैल्फ लाईफ एवं प्रसंस्करण गुणवत्ता वाली डिज़ाइनर फसलों का विकास

गेहूं में स्टार्च की गुणवत्ता में सुधार के लिए जीन की खोज

प्रमुख अन्वेषक :
जॉय के. रॉय

अनुसंधान अध्येयता:
मोनिका शर्मा
पंकज कुमार
अंकिता मिश्रा
सबा रहीम
अफसाना प्रवीन

उद्देश्य : उच्च एमिलोज़ रोधी स्टार्च (पौष्टिकता गुणवत्ता) के लिए भारतीय गेंहू किस्म में सुधार

परिचय

गेहूं (*Triticum aestivum L.*) के आटे को उपभोक्ताओं के लिए अनेक खाद्य पदार्थ बनाने के लिए प्रसंस्करित किया जाता है, जिनका प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता मुख्यतः भंडारित प्रोटीन (~12 प्रतिशत) एवं स्टार्च (~70 प्रतिशत) द्वारा निर्धारित होता है। स्टार्च खाद्य पदार्थों के प्रसंस्करण, कुकिंग एवं ऑर्गेनोलेप्टिक गुणों तथा उसे पचाने की क्रिया को प्रभावित करता है। गेहूं के जर्मप्लाज़्म में स्टार्च गुणवत्ता में विचलन की उपलब्धता तथा प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता को नियंत्रित करने वाले जीन/क्रोमोसोम क्षेत्रों के जीनोम वार संवितरण की जानकारी स्टार्च की गुणवत्ता में सुधार करने की पूर्व–आवश्यकता है। इस परियोजना में एमिलोज़ में विचलन, जो कि गेहूं के जर्मप्लाज्म में अन्यथा संकीर्ण होता है, रासायनिक उपचार ईथाइल मिथाइल सल्फोनेट (ईएमएस) द्वारा जीनोम्स में न्यूक्लियोटाइड्स के बेतरतीब आशोधन से नॉन–ट्रांस्जेनिक विधि से उत्प्रेरित किया जाता है। एमिलोज़ मात्रा एवं रोधी स्टार्च में विचलन दर्शाने वाली म्युटेंट लाइन्स की पहचान ईएमएस उपचारित लाइन्स में की गई। कुछ उच्च एमिलोज़ म्यूटेंट्स का उपयोग उच्च पैदावार वाली किस्में तैयार करने तथा उच्च एमिलोज़ के आण्विक एवं आनुवांशिक आधार के लिए किया जा रहा है। एसएनपी की पहचान के लिए जीनोमिक्स विधियों का प्रयोग किया जाएगा, क्यूटीएल के लिए मार्करों की पहचान हेतु विविध गेहूं जर्मप्लाज़्म, म्युटेंट पॉपुलेशन एवं द्विजनक संख्या मानचित्रण के साथ माइक्रोसैटेलाइट का प्रयोग किया जाएगा। सामान्य जीनों की पहचान के लिए उम्मीदवार क्यूटीएल क्षेत्रों को एसएनपी का प्रयोग करते हुए आगे संतृप्यत किया जाएगा। दीर्घावधि में, उच्च एमिलोज़/रोधी स्टार्च को उच्च अन्न प्रोटीन तत्व जैसे अन्य महत्त्वपूर्ण जैव–आण्विकों के साथ जोड़कर पिरामिडिंग की जाएगी।

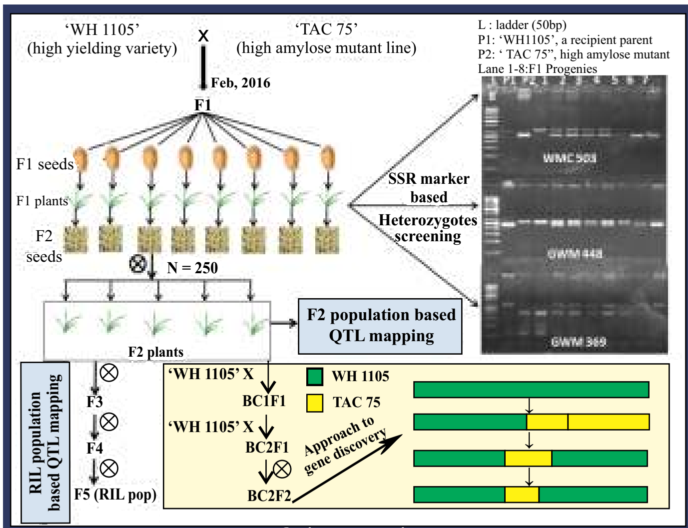
अनुसंधान प्रगति

- नाबी में गेहूं जर्मप्लाज़्म का एक व्यापक संग्रह रखा जा रहा है। इसमें लगभग 500 स्वदेशी एवं विदेश से लाई गई गेहूं की किस्में एवं लैंडरेसिस तथा लगभग 1000 ईएमएस उपचारित एम–6, ~250 एन्यूप्लॉयड भंडार एवं अनेक द्विजनक प्रोजीन्स हैं।
- एमिलोज़ तत्व (~3 से 76 प्रतिशत) एवं रोधी स्टार्च (0 से 45 प्रतिशत) में विचलन दर्शाने वाली 101 म्युटेंट लाइन्स के एक सैट को 2016–17 के रबी के मौसम में नाबी अनुसंधान खेत में एम 6 में उन्नत किया गया।
- 19 उच्च एमिलोज़ म्युटेंट लाइन्स (एमिलोज़ मात्रा – 35 से 76 प्रतिशत) एवं पॉच निम्न म्युटेंट लाइन्स (एमिलोज़ मात्रा – 3 से 13 प्रतिशत) को बीज (तालिका 1) पर स्टार्च, एमिलोज़, रोधी स्टार्च एवं अन्न प्रोटीन तत्व (जीपीसी) के लिए मूल्यांकित किया गया। स्टार्च की मात्रा जनक किस्म (72 प्रतिशत) की तुलना में 66 से 80 प्रतिशत की विविधता पर रही। उच्च एमिलोज़ म्युटेंट लाइन्स की एमिलोज़ एवं रोधी स्टार्च मात्रा क्रमशः 36 से 76 और 4 से 45 प्रतिशत रही। न्यून एमिलोज़ म्युटेंट लाइन्स में जीपीसी उच्च देखी गई तथा म्युटेंट लाइन 'टीएसी 358' में जनक किस्म 'सी 306' की तुलना में 37 प्रतिशत की वृद्धि देखी गई तथा ये दो उच्च पैदावार वाली किस्मों 'डब्ल्यु एच 1105' एवं 'पीबीडब्ल्यु 343' से 29 प्रतिशत अधिक रही।

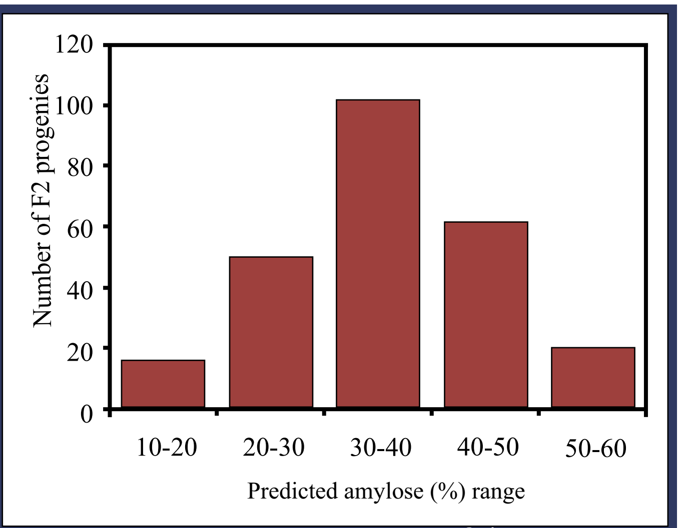
तालिका 1. चयनित 24 म्युटेंट लाइन्स (टीएसी) में एमिलोज़ एवं रोधी स्टार्च और अन्न प्रोटीन मात्रा (जीपीसी) का मूल्यांकन

क्र. सं.	किस्म	वर्ष 2017	वर्ष 2016	वर्ष 2017	वर्ष 2016	वर्ष 2017
		TSC (%)	AM (%)		RS (%)	
1	C 306 (parent)	71.7 ± 0.0	26.2 ± 0.4	25.6 ± 0.2	00.5 ± 0.5	00.8 ± 0.1
2	PBW 343 (high yield)	77.1 ± 0.4	Nd	22.6 ± 0.1	Nd	00.2 ± 0.6
3	WH 1105 (high yield)	69.1 ± 0.3	Nd	24.0 ± 0.3	Nd	00.5 ± 1.0
4	TAC 6	67.0 ± 0.3	06.6 ± 0.1	06.8 ± 0.0	00.8 ± 1.2	00.2 ± 0.3
5	TAC 14	70.1 ± 1.1	63.4 ± 0.6	64.0 ± 0.7	23.4 ± 1.1	22.4 ± 0.2
6	TAC 28	66.2 ± 0.9	73.1 ± 0.3	73.2 ± 0.4	39.6 ± 1.2	45.3 ± 0.1
7	TAC 35	72.8 ± 0.4	68.7 ± 0.4	67.2 ± 0.5	30.2 ± 0.2	28.4 ± 05
8	TAC 71	73.9 ± 0.3	68.6 ± 0.4	68.7 ± 0.0	32.4 ± 0.1	34.9 ± 0.4
9	TAC 74	70.4 ± 0.7	69.2 ± 0.5	68.1 ± 0.7	35.4 ± 0.1	34.9 ± 0.8
10	TAC 75	73.5 ± 0.2	64.4 ± 0.4	63.7 ± 0.1	37.4 ± 2.0	35.8 ± 0.2
11	TAC 237	68.2 ± 0.2	07.7 ± 0.3	05.1 ± 0.8	00.1 ± 0.7	00.0 ± 0.0
12	TAC 243	74.0 ± 0.0	43.6 ± 0.3	45.9 ± 0.1	10.0 ± 0.5	11.5 ± 0.2
13	TAC 358	74.1 ± 0.1	02.6 ± 0.5	02.9 ± 0.0	00.1 ± 0.2	00.3 ± 0.0
14	TAC 362	73.1 ± 0.3	35.9 ± 0.6	36.5 ± 0.2	02.6 ± 0.7	03.7 ± 0.6
15	TAC 369	68.6 ± 0.2	39.3 ± 0.5	42.7 ± 0.1	07.6 ± 0.7	10.0 ± 1.3
16	TAC 399	71.1 ± 0.3	75.7 ± 0.4	76.0 ± 0.4	41.3 ± 0.1	42.6 ± 0.1
17	TAC 606	80.0 ± 0.5	43.2 ± 0.0	41.5 ± 0.1	10.2 ± 0.1	09.5 ± 1.0
18	TAC 636	69.1 ± 0.9	42.0 ± 0.2	40.7 ± 0.7	14.7 ± 0.2	13.7 ± 1.1
19	TAC 846	72.9 ± 0.6	07.1 ± 0.4	09.3 ± 0.2	00.3 ± 0.5	00.1 ± 0.6
20	TAC 947	75.3 ± 0.7	50.8 ± 0.4	52.1 ± 0.4	12.0 ± 0.6	13.0 ± 0.7
21	TAC 975	72.6 ± 0.1	55.1 ± 0.2	55.2 ± 0.0	19.7 ± 1.4	20.2 ± 0.8
22	TAC 1024	77.0 ± 0.2	51.9 ± 0.3	51.0 ± 1.0	12.6 ± 2.3	10.2 ± 0.1
23	TAC 1081	72.7 ± 0.7	12.8 ± 0 .2	16.7 ± 0.2	00.0 ± 2.9	00.7 ± 0.9
24	TAC 1151	69.9 ± 0.9	52.6 ± 05	55.9 ± 0.3	14.8 ± 0.6	15.8 ± 0.6
25	TAC 1168	66.9 ± 0.9	49.2 ± 0.0	50.6 ± 0.1	11.0 ± 2.0	13.5 ± 0.3
26	TAC 1202	66.2 ± 0.3	68.7 ± 0.1	65.1 ± 0.1	36.2 ± 0.5	33.2 ± 0.9
27	TAC 1207	76.7 ± 0.2	35.7 ± 0.2	38.0 ± 0.2	02.6 ± 1.7	4.1 ± 0.7

- वर्ष 2016–17 में रबी मौसम के दौरान उच्च एमाईलोज़ म्युटेंट लाइन 'टीएसी 75' (एमाईलोज़ मात्रा) ~64 प्रतिशत) से उच्च पैदावार किस्म 'डब्ल्यु एच 1105 (एमिलोज़ मात्रा – 24 प्रतिशत) में उच्च एमाईलोज़ गुण को अनुक्रमित किया गया(आकृति)। एफ 1 बीजों के आधे भाग की उच्च एमाईलोज़ हेतु पुष्टि की गई (भविष्यवाणी – 42 से 50 प्रतिशत) तथा अन्य आधे बीजों को (~250 बीज प्राप्त करने के लिए उगाया गया।
- जीन की पहचान के लिए उच्च एमिलोज़ म्युटेंट लाइन 'टीएसी 75' को जनक गेहूं किस्म 'सी306' के साथ बैकक्रॉस किया गया। 10 एफ 1 बीजों में अनुमानित एमिलोज़ मात्रा 42 से 52 प्रतिशत रही। एक एफ 1 को बीसी1एफ2 पीढी में उन्नत किया गया।
- तीन जैविक प्रतिकृतियों में जीनोम–वाइड ट्रांस्क्रिप्टोम अनुक्रमण ने दर्शाया कि 235 एवं 604

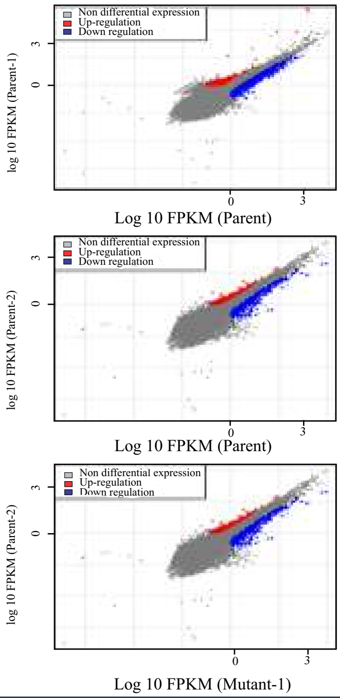


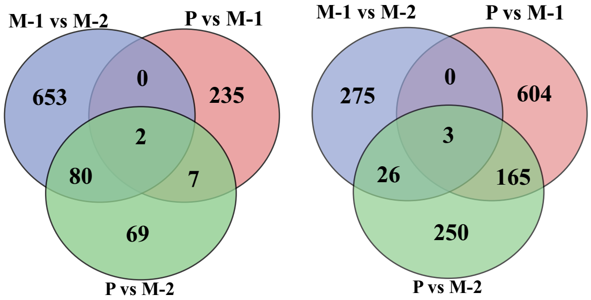
आकृति 1. उच्च एमाईलोज़ म्युटेंट लाइन 'टीएसी 75' (एमाईलोज़ मात्रा – 64 प्रतिशत) से उच्च पैदावार किस्म 'डब्ल्यु एच 1105 (एमाईलोज़ मात्रा ~24 प्रतिशत) में उच्च एमाईलोज़ गुण की अनुक्रमण योजना



आकृति 2. क्रॉस 'डब्ल्यु एच 1105 (एमाईलोज़ मात्रा – 24 प्रतिशत) एवं 'टीएसी 75' (एमाईलोज़ मात्रा ~64 प्रतिशत के साथ एक उच्च एमाईलोज़ म्युटेंट लाइन) के 250 एफ 2 बीजों में एमाईलोज़ का संवितरण

Differential expression of up and down regulated genes in high and low amylose lines with respect to parent'C 306'





Frequency of polymorphism

Polymorphism	C 306 (P)	TAC 75 (HA)
Homologous		10504
Heterologous		78432
Transition		95612
Transversions		49322
In Dels		5390

आकृति 3. उच्च एवं निम्न एमाईलोज़ म्युटेंट लाइन्स एवं जनक के बीच अलग रूप से अभिव्यक्त जीन (वैन्स डायाग्राम के बाएं एवं दाएं में क्रमशः अपरेगुलेटिड एवं डाउन रेगुलेटिड जीन)। एम 2–निम्न एमाईलोज़ म्युटेंट लाइन (टीएसी 6) एवं पी – जनक गेहूं किस्म (सी 306), क्रमशः।

जीनों के सैट जनक किस्म की तुलना में उच्च एमाईलोज़ म्युटेंट लाइन (एम–1) में क्रमशः अप–रेगुलेट एवं डाउन–रेगुलेट हुए (आकृति 3)। उच्च एवं निम्न म्युटेंट लाइन एवं जनक के बीच विभिन्न प्रकार के एसएनपी (परिवर्तन, रूपांतरण, InDels देखे गए।

- ट्रांस्क्रिप्टोम अनुक्रमण आंकड़ों एवं क्यूआरटी–पीसीआर आकंड़ों के अंतरीय जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण ने bZIPs एवं ubiquitin जीनों की पहचान की, जो एमाईलोज़ जैव–संश्लेषण में संलिप्त रहे होंगे।

प्रमुख उपलब्धियां

- 3 से 76 प्रतिशत एमाईलोज़ विचलन प्रदर्शित करने वाली 101 म्युटेंट लाइन्स की उन्नत पीढ़ी (एम6) का उत्पादन किया गया तथा इसे स्टार्च, एमाईलोज़ एवं प्रतिरोधी स्टार्च के लिए मूल्यांकित किया गया। इनमें से 24 म्युटेंट को उन्नत ब्रीडिंग लाइन्स उत्पादित करने के लिए कृषिकीय गुणों के लिए मूल्यांकित किया गया।
- अनुक्रमण लाइन्स (एफ2) एवं बैकक्रॉस लाइन्स (बीसी1एफ2) का उत्पादन किया गया तथा लाइन्स को क्यूटीएल मानचित्रण के लिए एमाईलोज़ मात्रा का पता लगाने हेतु मूल्यांकित किया गया।
- क्यूटीएल एवं जीन पहचान के लिए एसएसआर एवं एसएनपी का प्रयोग करते हुए ब्रीडिंग लाइन्स को जीनोटाइप किया जा रहा है।

गेंहू में पौष्टिकता एवं प्रसंस्करण गुणवत्ता सुधार

प्रमुख अन्वेषक :
मोनिका गर्ग

अनुसंधान अध्येयता :
सलोनी शर्मा
अमन कुमार
अमनदीप कौर

उद्देश्य 1 : नीले, बैंगनी एवं काले अन्न रंग के जर्मप्लाज़्म से उच्च पैदावार वाली भारतीय गेहूं फसलों में एंथोसायनिन्स का हस्तांतरण एवं लक्षणवर्णन

परिचय

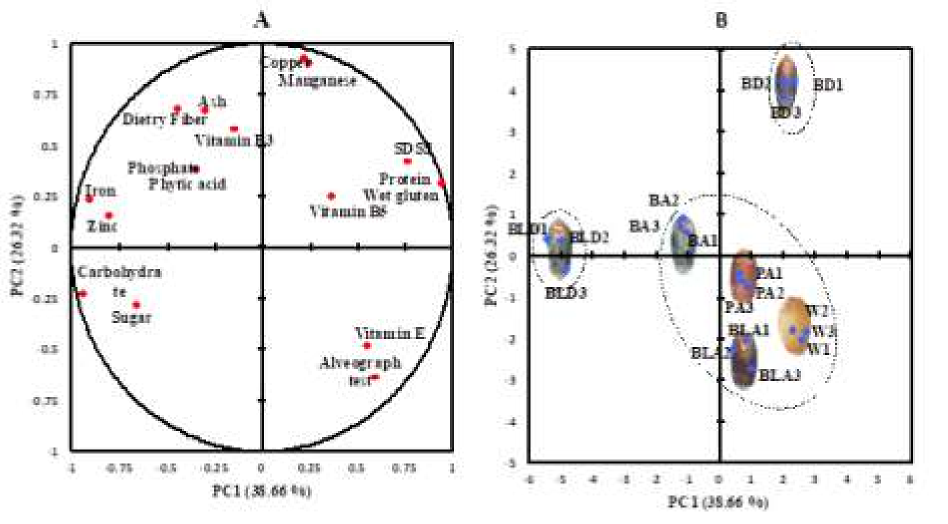
एंथोसायनिन्स जैसे पादप फीटोकैमिकल्स एंटीऑक्सीडेंट्स के रूप में कार्य करते हैं तथा ये एंटी–इन्फ्लेमेटरी, कैंसर रोधी, आयु रोधी क्रियाकलापों एवं हृदयरोगों व टाईप–2 मधुमेह में लाभकारी होते हैं। वर्तमान प्रस्ताव में हमारा लक्ष्य उच्च एंथोसायनिन मात्रा वाले रंगीन गेहूं लाइन्स का विकास करना है, जिनका प्रयोग न्यूट्रास्यिुटिकल अनुप्रयोगों में किया जा सके। यह एंथोसायनिन समृद्ध फलों की तुलना में अधिक लाभकारी हो सकते हैं, क्योंकि फलों की शैल्फलाईफ अत्यंत कम होती है तथा इन्हें लंबे समय तक भंडारित नहीं किया जा सकता। गेहूं एक प्रमुख कृषक उपज है, जिसमें समस्त अपेक्षित मशीनरी एक ही स्थान पर उपलब्ध होती है। रंगीन गेहूं मूल्यावर्धित उत्पादों एवं कार्यकारी खाद्य पदार्थों के विकास के लिए एक नवीन पदार्थ के रूप में प्रयोग में लाया जा सकता है। परियोजना का लक्ष्य उच्च पैदावार, गैर–जीएमओ प्रजनन प्रौद्योगिकियों के साथ स्थानीय रूप से अनुकूल रंगीन गेहूं की व्यापारिक लाइन्स का विकास, विभिन्न एंथोसायनिन्स का रासायनिक गुणलक्षणन् और परिणामस्वरूप प्राप्त लाइन्स में उनकी प्रतिस्थापन पैटर्न प्रोफाइलिंग, दूरस्थ एवं व्यापारिक सक्षमताओं में संवर्धन पर पूर्वपरीक्षण एवं परीक्षण अध्ययन, बेहतर मानव स्वास्थ्य के लिए मूल्यावर्धित एवं कार्यात्मक खाद्य उत्पादों का विकास, इसके लाभों के बारे में जनजागरूकता, किसानों की भागीदारी से इसका व्यापक स्तर पर प्रसार एवं किसानों के लिए अतिरिक्त आय सृजन तथा विभिन्न मिलिंग एवं बेकिंग उद्योगों का प्रौद्यागिकी हस्तांरण है।

अनुसंधान प्रगति

रंगीन गेहूं भारतीय जर्मप्लाज़्म में उपस्थित नहीं था। भारत में रंगीन गेहूं पर कोई प्रकाशन उपलब्ध नहीं है। नाबी ने रंगीन गेहूं पर अनुसंधान कार्य प्रारंभ किया और इसका व्यापारिक उत्पाद विकसित किया।

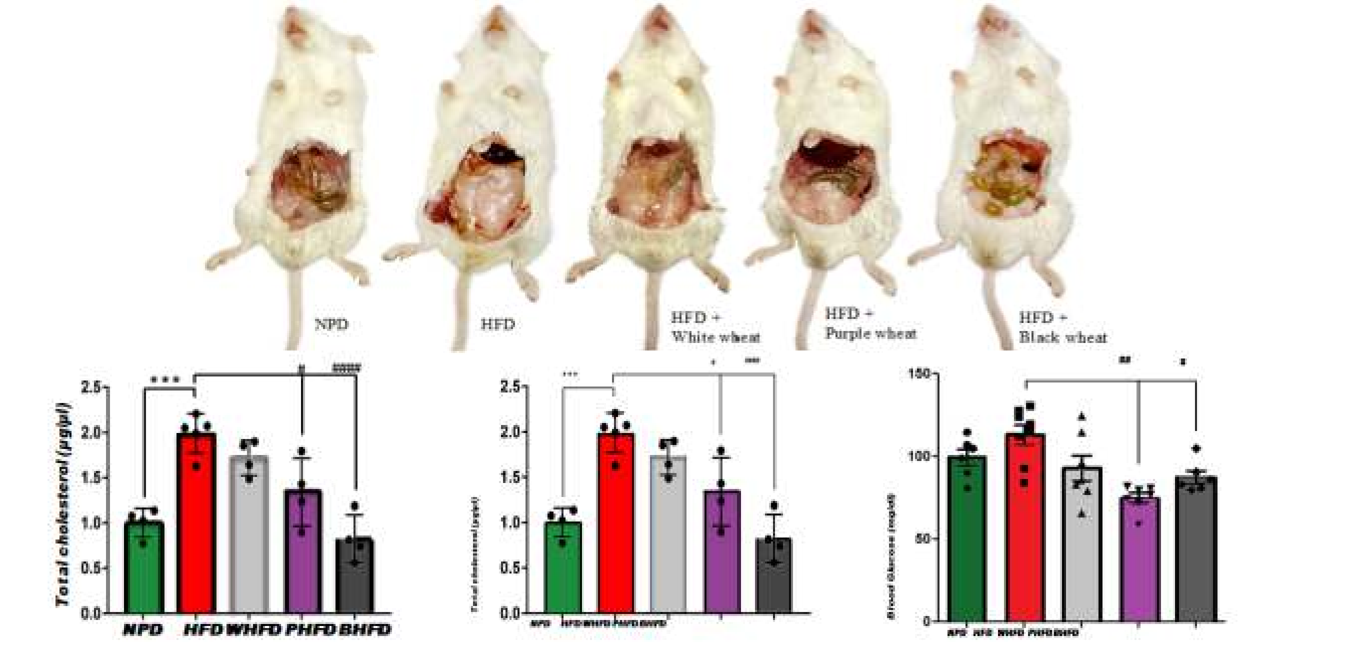
आकृतिः 1 नाबी में सृजित की गई रंगीन गेहूं लाइन्स एवं उनके बीज भाग बैंगनी रंग पेरिकार्य में है और नीला रंग एल्युरानॅ में/काले गेहूं में दोनों रंग हैं।

सैद्धांतिक रूप से जैव रासायनिक प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता घटकों के आधार पर से घटन विश्लेषण में सफेद गेहूं एवं सभी उन्नत लाइन्स को एक साथ एक क्लस्टर में एकत्रित किया गया, जिसने रंगीन गेहूं लाइन्स को व्यापरिक उत्पाद के रूप में प्रयोग में लाए जाने की संभावना प्रदर्शित की



आकृति 2. रंगीन गेहूं लाइन्स के जैवरासायनिक, प्रसंस्करण एवं पौषक गुणवत्ता के आधार पर प्रमुख घटक विश्लेषण। (क) स्केटर प्लाट 17 चलों के प्रोजैक्शन को रिपोर्ट करते हुए (ख) 6 गेहूं लाइन्स, सफेद गेहूं लाइन के साथ युग्मित उन्नत रंगीन गेहूं लाइन्स का प्रदर्शन।

- चटक रंग एवं बड़े बीज वाले अनेक उन्नत रंगीन गेहूं लाइन्स का विकास किया गया (आकृति 1)। उन्नत लाइन्स की उपज उच्च पैदावार वाली किस्मों के तुलनीय रहीं। विभिन्न रंगों के गेहूं एवं इसके उत्पादों में एंथोसायनिन मात्रा एवं एंटीऑक्सीडेंट क्रिया काले–नीले–बैंगनी–सफेद के क्रम में थी। सफेद गेहूं लाइन्स की तुलना में रंगीन गेहूं लाइन्स की पौष्टिकता का मूल्यांकन इसके प्रमुख घटकों (कार्बोहायड्रेट्स, शर्करा, प्रोटीन, ऐश, खाद्य फाइबर), लघु घटक (विटामिन, अनिवार्य धातु एवं धातु बंधनीय यौगिक) और प्रसंस्करण गुणवत्ता मापदंडों के आधार पर किया गया (आकृति 2)। प्रमुख घटक विश्लेषण द्वारा दात्ता लाइन्स ने दो पृथक् क्लस्टर निर्मित किए।
- रंगीन गेहूं लाइन्स ने एलपीएस उत्प्रेरित आरएडब्ल्यु 264.7 मैक्रोफेज़िस में सूजन रोधी प्रभाव तथा सूजन मार्कर में कमी प्रदर्शित की। उच्चतम कमी बैंगनी गेहूं में देखी गई, इसके बाद काले व नीले गेहूं का स्थान रहा। मैक्रोफेज़ सैल लाइन्स में उत्पादों के उच्चतम



आकृति 3. रंगीन गेहूं ने एचएफडी उपचारित चूहे में मोटापे को कम किया। विभिन्न गेहूं उपचार का प्रभाव (क) फैट पैड (ख) शरीर का भार (ग) कुल (घ)रक्त ग्लूकोज। एनपीडी–नॉर्मल पेलेट डाईट, एचएफडी–उच्च फैट डाइट, डब्ल्युएचएफडी–एचएफडी एवं आइसोएनर्जेटिक सफेद गेहूं, पीएचएफडी–एचएफडी एवं आइसोएनर्जेटिक बैंगनी गेहूं, बीएचएफडी–एचएफडी एवं आइसोएनर्जेटिक काला गेहूं।

सूजन रोधी के मामले में बैंगनी गेहूं की ब्रेड में इन्हें देखा गया।

- रंगीन गेहूं लाइन्स ने उच्च वसा से उपचारित चूहे पर मोटापा–रोधी प्रभाव दिखाया। उच्च वसा उत्प्रेरित मोटापे के मॉडल के अध्ययन ने दर्शाया कि काले एवं बैंगनी रंग के गेहूं वसा के जमाव को प्रभावी ढंग से रोकते हैं,
- ग्लुकोस होम्योस्टेसिस एवं इन्सुलिन सहयता में सुधार लाते हैं तथा सिरम कालेस्ट्रॉल एवं मुक्त फैटी एसिड स्तरों में कमी लाते हैं (आकृति 3)।
- वर्ष 2016–17 के दौरान हमने लगभग 90 टन गेहूं उत्पादित किया। किसानों को रु. 32500 प्रति टन प्राप्त हुए।

उद्देश्य 2 : बेहतर प्रसंस्करण गुणवत्ता वाले गेहूं का विकास

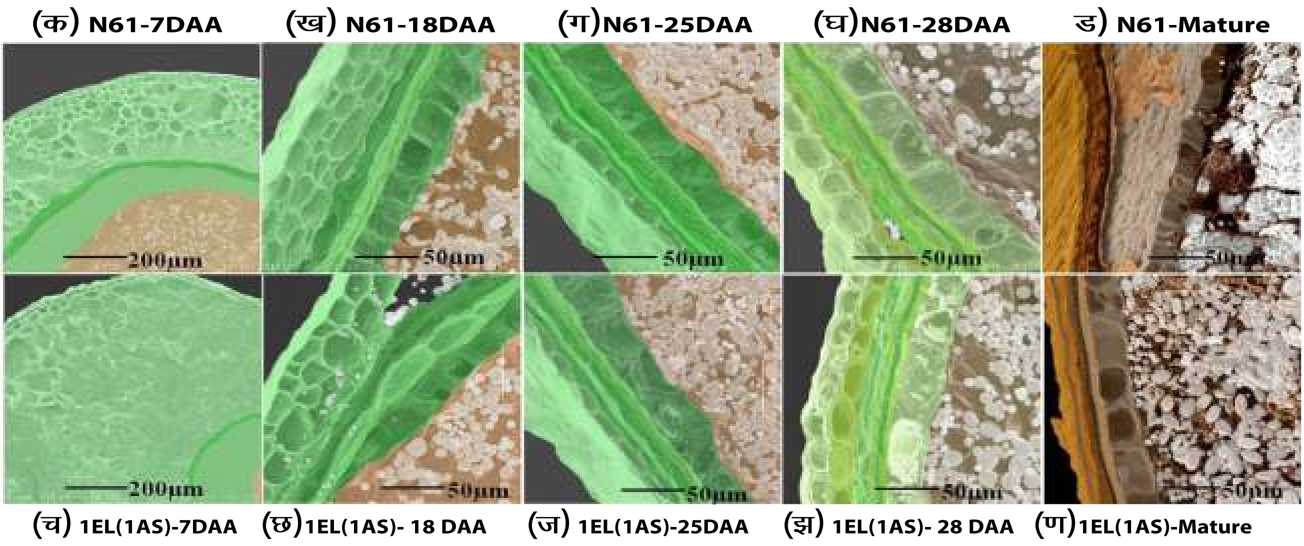
परिचय

गेहूं एक महत्त्वपूर्ण अनाज फसल है, जिसे भारतीय लोगों द्वारा प्रमुख आहार के रूप में ग्रहण किया जाता है। यह स्टार्च, प्रोटीन एवं आहरीय फाइबर का प्रमुख स्रोत है। किंतु इसमें सामान्य मानव स्वास्थ्य विकास के लिए अनिवार्य लाइसाईन, विटामिन ए, फॉलिक एसिड, आयरन, जिंक, सेलेनियम, एंटीऑक्सीडेट आदि जैसे सूक्ष्मपोषकों की कमी होती है। गेहूं में इसकी पोष्टिकता की गुणवत्ता के संबंध में सुधार की आवश्यकता होती है। इसके ग्लुटेन से सेलिएक रोग (सीडी) होता है; यह आनुवांषिक रूप से पूर्वप्रवृत व्यक्तियों के 1 प्रतिशत में गेहूं के ग्लुटेन के प्रति स्थायी असहयता से होने वाला टी–सैल उत्प्रेरित ऑटोइम्युन एंटीरोपैथी है। इस रोग का एकमात्र उपलब्ध उपचार ताउम्र ग्लुटेन मुक्त आहार ग्रहण करना है। अतः सीडी रोगियों के सुरक्षित उपभोग के लिए गेहूं में सुधार किए जाने की आवश्यकता है।

विकसित देशों में अन्न बाजार गेहूं की गुणवत्ता से चालित होता है। गेहूं को उसके प्रसंस्करण एवं अंततः उपयोग की गुणवत्ता के आधार पर श्रेणीबद्ध / ग्रेड प्रदान किया जाता है। किंतु भारत में फसलों को कृषि मौसम क्षेत्रों, बीज लगाने के समय एवं मिट्टी की उर्वरकता के आधार पर जारी किया जाता है। भारत में प्रसंस्करण गुणवत्ता (मिलिंग एवं बेकिंग गुणों) के आधार पर फसलों को प्रजननित करने की आवश्यकता है। गेहूं की प्रसंस्करण गुणवत्ता खेत की पैदावार और इसके प्रोटीन, स्टार्च, नॉन–स्टार्च, कार्बोहायड्रेट्स एवं लिपिड्स जैसे घटकों पर निर्भर करती है। प्रसंस्करण गुणवत्ता में प्रोटीन का योगदान सर्वविदित है। प्रोटीन की मात्रा एवं उसकी किस्म ब्रेड, बिस्किट, केक, चपाती एवं नूडल्स आदि जैसे उत्पादों की गुणवत्ता को निर्धारित करती है। आवश्यकता है कि विभिन्न बीज घटकों की संरचना, एलेलिक विचलन एवं क्रिया प्रतिमानों को समझा जाए तथा इन्हें उच्च उत्पाद, रोग प्रतिरोधकता एवं स्थानीय तौर पर अपनाई जाने वाली फसलों में स्थानांतरित किया जाए।

अनुसंधान प्रगति :

- चपाती बनाने की गुणवत्ता में सुधार के लिए, अच्छी चपाती बनाने वाली पुरानी किस्मों (C306, Lok1) को



आकृति 4 : N 61 एवं DTL-IEL (IAS) ट्रांस्लोकेशन लाइन के विकास के 7 दिनों के बाद (7 डीएए) से 28 डीएए तक विभिन्न बीज विकास स्तरों की स्केनिंग एलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एस.ई.एम.)। एएईएम चित्रों के N 61 की तुलना में 7 डी एए पर न्यून विकास प्रदर्शित किया। किंतु बाद के विकास चरणों ने कोई महत्तपूर्ण परिवर्तन नहीं देखा गया।

उच्च पैदावार वाली वर्तमान किस्मों (PBW343, PBW550 एवं PBW621)के साथ संकरित किया गया। प्रत्येक संकरण से नियर आइसोजेनिक लाइन्स (NILs, BC3F7) चयनित की गईं। यह चयन GBSS-1B जीन की अनुपस्थिति, बैकग्राउंड स्क्रीनिंग एवं प्राप्तकर्ता जनक से रूपात्मक समानता के आधार पर किया गया। PBW343 की पृष्ठभूमि में NIL को पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (पीएयू) के गेहूं उत्पादकों को हस्तांतरित किया गया।

- बिस्किट बनाने की गुणवत्ता में सुधार के लिए, दानकर्ता लैंडरेस को उच्च पैदावार वाली वर्तमान किस्मों (PBW343, PBW550 एवं PBW621) के साथ संकरित किया गया। प्रत्येक संकरण से NILs चयनित की गईं। यह चयन पुरोइंडोलाइन जीन, बैकग्राउंड स्क्रीनिंग एवं प्राप्तकर्ता जनक से रूपात्मक समानता तथा अन्न की नरमता के आधार पर किया गया। PBW550 की पृष्ठभूमि में NIL को पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (पीएयू) के गेहूं उत्पादकों को हस्तांतरित किया गया।

- ब्रेड बनाने की गुणवत्ता में सुधार के लिए हम जंगली प्रजातियों *Ag. elongatum, Ae. longissima, Ae. searsii, Ae. geniculata* एवं *Ag. intermedium.* का उपयोग कर रहे हैं। इन अनुवांशिक संग्रहों को उच्च पैदावार वाली किस्मों (PBW550 ,PBW621 एवं HD2967) के साथ संकरित किया जा रहा है। हमारी योजना है कि जंगली प्रजाति से उच्च दृढ़ता वाले दाने से संबंधित HMW-GS जीन को गेंहूं के क्रोमोसोम 1A में स्थानांतरित किया जाए। ब्रेड बनाने की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए सक्षम *Ag.elongatum* [1EL(1AS)] की क्रोमोसोम 1 विशिष्ट ट्रांस्लोकेशन लाइन को नरम गेंहूं किस्म Norin61 के परिप्रेक्ष्य में सृजित किया गया तथा इसे विभिन्न विकासात्मक एवं प्रसंस्करण गुणवत्ता गुणों के लिए वर्गीकृत किया गया (आकृति 4)। इस ट्रांस्लोकेशन लाइन का कठोर गेंहूं किस्म PBW621 में हस्तांतरण कार्य पूरा हो गया है (1EL(1AS)/5*PBW621-F7). PBW621 की पृष्ठभूमि में NIL को पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (पीएयू) के उत्पादकों को हस्तांतरित किया गया।

- गेंहूं के 6एएस एवं 6डीएस क्रोमोसोम द्वारा एनकोडिड अल्फा–ग्लियाडिन्स के साथ संबंधित इम्युनोजैनिसिटी को कम करने के लिए, गेंहूं (6वीएस.6डीएल एवं 6वीएस.6एल) में *Hynaldia* Villosa ट्रांसलोकेशन लाइन्स का चयन किया गया। इन लाइन्स को उच्च पैदावार देने वाली भारतीय किस्मों से संकरित किया गया। इन लाइनों को उत्पाद विशिष्ट प्रजनन पदार्थों के सृजन के लिए कठोर गेंहू किस्मों, नरम गेंहू एवं रंगीन गेंहू लाइन्स के साथ संकरित किया गया। अब तक BC3F4एवं BC2F5 संकर प्राप्त किए जा चुके हैं (तालिका 1)। पोज़ीटिव पौधों को पहले 6वीएस क्रोमोसोम के लिए 6vs-Bd6 मार्कर के साथ तथा बाद में इन्हें भिन्न 6एएस एवं 6डीएस विशिष्ट एसएसआर मार्कर के साथ जांचा गया। अनेक उपयोगी लाइन्स विकसित की गईं, जिसमें अकेली और संयोजन में ट्रांस्लोकेशन लाइन्स उच्च एंथोसायनिन तत्व के साथ शामिल हैं। एकलाइन (6VS.6ALxHD2967xHD2967xHD2967-F5) ने पीलीजंग रोधकता के नवीन स्रोत (Yx26) सहित सुधारात्मक पैदावार संभाव्यता, पौध की घटी हुई लंबाई, बेहतर रोग प्रतिरोधकता तथा सबसे महत्वपूर्ण निम्न इम्युनोजेनिसिटी प्रदर्शित की इस लाइन को पीएयू में गेहूं उत्पादकों को हस्तांतरित किया गया है।

प्रमुख उपलब्धियां

- चपाती, बिस्किट एवं ब्रेड बनाने हेतु गुणवत्ता में सुधार के लिए उन्नत ब्रीडिंग पदार्थ विकसित किए गए तथा इन्हें गेहू उत्पादकों को हस्तांतरित किया गया। नरम एवं कठोर पृष्ठभूमि (1EL(1AS)/5*N61-F7)एवं (1EL(1AS)/5*PBW621-F7) के गेहूं में Agelongatum की ट्रांस्लोकेशन लाइन्स सृजित कर इन्हें हस्तांतरित किया गया।

- हमारे उन्नत रंगीन गेहूं उच्च वसा युक्त आहार सहयोजित मैटाबॉलिक सिन्ड्रोम के प्रति प्रभावी सिद्ध हुए तथा इनमें उच्च एंथोसायनिन मात्रा, एंटीऑक्सीडेंट एवं उच्च प्रति–सूजन क्रिया पाई गई तथा इसमें उत्पाद निर्माण एवं इसके व्यापारिक उपयोग के लिए अपेक्षित विशेषताएं थीं।

- हमारे रंगीन काले, नीले एवं बैंगनी गेहूं लाइन्स को एनबीपीजीआर में पंजीकृत करवाया गया तथा इसे पीवीपीएफआरए से संरक्षित करवाया गया। यह आविष्कार पेटेण्ट आवेदन सं. 201711001772 द्वारा संरक्षित है। हमनें इसके व्यापारिक उत्पाद विकास के लिए प्रमुख बेकर मैसर्ज बॉन ग्रुप ऑफ इंडस्ट्रीज़ के साथ एमओयू किया है।

गेंहू में सूक्ष्मपोषक डालने और इसकी जैवउपलब्धता में सुधार के लिए कार्यात्मक जीनोमिक्स योजना

प्रमुख अन्वेषक :
अजय कुमार पांडेय
सिद्धार्थ तिवारी

अनुसंधान अध्येयता :
कौशल भाटी
सिपला अग्रवाल
अनिल कुमार
विष्णु शुक्ला
मनदीप बेदी
शिवानी शर्मा

उद्देश्य : गेहूं के दानों में लौह जैव–उपलब्धता के संवर्धन के लिए फाइटिक अम्ल पद्धति की मैटाबॉलिक इंजीनियरिंग

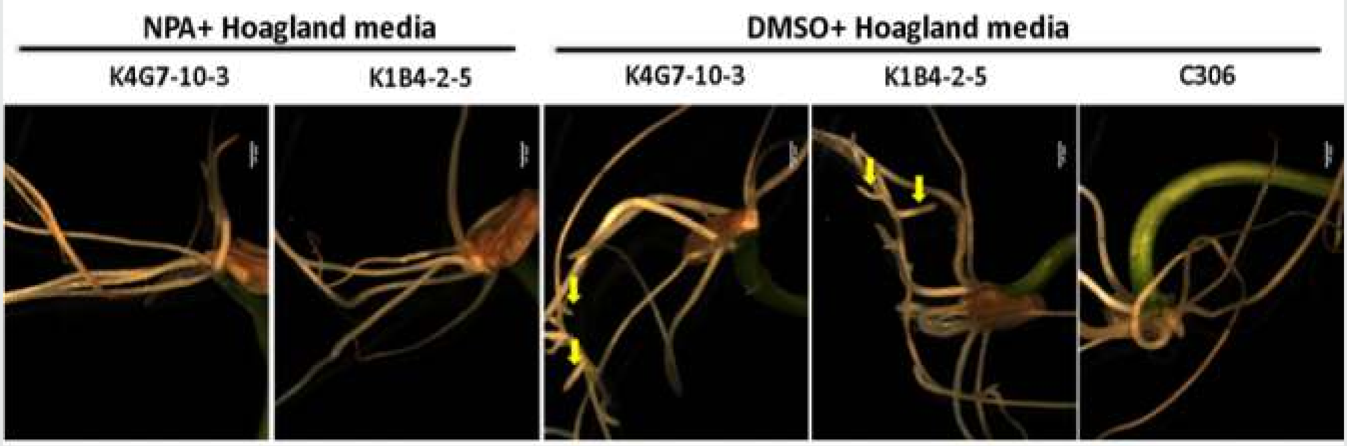
परिचय

सोयाबीन, मक्का, बाजरा एवं चावल जैसी विभिन्न फसलों में फाइटिक अम्ल तत्व को कम करने हेतु कार्य किए गए, किंतु गेहूं में नहीं। फाइटिक अम्ल के जैव–संश्लेषण में संलिप्त जीन व उसके कार्यात्मक वर्गीकरण को समझना तथा दमन के लिए इन जीनों को लक्षित करना फाइटेट को कम करने का बेहतरीन तरीका है। गेहूं में उपर्युक्त लक्ष्य को प्राप्त करने लिए आवश्यक है कि दाने के विकास के प्रारंभिक चरण में पीए संचयन में योगदान देने वाले जीनों की पहचान की जाए। इस परियोजना में हम पीए जैव–संश्लेषण अथवा वेक्युओल्स में इनके गमन में संलिप्त जीनों के ट्रांस्क्रिप्ट को कम करने के लिए RNAi आधारित जीन शमन पद्धति का प्रयोग कर रहे हैं।

अनुसंधान प्रगति

पूर्व में, सात गेहूं जीनों की पहचान की गई, जो या तो जैव–संश्लेषण अथवा पीए के परागमन में संलिप्त थे। इन जीनों में शामिल हैं *TaITPK1*, *TaITPK2*, *TaITKP3*, *TaITKP4*, *TaIPK2*, *TaIPK1* तथा TaMRP3 (Ipa-1 ortholog) एक संभाव्य परिवाहक के रूप में। खमीर में खमीर पूरक विश्लेषण ने *TaIPK1* व *TaMRP3* की कार्यात्मक क्रिया की पुष्टि की। इन निष्कर्षों के आधार पर हमने परिकल्पना की कि TaABCC13 (TaMRP3) एक कार्यात्मक परिवाहक है, जो प्रारंभिक तौर पर भारी धातु सहनशीलता में संलिप्त है एवं निम्न फाइटेट का गेहूं प्राप्त करने के लिए संभावित उम्मीदवार जीन है। अतः *TaABCC13* के लिए RNAi आधारित जीन शमन पद्धति का प्रयोग किया गया, जिससे कि गेहूं में इसके कार्यात्मक महत्त्व का मूल्यांकन किया जा सके। और अधिक अध्ययन के लिए बीज अथवा जड़ में *TaABCC13* के उल्लेखनीय रूप से कम हुए ट्रांस्क्रिप्ट वाले ट्रांस्जेनिक पादपों का चयन किया गया। समयुग्मज RNAi लाइन्स (T4 बीजों पर K1B4 व K4G7) ने परिपक्व दानों में पीए मात्रा में 34–22 प्रतिशत की कमी प्रदर्शित की। ये ट्रांस्जेनिक लाइन्स बाली के विकास, बालियों की संख्या एवं दानों के भराव में थोड़ी सी कमी के लिए क्षतिग्रस्त थीं। इसके बाद हमने pMCG161 का प्रयोग करते हुए *TaIPK1* को लक्षित किया, गेहूं के रूपांतरण के लिए RNAi रचना का प्रयोग किया गया।

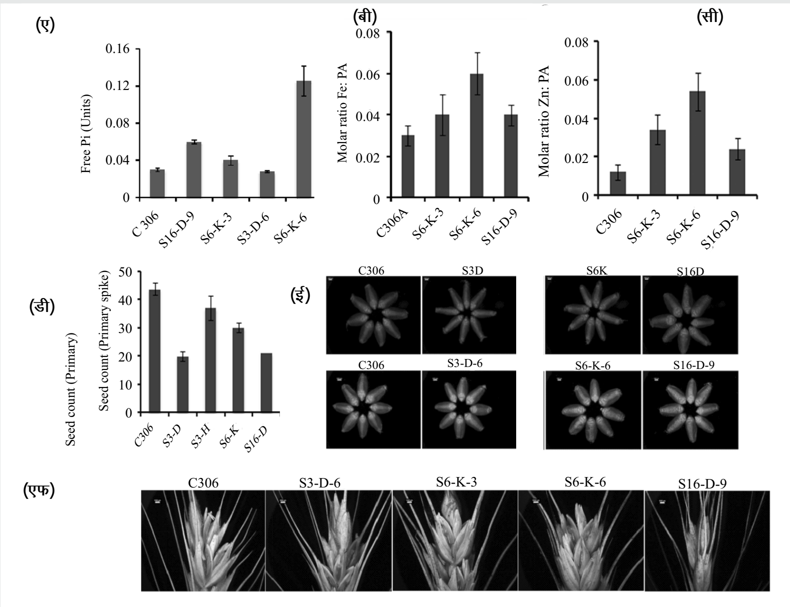
- पूर्व में, हमने प्रदर्शित किया कि गेंहूं *TaABCC13* के प्रशमन से न केवल पीए में कमी आई, किंतु साथ ही इसने कई भौतिक विकृतियां भी दर्शायी। *TaABCC13* को बहुकार्यात्मक प्रोटीन के रूप में सामने आया, जिससे इनका बाली के विकास एवं बाद में जड़ों के विकास में इनकी भूमिका का पता चला। बाद की जड़ों का विकास ऑक्सिन निषेध 1-N-naphthylphthalamic एसिड (NPA) आकृति 1)। साथ ही, ऑक्सिन ट्रांसपोर्ट एवं जैवसंश्लेषण संबंधित जीनों के अंतरीय नियमन ने *TaABCC13* एवं ऑक्सिन



आकृति 1 : TaABCC13:RNAi लाइन्स के जड़ फीनोटाइप का प्रतिलोम एवं पोलर ऑक्सिन ट्रांस्पोर्टर निषेध के लिए विश्लेषण। ये विश्लेषण आधी शक्ति की होग्लेंड मीडिया के साथ हायड्रोपॉनिक संवर्धन प्रणाली में किए गए। RNAi (K1B4-2-5, K4G7_10-3) एवं सी306 (कंट्रोल) लाइन्स से प्राप्त बीज अंकुरण के 10 दिन बाद 20uMNPA में एक्स्पोज़ किए गए, जबकि प्रायोगिक नियंत्रण केवल उपयुक्त संवर्धन स्थितियों के अंतर्गत DMSO के साथ इन्क्युबेट किए गए।

आश्रित लेटरल रूट निर्माण में सह–सम्बन्ध दर्शाया।

- तदुपरांत, हमने *TaIPK1* के लिए जीन प्रशमन किया। यह जीन गेहूं के दानों में पीए के जैव–संश्लेषण के लिए संलिप्त है। IPK1 जीन प्रशमन के लिए 12–16 डीएए गेहूं बीजों के विच्छेदन द्वारा लगभग 780 अपरिपक्व भ्रूणों को पृथक किया गया तथा इन्हें रूपांतरण के लिए प्रयोग में लाया गया। मिट्टी में कठोरता प्रक्रिया में बचे हुए 10 पादपों को S1-S6, S-8-S11 एवa S-16 नाम दिया गया। पीसीआर संवर्धन द्वारा T-DNA एकीकरण के लिए पादपों की स्क्रीनिंग और ओसीएस 1टर्मिनेटर अनुक्रमण ने नौ ट्रांस्जेनिक लाइन्स की पुष्टि की।
- पीसीआर वर्धन में पोज़िटिव पाए गए एवं बाद में मेन्डेलियन पृथक्ता अनुपात से अलग किए गए पादपों को परिपक्वता तक उगाया गया, जबकि नेगेटिव पादपों को फेंक दिया गया। T2 पादपों के पीसीआर वर्धन ने तीन स्वतंत्र स्थितियों से 18 लाइन्स की पहचान सामने आई। उदाहरण के लिए, S3 लाइन्स से 12 लाइनों (S3-D-6, S3-D-7, S3-D-8, S3-D-9, S3-H-1, S3-H-2, S3-H-3, S3-H-4, S3-H-5, S3-H-7, S3-L-2, S3-L-3), S6 लाइन्स से 5 लाइनों (S6-K-3, S6-K-6, S6-K-8, S6-H-10, S6-I-6) और S16 लाइन से 1 लाइन (S16-D-9) की पहचान की गई। अंततः, चार स्वतंत्र ट्रांस्जेनिक स्थितियों (S3, S6, S10, S16) को आगामी विश्लेषण के लिए चुना गया।



आकृति 2 : TaIPK1:RNAi लाइन्स में बीज गणना एवं बीज भार (ए) कंट्रोल सी306 एवं TaIPK1:RNAi लाइन्स के प्रारंभिक खेतिहर से बीज गणना (बी) कंट्रोल सी306 एवं TaIPK1:RNAi लाइन्स का बीज भार। औसत बीज भार प्रत्येक बीज लाइन से 50 बेतरतीब बीजों को लेकर मापा गया (एफ) कंट्रोल सी306 एवं TaIPK1:RNAi लाइन्स का अनाज आकृतिविज्ञान। कंट्रोल सी306 एवं TaIPK1:RNAi लाइन्स से बेतरतीब तरीके से आठ बीज लिए गए और लाईट माइक्रोस्कोप का प्रयोग करते हुए चित्र लिए गए। उपरी पैनल में टी2 बीजों से परिपक्व दाने और नीचे के पैनल में टी3 बीजों से परिपक्व दाने दिखाए गए हैं। यहां प्रदर्शित आंकड़े टी 3 प्रोजीन्स से लिए गए हैं।

- कंट्रोल *C306* एवं *TaIPK1:*RNAi लाइन्स को Pi मात्रा के लिए विश्लेषित किया गया। कंट्रोल C306 की तुलना में *TaIPK1:RNAi* लाइन्स में परिपक्व दानों में Pi मात्रा में महत्त्वपूर्ण वृद्धि हुई। S6-K-6 एवं S16-D-9 लाइन में अधिकतम Pi स्तर देखा गया, जो औसतन क्रमशः 73.3 एवं 18.5 प्रतिशत रहा। प्रशमित IPK1 गेहूं ट्रांस्जेनिक पादपों में कुल फॉस्फोरस (पी) की बदलती हुई मात्रा देखी गई, जिसने दर्शाया कि *TaIPK1*:RNAi लाइन्स में पी का अतिसंचयन बढ़े हुए Pi के कारण है (आकृति 2)
- यद्यपि ट्रांस्जेनिक पादपों में Fe मात्रा परिवर्तनशील थी, इन ट्रांस्जेनिक पादपों में नॉन–ट्रांस्जेनिक गेहूं की तुलना में संचयित Zn की मात्रा अधिक थी। इन आंकड़ों ने गेहूं में पीए की निम्नता को दर्शाया। IPK1 के प्रशमन से Zn एवं Fe संचयन हुआ। Zn एवं Fe का अधिकतम संचयन S6-K-3, S6-K-6, S16-D-9 में देखने का मिला (तालिका 5.1)। *TaIPK1*:RNAi लाइन्स के परिपक्व T3 दानों में लौह में 1.2–1.7 गुणा और जिंक की मात्रा में 1.3–2.3 गुणा की वृद्धि देखी गई। तथापि, केल्शियम स्तर में कोई महत्त्वपूर्ण वृद्धि नहीं देखी गई।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- *TaIPK1* गेहूं में निम्न फाइटिक अम्ल को प्राप्त करने के लिए उपयुक्त है।
- *IPK1* गेंहू के न्यूनन ने T3 स्तर पर संवर्धित Fe:PA एवं Zn:PA मोलर अनुपात प्रदर्शित किया।

गुणवत्ता सुधार के लिए केले का अनुवांशिक रूपांतरण

प्रमुख अन्वेषक :
सिद्धार्थ तिवारी

परियोजना वैज्ञानिक :
प्रवीण अवस्थी

परियोजना अध्येयता :
शिवानी
नवनीत कौर

परियोजना सहायक :
नवजोत कौर

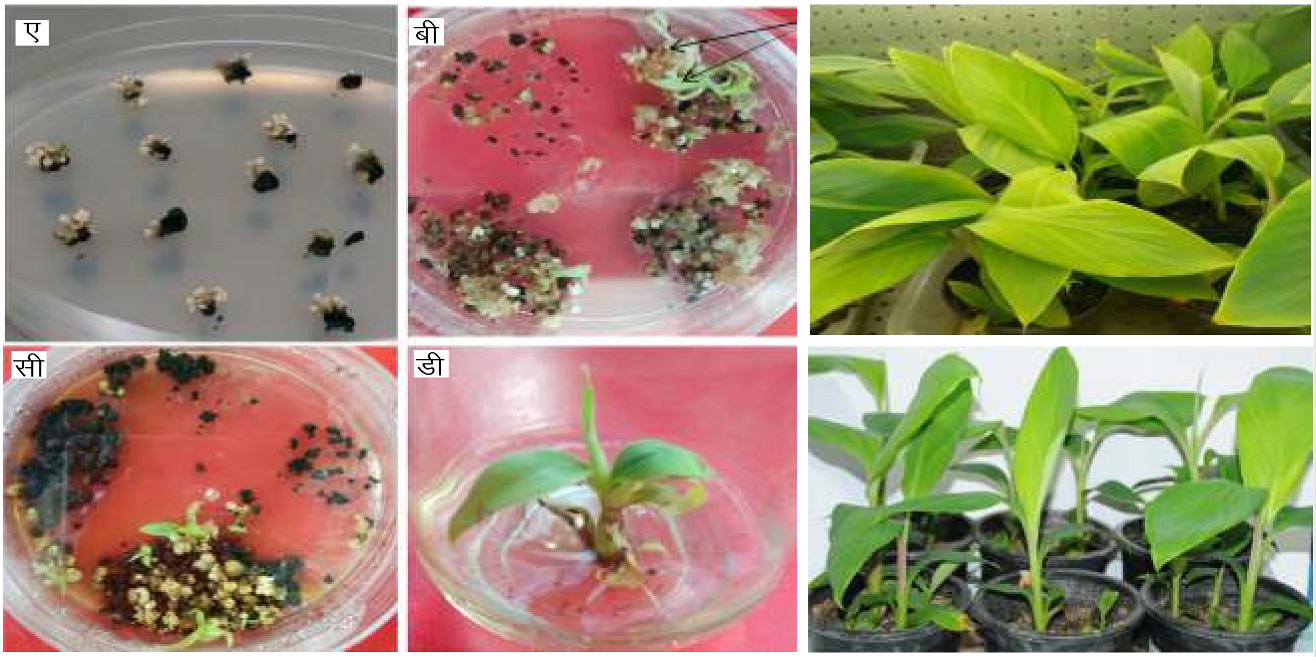
उद्देश्य 1 : भारतीय केले में प्रो–विटामिन ए (पीवीए) रचना का हस्तांतरण एवं मूल्यांकन

परिचय

भारतीय केले में प्रो–विटामिन ए (β-carotene) तत्व में सुधार के लिए BIRAC द्वारा वित्तपोषित जारी यह परियोजना 'क्वीन्सलैंड युनिवर्सिटी ऑफ टैक्नोलॉजी (QUT) आस्ट्रेलिया से भारत को केले में जैव–संवर्धन एवं रोग प्रतिरोध के लिए प्रौद्योगिकी का विकास एवं हस्तांतरण' विषयक बहु–संस्थागत परियोजना का एक हिस्सा है। जैनरेशन 2 जीन रचनाओं के रूपांतरण के बाद प्युटेटिव ट्रांस्जेनिक पादपों को परिपक्वता एवं फल विश्लेषण के लिए नेट–हाउस में हस्तांतरित किया गया। एकल QUT जैनरेशन 3 (Gen3) रचना से कई स्तर के आनुवांषिक रूपांतरण प्रयोग किए गए और अपेक्षित संख्या में स्थितियां सृजित की गईं। जैनरेशन 3 के प्युटेटिव ट्रांस्जेनिक पादपों को पर्यानुकूलन के लिए मिट्टी के बर्तनों में रखा गया और डीबीटी के जैवसुरक्षा संबंधी मार्गनिर्देशों का अनुसरण करते हुए नियंत्रित पर्यावरण में रखा गया।

अनुसंधान प्रगति

- एम्ब्रियोजेनिक सैल सस्पेंशन (ईसीएस) कल्चर : ईसीएस को आनुवांषिक रूपांतरण प्रयोगों के लिए सक्षम ईसीएस बनाए रखने हेतु दैनिक तौर पर विकसित एवं सब–कल्चर किया गया।
- QUT से प्राप्त जैनरेशन 3 की जीन रचना से ट्रांस्जेनिक पापदों का विकास : कल्टीवर ग्रेंड नेने एवं रसथाली के ट्रांस्जेनिक पौधों का विकास किया गया। इन पौधों को मृदा–पात्रों, रूटिंग एवं जर्मिनेशन मीडियम में रखा जा रहा है। स्वतंत्र एवं अपेक्षित संख्याओं में घटनाओं के सृजन के लिए अनेक रूपांतरण प्रयोग किए गए (आकृति 1)।
- जैनरेशन 2 के ट्रांस्जेनिक पादपों का नैट–हाउस में स्थानांतरण : सीवी ग्रेंड नेने एवं रसथाली के ट्रांस्जेनिक पौधों को नैट–हाउस में स्थानांतरित किया गया (आकृति 2)।
- ट्रांस्जेनिक पौधों का फीनोटाइप अवलोकन : अधिकांश ट्रांस्जेनिक पौधों में सामान्य फीनोटाइप एवं सामान्य संवर्धन देखा गया। हालांकि, Ubi>APsy2a रचना से विकसित कुछ लाइन्स, जहां *APsy2a* जीन की अभिव्यक्ति को युबिक्विटिन संवर्धक ने विनियमित किया, ने सुनहरे रंग के पत्ते फीनोटाइप दर्शाए (आकृति 3)। यह *APsy2a* की अत्यंत उच्च संघटक अभिव्यक्ति और पत्तों में केरोटेनॉइड के अत्यंत उच्च निक्षेपण के कारण हो सकता है।



(ए) पुनर्नीवित कोशिकाएँ (बी और सी) अकुरित शूंटिग

(डी) तने से जड़ का निकलना

मिटटी के बर्तन में पौधें

आकृति 1: जैनरेशन 3 केले के ट्रांस्जेनिक पौधों का स्व–स्थाने मृदा–पात्रों, रूटिंग एवं जर्मिनेशन मीडियम में पुनर्सृजन

आकृति 2: नाबी परिसर में नव–निर्मित नैट–हाउस में जैनरेशन 2 ट्रांस्जेनिक पौधों का संवर्धन

आकृति 3: नाबी में हरित गृह एवं नैट–हाउस में मृदा पात्रों में विकसित किए जा रहे ट्रांस्जेनिक पौधों का फीनोटाइप अवलोकन

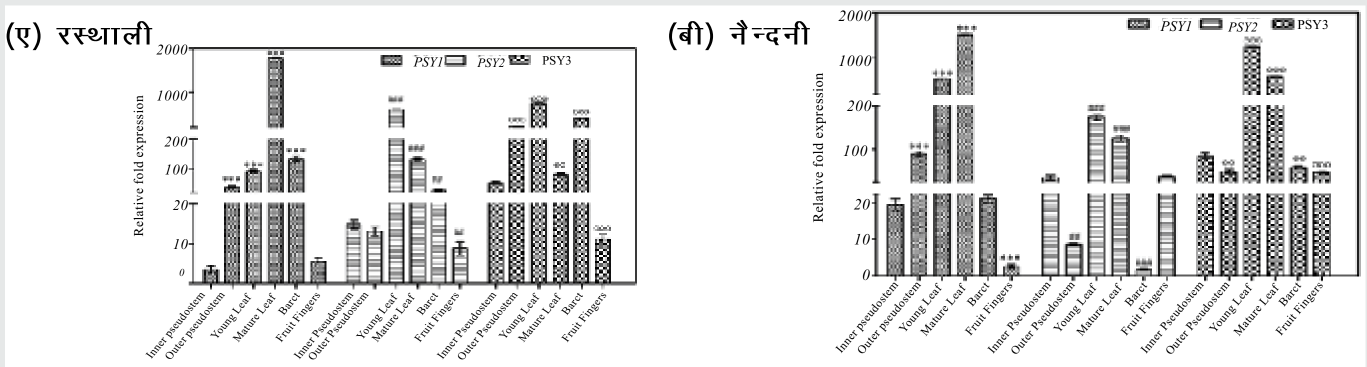
उद्‌देश्य 2 : भारतीय केले में प्रो–विटामिन 'ए' के संवर्धित जैव–संश्लेषण के लिए मैटाबॉलिक इंजीनियरिंग

परिचय

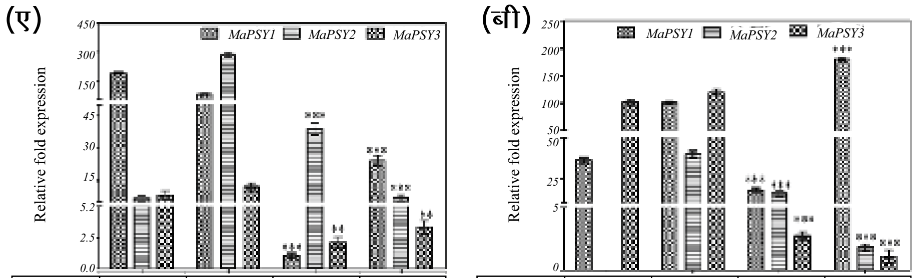
BIRAC द्वारा वित्तपोषित अनुसंधान कार्य (उद्‌देश्य 1) क्युयूटी द्वारा उपलब्ध करवाई गई जीन रचना तक सीमित है, जबकि पीवीए के बढ़े हुए अभिव्यक्ति स्तर और अतंतः भारतीय किस्मों में जैवउपलब्धता के संबंध में संभावित परिणामों पर वर्तमान में कोई लीड्स उपलब्ध नहीं हैं। अतः हमने केले में केरोटेनॉइड जैवसंश्लेषण की नियंत्रक कार्यप्रणाली को समझने के उद्‌देश्य से अन्वेषण कार्य प्रारंभ किया। कैरोटेनोजेनिक जीन विशिष्ट केरोटेनॉइड्स की मात्रा एवं किस्म के निर्धारण में महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा करते है। DXS, PSY, LCY-e एवं CDD जीन केरोटेनॉइड जैवसंश्लेषण, अपवर्धन एवं संचयन में दर सीमित करने वाले एंजाइम के रूप में साक्ष्य रहे। भारतीय केले में पीवीए को समृद्ध करने के लिए रणनीति तैयार करने हेतु भारतीय केले में इन जीनों की पहचान, क्लोनिंग एवं विस्तृत वर्गीकरण महत्त्वपूर्ण है।

अनुसंधान प्रगति

- विभिन्न उत्तकों में फीटोईन सिन्थेस *(MaPSY)* जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण : कन्ट्रास्टिंग उपज (रसथाली एवं नेंद्रन) के विभिन्न उत्तकों में तीन PSY समधर्मी *(MaPSY1, MaPSY2, MaPSY3)* का अभिव्यक्ति विश्लेषण किया गया (आकृति 1 एवं 2)। सामान्य तौर पर, *MaPSY* समधर्मी का अभिव्यक्ति पैटर्न दोनों उपजों में एक–समान था, किंतु वे विभिन्न उत्तकों में अलग–अलग स्तर पर अभिव्यक्त हुए। फल में रसथाली के बिना पके छिलके में *MaPSY2* की ट्रांस्क्रिप्ट नहीं देखी गई। रसथाली और नेंद्रन के पके हुए गूदे में *MaPSY1* एवं *MaPSY2* की क्रमशः उच्च ट्रांस्क्रिप्ट देखी गई।
- कंट्रास्टिंग उपजों से *MaPSY2* समधर्मी का पृथक्कीकरण, क्लोनिंग एवं वर्गीकरण : नेंद्रन *(NEN-PSY1, NEN-PSY2, NEN-PSY3)* एवं रसथाली *(RAS-PSY1, RAS-PSY2, RAS-PSY3)* के पूर्णकालिक जीन अनुक्रमण ने इन–सिलिको विश्लेषण के लिए वर्गीकरण हेतु संवर्धित किया गया।
- कार्यात्मक सम्पूरक विश्लेषण : यह निर्धारित करने के लिए कि क्या 6 MaPSY ((NEN-PSY1, NEN-PSY2, NEN-PSY3, RAS-PSY1, RAS-PSY2, RAS-PSY3) प्रोटीन्स में कार्यात्मक क्रियाकलाप हैं, प्रत्येक जीन के QRF को pYrc प्लाज़्मिड में क्लोनीकृत तथा pAC-85b के साथ *E.coliTOP10F* में सह–रूपांतरित किया गया। इसे देखने पर पता चला कि सह–रूपांतरित कोशिकाओं में कंट्रोल वैक्टर pAC-85b (कोई रंग नहीं) की तुलना में गहन पीला रंग सामने आया, जिसने प्रदर्शित किया कि सभी 6 MaPSY ने बीटा कैरोटीन की संचयन में तीव्रता लाई, किंतु एंजाइम के विभिन्न स्तरों के क्रियाकलाप के साथ (आकृति 3ए)। उच्चतम बीटा कैरोटीन मात्रा pTrc-NEN-PSY3 से रूपांतरित बैक्टीरिया में पाया गया, जबकि न्यूनतम pTrc-RAS-PSY3 में रिकॉर्ड किया गया। यह व्यक्तिगत रूप से रूपांतरित pTrc-NEN-PSY1-3 एवं pTrc-RAS-PSY1-3 प्लाज़्मिड कंट्रोल में बिल्कुल भी नहीं पाया गया।



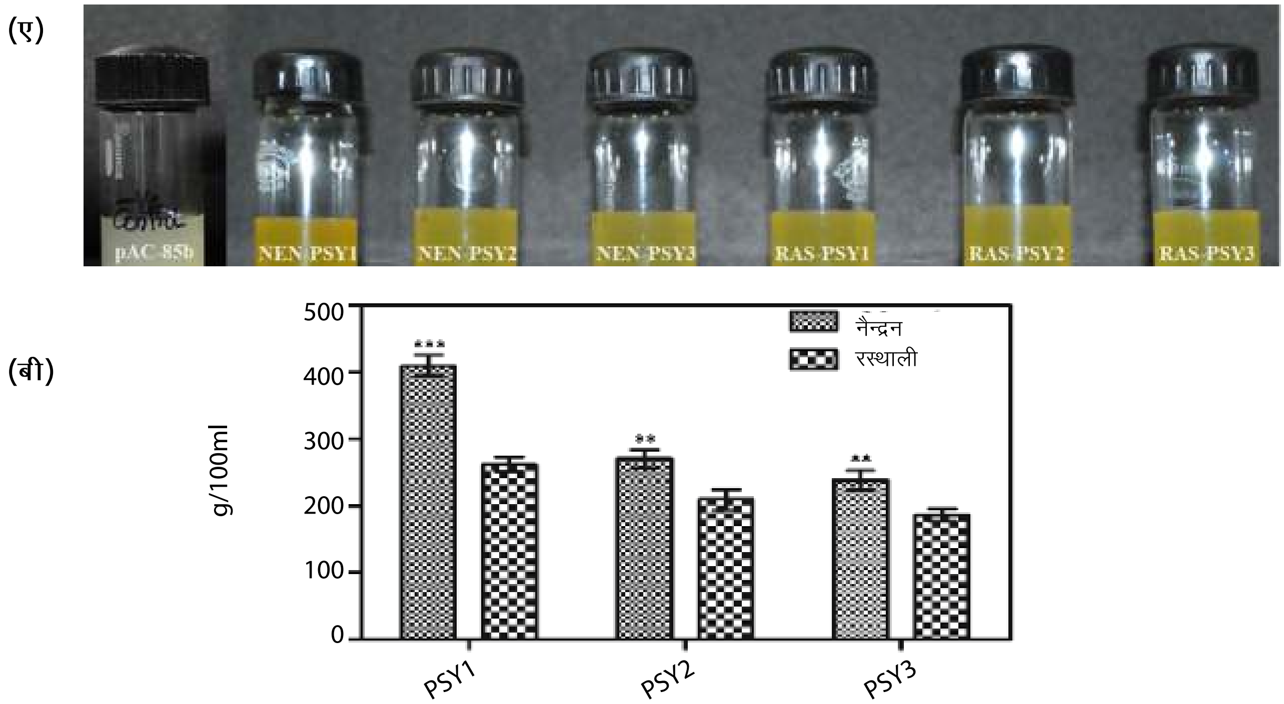
आकृति 1: भारतीय केले की कंट्रास्टिंग उपज की विभिन्न कोशिकाओं में PSY जीन का स्पेशियोटेम्पोरल रियल–टाईम पीसीआर अभिव्यक्ति विश्लेषण।



Cultivar	Rasthali	Nendran	Rasthali	Nendran
Stage	Unripe-pulp		Ripe-pulp	
MaPSY1	190.30	79.02	1.09	24.33
MaPSY2	6.57	284.20	38.58	6.81
MaPSY3	8.09	11.99	2.16	3.31

Cultivar	Rasthali	Nendran	Rasthali	Nendran
Stage	Unripe-peel		Ripe-peel	
MaPSY1	36.26	100.84	17.93	18..55
MaPSY2	0.00	39.93	16.01	1.83
MaPSY3	101.19	119.82	2.71	1.13

आकृति 2: केले की कोशिकाओं में PSY जीन का स्पेशियोटेम्पोरल रियल–टाईम पीसीआर अभिव्यक्ति विश्लेषण। ट्रांस्क्रिप्ट अभिव्यक्ति प्रोफाइल बिना पके/पके हुए गूदे (ए) एवं छिलके (बी) रसथाली और नेंद्रन उपजों में। सांख्यिकी विश्लेषण स्टूडेंट्स पेयर्ड टी–टैस्ट का प्रयोग करते हुए किया गया।



आकृति 3 : कार्यात्मक सम्पूरक विश्लेषण (ए) pAC-85b (कंट्रोल) वाले E.coli कल्चर्स एवं PSY समधर्मी (NEN-PSY1-3 एवं RAS-PSY1-3) से सम्पूरित रंगीन फीनोटाइप (बी) नेंद्रन एवं रसथाली के PSY1-3 वाले प्लाज़्मिड्स pAC-85b एवं pTrc से सम्पूरक होने के बाद E.coli कोशिकाओं में बीटा कैरोटीन का सांद्रण।

प्रमुख उपलब्धियां

- जैनरेशन 2 के 100 ट्रांस्जेनिक पौधों को संवर्धन एवं परिपक्व करने के लिए नैट–हाउस में स्थानांतरित किया गया।
- रस्थाली एवं नैन्द्रन उपजों से कुल 6 MaPSY का पुथक्कीरण एवं क्लोनीकरण किया गया। समस्त MaPSY का मोटिफ विश्लेषण एवं कार्यात्मक सम्पूरकता विश्लेषण पूरा किया गया। अनुक्रमों को जीनबैंक डाटा पुस्तकालय में निम्न उपागमन संख्याओं के अंतर्गत रिकॉर्ड किया गया: NEN-PSY1 (KT336800), NEN-PSY2 (KT336801), NEN-PSY3 (KT336803), RAS-PSY1(KT336804), RAS-PSY2(KT336805), RAS-PSY3(KT336807)

कार्यक्रम–2

सवंर्धित पौष्टिकता एवं उत्पादकता के लिए मार्कर एवं जीन खोज हेतु कम्प्यूटेशनल जैविक पद्धतियां

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

प्रमुख अन्वेषक :
श्रीकांत सुभाष मंत्री

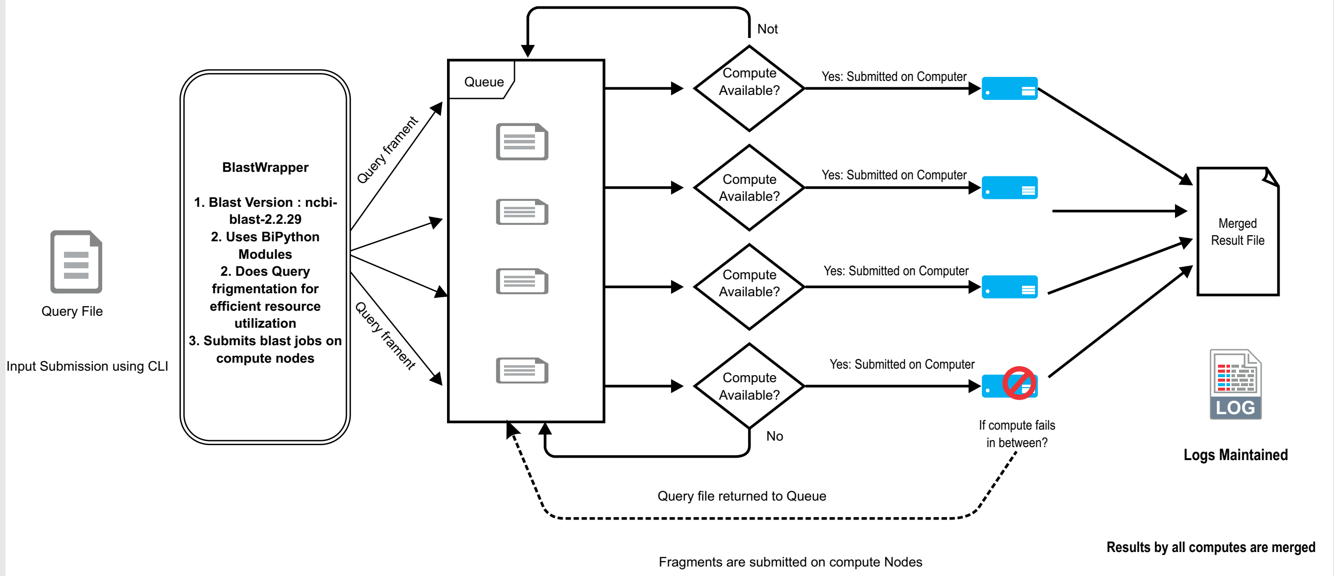
अनुसंधान अध्येयता :
अनूप किशोर सिंह गुर्जर
राजिन्दर गुप्ता

एचपीसी एप्लिकेशन सपोर्ट इंजीनियर :
अभिजीत सिंह पंवार

उद्देश्य 1 : BLAST रैपर पद्धति के विकास से बायोलॉजिकल सिक्वेंस एनोटेशन एक्सीलरेशन : BLAST+ के लिए एक सामानांतर समाधान

परिचय

BLAST जीनोम एवं प्रोटीन सिक्वेंस एनोटेशन विश्लेषण के लिए अधिकतम उपयोग में लाया जाने वाला उपस्कर है। BLAST+ एल्गोरिद्म सक्षम है, किंतु यह उच्च कार्यनिष्पादन कम्प्यूटिंग क्लस्टर (एचपीसी) सैटअप का प्रयोग नहीं कर पाता। यद्यपि, ये प्रक्रिया को तेज करने के लिए हमें मल्टीथ्रेडिंग का प्रयोग करने की सुविधा देता है, किंतु फिर भी ये एचपीसी सैटअप की कम्प्यूटेशनल पॉवर का इस्तेमाल नहीं कर पाता। समय के साथ हमारे पास उच्च कार्य निष्पादन वाली बेहतर क्लस्टर सैटअप सुविधाएं हैं, किंतु उनकी कम्प्यूटेशनल पॉवर समानांतर कोड्स के साथ ही प्रयोग में लाई जा सकती हैं। BLAST एल्गोरिद्म के कार्यान्वयन की विभिन्न समानांतर पद्धतियां उपलब्ध हैं, जिन्हें बहुत समय पहले पुराने BLAST एल्गोरिद्म से निर्मित किया गया था। कई वर्षों से इन्हें अपडेट नहीं किया गया, अंतिम अपडेट 2013 में किया गया था। हमनें BLAST+ की सीमाओं का दूर करने का प्रयास किया। BLAST रैपर एक लचीला रैपर है, जो



आकृति 1 : युटिलिटी प्रवाह आरेख

एचपीसी सैटअप के साथ अच्छा कार्य करता है और हमें मल्टीप्रोसैसर प्रणाली पर ठस्ौज़ के नवीनतम संस्करण का उपयोग करने की सुविधा देताा है। इस परियोजना में संसाधनों के अधिकतम प्रयोग के लिए BLAST+ को चलाने वाली एक आसानी से कन्फिगर किए जा सकने वाले एवं कमी को सह सकने वाली पद्धति का विकसित की जाएगी। रैपर पद्धति का उपयोग करने के लिए वैब पोर्टल विकसित किया जाएगा।

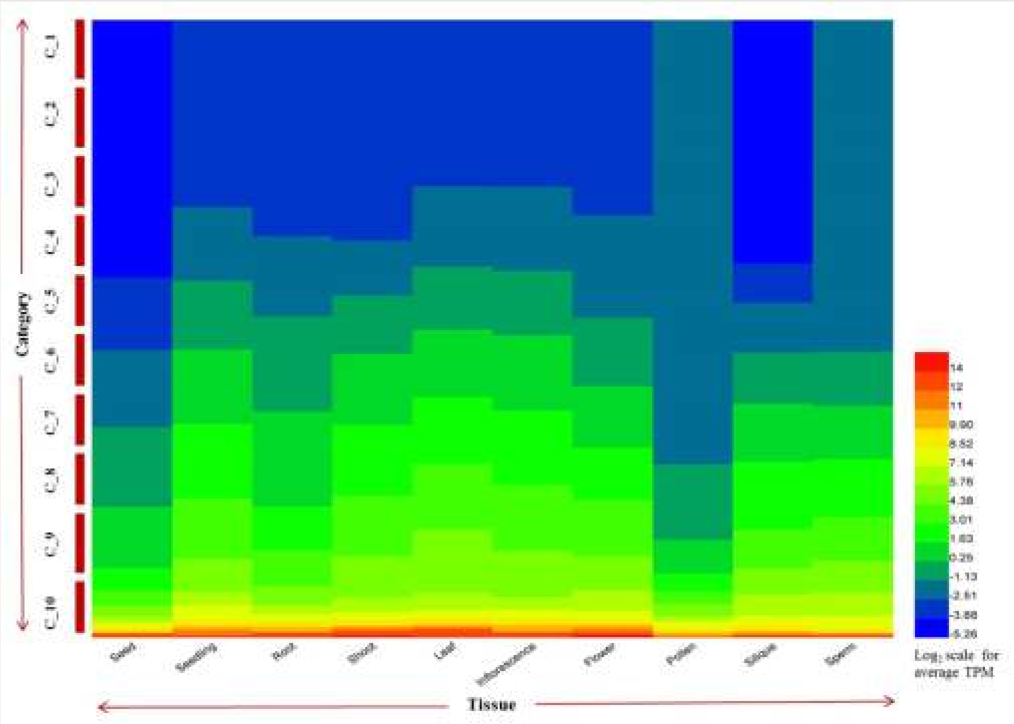
अनुसंधान प्रगति

- कम्प्यूटर नोड्स पर BLAST+ कार्य प्रस्तुत करने के कोड पूरे कर लिए गए हैं।
- कमी को सह सकने वाले यंत्ररचना क्रियान्वित की जा चुकी है (आकृति 1)।
- पद्धति का परीक्षण एवं बेंचमार्किंग की जा रही है।
- पद्धति के लिए वैब पोर्टल का डाटाबेस डिज़ाइन कार्यान्वियित कर लिया गया है।
- मूलभूत टैम्प्लेट्स एवं कोड्स परिकल्पित कर लिए गए हैं।

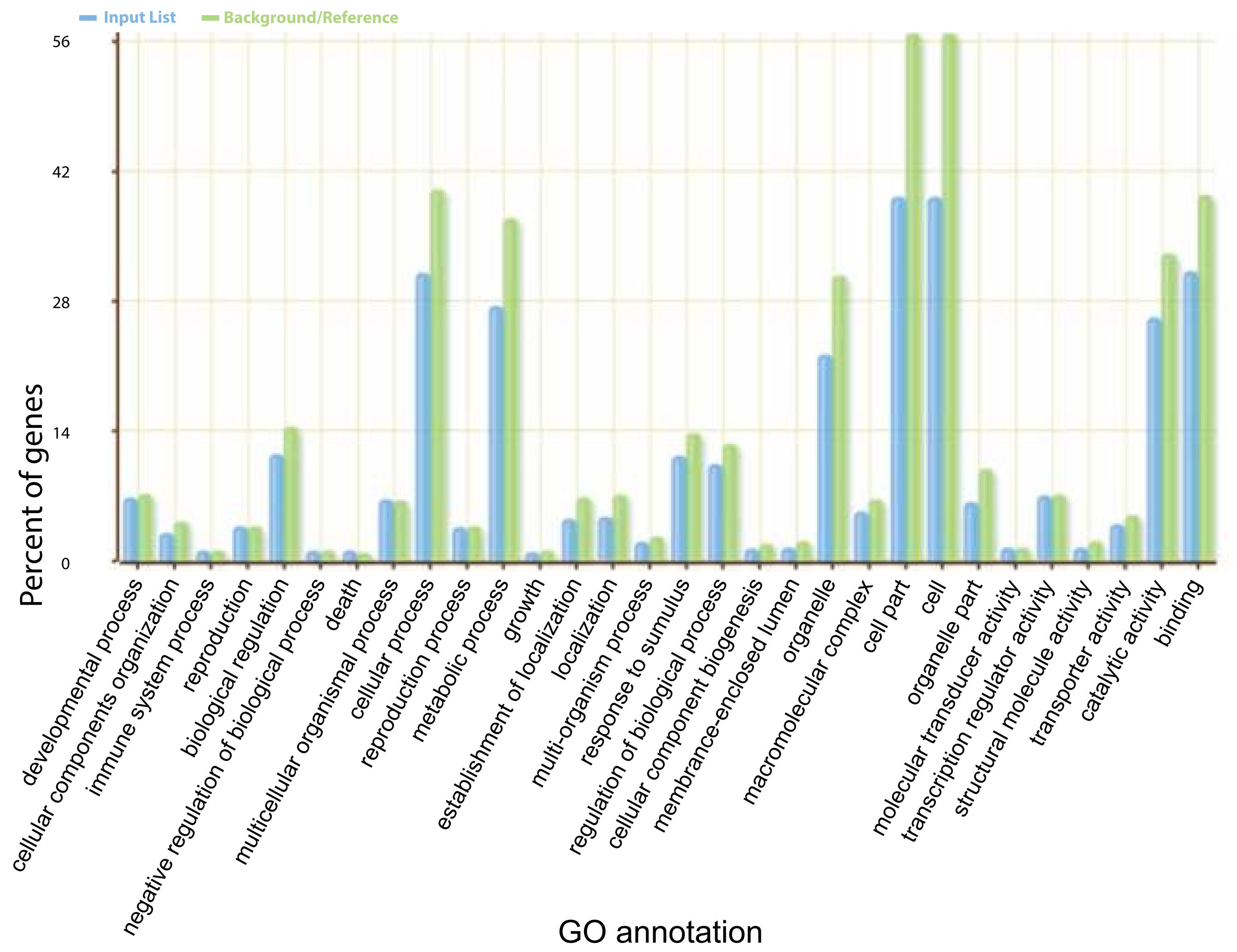
उद्देश्य 2 : पादप miRNA *अभिव्यक्ति एटलस डाटाबेस एवं वैबएप्लिकेशन्स को समृद्ध करना*

परिचय

नाबी द्वारा प्रारंभ की गई पादप उपत्छ। अभिव्यक्ति एटलस डाटाबेस एवं वैबएप्लिकेशन्स, PmiRExAt का प्रयोग जीन नियमन की पैटर्न खोज एवं उसके पुनर्निर्माण के लिए किया जा रहा है। इस वैब संसाधन को और अधिक समृद्ध बनाने के लिए इसमें अधिक पादप प्रजातियों एवं डाटासैट्स जोड़े जा रहे हैं। सभी पूर्व विश्लेषित डाटाबेस को और अधिक नवीन miRNA की पहचान के लिए पुनः विश्लेषित किया जाएगा। यह परियोजना पादप प्रजातियों में नवीन एवं परिपक्व miRNA की पहचान से संबंधित है। पहचान की गई miRNA को उनकी प्रजातियों एवं कोशिका विशिष्टताओं के लिए वर्गीकृत किया जाएगा। उपलब्ध डाटाबेस में से गेहूं, चावल और मकई के लिए नवीन miRNA की खोज की जाएगी। साथ ही, नए पादपों की प्रजातियों की अभिव्यक्ति प्रोफाइल एवं अन्य विश्लेषण PmiRExAt में जोड़े जाएंगे।



आकृति 2 : 10 अभिव्यक्ति स्तर श्रेणियों में क्रमसूचक छांटे गए नवीन miRs का हीटमैप



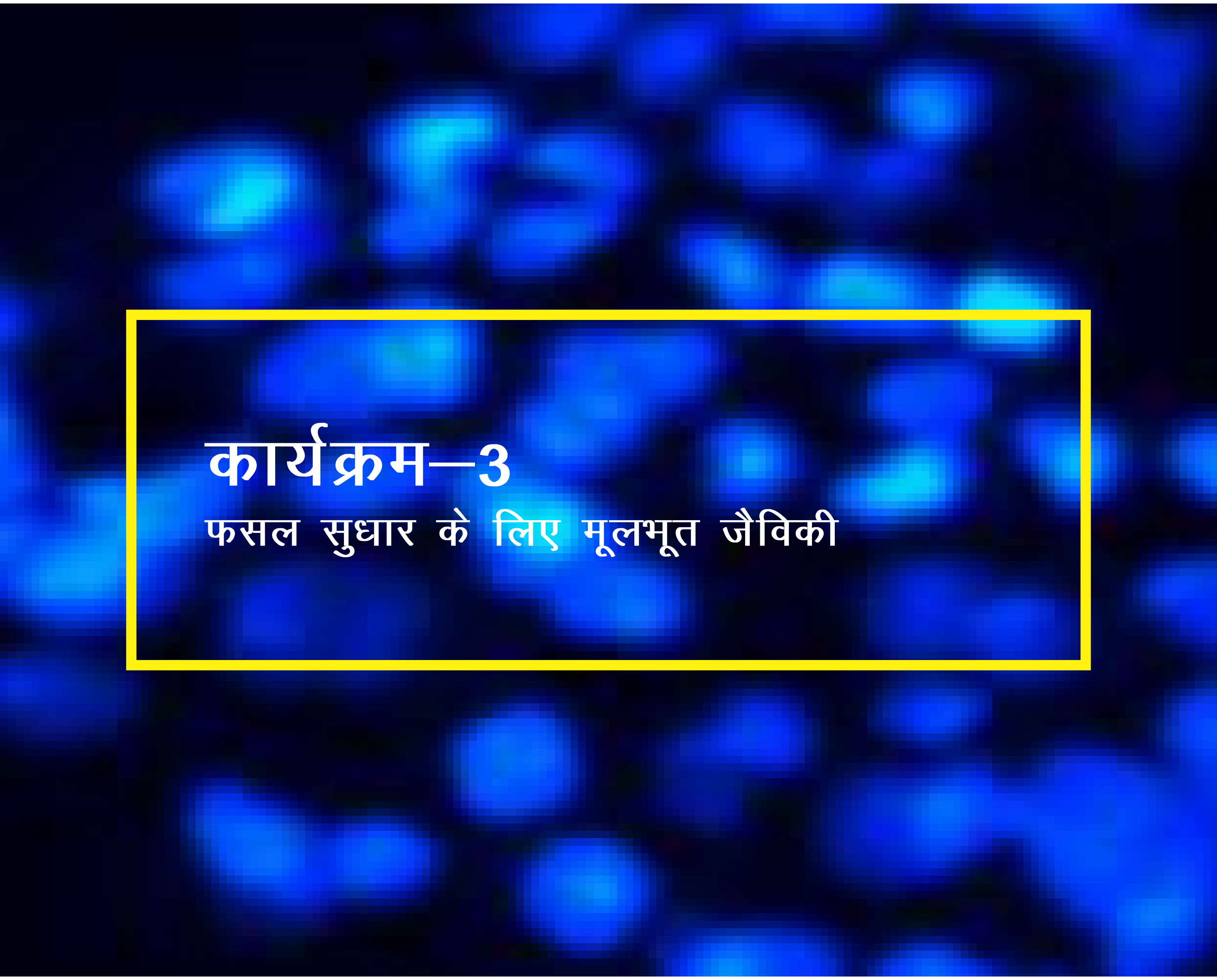
आकृति 3 : नवीन miRNA लक्ष्यों का जीन ऑनटोलॉजी वर्गीकरण (griGa का प्रयोग करते हुए विश्लेषण किया गया)

अनुसंधान प्रगति

- नवीन miRNA की भविष्यवाणी के लिए एराबिडोपसिस लघु RNA डाटासेट को पुनः विश्लेषित किया जाएगा।
- नवीन एवं एराबिडोपसिस की ज्ञात miRNA के लिए अभिव्यक्ति मैट्रिक्स विकसित किए गए। (आकृति 2)
- उत्तक अधिमान्य miRNA की पहचान कर ली गई है।
- संबंधित विकास स्तरों पर miRNA का अंतरीय अभिव्यक्ति विश्लेषण किया गया। (आकृति 2)
- जंगली किस्म के म्युटेंट पौधों से प्राप्त आंकड़ों का प्रयोग करते हुए संभावित नवीन miRNA की इन–सिलिको वैधीकरण किया गया।

प्रमुख उपलब्धियां

- एराबिडोपसिस के लिए एक गैर–अनावश्यक ज्ञात एवं नवीन miRNA डाटाबेस तैयार किया गया।
- एराबिडोपसिस miRNA के लिए, बहु–क्रियाओं के साथ, डाटाबेस एवं वैबइंटरफेस (PmiRExAt) का विकास।



कार्यक्रम–3

फसल सुधार के लिए मूलभूत जैविकी

पौधों में बीज विकास एवं परिपक्वता का ट्रांस्क्रिप्शनल नियमन

प्रमुख अन्वेषक
विकास ऋषि

अनुसंधान अध्येयता
प्रतीक जैन

उद्देश्य : परिकल्पित पैप्टाईड निरोधकों द्वारा अरबीडोफिसिस थालीआना में बीज परिपक्वता जीन के नियमन में संलिप्त एक ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर B-ZIP53 का डीएनए–बाइंडिंग विश्लेषण

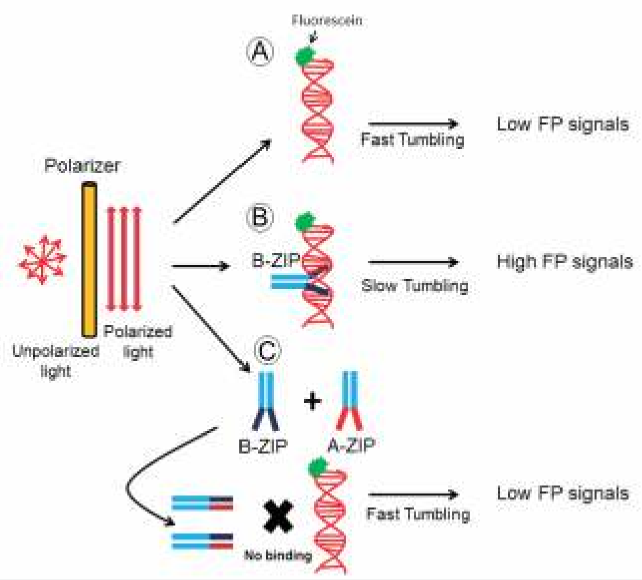
परिचय

B-ZIP प्रोटीन डायमरिक ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर्स (TFs) के बृहत् परिवार से सम्बन्ध रखते हैं। ये TFs चाहे होमोडिमराईज हों या हैटरोडिमराईट और लघु (6–10 बेसिस) किंतु विशिष्ट डीएनए अनुक्रमों को जीनोम–वार बांधती हों। B-ZIP पशुओं एवं पौधों दोनों में लगभग समस्त जैविक प्रक्रियाओं के नियंत्रक होते हैं। पौधों में ये पादप होर्मोन्स (सेलिसाइलिक, जैसमोनिक एवं एबसिसिक अम्ल) सैनेसिएंस, पैथोजन प्रतिरक्षा, बायोटिक एवं अबायोटिक दबाव, एपिजैनेटिक्स एवं बीज विकास, परिपक्वता एवं जर्मीकरण के दौरान की प्रतिक्रिया में सदृश जीनों के प्रोत्साहक क्षेत्र को बांध कर mRNA की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करते हैं। संरचनात्मक समानताओं एवं पूरी तरह से स्पष्ट उत्प्रेरक सक्रिय स्थानों के अभाव में इन प्रोटीनों का लक्षित करना कठिन माना जाता है। B-ZIP प्रोटीन के लघु अणु निरोधकों की पहचान के लिए पूर्व में किया गया प्रयास विशिष्टता की कमी के कारण छोड़ना पड़ा। विशिष्टता की समस्या के समाधान के लिए, डिज़ाइन किए गए प्रोटीन निरोधक (DPI) अथवा प्रोटियोमिमैटिक्स एक आकर्षक एवं प्रभावी विकल्प है। DPI को एक उच्च एफिनिटी एवं विशिष्ट निरोधक के रूप में कार्य करने के लिए लक्षित अणु की कुछ विशेषताएं इस प्रकार होनी चाहिएं – (1) लक्षित अभिप्राय स्पष्ट होना चाहिए (2) इसे परिकल्पित किए गए प्रोटीन के साथ क्रिया करने के लिए तैयार होना चाहिए (3) जंगली किस्म एवं परिकल्पित प्रोटीन इन–विट्रो व इन–वीवो क्रियाओं के लिए सक्रिय होने चाहिए। हमारा प्रस्ताव परिकल्पित प्रोटीन निरोधक A-ZIP53 और इसके चार व्युत्पन्नों (A→E, R→E, N→A) एवं डबल म्युटेंट (A→ E, N→ A) का समय–आधारित तरीके में डीएनए आबद्ध जंगली किस्म B-ZIP53 में स्थानांतरित करने में उनकी सक्षमता की गतिकी का अध्ययन करना है। साथ ही, IC50 एवं स्थानांतरण मापदंडों का प्रयोग जैविक संगत समय सीमा में कार्य करने वाले प्रोटीन निरोधकों का चयन करने में किया जाएगा। DPI को अभिव्यक्त करने वाले ट्रांस्जैनिक एराबिडोपसिस हमें B-ZIP53 के नवीन क्रियाशील भागीदार पहचानने में सहायता प्रदान करेंगे तथा इन्हें बीजरहित फल पैदा करने के लिए भी लक्षित किया जाएगा।

अनुसंधान प्रगति

वर्तमान प्रयास में हमने B-ZIP 53 पर ध्यान केन्द्रित किया है, जो कि Arabidopsis thaliana में बीज विकास के परिपक्वता चरण के दौरान बीज–विशिष्ट जीन को नियंत्रित करने में संलिप्त एक ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर है। बीज रहित फल के विकास के लिए इस संकल्पना के साक्ष्य के रूप में B-ZIP 53 एक उल्लेखनीय निरोधक अणु है। B-ZIP 53 प्रोटीन में सी–टर्मिनल कोइल्ड कोइल क्षेत्र एवं एक एन–टर्मिनल मूलभूत डीएनए बंधनकारी क्षेत्र

होता है, जो डीएनए की अनुपस्थिति में असंरचित रहता है और डीएनए बाइंडिंग में कुण्डलीदार संरचना का निर्माण करता है। अतः, असंरचित एन–टर्मिनल क्षेत्र DPI द्वारा दखल के लिए एक उत्तम लक्ष्य प्रदान करता है। B-ZIP 53 डीएनए बाइंडिंग का एक विशिष्ट प्रोटीन निरोधक परिकल्पित करने के लिए, हमनें जंगली किस्म B-ZIP 53 के डीएनए बाइंडिंग क्षेत्र को विज्ञतापूर्वक परिकल्पित किए गए ग्लुमेटिक अम्ल से भरपूर पैप्टाईड से बदल दिया। परिकल्पित प्रोटीन को A-ZIP 53 कहा गया। परोबैंगनी पोलराइजेशन (एफपी) तकनीक का प्रयोग करते हुए परिकल्पित प्रोटीन और इसके व्युत्पन्नों का जंगली किस्म B-ZIP 53 के डीएनए बंधन कार्य को रोकने में इनकी सक्षमता का परीक्षण किया गया। आकृति 1 में एफपी प्रोटोकॉल का योजनाआरेख दिखाया गया है। एफपी एक लाभकारी जांच पद्धति है, क्योंकि यह एक

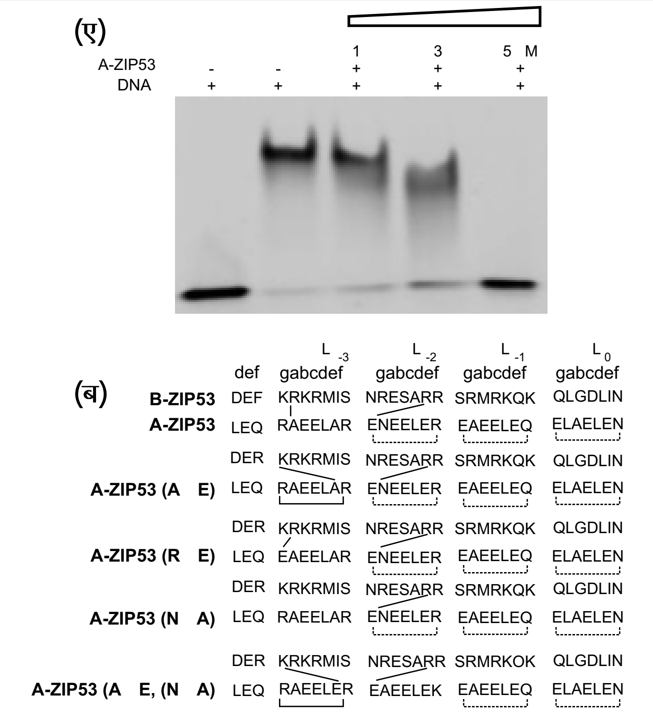


आकृति 1 : एफपी तकनीक का योजना आरेख (ए) मुक्त डीएनए तेजी से गिरते हैं और एफपी सिग्नल कम होता है (बी) B-ZIP प्रोटीन की डीएनए में बाइंडिंग से इसकी गिरावट दर में कमी आती है और इससे एफपी सिग्नल बढ़ते हैं (सी) DPI A-ZIP द्वारा B-ZIP डीएनए बाइंडिंग का रोध, चिह्नित डीएनए को मुक्त करता है, जिसमें अब तेजी से गिरावट आती है और उच्च एफपी सिग्नल प्राप्त होते हैं।

समाधान तकनीक है और यह सच्ची थर्मोडायनमिक स्थितियों का लगभग अनुकरण करती है।

B-ZIP 53 एवं A-ZIP 53 के बीच विभिन्न DPI एवं हीटिरोडिमर जटिल रचनाओं का डिज़ाइन

DPI की कार्यक्षमता का मूल्यांकन करने के लिए, B-ZIP 53 का प्रयोग एक लक्षित अणु के रूप में किया गया। विभिन्न DPI, जिन्हें सामूहिक रूप से A-ZIP कहा गया, परिकल्पित किए गए। निष्कर्षों ने दिखाया कि इक्वीमोलर सांद्रणों पर A-ZIP 53 ने B-ZIP 53 की डीएनए बांइडिंग को पूरी तरह से समाप्त कर दिया



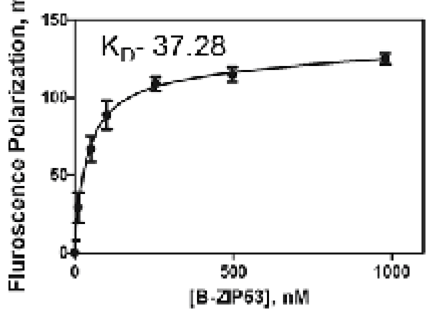
आकृति 2 : (ए) A-ZIP 53 द्वारा B-ZIP 53 की डीएनए बाइंडिंग के रोध को दर्शाती तकनीक (बी) B-ZIP53 एवं विभिन्न A-ZIP53 का अनुक्रम पंक्तिबद्ध होना

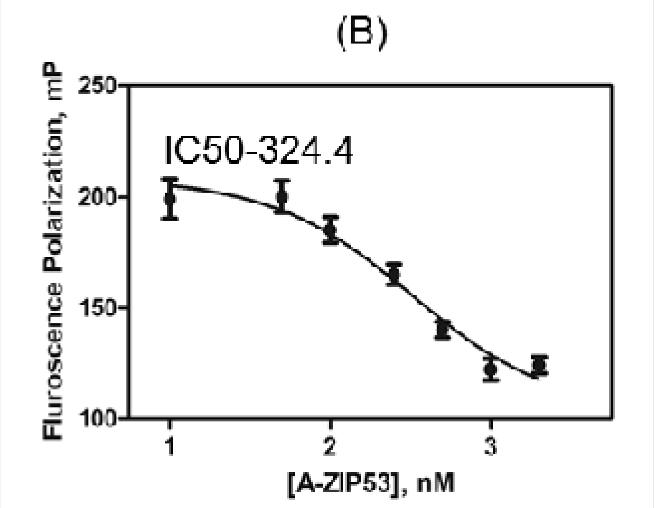
(आकृति 2ए)। आकृति 2 बी में विभिन्न A-ZIP 53 DPI की अमिनो अम्ल के अनुक्रमों में पंक्तिबद्धता दिखाई गई है। आकर्षक एवं प्रतिक्षेपक क्रियाएं क्रमशः विकर्णीय पंक्ति एवं सतत् व टूटे वर्गाकार कोष्ठकों में दिखाई गई हैं।

B-ZIP 53 एवं A-ZIP 53 प्रोटीन के बढ़े हुए सांद्रण का टाइट्रेशन

B-ZIP 53 की डीएनए बाइंडिंग निरोधकता में परिकल्पित पैप्टाइड्स की सक्षमता की जांच के लिए एफपी का प्रयोग किया गया। आकृति 3A में 5 फ्लोरोसीन वर्गीकरण वाले डीएनए के 5nM की B-ZIP53 प्रोटीन बंधकता के बढ़ते हुए टाइट्रेशन को दिखाया गया है। संगणित डिसोसिएशन कॉन्स्टेंट (केडी) 71nM था।.

(ए)



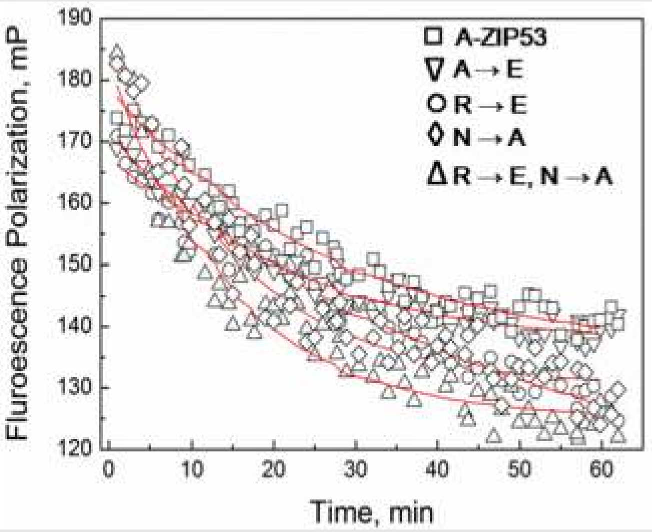


आकृति 3 : एफपी तकनीक डोज़ आश्रित बाइंडिंग दर्शाते हुए (ए) B-ZIP 53 के बढ़ते हुए सांद्रण की उपस्थिति में डीएनए वाले फ्लोरोसीन लेबल के जी–बॉक्स की 5nM की एफपी वैल्यू (बी) DPI A-ZIP53 द्वारा B-ZIP53 का स्थानांतरण। 60 मिनट के उष्मायन के बाद एफपी सिगनल रिकॉर्ड किए गए। IC50 वैल्यू प्राप्त करने के लिए (बी) से प्राप्त आंकड़े फिट किए गए।

ZIP53 के बढ़ते हुए सांद्रण की उपस्थिति में सिगनल कम हुए। एनिसोट्रॉपी मूल्यों का मापन किया गया तथा प्राप्त किए गए IC50 मूल्य 324.4 nM थे।

(ए) पांच प्रमुख नकारात्मक प्रोटीन BZIP 53 को डीएन ए के लिए विस्थापित करना

FP का उपयोग कर पांच DPI की श्रमता जॉची गई (A→ZIP53), ZIP53 (A→E), AZIP53(A→E), AZIP53 (R→3), AZIP53 (N→A), A-ZIP53 (A→E, N→A)



आकृति 4(ऊपरी पैनल): परिकल्पित FPIS द्वारा पलोटोसीन लेबलीकृत डीएनए से आबद्ध B-LIP53 का समय निर्भर स्थानांतरण/स्थानांतरण दर को उपरोक्त सूत्र के अनुसार प्राप्त किया गया तथा प्राप्त मान तालिका निन्न पैनल में दर्शाए गए हैं।

तलिका 1 : विभिन्न A-ZIP53 के लिए स्थानांतरण स्थिरांक

Protein	k×10-3
B-ZIP53	
B-ZIP53+A-ZIP53	16±3
B-ZIP53+A-ZIP53 (A E)	37±4
B-ZIP53+A-ZIP53 (N A)	46±4
B-ZIP53+A-ZIP53 (R E)	63±6
B-ZIP53+A-ZIP53 (A E,N A)	67±5

(आकृति 4 A-ZIP 53 के विभिन्न विभिन्न संस्करणों द्वारा B-ZIP 53 के समय आधारित स्थानांतरण का अध्ययन यह समझने के लिए किया गया कि थर्मोडायनमिक स्थिरता हैटरोडिमिराइजेशन की दर को कैसे प्रभावित करता है। फ्लोरोसीन लेबल वाले 28 इक के DNA के 5nM को 1 घंटे के लिए 1uMB-ZIP53 के साथ उष्मायित किया गया। आकृति 4 में पांच प्रबल नकारात्मक प्रोटीन के 10 मोलर एक्सेस के बाद एफपी सिगनल के क्षय को दिखाया गया है। प्रत्येक वक्र निम्नलिखित समीकरण के अनुसार फिट किया गया :

Co*exp(-k*x)

जहां Co शून्य समय में एफपी मूल्य है, ग घंटों में समय है और k स्थानांतरण स्थिरांक है। k के मूल्य तालिका 1 में दिए गए हैं।

प्रमुख उपलब्धियां

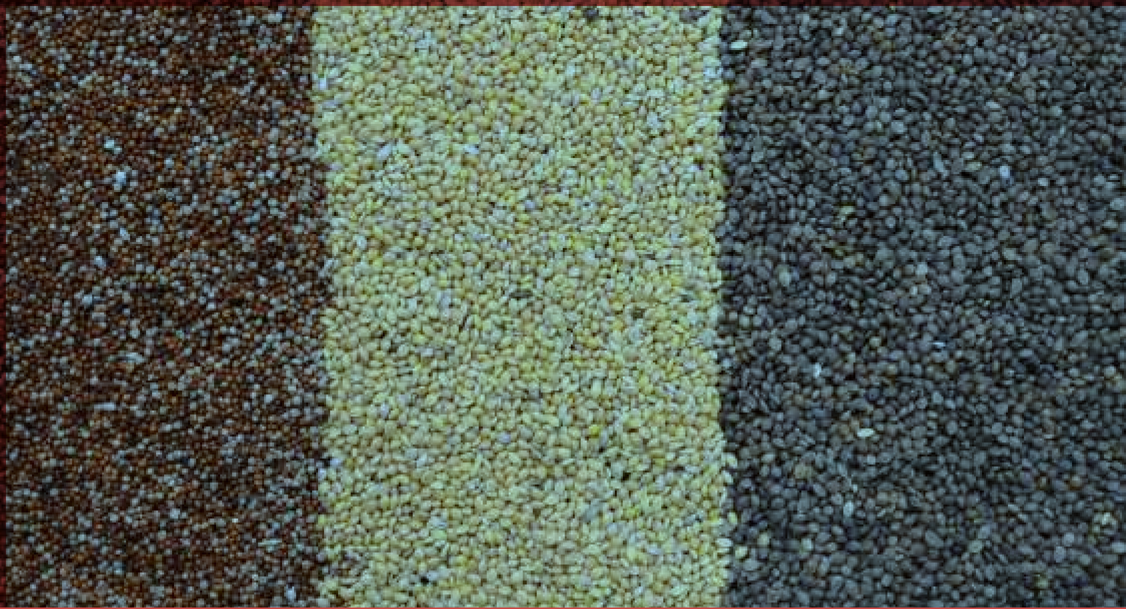
हमने उच्च–थ्रुपुट फलोरोसेंस पोलराइजेशन तकनीक का प्रयोग करते हुए लक्षित B-ZIP 53 TFs की डीएनए बाइंडिंग के रोध के लिए पांच परिकल्पित पैप्टाइड निरोधक विकसित किए गए।

- हमने A-ZIP 53 एवं इसके व्युत्पन्नों (A→ E),(N→ A),(R→E), एवं (A→E), (N→A), जो B-ZIP53 डीएनए के प्रति सक्रिय थे, का परीक्षण किया। डीएनए को लक्षित करने के लिए B-ZIP53 की बाइंडिंग को जैल शिफ्ट मोबिलिटी तकनीक से प्रदर्शित किया गया।
- साथ ही A-ZIP53 एवं इसके व्युत्पन्नों का प्रयोग करते हुए B-ZIP53 की डीएनए बाइंडिंग के रोध का परीक्षण किया गया तथा पाया गया कि इन डीपीआई में अलग–अलग स्थानांतरण सम्बद्धताएं हैं।

कार्यक्रम–4

बेहतर स्वास्थ्य के लिए कार्यात्मक खाद्य पदार्थ एवं न्युट्रास्युटिकल

चयापचय रोगों के प्रबंधन के लिए कार्यनीति के रूप में गट बैक्टीरिया का लाभकारी उपयोग



अन्वेषक
कांति किरण कोंडेपुडी
महेन्द्र बिश्नोई

अनुसंधान अध्येयता
शशांक सिंह
धीरेन्द्र प्रताप सिंह
प्रज्ञांशु खरे
परमदीप सिंह

उद्देश्य 1: मूषकों में उच्च वसायुक्त आहार उत्प्रेरित परिवर्तनों पर बाजरा के जैव–सक्रिय संघटकों का प्रभाव

परिचय

मोटापा तथा उससे जुड़ी चयापचय वाली जटिलताएं (इंसुलिन प्रतिरोध, टाइप 2 डायबिटीज, हृदयवाहिका संबंधी समस्याएं और कैंसर के कुछ रूप) विश्वभर में स्वास्थ्य हेतु भारी चिंता का विषय हैं। बैठकर काम करने की जीवनशैली और अधिक कैलोरी ग्रहण करना इसके प्रमुख कारण हैं, जिसकी परिणति मंद जठराग्नि, ऑक्सीडेटिव दबाव और लाभदायक आंत्र सूक्ष्मजैविकता के ह्राठ में होती है। मोटापा कम करने की वर्तमान औषधियां अपने ज्ञात दुष्प्रभावों के फलस्वरूप वैकल्पिक और सुरक्षित उपायों की जरूरत को उजागर करती हैं। हमारे पूर्व के अध्ययन सुझाते हैं कि शुद्ध ज्वार–बाजरा और चोकर का उपभोग आहार उत्प्रेरित मोटापे में कमी ला सकता है। ज्वार–बाजरा जैसे छोटे अनाजों से पृथकीकृत आहारीय रेशे उच्च वसायुक्त आहार उत्प्रेरित बदलावों के नियमन में अपनी भूमिका के लिए अन्वेषित नहीं किए गए हैं। इसके अतिरिक्त गट बैक्टीरियल मॉड्युलेटर्स के रूप में नवीनतम रुचि ने हमें मूषकों में उच्च वसायुक्त आहार से होने वाले परिवर्तनों को रोकने में ज्वार एवं बाजरा से प्राप्त पॉलिफिनॉयल समृद्ध सत्वों की भूमिका का पता लगाने में सहायता प्रदान की।

अनुसंधान प्रगति

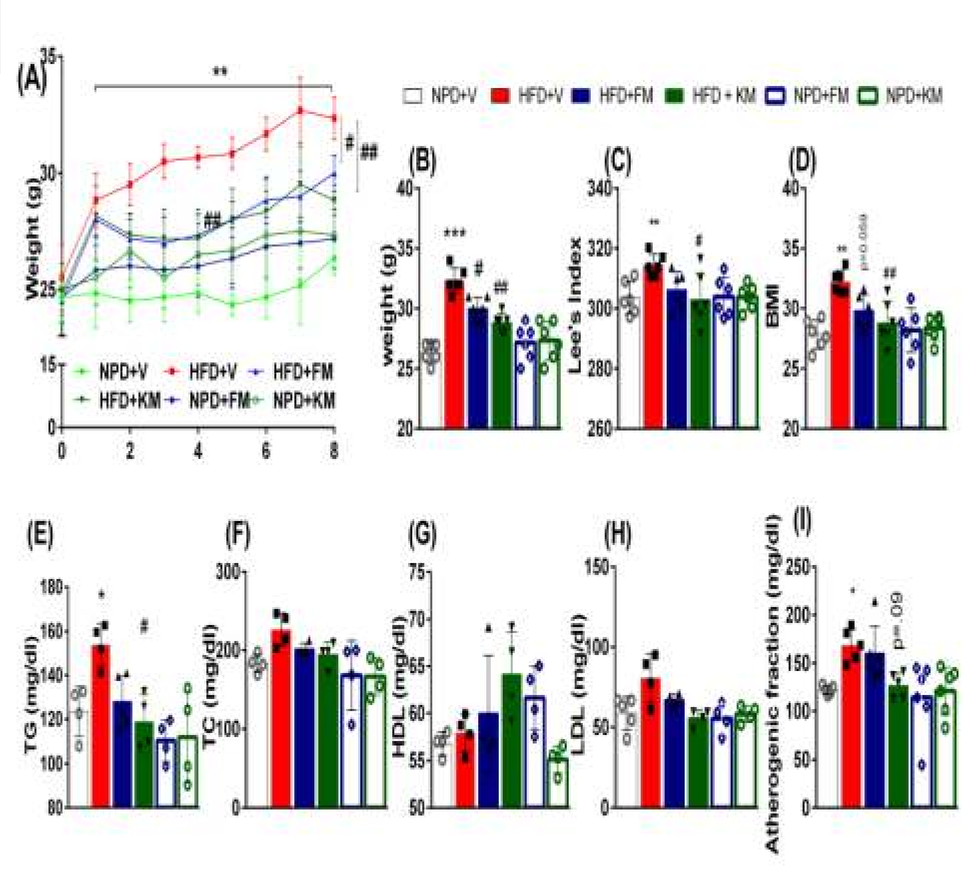
विगत में हमने निम्न के लाभदायक प्रभावों को प्रतिवेदित किया था–(ए) फिंगर मिलिट (बी) मूषकों में उच्च वसा उत्प्रेरित बदलावों को रोकने में कोदो मिलिट शुद्ध अनाज/चोकर की अनुपूरकता और (सी) इन–विट्रो सैल कल्चर मॉडल का प्रयोग करते हुए शोथ के नियमन में मिलिट नॉन–स्टार्च डायटरी फाइबर (एमआई–एनएसडीएफ) की शोथरोधी भूमिका (डी) मूषकों में उच्च वसा युक्त आहार से होने वाले परिवर्तनों को रोकने में फिंगर मिलेट (एफएम–एनएसडीएफ) से प्राप्त गैर–वसायुक्त आहारीय फाइबर की प्रतिरक्षात्मक सक्षमता (वार्षिक प्रतिवेदन 2013–14, 14–15 एवं 2015–16)। यहां पर हम मूषकों में उच्च वसा उत्प्रेरित बदलावों को रोकने में एफएम एवं केएम की पॉलिफिनॉयल समृद्ध सत्वों के लाभदायक प्रभावों को प्रतिवेदित कर रहे हैं। पॉलिफिनॉयल समृद्ध सत्व मिथेनॉल के साथ बाजरे के आटे को निष्कर्षित करके तैयार किए गए। मूषकों को निम्नलिखित समूहों में बांटा गया – सामान्य पैलेट आहार समूह (NPD,n5) (उच्च वसायुक्त आहार समूह (HFD; 60% उर्जा वसा से उत्पन्न की गई, n5) (HFD+FM-PE समूह (n5;500mg/kg शरीर भार); HFD+KM-PE समूह (n5;500mg/kg शरीर भार); NPD+FM-PE समूह (n5;500mg/kg शरीर भार); NPD+KM-PE समूह;n5;500mg/kg शरीर भार) समस्त प्रयोगों में, शरीर के भार को प्रयोग समाप्त होने तक (8 सप्ताह तक) आवधिक तौर पर मॉनिटर किया गया

समस्त आकंड़ों को समुचित सांख्यिकी परीक्षणों का प्रयोग करते हुए विश्लेषित किया गया।

उच्च वसायुक्त आहार से होने वाले परिवर्तनों को रोकने के लिए एफएम एवं केएम से पॉनिफिनॉल समृद्ध सत्व

एचएफडी आहार खाने वाले मूषकों का भार सामान्य पैलेट आहार (एनपीडी) खाने वाले मूषकों की तुलना में महत्त्वपूर्ण ढंग से बढ़ा, जबकि केएम–पीई एवं एफएम–पीई अनुपूरकों ने एचएफडी उत्प्रेरित मोटापे की रोकथाम की (आकृति–1ए एवं बी)। वाइसेरल एडिपोसिटी के मार्कर ली इन्डैक्स एवं बीएमआई, 8 सप्ताह तक एचएफडी आहार देने से बढ़ गए, जबकि केएम–पीई अनुपूरकों ने उनकी वृद्धि को रोका और एफएम–पीई अनुपूरकों ने कोई विशेष रोकथाम प्रदर्शित नहीं की। केएम–पीई अनुपूरकों ने सीरम ट्राइग्लिसराईड मात्रा में वृद्धि को रोका, जो एचएफडी मूषकों में बढ़ा हुआ था, जबकि एफएम–पीई अनुपूरकों ने कुछ घटाव दिखाया, हालांकि यह कुछ महत्त्वपूर्ण नहीं था (आकृति 1ई)। समस्त प्रायोगिक समूहों में औसत दैनिक खाद्य ग्रहण, सीरम टोटल कोलेस्ट्राल, एलडीएल एवं एचडीएल की मात्रा समान थी (आकृति 1एफ एवं एच)। दिलचस्प यह रहा कि एचएफडी आहार देने के बाद कोलेस्ट्राल का एथीरोजेनिक भाग में वृद्धि हो गई, जो कि कएम–पीई अनुपूरकता के बाद रुक गया, जबकि एफएम–पीई अनुपूरकों ने कोई प्रभाव प्रदर्शित नहीं किया (आकृति 1)।

एचएफडी आहार खाने वाले मूषक में उच्च विसरल मोटापा एवं बड़े आकार के एडिपोसाइट्स थे, जबकि केएम–पीई एवं एफएम–पीई अनुपूरकता वाले मूषकों में कम विसरल मोटापा था। एफएम एवं केएम–पीई ने इन्सुलिन के संवेदनशीलता में सुधार किया और प्रक्रियारता सूजन से प्रतिरक्षा की। केएम–पीई ने गट बैक्टीरिया डिस्बायोसिस को प्रतिलोम किया, जबकि एफएम–पीई ने एचएफडी फीडिंग के बाद केवल फर्मीक्यूट्स स्तरों को घटाया। पीई अनुपूरकों का विभिन्न प्रायोगिक समूहों के एससीएफए स्तरों पर कोई प्रभाव नहीं था।



आकृति 1 : उच्च वसायुक्त आहार के साथ–साथ केएम–पीई एवं एफएम–पीई अनुपूरकों का निम्न पर प्रभाव – (ए) शरीर के भार में प्रगति (बी) शरीर के भार में वृद्धि (सी) ली का इन्डैक्स (डी) बॉडी मास इन्डैक्स (ई) सीरम ट्राइग्लिसलाइड्स (एफ) टोटल कोलेस्ट्रॉल (जी) एचडीएल (एच) एलडीएल (आइ) एथरोजैनिक फ्रेक्शन। मूल्य, सामान्य त्रुटियों, वर्टिकल में प्रदर्शित, के साथ औसतन हैं। औसत मूल्य नियंत्रक समूह से अत्यंत अलग थे। एचएफडी समूहों से महत्त्वपूर्ण रूप से भिन्न थे।

उद्देश्य 2 : चयापचयी स्वास्थ्य में सुधार के लिए नवीन कोबायोटिक्स का फॉर्मुलशन्स का विकास

परिचय

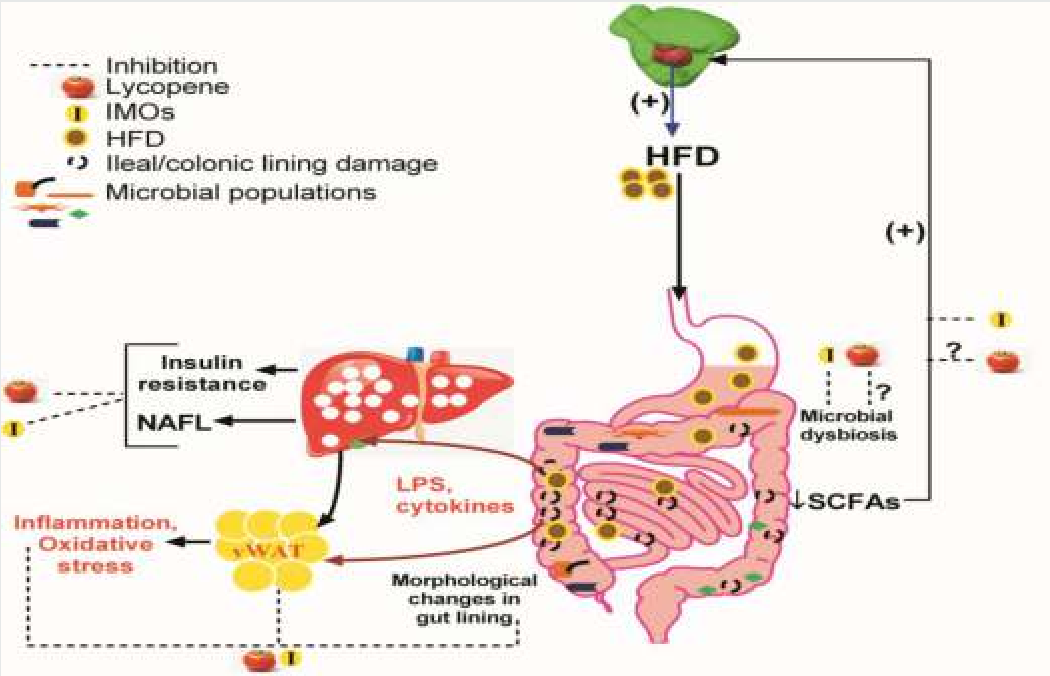
मोटापा एक विश्वव्यापी समस्या एवं चिंता का विषय है। इस ऊर्जा असंतुलन का सबसे प्रमुख कारक पर्यावरणीय एवं अत्यधिक ऊर्जा वाले आहार का सेवन है। पूर्वचिकित्सीय मूल्यांकन अध्ययनों में उच्च वसायुक्त आहार (30 प्रतिशत से अधिक वसा) मोटापे के गुणों जैसे वजन बढ़ना एवं डिस्लिपिडमिया, हृदय रोग, चयापचय रोग आदि को परिलक्षित करता है। एचएफडी–उत्प्रेरित चयापचय, रिडॉक्स स्टेचर एवं इम्यून संबंधी बदलावों से बचाव के लिए आहार में परिवर्तन एवं व्यायाम सबसे सुरक्षित उपाय हैं।

आंत्र स्वास्थ्य को केन्द्र में रखते हुए 'आंत्र स्वास्थ्य के आशोधक' चयापचय अनियमितताओं को दूर करने के रुचिकर उपाय हैं। आहारीय फाइबर प्रीबायोटिक प्रभावों को काम में लाने के लिए जाने जाते हैं और ये एचएफडी उत्प्रेरित मोटापे से भी रक्षा करते हैं। हाल ही में यह प्रदर्शित किया गया है कि आहार में पच न सकने वाले कार्बोहायड्रेट्स में वृद्धि करने से भार में प्रभावी ढंग से कमी आती है, ऐसा एससीएफए के पैदा होने और केंद्रीय होम्योस्टेटिक मकैनिज़्म के कारण होता है। अनेक एंटीऑक्सीडेंट्स एवं प्रीबायोटिक्स ने व्यक्तिगत तौर पर एचएफडी उत्प्रेरित बदलावों को रोकने और कम करने का कार्य किया है, किंतु इन दोनों (एंटीऑक्सीडेंट एवं प्रीबायोटिक) के संयोजन पर बहुत सीमित अध्ययन कार्य किए गए हैं।

अनुसंधान प्रगति

हमने एचएफडी–उत्प्रेरित परिवर्तनों के विरुद्ध प्रीबायोटिक (isomalto-oligosaccharides 1 MOS) के साथ प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट्स का संयोजन तैयार किया गया है, क्योंकि इस प्रकार के संयोजनों से आक्सीडो–नाइट्रोसेटिव स्ट्रेस एवं सूजन की रोकथाम की संभावना है तथा प्रीबायोटिक लाभकारी आंत्र माइक्रोफ्लोरा को सुरक्षित रखने की दृष्टि से बेहतर आंत्र स्वास्थ्य को सुनिश्चित करेगा।

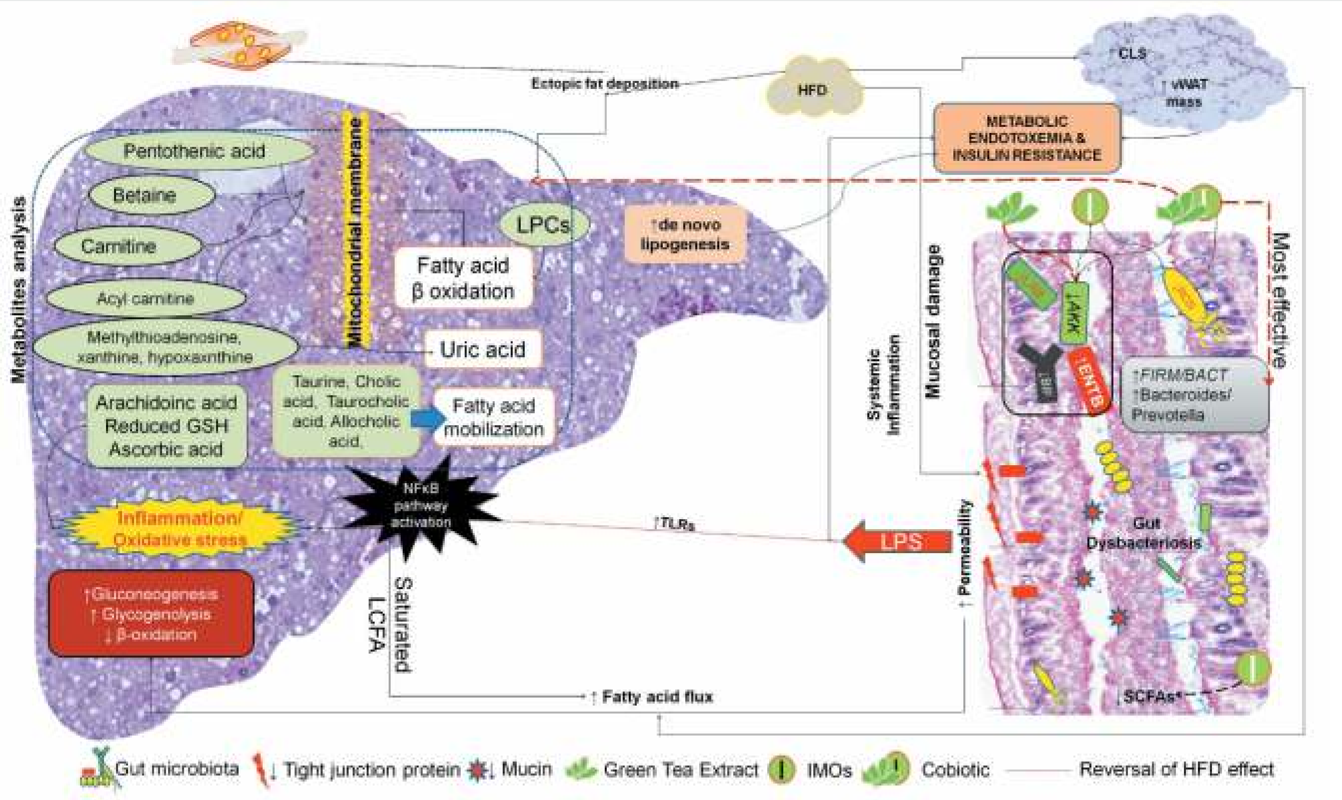
पहले अध्ययन में, मूषक को उच्च वसायुक्त आहार के



आकृति 1 : एचएफडी आहार का लंबे समय तक सेवन आंत्र माइक्रोबियल डिसबायोसिस, रूपात्मक बदलाव एवं एलपीएस तथा प्रो–इन्फ्लेमेटरी सायटोकीन्स की मुक्ति का कार्य करता है। पोर्टल नस के माध्यम से यकृत की ओर प्रवाहित होने वाली वसा से हैप्टिक ट्राइग्लिसराइड का जमाव एवं एनएफएलडी और संबंधित इन्सुलिन रोध होता है। अत्यधिक आहारीय वसा एडिपोस उत्तक में एकत्रित होती है और इससे विभिन्न उत्तकों में सूजन एवं तनाव होता है। आहार ग्रहण करने के केंद्रीय उर्जा होम्योस्टेसिस प्रणाली में हायपोथेलेमिक खाद्य नियंत्रण शामिल होता है। एक प्रणाली एससीएफए उत्पादन के माध्यम से प्रस्तावित है, ओरक्सीजेनिक सिग्नल उपलब्ध करवाती है। लायकोपीन एवं आईएमओ का प्रस्तावित कार्य आकृति में दिखाया गया है।

साथ आईएमओ, लायकोपीन और उनके कोबायोटिक संयोजन खाने में दिया गया। इससे बहु–अंगों में एचएफफी उत्प्रेरित बदलावों के प्रति लाभकारी प्रभाव देखे गए। साथ ही, इन दो खाद्य अनुपूरकों के अन्य लाभ भी देखे गए, जिसने यह सुझाया कि ये कोबायोटिक संयोजन एचएफडी से संबंधित रोगों की रोकथाम में बेहतर खाद्य अनुपूरक हैं (आकृति 1)।

आकृति 2 : एचएफडी के सेवन ने आंत्र लाइनिंग्स को क्षति पहुंचाई, डिस्बायोसिस को सवंर्धित किया, हानिकर बैक्टीरिया उत्पाद की आंत्र में व्याप्तता को बढाया। बढ़े हुए एलपीएस से चयापचय एंडोटॉक्सीमिया एवं इन्सुलिन प्रतिरोधकता बढ़ी। लाभकारी आंत्र सूक्ष्मजीवों यथा एलएबी, बीआईएफ, एकेके, आरओएस में कमी आई और ईएनटीबी जैसे ग्राम–नेगेटिव बैक्टीरिया में वृद्धि हुई। रोचक बात यह रही कि जीटीई ने एकेके में वृद्धि की, जबकि आईएमओ ने आरओएस को प्रचुरता से बढ़ाया। कोबायोटिक अनुपूरकों ने एचएफडी द्वारा उत्पन्न फर्मीक्यूट्स से बैक्टीरोईडेट्स एवं बैक्टीरोईडेट्स से प्रीवोटेला में आनुपातिक बदलाव की रोकथाम की। निम्न ग्रेड सिस्टेमिक एवं स्थानीय (यकृत, चर्बी उत्तक, ईलियम अथवा कोलॉरन) सूजन E NF-xbl पाथवे की सक्रियता के कारण हुई। संवर्धित फैटी अम्ल प्रवाह ने यकृत में ग्लुकोज़ चयापचय को खराब किया और इससे आगे चलकर रक्त ग्लुकोज़ में वृद्धि हुई। यकृत में परिवर्तित मैटाबोलाइट प्रोफाइल ने फैटी अम्ल बीटा ऑक्सीडेशन में कमी दिखाई और क्षीण बाईल अम्ल क्रिया प्रदर्शित की, जिससे विकृत फैटी अम्ल, विकृत न्युक्लियोसाइड चयापचय हुआ और इससे यकृत में युरिक अम्ल की वृद्धि हुई। (आकृति)



आकृति 2 : एचएफडी के सेवन ने आंत्र लाइनिंग्स को क्षति पहुंचाई, डिस्बायोसिस को सवंर्धित किया, हानिकर बैक्टीरिया उत्पाद की आंत्र में व्याप्तता को बढाया। बढ़े हुए एलपीएस से चयापचय एंडोटॉक्सीमिया एवं इन्सुलिन प्रतिरोधकता बढ़ी। लाभकारी आंत्र सूक्ष्मजीवों यथा एलएबी, बीआईएफ, एकेके, आरओएस में कमी आई और ईएनटीबी जैसे ग्राम–नेगेटिव बैक्टीरिया में वृद्धि हुई। रोचक बात यह रही कि जीटीई ने एकेके में वृद्धि की, जबकि आईएमओ ने आरओएस को प्रचुरता से बढ़ाया। कोबायोटिक अनुपूरकों ने एचएफडी द्वारा उत्पन्न फर्मीक्यूट्स से बैक्टीरोईडेट्स एवं बैक्टीरोईडेट्स से प्रीवोटेला में आनुपातिक बदलाव की रोकथाम की। निम्न ग्रेड सिस्टेमिक एवं स्थानीय (यकृत, चर्बी उत्तक, ईलियम अथवा कोलॉरन) सूजन ꟳ छथ्.गइस पाथवे की सक्रियता के कारण हुई। संवर्धित फैटी अम्ल प्रवाह ने यकृत में ग्लुकोज़ चयापचय को खराब किया और इससे आगे चलकर रक्त ग्लुकोज़ में वृद्धि हुई। यकृत में परिवर्तित मैटाबोलाइट प्रोफाइल ने फैटी अम्ल बीटा ऑक्सीडेशन में कमी दिखाई और क्षीण बाईल अम्ल क्रिया प्रदर्शित की, जिससे विकृत फैटी अम्ल, विकृत न्युक्लियोसाइड चयापचय हुआ और इससे यकृत में युरिक अम्ल की वृद्धि हुई।

उद्देश्य 3 : पुराने रोगों की रोकथाम के लिए सिनबायोटिक्स का विकास : सूजन से प्रतिरक्षा

परिचय

ट्रिलियन्स बैक्टीरिया मानव जठर क्षेत्र में एकत्र होते हैं और मानव स्वास्थ्य को बनाए रखने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। विभिन्न रोगों में आंत्र माइक्रोबायोटा में डिस्बायोसिस रिपोर्ट किया गया। इन रोगों से संबंधित निम्न ग्रेड की पुरानी सूजन से इम्यून प्रतिक्रिया की अनुपयुक्त सक्रियता होती है। निदानात्मक औषधियों के प्रतिकूल प्रभावों के कारण इन रोगों की रोकथाम अथवा उपचार के लिए सुरक्षित उपाय किए जाने की आवश्यकता है। इनसे बचाव के लिए प्रोबायोटिक्स, प्रीबायोटिक्स एवं सिन्बायोटिक सम्पूरकों को लाभकारी माना गया है। इस संबंध में प्रीबायोटिक्स, प्रीबायोटिक्स (न पच सकने वाले कार्बोहायड्रेट, जो प्रोबायोटिक्स के कार्यों अथवा उनकी व्यावहार्यता को प्रोत्साहित करते हैं) एवं अन्य आहारीय जैव–सक्रिय संघटकों को महत्त्व मिला है।

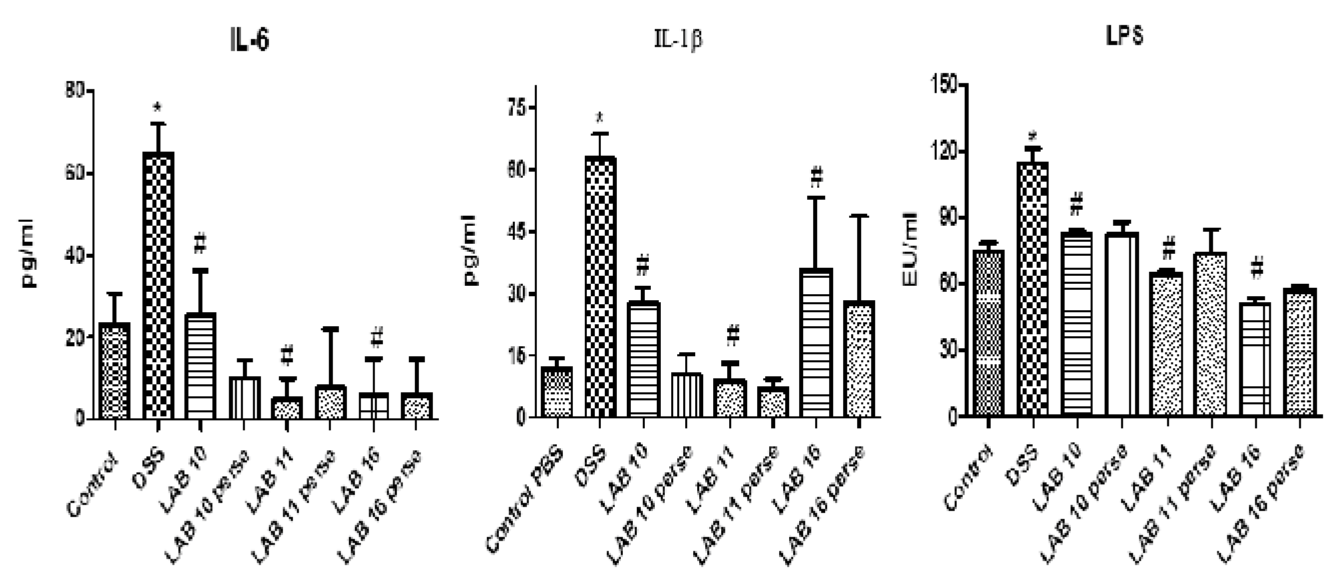
प्रो–इन्फ्लेमेट्री स्ट्रेस को समाप्त करने वाले स्ट्रेन्स की खोज के हमारे प्रयासों से हमनें तीन स्ट्रेन्स की पहचान की है, जो एलपीएस इन्ड्युस्ड नाइट्रिक ऑक्साइड और प्रो–इन्फ्लेमेट्री सायटोकीन उत्पादन की रोकथाम कर सकते हैं। यहां हमने मूषकों में डेक्स्ट्रान सोडियम सल्फेट उत्प्रेरित सूजन में प्रो–इन्फ्लेमेट्री स्ट्रेस को कम करने में इन स्ट्रेन्स की शक्यता का मूल्यांकन किया है।

अनुसंधान प्रगति

नाइट्रिक ऑक्साईड उत्पादन और मैक्रोफेज़िस में स्व–स्थाने प्रो–इन्फ्लेमेट्री सायटोकाइन्स में कमी के आधार पर, तीन उम्मीदवार स्ट्रेन्स एलएबी10, 11 व 16 का डीएसएस उत्प्रेरित सूजन की रोकथाम में उनकी भूमिका का मूल्यांकन करने के लिए चयन किया गया। मूषकों पर किए गए विभिन्न प्रकार के परीक्षणों के परिणामों ने सुझाया कि मूषकों को खाने के लिए दिए गए एलएबी 10, 11 एवं 16 के कारण मूषकों में डीएसएस समूह की तुलना में निम्न सिस्टिम इन्फ्लेमेशन रही। अन्य जैव–रासायनिक प्राचल, हिस्टोलॉजी, जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण एवं वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण किए जा रहे हैं।

प्रमुख उपलब्धियां

- फिंगर एवं कोडो मिलेट से प्राप्त पॉलिफिनॉल समृद्ध सत्वों से मूषकों में उच्च वसायुक्त आहार से होने वाले बदलावों को रोका जा सकता है।
- उच्च वसायुक्त आहार से उत्प्रेरित चयापचय बदलावों की रोकथाम के लिए साक्ष्य आधारित नवीन कोबायोटिक फॉर्मुलेशन्स विकसित किए गए।
- तीन शक्य लैक्टिक एसिड बैक्टीरियल स्ट्रेन्स, जो डीएसएस उत्प्रेरित सूजन को कम सकते हैं, विकसित किए गए।



आकृति 1 : डीएसएस उत्प्रेरित कोलिटिस में सिस्टेमिक प्रोइन्फ्लेमेट्री मार्कर्स पर प्रोबायोटिक सम्पूरकों का प्रभाव। आंकड़ों का विश्लेषण ड्युनेट पोस्ट–हॉक परीक्षण के साथ वन–वे एनोवा द्वारा किया गया।

बाजरा से अराबिनोक्सीलेंस का संरचनात्मक लक्षण वर्णन एवं उनकी जैविक क्रिया

प्रमुख अन्वेषक
कौशिक मजूमदार

अनुसंधान अध्येयता
वंदना बिजलवान

उद्देश्य : जैविक क्रियाकलापों के संबंध में बाजरा अराबिनोक्सीलेंस के संरचना–कार्य को समझना

परिचय

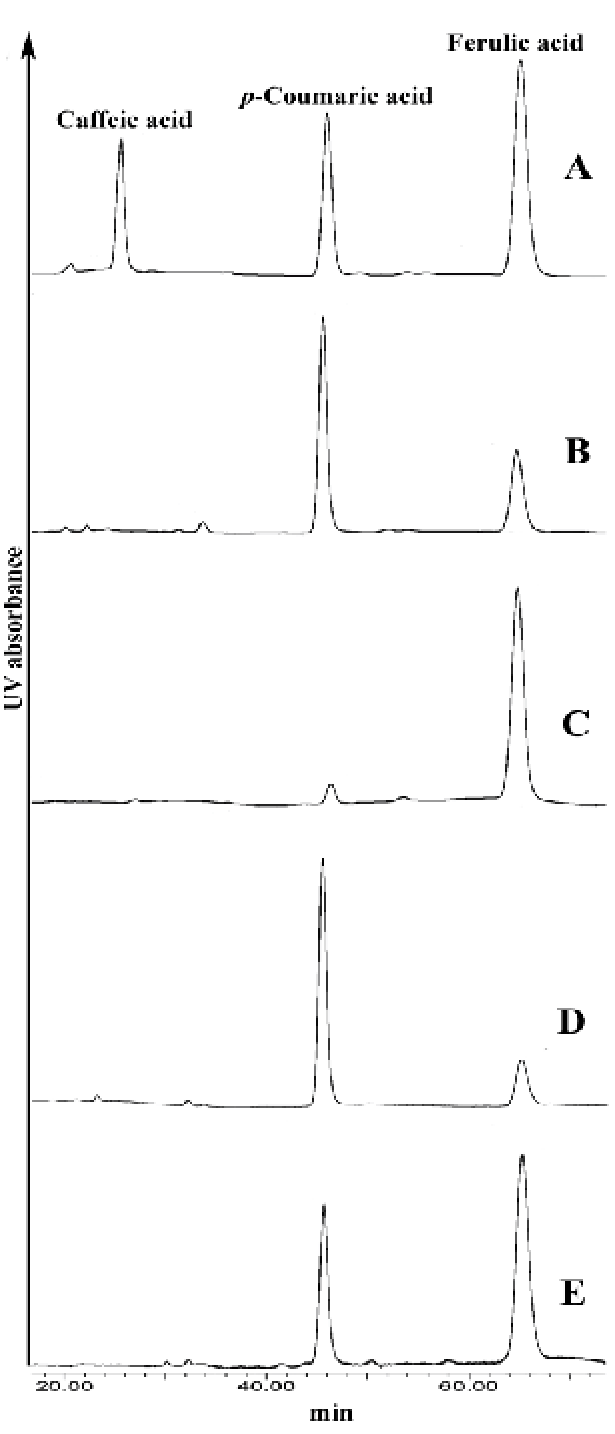
मिलिट छोटे बीज वाली पोएसी परिवार से संबंधित अन्न वाली फसल है। अफ्रीका, पूर्व एशिया और भारतीय उपमहाद्वीप में मिलिट को अल्प आय वाली बड़ी आबादी के प्रमुख आहार के तौर पर माना जाता है। संक्रमण संबंधी विभिन्न अध्ययनों ने स्पष्टतः प्रदर्शित किया है कि घुलनशील आहारीय रेशों की बढ़ती खपत हृदयवाहिका रोगों, कैंसर और मधुमेह के घटते जोखिम से जुड़ी हुई है।

मिलिट्स में हाईड्रॉक्सी–सिनेमिक एसिड (एचसीए) बाउंड अरेबिनोक्सीलेंस जैसे आहारीय रेशे वृहद् नॉन–स्टार्ची पोलिसैकेराइड्स होते हैं, जो सैल वाल्स् रेजिड्यूज गठित करते हैं और फ्री एसिड्स की तुलना में दृढ़तर एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियां प्रदर्शित करते हैं। बहुत सारे जीवनशैली विकार और पुराने रोग ऑक्सीडेटिव दबाव से सहयोगित हैं, जो मुक्त मौलिक गठनों से जुड़े हैं, जैसे कि सुपरऑक्साइड एनियन्स, हाइड्रोक्सील रेडिकल्स और नाइट्रिक ऑक्साइड रेडिकल्स। अतः वर्तमान अध्ययन में पांच भारतीय मिलिट प्रजातियों, नामतः फिंगर (एफएम), प्रोसो (पीएम), फॉक्सटेल (फॉक्सएम) कोदो मिलिट (केएम) और बार्नयार्ड मिलिट (बीएम) से हाईड्रॉक्सी–सिनेमिक एसिड बाउंड अरेबिनोक्सीलेंस (HCA-AXs) की उत्तम संरचना में विविधता और उनकी एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि का इन–विट्रो मॉडल का प्रयोग करते हुए मूल्यांकन किया जाएगा। वर्तमान अध्ययन का HCA-AXs, के साथ संपन्न आहारीय रेशों पर आधारित न्यूट्रास्यूटिकल स्वास्थ्य खाद्य तैयार करने में दोहन किया जा सकता है।

अनुसंधान प्रगति

अध्ययन में, बाजरा की उच्चतम पैदावार प्राप्त करने के लिए HCA-AX को रिस्पांस सर्फेस मैथोडोलॉजी (आरएसएम) द्वारा सांख्यिकी रूप से निम्नानुसार ईष्टतमीकृत किया गया : निष्कर्षण समय 61 मिनट, तापमान 66 डिग्री से., नमूने (बाजरा भूसी) से विलयक का अनुपात 12एमएल/जी। ईष्टतम स्थितियों में मिलेट HCA-AXs की औसत पैदावार इस प्रकार रही : KM-HCA-AX : 5.21%, FM-HCA-AX:5.82%, PM-HCA-AX:4.96%, FOXM-HCA-AX:4.86%, BM-HCA-AX:4.73%.

इसके उपरांत, पांच भारतीय मिलेट किस्मों से HCA-AXs की स्व–स्थाने मुक्त रेडिकल स्केवेन्जिंग शक्यता का उनकी संरचनात्मक विशेषताओं के संबंध में मूल्यांकन किया गया। कोडो मिलेट भूसी से निकाला गया HCA-AX सत्व में अन्य चार मिलेट HCA-AXs (FM, PM, BM, FOXM-HCA-AXs)की तुलना में उच्चतम एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्यता पाई गई। मिलेट HCA-AXs के घटते हुए एंटीऑक्सीडेंट क्रम को KM-HCA-AX>FM-HCA-AX>PM-HCA-AX>BM-HCA-AX=FOXM-HCA-AX के रूप में देखा गया। KM-HCA-AXs के मामले में उच्चतम एंटीऑक्सीडेंट की संभावना उच्चतर कुल फिनोलिक एसिड (टीपीए) एवं फेरूलिक एसिड मात्रा के कारण हुई। इसी प्रकार, PM ,oa FOXM-HCA-AXs (EC50, 3475 क्रमशः) की निम्न एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्यता उनके निम्न टीपीए स्तर के कारण हुई होगी। तुलनात्मक रूप से, फिंगर मिलेट HCA-AX(EC50 1858.8) की तुलनात्मक रूप से सामान्य एंटीऑक्सीडेंट क्रिया एवं ब्रानयार्ड मिलेट HCA-AX(EC50 2862.5) की खराब एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्यता को उनकी संबंधित टीपीए मात्रा के आधार पर स्पष्ट नहीं किया जा सकता।



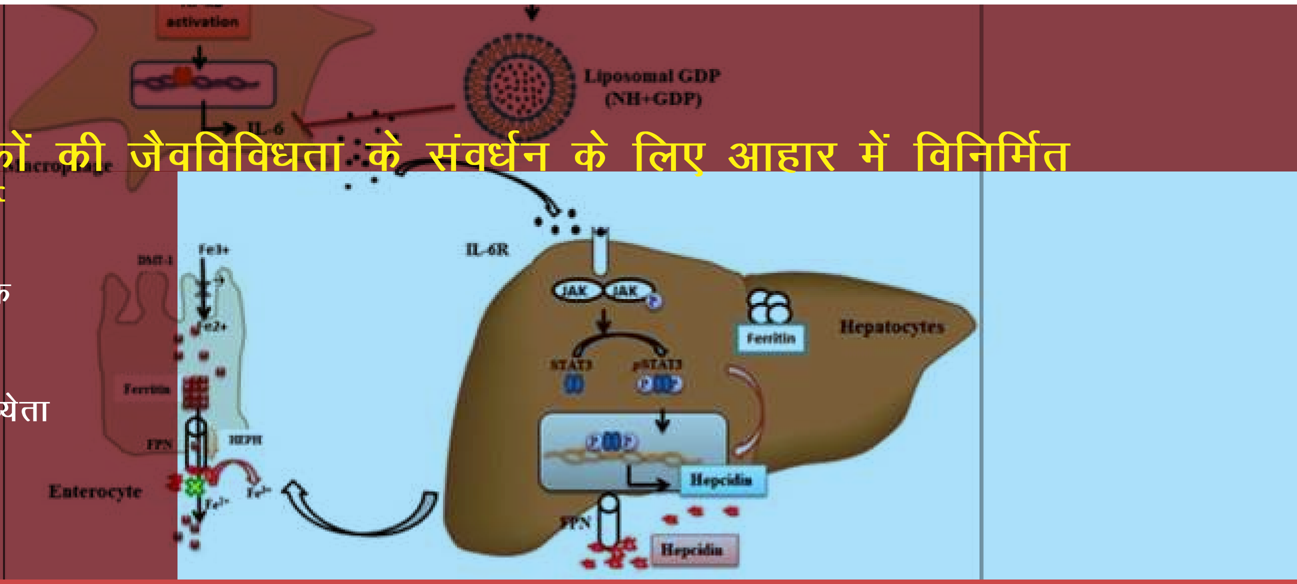
आकृति 3 : कोडो (ए), ब्रानयार्ड (बी), फिंगर (सी), फौस्टेल (डी) एवं प्रोसो (ई) मिलेट HCA-AXs से पृथक् किए गए बाउंड फिनोलिक एसिड का एचपीएलसी क्रोमेटोग्राम

अतः, अराबिनॉक्सीलेन्स के संरचनात्मक गुणों के विस्तृत संयोजन विश्लेषण ने दर्शाया कि केएम–एचसीए–एएक्स में मोनो और डि–सबस्टिच्यूट जिलोपीएनॉसिल (एक्सवाईएलपी) रेजिड्यू के लिए अन–सबस्टिच्यूट (2.61:1.0) की उच्चतर मोलर दर थी, जो KM-HCA-AX में तुलनात्मक रूप से न्यून ब्रांच्ड अरेबिनोस्कीलेन की उपस्थिति सुझाता है, जबकि थ्ड. HCA-AX का संयोजन विश्लेषण तुलनात्मक रूप से 1. 67:1.0 की मोनो और डि–सबस्टिच्यूटेड मोलर दर के लिए अन–सबस्टिच्यूटेड के साथ मध्यम–ब्रांच्ड अरेबिनोक्सीलेन की उपस्थिति सुझाता है। इसने यह प्रदर्शित किया कि KM-HCA-AX में वृद्धित गैर–प्रतिस्थापक Xylp सम्पर्क एवं यूरोनिक अम्ल मात्रा (8.4 प्रतिशत) ने हायड्रोजन अणु अथवा इलेक्ट्रॉन प्रदान कर रेडिकल मुक्त सफाई क्रिया में प्रतिभागिता की तथा इसकी उच्चतम एंटीऑक्सीडेंट क्रिया में सहयोग दिया। और आगे, मध्यम–ब्रांच्ड KM और FM-HCA-AXs की उच्चतर यूरोनिक एसिड धारिता (9.3 प्रतिशत) अन्य तीन मिलिट (PM, BM, FOXM) HCA-AXs की अच्छी एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि के लिए जिम्मेवार है।

HepG2 एवं Caco-2 काशिकाओं का प्रयोग करते हुए KM एवं FM-HCA-AXs की स्व–स्थाने सैल लाईन आधारित एंटीऑक्सीडेंट क्रिया की जांच ने खुराक निर्भर तरीके से हायड्रोजन पेरोक्साइड उत्प्रेरित ऑक्सीडेटिव क्षति के प्रति रक्षात्मक प्रभाव प्रदर्शित किए। KM ,oa FM-HCA-AXs दोनों ने क्रमशः 100–300 एवं 300–600 की सांद्रता सीमा में 80–85 प्रतिशत के प्रतिरक्षात्मक प्रभाव को प्रदर्शित किया। KM एवं FM-HCA-AXs दोनों की एंटीइन्फ्लेमेट्री सामर्थ्यता की जांच की गई, KM -HCA-AXs ने 500 ug/ml की सांद्रता पर एलपीएस उत्प्रेरित NO उत्पादन स्तर (30%) को महत्त्वपूर्ण रूप से कम किया, जबकि 1000 ug/ml की उच्चतर सांद्रता पर FM-HCA-AX के लिए तुलनात्मक रूप से न्यून (40%) प्रभाव देखा गया। KM एवं FM0-HCA-AXs का एंटी–इन्फ्लेमेट्री सायटोकाइन्स पर प्रभाव का अध्ययन जारी है।

प्रमुख उपलब्धियां

- स्व–स्थाने एंटीऑक्सीडेंट एवं कोशिका लाइन आधारित जांच पर किए गए अध्ययनों ने यह सुझाया कि कोडो मिलेट ब्रान से प्राप्त किए गए HCA-AX ने अपने अन्य समधर्मियों की तुलना में उच्चतम एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्यता प्रदर्शित की। मिलेट HCA-AXs की एंटीऑक्सीडेंट की क्रिया घटते क्रम में इस प्रकार रही
- KM-HCA-AX>FM-HCA-AX>PM-HCA-AX>BM-HCA-AX=FOXM-HCA-AX.
- अराबिनोक्सीलेन्स के फीनोलिक अम्ल संयोजन जैसे सरंचनात्मक गुण एवं विशेषताएं को उनके एंटीऑक्सीडेंट सामर्थ्य के लिए सह–सम्बन्धित किया जा सकता है।



सूक्ष्मपोषकों की जैवविविधता के संवर्धन के लिए आहार में विनिर्मित नैनोपदार्थ

प्रमुख अन्वेषक
नितिन सिंघल

अनुसंधान अध्येता
स्टेंजिन आंगमो

उद्देश्य : जैविक क्रियाकलापों के संबंध में बाजरा अराबिनोक्सीलेंस के संरचना–कार्य को समझना

परिचय

शोथ अरक्तता (AI) दूसरी प्रमुख होने वाली अरक्तता तीक्ष्ण अथवा पुरानी इम्यून सक्रियता के कारण होती है। हेप्सीडिन, जो एक 25 अमिनो अम्ल पेप्टाइड हारमोन है, AI में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हेप्सीडिन, फैरोपार्टिन (FPN) नामक एकमात्र ज्ञात आयरन–एक्सपोर्ट प्रोटीन के आंबधन से आयरन होम्योस्टेटिस को प्रतिकूलतः विनियमित करता है, जिससे (FPN) में कमी आती है और अंततः आंत्र में लौह विलयन नहीं हो पाता। हेपाटोसाइट्स से हेप्सीडिन का उत्पादन BMP-SMD पाथवे, JAK STAT3 पाथवे के माध्यम से IL-6 जैसे अनेक सिग्नलिंग पाथवे से विनियमित होते हैं। हाल ही के समय में STAT3 करक्युमिन, PpYLKTK एवं AG490 के लघु अणु निषेधक IL-6/STAT3 सिग्नलिंग पाथवे को रोककर हेप्सीडिन की अभिव्यक्ति में कमी लाते हैं। तथापि, ये निम्न फार्माकोनाइटिक्स प्रोफाइल (AG490 एवं PpYLKTK), विशिष्टता एवं स्थिरता (STAT 3 निषेधकद्ध की कमी तथा निम्न चयापचय प्रोफाइल के साथ यह मार्ग सीमित हैं। Guanosine-5-diphosphate (GDP) एक प्राकृतिक यौगिक है तथा हमारे समूह ने खोज की है कि निषेधक हेप्सिडिन क्रिया के अतिरिक्त GDP, STAT-3 के सक्रिय होने को भी रोकती हैं, जिससे अंततः हेप्सिडिन अभिव्यक्ति में कमी आती है। निष्कर्षों ने दर्शाया है कि NH1n GDP, IL6 स्राव एवं JAK/STAT3 को रोकने की एक आशाजनक औषधि है, इस प्रकार लौह मध्यस्थता वाली प्रभावी इरिथ्रोपोइसिस सहित AI की रोकथाम होती है।

इस अध्ययन में हम कम होते हुए इन्फ्लेमेट्री हेप्टिक हेप्सिडिन अभिव्यक्ति स्तर के माध्यम से U397 कोशिकाओं में इन्फ्लेमेशन से होने वाले IL6 स्राव पर एन्केप्सुलटिड NH1, nGDP की जांच करेंगे।

अनुसंधान प्रगति

इस अध्ययन में, जीडीपी को बेहतर फार्माकोनाइटिक विशेषताओं सहित इसकी स्थिरता, विशिष्टता एवं सक्षमता लिपिड वेसिकल (NH1,nGDP) में एन्केप्सुलेट किया गया। एन्केप्सुलेटिड जीडीपी का वर्गीकरण युनिलैमर आकार एवं फिज़ियोकैमिकल संरचना के साथ एसईएम एवं टीईएम का प्रयोग करते हुए किया गया, जिससे ये ज्ञात हुआ कि जीडीपी की एन्केप्सुलेशन से सरंचना में कोई विकृति नहीं आई (आकृति 1ए, बी)।

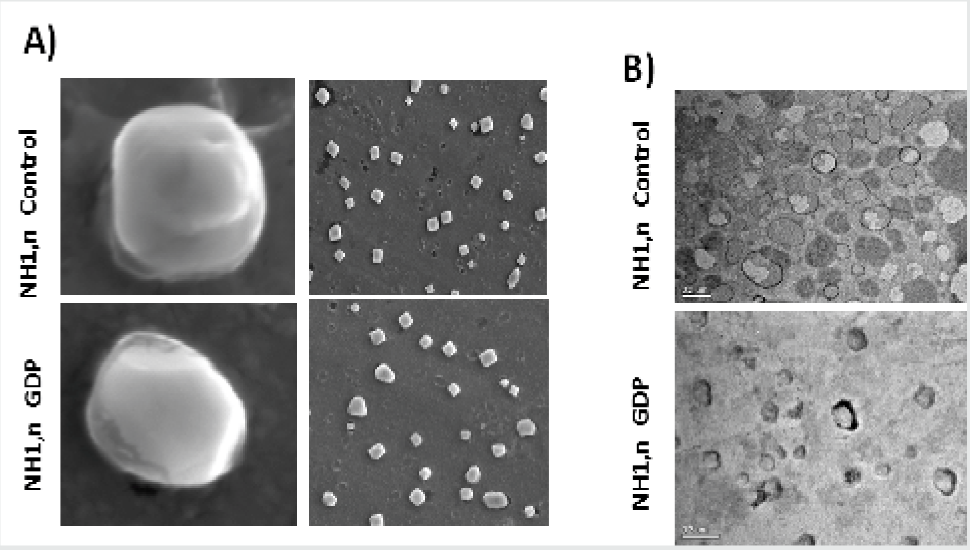
- हमारा लक्ष्य IL-6/JAK-STAT3 मार्ग के शमन से हेप्सिडिन की इन–विट्रो एवं इन–वीवो निषेधक अभिव्यक्ति पर NH1nGDP के प्रभाव का मूल्यांकन करना था (आकृति 2 ए)। NH1nGDP ने HepG2 एवं Caco2 कोशिका लाईन मॉडल्स में प्रभावी सैल्युलर लौह बहिस्रवण के साथ U937 कोशिकाओं में न्यून IL-6mRNA एवं प्रोटीन स्तर की एलपीएस द्वारा विकसित IL-6 स्राव को रोक दिया (आकृति 2बी, सी)।

- NH1, nGDP ने तीक्ष्ण एवं पुराने AI नमूनों में एलपीएस–उत्प्रेरित हैम्प अभिव्यक्ति को प्रशमित किया तथा JAK/SAT 3 सक्रियता को असक्रिय कर दिया और इस प्रकार प्रभावी आयरन मीडिएटिड एरिथ्रोपोयसिस के साथ AI की रोकथाम हुई (आकृति

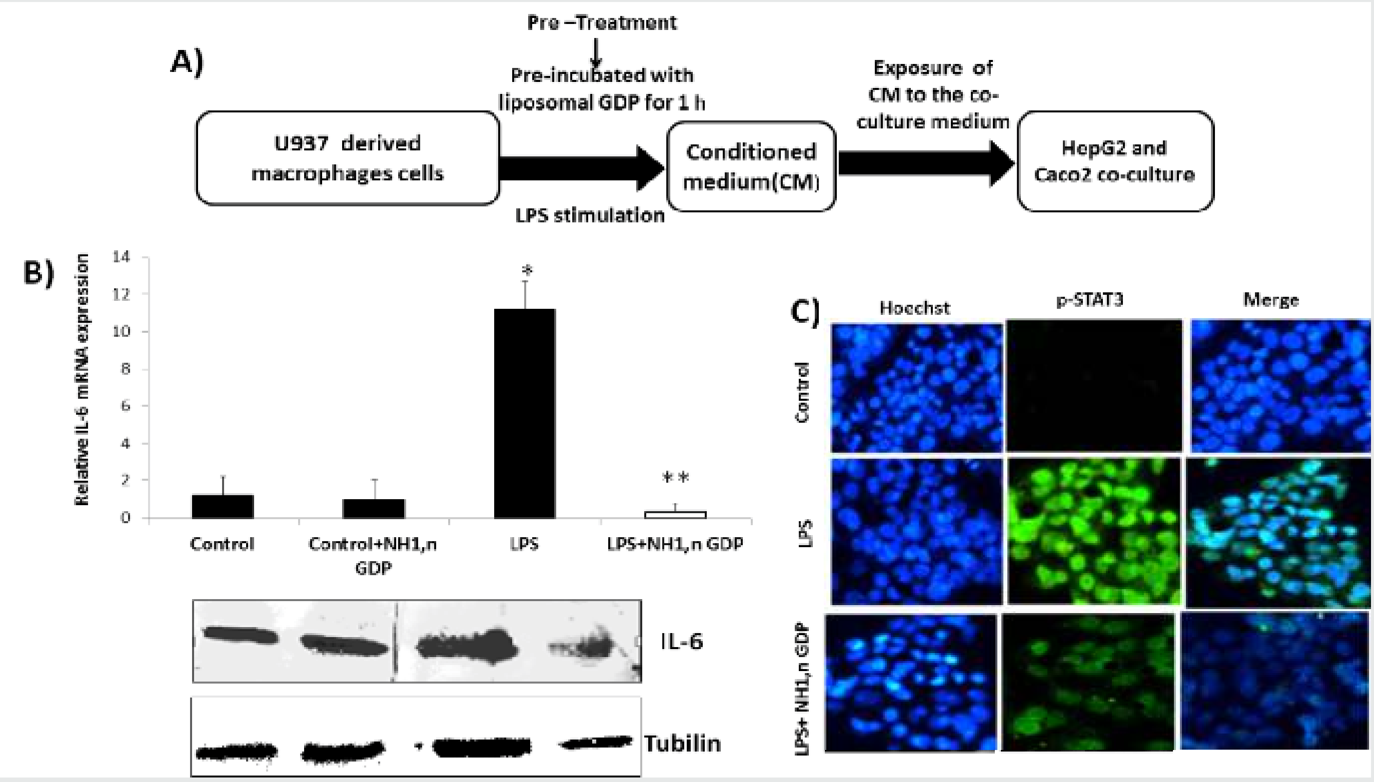
3,½A NH1, nGDP ने हीमोग्लोबिन स्तर वं एरिथ्रोसायट संख्या में वृद्धि के साथ JAK2/STAT3 मार्ग की फॉस्फोरिलेशन को प्रशमित करते हुए सीरम IL-6 स्तर को काफी कम किया और इस प्रकार इन्फ्लेमेशन उत्प्रेरित AI स्थिति को ठीक किया गया (आकृति 3बी, डी)

प्रमुख उपलब्धियां

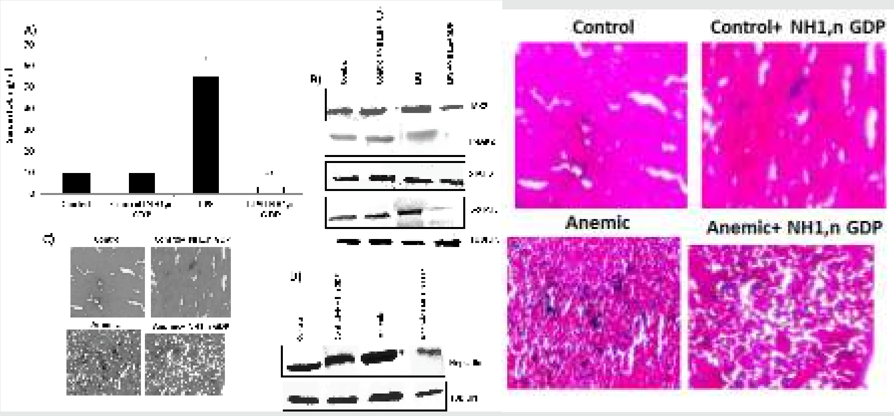
- NH1,nGDP ने IL-6 स्राव को सफलतापूर्वक कम कर दिया, इससे इन–विट्रो व इन–वीवो में AI लक्षण दूर हो गए।
- NH1,nGDP ने हैप्सीडिन प्रोटीन को कम करके



आकृति 1 : HepG2 एवं Caco 2 कोशिकाओं में MANT-NH1,nGDP का ट्रांस्मिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (TEM), स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (SEM) और इंटामेलाइजेशनः (ए) SEM, ने NH1,nB की तुलना में एन्केप्सुलेट किए गए NH1,nGDP की संरचना में किसी खास बदलाव की पुष्टि नहीं की। (बी) Cryo-TEM चित्रों ने कंट्रोल NH1,n एवं NH1,nGDP दोनों में अलग–अलग आकार प्रदर्शित किए।



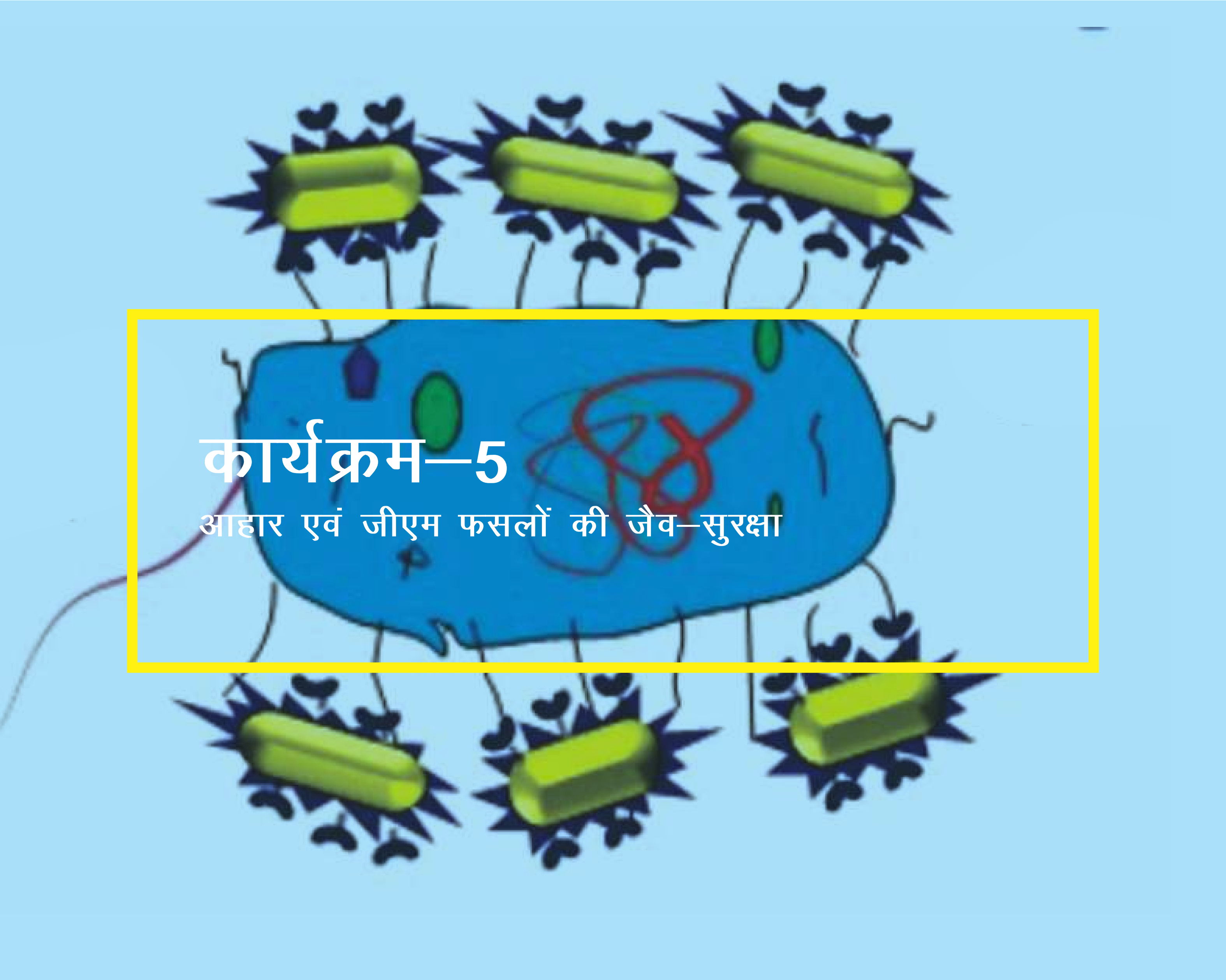
आकृति 2 : लक्ष्य विशिष्ट NH1,nGDP ने HepG2 एवं Caco 2 को–कल्चर मॉडल में IL-6 स्राव को कम करके Hamp mRNA की अभिव्यक्ति को निषेधित किया : (ए) U937 कोशिकाओं को एलपीएस से 1 घंटे पहले Nh1,nGDP के साथ उपचारित किया गया, इसके सीएम मॉडल का फ्लोचार्ट (बी) NH1,nGDP ने U937 कोशिकाओं में न्यून IL-6 प्रोटीन अभिव्यक्ति के साथ IL-6mRNA को काफी अधिक कम किया। (सी) इम्युनोफ्लोरोसेंस चित्र ने स्पष्टतः इंगित किया कि IL-6 डाटा द्वारा उत्प्रेरित p-STAT3 न्यूक्लियर ट्रांस्लोकेशन ने NH1,nGDP को प्रशमित किया। आंकड़ो को हाउसकीपिंग जीन के mRNA अभिव्यक्ति से सामान्य किया गया। GAPDH.P मूल्यों की संगणना वन–वे अनोवा का प्रयोग करते हुए की गई।



आकृति 3 : NH1, nGDP ने तीक्ष्ण एवं पुराने AI नमूनों में IL-6/STAT3 पाथवे को प्रशमित करते हुए इन्फ्लेमेट्री हेप्सिडीन को कम किया : ए–बी) NH1,nGDP ने JAK2/STAT3 मार्ग की फॉस्फोरिलेशन को प्रशमित करते हुए सीरम IL-6 स्तर को काफी कम किया : सी) एनेमिक स्थिति में बढ़ा हुआ लौह निक्षेप देखा गया, जबकि NH1,nGDP ने तिल्ली में लौह संचयन को कम करते हुए इसे प्रतिकूल किया : डी) NH1,nGDP ने इन्फ्लेमेट्री हेप्सिडीन स्तर को प्रशमित किया।परिणामों को GAPDH में सामान्यीकृत किया गया।

हायपोफरमिया में सुधार लाकर JAK/STAT3 मार्ग को असक्रिय बना दिया और इस प्रकार एलपीएस–उत्प्रेरित इन्फ्लेमेशन IL6JAK/STAT3 मार्ग को रोका गया।

- एन्केप्सुलेटिड NH1,nGDP तीक्ष्ण एवं पुराने दोनों ।ए मॉडलों में बढ़े हुए एचबी एवं सीरम आयरन स्तर के साथ इन्फ्लेमेशन (एलपीएस) के कारण हुए एनीमिया से लड़ता है।



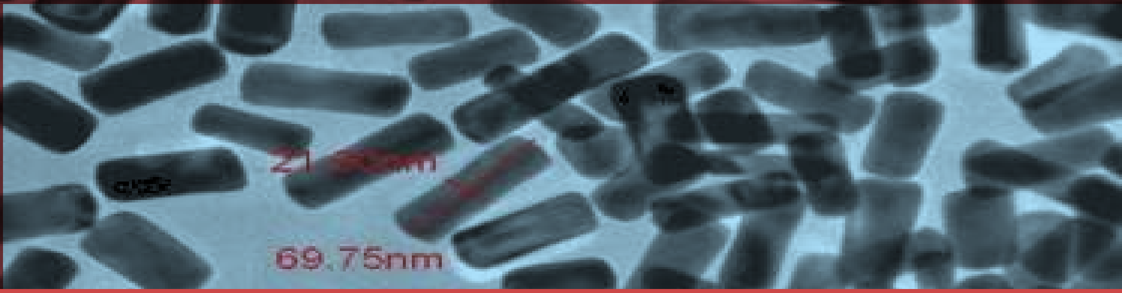
कार्यक्रम–5

आहार एवं जीएम फसलों की जैव–सुरक्षा

खाद्यजनित रोगाणुओं की पहचान के लिए ग्लायकोकोन्जुगेट्स कैप्ड बहु–कार्यात्मक स्वर्ण नैनोरॉड आधारित नैनो–जैवसंवेदी का विकास

प्रमुख अन्वेषक
नितिन सिंघल

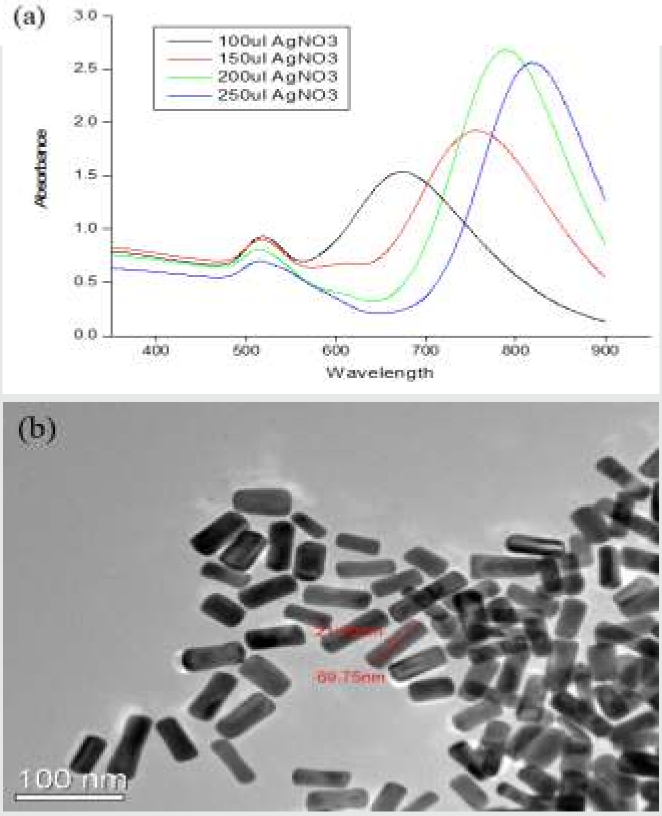
अनुसंधान अध्येता
शिमायली कौशल
नितेश प्रियदर्शी



उद्देश्य : खाद्यजनित बैक्टीरिया की पहचान के लिए नैनो–रॉड आधारित ऑप्टिकल संवेदियों का विकास।

परिचय

खाद्यजनित रोग विश्वभर में अत्यधिक खर्चे, रुग्णता और मृत्यु का कारण बनते हैं। प्रतिवर्ष *Escherichia coli 0157:H7, Salmonella typhimurium, Pseudomonas aeruginosa,Listeria monocytogens* जैसे खाद्यजनित रोगजनक मानव स्वास्थ्य एवं खाद्य उद्योगों के लिए बड़ा खतरा बनते हैं। विश्व में होने वाली एक–तिहाई मौतें संक्रामक रोगों के कारण होती हैं। इसलिए इन बैक्टीरिया से होने वाले रोगों से सुरक्षा के लिए इन खाद्यजनित रोगजनकों की पहचान जरूरी है। इन रोगजनक बैक्टीरिया की पहचान के लिए उपलब्ध मौजूदा तकनीकें माइक्रोस्कोपी, बायोकैमिकल एस्से, प्लेटिंग एवं कल्चरिंग, पीसीआर, माइक्रोएस्से एवं इम्युनोलॉजिकल एस्से हैं, किंतु ये न केवल महंगी हैं अपितु इनमें श्रम भी अधिक लगता है। अतः, इनकी पहचान के लिए उच्चतर संवेदनशीलता वाली एक आसान, सस्ती एवं त्वरित तकनीक की आवश्यकता है। यहां, कार्बोहायड्रेट क्रियात्मकता की स्वर्ण नैनोरॉड्स (AuNRs) के माध्यम से लैक्टिन्स की कलरीमीट्रिक पहचान का वर्णन किया गया है। पॉलिइथीलीन ग्लायकोल क्रियात्मकता की AuNRs का विभिन्न कार्बोहायड्रेट्स की क्रियात्मकता के लिए प्रयोग किया गया तथा बाद में इन शर्कया क्रियात्मकता वाले uNRs को लैक्टिन्स के विभिन्न सैटों के साथ परीक्षित किया गया। विशिष्ट बाइंडिंग के मामलों में देखा जा सकने वाला रंग परिवर्तन हुआ, जबकि गैर–विशिष्ट बाइंडिंग में कोई रंग परिवर्तन नहीं हुआ। विभिन्न बैक्टीरिया नस्लों का शर्करा संयुग्मित AuNRs के साथ परीक्षण किया गया तथा बैक्टीरिया के आसपास AuNRs का एकत्रीकरण देखा गया। साथ ही, AuNRs के फोटोथर्मल प्रभाव के माध्यम से बैक्टीरिया का मरण भी एनआईआर विकिरण की अनावृति से देखा गया। इस कार्य ने यह सिद्ध किया कि ग्लायकोकोन्जुगेट कैप्ड AuNRs वास्तविक नमूनों में खाद्यजनित रोगजनकों की पहचान, उन्हें अलग करने और समाप्त करने की एक अच्छी पद्धति है। इस शोध कार्य में विभिन्न अभिमुखता अनुपात के AuNRs एवं विभिन्न ग्लायकोकोन्जुगेट्स का संश्लेषण एवं लक्षण–वर्णन किया गया और साथ ही बहु–संयोजक कार्बोहायड्रेट क्रियात्मकता लेपित नैनोसंरचना के प्रयोग से मल्टीप्लैक्सिंग द्वारा उनकी जैव–संवेदी सक्षमता के लिए परीक्षण किया गया।

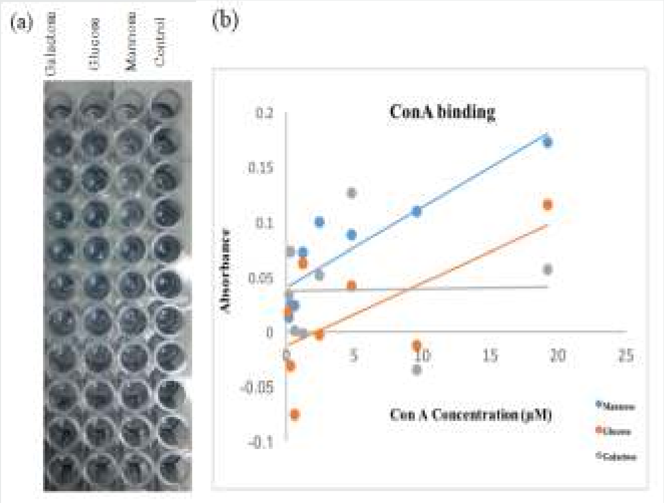


आकृति 1 : (ए) AuNRs का यूवी स्पेस्ट्रा एवम् (बी) Aunrs का टीईएम चित्र

अनुसंधान प्रगति

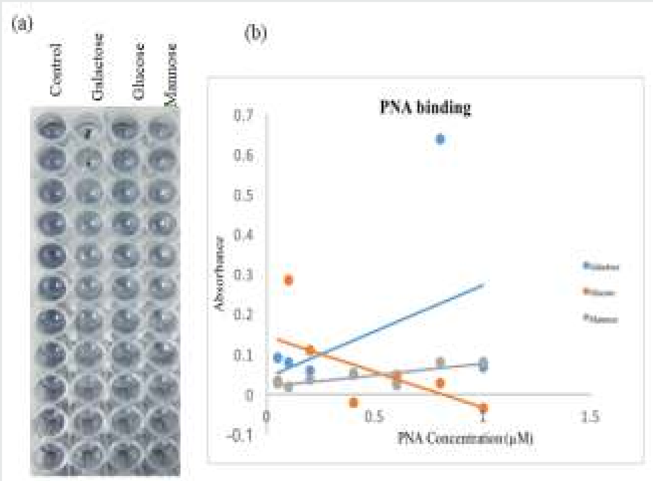
इस अध्ययन में, AuNRs के विभिन्न अभिमुखता अनुपात बीज मध्यस्थता पद्धति से Hexadecylcetyltrimethyl ammonium bromide की सहायता से तैयार किए गए। जैसे ही हमने अपने सॉल्यूशन में सिल्वर नाइट्रेट की सांद्रता को बढ़ाया तो लॉगिट्युडिनल पीक में लाल शिफ्ट हुई (आकृति 1ए)। AuNRs की विभिन्न अभिमुखता अनुपात का लक्षणवर्णन यूवी स्पेक्ट्रा (आकृति 1ए) एवं टीईएम (आकृति बी) द्वारा किया गया।

सीटीएबी का प्रतिस्थापन लिगेंड विनिमय पद्धति द्वारा पॉलि (इथिलीन ग्लायकोल) 2–मेरकैप्टो इथाइल ईथर एसिटिक एसिड के साथ किया गया। इन pegylated AuNRs को विभिन्न शर्कराओं द्वारा और क्रियाशील किया गया। PEG की क्रियाशीलता की जेटा सामर्थ्यता से पुष्टि की गई। जब CTAB का प्रयोग किया गया तो अमोनियम आयनों की उपस्थिति के कारण चार्ज +40mV था, किंतु जब इसे PEG से प्रतिस्थापित किया गया तो चार्ज -12.9mV के आसपास आ गया, जो कि कार्बोक्सीलिक समूहों की उपस्थिति के कारण हुआ। इसके अतिरिक्त, जब शर्करा को क्रियाशील किया गया, तो AuNRs पर कुल नकारात्मक चार्ज कम होकर -12.9mV रह गया, जिसने स्पष्ट किया कि शर्करा की क्रियाशीलता के कारण नकारात्मक चार्ज कवर हो गया और अंततः कम हो गया। तीन विभिन्न प्रकार की शर्कराओं यथा 4-aminophenyl a-D mannopyranoside, 4-aminophenyl B-D-glucopyranoside, 4-aminophenyl B-D-galactopyranoside को विभिन्न प्रकार के लेक्टिन्स के साथ उनकी क्रिया की जांच के लिए चुना गया। ।नछते पर स्थिर शर्करा की मात्रा का निर्धारण एंथ्रोन अभिकर्मक परीक्षण द्वारा किया गया। इसी प्रकार अन्य शर्करा मानक तैयार किए गए और स्थिर शर्करा की मात्रा की गणना की गई।



आकृति 2 : (ए) मैनोस के मामले में प्लेट एग्लुटिनेशन परीक्षण ने AuNRs के रंग में परिवर्तन दिखाया एवं (बी) ग्लुकोस एवं ग्लेक्टोस की तुलना में ConA के प्रति मैनोस की अधिक विशिष्टता दर्शाता हुआ ग्राफ।

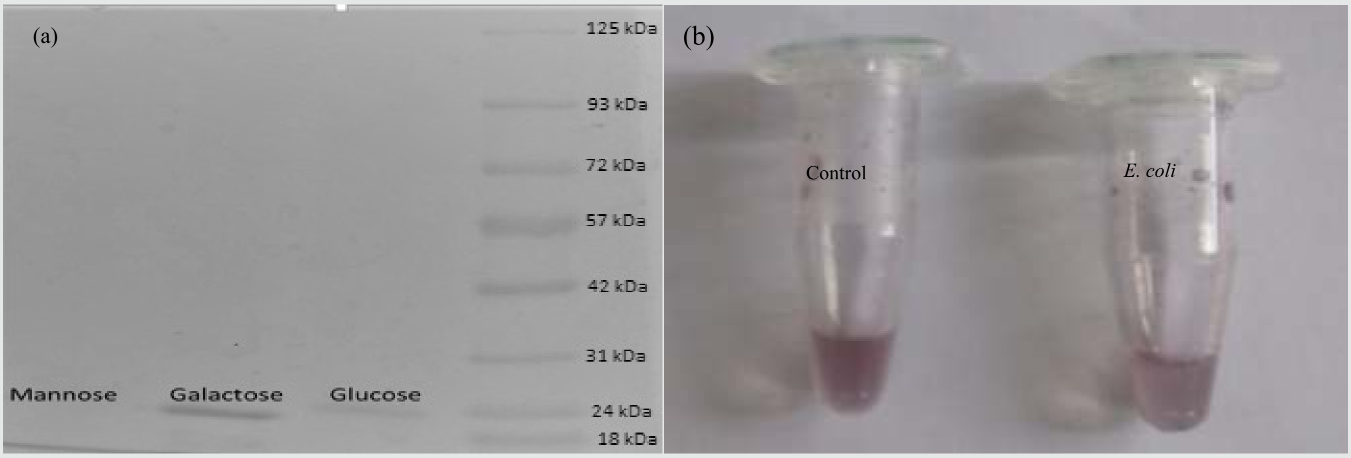
लेक्टिन्स एवं कार्बोहायड्रेट्स की बाइन्डिंग के परीक्षण के लिए Concanavalin A (Con A) ,oa Peanut agglutinin (PNA) नामक दो लेक्टिन्स का चयन किया गया। इस बाइन्डिंग का मूल्यांकन करने के लिए लेक्टिन बाइन्डिंग जांच का प्रयोग किया गया। इस जांच में, लेक्टिन्स के विभिन्न सांद्रणों को लिया गया और इनमें शर्करा संयुग्मित AuNRs को मिलाया गया। आकृति 2(ए) में मैनोस संयुग्मित AuNRs esa ConA की उपस्थिति में रंग में परिवर्तन आया, जबकि ग्लुकोस, ग्लेक्टोस एवं कंट्रोल नमूनों में यह समान रहा। आकृति 2(बी) में PNA एवं WGA की तुलना में मैनोस के प्रति ConA की उच्चतम सादृश्यता दिखाई दी।



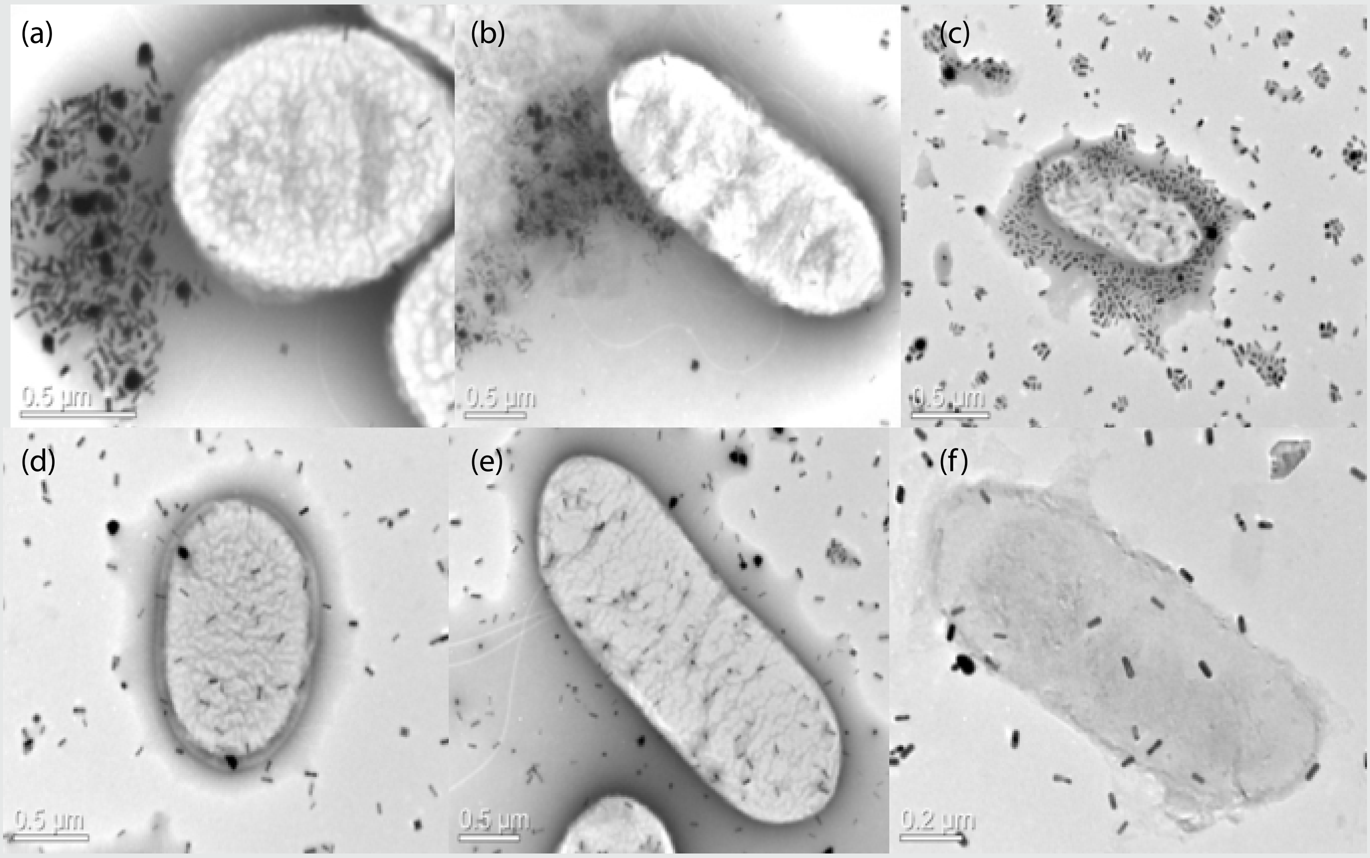
आकृति 3 : (ए) ग्लेक्टोस के मामले में प्लेट एग्लुटिनेशन परीक्षण ने AuNRs के रंग में परिवर्तन दिखाया एवं (बी) ग्लुकोस एवं मैनोस की तुलना में PNA के प्रति ग्लेक्टोस की अधिक विशिष्टता दर्शाता हुआ ग्राफ।

इसी प्रकार, ग्लेक्टोस संयुग्मित AuNRs का समुच्चयन पीएनए के मामले में देखा जा सकता है, किंतु ग्लुकोस और मैनोस में नहीं (आकृति 3ए)। पुनः बाइन्डिंग ग्राफ ने पीएनए ग्लुकोस और मैनोस की तुलना में ग्लेक्टोस के प्रति अधिक सादृश्यता प्रदर्शित की (आकृति 3बी)।

प्रोटीन की इस बाइन्डिंग की और अधिक पुष्टि के लिए एसडीएस एवं मेरकेप्टोइथेनॉल की सहायता से प्रत्येक को अलग किया गया और इसे एसडीएस पीएजीई पर चलाया गया। आकृति 4ए में, पीएनए का बेंड देखा गया, जहां इसे ग्लेक्टोस क्रियाशील AuNRs से अलग किया



आकृति 4 : ग्लेक्टोस के प्रति पीएनए विशिष्टता की पुष्टि (ए) SDE-PAGE *एवं (बी) कंट्रोल की तुलना में बैक्टीरिया के साथ मिश्रित किया गया शर्करा क्रियाशील ।नछट्टे के रंग मे परिवर्तन।*



आकृति 5 : बैक्टीरिया के आसपास कार्बोहायट्रेड कार्यशील AuNRs के टीईएम चित्र

गया, किंतु ग्लुकोस और मैनोस क्रियाशील AuNRs से पृथक किए गए पीएनए में कोई बैंड देखने को नहीं मिला। इसके अतिरिक्त, मैनोस क्रियाशील AuNRs का Eschericha coli (MTCC no. 443) के साथ परीक्षण किया गया ।इन शर्करा संयुग्मित AuNRs का बैक्टीरिया के साथ परीक्षण किया गया। Pseudomonas aeruginosa (MTCC no.1934) की सतह पर ग्लेक्टोस ग्राही पाए गए (आकृति 5सी)। ग्लेक्टोस क्रियाशील AuNRs को बैक्टीरिया के साथ मिश्रित किया गया (1:1) तथा एक घंटे के लिए उद्दीपक पर रखा गया। Staphylococcus aureus को कंट्रोल के रूप में लिया गया, जिसकी सतह में किसी प्रकार का ग्लेक्टोस ग्राही नहीं था। अतः, कंट्रोल में कोई समुच्चयन नहीं देखा गया (आकृति 5 एफ)। वर्णनलक्षणन् टीईएम चित्रों द्वारा किया गया। को बैक्टीरिया के साथ मिश्रित किया गया (1:1) तथा एक घंटे के लिए उद्दीपक पर रखा गया। Staphylococcus aureus को कंट्रोल के रूप में लिया गया, जिसकी सतह में किसी प्रकार का ग्लेक्टोस ग्राही नहीं था। अतः, कंट्रोल में कोई समुच्चयन नहीं देखा गया (आकृति 5 एफ)। वर्णनलक्षणन् टीईएम चित्रों द्वारा किया गया।

प्रमुख उपलब्धियां

- AuNRs का सफल संश्लेषण और इसका यूवी–स्पेक्ट्रा एवं टीईएम से वर्णनलक्षणन्।
- AuNRs की पॉलिथाइलीन के साथ क्रियाशीलता, जिससे कि इसकी स्थिरता को बढ़ाया जा सके तथा साथ ही इसे विभिन्न शर्कराओं के साथ क्रियाशील बनाया जा सके।
- शर्कराओं का सफल निसंचालन किया गया और इसे प्लेट समुच्चयन परीक्षण में लेक्टिन्स के विभिन्न सैटों के साथ जांचा गया।
- शर्करा क्रियाशील AuNRs ने कंट्रोल की तुलना में बैक्टीरियल सतह पर समुच्चयन दिखाया।
- फोटोथर्मल किलिंग प्रयोग ने कंट्रोल की तुलना में बैक्टीरिया पर AuNRs किलिंग के प्रभाव का दिखाया।

कार्यक्रम–6

मूल्यावर्धन एवं शैल्फ लाईफ बढ़ाने के लिए कृषि पश्च जैव प्रौद्योगिकी

ताज़े फलों की कृषि–पश्च शैल्फ लाईफ में सुधार के लिए खाद्य लेपन पदार्थों का विकास

प्रमुख अन्वेषक :
कौशिक मजूमदार

अनुसंधान अध्येयता:
उसमान अली

उद्देश्य : कृषि–पश्च शैल्फ लाईफ में सुधार के लिए खाद्य फल लेपन पदार्थ विकसित करना।

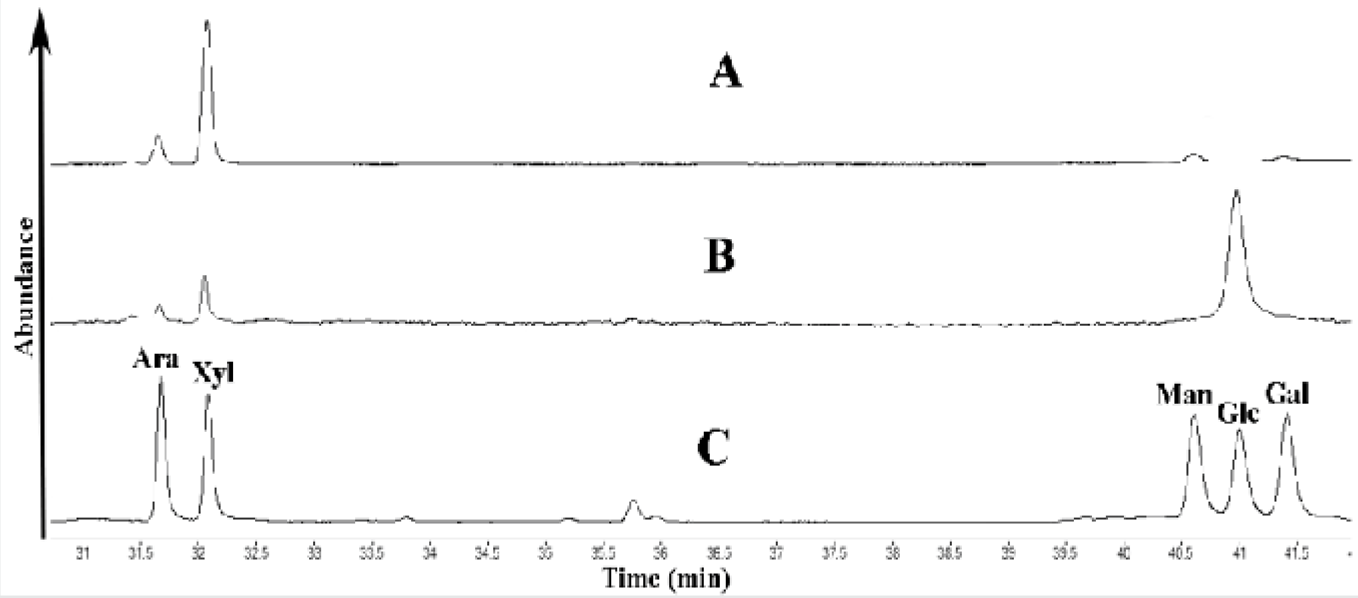
परिचय

कृषि–पश्च उपचार का न होना, खेतों में परम्परागत भंडारण, सूक्ष्मजीव एवं कीटों से संक्रमण, प्रंसस्करण प्रक्रियाओं की अनुपलब्धता आदि भारत में फलों और सब्जियों की अत्यधिक कृषिपश्च क्षतियों का प्रमुख कारण है। प्रशीतन सुविधाओं की सीमित उपलब्धता, विशेषकर भंडारण एवं इन्हें लाने–लेजाने में समय की बर्बादी के कारण फलों व सब्जियों की शैल्फ लाईफ बढ़ाने के लिए लेपन पदार्थों का विकास इस शोध कार्य का प्रमुख लक्ष्य है। जैवक्षयी एवं खाद्य पॉलिशेराइड्स गाढ़ा प्रभाव प्रदान करते हैं तथा फलों के शैल्फ जीवन को बढ़ाने एवं फलों तथा अन्य खाद्य उत्पादों की संवेदन गुणवत्ता एवं सुरक्षा को बनाए रखने के लिए सिंथेटिक लेपन पदार्थों के विकल्प के रूप में प्रयोग में लाए जा सकते हैं। अधिकांश मामलों में लेपन प्रौद्योगिकी सरल होती है तथा इसे खेत में ही इस्तेमाल किया जा सकता है। अतः, फलों एवं सब्जियों की शैल्फ लाईफ को बढ़ाने के लिए लेपन पदार्थ विकसित किया जाना शीर्ष प्राथमिकता का कार्य है, जिससे कि परिवहन एवं इन्हें बेचे जाने के दौरान खराब होने से बचाया जा सके। वर्तमान अध्ययन में कृषि उप–उत्पादों से पॉलिशेराइड्स की जांच की गई। इसके अतिरिक्त, हायड्रोफोबिक यौगिक बनाने के लिए अनेक फैटी अम्लों के साथ ओट ब्रान पॉलिशेराइड जैसे पॉलिशेराइड्स को संरचनात्मक रूप से आशोधित करने के लिए नवीन कार्ययोजनाएं अपनाई गईं। इन हायड्रोफोबिक फैटी–एसिड पॉलिशेराइड यौगिकों को फल एवं सब्जियों के परिवहन के दौरान देर से रंग परिवर्तन, भार में कमी, पकने एवं दृढ़ बनाए रखने और संवेदन गुणवत्ता जैसे शैल्फ लाईफ में वृद्धि करने संबंधी सुधारों हेतु संयुक्त फॉर्मुलेशन्स बनाने के लिए हायड्रोफिलिक गेहूं भूसी पॉलिशेराइड के साथ संयोजित किया गया।

अनुसंधान प्रगति

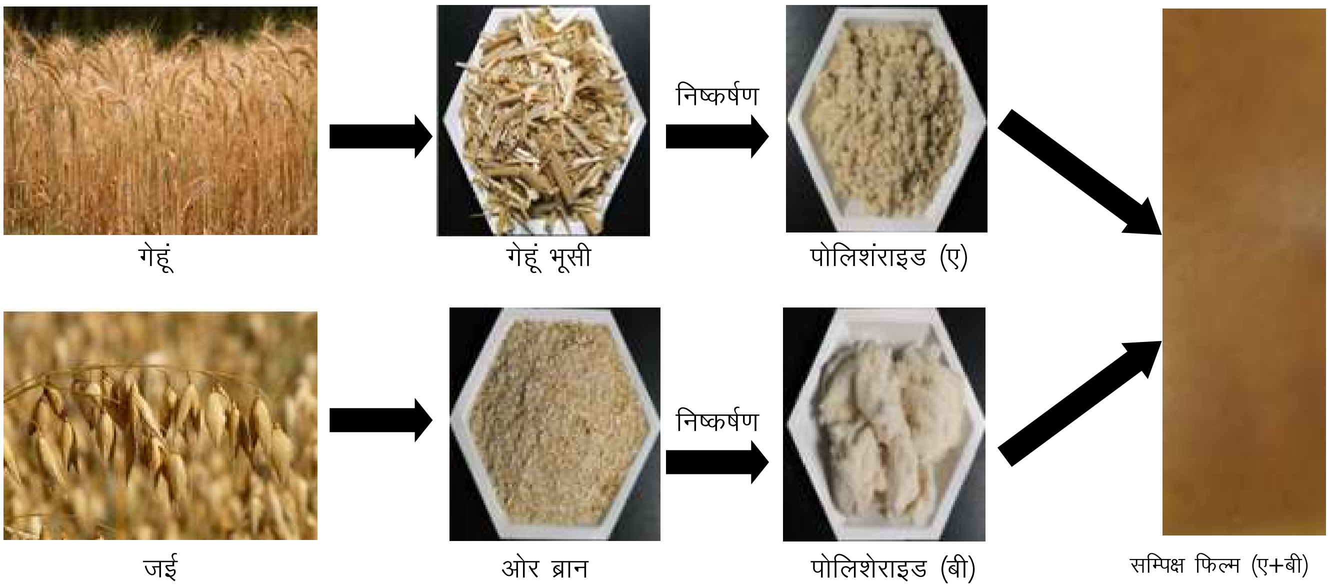
अध्ययन में गेहूं की भूसी और ओट ब्रान से पॉलिशेराइड्स के प्रयोगशाला स्तरीय निष्कर्षण से क्रमशः 15 व 18 प्रतिशत पैदावार प्राप्त की गई। संघटनात्मक विश्लेषण ने दर्शाया कि गेहूं की भूसी के पॉलिशेलाइड में प्रमुख शर्करा के रूप में अराबिनोस (78 प्रतिशत) एवं ज़ायलोस (14 प्रतिशत) था, जबकि ओट ब्रान पॉलिशेराइड में उच्चतर ग्लुकोस मात्रा (80 प्रतिशत) पाई गई (आकृति 1)।

इसके अतिरिक्त ओट ब्रान पॉलिशेराइड को लगभग समान डिग्री के फैटी एसिड प्रतिस्थापन (2.03.–2.17 रेंज में) के साथ पॉलिशेराइड–फैटी एसिड एस्टर (LA-OP, MA-OP, PA-OP, SA-OP, OA-OP : lauric, myristic, palmitic, stearic, oleic acid-oat bran polysaccharide esters) तैयार करने के लिए विभिन्न फैटी अम्लों के साथ एस्टरीकृत किया गया। ओट ब्रान पॉलिशेराइड फैटी अम्ल एस्टर (OA-FAs) को सम्मिश्र



आकृति 1– गेहूं भूसी (ए) ओट ब्रान (बी) एवं सामान्य शकर सम्मिश्रो (सी) से प्राप्त पॉलिशेराईड की जाती है।

फिल्में तैयार करने के लिए AX के साथ ब्लेंड किया गया। खाद्य पॉलिशेराइड WP आधारित फिल्में फैटी एसिड एस्टरीकृत ओट ब्रान पॉलिशेराइड के संयोजन से महत्त्वपूर्ण रूप से प्रभावित हुए। अध्ययन ने यह स्पष्ट किया कि फिल्मों की सूक्ष्मसंरचनाओं ने जल वाष्प पारगम्यता और ऑप्टिकल एवं मकेनिकल विशेषताओं का नियंत्रित करने में प्रासंगिक भूमिका निभाई। लघु श्रृंखला लंबाई वाले सतृप्यत OP-FAs (LA-OP, MA-OP, PA-OP) सूखी हुई फिल्मों में लेमिनर संरचनाओं के रूप में स्व–सहयोजित थे। लेमिनर संरचनाओं ने जल वाष्प पारगम्यता (WVP) काफी हद तक सीमित किया और साथ ही यांत्रिक शक्ति और अधिक अपारदर्शिता में कमी लाई। WP में SA-OP के संयोजन से श्रेष्ठ गुणों वाली फिल्में, उन्नत तापीय स्थिरता प्राप्त हुई तथा इसने WVP को लगभग 67 प्रतिशत तक कम किया, साथ ही देशीय AX-OP फिल्म की तुलना में मकेनिकल शक्यता में कोई महत्त्वपूर्ण कमी नहीं हुई। वर्तमान में, विभिन्न सांद्रणों की एमल्शन आधारित सम्मिश्र फिल्म फॉरमुलेशन्स सेब की सतह पर लेपित की गईं तथा इसकी कृषिपश्च गुणवत्ता पर अध्ययन जारी हैं (आकृति 2)।



आकृति 2 : अग्रलिखित से निकाले गए पॉलिशेराइड्स (ए) गेहूं की भूसी एवं (बी) जई भूसी एवं (एबी) कृषि पश्च अनुप्रयोगों के लिए बायोडिग्रेडेबल लेपन पदार्थ

प्रमुख उपलब्धियाँ :

1. गेहूं की भूसी AX एवं जई की भूसी पॉलिशेराइड फैटी एसिड एस्टर वाली सम्मिश्र फिल्म फॉरमुलेशन्स ने जल वाष्प संचार में कमी, (67-85%), बेहतर मकेनिकल शक्ति (1073MPaj;MPa:megapascal)एवं तापीय स्थिरता जैसी कार्यात्मक विशेषताएं प्रदर्शित कीं।

2. एमल्शन आधारित सम्मिश्र फिल्म फॉरमुलेशन्स को ताज़े फलों (सेब और आड़ू) पर लेपित किया गया तथा इस लेपन का कृषि–पश्च गुणवत्ता में सुधार संबंधी अध्ययन किए जा रहे हैं।

नवीन पहल

नवीन पहल–I

Lathyrus Sativus में Oxalyldiaminopropionic acid (ODAP) तत्व को लक्षित करना

Lathyrus (Lathyrus sativus) एक पौष्टिक, सूखा सह सकने वाली और आर्थिक दृष्टि से महत्त्वपूर्ण फली है, किंतु इसके बीजों में न्यूरोटॉक्सिन ß-N-oxalyl-L-a, ß-diaminopropionic vEy (ß-ODAP) होने के कारण इसकी ज्यादा खेती नहीं की जाती, क्योंकि इन न्यूरोटॉक्सिन से मानवों में न्यूरोलॉजिकल रोग लेथिरस्म हो जाता है। ß-ODAP का उत्पादन करने वाले जैवरसायनिक मार्ग में जीनों का लक्षणवर्णन नहीं किया गया है। अतः निम्न अथवा बिना ODAP की फसल विकसित करने की योजना को ईष्टतमीकृत करने के लिए ODAP उत्पादन को निर्धारित करने वाले जीन एवं जीन संघटकों को समझने की आवश्यकता है। वर्तमान पद्धति जीनों एवं उनके कार्यों की पहचान करने के लिए जेनेटिक, जिनोमिक एवं जैवरासायनिक तरीकों को संयोजित करेगी, जिनका प्रयोग जैवप्रौद्योगिकीय अनुप्रयोगों में किया जा सकेगा। म्युटेंट पॉप्युलेशन विकसित की जाएगी तथा ODAP स्तरों का निर्धारण करने वाले जीनों की पहचान के लिए जेनेटिक स्क्रीन का प्रयोग किया जाएगा। म्युटेंट फीनोटाईप में अंतर्निहित जीनों की पहचान की जाएगी तथा इन्हें मैपिंग–बाय–सिक्वेंन्सिंग पद्धति (श्रृंखला–रहित, संदर्भ जीनोम–मुक्त पद्धति) से प्रतिरूपित किया जाएगा। निम्न एवं उच्च ODAP कृषिजोपजातियों/विकास चरणों की तुलना करते हुए ß-ODAP उत्पादन में सम्मिलित मार्गों को समझने के लिए ट्रांस्क्रिप्टोम आधारित पद्धतियों का भी प्रयोग किया जाएगा। पहचाने गए आनुवांशिक मार्करों का प्रयोग करते हुए पादप प्रजनन सहित ये अध्ययन सर्वोत्कृष्ट कृषिजोपजातियों की पृष्ठभूमि में निम्न अथवा ß-ODAP रहित विकास करने में सहायता प्रदान करेंगे।

नवीन पहल–II

जीनोम एडिटिंग टूल्स का उपयोग करते हुए सोयाबीन में ओलिइक अम्ल की मात्रा में सुधार करना

वनस्पति तेल मानव आहार का एक महत्त्वपूर्ण भाग है, जो शरीर को ऊर्जा एवं अनिवार्य पोषक उपलब्ध करवाते हैं। इस प्रक्रिया का प्रयोग वनस्पति तेल में अम्लता के उदासीनीकरण के लिया जाता है। वनस्पति तेल में सबसे अधिक अम्ल एपोक्सी फैटी अम्ल, हायड्रोक्सी फैटी अम्ल, लिनोलिइक अम्ल एवं ओलिइक अम्ल के समूह से होता है। उच्च ओलिइक अम्ल वाले वनस्पति तेलों का सेवन लाभकारी होता है, क्योंकि यह मोनोअनसेच्युरेटिड फैटी अम्ल न केवल इसके शैल्फ जीवन को बढ़ाता है, अपितु यह हायड्रोजिनीकरण की आवश्यकता का भी कम करता है, जो कि कई स्वास्थ्य समस्याओं से सम्बद्ध होती है। सोयाबीन के तेल में पांच फैटी अम्ल होते हैं : ओलिइक अम्ल (18:1), पेल्मिटिक अम्ल (16:0), स्टीअरिक अम्ल (18:1), लीनोलिइक अम्ल (18:2) एवं लीनोलेनिक अम्ल (18:3)। सोयाबीन के तेल में इन पांच अम्लों की प्रतिशतता क्रमशः 18, 10, 4, 55 एवं 13 प्रतिशत है। भारत में बीजों के तेल में पोष्टिकता के संवर्धन के लिए सोयाबीन का अनुवांशिक स्तरों तक दोहन नहीं किया गया। Delta-12 oleate desaturase जीन (FAD-1)] जो ओलिइक अम्ल को लीनोलिइक अम्ल में बदल देता है, एक प्रमुख एंजाइन है जो बीज तेल के फैटी अम्ल संघटन का निर्धारण करता है। इस अध्ययन में, सोयाबीन पर जीनोम एंडिटिंग टूल्स का प्रयोग करने का प्रयास किया जाएगा तथा इसके अतिरिक्त Delta-12 oleate desaturase (GmFad) जीनों के लिए एडिटिंग की जाएगी।

नवीन पहल– ।।।

अवरुद्ध फोटोबायोरिएक्टर में पोषणक्षम शैवाल प्रणाली का प्रयोग करते हुए उच्च मानों के न्यूट्रास्युटिकल्स एवं उपचारात्मक प्रोटीन्स का उत्पादन

नवीन उपचारों की आवश्यकता में, उपचारात्मक प्रोटीन आधारित औषधियां, औषधियों की महत्त्वपूर्ण श्रेणी है तथा इनमें वर्तमान में केन्सर, तीक्ष्ण संक्रमण, आनुवांशिक विकार इत्यादि जैसे विभिन्न घातक रोगों के उपचार में उनकी सामर्थ्यता की अप्रत्याशित पहचान की संभावना है। अतः, उपचारात्मक प्रोटीन आधारित औषधियों का विकास किया जाना स्वास्थ्य–सुरक्षा उद्योग में तेज़ी से उभरता हुआ क्षेत्र है। कम कीमत के प्रोटीन अभिव्यक्ति प्लेटफॉर्म का विकास करने के लिए, माइक्रोएलेगी आदर्श उम्मीदवार है, जिन्हें प्रायः ''सोलर पॉवर्ड प्रोटीन फैक्टरीज़'' कहा जाता है। यूकेरियॅाटिक हरे शैवाल Chlamydomonas reinhardtil के क्लोरोप्लास्ट की दृढ़ता, विविध प्रकार के पुनर्संयोजित प्रोटीन तैयार करने के प्लेटफॉर्म के रूप में प्रदर्शित की गई। शैवाल में उपचारात्मक प्रोटीनों के उत्पादन के कीमत लाभ सहित उच्च मापक्रमणीयता, वायरल एवं अन्य रोगाणुओं की अनुपस्थिति, मुंह से खाने की सुविधा (क्योंकि शैवाल को GRAS श्रेणी में रखा जाता है) एवं प्राकैरिऑटिक विषाक्तों का उत्पादन, जो कि अन्य यूकेरियॅाटिक समुदाय में नहीं होता, जैसे अन्य अनेक लाभ हैं। इसके अतिरिक्त, सूक्ष्मशैवालों का नवीन न्युट्रास्युटिकल यौगिक तैयार करने के लिए भी परीक्षित किया जा सकता है। इस शोध का उद्देश्य विभिन्न घातक रोगों के उपचार हेतु किफायती उपचारात्मक प्रोटीनों के उत्पादन के लिए अविलंब कार्यनीति तैयार किए जाने की जरूरत से प्रेरित है। दूसरी ओर, न्युट्रास्युटिकल एवं फार्मास्युटिकल विशेषताओं वाले पहचाने गए नवीन प्रोटीनों का प्रयोग कीमोरोकथाम एवं कुपोषण के निवारण के लिए किया जा सकता है। साथ ही, इस अनुसंधान विचार के सफल कार्यान्वयन का प्रीबायोटिक टीके एवं जैवकीटनाशक इत्यादि के निर्माण के लिए प्लेटफॉर्म विकसित करने में महत्त्वपूर्ण स्थान है।

नवीन पहल–IV

चावल में पादप प्रतिरक्षा के आण्विक आधार को समझना

चावल की प्राकृतिक प्रतिरक्षा प्रणाली में दो परते होती हैं। यह रोगजनक के हमले का प्रतिरोध करने के लिए 'जिगजैग मॉडल' का अनुसरण करता है। अंतर्जात प्रतिरक्षा की पहली परत ट्रांस्मेम्ब्रेन पैटरन रिकॉग्निशन रिसैप्टर्स (PRRs) का उपयोग करती है, जो सूक्ष्मजीव/रोगजनक सहयोजित आण्विक प्रतिमान (MAMPs/PAMPs) के प्रति प्रतिक्रिया करती है। PRRs रिसैप्टर काइनेस के रूप में जाने जाते हैं, जिसमें ट्रांस्मेम्ब्रेन रिसैप्टर–जैसे काइनेसिस (RLKs) एवं ट्रांस्मेम्ब्रेन रिसैप्टर जैसे प्रोटीन (RLPs) सम्मिलित होते हैं। PRRs तुलनात्मक रूप से कमज़ोर प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया (PTI) प्रदर्शित करते हैं। अंतर्जात प्रतिरक्षा प्रणाली की दूसरी परत कोशिका के भीतर कार्य करती है, यह Avirulence (Avr) इफैक्टर्स नामक उच्च विचलन वाले रोगजनक अणुओं की पहचान होने पर सक्रिय होने वाले अधिकतर आर जीनों द्वारा एनकोड किए गए पॉलिमोरफिक NB-LRR प्रोटीन उत्पादों का उपयोग करते हुए कार्य करती है। प्रयास सक्रियता प्रतिरक्षा (ETI) एक त्वरित एवं सुदृढ़ क्रिया है तथा यह अतिसंवेदनशील अभिक्रिया (HR) से सहयोजित है। इफैक्टर पहचान एवं प्रतिरक्षा अभिक्रिया में संलिप्त अनेक रोगजनक कवक जीनों की पहचान कर ली गई है। जीनों द्वारा एनकोड किए गए Avr इफैक्टरों सहित विशिष्ट फंगल प्रोटीनों को पौध सायटोप्लाज़्म में डाला गया। इन्होंने पौध प्रतिरक्षा अभिक्रिया का विरोध किया। अत इफैक्टर्स की कोग्नेट आर प्रोटीनों द्वारा प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष पहचान की गई तथा इन्होंने चावल पौध कोशिकाओं में प्रभावी HR को सक्रिय किया। अतः वर्तमान प्रस्ताव अग्रलिखित पर ध्यान केन्द्रित करेगा (i) चावल की M.oryzae के प्रति प्रतिरक्षा अभिक्रिया के दौरान विभिन्न रिसैप्टर एवं सिग्नल अणुओं की पहचान एवं लक्षणवर्णन (ii) चावल कोशिकाओं में Pi54 एवं Avr-Pi54 प्रोटीन का लक्षणवर्णन एवं आण्विक सहक्रिया विश्लेषण।

नवीन पहल–V

भारत के उत्तर–पूर्व क्षेत्र में सुगंधित चावल के आनुवांशिक सुधार के लिए उनका जीनोम एवं ट्रांस्क्रिप्टोम विश्लेषण

उत्तर–पूर्व भारत कई स्थानीय सुगंधित एवं गुणवत्ता वाले चावलों का घर है। इस क्षेत्र में उगाई जाने वाली चावल की विभिन्न किस्मों में आसाम में 'जोहा' एवं मणिपुर में 'काला चावल' किसानों में अत्यधिक लोकप्रिय हैं। जोहा एवं काले चावल की सुगंध बासमती चावल से बिल्कुल अलग मानी जाती है। मणिपुर की काले सुगंधित चावलों का अपना महत्त्व है, क्योंकि ये न केवल सुगंधित होते हैं अपितु इनका रंग गहरा बैंगनी होता है तथा इन्हें अपने औषधीय गुणों के लिए जाना जाता है। अतः इस शोध प्रस्ताव में जोहा एवं काले चावल को जीनोम एवं ट्रांस्क्रिप्टोम अनुक्रमण के लिए शामिल किया गया है। इस प्रस्ताव के उद्देश्य हैं (i) उत्तर–भारत क्षेत्र के जोहा एवं काले चावल जीनोटाइप्स का पूर्ण जीनोम अनुक्रमण (ii) उत्तर–भारत क्षेत्र से सुगंधित चावल जीनोटाइप्स का गहन ट्रांस्क्रिप्टोम एवं mIRNA अनुक्रमण (iii) सुगंध एवं दबाव सहनशीलता के लिए उत्तरदायी जीनों का तुलनात्मक एवं अभिव्यक्ति विश्लेषण। उत्तर–पूर्व क्षेत्र के चावल की एक किस्म कोला जोहा का प्रयोग अनुक्रमण के लिए किया जाएगा। संपूर्ण अनुक्रमण से प्राप्त सूचना अन्य सात किस्मों (आसाम का जोहा चावल : केतकी जोहा, कोला जोहा, माणिकी माधुरी जोहा, कोरी जोहा तथा मणिपुर का काला सुगंधित चावल : चाखाओ अमूबी, चाकाओ अंगूबा, चाकाओ पोइरिशियन, चाकाओ सेमपाक) के पुनर्अनुक्रम के लिए संदर्भ के रूप में प्रयोग की जाएगी।

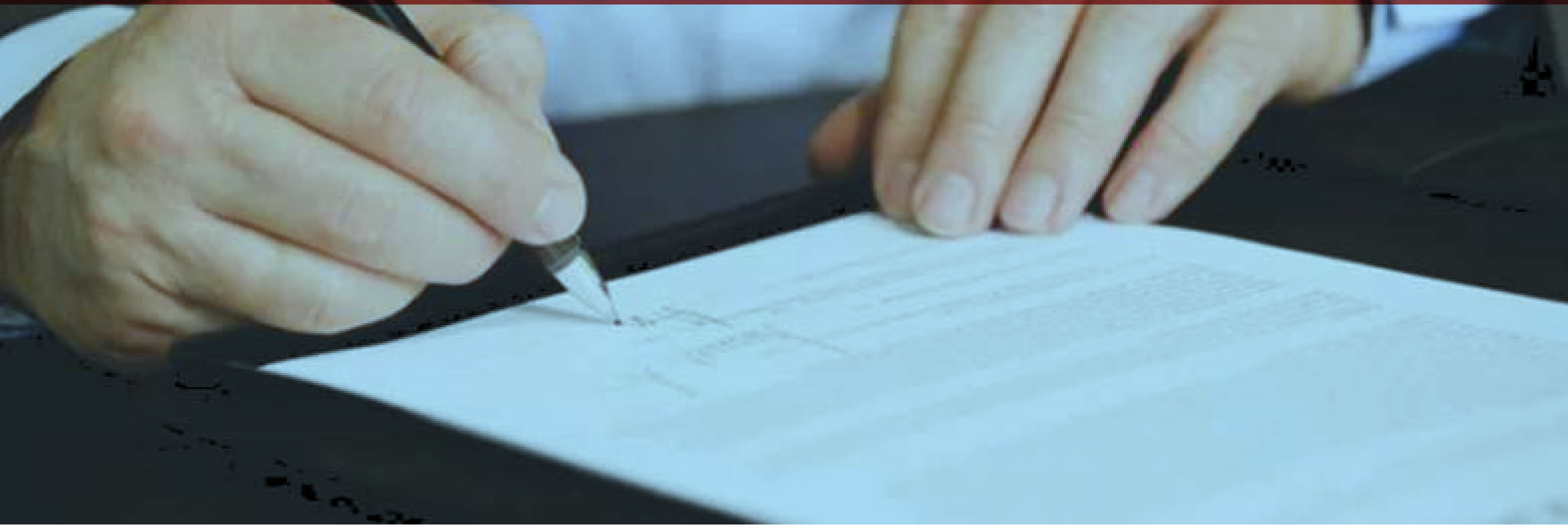
नवीन पहल–VI

भारत के हिमालय की उच्चस्थ झीलों से बैक्टीरिया के ओमेगा–3 पॉलिअनसेच्युरेटिड फैटी अम्लों का पुनर्संयोजन निर्माण

Eicosapentaenoic अम्ल (C20:5 n-3, EPA) ,oa docosahexaenoic अम्ल (C22:6 n-3, DHA) जैसे ओमेगा–3 पॉलिअनसेच्युरेटिड फैटी अम्ल (PUFA) हृदय रोग, केंसर, पुराने विकार, मधुमेह एवं सूजन संबंधी रोगों की रोकथाम एवं उपचार के लिए जाने जाते हैं। EPA एवं DHA मानवों द्वारा नए सिरे से संश्लेषित नहीं किए जा सकते, इसलिए इन्हें आहार में ही लेना होता है। मछली एवं मछली का तेल EPA एवं DHA का मुख्य स्रोत है, किंतु w-3 पॉलिअनसेच्युरेट्स की स्वास्थ्य लाभों की बढ़ती हुई जानकारी एवं समझ के कारण मछलियों की जनसंख्या घट रही है। साथ ही, मछली के तेल के कई नुकसान भी हैं, जैसे इसमें वसा घुलनशील विटामिन का होना तथा पारे का संदूषण, जिससे कई बीमारियां हो सकती हैं। अतः इन अणुओं के वैकल्पिक पोषणक्षम स्रोतों की खोज की आवश्यकता है। इस वैकल्पिक स्रोत के लिए PUFA के बैक्टीरिया निर्माण में काफी रुचि जाग्रत हुई है, क्योंकि ये नवीकरणीय स्रोत हैं, जिन्हें आसानी से संवर्धित एवं आनुवांशिक रूप से आशोधित किया जा सकता है। साइक्रोफिलिक एवं साइक्रोट्रॉफिक बैक्टीरिया ठण्डे पर्यावरण में जीवित रहने की योजना के तहत अपने कोशिका झिल्लियों में PUFA के संचयन के लिए जाने जाते हैं। भारत में, PUFA बनाने वाले बैक्टीरिया विभिन्न समुद्री एवं ताजे जल पर्यावरण से पृथक किए गए हैं, जबकि अनुकूल पर्यावरण स्थितियों के कारण साइक्रोफिलिक एवं हेलोफिलिक सूक्ष्मजीवो के लिए आदर्श स्रोत होने के बावजूद PUFA बनाने वाले बैक्टीरिया के लिए हिमालय की उच्चस्थ झीलों का अन्वेषण नहीं किया गया। अतः, इस अध्ययन में हिमालय की उच्चस्थ झीलों से PUFA उत्पादन करने वाले बैक्टीरिया की खोज एवं उन्हें पृथक करना, उनकी विविधता की पहचान एवं लक्षणवर्णन तथा उनके EPA एवं DHA जीन समूह को कलोनीकृत एवं अभिव्यक्त करना शामिल है।

समझौता ज्ञापन

सहयोग एवं नैटवर्किंग के लिए समझौता ज्ञापन



1. नाबी ने 24 नवम्बर, 2010 को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में सहयोग के लिए कनाडा के संस्थानों के साथ निम्नलिखित तीन एमओयू किए :

(i) नैश्नल रिसर्च काउंसिल, प्लांट बायोटेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट, सास्कटून के साथ एमओयू।

(ii) युनिवर्सिटी ऑफ सास्केटशेवान, सास्कटून के साथ एमओयू।

(iii) जिनोम प्रेआईरी, सास्कटून के साथ एमओयू।

2. नाबी ने पडोस के दो विश्वविद्यालयों के साथ नैटवर्किंग, अनुसंधान एवं विकास सहयोग, मानव संसाधन विकास तथा नाबी में पीएच.डी. करने वाले विद्यार्थियों को डिग्री प्रदान करने के लिए निम्नलिखित एमओयू पर हस्ताक्षर किए गए :

(i) गुरू जम्बेश्वर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, हिसार के साथ 29 मार्च, 2011 को एमओयू किया गया।

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

3. नाबी एवं नाईपर के बीच आपसी रुचि के क्षेत्रों में संयुक्त शोध कार्य करने और सहयोग के क्षेत्रों में स्टाफ, विद्यार्थियों और तकनीकी कार्मिकों को प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए 2 फरवरी, 2012 को एक समझौता ज्ञापन हुआ।

4. नाबी एवं पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना ने कृषि एवं संबंधित विज्ञान के क्षेत्रों में संयुक्त रूप से शोध कार्य करने के लिए 14 अगस्त, 2012 को एक एमओयू किया।

5. नाबी एवं राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र (एनआरसीएल), मुज़फ्फरपुर, बिहार के बीच अनुसंधान एवं विकास सुविधाओं को सांझा करने और संयुक्त शोध परियोजनाओं पर कार्य करने के लिए 16 सितम्बर, 2012 को समझौता हुआ।

6. नाबी एवं पंजाब तकनीकी विश्वविद्यालय, जालंधर ने उच्च प्राथमिकता कार्यक्रमों में सघन कार्य करने हेतु विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में शैक्षिक एवं शोध विमर्श को बढावा देने के लिए 19 अक्तूबर, 2012 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

7. मोहाली में जैवविज्ञान कलस्टर स्थापित करने के दृष्टिगत नाईपर, मोहाली ; आइएसएसईआर, मोहाली ; पीजीआइएमईआर, चण्डीगढ़ ; सीएसआइओ, चण्डीगढ़, आइआइटी, रोपड़ तथा पंजाब कृषि विश्वविद्यालय के साथ 26 नवंबर, 2012 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

8. नाबी एवं सेंट्रल युनिवर्सिटी ऑफ पंजाब, बटिंडा ने दोनों संस्थानों के बीच गुणवत्ता आधारित शोध और उच्च अनुसंधान कार्यक्रमों में संवर्धन के लिए 28 मार्च, 2013 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

बाह्य अनुदान एवं निधियाँ

क्र.सं.	परियोजना अन्वेषक	परियोजना का नाम	निधि प्रदाता एजेंसी	स्थिति
		पूरी की गई परियोजनाएं		
1.	डॉ. अजय के. पांडेय	गेहूं में लौह जैवउपलब्धता बढ़ाने के लिए फाइटिक अम्ल मार्ग की मैटाबोलिक इंजीनियरिंग	जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	पूर्ण
2.	डॉ. कांति किरण	एडिपोजेनेसिस एवं सहयोजित उत्तेजक मार्करों पर फिंगर मिलेट और कोडो मिलेट अराबाइनॉक्सीलेन का प्रभाव	जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	पूर्ण
3.	डॉ. कांति किरण	एडिपोजेनेसिस के नियमन में *Eleusine Coracana*(फिंगर मिलेट) और *Paspalum Scrobiculatum* (कोडो मिलेट) से पॉलिफिनॉल्स की भूमिका के मूल्यांकन के लिए एक न्यूट्रीजिनोमिक अध्ययन	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	पूर्ण
4.	डॉ. महेन्द्र बिश्नोई	आहारीय अणुओं द्वारा एडिपोजेनेसिस एवं मोटापे के ट्रांसिएंट रिसेप्टर पोटेंशियल (टीआरपी) चैनल मध्यस्थता मॉड्यूलेशन पर अध्ययन	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	पूर्ण
5.	डॉ. महेन्द्र बिश्नोई–पीआई डॉ. कांति किरण–सह पीआई	एडिपोस ऊत्तक इन्फ्लेमेशन में खाद्य घटकों को सक्रिय करने वाले टीआरपी चैनल की भूमिका को समझ ने के लिए न्यूट्रीजिनोमिक मार्ग	जैव–प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार	पूर्ण
6·	डॉ. कौशिक मजूमदार	बाजरे की भारतीय किस्मों से फेरुलोयल अराबाइनॉक्सीलेन की महीन संरचनाओं में विचलन तथा एंटी–ऑक्सीडेंट क्रिया पर उनका प्रभाव	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	पूर्ण

7.	डॉ. मोनिका गर्ग	भारतीय गेहूं उपज में सेलिएक रोग एपिटोप्स की पहचान तथा *RNAi* एवं प्रजनन मार्गों द्वारा उनका मॉड्यूलेशन	जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	पूर्ण
8.	डॉ. मोनिका गर्ग	ब्रेड बनाने वाले गेहूं की किस्म में सुधार के लिए क्रोमोसोम विशिष्ट बृहत् संकरण	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	पूर्ण

जारी परियोजनाएं

9.	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	प्रो–विटामिन ए (पीवीए) वाले भारतीय केले का विकास एवं अन्तरण। यह परियोजना क्वीन्सलैंड युनिवर्सिटी ऑफ टैक्नोलॉजी (क्यूयूटी), आस्ट्रेलिया से भारत को केले में जैव–संवर्धन एवं रोग प्रतिरोध के लिए प्रौद्योगिकी का विकास एवं हस्तांतरण विषये बहु–संस्थागत परियोजना को एक हिस्सा है।	जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान सहायता परिषद् (बीआईआरएसी), जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	जारी
10.	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	गेंहू से मायो– आइनोसिटोल ऑक्सीजिनेस (एमआईओएक्स) की पहचान, क्लोनिंग एवं कार्यात्मक वर्गीकरण	एसईआरबी, डीएसटी, भारत सरकार	जारी
11.	डॉ. नितिन कुमार सिंघल	बहु खाद्य जनित बैक्टीरिया की पहचान के लिए ग्लायकोकान्जुगेट्स कैप्ड मल्टीफंक्शनल गोल्ड नैनोरॉड आधारित नैनोजैवसंवेदी का विकास	जैव प्रौद्योगकी विभाग, भारत सरकार	जारी
12.	डॉ. मोनिका गर्ग	उन्नत ताप सहनशीलता एवं पोषणक्षम उत्पादन के लिए जिनोमिक्स–सहायतित सिंथेटिक हैक्साप्लॉइड व्हीट जीन पृथकीकरण	डीबीटी–बीबीएसआरसी, यूके	जारी
13.	डॉ. कांति किरण कोंडेपुडी	उत्तर–पूर्व क्षेत्र के सोया आधारित खमीर आहारों का मैटाजिनोमिक एवं कार्यात्मक वर्णनलक्षण	जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार	जारी
14.	डॉ. तिलक राज शर्मा	उत्तर–पूर्व क्षेत्र से सुगंधित चावल का जीनोम एवं ट्रांस्क्रिप्टोम अनुक्रमणन्	बीसीआईएल (एनईआरर–बीपीएमसी परियोजना), जैव प्रौद्योगिकी विभाग	जारी

नाबी मुख्य परिसर में अवसंरचनों की प्रगति

नाबी संस्थान भवन

स्टाफ आवास

अनुसंधान अध्येता छात्रावास

जीव प्रयोगशाला

अतिथि गृह

नेट–हाऊस

राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं में प्रतिभागिता

1. **श्री धीरेन्द्र प्रताप सिंह** ने 1 से 4 मई, 2016 को वेंकोंवर, कनाडा में आयोजित मोटापे पर 13वीं अंतर्राष्ट्रीय कांग्रेस में भाग लिया।

2. **श्री अंशु अलोक** ने 19–20 अगस्त, 2016 को नई दिल्ली में पादप आनुवांशिकता एवं जीनोमिक्स के क्षेत्र में आयोजित दूसरे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन 'एग्रीजीनोमिक्स इंडिया 2016' में ''एक्स्प्रेशन एंड फंक्शनल करेक्टराइजेशन ऑफ मायो–ईनोसीटोल आक्सीगीनेज (MIOX) फ्रॉम व्हीट'' विषय पर पेपर प्रस्तुत किया।

3. **डॉ. कांति किरण** ने 16 सितम्बर, 2016 को करनाल, हरियाणा में आयोजित 'सीएएफटी–2016' में ''प्रोबायोटिक फॉर मैटाबोलिक एंड मेंटल हैल्थ'' विषय पर व्याख्यान दिया।

4. **डॉ. अजय के. पांडेय** ने 'प्रैक्टिकल कन्सिडरेशन्स ऑफ एप्लिकेशन्स ऑफ जीनोम एडिटिंग'' विषय पर 23 सितम्बर, 2016 को हैदराबाद में डीबीटी एवं बीआईआरएसी द्वारा आयोजित कार्यशाला में प्रतिभागिता की।

5. **श्री धीरेन्द्र प्रताप सिंह** ने 11–12 नवम्बर, 2016 को वियाना, आस्ट्रिया में आयोजित 'प्रिवेन्शन मॉडल्स ऑफ ऑबेसिटी एंड कार्डियोवेस्कुलर डिसीज़ (पीओसी 2016)' विषयक अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में प्रतिभागिता की।

6. **श्री धीरेन्द्र प्रताप सिंह** ने 24–25 नवम्बर, 2016 को डेनमार्क में आयोजित ''गट माइक्रोबायोटा एंड मैटाबॉलिक हैल्थ'' संगोष्ठी में भाग लिया।

7. **श्री श्रीकांत मंत्री** ने 22 अगस्त, 2016 को आईआइएसईआर, मोहाली में आयोजित ''अवेयरनैस एंड नॉलेज शेयरिंग : एनकेएन'' पर संस्थानों/विश्वविद्यालयों के लिए आयोजित एनकेएन कार्यशाला में भाग लिया।

8. **डॉ. मोनिका गर्ग** ने 8–10 दिसम्बर, 2016 को वेल्लूर, तमिलनाडू, भारत में आयोजित ''करन्ट्स इन बायोटैक्नोलॉजी'' विषय पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

9. **सुश्री नेहा ठाकुर** ने 15–17 दिसम्बर, 2016 को सीआईएबी, मोहाली में सीआईएबी, मोहाली; आइसर, मोहाली; एवं इम्टैक, चण्डीगढ़ द्वारा संयुक्त रूप से

आयोजित चौथी 'बायोप्रोसैसिंग इंडिया 2016'' संगोष्ठी में पोस्टर प्रस्तुत किया।

10. **श्री अंशु आलोक** ने 15–17 दिसम्बर, 2016 को सीआईएबी, मोहाली में सीआईएबी, मोहाली; आइसर, मोहाली; एवं इम्टैक, चण्डीगढ़ द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित चौथी 'बायोप्रोसैसिंग इंडिया 2016'' संगोष्ठी में पोस्टर प्रस्तुत किया।

11. **श्री पंकज पांडेय एवं डॉ. सिद्धार्थ तिवारी** ने 9–10 फरवरी, 2017 को बागवानी प्रौद्योगिकी पार्क, ग्रेटर नोयडा में 'हॉर्टी इंडिया 2017–परम्परागत एवं वैकल्पिक बागवानी उत्पादन प्रणाली' विषयक कार्यशाला–सह–प्रदर्शनी में प्रतिभागिता की।

12. **श्री राजा जीत** ने 9–11 मार्च, 2017 को पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़ में आयोजित 11वीं चण्डीगढ़ विज्ञान कांग्रेस में 'आइडेन्टिफिकेशन एंड फंक्शनल वेलिडेशन ऑफ व्हीट वेकुओलर आयरन ट्रांस्पोर्टर1 जीन' विषय पर पोस्टर प्रस्तुत किया।

13. **डॉ. महेन्द्र बिश्नोई** ने 20–22 मार्च, 2017 में जर्मनी में आयोजित तीसरी अंतर्राष्ट्रीय कांग्रेस हिडन हंगर में 'गट फीलिंग एंड मालन्युट्रीशियन : स्टडी ऑन बेनिफिशियल गट माइक्रोबायोटा मॉड्युलेशन यूसिंग प्रिबायोटिक टू कॉम्बेट अंडर एंड ओवर न्युट्रिशियन'' विषय पर अपना शोध कार्य प्रस्तुत किया।

14. **डॉ. मोनिका गर्ग** ने 24–25 मार्च, 2017 को एटरनल युनिवर्सिटी, बडू साहिब (हिमाचल प्रदेश), भारत में खाद्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में प्रगति पर राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

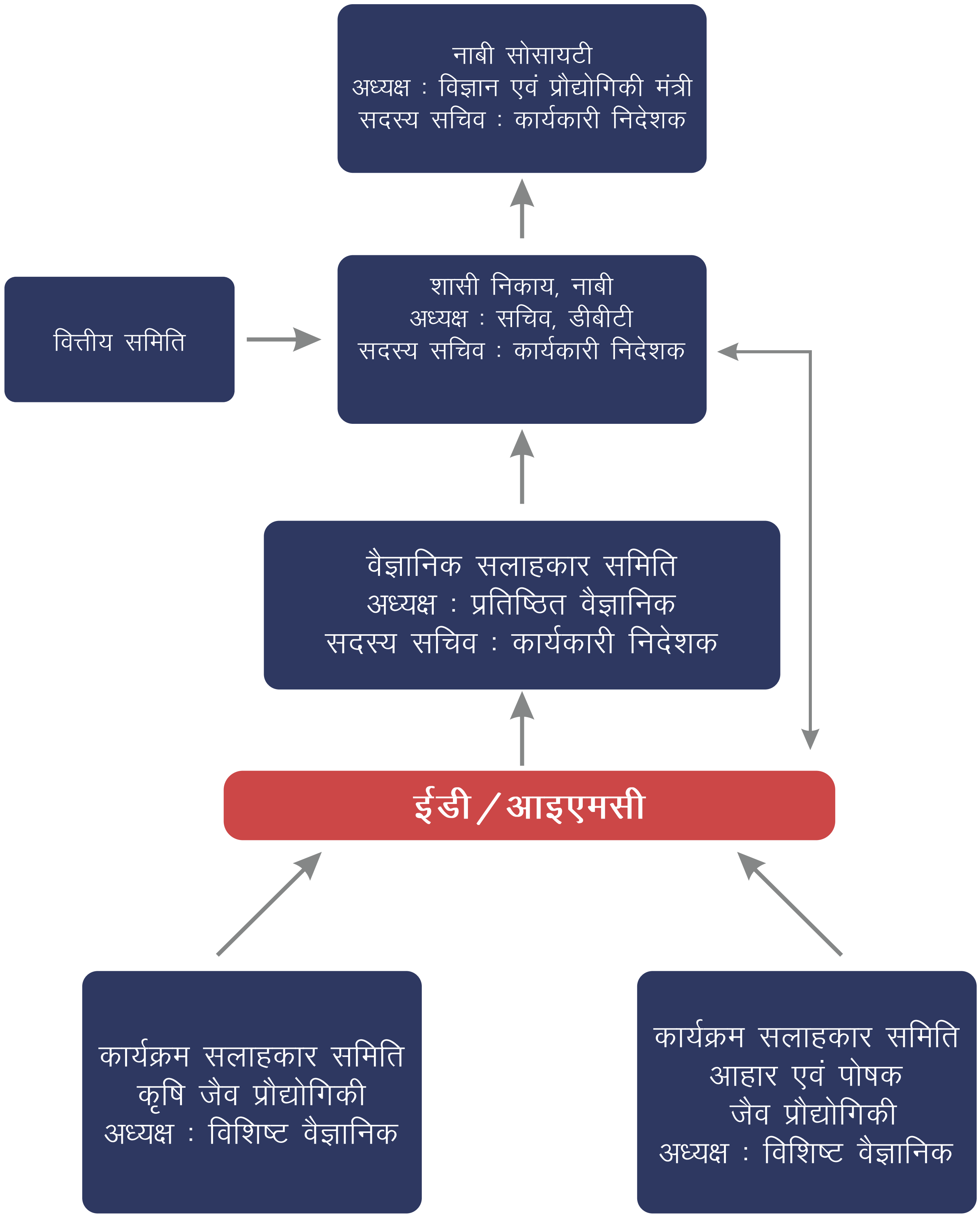
15. **डॉ. जॉय. के. रॉय** ने 24–25 मार्च, 2017 को एटरनल युनिवर्सिटी, बडू साहिब (हिमाचल प्रदेश), भारत में खाद्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में प्रगति पर राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

नाबी में अतिथि

1. प्रोफेसर होवार्थ बोइस, संस्थापक निदेशक एवं अम्बैस्डर, हार्वेस्ट प्लस, आईएफपीआरआई, वाशिंगटन ने 7 नवम्बर, 2016 को नाबी का दौरा किया और ''लिंकिंग एग्रीकल्चर एंड न्युट्रीशियन इन इंडिया थ्रू बायोफोर्टिफिकेशरन : जस्टिफिकेशन एंड प्रोग्रेस अंडर हार्वेस्ट प्लस'' विषय पर व्याख्यान दिया।

2. प्रोफेसर (डॉ.) हिसाशी टीसुज़ीमोटो एएलआरसी, टोटोरी युनिवर्सिटी, जापान ने 19 दिसम्बर, 2016 को नाबी का दौरा किया और ''माइनिंग ऑफ यूज़िंग जीन्स ऑफ वाइल्ड स्पीशीज़ ऑफ सस्टेनेबल व्हीट प्रोडक्शन'' विषय पर व्याख्यान दिया।

शासन


नाबी सोसायटी
अध्यक्ष : विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री
सदस्य सचिव : कार्यकारी निदेशक
वित्तीय समिति
शासी निकाय, नाबी
अध्यक्ष : सचिव, डीबीटी
सदस्य सचिव : कार्यकारी निदेशक
वैज्ञानिक सलाहकार समिति
अध्यक्ष : प्रतिष्ठित वैज्ञानिक
सदस्य सचिव : कार्यकारी निदेशक
ईडी / आइएमसी
कार्यक्रम सलाहकार समिति
कृषि जैव प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष : विशिष्ट वैज्ञानिक
कार्यक्रम सलाहकार समिति
आहार एवं पोषक
जैव प्रौद्योगिकी
अध्यक्ष : विशिष्ट वैज्ञानिक

संस्थान का प्रबंधन

क. नाबी सोसायटी के सदस्य

डॉ. हर्ष वर्धन
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्री
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार
नई दिल्ली
(अध्यक्ष)

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

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

सुश्री गार्गी कौल
संयुक्त सचिव एवं वित्त सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003

मुख्य कार्यपालक अधिकारी
सीआईएबी
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. एन. सत्यमूर्ति
निदेशक
भारतीय विज्ञान एवं शिक्षा अनुसंधान संस्थान, सैक्टर–81
मेहाली – 140306

डॉ. रमेश सोंती
चीफ वैज्ञानिक
सीसीएमबी, उप्पल रोड
हैदराबाद–500007

डॉ. प्रवीण छुनेजा
सीनियर जैनेटिस्ट एवं समन्वयक
कृषि जैव–प्रौद्योगिकी स्कूल
पंजाब कृषि विश्वविद्यालय
लुधियाना – 141004

डॉ. बसंती बोरवाह
सेवानिवृत्त प्रोफेसर एवं प्रमुख
खाद्य एवं पोषण विभाग
आसाम कृषि विश्वविद्यालय
जोरहाट, आसाम – 785013

डॉ. श्रीदेवी अन्नपूर्णा सिंह
वरिष्ठ प्रिंसिपल वैज्ञानिक
प्रोटीन रसायन एवं प्रौद्योगिकी विभाग
केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकीय अनुसंधान संस्थान
(सीएफटीआरआई)
मैसूर – 570020

प्रो. अनूरा वी. कुरपद
प्रोफेसर एवं प्रमुख
फिज़ियोलॉजी एंड न्यूट्रीशियन
सैंट जॉन मेडिकल कॉलेज,
सरजापुर रोड
बेंगलूरू–560034

डॉ. प्रेमा रामचन्द्रन्
निदेशक
न्युट्रीशियन फाउंडेशन ऑफ इंडिया
सी–13, कुतुब इंस्टीट्यूशनल एरिया नई दिल्ली–110016

सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003

डॉ. विकास ऋषि
वैज्ञानिक 'ई'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. जॉय के. रॉय
वैज्ञानिक 'ई'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. कांति किरण
वैज्ञानिक 'डी'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. तिलक राज शर्मा
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली, मोहाली–140306
(सदस्य सचिव)

ख. शासी निकाय

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

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

सुश्री गार्गी कौल
संयुक्त सचिव एवं वित्त
सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003

प्रो. अनूरा वी. कुरपद
प्रोफेसर एवं प्रमुख
फिज़ियोलॉजी एंड न्यूट्रीशियन
सैंट जॉन मेडिकल कॉलेज,
सरजापुर रोड
बेंगलूरू–560034

डॉ. प्रेमा रामचन्द्रन्
निदेशक
न्युट्रीशियन फाउंडेशन ऑफ
इंडिया
सी–13, कुतुब इंस्टीट्यूशनल
एरिया
नई दिल्ली–110016

मुख्य कार्यपालक अधिकारी
सीआईएबी
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. एन. सत्यमूर्ति
निदेशक
भारतीय विज्ञान एवं शिक्षा
अनुसंधान संस्थान, सैक्टर–81
मेहाली – 140306

डॉ. रमेश सोंती
चीफ वैज्ञानिक
सीसीएमबी, उप्पल रोड
हैदराबाद–500007

डॉ. प्रवीण छुनेजा
सीनियर जैनेटिस्ट एवं समन्वयक
कृषि जैव–प्रौद्योगिकी स्कूल
पंजाब कृषि विश्वविद्यालय
लुधियाना – 141004

डॉ. बसंती बोरवाह
सेवानिवृत्त प्रोफेसर एवं प्रमुख
खाद्य एवं पोषण विभाग
आसाम कृषि विश्वविद्यालय
जोरहाट, आसाम – 785013

डॉ. श्रीदेवी अन्नपूर्णा सिंह
वरिष्ठ प्रिंसिपल वैज्ञानिक
प्रोटीन रसायन एवं प्रौद्योगिकी
विभाग
केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकीय
अनुसंधान संस्थान
(सीएफटीआरआई)
मैसूर – 570020

सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003
(अध्यक्ष–शासी निकाय)

डॉ. विकास ऋषि
वैज्ञानिक 'ई'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी
संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. जॉय के. रॉय
वैज्ञानिक 'ई'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी
संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. कांति किरण
वैज्ञानिक 'डी'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी
संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. तिलक राज शर्मा
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी
संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली, मोहाली–140306
(सदस्य सचिव)

ग. वित्त समिति

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

सुश्री गार्गी कौल
संयुक्त सचिव एवं वित्त सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003

डॉ. तिलक राज शर्मा
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली,
मोहाली–140306

मुख्य कार्यपालक अधिकारी
सीआईएबी
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003
(अध्यक्ष–शासी निकाय)

डॉ. विकास ऋषि
वैज्ञानिक 'ई'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. जॉय के. रॉय
वैज्ञानिक 'ई'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी) डाकघर मनोलीए मोहाली –140306 (पंजाब)

श्री श्रीकांत सुभाष मंत्री
वैज्ञानिक 'डी'
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

श्री सुनीत वर्मा
प्रबंधक (वित्त)
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
मोहाली – 140306 (पंजाब)

घ. वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी)

डॉ. आर. एस. परोदा
(पूर्व महानिदेशक–आईसीएआर)
ट्रस्ट फॉर एडवांस्मेंट ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस
एवेन्यू–2, आईएआरआई, पूसा परिसर
नई दिल्ली – 110012
(अध्यक्ष)

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

डॉ. बी. शेषीकरण
पूर्व निदेशक
राष्ट्रीय पोषाहार संस्थान
जामिया ओस्मानिया डाकघर
हैदराबाद–500007, तेलंगाना

प्रो. परमजीत खुराना
पादव आण्विक जैविकी विभाग
दिल्ली विश्वविद्यालय
साउथ कैम्पस
नई दिल्ली – 110021

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

सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003
(अध्यक्ष–शासी निकाय)

डॉ. गुरिन्दर जीत रंधावा
प्रिंसिपल वैज्ञानिक
जीनोमिक संसाधन प्रभाग
आईसीएआर–नैश्नल ब्यूरों ऑफ प्लांट जैनेटिक्स रिसोर्सिस
नई दिल्ली – 110012

डॉ. अनूरा वी. कुरपद
प्रोफेसर एवं प्रमुख
फिज़ियोलॉजी एंड न्यूट्रीशियन
सैंट जॉन मेडिकल कॉलेज,
सरजापुर रोड
बेंगलूरू–560034

डॉ. गीता त्रिलोक कुमार
एसोसिएट प्रोफेसर
इंस्टीट्यूट ऑफ होम इक्नोमिक्स
दिल्ली विश्वविद्यालय, एफ–4,
होज़खास एनक्लेव,
नई दिल्ली – 110006

डॉ. उमेश कपिल
प्रोफेसर
गैस्ट्रोएंट्रोलॉजी विभाग
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), अंसारी नगर ईस्ट, गौतम नगर
नई दिल्ली – 110029

डॉ. तिलक राज शर्मा
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली, मोहाली–140306
(सदस्य सचिव)

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

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

डॉ. एम. आर. दिनेश
निदेशक
आईसीएआर–आईआईएचआर
हेसरगाथा लेक रोड
बेंगलोर–560089, कर्नाटक

डॉ. नवतेज सिंह बेंस
प्रोफेसर
पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (पीएयू)
फिरोज़पुर रोड
लुधियाना–141004, पंजाब

सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003
(अध्यक्ष–शासी निकाय)

प्रो. नागेन्द्र कुमार सिंह
राष्ट्रीय प्रोफेसर–डॉ. बी.पी.पाल
चेयर
आईसीएआर–एनआरसीपीबी
एलबीएस सेन्टर, पूसा परिसर
नई दिल्ली – 110012

डॉ ए. के. सिंह
प्रमुख एवं प्रिंसिपल वैज्ञानिक
(आनुवांशिक प्रभाग)
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
हिल साईड रोड, पूसा
नई दिल्ली – 110012

डॉ. रमेश सोंती
चीफ वैज्ञानिक
सीसीएमबी, उप्पल रोड
हैदराबाद–500007

डॉ. तिलक राज शर्मा
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी
संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली, मोहाली–140306
(सदस्य सचिव)

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

डॉ. बी. शेषीकरण
पूर्व निदेशक
राष्ट्रीय पोषाहार संस्थान
जामिया ओस्मानिया डाकघर
हैदराबाद–500007, तेलंगाना
(अध्यक्ष)

डॉ. भूपेंद्र खट्टर
प्रोफेसर, डीन एवं चेयरपर्सन
खाद्य प्रौद्योगिकी विभाग
गुरू जम्भेश्वर विज्ञान एवं
प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय
हिसार–125001, हरियाणा

डॉ. एच. एन. मिश्रा
प्रोफेसर
कृषि एवं खाद्या इंजीनियरिंग विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान
खड्गपुर – 721302, कोलकाता

डॉ. फारूक मसूदी
विभागध्यक्ष, खाद्य विज्ञान एवं
प्रौद्योगिकी
कश्मीर विश्वविद्यालय हज़रतबल
श्रीनगर – 190006, जम्मू एवं
कश्मीर

डॉ. उमेश कपिल
प्रोफेसर
गैस्ट्रोएंट्रोलॉजी विभाग
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान
(एम्स), अंसारी नगर ईस्ट, गौतम
नगर
नई दिल्ली – 110029

सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003
(अध्यक्ष–शासी निकाय)

डॉ. वी. के. बातिश
पूर्व प्रमुख एवं प्रतिष्ठित वैज्ञानिक
आण्विक जैविकी एकक
राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान
करनाल – 132001, हरियाणा

डॉ. के. माधवन नायर
वैज्ञानिक 'एफ' एवं प्रमुख,
माइक्रोन्यूट्रिएंट रिसर्च ग्रुप,
बायोफिज़िक्स डिविज़न
नैश्नल इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूट्रीशियन
जामिया ओसमानिया डाकघर
हैदराबाद – 500007, तेलंगाना

डॉ. रीता सिंह रघुवंशी
डीन
कॉलेज ऑफ होम सांइस
जी.बी. पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी
विश्वविद्यालय
पंतनगर – 263145, उत्तराखड़

डॉ. तिलक राज शर्मा
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी
संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली, मोहाली–140306
(सदस्य सचिव)

छ. भवन समिति

डॉ. वी. एस. चौहान
पूर्व निदेशक
अंतर्राष्ट्रीय आनुवांशिक इंजीनियरिंग एवं जैवप्रौद्योकिकी केन्द्र
नई दिल्ली – 110067
(अध्यक्ष)

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

सुश्री गार्गी कौल
संयुक्त सचिव एवं वित्त सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003 मुख्य

श्री एस. एल. कौशल
पूर्व चीफ आर्किटैक्ट
पंजाब, चण्डीगढ़

इंजी. एन. के. वर्मा
पूर्व चीफ इंजीनियर
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद
नई दिल्ली

डॉ. जगदीप सिंह
रजिस्ट्रार
सेन्ट्रल युनिवर्सिटी ऑफ पंजाब एड्युकेशन
बटिंडा – 151001, पंजाब

डॉ. तिलक राज शर्मा
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली, मोहाली–140306
पंजाब

कार्यपालक अधिकारी
सीआईएबी
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)

डॉ. आर. एस. खांडपुर
पूर्व महानिदेशक
पुष्पा गुजराल साइंटस सिटी
चण्डीगढ़ – 160022

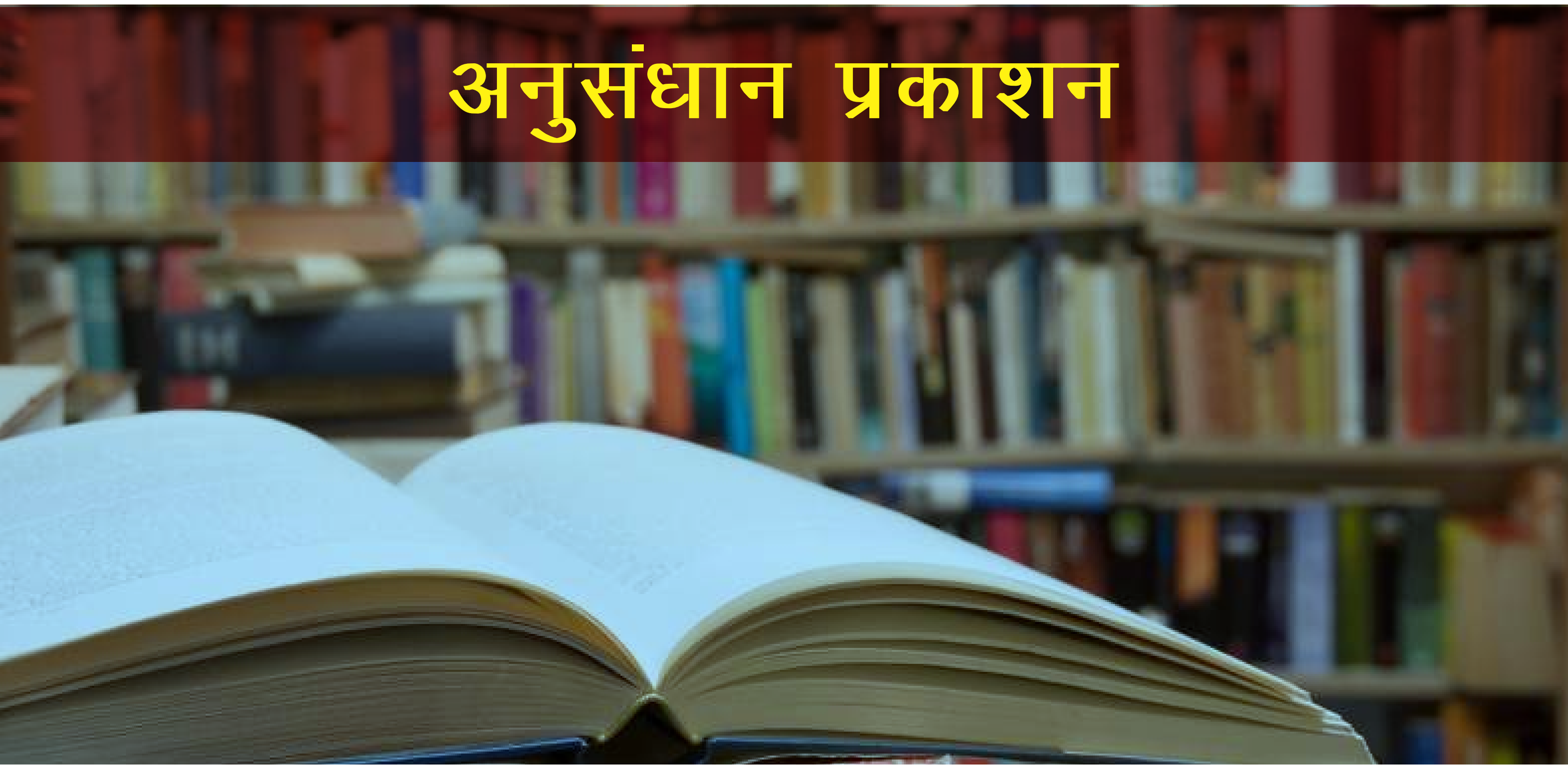
सलाहकार
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003
(अध्यक्ष–शासी निकाय)

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

डॉ. ए. वामसी कृष्णा
वैज्ञानिक 'डी'
जैव–प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली – 110003

श्री हरदीप सिंह
प्रशासनिक अधिकारी
राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर–81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली – 140306 (पंजाब)
(सदस्य सचिव)

अनुसंधान प्रकाशन



1. अली यू, बैजवान वी, बासु एस, केसरवानी ए. के. एवं मजूमदार के. (2017)–इफैक्ट ऑफ ग्लुकेन फैटी एसिड एस्टर ऑन माइक्रोस्ट्रक्चर एंड फिज़िकल प्रोपर्टीज़ ऑफ व्हीट स्ट्रा अराबिनॉक्सीलेन फिल्म्स ; कार्बोहायड्रेट्स पॉलिमर्स – 161;90-98.

2. भंजना जी, दिलबाग एन, सिंघल एन.के., किम के एवं कुमार एस (2017)–कॉपर ऑक्साइड नैनोब्लेड्स एस नोवल एडसोरबेंट मैटीरियल फॉर केडमियम रिमूवल; सिरेमिक इंटरनेशनल-43;6075-6081

3. कौर एन, पांडेय ए, शर्मा एस, कुमार पी, पांडेय पी, केसरवानी के, मंत्री एसएस, अवस्थी पी एवं तिवारी एस (2017)–रेगुलेशन ऑफ बनाना फिटोईन सिन्थेस फ्रंट प्लांट सांइस – 8;462

4. सरमा एसएम, खरे पी, जगताप एस, सिंह डीपी, बबूता आरके, पोडिल के, बोपाराई आरके, कौर जे, भूटानी केके, बिश्नोई एम एवं कोंडेपुडी केके (2017)–कोडो मिलेट हूल ग्रेन एंड ब्रान सप्लिमेंन्टेशन प्रिवेन्ट्स हाई–फैट डाइट इन्ड्युस्ड डीरेन्जमेंन्ट्स एन लिपिड प्रोफाइल, इन्फ्लेमेट्री स्टेटस एंड गट बैक्टीरिया इन माइस फूड फंक्शन-8(3);1174-1183.

5. एंगमो एस, त्रिपाठी एन, अब्बत एस, शर्मा एस, सिंह एसएस, हल्दर ए, यादव के, शुक्ला जी, संधीर आर, ऋषि वी, भरतम् पी, यादव एच एवं सिंघल के एन (2016)–आइडेंटिफिकेशन ऑफ गुआनोसाइन 5–डाइफॉस्फेट एस पोटेंशियल आयरन मोबलाइज़र : प्रिवेन्टिंग द हेपिसिडीन–फैरोपोर्टिन इंटरैक्शन एंड मॉड्युलेटिंग द इंटरल्युकिन–6/सटेट–3 पाथवे ; सांइटिफिक रिपोर्ट्स –7;1-12

6. आलोक ए, शर्मा एससी एवं तिवारी एस (2016)–सीआईएस–एलिमेंटअ आर्किटैक्चर्स ऑफ द प्रमोटर रिजन्स एंड एक्स्प्रैशन पैटर्न ऑफ मायो–इनोसिटॉल ऑक्सीजीनेस जीन्स इन अराबिडोप्सिस थेलिआना ; इंटरनेश्नल जर्नल ऑफ एग्रीकल्चर साइंस एंड रिसर्च–6:259-266.

7. आलोक ए, शर्मा एस एवं तिवारी एस (2016)–एन एफिशिएंट डायरैक्ट मल्लटीपल शूट इंडक्शन यूज़िग इम्मेच्योर एंड मेच्योर एम्ब्रियोस ऑफ इंडियन व्हीट कल्टिवर्स ; इंटरनेश्नल जर्नल ऑफ बायोटैक्नोलॉजी एंड रिसर्च – 6;9-16

8. अबूज एम, बिश्नोई एम, बोस्ग्राफ सीए एवं प्रेमकुमार एलएस (2016)–चेन्जिस इन स्पाइनल कॉर्ड फॉलोइंग इन्फ्लेमेट्री एंड न्यूरोपैथिक पेन एंड जी इफैक्टिवनेस ऑफ रेसिनीफेराटॉक्सिन; द ओपन पेन जर्नल

9. भट्टी केके, आलोक के, कुमार ए, कौर जे, तिवारी एस एंड पांडेय एके (2016)–साइलेंसिंग ऑफ एबीसीसी13 ट्रांस्पोर्टर इन व्हीट रिवील्स इट्स इन्वोल्वमेंअ इन ग्रेन डिवलपमेंट, फाइटिक एसिड

एक्युमुलेशन एंड लेटरल रूट फॉर्मेशन ; जर्नल ऑफ एक्सपेरिमेंन्टल बॉटनी – 67(14);4379-4389

10. बेजवान वी, अली यू, केसरवानी एके, यादव के एवं मजूमदार के (2016)–हायड्रोक्सीसिनेमिक एसिड बाउंड अराबिनॉक्सीलेन्स फ्रॉम मिलेट ब्रान्स–स्ट्रक्चरल फीचर्स एंड एंटीऑक्सीडेंट एक्टिविटी ; इंटरनेशनल जर्नल ऑफ बायोलॉजिकल मैक्रोमॉलिक्युल्स –88;296-305.

11. गुप्ता आर एवं मंत्री एसएस (2016) – बायोमॉलिक्यूलर रिलेशनशिप्स डिस्कवर्ड फ्रॉम बायोलॉजिकल लेब्रिंथ एंड लॉस्ट इन ओशियन ऑफ लिटरेचर : कम्युनिटी एफर्ट्स केन रेस्क्यू अंटिल ऑटोमेटिड आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस टेक्स ओवर ; फंर्टियर्स इन जैनेटिक्कस 7;46

12. गिल आरके, कुमार वी, विश्नोई एम, यादव के, कोंडेपुडी केके एवं बेरवाल जे (2016)–डिज़ाइन एंड ग्रीन सिंथेसिस ऑफ थिएनो पायरीमिडाइन एनालॉगस एस पोटेंशियल एंटी–पॉलिफेरेटिव एजेंट्स ; एंटीकेंन्सर एजेंट्स मेडिसिनल केमिस्ट्री - 17(5);701-711.

13. गर्ग एम, टीसुजीमोटो एच, गुप्ता आरके, कुमार ए, कौर एन, कुमार आर, चंदूरी वी, शर्मा एनके, चावला एम, शर्मा एस, कौर एन, कुमार ए एवं मुंडे जेक (2016)–क्रोमोसोम स्पेसिफिक सब्सिट्युशन लाइन्स ऑफ एजिलॉप्स जेनिकुलाटा आल्टर पैरामीटर्स ऑफ ब्रेड मंकिंग क्वालिटी ऑफ व्हीट PLOS ONE, 11(10);e0162350

14. गर्ग एम, चावला एम, चंदूरी वी, कुमार आर, शर्मा एस, शर्मा एनके, कौर एन, कुमार ए, मुंडे जेके, सैनी एमके एवं सिंह एसपी (2016)–ट्रांस्फर ऑफ ग्रेन कलर्स टू एलीट व्हीट कल्टिवर्स एंड थेयर करेक्टराइजेशन ; जर्नल सीरियल साइंस -71;138-144.

15. गुर्जर एकेएस, पंवार एएस, गुप्ता आर, एवं मंत्री एसएस (2016)–PmiRExAt : lykaV miRNA एक्स्प्रेशन एटलस डाटाबेस एंड वैब एप्लिकेशन्स डेटाबेस 2016;2016baw060;1-10

16. फलोवरिका, आलोक ए, कुमार जे, ठाकुर एन, पांडेय ए, पांडेय एके, उपाध्याय एसके एवं तिवारी एस (2016)– करेक्टराइजेशन एंड एक्स्प्रेशन एनालिसिस ऑफ फीटोईन सिंथेस फ्रॉम ब्रेड व्हीट (Triticum aestivum L) (PLoS ONE, 3;11(10)

17. जगताप एस, खरे पी, मंगल पी, कोंडेपुडी केके, बिश्नोई एम एवं भूटानी केके (2016)–इफैक्ट ऑफ महानिमबाईन, एन एल्केलॉइड फ्रॉम करी लीव्स, ऑन हाई फैट डाईट इन्ड्युस्ड एडिपोसिटी, इन्सुलिन रेज़िस्टेंस एंड इन्फ्लेमेट्र आल्टरेशन्स ; बायोफैक्टर्स 43(2);220-231.

18. जगताप एस, खरे पी, मंगल पी, कोंडेपुडी केके, बिश्नोई एम एवं भूटानी केके (2016)–प्रोटेक्टिव इफैक्ट्स ऑफ फिलेन्थिन, अ लिग्नेन फ्रॉम Phyllanthus amarus अगेंस्ट प्रोग्रैशन ऑफ हाई फैट डाईट इन्ड्युस्ड मैटाबॉलिक डिस्टरबेंसिस इन माइस ; आरएससी एडवांसिस-6;58343-58353.

19. ज्वाले ए, दातूसालया एके, बिश्नोई एम एवं शर्मा एसएस (2016)–रिवर्सल ऑफ डायाबिटीज़ इन्ड्युस्ड बिहेवियरल एंड न्यूरोकैमिकल डिफिसिट्स बाय सिनामेल्डिहाइड ; फीटोमेडिसिन- 23(9);923-930

20. कौर ए, बैन्स एनएस, सूद ए, यादव बी, शर्मा पी, कौर एस, गर्ग एम, मिधा वी एवं छुनेजा पी (2016)–मॉलिक्यूलर करेक्टराइजेशन ऑफ अल्फा–ग्लिआडिन जीन सिक्वेंस इन इंडियन व्हीट कल्टीवर्स विस–अ–विस सेलिएक डिसीज़ एलिसाइटिंग एपिटोप्स ; जर्नल ऑफ प्लांट बायोकेमिस्ट्री एंड बायोटैक्नोलॉजी 26(1);106-112

21. कौर आईपी, दियोल पीके, किरण केके एवं बिश्नोई एम (2016)–एंटी केंन्सर पोटेंशियल ऑफ जिंजर : मेकेनिस्टिक एंड फार्मास्युटिकल आस्पैक्ट्स ; करंट फार्मास्युटिकल डिज़ाइन 2016;22(27):4160-72.

22. कौर एन, शिवानी, पांडेय ए एवं तिवारी एस (2016)–प्रोविटामि ए एनरिचमेंट फॉर टैक्लिंग मालन्युट्रिशियन इन बनाना ; जीनोमिक्स एंड ट्रांस्जेनिक अप्रोचिस फॉर जैनेटिक इम्प्रूवमेंट सपरीगर–बरलाग. PP277-300.

23. मिश्रा ए, सिंह ए, शर्मा एम, कुमार पी एवं रॉय जे (2016)–डिवलपमेंट ऑफ ईएमएस इन्ड्युस्ड म्युटेशन पॉपुलेशन फॉर एमिलोस एंड रेसिस्टेंट स्टार्च वेरिएशन इन ब्रेड व्हीट एंड आइडेंटिफिकेशन ऑफ कॅंडिडेट जीन रिस्पोन्सिबल फॉर एमिलोस वेरिएशन ; बीएमसी प्लांट बायोलॉजी–16;2017

24. मंगल पी, खरे पी, जगताप एस, बिश्नोई एम, कोंडेपुडी केके एवं भूटानी केके (2016)–स्क्रीनिंग

ऑफ सिक्स आयुर्वेदिक मेडिसिनल प्लांट्स फॉर एंटी–ऑबेसिटी पोटेंशियलःएन इन्वेस्टिगेशन ऑन बायोएक्टिव कॉन्सटिट्युएन्ट्स फ्रॉम Oroxylum indicum (L) Kurz bark ; जर्नल ऑफ एंथोफार्माकोलॉजी–197;138-146.

25. पाठक एके, सिंह एसपी, गुप्ता वाई, गुर्जर एकेएस, मंत्री एसएस एवं तुली आर (2016)–ट्रांस्क्रिप्शनल चेन्जिस ड्यूरिंग ओव्यूल डिवलपमेंट इन टू जीनोटाइप्स ऑफ लीची विथ कन्ट्रास्ट इन सीड साईज; साइंटिफिक रिपोर्ट्स-139(6);657-668

26. शर्मा एम, संधीर आर, सिंह ए, कुमार पी, मिश्रा ए, जाचक एस, सिंह एसपी, सिंह जे एवं रॉय जे (2016)–कम्पेरिटिव एलालिसिस ऑफ फिनोलिक कम्पाउंड करेक्टराइजेशन एंड थेयर बायोसिन्थेसिस जीन्स बिटवीन टू डाइवर्स ब्रेड व्हीट वेराइटीज़ डिफरिंग फॉर चपाती क्वालिटी ; फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस–7;1870.

27. शुक्ला वी, कौर एम, अग्रवाल आइएस, भाटी केके, कौर जे, मंत्री एस एवं पांडेय एके (2016)–टिश्यु स्पेसिफिक ट्रांस्क्रिप्ट प्रोफाइलिंग ऑफ व्हीट फॉस्फेट ट्रांस्पोर्टर जीन्स एंड इट्स एसोसिएशन विथ फॉस्फेट एलोकेशन इन ग्रेन्स ; सांइटिफिक रिपोर्ट्स–20;6:39293.

28. सिको डी, बोएन एन, प्रोम–यू–थाई सी, हेनिन एम, पांडेय एके एवं रोएच्ड एच (2016)–फॉस्फेट, फाइटेट एंड फाइटेस्स इन प्लांट्स फ्रॉम फंडामेंटल नॉलेज गेन्ड इन अराबिडोपसिस टू पोटेंशियल बायोटैक्नोलॉजिकल एप्लिकेशन्स इन व्हीट; क्रिटीकल रिव्यूस इन बायोटैक्नोलॉजी–37;898-910.

29. शुमायला, शर्मा एस, कुमार आर, मेंडू वी, सिंह के एवं उपाध्याय एसके (2016)–जीनोमिक डाइसेक्शन एंड एक्स्प्रेशन प्रोफाइलिंग रिवील्ड फंक्शनल डाइवर्जेंस इन Triticum aestivum ल्युयाइन रिच रिपीट रिसेप्टर लाईक काइनेसिस (TaLRRKs)(फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस DOI:10.3389/fpls.2016.01374.

30. शर्मा डी, तिवारी एम, पांडेय ए, भाटिया सी, शर्मा ए एवं त्रिवेदी पीके (2016)–माइक्रोत्छ। 858 इस अ पोटेंशियल रेगुलेटर ऑफ फिनॉयप्रोपेनॉयड पाथवे एंड प्लांट डिवलपमेंट इन अराबिडोपसिस ; प्लांट फिज़िओलॉज-DOI:10.1104/PP.15.01831.

31. शुमायला, शर्मा एस, पांडेय एके, सिंह के एवं उपाध्याय एसके (2016)–मॉलिक्युलर करेक्टराइजेशन एंड ग्लोबल एक्स्प्रेशन एलालिसिस ऑफ लेक्टिन रिसेप्टर काइनेस इन ब्रेड व्हीट Triticum aestivum ; PloS ONE D, 11(14);co153925

32. सिंह वी, रक्षित के, राठी एस, एंगमो एस, कौशल एस, गर्ग पी, चुंग जेएच, संधीर आर, सांगवान आरएस एवं सिंघल एन (2016) – मटैलिक / बाइमटैलिक मेग्नेटिक नैनोपार्टिकल फंक्शनलाइज़ेशन फॉर इम्मोबलाइजेशल ऑफ एमिलेस फॉर एन्हान्स्ड रीयूज़ेबिलिटी इन बायो–केटेलिटिक प्रोसेसिस; बायोरिर्सास टैक्नोलॉजी–214;528-533.

पेटेंट

1 मिलेट अनाज से पॉलिफिनोल समृद्ध सत्व विभिन्न स्वास्थ्य लाभ प्रदान करते हैं। (आवेदन संख्या TEMP/E-1/5457/2017-DEL)

2 गेंहू भूसी हेपिसैल्युलोरू एवं ओट ब्रान पौलिशेराहड्स से प्राप्त फैटो अम्ल के आधार पर जैवक्षयी फिल्मों एवं लेपनों के विकास की प्रक्रिया (आवेदन संख्या TEMP/E-1/5439/2017-DEL)

3 एंथोसायनिन समृद्ध भारतीय गेहूं का प्रयोग करते हुए बिस्किट एवं अन्य बेकरी उत्पादों के निर्माण की प्रक्रिया। (आवेदन संख्या 201711001772)

4 Smt3- D-Psicose, 3- Epimerizase एंनाइम की मैग्नेटिक संग्रहण की प्रतीया तथा बयोमास अथवा जैव स्रोतों अथवा कृषि–औधोगिक उत्पादों अथवा अपशिष्टों से D-Psicose के उत्पादन के लिए इक्कोबिलाहज्ड़ एंवाहन कें पुनः प्रयोग एवं क्रिया–प्रश्न प्राप्ति एवं उनका उपयोग। (आवेदन संख्या 201611044752)

5 न्वीन एन–टर्मिनल टैग सहित आशोधित प्लास्टिक वेक्टर प्रणाली का विकास, वो E. Coli में प्रोटीन की अभिव्यक्ति में कई गुणा बढा देता है। (आवेदन संख्या TEMP/E-1/5421/2017-DEL.)

6 बेहतर स्वास्थ के लिए कार्यात्मक खादय पदार्थो के उपन्यास वर्ग के विकास की एक प्रकिया। (आवेदन संख्या TEMP/E-1/8162/2)

मानव संसाधन

(31 मार्च, 2017 को)

I - अनुसंधान संकाय–सदस्य

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
		नियमित सकाय	
1	डॉ. तिकल राज शर्मा	कार्यकारी निदेशक	09.01.2017
2	डॉ. विकास ऋषि	वैज्ञानिक 'ई'	01.03.2012
3	डॉ. जॉय के. रॉय	वैज्ञानिक 'ई'	09.08.2010
4	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	वैज्ञानिक 'डी'	28.07.2010
5	श्री श्रीकांत सुभाष मंत्री	वैज्ञानिक 'डी'	18.08.2010
6	डॉ. (श्रीमती) मोनिका गर्ग	वैज्ञानिक 'डी'	30.11.2010
7	डॉ. अजय के. पांडेय	वैज्ञानिक 'डी'	14.11.2011
8	डॉ. के. कांति किरण	वैज्ञानिक 'सी'	02.09.2011
9	डॉ. महेन्द्र विश्नोई	वैज्ञानिक 'सी'	16.12.2011
10	डॉ. कौशिक मजूमदार	वैज्ञानिक 'सी'	01.02.2012
11	डॉ. नितिन के. सिंघल	वैज्ञानिक 'सी'	02.03.2012
		अनुबंधीय संकाय	
12	डॉ. प्रवीण अवस्थी	परियोजना वैज्ञानिक	05.09.2016
		अनुबंधीय स्टाफ	
13	श्री श्याम कुमार	अनुरक्षण एवं सुविधा पर्यवेक्षक	07.12.2016

II. तकनीकी एवं अभियांत्रिकी सहायता

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	सुश्री आकृति गुप्ता	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	22.02.2011
2	श्री जगदीप सिंह	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	01.03.2011
3	श्री जसप्रीत सिंह	सहायक अभियंता (सिविल)	19.03.2012
4	श्री सुशांत वत्स	सहायक अभियंता (इलेक्ट्रिकल)	02.04.2012
5	डॉ. मेनपाल सिंह	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	24.12.2012
6	श्री अतुल केसरवानी	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	21.01.2013
7	श्री कमलेन्द्र	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	18.03.2013
8	श्री पंकज पांडेय	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	29.04.2013

III. प्रशासन

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	श्री एस. कृष्णन्	प्रबंधक (प्रशासन)	10.03.2010
2	श्री सुनीत वर्मा	प्रबंधक (वित्त)	15.09.2011
3	श्री हरदीप सिंह	प्रशासनिक अधिकारी	29.09.2014
4	श्री साबिर अली	प्रबंधन सहायक (प्रशासन)	21.01.2011
5	सुश्री हेमा फरस्वान	प्रबंधन सहायक(लेखा)	01.04.2011
6	श्री आशीष अरोड़ा	प्रबंधन सहायक (प्रशासन)	15.06.2012
7	श्री अरुण कुमार	प्रबंधन सहायक(जन संपर्क)	21.06.2012
8	सुश्री अनुकिरण बग्गा	पुस्तकालय सहायक	19.12.2012

IV. मानव संसाधन विकास

(i) राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टरल फैलो :

क्र.सं.	नाम	शोध क्षेत्र	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	डॉ. मीनल श्रीवास्तव	कृषि जैवप्रौद्योगिकी	03.08.2016
2	डॉ. हिमांशु शर्मा	कृषि जैवप्रौद्योगिकी	05.08.2016

(ii) प्रदान की गई पीएच.डी (वर्ष 2012 से) :

क्र.सं.	नाम	शोध क्षेत्र	प्रदाता विश्वविद्यालय/ संस्थान
1.	श्री जितेन्द्र कुमार	गेहूं (Triticum aestivum) में जीन कार्य को समझने के लिए वायरस उत्प्रेरित जीन शमन वैक्टर एवं इसके अनुप्रयोग	बरकत उल्लाह विश्वविद्यालय, भोपाल
2.	श्री योगेश गुप्ता	अनोना प्रजाति में बीजहीनता के लिए जीन की खोज	पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़
3.	सुश्री अनुराधा सिंह	स्टार्च जैवसंश्लेषण पाथवे जीन का अभिव्यक्ति विश्लेषण एवं स्टार्च गुणवत्ता पर उनका प्रभाव	गुरू जम्भेश्वर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, हिसार, हरियाणा
4.	श्री रोहित कुमार	भारतीय गेंहू उपजों में प्यूरोइंडोलाइन्स में एलेलिक विचलन तथा कठोरता एवं स्टार्च ग्रेन्यूल विशेषताओं में उनका संबंध	पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़
5.	श्री रितेश कुमार बबूता	केप्सेसिन द्वारा एडिपोजेनेसिस, मोटापे एवं संबंधित जटिलताओं के घटने–बढ़ने पर अध्ययन	यूईआईटी, पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़
6.	श्री कौशल कुमार भाटी	फाइटिक अम्ल परागमन में संलिप्त गेहूं (Triticum aestivumL.) से एबीसीसी–एमआरओ जीनों को अलग करना एवं उनका कार्यात्मक लक्षणवर्णन	यूईआईटी, पंजाब विश्वविद्यालय, चण्डीगढ़

(iii) अनुसंधान अध्येयताः

क्र.सं.	विद्यार्थी का नाम	वर्तमान पद	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	श्री आशीष कुमार पाठक	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	08.08.2012
2	सुश्री सिपला अग्रवाल	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	16.08.2012
3	श्री राजा जीत	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	24.08.2012
4	श्री प्रतीक जैन	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	31.08.2012
5	सुश्री स्टेजिन एंगमो	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	11.02.2013
6	सुश्री शिवानी	परियोजना अध्येयता	11.05.2013
7	सुश्री मंदीप कौर	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	20.06.2013
8	श्री अमन कुमार	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	05.08.2013
9	सुश्री नवनीत कौर	परियोजना अध्येयता	30.08.2013
10	श्री कौशिक शाह	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	05.09.2013
11	श्री धीरेन्द्र प्रताप सिंह	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	11.09.2013
12	श्री पंकज कुमार	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	25.02.2014
13	श्री उसमान अली	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	13.03.2014
14	श्री शशांक सिंह	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	31.03.2014
15	सुश्री फलोवरिका	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	04.04.2014
16	सुश्री सलोनी शर्मा	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	30.09.2014
17	सुश्री अनीता कुमारी	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	12.02.2015
18	सुश्री अंकिता मिश्रा	डीएसटी–इन्स्पायर फैलो	13.02.2015
19	श्री वेंकटेश चंदूरी	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	28.07.2015
20	सुश्री श्वेता राठी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	31.08.2015
21	सुश्री निशथा शर्मा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	01.09.2015
22	श्री परमदीप सिंह	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	02.09.2015
23	श्री विष्णु शुक्ला	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	01.10.2015
24	श्री अंशु आलोक	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	01.01.2016
25	सुश्री शिमायली कौशल	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	21.01.2016
26	श्री विशाल सिंह	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	23.02.2016
27	सुश्री अमनदीप कौर	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	08.03.2016
28	सुश्री नेहा ठाकुर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	16.03.2016
29	श्री विजय कुमार	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	22.03.2016
30	श्री नितेश प्रियदर्शी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	19.08.2016
31	सुश्री अफसाना प्रवीन	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	31.08.2016
32	सुश्री रमिन्दर कौर	डीएसटी–इन्स्पायर फैलो/जेआरएफ	01.09.2016
33	श्री आशीष कुमार	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	01.09.2016
34	सुश्री गज़लदीप कौर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	07.11.2016
35	श्री प्रज्ञांशु खरे	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	07.11.2016
36	सुश्री शाहिरिना खान	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	21.11.2016
37	श्री अनिल कुमार	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	28.11.2016
38	सुश्री नंदिता ठाकुर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येयता	17.08.2017

(iv) परियोजना सहायकः

क्र.सं.	नाम	पद	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	सुश्री प्रिया अरोड़ा	परियोजना सहायक–II	15.06.2015
2	श्री मो. सबा रहीम	परियोजना सहायक–II	07.09.2015
3	सुश्री नवजोत कौर	लैब/फील्ड परियोजना सहायक	20.06.2016

(v) प्रशिक्षार्णी :

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	सुश्री विशाखा जैन	प्रशिक्षणार्थी	01.07.2016
2	सुश्री गगनदीप कौर	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
3	सुश्री आकाशदीप	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
4	श्री गुरप्रीत शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
5	सुश्री प्रियंका त्रिपाठी	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
6	श्री आकाश साहा	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
7	सुश्री आयश सैफी	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
8	सुश्री अंजलि ढल	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
9	सुश्री मंदीप कौर	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
10	सुश्री करुणा जैन	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
11	सुश्री ख्याति वाधवान	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
12	सुश्री नेहा	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
13	सुश्री निधि	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
14	सुश्री रितुल शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
15	श्री साहिल चंदेल	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
16	सुश्री शिवानी शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
17	सुश्री श्वेता	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017
18	सुश्री तान्या शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2017

महत्त्वपूर्ण कार्यक्रमों की चित्र दीर्घा

नाबी में गणतंत्र दिवस समारोह : 26 जनवरी, 2017

डॉ. तिलक राज शर्मा, कार्यकारी निदेशक, नाबी एवं डॉ. आर. एस. सांगवान, सीईओ, सीआईएबी ने मुख्य परिसर, सैक्टर–81, मोहाली में ध्वजारोहण किया

डॉ. तिलक शर्मा, कार्यकारी निदेशक, नाबी स्टाफ एवं उनके परिवार को संबोधित करते हुए

सातवां स्थापना दिवस : 18 फरवरी, 2017

मंच पर – डॉ. तिलक राज शर्मा, ईडी, नाबी; प्रो. नागेन्द्र कुमार सिंह, प्रोफेसर, बी.पी. पाल चेयर, आईसीएआर–एनआरसीपीबी; एवं डॉ. आर. एस. सांगवान, सीईओ, सीआईएबी एवं डॉ. विकास ऋषि, वैज्ञानिक 'ई', नाबी (बाएं से)

मुख्य अतिथि प्रो. नागेन्द्र कुमार सिंह दीप प्रज्ज्वलित करते हुए

प्रो. नागेन्द्र कुमार सिंह स्थापना दिवस संबोधन करते हुए

डॉ. तिलक राज शर्मा, कार्यकारी निदेशक, नाबी मुख्य अतिथि संबोधन के दौरान

डॉ. तिलक राज शर्मा, ईडी, नाबी ने मुख्य अतिथि को शॉल एवं स्मृति चिहन भेंट किया

शोध छात्रों ने इस अवसर पर सांस्कृतिक कार्यक्रम प्रस्तुत किया

वित्त

Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants
1276, Basement, Sector 21-B, Chandigarh - 160022
(M) +91 9417006611 (T)+91 1722541276
E-mail : suresh@spjca.in Website : www.spjca.in

AUDITORS' REPORT

TO THE MEMBERS OF NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

1. We have audited the attached Balance Sheet of NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE as at March 31, 2017 and the Income and Expenditure Account for the year ended on that date annexed thereto. These financial statements are the responsibility of the Institution's Management. Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit.

2. We conducted our audit in accordance with auditing standards generally accepted in India. Those standards require that we plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free of material misstatements. An audit includes, examining, on test basis evidence supporting the amount & disclosures in the financial statements. An audit also includes assessing the accounting principles used and significant estimates made as well as evaluating the overall financial statement presentation. We believe that our audit provides a reasonable basis for our opinion.

3. We have obtained all the information and explanation, which, to the best of our knowledge and belief, were necessary for the purpose of audit. In our opinion proper books of accounts as are necessary have been kept so far as it appears from our examination of those books.

4. In our opinion, and to the best of our information and according to the explanations given to us, **subject to our observation in paragraphs 5 below**, the financial statements give a true and fair view, in conformity with the accounting principles generally accepted in India:

   a) In the case of Balance Sheet, of the state of affairs of the Bank as at March 31, 2017 and
   b) In the case of Income & Expenditure Account, of the Income/ Loss of the Institution for the year ended on that date

5. *A) The Institution has accounted for Leave encashment expense on cash basis instead of making provision in respect of unavailed earned leave of the staff at the end of the year as per Accounting Standard-15 "Accounting for Retirement Benefits' issued by Institute of Chartered Accountants of India (Refer Para J of Accounting Policies).*

For Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants
Firm Registration No.018083N

Place: Mohali
Dated: 21/06/2017

(CA Suresh Kumar Goyal)
Partner
Membership No 099279

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON PROFIT ORGANIZATION)

NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

NABI Campus, Knowledge City, Sector 81, PO Manauli, SAS Nagar, Mohali.

BALANCE SHEET AS ON 31st MARCH 2017

(Amount in Rs.)

CORPUS/ CAPITAL FUND AND LIABILITIES	Schedule	Current Year	Previous Year
Corpus/Capital Fund	1	1,57,82,18,398	1,01,14,02,751
Reserves and Surplus	2	- 1	-
Earmarked / Endowment / Project Grants	3	1,20,23,802	1,39,73,530
Secured Loans and Borrowings	4	-	-
Unsecured Loans and Borrowings	5	-	-
Deferred Credit Liabilities	6	-	
Current Liabilities and Provisions	7	1,25,73,232	84,43,008
TOTAL		**1,60,28,15,433**	**1,03,38,19,289**
ASSETS			
Fixed Assets	8	17,38,20,814	19,37,30,892
Capital Work in Progress	8	1,30,21,69,210	67,71,82,113
Investments- from Earmarked/Endowment funds	9	-	1,12,91,159
Investments - Others	10	-	-
Current Assets, Loans & Advances etc.	11	12,68,25,409	15,16,15,125
TOTAL		**1,60,28,15,433**	**1,03,38,19,289**
Significant Accounting Policies	24		
Contingent liabilities and notes on accounts	25		

As per our separate report of even date attached

M/S SANDEEP PAWAN JAIN & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

सुनीत वर्मा / Suneet Verma
वित्त प्रबंधक / Manager (Finance)
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रौद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology
मोहाली, पंजाब / Mohali, Punjab-140306

डॉ. तिलक राज शर्मा
Dr. T. R. Sharma
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
Department of Biotechnology, Govt. of India
मोहाली (पंजाब), भारत
Mohali (Punjab), India

SANDEEP PAWAN JAIN & ASSOCIATES
Chartered Accountants

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISTIONS)
NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE
NABI Campus, Knowledge City, Sector 81, PO Manauli, SAS Nagar, Mohali.

INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT

FOR THE YEAR ENDED 31st MARCH 2017

(Amount in Rs.)

INCOME	Schedule	Current Year	Previous Year
Income from Sales/Services	12	-	-
Grants in aid /subsidies	13	9,00,00,000.00	11,00,00,000
Fees/subscriptions	14	-	-
Income from Investments (Income on investment from earmarked/endowment funds transferred to funds)	15	-	-
Income from Royalty, Publication etc.	16	-	-
Interest Earned	17	64,53,011.00	49,24,624
Other Income	18	9,18,064.00	7,75,934
Increase/decrease in stock of finished goods & work-in -progress	19		-
TOTAL(A)		**9,73,71,075.00**	**11,57,00,558**
EXPENDITURE			
Establishment Expenses	20	2,56,77,045.00	2,20,35,244
Other Administrative Expenses	21	4,55,45,167.00	4,19,63,453
Research & Development Expenditure (Incl. Grants, Subsidies etc)	22	2,93,18,110.00	2,37,13,144
Interest	23	-	-
Depreciation (net total at the year end-corresponding to schedule 8)		3,00,15,106.00	3,46,22,172
TOTAL(B)		**13,05,55,428.00**	**12,23,34,013**
Balance being surplus/ (deficit) carried to Capital Fund (A-B)		-3,31,84,353.00	-66,33,455
Significant Accounting Policies	24		
Contingent liabilities and notes on accounts	25		

As per our separate report of even date attached
M/S SANDEEP PAWAN JAIN & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

सुनीत वर्मा / Suneet Verma
वित्त प्रबंधक / Manager (Finance)
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रौद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology
मोहाली, पंजाब / Mohali, Punjab-140306

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

डॉ. तिलक राज शर्मा
Dr. T. R. Sharma
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
Department of Biotechnology, Govt. of India
मोहाली (पंजाब), भारत
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

SANDEEP PAWAN JAIN & ASSOCIATES
CA
Chartered Accountants

Page 2-18

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

NATIONAL AGRI FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

NABI Campus, Knowledge City, Sector 81, PO Manauli, SAS Nagar, Mohali.

RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD/YEAR ENDED ON 31.03.2017

(Amounts in Rs.)

RECEIPT	Current Year	Previous Year	PAYMENT	Current Year	Previous Year
(A) Opening Balance			**(A) Establishment Expenses**		
a) Cash in Hand			1. Manpower Salaries and Fellowships	2,34,20,206	2,02,19,830
b) Bank Balances			2. Expenses on Employees Retirement & terminal benefits	19,27,448	15,45,609
i) In current accounts					-
ii) In deposit Accounts	7,27,42,633	4,13,50,830	**(B) Other Administrative Expenses**		
iii) In Savings Accounts	3,82,295	42,24,369	1. Cartage & Carriage inward	22,164	-
			2. Honorarium /Sitting Fee	1,87,729	2,57,410
(B) Grant-in-Aid			3. Electricity, power and Water charges	1,14,96,818	95,55,504
(a) Grant from DBT	69,00,00,000	35,00,00,000	4. Rent of Interim Facility and Guest House	1,48,74,718	1,78,76,055
			5. Vehicles Running & maintenance	88,190	17,602
			6. Postage,Telephone & communication charges	5,99,751	5,39,978
(C) Interest Incomes			7. Printing & stationery	4,56,474	3,83,826
(a) Interest Income	69,98,967	42,94,964	8. Travelling & conveyance expenses	21,04,816	18,07,060
			9. Outsourcing Manpower Exp	49,41,471	54,27,939
(D) Other Incomes			10. Legel & Professional charges	21,556	20,517
(a) Misc. Income	48,031	1,39,396	11. Advt. & publicity	3,63,182	10,93,924
(b) Tender Fees	1,48,523	17,500	12. Repair & Maintenance Building	22,70,007	23,56,066
(c) Guest House Income	60,550	51,800	13. Office & Admn Expenses	6,24,979	3,95,637
(d) RTI Fee	30	40	14. Guest House Expenditure	3,67,876	3,68,858
(e) Project Income	490,285	4,36,026	15. Shifting Expenses	48,85,184	
(f) Staff Car usage charges	2,100		16. Watch & Ward Expenses	28,88,012	29,64,248
(g) Sample Analysis	23,766	41,980	17. Hostel Expenses	17,864	
			(C) Research & Deveoopment Expenditure		
			1. Chemicals & Consumables	1,60,39,628	1,46,56,378
(E) Other Projects Receipt	3,26,75,139	2,75,77,853	2. Fellowships	55,62,431	50,52,434
			3. Computer Software & Accessories	22,20,298	11,68,326
(F) Other Receipt			4. Research Work Expenses	78,995	2,60,939
(a) Security Deposit	1,35,132	2,01,361	5. Field Expenses	27,11,445	1,81,412
(b) Earnest Money Deposit		1,06,000	6. Patent Filling Expenses	1,61,400	
© Advance for advance/Securities	7,91,575	27,676	7. Workshops and seminars	1,78,575	
(d) TDS Refund		2,24,850	8. Research Publication Expenses	3,02,792	2,99,934
(e) Creditors payable	44,95,972		9. Sequencing Expenses	15,09,529	3,77,325
			(D) Non-Recurring Expenditures		
			1. Development of Main Campus	59,58,38,280	23,99,07,600
			2. Scientific Equip & Research Acce	66,57,325	14,34,735
			3. Computers & Books	94,000	6,600
			4. Furniture & Fixture	31,91,524	49,281
			5. Office Equipment	1,12,200	-
			6. Library Books & Periodicals	5,671	3,247
			(E) Other Payments		
			(a) External Project Expenses	3,46,51,321	2,72,95,505
			(b) TDS Refund receivable	40,340	
			© Earnest Money Deposit Paid	74,491	
			(F) Loan & Advances		
			(a) Advance to NIPER	4,250	1,357
			(b) Advance to Employee	5,16,864	
			(c) PSPCL		44,581
			(d) Advance to NICSI	14,50,468	
			(G) Closing Balance		
			a) Cash in Hand		
			b) Bank Balances		
			i) In Current Accounts		
			ii) In Deposit Accounts	6,05,99,512	7,27,42,633
			iii) In Savings Accounts	54,35,214	3,82,295
Grand Total	**80,89,94,998**	**42,86,94,645**	**Grand Total**	**80,89,94,998**	**42,86,94,645**

In terms of separate report of even date attached

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

सुनीत वर्मा / Suneet Verma
वित्त प्रबंधक / Manager (Finance)
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India
Dept. of Biotechnology
Mohali, Punjab-140306

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

Dr. T. R. Sharma
Executive Director
National Agri-Food Biotechnology Institute
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali (Punjab), India

M/S SANDEEP PAWAN JAIN & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

Page 3-18

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS (NON-PROFIT ORGANISTIONS)

NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

NABI Campus, Knowledge City, Sector 81, PO Manauli, SAS Nagar, Mohali.

SCHEDULES FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31.03.2017

SCHEDULE-1

CORPUS/CAPITAL FUND

(Amount In Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
Balance as at the beginning of the year	1,01,14,02,751	77,80,36,197
Add : Contributions towards corpus/capital fund	60,00,00,000	24,00,00,000
Add : Fixed Assets Created out of Project Grants		10
Less/(Deduct) : Expenditure over Income transferred from the income & expenditure A/c	-3,31,84,353	-66,33,455
BALANCE AS AT THE YEAR -END	**1,57,82,18,398**	**1,01,14,02,751**

SCHEDULE-2

RESERVES AND SURPLUS

Particulars	Current Year	Previous Year
1.Capital Reserves: Land provided by Punjab Govt.	1	-
2.Revaluation Reserve		-
3.Special Reserve		-
4.General Reserve		
TOTAL	**1**	**-**

for National Agri-Food Biotechnology Institute

M/S SANDEEP PAWAN JAIN & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

सुनीत वर्मा / Suneet Verma
वित्त प्रबंधक / Manager (Finance)
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रौद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology
मोहाली, पंजाब / Mohali, Punjab-140306

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

डॉ० तिलक राज शर्मा
Dr. T. R. Sharma
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
Department of Biotechnology, Govt. of India
मोहाली (पंजाब), भारत
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

SANDEEP PAWAN JAIN & ASSOCIATES
Chartered Accountants

Schedule-3- EARMARKED/ENDOWMENT/PROJECT GRANTS

Sr . No.	Project Name	Additions				Utilisation /expenditure								
							ii) Revenue Expenditure							
		a) Opening balance of the Fund	b) Additions during the Year	c) Accrued Interest / Interest Recd. on Investment	TOTAL (a+b+c)	i) Capital Expenditure	Fellowships	Chemical & Consumable	Contingenty Exp/Travel etc	Overhead Exp	TOTAL	TOTAL EXP	REFUND	NET BALANCE AT THE YEAR END
1	Development and Transfer of Technology from Queensland University of Technology, Australia to India for Bio-fortification and Disease Resistane in Banana (GAP 02)	42,75,989	1,56,85,400	1,10,787	**2,00,72,176**	74,34,312	21,21,970	9,75,228	45,012		**31,42,210**	**1,05,76,522**		**94,95,654**
2	Metabolic Engineering of Phytic Acid Pathway for Improving Iron Bioavalability in Wheat (GAP 03)	98,748	9,81,600	15,519	**10,95,867**		4,58,628	2,69,606	57,133		**7,85,367**	**7,85,367**	**3,10,500**	**-**
3	Effect of Finger Millet and Kodo Millet (GAP 04)	1,09,939			**1,09,939**						**-**	**-**	**1,09,939**	**-**
4	A Nutrigenomic study to access the role of polyphenols constituents (GAP 05)	25,007			**25,007**					25,007	**25,007**	**25,007**		**-**
5	Studies on transient receptor potential (TRP) cgannel medicated modulation (GAP 06)	27,403			**27,403**				2,785	24,618	**27,403**	**27,403**		**-**
6	Nutrigenomic approach to understand the role of TRP channel activating food components in adipose Tissue inflammation (GAP 08)	80,723			**80,723**		1,05,136				**1,05,136**	**1,05,136**		**-24,413**
7	Variability in the fine structure of feruloyl arabinoxylans from Indian Millet varieties and thein consquence on anti-oxidant activity (GAP 09)	4,19,106		3,294	**4,22,400**		1,61,497	1,75,959	28,400	56,544	**4,22,400**	**4,22,400**		**-**
8	Identification of celiac disease epitopes in indian wheat cultivars and their modulation by RNAi and breeding approach (GAP 11)	-20,771	7,80,510	3,869	**7,63,608**		4,22,523	2,02,157	23,393		**6,48,073**	**6,48,073**	**1,15,535**	**-**
9	Chromosome specific wide hybridization for improvement of bread making quality of wheat (GAP 12)	26,171	5,00,000	7,946	**5,34,117**			4,21,511		82,370	**5,03,881**	**5,03,881**	**30,236**	**-**
10	Identification ,cloning and Functional characterization of MIOX from Wheet (GAP 13)	1,35,340	5,00,000	14,693	**6,50,033**			3,82,065		1,01,746	**4,83,811**	**4,83,811**		**1,66,222**
11	Developing glycoconjugates capped multifunctional gold nanorod based nanobiosensor for detection of multiple food borne bacteria (GAP 14)	3,30,172	3,00,000	18,982	**649,154**			1,47,714	27,955		**1,75,669**	**1,75,669**		**4,73,485**
12	A genomics-assisted synthetic hexaploid wheat gene isolation and pre-breeding platform for improved heat tolerance and sustainable production (GAP 15)	1,03,59,885	19,81,728	1,49,609	**1,24,91,222**	84,45,014	7,53,672	20,62,770	71,839		**28,88,281**	**1,13,33,295**		**11,57,927**
13	Metagenomic and Functional Characterization of Soy-based Fermented Foods of Northeastern Region (GAP 16)	-	6,90,000	5,205	**6,95,205**				545		**545**	**545**		**6,94,660**
14	Department of Biotechnology (DBT) JRF/SRF fellowships	-5,80,232	28,37,140		**22,56,908**		25,89,923		1,18,554		**27,08,477**	**27,08,477**	**10,645**	**-4,62,214**
15	Council of Scientific & Industrial Research (CSIR) JRF/SRF Fellowships	-9,21,732	11,90,891		**2,69,159**		10,26,812		21,447		**10,48,259**	**10,48,259**		**-7,79,100**
16	Indian Council of Medical Research (ICMR) JRF/SRF Fellowships	41,205	28,15,661		**28,56,866**		25,27,665		1,16,832		**26,44,497**	**26,44,497**	**1,88,107**	**24,262**
17	UGC Fellowhsip	-26,280			**-26,280**		1,00,800				**1,00,800**	**1,00,800**		**-1,27,080**
18	JC Bose Fellowship				**-**	1,49,831	75,000		2,11,205		**2,86,205**	**4,36,036**		**-4,36,036**
19	DST INSPIRE Fellowship	-4,07,143	9,02,305		**4,95,162**		3,60,000		7,460		**3,67,460**	**3,67,460**		**1,27,702**
20	National Post Doc Fellowship		19,20,000		**19,20,000**		8,69,355		3,97,912	2,00,000	**14,67,267**	**14,67,267**		**4,52,733**
21	Indo Australia EMCR Fellowship Grant		12,60,000		**12,60,000**						**-**	**-**		**12,60,000**
	Total	**1,39,73,530**	**3,23,45,235**	**3,29,904**	**4,66,48,669**	**1,60,29,157**	**1,15,72,981**	**46,37,010**	**11,30,472**	**4,90,285**	**1,78,30,748**	**3,38,59,905**	**7,64,962**	**1,20,23,802**

Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

For National Agri-Food Biotechnology Institute

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

SCHEDULE-4
SECURED LOANS & BORROWINGS

(Amount in Rs.)

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

SCHEDULE-5
UNSECURED LOANS & BORROWINGS

(Amount in Rs.)

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

SCHEDULE-6
DEFERRED CREDIT LIABILITIES

(Amount in Rs.)

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

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

for National Agri-Food Biotechnology Institute

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

सुनीत वर्मा / Suneet Verma
वित्त प्रबंधक / Manager (Finance)
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रौद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology
मोहाली, पंजाब / Mohali, Punjab-140306

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

डॉ० तिलक राज शर्मा
Dr. T. R. Sharma
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
Department of Biotechnology, Govt. of India
मोहाली (पंजाब), भारत
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

Sandeep Pawan Jain & Associates, Chartered Accountants

SCHEDULE-7
CURRENT LIABILITIES & PROVISIONS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
A)CURRENT LIABILITIES		
1. Sundry Creditors		
a) For goods/Equipment	63,51,308	18,55,336
b) For Securities	4,52,046	3,16,914
c) Earnest Money Deposit	6,53,890	7,28,381
2. Interest accrued but not due on:		
a) Secured Loans/Borrowings		
b) Unsecured Loans/Borrowings		
3. Statutory Liabilities		
a) Overdue		
4. Other Current Liabilities		
a) Manpower (Salary) Payable	18,31,630	16,12,471
b) Other Expenses Payable	17,09,503	17,70,385
c) TDS Payable	1,79,704	8,89,673
d) Fellowship Payable	13,95,151	12,69,848
TOTAL(A)	**1,25,73,232**	**84,43,008**
B) PROVISIONS		
1. Gratuity		
2. Superannuation/Pension		-
3. Leave Encashment		-
TOTAL(B)		-
TOTAL(A+B)	**1,25,73,232**	**84,43,008**

for National Agri-Food Biotechnology Institute **M/s Sandeep Pawan Jain & Associates**
Chartered Accountants

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

सुनीत वर्मा / Suneet Verma
वित्त प्रबंधक / Manager (Finance)
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रौद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology
मोहाली, पंजाब / Mohali, Punjab-140306

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

डॉ० तिलक राज शर्मा
Dr. T. R. Sharma
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
Department of Biotechnology, Govt. of India
मोहाली (पंजाब), भारत
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

SANDEEP PAWAN JAIN & ASSOCIATES
CA
Chartered Accountants

SCHEDULE-8
FIXED ASSETS

Sl.No.	Description		GROSS BLOCK					DEPRECIATION			NET BLOCK	
Sl.No.		Depreciation Rate	Cost/Valuation as at beginning of the year	Additions during the year	Additions during the year	Deduction during the year	Cost/Valuation at the year end	As at the beginning of the year	Depreciation during the year	Total at the year end	As at the Current Year End	As at the Previous Year End
			1st April 2016	UPTO30.09.16	AFTER30.09.16	2016-17	31st March 2017	1st April 2016	2016-17	31st March 2017	31st March 2017	31st March 2016
A	FIXED ASSETS											
I	LAND				1		1				1	-
II	BUILDINGS											
	a)On Freehold Land	10.00%	83,57,674	-	-	-	83,57,674	28,74,204	5,48,347	34,22,551	49,35,123	54,83,470
	b)On Leasehold Land	10.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	c)Ownership Premises	10.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	d)Other Superstructures	10.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-
			-				-					
III	PLANT, MACHINERY & EQUIPMENT		-				-					
	EQUIPMENTS	15.00%	36,00,39,344	45,73,379	21,28,253	-	36,67,40,976	17,75,91,161	2,82,12,853	20,58,04,014	16,09,36,962	18,24,48,183
IV	VEHICLES	15.00%	6,62,497			-	6,62,497	3,92,711	40,469	4,33,180	2,29,317	2,69,787
V	FURNITURE & FIXTURES	10.00%	36,26,175	47,596	31,43,928		68,17,699.25	14,60,802.00	3,78,494	18,39,296.00	49,78,403	21,65,373.00
VI	COMPUTER/PERIPHERALS	60.00%	2,09,79,365		94,000	-	2,10,73,365	2,00,56,719	5,81,788	2,06,38,507	4,34,858	9,22,646
VII	LIBRARY BOOKS	60.00%	4,80,561		5,671	-	4,86,232	4,80,561	3,403	4,83,964	2,268	-
VIII	OFFICE EQUIPMENT	10.00%	38,96,111		1,12,200	-	40,08,311	14,54,687	2,49,752	17,04,439	23,03,872	24,41,423
	TOTAL OF CURRENT YEAR (A)		39,80,41,727	46,20,975	54,84,053	-	40,81,46,755	20,43,10,845	3,00,15,106	23,43,25,951	17,38,20,804	19,37,30,882
B	Fixed Asset Created from Projects Grants:											
	EQUIPMENTS		6.00				6				6	6
	COMPUTER/PERIPHERALS		4.00				4				4	4
	TOTAL OF FIXED ASSETS PROCURRED FROM PROJECTS (B)		10	-	-		10	-	-	-	10	10
	TOTAL(A+B)		39,80,41,737	46,20,975	54,84,053		40,81,46,765	20,43,10,845	3,00,15,106	23,43,25,951	17,38,20,804	19,37,30,892
XI	PREVIOUS YEAR											
	a) Expenditure on Assets/Fixed Assets		-	-	-	-	-	-	-	-		
	b) Expenditure on Plan Activities			-	-	-	-	-	-	-		
	TOTAL OF PREVIOUS YEAR		-		-	-	-	-	-	-		
XII	CAPITAL WORK-IN-PROGRESS											
	a) Main Campus At Sec 81		67,71,61,447	39,49,55,710	24,02,51,808	10,199,755	1,30,21,69,210	-	-	-	1,30,21,69,210	67,71,61,447
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	d) Equipment		20,666			20,666	-	-	-	-	-	20,666
	TOTAL OF CURRENT YEAR (CWIP) (C)		67,71,82,113	39,49,55,710	24,02,51,808	1,02,20,421	1,30,21,69,210	-	-	-	1,30,21,69,210	67,71,82,113
	GRAND TOTAL (A+B+C)		1,07,52,23,850	39,95,76,685	24,57,35,861	1,02,20,421	1,71,03,15,975	20,43,10,845	3,00,15,106	23,43,25,951	1,47,59,90,024	87,09,13,005

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

For National Agri-Food Biotechnology Institute

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

SCHEDULE-9
INVESTMENTS FROM EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. In Government Securities		-
2. Other approved securities		-
3. Shares		-
4. Debentures & Bonds		-
5. Subsidiaries & Joint Ventures		-
6. Others Fixed Deposits (to be specified)		11,291,159
TOTAL	**-**	**11,291,159**

SCHEDULE-10
OTHER INVESTMENTS

(Amount in Rs.)

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

for National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

सुनीत वर्मा / Suneet Verma
वित्त प्रबंधक / Manager (Finance)
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रौद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology
मोहाली, पंजाब / Mohali, Punjab-140306

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

डॉ० तिलक राज शर्मा
Dr. T. R. Sharma
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
Department of Biotechnology, Govt. of India
मोहाली (पंजाब), भारत
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

SANDEEP PAWAN JAIN & ASSOCIATES
Chartered Accountants

Page 9-18

SCHEDULE-11
CURRENT ASSETS, LOANS & ADVANCES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
A) CURRENT ASSETS		
1. Inventories		
a) Stores & Spares		
b) Loose Tools		
c) Stock-in-trade		
2. Sundry Debtors		
3. Cash balances in hand		
4. Bank balances:		
a) With Scheduled Banks:		
-On Current accounts		
-On Fixed Deposit accounts	6,05,99,512	6,14,51,474
-On Savings accounts		
(i) State Bank of India A/c	54,35,214	3,82,295
TOTAL(A)	**6,60,34,726**	**6,18,33,769**
B) LOANS, ADVANCES AND OTHER ASSETS		
1. Loans		
2. Advances and other amounts recoverable		
a) On Capital Account		
b) Advances		
(i) Deposite with M/s RITES Ltd	5,67,13,528	8,63,78,592
(ii) Advance to CFTRI		375
c) Recoupable form Govt. Agencies		
(i) Director NIPER	6,222	1,972
(ii) DBT (Brain Storming Project)	2,21,904	2,21,904
(iii) Advance to NICSI	14,50,468	-
d) Advance to Employees	13,500	41,828
e) Others(specify)		
(i) Security for Rent	-	50,000
(ii) Deposit with PSPCL	44,581	44,581
(iii) TDS Receivable	51,763	11,423
(v) PSEB Elelct Security for Main Campus	11,12,090	11,12,090
(vi) Electricity Security of Interim facility		7,41,200
(vii) Advance to Fellows	5,45,192	
3.Income accrued:		
a) on investments from earmarked/endowment funds		
b) Interest On Saving A/c and Fixed Deposits	6,31,435	9,80,279
c) on loans & advances		
d) others(Accrued Interest from GAPs)		1,97,112
4. Claims Receivable		
TOTAL(B)	**6,07,90,683**	**8,97,36,775**
TOTAL(A+B)	**12,68,25,409**	**15,15,70,544**

for National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

Page 10 of 18

SCHEDULE-12
INCOME FROM SALES/SERVICES

(Amount in Rs.)

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

SCHEDULE-13
GRANTS/SUBSIDIES

(Amount in Rs.)

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

SCHEDULE-14
FEES/SUBSCRIPTIONS

(Amount in Rs.)

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

SCHEDULE-15
INCOME FROM INVESTMENTS

(Amount in Rs.)

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

for National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

Suneet Verma
Manager (Finance)
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India
Dept. of Biotechnology
Mohali, Punjab-140306

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

Dr. T. R. Sharma
Executive Director
National Agri-Food Biotechnology Institute
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

Page 11 of 18

SCHEDULE-16
INCOME FROM ROYALTY/PUBLICATIONS. ETC.

(Amount in Rs.)

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

SCHEDULE-17
INTEREST EARNED

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1)On Term Deposits		
a)With Scheduled Banks:		
I Actual Received	57,93,006	37,77,384
ii) Accrued as on 31.03.2017	6,31,435	9,80,279
b)With Non-Scheduled Banks:		
2)On Savings Accounts:		
a)With Scheduled Banks:	27,733	1,46,581
b)With Non-Scheduled Banks:		
3)On Loans		
a)Employees/staff		
b) Interest on Mobilisation Advnace/Escrow Acc		
4)Interest on Debtors & other Receivables		
a) Interest on refund of Income Tax	837	20,380
TOTAL	**64,53,011**	**49,24,624**

SCHEDULE-18
OTHER INCOME

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Profit on sale/disposal of assets		
a) Owned Assets		
b) Assets acquired out of grants,or received free of		
2. Export Incentives realized		
3. Fee for Miscellaneous Services (Overhead Extenal Projects)	4,90,285	4,36,026
4. Miscellaneous Income		
a) Tender Fees	1,48,523	17,500
b) Sample Analysis	23,766	41,980
c) Guest House (Income)	60,550	51,800
d) RTI Fee	30	40
e) LD Charges	1,44,779	89,192
f) Staff Car usage Charges	2,100	-
g) Misc Income	48,031	1,39,396
TOTAL	**9,18,064**	**7,75,934**

for National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

SCHEDULE-19
INCREASE/(DECREASE) IN STOCK OF FINISHED GOODS & WORK IN PROGRESS

(Amount in Rs.)

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

SCHEDULE-20
ESTABLISHMENT EXPENSES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Manpower Salaries, Wages and Allowances	2,37,33,629	2,04,80,152
2. Expenses on Employees Retirement & terminal benefits	19,43,416	15,55,092
TOTAL	**2,56,77,045**	**2,20,35,244**

SCHEDULE-21
OTHER ADMINISTRATIVE EXPENSES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Cartage & Carriage inward	22,164	-
2. Honorarium /Sitting Fee	1,87,729	2,57,410
3. Electricity, power and Water charges	1,07,82,677	99,68,669
4. Rent of Interim Facility and Guest House	1,46,67,871	1,78,67,040
5. Vehicles Running & maintenance	88,190	17,602
6. Postage,Telephone & communication charges	5,92,118	5,35,048
7. Printing & stationery	4,56,474	3,83,876
8. Travelling & conveyance expenses	21,63,004	18,22,571
9. Outsourcing Manpower Exp	48,52,251	38,75,332
10. Legel & Professional charges	21,593	20,672
11. Advt. & publicity	3,55,534	11,01,572
12. Repair & Maintenance Building	22,64,684	23,57,089
13. Office & Admn Expenses	6,19,090	4,23,364
14. Guest House Expenditure	3,66,400	3,68,960
15. Shifting Expenses	48,91,988	
16. Watch & Ward Expenses	31,95,536	29,64,248
17. Hostel Expenses	17,864	
TOTAL	**4,55,45,167**	**4,19,63,453**

for National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

Suneet Verma
Manager (Finance)
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India
Deptt. of Biotechnology
Mohali, Punjab-140306

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

Dr. T. R. Sharma
Executive Director
National Agri-Food Biotechnology Institute
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

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

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Chemical & Consumables	1,62,08,216	1,50,98,753
2. Fellowship	57,21,465	50,40,651
3. Computer Software & Accessories	22,20,298	11,43,446
4. Research Work Expenses	79,000	2,61,066
5. Field Expenses (Ploughing, RM & Other Job work)	27,11,445	14,91,969
6. Patent Filling Expenses	1,61,400	
7. Workshops & Seminars	1,78,575	
8. Research Publication Expenses	5,53,944	2,99,934
9. Sequencing Expenses	14,83,767	3,77,325
TOTAL	**2,93,18,110**	**2,37,13,144**

SCHEDULE-23
INTEREST

(Amount in Rs.)

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

for National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

Suneet Verma / Manager (Finance)
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India
Deptt. of Biotechnology
Mohali, Punjab-140306

(DR. T. R. SHARMA)
EXECUTIVE DIRECTOR

Dr. T. R. Sharma
Executive Director
National Agri-Food Biotechnology Institute
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS

NATIONAL AGRI FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

Knowledge City, Sector 81, PO Manauli, S.A.S. NAGAR, MOHALI

SCHEDULE 24
SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES

A) ACCOUNTING CONVENTION

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

B) INVENTORY VALUATION

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

C) INVESTMENTS

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

D) FIXED ASSETS

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

E) DEPRECIATION

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

F) MISCELLANEOUS EXPENDITURE

There is no deferred revenue expenditure during 2016-17

G) ACCOUNTING FOR SALES

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

H) GOVERNMENT GRANTS/ SUBSIDIES

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

sanction basis. During the FY 2016-17, recurring grants amounting to Rs. 9,00,00,000/- has been sanctioned for the purpose as shown in schedule-13. Non-recurring Grants amounting to Rs. 60,00,00,000/- sanctioned by DBT have been shown as addition to Corpus/ Capital Fund (schedule-1).

I) Expenses payable up to 31st March, 2017 pertaining to FY 2016-17 have been shown under expenses payable (schedule-7). Any expenditure which has not been claimed or for which bill has not been received pertaining to any expenditure relevant to the FY 2016-17, the same will be accounted for in the year of claim.

J) RETIREMENT BENEFITS

The Institute is covered under New Pension Scheme of Government of India and is registered with the agency approved by Ministry of Finance. Institute is regularly depositing the monthly pension contribution (both employee and employer share) with appropriate authority. The expenditure of Rs.2,65,812/- on account of encashment of earned leave has been taken into account on cash basis.

K) FOREIGN CURRENCY TRANSACTIONS

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

For National Agri-food Biotechnology Institute

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

Suneet Verma
Manager (Finance)
National Agri-Food Biotechnology Institute
Govt. of India
Dept. of Biotechnology
Mohali, Punjab

EXECUTIVE DIRECTOR

Dr. T. R. Sharma
Executive Director
National Agri-Food Biotechnology Institute
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

Page 16 of 18

FORM OF FINANCIAL STATEMENTS

NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

Knowledge City, Sector 81, PO Manauli, S.A.S. Nagar, Mohali

SCHEDULE 25
NOTES ON ACCOUNTS

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

1. **Receipt and Payment Accounts**

The Receipt & Payment Account carries the figures of actual receipts & actual payments of the Institute during the financial year 2016-17. It is virtually a copy of cash book / Institute's accounts. The total receipt as shown in receipt & payment account comes to Rs. 73,58,70,070/- which include Rs. 69,00,00,000/- as Recurring and Non-recurring grants from DBT, grant of Rs. 3,26,75,139/- for externally funded projects and Rs. 1,31,94,931/- rest from other receipts. An amount of Rs. 74,29,60,272/- has been released as payments.

2. **The Income and Expenditure Account**

The Income and Expenditure accounts are prepared on accrual basis. The total income is Rs. 9,73,71,075/- out of which includes Rs. 9,00,00,000/- Recurring Grant from DBT and rest is from Interest & Other Resources.

Total expenditure (before depreciation) comes to Rs.10,05,40,322/- and depreciation of Rs. 3,00,15,106/- has been charged in the current FY 2016-17. A sum of Rs. 3,31,84,353/- being excess of expenditure over income has been transferred to Corpus/ Capital Fund (Schedule-1).

3. **Fixed Assets**

Fixed assets are valued at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition. During the FY 2016-17, a sum of Rs. 1,01,99,755/- has been earned as interest on deposits with RITES, which has been reduced from capital work-in-progress at main campus (Schedule-8) as per the recommendations of 11th Finance Committee meeting held on 08-10-2015.

4. **Depreciation**

Depreciation on fixed assets has been charged as per the rate prescribed in the Income Tax Act-1961 on written down value method, however, no depreciation has been charged on the Fixed Assets created out of the completed / closed external funded projects as their value has been taken at the nominal amount. Depreciation on Library Books has been charged @ 60%.

5. **Current Assets, Loans and Advances**

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

6. **Land**

The Government of Punjab has provided approx. 35 acres of land in Knowledge City at Sector-81, Mohali to the Institute, free of cost, for setting up of NABI Campus. Therefore, the cost of NABI land has been taken as nominal value of Re. 1 and corresponding accounting effect has been given in schedule-2.

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

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

8. Externally Aided Project

As on 31st March 2017, there is a balance of Rs.1,20,23,802/- in the externally funded project accounts. The balance will be spent in accordance with the terms and conditions of the projects. An interest of Rs.3,29,904/- has been credited to the externally funded projects as shown in Schedule 3.

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

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

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

For National Agri-food Biotechnology Institute

M/s Sandeep Pawan Jain & Associates
Chartered Accountants

MANAGER FINANCE
Dated: 21/06/2017
Place: Mohali

सुनीत वर्मा / Suneet Verma
वित्त प्रबंधक / Manager (Finance)
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
Dept. of Biotechnology
Mohali, Punjab-140306

EXECUTIVE DIRECTOR

Dr. T. R. Sharma
Executive Director
National Agri-Food Biotechnology Institute
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali (Punjab), India

(CA SURESH KUMAR GOYAL)
PARTNER

नाबी

राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
सैक्टर–81 (नोलेज सिटी) डाकघर–मनौली,
मोहाली–140306, पंजाब, भारत