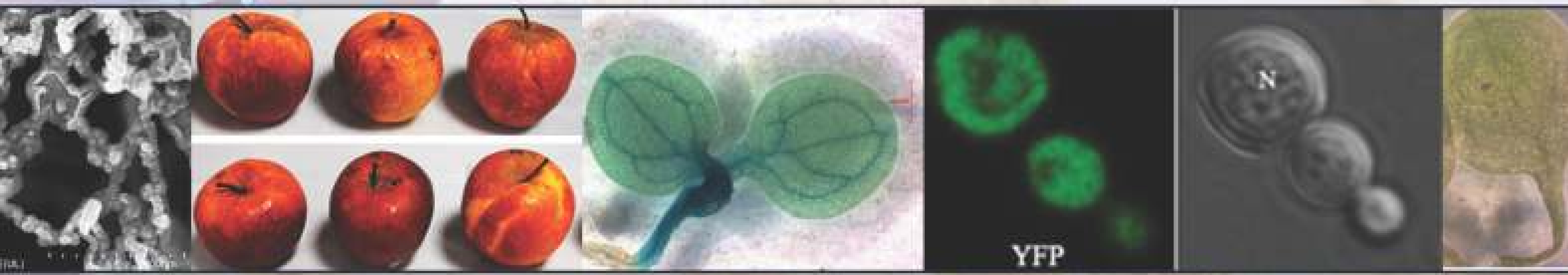
वार्षिक रिपोर्ट
2019-20

राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान

जैवप्रौद्योगिकी विभाग (भारत सरकार) के तहत एक राष्ट्रीय संस्थान
सैक्टर-81, नौलेज सिटी, मोहाली, पंजाब-140306, भारत



प्रकाशक

डॉ. रमेश सोंटी

कार्यकारी निदेशक

राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)

सैक्टर - 81 (नॉलेज सिटी), डाकघर मनौली

मोहाली, पंजाब, भारत-140306

प्रकाशन समिति

डॉ. अजय के. पांडेय

डॉ. कांथी किरण

डॉ. महेन्द्र बिश्नोई

डॉ. सिद्धार्थ तिवारी

श्री अरुण कुमार

सूची

कार्यकारी निदेशक की कलम से

राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी) अपनी स्थापना के दसवें वर्ष में प्रवेश कर रहा है, यह वर्ष (2019–2020) वार्षिक रिपोर्ट को प्रस्तुत करने में के लिए मेरे लिए बहुत खुशी की बात है। यह संस्थान की शानदार यात्रा रही है जिसमें कृषि–खाद्य और पोषण जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अनुसंधान के लिए नए मानक स्थापित किऐं गये है। नाबी में परियोजनाएं इस तरह से शुरू की गई हैं कि वे पोषण की दृष्टि से बेहतर फसलों के साथ–साथ भविष्य की जरूरतों को पूरा करने के लिए प्रशिक्षित मानव संसाधन विकसित करने के लिए सामाजिक जरूरतों को पूरा कर सकें। विशेष रूप से, पिछले एक वर्ष के दौरान, बुनियादी और अनुवाद संबंधी अनुसंधान में कई महत्वपूर्ण अनुसंधान योगदान और डिलिवरेबल्स किए गए हैं। कुछ प्रमुख उपलब्धियों का सारांश सफल अनुच्छेदों में दिया नीचे गया है।

नाबी के पास बेहतर पोषण और प्रसंस्करण गुणवत्ता के आणविक आधार को समझने के लिए गेहूं, केला, सोयाबीन लैथिरस प्रजाति जैसी कई फसलों में अनुसंधनिक प्रगति है। संस्थान द्वारा उत्पन्न महत्वपूर्ण जर्मप्लाज्म में से एक एमिलोज रिच गेहूं है जो वर्तमान में आरआईएल पीढी F6 में है इसमें 200 प्रजातियां हैं जिनमें 6 से 80 प्रतिशत तक एमाइलोज भिन्नता है। पिछले एक साल के दौरान, रंगीन गेहूं व्युत्पन्न उत्पादों के विकास या बीज कंपनियों के साथ समझौता ज्ञापनों के माध्यम से बीजों के प्रसार पर विशेष जोर दिया गया है ताकि लाभ समाज तक पहुंच सकें। इस दिशा में 8 एमओयू पर हस्ताक्षर किए गए हैं। इसके अलावा, हमारे हाल के अध्ययनों से पता चलता है कि एंथोसाइनिन बायोफोर्टिफाइड गेहूं में आंत में रहने वाले लाभकारी बैक्टीरिया के विकास को उत्तेजित करने की क्षमता हो सकती है। हेक्साप्लोइड गेहूं में सूक्ष्म पोषक संचय के आणविक आधार को समझने के लिए, एक ट्रांसक्रिप् टोम आधारित संसाधन उत्पन्न किया गया था और कई जीन परिवारों को पोषक तत्वों के तेज, लंबी दूरी के परिवहन और अनाज में लोड को बढ़ाने के लिए उम्मीदवार ट्रांसपोर्टर / नियामकों को छोटा किया गया है। गेहूँ की लाइनों के कार्यात्मक चारित्रीकरण के लिए जीनोम संपादन उपकरण भी उपयोग जा रहे हैं। इसी प्रकार, विभिन्न ऊतकों में सूक्ष्म पोषक तत्वों के पोषक तत्वों की लोडिंग में जीन के सबसेट की भूमिका की पहचान करने के लिए चावल के दानों को विकसित करने के लिए ऊतक और कोशिका प्रकार के विशिष्ट RNAseq का प्रदर्शन किया गया। केले के बायोफोर्टिफिकेशन के क्षेत्र में, LCY edited जीन एडिटीगं केजीन के लिए जीन एन्कोडिंग को संपादित किया गया और विश्लेषण से पता चला कि ल्यूटिन और –कैरोटीन की मात्रा ~ 69% और ~ 98% व्हिल तक कम हो गई, जबकी बीटा कैरोटीन (23-80 ± 1-26)   बढ़ गया है। संयुक्त नियंत्रण के फलों के गूदे की तुलना में –g / g सामग्री देखी गई। इसके अतिरिक्त, इस प्रक्रिया के लिए एक पेटेंट दाखिल किया गया है, जो कैरोटीनॉयड स्तर को बढ़ाने के लिए केले में डीएक्सएस जीन से अधिक अभिव्यक्ति से संबंधित है। जीनोम संपादन को अपनाने के लिए अवधारणा का प्रमाण बीजों में कम ओडैप प्राप्त करने के लिए लेथिरस जैसी हार्डी फसलों के लिए उपकरणों का प्रदर्शन किया गया है। विभिन्न लक्षणों को प्राप्त करने के लिए लैथिरस की उत्परिवर्ती आबादी को विकसित करने के लिए काम शुरू किया गया है। चावल में मेटाबॉलिक रूप से इंजीनियर ट्राईसिलेग्लिसरोल (टीएजी) बायोसिंथेटिक पाथवे से पहले शुरू किए गए कार्य से पता चलता है कि लिपिड और एलओएक्स के लिए एन्कोडिंग लिपिड लामबंदी की शुरुआत के दौरान अत्यधिक व्यक्त की जाती है और ओले 2 जीन को लाइपेज एंजाइम से टीएजी अणुओं की सुरक्षा के लिए पहचाना गया है। पिछले वर्ष से चल रहे अनुसंधान ने ब्रेसिका जुनसिया एक्सेशन के उपयोग में संयंत्र प्रतिरक्षा के लिए उच्च रूपुटें विधि के विकास का नेतृत्व किया है और एलसी–एमएस / एमएस–आधारित उपकरणों का उपयोग करते हुए अल्टरनेरिया ब्रैसिका के पुटीय प्रभावकों की पहचान भी की है। टमाटर के महत्व को ताजा, पकाया और प्रसंस्कृत भोजन के रूप में देखते हुए, इसके पोषण गुणवत्ता और शेल्फ जीवन को बेहतर बनाने के प्रयास किए जा रहे हैं। टमाटर की खेती करने वाले पूसा रूबी की आनुवांशिक पृष्ठभूमि में जीनोम–एडिटिंग एप्रोच का इस्तेमाल कई जीनों को जोड़ने में किया जा रहा है। सोयाबीन तेल और प्रोटीन की गुणवत्ता में सुधार के लिए अनुसंधान शुरू किया गया है। इस दिशा में, जारी की गई किस्मों सहित 300 सोयाबीन लाइनों का एक सेट सात अलग–अलग कृषि–जलवायु क्षेत्रों में गुणा किया गया था और इसका उपयोग जीनोम–वाइड एसोसिएशन अध्ययनों के लिए किया जा रहा है। यह उन जीनो की पहचान करने में मदद करेगा जो संभावित रूप से बीज के तेल, प्रोटीन और अन्य पोषण संबंधी गुणवत्ता लक्षणों को नियंत्रित करने में शामिल हैं। चावल की अनाज गुणवत्ता के साथ जुड़े ट्रांसक्रिप्शनल विनियामक नेटवर्क में आणविक अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए, एक उम्मीदवार sDOF प्रतिलेखन कारक एन्कोडिंग जीन को क्लोन किया गया था और इसकी अधिक और कम अभिव्यक्ति के साथ चावल की ट्रांसजेनिक लाइनों को विकसित किया गया था। नाबी खाद्य और पोषण जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग ने कई लक्षित उपलब्धियों के साथ महत्वपूर्ण प्रगति की है। बेहतर स्वास्थ्य के लिए कार्यात्मक खाद्य पदार्थों और न्यूट्रास्युटिकल्स पर कार्यक्रम में, हमारे वैज्ञानिकों ने चयापचय संबंधी विकारों को कम करने के लिए रणनीति के रूप में आंत के बैक्टीरिया के लाभकारी मॉड्यूलेशन पर काम किया है और एक उपन्यास विरोधी सिनाबायोटिक सूत्रण विकसित किया है जो पूर्व–नैदानिक अध्ययन में अल्सर को रोकने के लिए उपयोगी है। (आईपी आवेदन संख्या: 202011021331)। चयापचय संबंधी विकारों के लिए उपन्यास कोबायोटिक योगों के विकास के क्षेत्र में, हमारे वैज्ञानिकों ने दिखाया है कि एलिसिन समृद्ध लहसुन का अर्क TRPA 1 को नियंत्रित करता है और आहार प्रेरित मोटापे के तहत आंत हार्मोन की गड़बड़ी को ठीक करता है और संबंधित शोध सुझाव है कि TRPA1 एगोनिज्म का पोषण पोषक तत्वों / के उपयोग में किया जा सकता है। अधिक पोषण संबंधी जटिलताओं की रोकथाम। हमारे वैज्ञानिकों के पास सूक्ष्म पोषक जैवउपलब्धता की वृद्धि के लिए भोजन में गढ़े नैनोमैटेरियल्स के क्षेत्र में विकसित हाइड्रोजेल जो अम्लीय पीएच में स्थिर होते हैं और जो आंत में प्रोबायोटिक बैक्टीरिया को संशोधित करने के साथ आयरन कॉम्प्लेक्स

को वितरित कर सकते हैं। का विकास किया गया है। इस सूत्रीकरण से लौह होमोस्टेसिस और संबंधित सूजन में सुधार की उम्मीद है। एन्कैप्सुलेटेड बैक्टीरिया की व्यवहार्यता एन्कैप्सुलेशन के बाद 5 से 80 दिनों तक बढ़ गई थी। सिंथेटिक माइक्रोबायोलॉजी के क्षेत्र में आंत रोगाणुओं, ग्लाइकान और लेक्टिंस की सम्बध को समझने के लिए, हमारे वैज्ञानिक ने पेक्टिन– ओलिगोसेकेराइड की विभिन्न संरचनाएं विकसित की हैं जो प्रतिरक्षा प्रणाली और जीवाणु गतिविधियों को संशोधित कर सकती हैं। इस तरह के अध्ययनों से आंत माइक्रोबियल आबादी के लाभकारी मॉड्यूलेशन के लिए और समग्र स्वास्थ्य में सुधार के लिए न्यूट्रास्यूटिकल रणनीतियों को विकसित करने में मदद करने की उम्मीद है। उच्च मूल्य वाले उत्पादों के उत्पादन के क्षेत्र में। न्यूट्रास्यूटिकल और चिकित्सीय प्रोटीन स्थायी एल्गल सिस्टम का उपयोग करते हैं, हमारे शोधकर्ताओं ने शैवाल से एक एक्सोपोलिसैकराइड को अलग किया है जिसमें एक बहुत अच्छी एंटीऑक्सिडेंट गतिविधि है। समयबद्ध

भेदभाव प्रक्रिया का अध्ययन करने के लिए 3T3 & L1 कोशिकाओं में वी– जिप प्रतिलेखन कारक अवरोधक प्रोटीन की डिलीवरी के क्षेत्र में, हमारे वैज्ञानिकों ने एलेक्सा फ्लोर 488 डाई और ईजीएफपी को स्तनधारी कोशिका का उपयोग करके एनाएनिक प्रोटीन एसी / EBP को सफलतापूर्वक ट्रांसफेक्ट किया है। यह सेल में बदलाव के लिए अग्रणी कुछ ही घंटों के भीतर के शुरुआती चरणों में C / EBPβ के शुरुआती अंतःक्रियात्मक भागीदारों को लक्षित कर सकता है।

भोजन और जीएम फसलों के जैव विविधता पर आधारित कार्यक्रम में, खाद्य जनित जीवाणुओं का पता लगाने के लिए बहुक्रियाशील नैनोमैटेरियल–आधारित बायोसेंसर विकसित करने के क्षेत्र में, हमारे वैज्ञानिकों ने उच्च संवेदनशीलता और भोजन की पहचान के लिए चयनात्मकता के साथ कार्बोहाइड्रेट, एंटीबॉडी और एप्ट्रामर पर आधारित नैनो डिवाइस को विकसित किया है। कार्यात्मक संकर नैनोसंरचना का उपयोग करते हुए कीटनाशकों और खाद्य संदूषकों का पता लगाने के लिए अल्ट्रासोनिक, पोर्टेबल और तेजी से बायोसेंसर के विकास के क्षेत्र में, हमारे वैज्ञानिकों ने जैव रासायनिक धातु आयनों और कीटनाशकों के लिए एक हरे रंग के रासायनिक मार्ग का उपयोग करके पॉलीनीलाइन और स्वर्ण नैनोपार्टिकल्स कंपोजिट विकसित किए हैं। स्वास्थ्य और मानव कल्याण के लिए पोषक तत्वों पर कार्यक्रम में, ओमेगा –3 पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड के बैक्टीरिया के पुनर्संयोजन उत्पादन के क्षेत्र में भारतीय हिमालय के उच्च ऊंचाई वाले झीलों, से पीयूएफए सिंथेज क्लस्टर के निर्माण में जीवाणु शवनैल जाती ST7T को ई. कोलाई में इसके विषम अभिव्यक्ति के लिए क्लोन किया गया है। इसके अलावा, जीनोम माइनिंग दृष्टिकोणों का उपयोग करते हुए, ईपीए और डीएचए संश्लेषण के लिए विभिन्न प्रकार के कुशल जीन क्लस्टर्स को विभिन्न माइक्रोबियल वंशावली में उनके डोमेन आर्किटेक्चर के आधार पर पहचाना और वर्गीकृत किया गया है। मूल्यवर्धन और शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए पोस्ट हर्वेस्ट बायोटेक्नोलॉजी पर कार्यक्रम के तहत, हमने फलों के बाद फसल शेल्फ जीवन सुधार के लिए बायोडिग्रेडेबल और नॉनटॉक्सिक कोटिंग सामग्री विकसित की है। इन प्रयासों के माध्यम से, सेब की फसल के बाद के गुण (रिच रेड) एक गैर–विषैले और खपत AX-SABG कोटिंग निर्माण के लिए सुरक्षित रूप से बढ़ाया गया था। इस सूत्रीकरण ने 30 दिनों के भंडारण के दौरान सेब के शेल्फ जीवन में सुधार किया है।

पिछले एक साल के दौरान, नाबी ने एक संस्थागत "फ्लैगशिप प्रोग्राम" शुरू किया है, जिसका शीर्षक है आयरन जिंक अनाज प्रोटीन और फाइटेट सामग्री के लिए उच्च रिजॉल्यूशन क्यूटीएल मैपिंग और उच्च उपज वाले गेहूं की खेती में उनका दखल"। कार्यक्रम सात संस्थानों के सहयोग से है और शोधकर्ताओं को साझा मंच पर लाएगा, संसाधनों को साझा करेगा और अंततः समृद्ध सूक्ष्म पोषक तत्वों और प्रोटीन के साथ गेहूं के अनाज वितरित करेगा।

संस्थान मानव संसाधन विकास में सक्रिय रूप से योगदान दे रहा है क्योंकि इसमें वर्तमान में ~ 80 छात्र हैं जिनमें पीएच.डी. छात्र, जूनियर रिसर्च फेलो और परियोजना सहायक है। इस वर्ष, हमारे संस्थान ने नोबेल पुरस्कार श्रृंखला–2019 की मेजबानी की और जीनोम इंजीनियरिंग के क्षेत्र में चार दिवसीय कार्यशाला का आयोजन भी किया। इसके अलावा, संस्थान ने कृषि, खाद्य और पोषण जैव प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों में युवा छात्रों को अनुसंधान प्रशिक्षण भी प्रदान किया था। पिछले वित्तीय वर्ष में, संस्थान ने विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय फंडिंग एजेंसियों से कई अतिरिक्त शोध अनुदानों को लागू किया। वैज्ञानिक आउटपुट पर, संस्थान ने विभिन्न अंतरराष्ट्रीय साथियों की समीक्षा की जाने वाली पत्रिकाओं में ~ 65 से अधिक उच्च प्रभाव शोध प्रकाशन प्रकाशित किए हैं। कुल मिलाकर, संस्थान अनुसंधान के परिभाषित क्षेत्रों में उत्पाद और प्रक्रिया विकास पर अधिक ध्यान केंद्रित करेगा, जिस पर काफी लीड पहले ही प्राप्त हो चुकी हैं। इसके अलावा, कृषि, खाद्य और पोषण जैव प्रौद्योगिकी में उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान करने के लिए अत्याधुनिक अनुसंधान सुविधाओं का विकास किया गया है।

नाबी जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा निरंतर समर्थन का शुक्रिया अदा करना चाहता है जो कि दिशा को बनाए रखने और संस्थान की दृष्टि को आकार देने में एक महत्वपूर्ण तत्व रहा है। मैं इस समर्थन के लिए हमारे धन्यवाद को देना चाहूंगा। मैं संस्थान के वैज्ञानिक योगदान से संबंधित सभी गहन चर्चाओं और मूल्यवान सलाह प्रदान करने के लिए संस्थागत कार्यक्रम सलाहकार समिति और वैज्ञानिक सलाहकार समिति के सदस्यों और सदस्यों को धन्यवाद देने के लिए भी यह अवसर उपयोग करना चाहूंगा। मैं पूर्व कार्यकारी निदेशक डॉ. टी. आर. शर्मा को एक उत्कृष्ट शोध सुविधा, अनुसंधान कार्यक्रमों को सुव्यवस्थित करने और संस्थान के समग्र विकास में योगदान देने के लिए धन्यवाद देना चाहता हूं।

अन्त में, मैं सामग्री के संकलन और संपादन के लिए वार्षिक रिपोर्ट समिति का शुक्रगुजार हूँ।

मैं नाबी के सभी वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारियों के लिए आभारी हूं कि उन्होंने वैज्ञानिक उपलब्धियों और संस्थागत प्रगति में एक बहुत उपयोगी योगदान दिया।

(डां. रमेश सोंटी)
कार्यकारी निदेशक

नाबी का लक्ष्य एवं उद्देश्य

दूरदृष्टि

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

लक्ष्य

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

उद्देश्य

पोषण गुणवत्ता में सुधार तथा नवाचार से वहनीय कृषि-आहारों एवं खाद्य उत्पादों की उपलब्धता।

मानव संसाधन एवं वैज्ञानिक उपलब्ध्यिाँ
(2010 से 31 मार्च 2020 तक)

प्रदान की गई पी.एच.डी	:	23
पेटेण्ट	:	19
अतिथि व्याख्यान	:	42
प्रशिक्षणार्थी	:	327
अनुसधान अध्येता	:	111

प्रकाशन	:	266
सम्मेलनों में प्रतिभागिता दिए गए व्याख्यान	:	210
आयोजित सम्मेलन एवं कार्यशालाएं	:	08
वैज्ञानिक/प्रशासनिक स्टाफ	:	36
समझौता ज्ञापन	:	50

अनुसंधान प्रगति

कृषि जैवप्रौद्योगिकी - 01

उच्च पौष्टिकता, सवंर्धित जीवनकाल एवं प्रसंस्करण गुणवत्ता वाली डिज़ाइनर फसलों का विकास

1.1 उच्च पोषण के साथ डिज़ाइनर फसलों का विकास, शैल्फ जीवन और प्रसंस्करण गुणवत्ता में वृद्धि

प्रमुख अन्वेषक
जॉय के. रॉय

अनुसंधान अध्येता
अंकिता मिश्रा
सबा रहीम
अफसाना प्रवीन
विनीता शर्मा
प्रशांत त्यागी
आकांक्षा माधवन
विकाश फोनडा

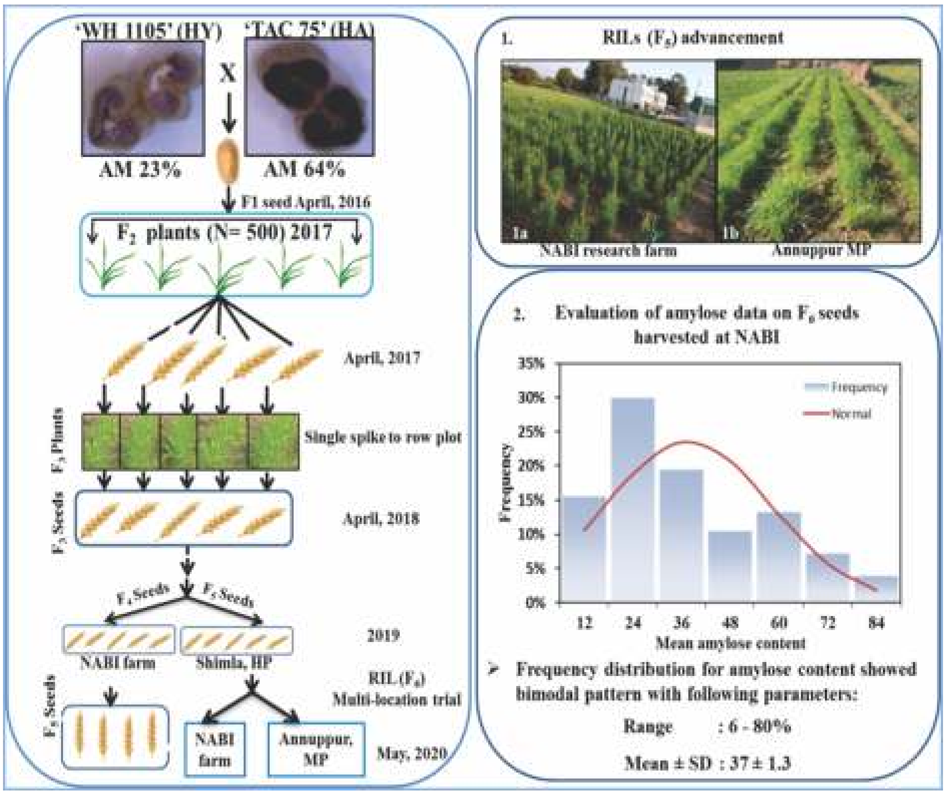
परिचय

गेंहू *(Triticum aestivum)* का आटे को उपभोक्ताओं के लिए अनेक खाद्य पदार्थ बनाने के लिए प्रसंस्करित किया जाता है, और इनका प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता मुख्यत: भंडारित प्रोटीन (~12%) एवं स्टार्च (~70%) से निर्धारित होता है। स्टार्च खाद्य उत्पादों के पोषण मूल्य के साथ-साथ प्रसंस्करण खाना पकाने व ऑर्गेनोलेटिक गुणों को प्रभावति करता है। गेहूं जर्मप्लाज्म में स्टार्च मात्रा की विभिन्नता की उपलब्धता और जीन की जीनोम व्यापक वितरण के जीन/गुणसूत्र का ज्ञान, प्रसंस्करण और पोषण की गुणवत्ता को निधत्रित करने वाले क्षेत्रों में सुधार के लिए अपेक्षित है। इस परियोजना में अमाइलोज मात्रा में भिन्नता। जोकि गेहूं जर्मप्लाज्म में काफी संकीर्ण है की गैर-ट्रांसेजेनिक दृष्टिकोण के माध्यम से रासायनिक उपचार एथिल मिथाइल सल्फोनेट (ईएमस)से जीनोम में याच्छिक संशोधन द्वारा प्रेरित किया गया। उत्परिवर्तित लाइनों जोकि माइलोज मात्रा व प्रतिरोधक स्टार्च में भिन्न थी, उनकी पहचान की गई। कुछ उत्परिवर्तित उच्च अमायलोज लाइन का उपयोग उच्च उपज देने वाली लाइनों में उच्च अमायलोज के साथ-साथ, उच्च अमायलोज के आणविक व आनुवंशिक सुधार के लिए किया जा रहा है। जोनोमिक दृष्टिकोण की सहायता से एकल न्यूक्लिोटाइड़ बहुरूपताओकी पहचान करने के लिए जिसको क्यूटिल्ल (मात्रात्मक विशेषता लोसायी) के लिए मार्करों के पहचान के लिए एक विविध गेहूं जर्मप्लाज्म, उत्परिवर्ती आबादी तथा द्विध्रुवीय पैरेण्टल आबादी पर माइकौसैटेलाइट के साथ इस्तेमाल किया जा सकता है। उम्मीदवार क्यूटिएल क्षेत्रों को एसएनपी के लिए आगे संतृप्त करके जीनों की पहचान के लिए उपयोग किया जायेगा। संबधित जीन का सत्यापन कार्यात्मक जीनोमिक्स टूल का उपयोग करके किया जाएगा।अधिक समय तक, उच्च अमायलोज के साथ-साथ अन्य महत्वपूर्ण जैविक अणुओं जैसे उच्च प्रोटीन अनाज मात्रा के साथ परस्पर करके किया जाएगा।

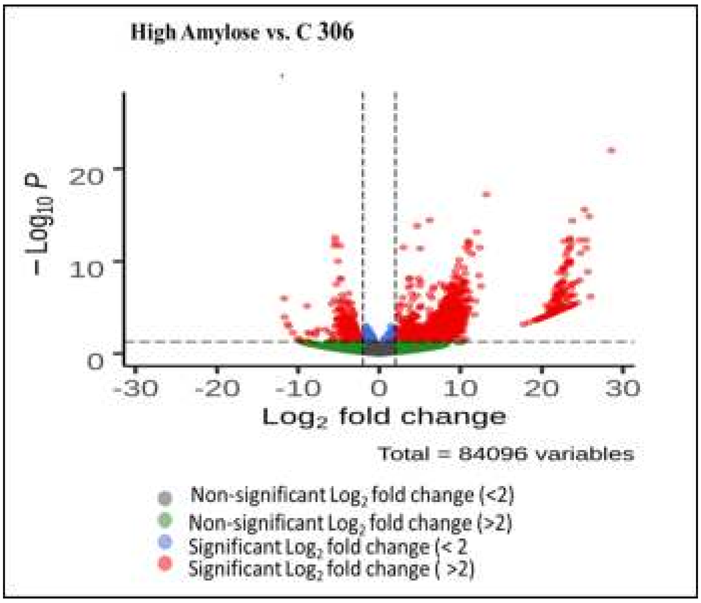
अनुसंधान प्रगति

1. **गेहूं जर्मप्लाज्म:** नाबी में गेहूं जर्मप्लाज्म का एक व्यापक संग्रह अनुरक्षित किया जा रहा है और वर्ष 2019-2020 में नाबी के अनुसंधान में इसे गुणित किया गया। इसमें लगभग 500 स्वदेशी व अनोखी प्रजाति शामिल है, जिसमें 1200 ईएमएस ट्रीटिड़ एम 9 आबादी ~250 अेनुप्लाइड़ स्टॉक और कई द्विध्रुवीय पैरेण्टल पृथक्कित आबादी (F_1s, F_2s, F_5s, F_6s) है इसमें 101 उत्परिवर्ती का सेट भी शामिल है जो अमायलोज मात्रा में भिन्नता दिखा रहा है। पिछले रबी के सीजन में एक छोटा सा उच्च लौह व जिंक के साथ गेहूं जर्मप्लाज्म को इसमें जोड़ा गया।
2. **उच्च एमाइलोज भिन्नता की आनुवांशिकी:** (F_5 और F_6) आबादी का विकास और लक्षण प्रारूपिक मूल्यांकन: F_4 संतानों की पृथक्कित आबादी F_5 संतानों की पृथक्कित आबादी से उन्नत थी जिसमें लगभग 350 व्यक्ति WH1105 (उच्च उपज किस्म) (एक उच्च इमाइलोज उत्परिवर्ती) की पृष्ठ भूमि में रवी सीजन (2019-20) के दौरान पंक्ति विधि से स्पाइक का उपयोग करते हुए नाबी परिसर में विकसित की गई थी। 200 लाइनो का F_4 सेट शिमला में IARI-RS की ऑफ सीजन पौधाशाला में मई से अक्टूबर 2019 के दौरान उन्नत

किया गया था । इन 200 लाइनों की F5 आबादी को आगे F_6/RIL आबादी 2 स्थानों नाबी अनुसंधान फार्म और अनूपपुर (म.प्र.) में उन्नत किया गया। पादप रूपात्मक डेटा जैसे कि ऑरिकल कलर, पादप दिखावट, हेडिगं डेट पुष्पन की तारीख और परिपक्वता की तारीख की निगरानी की गई। नाबी में गुणित 200 लाइनों की F_6 संततियां की इमाइलोज मात्रा को मापा गया तथा डेटा द्वारा आबादी में



आकृति 1. रिल जनसंख्या विकास रणनीति का एक योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व बाया पैनल रिल जनसख्या के विकास को दर्शाता है। दांया पैनल निम्नलिखित दर्शाता है (1) F_6 का नाबी अनुसंधान में विकासीकरण 1bअनूपपुर (एमपी) और (2) नाबी फार्म में काटे गए F_6 जीवों में अमायलोज मात्रा का वितरण।



आकृति 2. पैतृक प्रजाति की तुलना में कुल विनियमित जीनो की पहचान 10 उच्च अमायलोज लाइन्स में की गई। X अक्ष लॉग गुणा परिवर्तन अभिव्यक्ति का प्रतिनिधित्व करता है तथा y अक्ष पी मान में महत्वपूर्ण मान का निर्धारण करता है

सतत व्यापक भिन्नताओं का पता चला । जिसकी दर 6 प्रतिशत (AM43) से 800 प्रतिशत तक (AM58) तक थी (चित्र 1)

बैकक्रॉस व आपसी क्रॉस आबादी विकास:

3. हैक्साप्लाइड् गेहूं में उच्च एमायलोज जैव संश्लेषण के आनुवंशिकी और आणविक आधार को समझने के लिए 05 तथा लॉग 2 में पाए गए थे। (आकृति 2) शीर्ष 10 उच्च विनियमित नियमित रूप से व्यक्त जीनों को उत्मीदार जीनों के रूप में माना गया, जिससे से मुख्यत: आर एन ए बाइंड़िग , एच एस पी एस तथा प्रोटीन चॉपरानस में विभाजित थे। (तालिका 1) जीनोम व्यापक एसएनपी की पहचान गेहूं के संदर्भ जीनोम के साथ 10 उच्च अमायलोज लाइन्स के लिए

तालिका 1. शीर्ष दस उच्च विनियमित जीनों का प्रदर्शन उच्च अमायलोज लाइन्स में उनके जी ओ आई डी के साथ

Gene ID	Log_2 Fold Change	Pattern	Description	Go ID
TraesCS2D02G101100	28.5	Up	Ricin B-like lectin	GO:0005576
TraesCS5B02G087700	26.0	Up	Protein folding chaperone	GO:0044183
TraesCS4B02G274500	25.8	Up	RNA binding	GO:0003723
TraesCS7B02G181800	25.6	Up	Calcium-transporting ATPase	GO:0016887
TraesCS4D02G273200	25.5	Up	RNA binding	GO:0003723
TraesCS5D02G431400	25.4	Up	cell differentiation protein RCD1	GO:0004568
TraesCS2B02G309500	25.2	Up	14-3-3 protein	GO:0003844
TraesCS5A02G391200	24.7	Up	PYRICULARIA ORYZAE RESISTANCE 21-like	GO:0003735
TraesCS6A02G337100	24.7	Up	Heat shock cognate 70 kDa	GO:0046872
TraesCS2A02G293400	24.6	Up	1-acyl-sn-glycerol-3-phosphate acyltransferase 1	GO:0043169

तीन प्रकार की आबादी जैसे RIL,NILS और बैकक्रॉस आबादी को विभिन्न आनुवंशिक पृष्ठभूमि में विकसित किया जा रहा है। आबादी का विकास एक चरण में है

बहु-स्थान मूल्यांकन:

गेहूं के उगाने वाले मौसम में 2019.2020 के दौरान दो स्थानों अर्थात नाबी परिसर तथा अनूपपुर (एमपी) में डब्लू एच 1105 x ठेक 75 की रिल F6 जनसंख्या का मूल्यांकन किया गया। ऊपर उल्लेखित किए गए स्थानों पर विकसीत की गई F6 रिल को पैरेण्टस के साथ जोनोटारप x पर्यावरण (जी x ई), x क्यूटिएल पर्यावरण (क्यू xई) और (क्यूटिल x क्यटिएम) (एपिस्टासिसा उच्च अमायलोज जैव संश्लेषण पर परस्पर क्रिया के अध्ययन के लिए एसएनपी जीनोटाइपिंग का उपयोग किया जाएगा।

उच्च अमायलोज जैव संश्लेषण का आणविक अध्ययन

ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण:

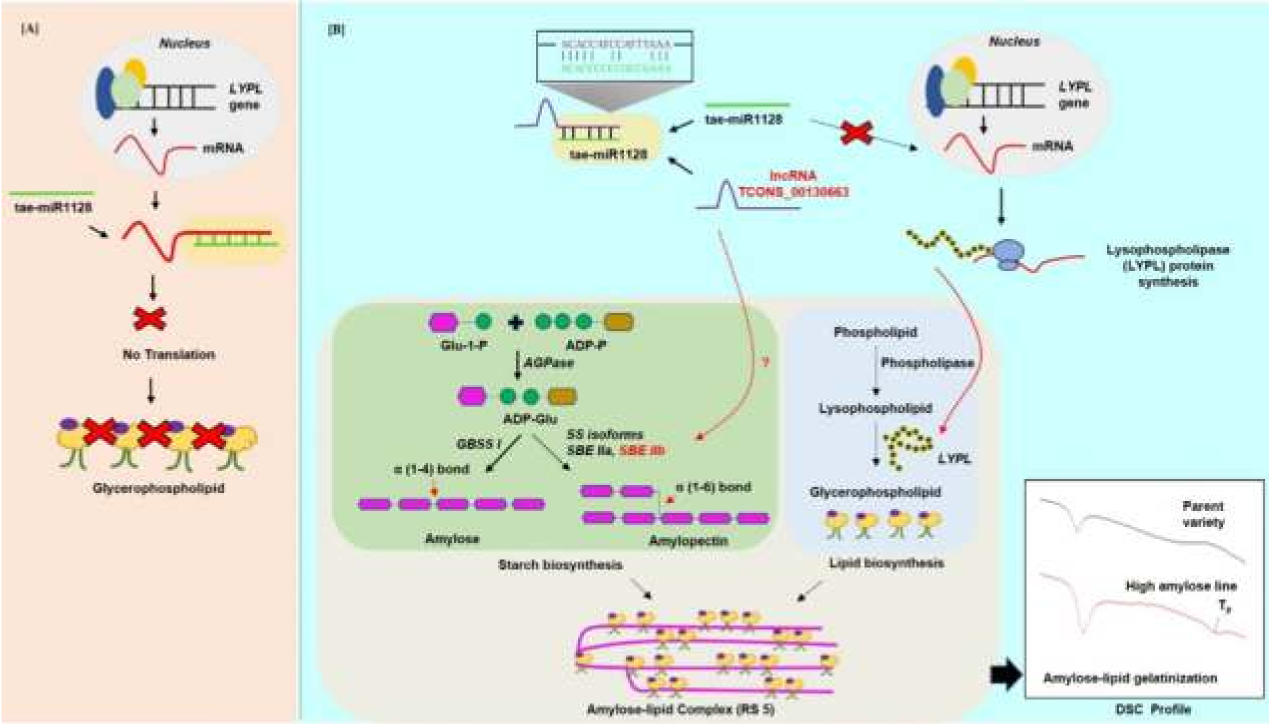
ट्रासक्रिप्टोम विश्लेषण की सहायता से 10 उच्च अमायलोज गेहूं उत्परिवर्ती लाइनो (अमायलोज मात्रा) (51.75 प्रतिशत) के साथ पैतृक किस्म 'सी 306' (अमायलोज मात्रा 25 प्रतिशत में 2785 जीवों का पता चला जो कि पी मान 0. विश्लेषण किया गया। जहाँ पर 'टीएसी 399' में अधिकतम एसएनपी की संख्या (27,678) तथा न्यूनतम संख्या 'टीएसी 975' (11.399) में पाया गया।

उच्च अमायलोज संश्लेषण के लिए नॉन-कोडिंग आर एन ए:

इस अध्ययन में हमने 443 लांग नोन-कोडिंग की सूचना गेहूं अनाज में दी है। एल एन सी, आर एन ए (Tcons-00130663) का अपरेगुलेशन व सकारात्मक व्यवहार एलवायपीएल जीव (लिपिड् संश्लेषण में सहायक) के साथ और मजबूत नकारात्मक सहसंबध (SBEllb) (स्टार्च जैव संश्लेषण में शामिल) का उच्च अमायलोज उत्तपरिवर्ता लाइन्स में आर एस 2 व आर एस 5 में इसकी भूमिका का सुझाव देता है। lncRAN (TCONS_00130663) के साथ सहसंबध करके एलवाय पी एल जीन के लिए साकारात्मक नियामक का व्यवहार करता है और आर एस 5 में योगदान करता है। (आकृति 3)

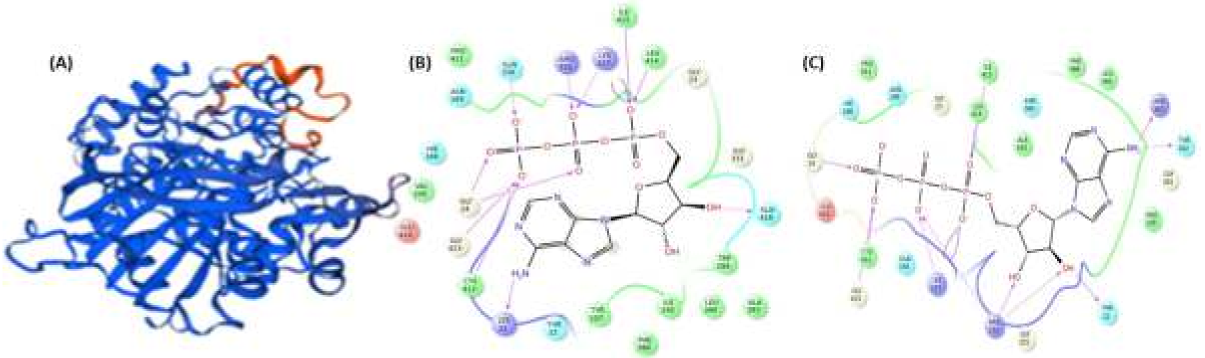
उत्परिवर्ती एलील की विशेषता:

जी वी एस एस के कोडिग क्षेत्र में एक नवीन प्रतिस्थापन जिसमें परिपक्व जी बी एस एस प्रोटीन में एल 469 पी



आकृति 3. प्रस्तावित परिकल्पना का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व lncRNA (TCONS_00130663) की अनुपस्थिती में, माइक्रो आर एन ए (tae-mir1128) ए एल वाय पीएल (लियोफॉस्फोलियस) B. lncRNA (TCONS_00130663) उच्च आर एस उत्तपरिवर्ती लाइस में SBEIIb अजात तंत्र से 3 का नियामन करता है। तथा उसी समय miRAN (Tae-mir1128) के साथ संहसंवध करता है जिससे उच्च आर एस लाइन्स में एल वाई पी एल जीन की अभिव्यक्ति पैतृक लाइन्स की तुलना में ज्यादा होती है

एमीनों एसिड् का प्रतिस्थापना किया व सेंगर अनुक्रमण द्वारा 'टीएसी 75' में उसका निर्धारण किया गया। बिना परगमन पेप्टाइड् के पुन: संयोजक परिपक्व का इंजाइमेटिक काइनेटिक विश्लेषण ई. कोलॉई कोशिकाओं में किया गया। मूल प्रोटीन व उत्तपरिवर्ती एल 469 पी. प्रोटीन का माइकेलिस- मेनसल निरंतर क्रमश: ~3.5 तथा ~1.15 प्राप्त हुआ जोकि उत्तपरिवर्ती एंजाइम का ऐडीपी-ग्लूकोस के लिए उच्च सबस्ट्रेट संबध का संकेत देता है। गेहूं के जी.बी.बी. एस.आई का क्रिस्टल संरचना प्रोटीन डाटा बैंक में उपलब्ध न होने के कारण होमोलोजी मॉडल परिपक्व मूल व उत्तपरिवर्तत प्रोटीन के लिए किया गया। LYS21, THR22, ASN189, TRP284, ILE330, ARG332, GLN336, LYS337, ARG387, CYS412, LEU414, ILE415, और GLN418 अमीनों एसिड्स अवशेष शामिल है। एडीपी के साथ परिपक्व का आणविक डॉकिंग स्टोर 6.93 पाया गया और उत्तपरिवर्ती के लिए यह 7.52 था अर्थात उत्तपरिवर्ती का बंधन संबध मूल GBBSI (आकृर्ति 4) की तुलना में अधिक था। यह डॉक स्कोर उत्पिरवर्ती एंजाइम के लिए सबसट्रीट आत्मीयत के लिए स्पष्ट है।



आकृति 4. होमोलॉजी मॉड्लिंग और आणविक डॉकिंग। (9) चावल के क्रिस्टल संरचना के अनुसार गेंहू के जी बी बीएस का होमोलोजी मॉडल एडीपी बाइड्गि पैकेट में दर्शाया गया है। (बी) मूल गेहूं जी बी बी एस उत्तपरिवर्ती।

तालिका 2. संवदी विशेषताओं का डाटा (एसईएम-एन = 8) चपाती का (बिना पका हुआ फ्लैट ब्रेड) जो बाजार के आटे (एमएफ) से बवा है तथा साथ ही पैतृक (सी 306) और उच्च उत्तपरिवर्ती अमायलोज गेहूँ लाइनों (8 टी एसी लाइनों)

Wheat flour	Appearance (10)	Tearing strength (10)	Taste (10)	Pliability (10)	Eating Quality (20)	Overall Quality (60)
M F	$7.62^{bc} \pm 0.4$	$7.37^{bc} \pm 0.4$	$7.12^{c} \pm 0.5$	$8.37^{abc} \pm 0.4$	$15.75^{ab} \pm 1.0$	$46.87^{bc} \pm 2.5$
C 306 (P)	$8.25^{b} \pm 0.3$	$8.00^{ab} \pm 0.3$	$7.87a^{b} \pm 0.4$	$9.00^{bc} \pm 0.2$	$16.00^{ab} \pm 0.8$	$49.62^{abc} \pm 1.7$
TAC 28	$8.75^{a} \pm 0.3$	$8.18^{ab} \pm 0.3$	$8.25^{ab} \pm 0.3$	$8.62^{abc} \pm 0.3$	$16.62^{ab} \pm 1.3$	$50.43^{bc} \pm 1.6$
TAC 35	$9.00^{a} \pm 0.3$	$8.25^{ab} \pm 0.4$	$8.75^{a} \pm 0.2$	$8.00^{bc} \pm 0.3$	$17.12^{ab} \pm 0.4$	$51.12^{bc} \pm 0.1$
TAC 74	$9.00^{a} \pm 0.3$	$8.37^{ab} \pm 0.2$	$8.62^{a} \pm 0.2$	$8.62^{abc} \pm 0.3$	$17.93^{ab} \pm 0.1$	$52.56^{bc} \pm 0.7$
TAC 75	$7.25^{c} \pm 0.4$	$6.62^{c} \pm 0.5$	$7.50^{ab} \pm 0.6$	$7.87^{c} \pm 0.5$	$15.10^{b} \pm 1.2$	$43.62^{c} \pm 3.0$
TAC 399	$9.00^{a} \pm 0.3$	$8.25^{ab} \pm 0.4$	$8.50^{a} \pm 0.4$	$8.62^{abc} \pm 0.4$	$16.00^{ab} \pm 1.6$	$50.37^{bc} \pm 2.7$
TAC 1024	$9.25^{a} \pm 0.3$	$8.62^{a} \pm 0.4$	$8.75^{a} \pm 0.3$	$9.25^{a} \pm 0.3$	$18.75^{a} \pm 0.3$	$55.50^{a} \pm 0.8$
TAC 1151	$8.87^{a} \pm 0.4$	$8.12^{ab} \pm 0.4$	$8.25^{ab} \pm 0.5$	$8.37^{abc} \pm 0.4$	$15.87^{ab} \pm 1.2$	$49.50^{bc} \pm 2.1$
TAC 1202	$8.63^{a} \pm 0.2$	$8.25^{ab} \pm 0.2$	$7.75^{ab} \pm 0.3$	$8.13^{bc} \pm 0.2$	$17.13^{ab} \pm 0.3$	$49.88^{bc} \pm 0.3$

4. उच्च अमायलोज उत्तपरिवर्ती लाइनों चपती गुणवत्ता का विश्लेषण:

फिजियोकेमिकल (डी ए सी,एक्स आर डी,आर वी ए) बनावट और संवेदी मापदंड़ो के आधार पर गुणवत्ता विशेषताओं के लिए आठ उच्च अमायलोज उत्तपरिवर्ती, पैरेण्टल व बाजार के आटे का मूल्यांकन किया गया। उत्परिवर्ती लाइनों की अमायलोज और प्रतिरोधी स्टार्च मात्रा क्रमशः 51 से 75 प्रतिशत और ~12 से 43 प्रतिशत तक था। उत्तपरिवर्ती स्टार्च में डीएस सी विश्लेषण से गिलेटाइजेशन में वृद्धि का विश्लेषण किया गया। आरवीए, एक्सआरडी और मिक्सोग्राफ डाटा ने उत्तपरिवर्ती व पैरेण्टल के बीच क्रमशः स्टार्च पेस्टिंग, स्टार्च क्रिस्टलीयता और आटा विशेषताओं में भिन्नता दिखाई। संवेधी गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए (4 पुरूष व 4 महिलाॅए) (24 से 27 वर्ष की आयु)श शामिल है। 'टी ए सी 75' को छोड़कर, अन्य उत्तपरिवर्ती में सम्रग गुणवत्ता स्कोर (49.5 से 55.5) समान रूप से (टी ए सी 1024) का पैतृक 'सी 306' से समान रूप से (49.62) बेहतर था। (तालिका और आकृति 5)

प्रमुख उपलब्धियाँ

- एक रिल जनसंख्या 200 पूर्वी आवादी के साथ विभिन्न अमायलोज के लिए विकसित किया गया।
- एक साथ 10 उच्च अमायलोज उत्तपरिवर्ती लाइनों के ट्रांशक्रिटोम डाटा का उपयोग करके उम्मीद्वार डीईजी की सूची तैयार की गई।
- एक (TCONS_00130663) की पहचान की गई जो प्रतिरोध स्टार्च टाइप 5 के लिए miRNA1128 के साथ परस्पर क्रिया के माध्यम miRNA1128 के साथ परस्पर क्रिया के माध्यम से LYPL जीन के लिए सकारात्मक नियामक के रूप में क्रिया कर सकता है।
- तीन में से एक, 'टी ए सी 35' एक उच्च अमायलोज संभावित कम ग्लाइसेमिक वाली गेहूं है।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- क्यूटीएल और एपिस्टैटिक परस्पर क्रिया (क्यूटीएल x क्यूटीसल और क्यूटीएल x पर्यावरण) का अध्यन के लिए रिल (एफ-6) आबादी पर एसएनपी फेनोटाइपिक किया जायेगा
- विभिन्न प्रकार की आबादी का फेनोटाइपिक मूल्यांकन

1.2 गेंहू में पौष्टिकता एवं प्रसंस्करण गुणवत्ता में सुधार

प्रमुख अन्वेषक
मोनिका गर्ग
कांथी किरण कोंडेपुड़ी
महेंद्र विश्नोई
अनुसंधान अध्येता
सलोनी शर्मा
नताशा शर्मा
अनीता कुमारी
पायल कपूर

उद्देश्य: रंगीन गेहूं का विकास एवं गुणलक्षणन्

परिचय

एंथोसायनिन्स जैसे पादप फीटोकैमिकल्स एंटीऑक्सीडेंट्स के रूप में कार्य कर सकते हैं तथा ये सूजनरोधी, कैंसर विरोधी, एंटी–एजिंग गतिविधि दिखा सकते है तथा हृदयरोगों और टाईप–2 मधुमेह में रोक सकते हैं। वर्तमान प्रस्ताव में हमारा उद्देशय उच्च एंथोसायनिन युक्त फलों व सब्जियों से ज्यादा विशेष है जिनका शैल्फ जीवन कम व उनकों लम्बे समय तक स्टोर नहीं किया जा सकता।गेंहू तक मुख्य किसानी फसल है जिसमें सभी आवश्यक मशीनरी होती है। रंगीन गेहूं एक नवीन उत्पाद है जिसका प्रयोग मूल्यवर्धित उत्पादों व कार्यात्मक खाद्य पदार्थो के विकास के लिए किया जा सकता है।यह परियोजना महत्तपूर्णत: उच्च उपज की पीढी के स्थानीय रूप से अनुकूलित गेहूं की वाणिज्यिक लाइनों गैर जीएमओ, विभिन्न एंथोसायनिन का रासायनिक वर्णन, वाणिज्यिक क्षमताओंव आऊट रीच को बढाने के लिए क्लीनिकल व परि–क्लीनिकल अध्ययन मानव स्वास्थय के लिए मूल्य–वृर्दधि व कार्यात्मक खाद्य उत्पादों लाभो के बारे में जागरूकता पैदा करना, अतिरिक्त आय सृजन के साथ बड़े पैमाने पर गुणन तथा किसानों की भागीदारी व विभिन्न मिलिंग व बेकिंग उद्योगों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण है।

अनुसंधान प्रगति

1. **रंगीन गेहूं लाइनों का सुधार:**
   रंगीन गेहूं लाइनों की उपज और जंग प्रतिरोध को बढाने के लिए नए क्रॉस बताए गए स्क्रीन किए गए तथा चुने गए।

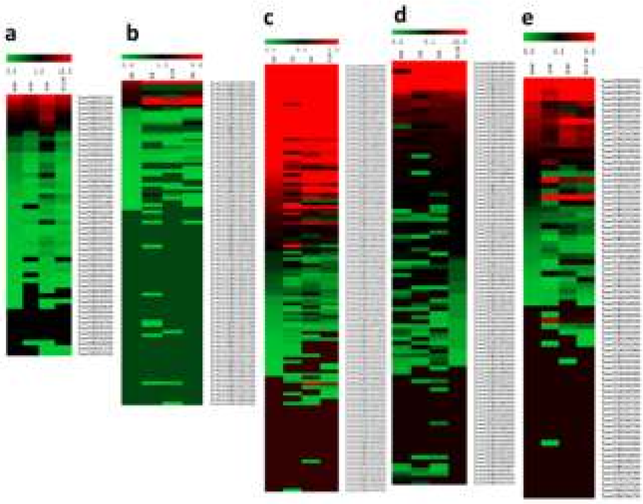
2. **एंथोसायनिव जैव संश्लेषण मार्ग से संबधित जीनों की जीनोम–विस्तृत पहचान:**
   Teiticum aestivum जीनोम डाटा में Acabidepsis व चावल प्लांट प्रजातियों में प्लास्टपी की सहायता से कुल 452 जीनों की पहचान की गई। उनमें से 50 फिलाइल एलनिन अमोनिया लायस (PAL) , 95 चालकोन सिथेज (CHS)100 फलेवनों हाइड्रोक्सिलेज (F3H) 133 डाईहाइड्रोफलेवेनोल रिडक्टेज (DFR) व 74 एंथोसायनिन सिंथेल जीन्स थें। इनको फिजियोकेमिकल गुण डोमेन जानकारी व सेलुलर स्थानीयकरण के लिए खोजा गया। इसके अलावा, एंथासायनिन वायोर्फोटिफाइड़ रंगीन (ब्लैक, पर्पल व ब्लू) में समान रूप से था। जबकि चालकोन सिंथेज विभिन्न रूप से रंगीन व श्वैत गेहूं में व्यवहार कर रहा था।(आकृर्ति1बी) विशेष रूप से केवल डीएफआर, एफ 3 एस ए एनएस कमश: विभिन्न रूप से व्यक्त कर रहे थे। आकृति 1c, 1d व 1e इस प्रकार एंथोसायनिन बायोफोर्टिफाइड़ गेहूं (ब्लैक, ब्लू व पर्पल) व श्वेत गेहूँ (पीबीडब्लयू 621) में लक्षित जीनों का विभिन्न रूप से व्यवहार एंथोसायनिव गेहूं के रंग की विशेषता को नियत्रित करने में इन जीनों की भागीदारी का समर्थन करती है।

3. **चूहों में एंथोसायनिन बायोफोर्टिफाइड़ गेहूं का प्रभाव, उच्च वसा वाले आहार का प्रेरित आंतो में विस्थापन व संबधित निहितार्थो में:**

क. जानवरों में प्रयोग के लिए नैतिक अनुमांदन संस्थागत नैतिक समिति नाबी की (IACE) से प्राप्त किया गया।

तालिका 1. एंथोसायनिन मार्ग से संबधित जीन की पहचान के लिए फिजियोकेनि गुण, डोमेन जानकारी व कोशिकिय स्थानीयकरण।

Enzyme	Putative number	Subcelluar localisation	Predicted molecular mass	Domain	Isoelectric point
PAL	50	Cytoplasm	~≈ 70 Kda	phe_am_lyase	6
CHS	95	Cytoplasm	≈ 40 Kda	chal_sti_synt	5.9
F3H	100	Cytoplasm	≈ 40 Kda	2-oxoglutatate dependent dioxygense	5.9
DFR	133	Cytoplasm	≈ 36.5 Kda	Epimerase	6.1
ANS	174	Cytoplasm	≈ 39.6 Kda	2OG-Fe(II) oxygense superfamily	5.8

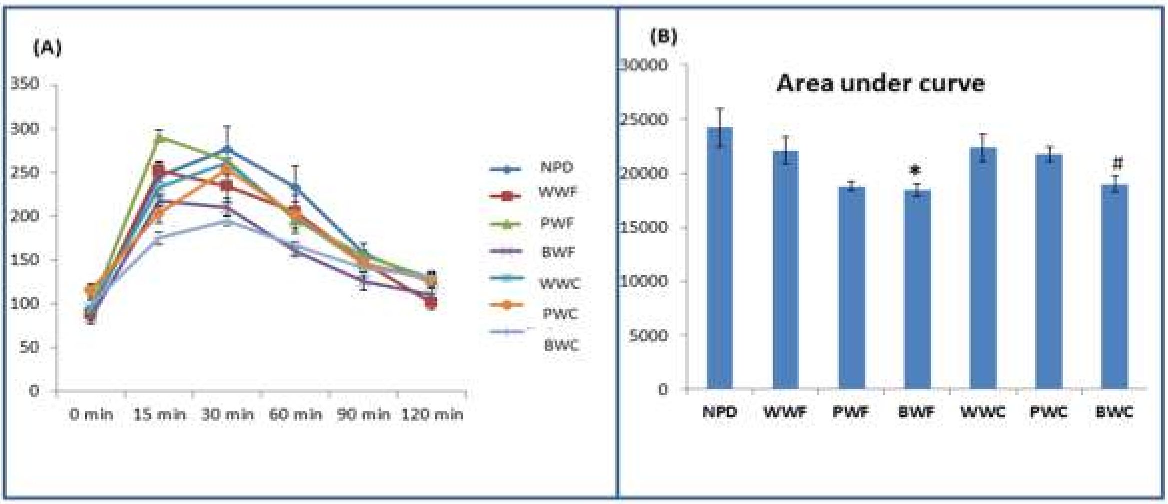


आकृति 1. हिटमैप एंथोसायनिन जैव संश्लेषण मार्ग के जीनों के बीच (ए) पीएएल, (बी) सीएचएस (सी) डीएफआर (डी) एफ 3 एच और ई-ए एन एस अभिव्यक्ति में विभिन्नता प्रदर्शित कर रहा है। गेहूं के मुकाबले श्वेत गेहूं में डब्लू-डब्लू सफेद गेहूं पी डब्लू पर्पल गेहूँ, बी एल डब्लू काला गेहूं

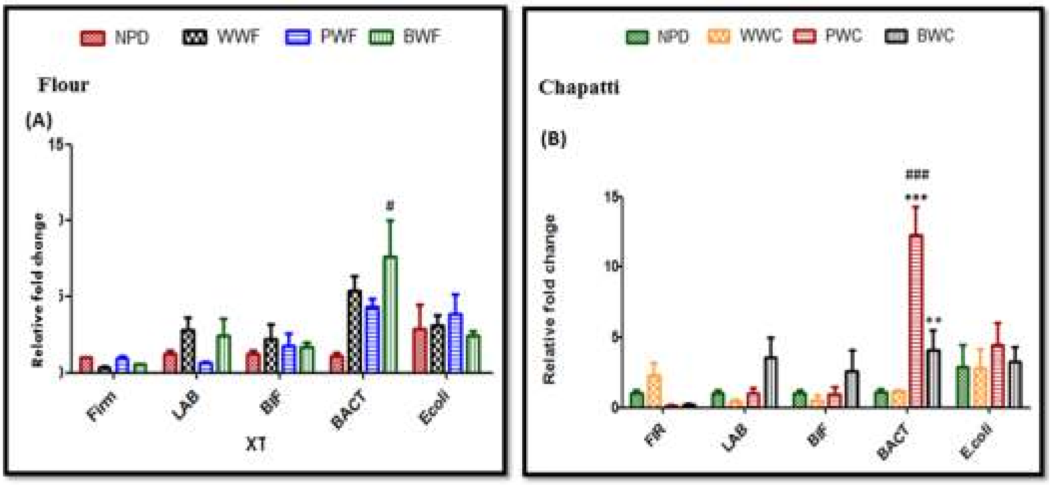
42 स्वीस अल्बीनों चूहों जिनकी उम्र 6 से 8 सप्ताह तथा वजन 25-30 ग्राम था, उनको 6 प्रत्येक के साथ 7 समूह में विभाजित किया गया 1. नियंत्रण (एनपीड़ी) 2. सफेद गेहूं (पीवीडब्लू 621), 3.काला गेहूँ (बी डब्लू एफ) 4. बैंगनी गेहूं (पीडब्लू एफ)

ख. सफेद गेहूं चापाती (डब्लू डब्लू सी) 6.काला गेहूं चपाती (पीडब्लू सी)

ग. बैंगनी गेहूं चपाती (पी डब्लू सी) और 12 सप्ताह के लिए समृदविबाहु आहार (3.48 किलो कैलोरी/100 ग्राम) पर खिलाया गया। प्रत्येक आहार 64 प्रतिशत काब्रोहाइट्रेड, 21 प्रतिशत प्रोटीन और 14 प्रतिशत वसा शामिल था। मौखिक ग्लूकोस सहिष्णुणता का प्रदर्शन आहार हस्तक्षेप के 6 सप्ताह बाद किया गया। रतिभर भूखे चूहों को 2 ग्राम ग्लूकोस मौखिक रूप से दिया गया व ब्लड़ ग्लूकोस सांद्रता को 0,15,30,45,60,90 व 120 मिनट के अंतराल पर मापा गया। ओटीटीटी के परिणामों में एनपीड़ी और और अन्य सभी समूहों में ग्लूकोस सांद्रता में समग्र वृद्धि दिखाई । एनपीडी, डब्लू डब्लू एफ, पीडब्लूएफ और पीडब्लू एफ समूहों के बीच, पीडब्लूएफ समूह ने एनपीड़ी की तुलना में मौखिक ग्लूकोस के दौरान कम बढ़ा लेकिन पीडब्लू और डब्लू डब्लूएफ समूहों ने एनपीड़ी की तुलना में मौखिक ग्लूकोस के केवल 15 मिनट बाद ही उच्चतर वृद्धि दिखाई, अन्य समय पर यह एनपीड़ी (आकृति 2 ए) से कम था। पीडब्लू एफ और पीडब्लू एफ बनाम एनपीडी समूह में वक्र में (पी≤0.05) पर डब्लू डब्लूसी के तुलना में दिखाया (आकृति 2 बी) जो कि काला गेहूं चपाती में सफेद की तुलना में कम ग्लाईसेमिक सूचकांक का संकेत मिलता है। इस बीच, हाल के अध्ययनो से पता चलता है कि एंथोसायनिन जैसे फायटोकेमिकल से और उनके मेटाबोलाइट प्रमुख आंतो के जीवाणु वनस्पतियों पर संभावित लाभकारी प्रभाव ड़ालते है, खासकर Lactobacillus व Bifidobacteria spp की विकास पर लेकिन गेहूं के एंथोसायनिन से ऐसा कोई अध्ययन करने के लिए , सीकम मात्रा से जीवाणु डीएनए को अलग किया गया व 16 एस अनुक्रमण किया गया। अनुक्रमण के परिणाम प्रतिक्षीत है। महत्वपूर्ण गट जीवाणु चूहे के जैसे फमीफ्यूटस व Bacteroide (BACT)व



आकृति 2. चूहे में ग्लूकोस सांद्रता (n=5,6), मौखिक ग्लूकोस सहिष्णुता परिक्षण में विभिन्न गेहूं के आटे व चपाती के साथ खिलाने के 1.5 महीने के बाद (बी) ओजीटीटी में दिए गए वक्रो के तहत क्षेत्र मात्राओं को मीन एसईएम के व्यक्त किया गया है। आपसी समूह में विभिन्नता के लिए वन वे एनोवा द्वारा मूल्यांकन जिसके बाद तुर्की मल्टीपल टेस्ट किया गया। पी ≤0.05 एनपीड़ी, # पी ≤0.05 बनाम सफेद गेहूं चपाती।

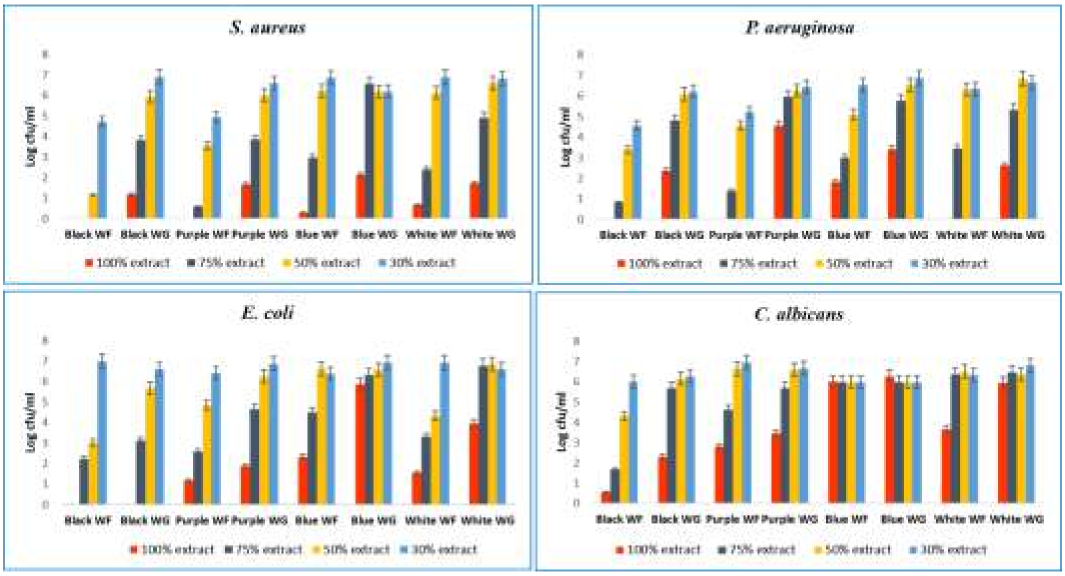


आकृति 3. प्रमुख जीवाणु फायला के बहुयायत चूहें के (एन=5-6) फेसीस में कच्चे गेहूं के साथ खिलाने पर (बी) प्रमुख जीवाणु की बहुतायत गट में जब चूहें (एन=5-6) को चपाती के खिलाया गया। मात्राओं का मी± एसईएम के व्यक्त किया गया है। आपसी समूह में विभिन्नता के लिए वन-वे एनोवा का उपयोग, तुर्की मल्टीवल टेस्ट के साथ किया गया। # पी < 0.05 बनाम एनपीड़ी ### पी< 0.001 बनाम ड़ब्लू ड़ब्लू सी, *** पी< 0.001 बनाम एनपीड़ी, ** पी < 0.01 बनाम डब्लू डब्लू सी।

अन्य महत्वपूर्ण लाभकारी जीवाणु जैसे Lactobacilli (LAB) Bifidobacteria (BAF) जैसे E.coli का मात्रात्मक अनुमान आरटी-पीसार द्वारा किया गया।संख्यिकीय विश्लेषण वन-वे इनोवा का उपयोग ग्रेप-प्रिज्म का उपयोग करते हूए किया गया। गेहूं के सभी रूपों के कच्चे समूहों के साथ खिलाए गए चूहों के समूह के मामलों में बीडब्लूएफ समूह ने एनपीड़ी की तुलना में bacteroidetes के लिए अभिव्यक्ति में ज्यादा उच्चता दिखाई। (आकृर्ति 3ए) ड़ब्लू डब्लूसी और एनपीड़ी की तुलना में वी ड़ब्लूसी में Bacteroidetes की अभिव्यक्ति में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई। ड़ब्लू ड़ब्लूसी समूह की तुलना में पीड़ब्लूसी समूह में भी में bacteroidetes बढ़ी हुई अभिव्यक्ति दिखाई। अन्य महत्वपूर्ण अंतर पाया गया।

4. रोगाणु बैक्टीरिया के खिलाफ रंगीन गेहूं की माइक्रोबियल विरोधी गतिविधि का मूल्यांकन:

रंगीन गेहूं से संशोधित किए गए एंथोसायनिन की परस्पर विरोधी क्रिया का मूल्याकन सामान्य मनुष्य के रोगाणु जैसे ग्राम पोजीटीव staphylococcus aureus व Bacillus Subtilis; ग्राम नेगीटीव Pseudomonas



आकृति 4. सफेद गेहूं तुलना में रंगीन गेहूं से एंथोसायनीन एक्ट्रेवह के विभिन्न सांद्रता की उपस्थिति में लोग सी फू/एम एल माइक्रोबियल वृद्धि डब्लू एफ=गेहूं का आटा ड्ब्लू जी = वीटग्रास

aerugnosa व E.coli यीस्ट, candida albicans के विपरित किया गया। रंगीन गेहूं के आटे व गेहूं घास ने 30 प्रतिशत तक साद्रंता तक B.Subtilis को छोड़कर सभी रोगजनकों के विकास में अवरोध में स्पष्ट क्षेत्र दिखाए। बैंगनी रंग के आटे का एक्सट्रेक्ट व उससे ज्यादा काले रंग के गेहूं का एक्सट्रेक्ट ने सभी रोगाणु के खिलाफ सबसे ज्यादा प्रतिरोधक क्षमता का प्रदर्शन किया जिसमें से महत्वपूर्णत: P.aeruginosa, C.albicans उसके बाद E. coli व S.aureus उपस्थित थे। ब्रोथ मोडुलेशन का प्रयोग न्यूनतम माइक्रोबइल सांद्रता व न्यूनतम निरोधात्मक सांद्रता का मापन काले गेहूं के लिए किया गया। सबसे ज्यादा रोगाणुरोधी गतिविधि का प्रदर्शन बैंगनी गेहूं के बाद काले रंग द्वारा किया गया। काले रंग के आटे के एक्सट्रेक्ट ने 100 प्रतिशत एमएमसी दिखाया P.aeruginosa, व E. coli में 50 प्रतिशत व 75 प्रतिशत एक्सट्रेक्ट सांद्रता क्रमश: S.aureus व E. coli के खिलाफ 100 प्रतिशत एक्सट्रेक्ट साद्रंता पर एमएमसी दिखाई। बैंगंनी रंग के गेहूं के 75 प्रतिशत एक्सट्रेक्ट पर S.aureus P.aeruginosa के खिलाफ एमएमसी का प्रदर्शन किया। (आकृर्ति 5) इन निष्कर्षो से पता चलता है कि एंथोसायनि से समृद्ध रंगीन गेहूं विभिन्न रोगजनक सूक्ष्मजीवों के विकास को नियांतित्रा करने में एक संभावित प्राकृतिक पौधों पर आधारित न्यूट्रास्युटिकल और रोगाणुरोधी के रूप में कार्य कर सकता है।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- रंगीन गेहूं व्यवसायीकरण के लिए आठ नई कम्पनियों के साथ एमओयू / डनडीए पर हस्ताक्षर किए है।

  बायोफोर्टिफाइड् एंथोसायनिन गेहूं में उपस्थित एंथोसायनिन एक संभावित फाइटोकेनिकल हो सकता है जोकि एक जीव के पेट में रहने वाले लाभकारी जीवाणुके विकास में सहायता कर सकता है इसके अलावा यह एक जीव में ग्लूकोस होमास्टेसिस को प्रभावी ढंग से बनाए रख सकता है
- ड्राटा से पता चला है कि रंगीन गेहूं रोगजनक जीवाणु को एण्टी माइक्रोबियल क्रिया का प्रदर्शन करता है

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- बेहतर रंगीन गेहूं के लाइनों और व्यावसायीकरण का विकास ।
- एचएफड़ी डेरजेन्टस के विरूद्ध एंथोसायनिन बायोफोर्टिफाइड् गेहूं प्रभाव की समझ।
- रंगीन गेहूं के क्लीनिकल परीक्षण।

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

प्रमुख अन्वेषक
अजय कुमार पांडेय

अनुसंधान अध्येता
अनिल कुमार
विष्णु शुक्ला
गजलदीप कौर
शिवानी शर्मा

उद्देश्य: गेहूं में सूक्ष्मपोषक संवर्धन एवं संघटन में शामिल आण्विक घटकों की पहचान।

परिचय

पौधों में मौजूद आवश्यक सूक्ष्मपोषकों में लौह एक महत्त्वपूर्ण अवयव है, जो फोटोसंश्लेषण, श्वसन, क्लोरोफिल जैवसंश्लेषण एवं नाइट्रोजन को दुरस्त रखने में एक उत्प्रेरक सह–घटक के रूप में कार्य करता है। मिट्टी में लौह की जैव–उपलब्धता पूरी तरह से इसकी घुलनशीलता, एरोबिक एवं केलकेरियस मृदा स्थितियों, पीएच एवं पौध जड़ों द्वारा निकलने वाले प्राकृतिक लीगेन्ड पर निर्भर होती है। जड़ों के लौह ग्रहण में उपरोक्त चुनौतियों को दूर करने के लिए, पौधे मुख्यत: दो नीतियों पर कार्य करते हैं। एक, जो कि अधिकांशत: इयुडिकोट प्रजातियों में पाई जाती है, मुख्यत: प्रोटोन्स (H^+) एवं अन्य न्यूनीकरण अभिकर्मकों सहित रीजोस्फेरिक क्षेत्रों की समृद्धि पर आश्रित होता है। इसके विपरीत, ग्रैमिनेशियस प्रजाति दूसरी नीति अपनाती है, जिसमें लौह का आवागमन कॉम्प्लैक्स–चिलेटिड रूप में होता है। के कॉम्प्लैक्स–चिलेटिड रूप होता है हेक्साप्लाइड गेहू बढिया एवं पौष्टिकता से भरपूर तथा वहनीय एक महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती है, गेहूं का जीनोम Fe सीमित स्थिति कर देने पर क्या प्रतिक्रिया करता है, इस पर हमारा वर्तमान ज्ञान अस्पष्ट और अनुत्तरित है। इसके अलावा विभिन्न तनाव स्थितियों के तहत, अलग–अलग जीनोम होमिओलोग आधारित अभिव्यक्ति को कैसे प्रभावित कर सकते है, पता लगाया जाना बाकी है। वर्तमान कार्य में गेहूं की जड़ो में, लौह कमी दौरान शामिल होने वाले आगविक घटकों की पहचान करने के लिए पहले से विकसित RAN-seq आधारित अभिव्यक्ति का अध्ययन किया गया था जिससे कि होमोलोग्स की समन्वित अभिव्यक्ति पर प्रारंभिक संकेत मिले। सामूहिक रूप से हमारे परिणाम लौह कमी के तहत हेक्साप्लोइड गेहूँ के आणविक और जैव रासायनिक प्रतिक्रियाओं पर पहली अंतदृष्टि प्रदान करते हैं।

अनुसंधान प्रगति

RNA-seq डेटा को उत्पन्न करने पर गेहूँ के विभिन्न जीन परिवारो का चिन्हित किया गया।, ताकि उन्हें गेहूँ या Brachy -podium जैसे monocots में आगे के कार्यात्मक अध्ययनों के लिए प्राथमिकता दी जा सके। कई जीन परिवारों की पहचान की गई और विशेष रूप से नीचे प्रस्तुत दो जीन परिवारों को विस्तारपूर्वक चिन्हित किया गया। इन दो जीन परिवारों को जिंक–उत्प्रेरित सहायक जैसे (जेडआईएफएल) और वैक्यूओलर लौह सवायक जैसे (वीटीएल) जीन कहकर संदार्भित किया गया।

1. जीनोम –वाइड जॉच के परिणामस्वरूप तैंतीस ख्यात टीएजेइआई एलएल जीनों की पहचान हुई, जो केवल क्रोमोसोम 3, 4 और 5 में वितरित थे। गेहूँ में जेडआईएफएल जीन प्रगोटर के इन सिलिको अध्ययन से कई धातु बंधन साइटों की उपस्थिति के संकेत मिले, जो कि Fe होम्योस्टेसिस में शामिल है ।
2. गेहूँ में जेडआएएफएल जीन के मात्रात्मक आरटी–पीसीआर विश्लेषण ने अधिशेष Zn और लौह कमी के तहत जड़ो और अंकुरो के ट्रांस्क्रिप्ट में अंतरिय विनियमन का सुझाव दिया Zn और Fe दोनों द्वारा TaZIFL2.3, TaZLFL4.1, TaZIFL4.2 , TaZIFL5, TaZIFL6.1 और TaZIFL6.1 का अपरेग्युलेशन विशेषत: संभवत: दोनों ही पोषक तत्वों के तनाव से

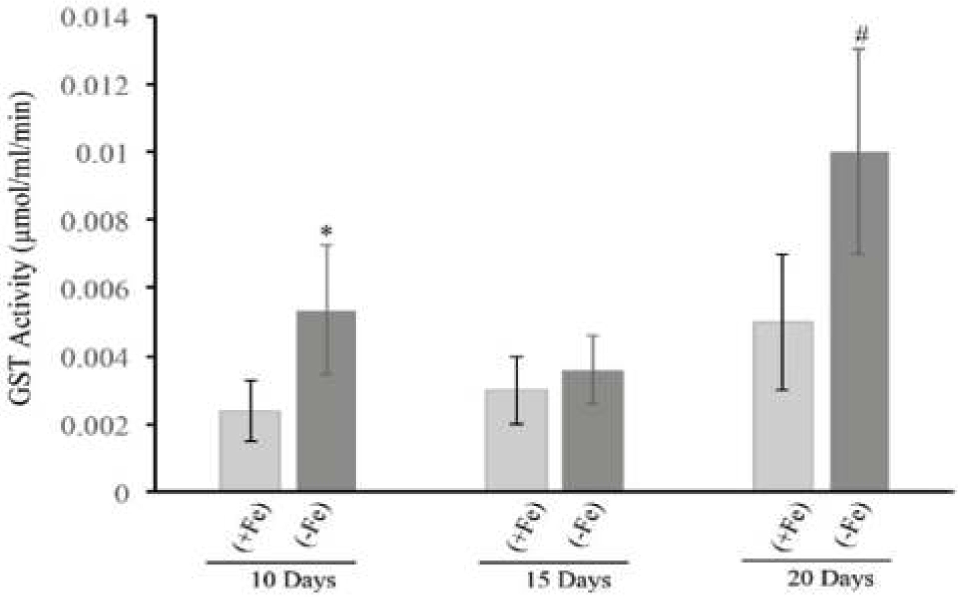
ऊतक विशिष्ट रूप से नियंत्रित होता है। दिलचस्प बात यह है कि भारी धातुओं के संपर्क में आने पर, TaZIFL4.2 और TaZIFL7.1 ने काफी हद तक अपरेग्यूलेशन दिखाया, जबकि TaZIFL5 और TaZIFL6.2 लगभग अप्रभावित रहें

3. गेहूँ जीनोम में VTL जीन के लिए की गई इसी तरह जांच के परिणामस्वरूप इस परिवार के लिए 23 जीन की पहचान हुई। हमारी जॉच से हेक्साप्लाइड गेहूँ में एकाधिक VTL जीन्स पहचाने गए जिससे सबसे अधिक जीन्स पहचाने गए जिसमे सबसे अधिक जीन्स गुणसूत्र 2 पर स्थानतरित थे। मात्रात्मक अभिव्यक्ति की जाँच से पता चलता है कि ज्यादातर VTL जीन्स लौह-अधिशेष स्थिति में प्ररित होते है, जिससें धातु समस्थिति में उनकी मजबूत भूमिका है।

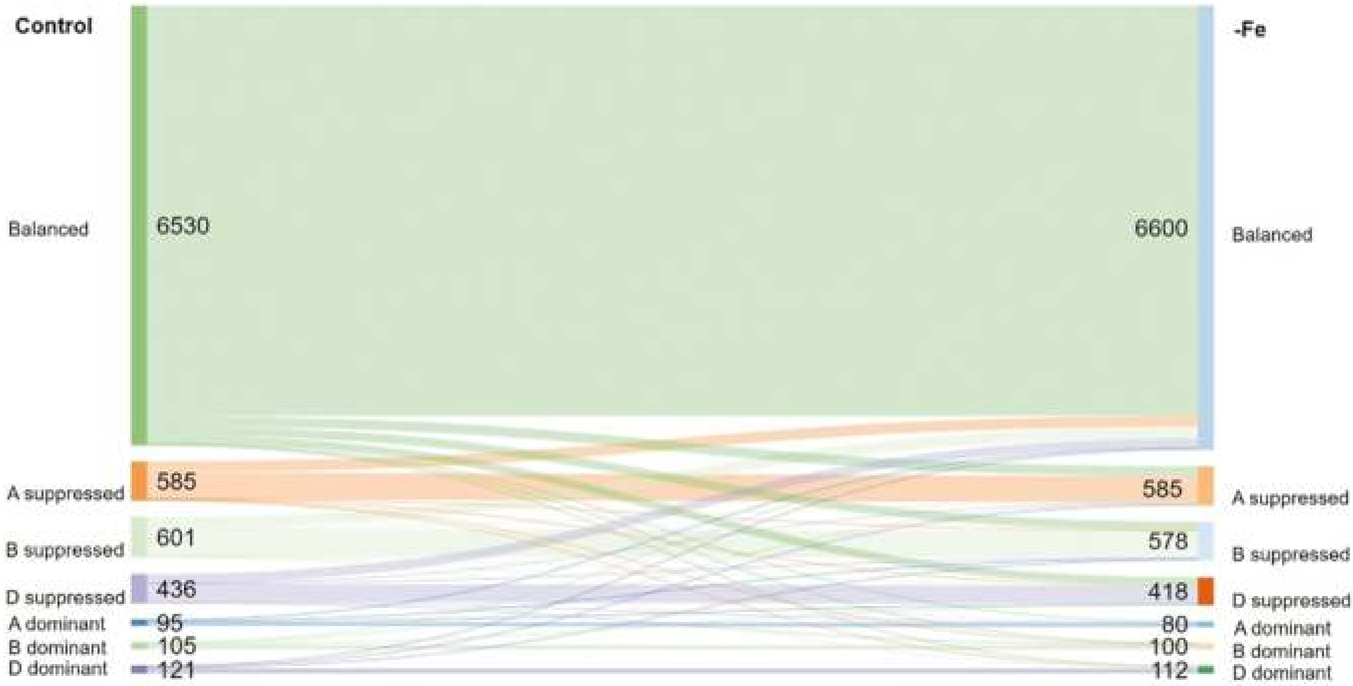
4. दिलचस्प बात यह है कि गेहूँ में और की कमी के तहत अधिकांश VTL जीन्स का ऊतक विशिष्ट तरीके से काफी अप-रेग्युलेशन था। हालांकि, भारी धातुओं के तहत जड़ो में गेहूँ VTL जीन की अभिव्यक्ति में कोई महत्वपूर्ण परिर्वतन नहीं देखा गया था, लेकिन कोबाल्ट तनाव की उपस्थिति में TaVTL2 aVTL2 और aVTL5 का अप रेग्युलेशन था। कुल मिलाकर, यह कार्य गेहूँ के aVTL2 जीन्समें धातु समास्थिति को संबोधित करने के लिए एक महत्वपूर्ण अनुवशिक ढांचा प्रदान कर सकता है

5. पहले हमने कंट्रोल की तुलना में लौहे कमी गेहँ की जड़ों में GST के लिए एन्कोड करने वाले जीन्स की उच्च अभिव्यक्ति रिपोर्ट की है। हमने विभिन्न दिनों की लौह कमी के अधीन गेहूँ की जड़ों में GST गतिविधि की उच्च अभिव्यक्ति को मान्य किया (चित्र)

6. इसके अलावा, क्रंटोल और लौह कमी दोनों स्थितियों में होम्योलोग्स जीन त्रयी की अभिव्यक्ति को मानते हुए होग्योलोग्स के लिए सापेक्ष बहुतायत स्तर और अभिव्यक्ति पूर्वाग्रह का अध्ययन किया गय।कुल मिलाकर ए,बी, एवं डी की अनुकूल सापेक्ष अभिव्यक्ति के लिए सात श्रेणियाँ जिसमें से एक संतुलित श्रेणी और छह असंतुलित होम्योलोग्स/दमन /होम्योलोग्स-डोमिनेंट (दोनों) में से किसी भी जीनोम से बताई गई। rdist पैकेज R3.3.2 से फंक्शन का उपयोग करते हुए प्रत्येक त्रयी के सामान्यीकृत सापेक्ष अभिव्यक्ति के बीच और सात अनुकूल श्रेणियाँ के लिए यूक्लोडियन डिस्टेंस की गणन की गई। हमारे विश्लेषण से पता चला कि अधिकांश त्रय संतुलित श्रेणी (चित्र) के तहत था। कंट्रोल और लौह कमी में कुल त्रय मे ंसे 77 प्रतिशत और 77.89 प्रतिशत परिक्षणों ने दोनों स्थितियों में संतुलित/असंतुलित योगदार दिखाया। कुल मिलाकर डी नियंत्रण 33.94 प्रतिशत लौह 33.95 प्रतिशत नियंत्रण-33.06 प्रतिशत लौह 33.00 प्रतिशत और बी (नियंत्रण 33.04 प्रतिशत) लौह 33.95 प्रतिशत जीनोम की तुलना में उच्च सापेक्ष बहुतायत नोट किया गया।



आकृति 1. कंट्रोल (+Fe) और लौह कमी (-Fe) स्थितियों के तहत गेहूँ की जड़ों की ग्लूटाथियोन एस ट्रांसफ़रेज गतिविधि



आकृति 2. कंट्रोल और लौह कमी में होम्योलोग अभिव्यक्ति पूर्वाग्रह का चित्रण करता हुआ आरेख । होग्योलोग त्रयी को प्रत्येक त्रय के भीतर सापेक्ष सामान्यीकृत अभिव्यक्ति के आधार पर सात परिभाषित श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया था। दोनों ही स्थितियों में कंट्रोल से लौह (लौह कमी) की तरफ जाने वाले नोड्स, समान त्रय (समान श्रेणी में प्रवाह) एवं अलग-अलग (एक अलग श्रेणी में प्रवाह) अभिव्यक्ति पैटर्न दर्शाते है। विशिष्ट रंग कंट्रोल की स्थिति से सात श्रेणियों से संबधित परिक्षणों के प्रवाह को एक ही श्रेणी में -Fe या किसी अलग श्रेणी में -Fe के तहत पारगमन का प्रतिनिधित्व करते है।

प्रमुख उपलब्धियां

- लौह कमी दौरान गेहूं की जड़ों में व्यापक विश्लेषण RNA seq डेटा प्रदशित और पहली बार रिपोर्ट किया गया।
- लौह के उत्थान और गतिशीलता को बढाने के लिए अनुवांशिक हेरफेर के कई प्रमुख लक्ष्यों और जीनों की पहचान की गई ।
- इस कमी की स्थिति में गेहूँ की जड़ों में अत्यधिक गतिविधि देखी गई जो संभवतः मेटाबोलाइट जैव संश्लेषण की पुनः सक्रियता को बढाती है।
- लौह कमी की स्थिति में गेहूँ जीनोम अभिव्यक्ति पूर्वाग्रह दिखाता है।
- कई खमीर परख प्रक्रियाओं Fe/Zn को ट्रासपोर्टर्स की कार्यक्षमता को स्क्रीन / वैलिडेट करने के लिए विकसित किया गया।।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- RNA seq (Viz IRO3/2) द्वारा पहचाने गए नकारात्मक नियामक सहित उम्मीदवार जीनों चिन्हित किया जाएगा और जीनोम संपादन का उपयोग करते हुए उनका कार्यात्कक विश्लेषण शुरू कर दिया गया है।
- लौह कमी सहिष्णुता की जाँच की जाएगी और फाँस्फोरस जैसे अन्य मैक्रोन्यूट्रिएंट्स के साथ उनके इंटरंक्शन का पता लगाया जाएगा।
- गेहूँ लाइब्रेरी की कार्यात्मक संवीक्षा और नवीन Fe/Zn परिवाहकों की स्क्रीनिंग के लिए यीस्ट का प्रयोग किया जाएगा

1.4 गुणवत्ता सुधार के लिए केले का आनुवांशिक परिवर्तनरूपांतरण

प्रमुख अन्वेषक
सिद्धार्थ तिवारी

परियोजना वैज्ञानिक
करमबीर कौर

परियोजना शोध अध्येता
शिवानी
नवनीत कौर
मिथिलेश कुमार
रेणुशर्मा

उद्देश्य 1: प्रो-विटामिन ए (पीवीए) निर्माण के साथ भारतीय केले का हस्तांतरण हस्तांतरण एवं मूल्यांकन

परिचय

पिछली रिर्पोट में, QUT, आस्ट्रेलिया से प्राप्त चार डीसी DC-32 (ACO>APSY2a) और DC -34 (Ubi>APSY2a) कंस्ट्रक्ट्स का उपयोग करते हुए सीमित संख्या में ग्रेंड नैन और रसथाली ट्रांसजेकिन लाइनें उत्पन्न हुई थी। पके फल गूदे में विटामिन ए (पीवीए) मात्रा के लिए इन पंक्तियों का विश्लेषण किया गया था। वर्तमान रिर्पोट में ग्रेंड नैन और रसथाली ट्रॉसजेनिक लाइनों का बड़ी संख्या में विश्लेषण किया गया है जो लाइन PYA≥20 माईक्रोग्राम/ ग्राम ड्राई वेट (सीमा मूल्य) प्रदर्शित कर रही थी, उसे आगे के विकास , अगली पीढी में विश्लेषण और PVA की स्थिरता के लिए चयन किया गया और नेट हाउस में रखा गया।

अनुसंधान प्रगति

1. ग्रेंड नैन और रसथाली के फलों के गूदे में पीवीए मात्रा के लिए कुल 302 घटनाओं (ग्रेंड नैन +182 रसथाली 120) का विश्लेषण किया गया। पके हुए फल के गूदे में PVA मात्रा ≥ 20 माइक्रोग्राम/ग्राम ड्राई वेट का उपयोग रतून फसल विश्लेषण में PVA स्थिरता और फिर बहु-स्थान चयन परीक्षण के लिए किया गया।
2. गैर रूपान्तरित नियंत्रण के पके हुए फल के गूदे और गुच्छा वजन में पीवीए मात्रा दर्ज की गयी जो क्रमशः 4. 91 माइक्रोग्राम/ग्राम ड्राईवेट और 11.85 किलोग्राम प्रदर्शित हुई (सारणी 1 ए)
3. कुल 10 ट्रांसजेनिक ग्रेंडनैन लाइनों ने पके हुए फल के गूदे में पीवीए मात्रा ≥20 माइक्रोग्राम 1ग्राम ड्राईवेज दिखाया है। (सारणी 1बी)
4. रसथाली के 5 गैर रूपान्त्ररित नियंत्रण के पके हुए फल के गूदे और गुच्छा वजन में पीवीए मात्रा दर्ज की गई जो क्रमशः 2.37 माइक्रोग्राम/ग्राम ड्राईवेट और 8.6 किलोग्राम के रूप में प्रदर्शित हुई। सारणी 2ए) कुल 11 रसथाली लाइनों ने पके हुए फल के गूदे (सारणी 2बी) में पीवीए मात्रा माईक्रोग्राम /ग्राम डाईवेट दिखाया है।

तालिका 1. (क) ग्रेंड नैन के 08 गैर रूपान्तरित नियंत्रण के पके हुए फल के गूदे में पीवीए गुच्छा वजन का विश्लेषण

Sr. no.	Construct	Plant no.	PVA (µg/g DW)	Bunch weight (Kg)
1	Control	GN301	3.12	16.50
2	Control	GN317	6.78	11.50
3	Control	GN418	5.85	12.00
4	Control	GN357	3.09	10.50
5	Control	GN397	4.94	9.20
6	Control	GN499	5.36	13.10
7	Control	GN517	5.22	10.50
8	Control	GN518	4.89	11.50
Mean			**4.91µg/g DW**	**11.85 Kg**

तालिका 1. ख. ग्रेंड नैन के 10 प्रोमिशिंग घटनाओं के पके फल के गूदे और गुच्छे विश्लेषण पीवीए ≥ 20 माईक्रोग्राम/ग्राम ड्राई वेट दिखा रहा है।

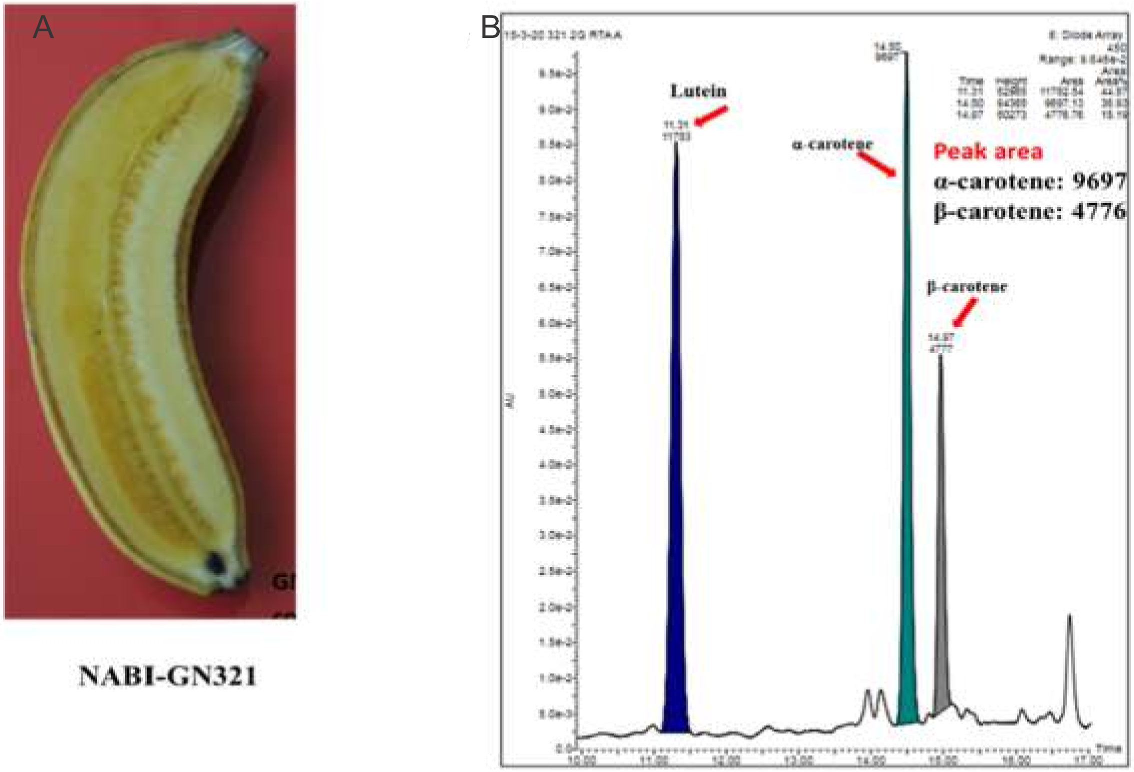
No.	Construct	Plant ID	Main crop PVA (µg/g DW)	Main crop bunch weight (Kg)	PVA Fold change (compare to mean of control)
1	DC-32	GN321	30.45	14.50	6.20
2	DC-32	GN346	26.96	15.50	5.49
3	DC-32	GN356	22.88	9.50	4.66
4	DC-32	GN401	19.23	9.80	3.92
5	DC-32	GN404	18.59	10.20	3.79
6	DC-32	GN415	19.58	11.30	3.98
7	DC-32	GN416	25.80	10.50	5.25
8	DC-34	GN420	19.58	15.50	3.99
9	DC-34	GN423	22.06	14.50	4.49
10	DC-34	GN440	34.41	11.30	7.01

तालिका 2. (क) रसथाली के 05 गैर रूपान्तरित नियंत्रण के पके हुए फल से गुदे और गुच्छा वजन में पीवीए विश्लेषण

Sr. no.	Construct	Plant no.	PVA (µg/g DW)	Yield (Bunch weight)
1	Control	R218	1.41	9.80
2	Control	R140	1.53	**7.00**
3	Control	R202	3.37	7.20
4	Control	R17	1.67	9.00
5	Control	R237	3.89	**10.00**
Mean			**2.37**	**8.6**

तालिका 2. (ख) रसथाली के 11 प्रोमिशिंग लाइनों में गुच्छा वजन और पीवीए विश्लेषण कपे हुए फल के गूदे में≥20 माईक्रोग्राम/ ग्राम ड्राईवेट दिख रहा है।

Sr. No.	Construct	Plant ID	Main crop PVA content (µg/g DW)	Main crop Bunch weight (Kg)	PVA Fold change (compare to mean of control)
1	DC-32	R18	19.34	5.20	7.52
2	DC-32	R40	19.90	7.50	8.40
3	DC-34	R103	36.89	5.00	15.57
4	DC-34	R125	27.17	5.70	11.46
5	DC-34	R127	32.17	6.90	13.57
6	DC-34	R144	24.63	4.30	10.39
7	DC-34	R148	25.58	4.20	10.79
8	DC-34	R152	72.40	5.90	30.55
9	DC-34	R156	49.78	6.50	21.00
10	DC-34	R162	33.55	6.20	14.16
11	DC-34	R172	38.66	8.20	16.31



आकृति 1. ग्रेंड नैन इवेंट GN321 के फल के गूदे में (ए) पीवीए मात्रा और बी संबंधित क्रोमेटोग्राफ में अति अभिव्यक्त का दृश्य अवलोकन

5. उच्च पीवीए सामग्री के साथ (30.45 माइक्रोग्राम/ग्राम ड्राई वेट) प्रोमिशिंग ग्रेंड नैन इवेंट का दृश्य अवलोकन संबंधित क्रोमेटोग्राफ (चित्र 1बी के साथ चित्र 1 ए में दिखाया गया है)

उद्देश्य 2: भारतीय केले में प्रो- विटामिन ए के उन्नत जैवसंश्लेषण के लिए मेटाबोलिक इंजीनियरिंग

परिचय

केरोटेनॉयड जैवसंश्लेषण के नियामक तंत्र को समझने के लिए हमने केले में *1-deoxyxylulose 5- phosphate synthase (DXS)* जीन overexpress किया और *lycopene epsilon- cyclase (LCYε)* को *Crispricas9* के माध्यम से वाणिज्यिक ग्रेंड नैन और रसथाली में लक्षित किया। पिछले कार्य की निरन्तरता में मुख्य फसल लाइनों के पके हुए फल के गूदे में केरोटीनॉयड मात्रा का विश्लेषण किया गया।उच्च पीवीए सामग्री (157.24 माइक्रोगाम/ड्राईवेट) के साथ प्रामिशिंश गेंड नैन इवेंट के दृश्य अवलोकन को संबंधित क्रोमेटोग्राफ (चित्र 2 बी) के साथ चित्र 2ए में देखाया गया है।

अनुसंधान प्रगति

1. केले में ओवरएक्सप्रेसन का अध्ययन :

- पिछली रिपोर्ट में ग्रेंड नैन के पके हुए फल के गूदे में केरोटीनॉयड मात्रा के DXS लिए जीन को ओवरएक्सप्रेस करने वाली कुछ लाइनों की जाँच की गई थी। प्रोमिशिंग लाइनों में से एक GN-552 ने बहुत ही उच्च साथ पीले नांरगी रंग के गूदे का प्रदर्शन किया पके फल के गूदे PVA में की मात्रा 157 माइकोग्राम/ग्राम ड्राईवेट प्रदार्शित हुई।

  इसी की नियन्तरता में प्रामिशिंग ग्रेंड नैन (सारणी तीन ए)और रसथाली (सारणी तीन बी) में खो लाइन केरोटीनायड मात्रा ≥ 20 माइक्रोग्राम /ग्राम ड्राई वेट प्रदर्शित कर रही थी उन्हे रतून फसल में Trait स्थिरता और मल्टी लोकेशन इवेंट के लिए चुना जायेगा।

- *DXS* जीन का उपयोग करते हुए पीवीए समृद्ध लाइनों के निर्माण को ''ट्रॉस्फॉर्म्ड प्लॉटस विद इंप्रूव्ड केरोटीनॉयड लेवल और इस तरह के उत्पादन के तरीके'' शीर्षक के तहत पूर्ण-पेटेर दाखिल करके लिए उपयोग किया गया है। इस अध्ययन में, ग्रेंड नैन (सारणी तीन ए) और रसथाली

तालिका 3. (क) प्रामिशिंग ट्रांस्जेनिक ग्रेंड नैन लाइनों में पीवीए की पके फल के गूदे में मात्रा और गुच्छा वजन विश्लेषण में पीवीए ≥ 20 माईक्रोग्राम/ग्राम ड्राईवेट दिखा।

No.	Construct name	Plant unique ID	Main crop PVA (µg/g DW)	Main crop bunch weight (Kg)	Fold change compare to control
1	NABI-DXS	NABI-GN552	157.24	10.00	32.02
2	NABI-DXS	NABI-GN544	114.577	10.50	23.3
3	NABI-DXS	NABI-GN547	100.69	14.00	20.51
4	NABI-DXS	NABI-GN551	68.72	11.50	13.99
5	NABI-DXS	NABI-GN550	60.52	8.00	12.32
6	NABI-DXS	NABI-GN545	52.23	8.50	10.64
7	NABI-DXS	NABI-GN549	48.92	9.50	9.96
8	NABI-DXS	NABI-GN546	28.49	12.50	5.80
9	NABI-DXS	NABI-GN553	26.23	13.50	5.34

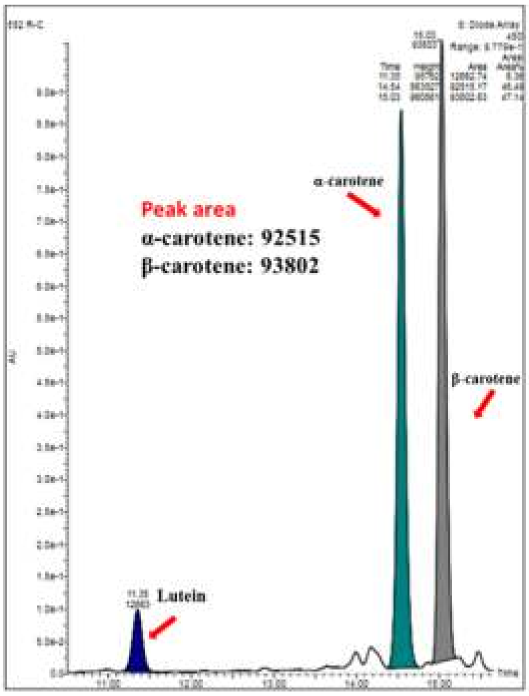
तालिका 3. (ख) 4 प्रामिशिंग रसथली ट्रांस्जेनिक लाइनों में पीवीए का पके फल के गूदे में विश्लेषण और गुच्छा वजन पीवीए ≥ 20 माईक्रोग्राम/ग्राम ड्राई वेट दिखाया है।

No.	Construct name	Plant unique ID	Main crop PVA (µg/g DW)	Main crop bunch weight (Kg)	Fold change compare to control
1	NABI-DXS	NABI-R250	70.84	9.80	29.89
2	NABI-DXS	NABI-R253	47.49	6.20	20.04
3	NABI-DXS	NABI-R234	39.98	7.20	16.87
4	NABI-DXS	NABI-R233	31.77	6.41	13.40

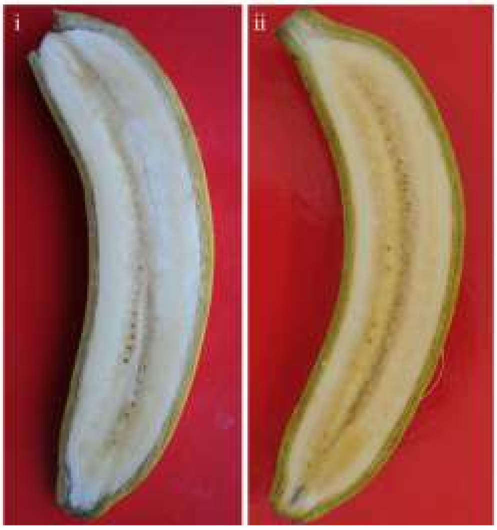
क)

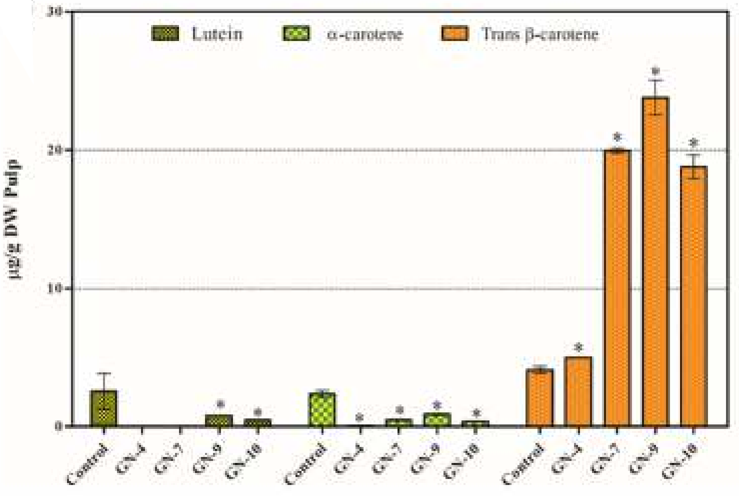
NABI-GN552

ख)



आकृति 2. ओवर एक्सप्रेशिंग *NABI-GN553* का दृश्य अवलोकन (क) बढाया हुआ पीवीए (ख) संबंधित क्रोमेटोग्राफ





आकृति 3. *GN-LCYε* उत्परिवर्तित लाइनों के पके हुए फल के गूदे का दृष्य अवोकन और केरोटीनानॉयड प्रोफाइलिंग गैर रूपान्त्ररित नियंतरण (सफेद रंग) और *GN-LCYε* उत्परिवर्तीत लाइन 9 (पीला रंग) में पके हुए फल के गूदे का दृश्य अवलोकन बी उत्परिवर्तित लाइनों के पके हुए फल के गूदे में केरोटीनॉयड का अनुमान।

(सारणी तीन बी) के पके फल के गूदे में >30 गुना वृद्धि वाली पीवीए मात्र वाली लाइनों को गैर रूपान्तरित नियंत्रण के संबंध में विकसित किया गया।

- ग्रेंड नैन के 8 गैर रूपान्तरित नियंत्रण के पके फल के गूद में पीवीए मात्रा दर्ज किया गया जो क्रमशः 4.91 माइक्रोग्राम/ग्राम ड्राई वेट और 11.85 किलोग्राम, प्रदर्शित हुआ (सारणी 1ए) कुल 10 ट्रॉस्जेनिक ग्रेंड नैन लाइनों ने पके हुए फल के गूदे में पीवीए मात्रा ≥ 20 माईक्रोग्राम/ग्राम ड्राई वेट प्रदर्शित की (सारणी 1बी) परिवर्तित लाइनों में, ल्यूटिन या तो दिखा नहीं या ~69.00 प्रतिशत (0.-77±0.44) माइक्रोग्राम/ग्राम तक घट गया। इसी प्रकार, गैर रूपान्तरित नियंत्रण (चित्र 3बी) की तुलना में x केरोटिन का स्तर ~62 प्रतिशत (0. 88±0.08 माईक्रोग्राम/ग्रम) से 98 प्रतिशत (0.05±0. 01) माइक्रोग्राम/ग्रम तक घट गया। GN-4 लाइन ल्यूटिन की मात्रा मापने लायक नहीं थी जबकि x केरोटीन (0.05±0.01) माइक्रोग्राम/ग्राम बहुत कम हो गया। ~98 प्रतिशत हालांकि गैर रूपान्त्ररित (4.09±0. 26) नियंत्रण के संबंध में GN-4 लाइन में β केरोटीन में कोई उल्लेखनीय वृद्धि नहीं हुई (4.99±0.40) माइक्रोग्राम/ग्राम) GN-9 प्रामिशिंग लाइन ने अत्यधिक 6 गुना β केरोटीन (23.80±1026 माइक्रोग्राम/ग्राम)गैर रूपान्तरित नियंत्रण के संबंध में प्रदर्शित किया।

2. केले में जीनोम का संपादन

पिछले रिपोर्ट में हमने *LcYε* जीन को ग्रेंड नैन के जीनोम में लक्षित किया। *LcYε* के लक्ष्य स्थल वाले कंस्ट्रक्ट को ग्रेंड नैन में ट्रांसफोर्म किया गयाऔर ईवेंट जेनेरेट किये गये और *DBT* की बॉयोसेफ्टी दिशानिर्देशों का पालन करके विश्लेषण कियाा गया। संपादन लाइनों की जीनोटाइपिंग ने लक्ष्य स्थलों पर छोटे सम्मिलन या विलोपन (< 4 न्यूक्लियोटाइड्स) के साथ 83 प्रतिशत उत्परिर्वतन आवृति दिखाई। उत्परिवर्तित लाइनों के पत्ती के ऊतकों में कैरोटीनायड स्तर के माड्यूलेशन को पिछली रिपोर्ट में भी प्रदर्शित किया गया था।

2.1 *LcYε* के *CRISPR/Cas9* मध्यस्थता संपादन द्वारा केले के फल का जैव रूपांतरण

पिछले कार्य की निरंतरता में, फल के गूदे में कैरोटीनॉयड मात्रा पर उत्परिर्वतन के प्रभाव को जानने के लिए संपादित लाइनों के पके हुए फल के गूदे में कैरोटीनॉयड प्रोफाइलिंग किया गया था। ग्रेंड नैन Cuttivar के चार उत्परिवर्तित इवेंट्स और गैर रूपान्तरति नियंत्रण को पपिक्वता के लिए नेट हाउस में मिटटी में स्थानान्तरित कर दिया गया। पके हुए फल के गूदे में विभिन्न उत्परिवर्तित लाइनों में केरोटीनॉयड का पैटर्न लगभग पत्ती के ही समान था। हालांकि एक्स-केरोटीन और Lutein की मात्रा में प्रतिशत कमी पके हुए फल के गूदे में पत्ती की जुलना में भिन्न थी। बाहरी तौर पर GN-9

उत्परिवर्तित लाइन का पके फल का गूदा, गैर रूपान्तरति नियंत्रण की तुलना में पीला या (चित्र तीन ए) उत्परिवर्तित लाइनों में केरोटीनॉइड प्रोफाइलिंग को चित्र 3बी में दर्शाया गया है। इसके अलावा Carotenoid cleavage (CCD) के gRNA के लिए कंस्ट्रक्ट को केले के आनुंशिक परिवर्तन और आगे विश्लेषण के लिए बनाया गया।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- QUT जीन कॅस्ट्रक्टस से कुल 10 ग्रेंड नैन और 11 रसथाली लाइन जिनका पीवीए $\geq$ 20 माइक्रोग्राम/ग्राम ड्राई वेट था Trait स्थिरता और मल्टी लोकेशन इवेंट विश्लेषण के लिए चयन किया गया।
- नाबी DXS कॅस्ट्रक्टस से कुल 9 ग्रेंड नैन और 4 रसथाली लाइन जिनका पीवीए $\geq$ 20 माइक्रोग्राम/ग्राम ड्राई वेट था Trait स्थिरता और मल्टी लोकेशन इवेंट विश्लेषण के लिए चयन किया गया।
- DXS ओवरऐक्सप्रेशन कार्य का पूर्ण पेटेंट शीर्षक ''ट्रॉस्फॉर्म्ड प्लॉट्स हविंग इनक्रिण्ड केरोटिनॉयड लेवल एण्ड मेथड्स ऑफ प्रोड्यसिंग सच'' के तहत किया गया।
- *LCYε* संपादित लाइन में गैर रूपान्तरित नियंत्रण की तुलना में ल्यूटिन और केरोटीन की मात्रा क्रमश:~69 प्रतिशत और ~98 प्रतिशत तक घट गयी जबकि β करोटीन (23.80±1.26 माइक्रोग्राम/ग्राम की मात्रा 6 गुना तक बढ़ गयी।
- *LCYε* संपादन कार्य ''मेटाबोलिक इंजीनियरिंग पत्रिका में CRISPR/cas 9 निर्देशित पाइकोपीन एप्सिलॉन-साइक्लेज का संपादन केले के फल में केरोटीन के *biosynthesis* प्रवाह को नियंत्रित करता है।'' शीर्षक के तहत छापा है मेटाबोलिक इंजीनिरिंग (2020),59:76-86 doi:http:doi.org./ 10.1016/j.ymben.2020..01.008 :

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- BIRAC से बहुस्थान इवेंट चयन ट्रॉयल (EST) के लिए धन सहायता प्राप्त करना।
- डीबीटी जैव सुरक्षा दिशानिर्देशों का पालन करके ईएसटी के लिए मानक संचालन प्रक्रियाओं (एसओपी की तैयारी)
- केले के फल में केरोटीनॉयड बायोसिंथेसिस के विनियामक तंत्र को समझने के लिए सीसीडी और बीसीएच जैसे नए लक्ष्यों की पहचान के लिए केले के जीनोम में CRISPR/Cas9 आधारित जीनोम संपादन किया जाएगा।

1.5 *Lathyrus spp.* में ओडीएपी मात्रा घटाने के लिए जीनोमिक्स उपायों का अनुप्रयोग

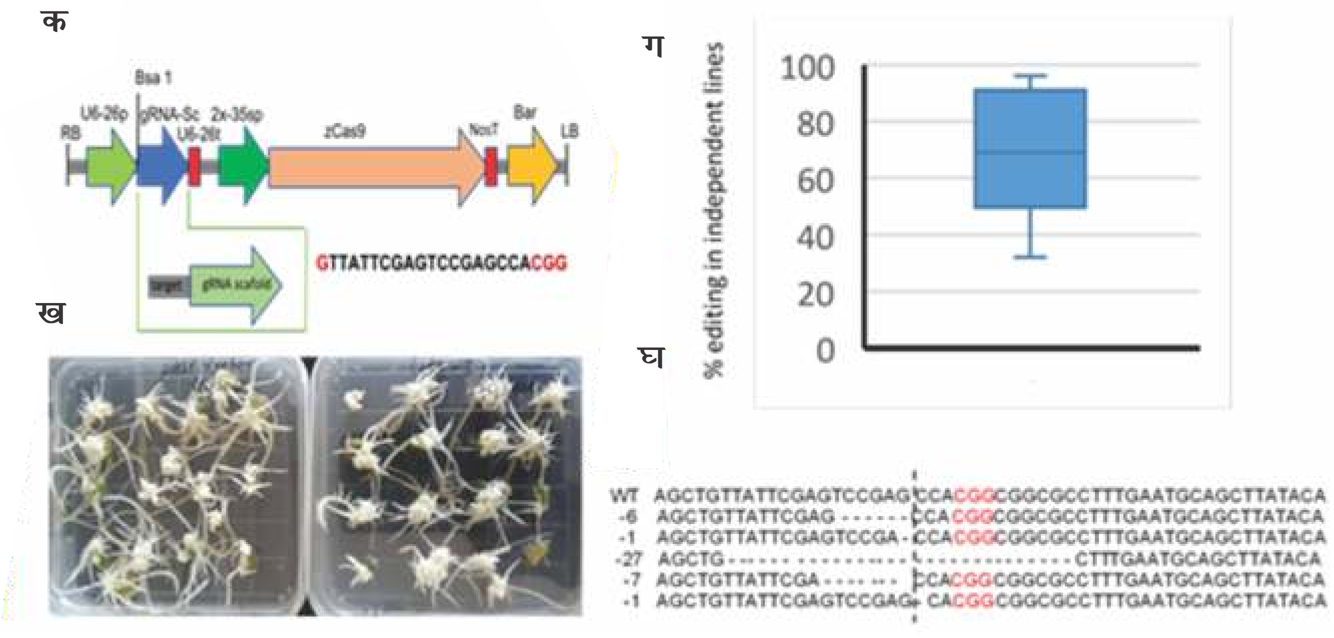
प्रमुख अन्वेषक
प्रमोद कंडोथ

अनुसंधान अध्येयता
अंजली वर्मा
लवन प्रीत कौर

परिचय

Lathyrus मुख्यत: भारत, बंगलादेश, इथोपिया और यूरोप के कुछ भागों में खेती की जाने वाली एक महत्वपूर्ण फलियों की फसल है। हालांकि, इस पौष्टिक पौधे के बीज प्रोटीन मात्रा के मामले में सोयाबीन की तुलना में दूसरे स्थान पर हैं। इसे न्यूरोटॉक्सिन β-L-oxalyl-2,3-diaminopropionic acid (β-ODAP), की उपस्थिति के कारण खेती के लिए व्यापक रूप से बढ़ावा नहीं दिया जाता है, जिसे अगर बड़ी मात्रा में खाया जाए तो यह मानव में निचले अंगों के न्यूरोलैथिरिज्म नामक स्थिति पैदा करता है तथापि, इस फसल में सूखा सहने की क्षमता, पैथोजन प्रतिरोध और पानी से भरी परिस्थितियों में भी जीवित रहकर उचित रूप से अच्छी फसल दे सकने की क्षमता जैसे गुण हैं। यह फसल होमोआर्जिनाइन जैसे स्वास्थ्य विकसित करने वाले यौगिकों के लिए भी मूल्यवान है। ग्लोबल वार्मिंग दुनिया भर में खेती योग्य भूमि के क्षेत्र में कमी लाने के लिए अग्रणी है इस फसल को बढ़ावा देने की आवश्यकता है क्योंकि यह समस्या वाली मिट्टी में गांरटी उपज से होने वाली कठोर फसल हो सकती है।

इस फसल के विकास और व्यापक स्वीकार्यता के लिए इसमें न्यूरोटॉक्सिन की उपस्थिति एक बड़ी बाधा है। हमारे प्रयास उत्पादन और बीजों में ओडीएपी के संचयन, तनाव सहायता के साथ इसकी संबद्धता और इसलिए न्यून अथवा बिना ओडीएपी उत्पादन के साथ एक *(Lathyrus)* लैथीरस कल्टीवर उपज के लिए जीनोम संपादन उपायों के प्रयोग की



आकृति 1. रोयेंदार जड़ों में OCS का संपादन (क) gRNA कंस्ट्रक्ट्स (ख) कोटीलेडन से रोयंदार जड़े (ग) आयमिक अनुक्रमण द्वारा व्यक्तिगत जड़ों में अनुमानित संपादन का प्रतिशत (घ) रोयंदान जड़ लाइन्स में इनडेल्स।

ओर बढ़ते पाथवे को समझने पर केंद्रित है। इस कार्य के दौरान किए गए क्रियाकलापों का संबंध- (ए) जीनोमिक उपायों द्वारा बीज में जीन्स और ओडीएपी तत्व को प्रभावित करने वाले मार्गो की पहचान; (बी) ओडीएपी मार्ग में संलिप्त जीन का पृथ्कीकरण और (सी) उन जीनों का दमन, जो बीजों में बिना ओडीएपी/ओडीएपी घटाव के साथ कल्टीवर्स का विकास करते हैं।

अनुसंधान प्रगति

1) ***Lathyrus* के लिए जीनोम संपादित रोयंदा जड़ लाइन्स का विकास:**

Lathyrus के रोयंदार जड़ रूपांतरण के लिए हमने एक प्रोटोकॉल सफलतापूर्वक स्थापित किया ऑक्सालिल सीओए डिकारबॉक्साइलेस जीन (ओसीएस) (चित्रा) को संपादित करने के लिए वैक्टर का डिजाइन किया गया। एंटीबायोटिक प्लेटां पर चयनित ट्रांसजेनिक रोयेदार जड़ लाइनों को जीनोम संपादित लाइनों की पहचान करने के लिए अनुक्रमित किया गया।

परिक्षण की गई 7 लाइनों में से, 6 का लक्ष्य साइट पर संपादन दिखाया गया। इन दैहिक ऊतक लाइनों में संपादन 32 प्रतिशत- 96 प्रतिशत के बीच था। यह पूरे संयंत्र परिर्वतन प्रयोगों में उपयोग के लिए कंस्ट्रक्ट्स को मान्य करता है। हमने अन्य पाथवे जीन के संपादन के लि और अधिक कंस्ट्रक्ट्स बनाए है और वर्तमान में रोयंदार जड़ों में संपादन दक्षता के लिए परिक्षण किया गया है। साथ हीइन संपादित रोंयेदार जड़ लाइनों से पूरे पौधों को विकसित करने का प्रयास किया जा रहा है

2) ***Lathyrus* के लिए रूंपातरण प्रक्रिया की स्थापना:**

ऊतक पुनर्सृजन के लिए दो अलग-अलग तरीकों का विकास किया गया है। एक कैलस पुनर्सृजन और शूट जीवोत्पत्ति के माध्यम से होता है। दूसरी प्रक्रिया में बीजपत्र नोड से सीधे कई शूटिंग को विकसित किया गया। वर्तमान में *agrobacterium* द्वारा रूपांतरण के लिए दोनों का पालन किया जाता है। विकसित की गई प्रक्रिया को जीनोम संपादित *Lathyrus* पौधों के उत्पादन के लिए इस्तेमाल किया जाएगा।

3) ***Lathyrus* की म्युटेंट पॉपुलेशन का विकास:** एक म्युटेंट पॉपुलेशन विकसित की जा चुकी है प्रकृति की अनियमितता के कारण, हमारे पास इन प्रयोगों से उत्पन्न बहुत कम लाइन्स है। हम आने वाले सर्दियों मे मौसम में बहुत बड़ी आबादी विकसित करेंगे। वर्तमान में विकसित पॉपुलेशन अगली पीढी के लिए उन्नत की जाएगी।और कम ODAP लाइनों की तलाश से लिए उनकी HPLC द्वारा जाँच की जाएगी। इसके लिए एक HPLC प्रोटोकॉल निर्धारित कर दिया गया है। और इस छोटी आबादी को लेते हुए एक स्क्रीनिंग पाइपलाइन विकसित की जाएगी।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- *Lathyrus* में जीनोम संपादन सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया।
- म्यूटेंट की जैव रासायनिक स्क्रीनिंग के लिए एक म्युटेंट पॉपुलेशन और HPLC प्रोटोकॉल का विकास किया गया ।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- और अधिक पाथ्वै जीन्स का संपादन *Lathyrus* के जीनोम संपादित पौधों का विकास।
- म्युटेंट पॉपुलेशन के लिए स्क्रीनिंग पाइपलाइन और एक बड़ी म्युटेंट पॉपुलेशन का उत्पाद ।

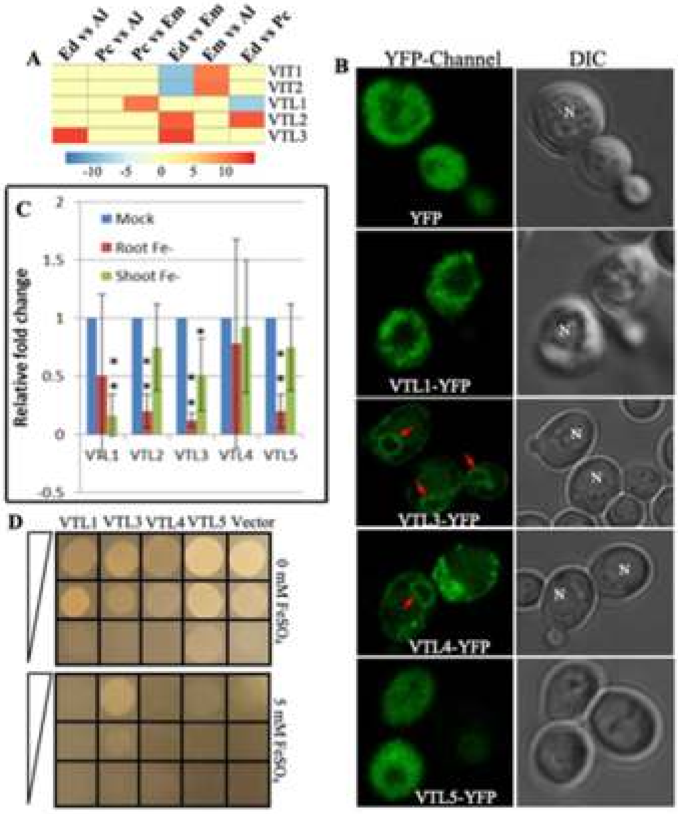
1.6 धान में अन्न-भरण के दौरान पोषक तत्व विभाजन को समझना और उसमें सुधार करना

प्रमुख अन्वेषक
हस्थी राम

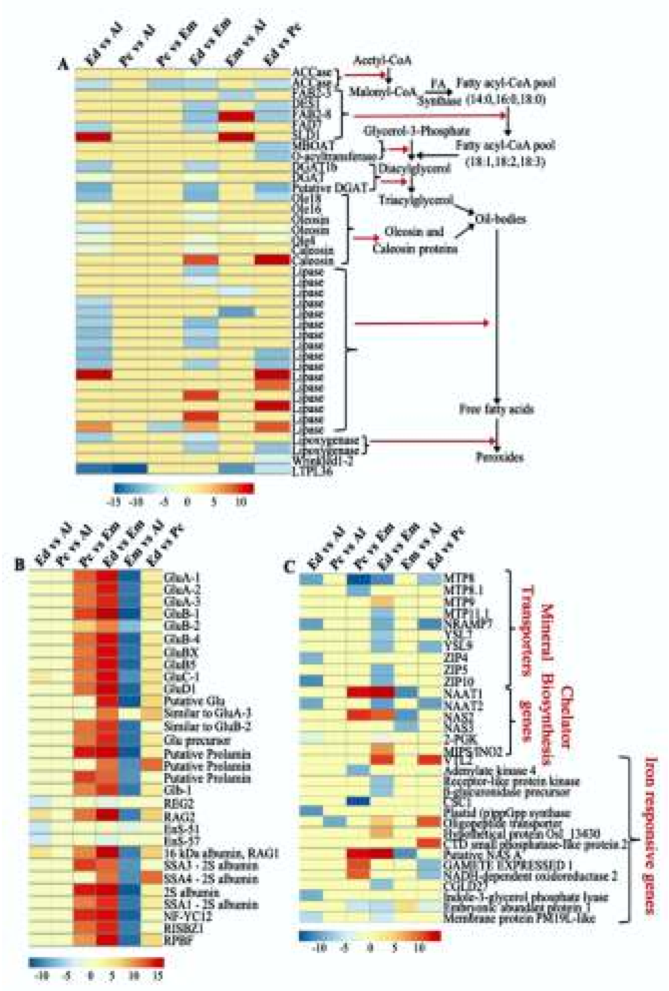
अनुसंधान अध्येता
निशु गंडास

परिचय

भूरे चावल से सफेद चावल उत्पादन के लिए कटाई के बाद प्रसंस्करण (पॉलिशिंग/मिलिंग) के दौरान इसकी बाहरी पर अथवा भूसी को हटा दिया जाता है जो कि एल्यूरॉन लेयर, पेरिकार्प व भ्रूण से निर्मित होती है। बाहरी परत अथवा भूसी पोषण में बेहतर होता है क्योंकि इसमें विभिन्न खनिज विटामिन आवश्यक खनिज तेल व जैव सक्रिय तत्व प्रचुर मात्रा में होते है जबकि चावल का दाना पोषण की दृष्टि से निम्नतर होता है क्योंकि यह मुख्यतया मंडयुक्त एंडोस्पर्म से बना होता है। बिडम्बना यह है कि पोषण में निम्नतर सफेद चावल राष्ट्र की आधी आबादी का मुख्य मूल भोजन है जबकि लगभग दो तिहाई पोषण से भरपूर भूसी बर्बाद हो जाती है क्योंकि यह अस्थिर होने के कारण अखाद्य है। इस प्रकार दोनो प्रसंस्करण उत्पादो यथा सफेद चावल व भूसी की अपनी अंतर्निहित समस्याएं है। इस समस्या से निजात पाने के क्रम में हमारा उद्देश्य जैवप्रौद्योशिकी के माध्यम से एंडोस्पर्म के पोषण मूल्य तथा भूसी की स्थिरता में वृद्धि करना है। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए उच्च रिजॉल्यूशन युक्त कोशिका-प्रकार विशिष्ट ट्रांस क्रिप्टोमिक्स उपायो के माध्यम से विकासशील चावल के दाने का एक जीन अभिव्यक्ति एटलस तैयार किया है साथ ही कोशिका प्रकार विशिष्ट जीनों की पहचान की। इस अत्यधिक रिजॉल्वड जीन अभिव्यक्ति डेटासेट की सहायता से हमने कुछ सूक्ष्म पोषक तत्वो के परिवाहको के जीनों की पहचान की और हम चावल के एंडोस्पर्म की पोषण क्षमता बढ़ाने में इन जीनों की भूमिका का अध्ययन कर रहे है। भूसी की स्थिरता को बढ़ाने के लिए म विभिन्न जल अपघटनीस विकरों (एंजाइम्स) उदाहरणतया



आकृति 1. लोहे की समस्थिति में भूमिका के लिए VIT जीन का कार्यात्मक निरूपण (ए) विभिन्न जोड़ी-वार तुलनाओ में VIT और VTL जीनों में लॉग 2 फोल्ड परिवर्तन को दर्शाता हीटमैप (हीटमैप के शीर्ष में प्रदर्शित) (बी) यीस्ट कोशिकाओं में YFP या VTL-YFP संलयन प्रोटीन की स्थिति रिक्तिकीय-झिल्ली विशिष्ट YFP सिग्नल को तीर द्वारा उभार गया है और N नाभिक को निरूपित करता है। प्रतिदीप्ति और ब्राइटफील्ड छवियां साथ-साथ दिखाई गई है। (सी) लौह न्यूनता या नकली परिस्थितियों में वृद्धित चावल अंकुरो की जड़ और तने VTL में ट्रासक्रिप्ट्स का Q-PcR विश्लेषण आंतरिक संदर्भ जीन के रूप में का UBQ5 का उपयोग किया गया। ताराकन T-test के परिणाम को दर्शाता है जहाँ $* = P<0.05$, $** = P<0.01$ को दर्शाता है।(D) VTL जीनों की हैक्रोलोगस अभिव्यक्ति द्वारा ccc1 यीस्ट कोशिकाओं का पूरक परीक्षण यीस्ट कोशिकाओ को VTL जीनो या खाली वाहक के साथ रूपान्तरित किया गया और एसडी यूरेसिल माध्यम 0/5mM $FeSO_4$ सान्द्रता के साथ पर 30^{0c} 48 घंटों के लिए पर संवृद्धित करवाया गया।

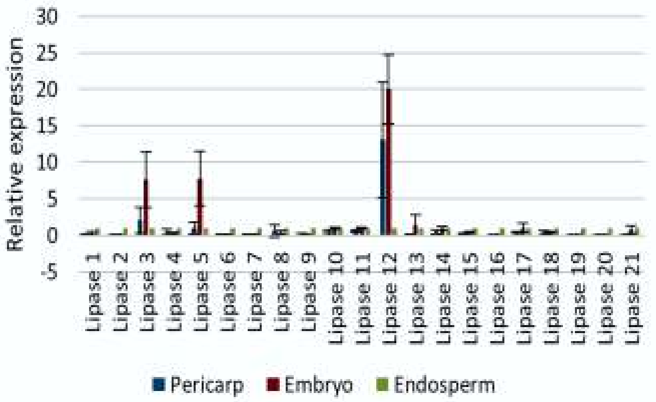


आकृति 2. धान में लिपिड (ए), प्रोटीन (बी), और लोहा (सी) संचय में शामिल प्रमुख जीन का अभिव्यक्ति प्रतिरूप प्रत्येक जोड़ी-वार तुलनाओं में लॉग 2 फोल्ड परिर्वतन को हीटमैप द्वारा दिखाया गया है (हीटमैप के शीर्ष पर प्रदर्शित) लिपिड्स के लिए जीनों की उनके संबंधित पंथ में भूमिका प्रदर्शित है। पीसी = पेरिकार्प, ए एल = एल्यूरोनलेयर, इएम = भ्रूण, इडी = एंडोस्पर्म

जी डी एस एल लाइपेजेस, एस्ट्रेजेस इत्यादि की भूमिका देख रहे है जिन्होने, हमारे ट्रांसक्रिप्टोमिक्स डेटासेट में बहुत ही कोशिका-प्रकार विशिष्ट अभिव्यक्ति प्रदर्शित की है।

अनुसंधान प्रगति

1. हमारे कार्य से अतिरिक्त कोशिकाद्रव्यी लोहे की स्थिति में वेक्यूओलर आयरन ट्रांसपोर्टर (VIT) लाइक जीनों की रिक्लिकाओं में (वेक्यूओलस) में आयरन परिवहन में भूमिका स्पष्ट हुई है। (चित्र 1)
2. Lcm RNA-Seq विश्लेषण का उपयोग करते हुए हमने धान में प्रोटीन, लिपिड और लोहे के स्थानिक संचय के



आकृति 3. चयनित 21 लाइपेस जीन की सापेक्ष अभिव्यक्ति की तुलना विश्लेषण द्वारा धान के पौधे में पेरिकार्प व एल्यूरॅन लेयर (पी सी) (वाई-अक्ष पर) और भ्रूण (ई एम) व एंडोस्पर्न (इएन) (एक्स-अक्ष पर) 1 ऋटिबार 3 जैविक प्रतिकृतियो में मानक विचलन दिखात है।

लिए व्याप्क स्थानिक जीन अभिव्यक्ति पंथ (पाथवे) निर्मित किया (चित्र 2) ।

3. हमने चावल के जीनोम में मौजूद सभी लाइपेजेस के अभिव्यक्ति प्रतिरूपों का विश्लेषण किया और कुछ ऐसे लाइपेजेस को चिन्हित किया जो कि चावल के बीज विकास के दौरान भूसी में विशिष्ट रूप से अभिाव्यक्त होते है (चित्र 3)

प्रमुख उपलब्धियाँ

- धान में मंड, लिपिड व लोहे के लिए स्थानिक रूप से रिजॉल्वड पोषक तत्व विभाजन पंथ विकसीत किए गए।
- धान की रिक्तिका में लोहे के परिवहन हेतु VTL3 जीन को एक संभावित आयरन परिवाहक के रूप में चिन्हित किया गया।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- CRISPR-Cas9 के माध्यम से धान में भूसी-विशिष्ट लाइपेस्जेस को हटाना (नॉक आउट करना)।
- धान, अरैबीडॉप्सिस व मीस्ट में चयनित खनिज परिवाहक जीनो का कार्यान्मिक विश्लेषण करना।

1.7 ट्रिएसिलग्लिसीरॉल का जैव संश्लेषण मार्ग का मेटाबॉलिक इंजीनियरिंग टीएजी तत्व की मात्रा बढ़ाने वे पौधों में स्थिरता के लिए

प्रमुख अन्वेषक
रूपम के. भुनिया

परियोजना अध्येता
कृर्ति चावला

परिचय

चावल (oryza sativa) विकासशील देशों के लिए महत्वपूर्ण अनाज है व दुनिया की आधी से अधिक आबादी के लिए मुख्य खाद्य प्रदार्थ है । चावल के दाने के चोकर की परत से राइस ब्रान ऑयल (आरबीओ) निकाला जाता है जिसका उपयोग खाद्य पदार्थ के रूप में किया जाता है। इसकी पोषक गुणवत्ता के बावजूद (आरबीओ) में ऑक्सीकरण क्षय के कारण कम शैल्फ-जीवन होता है इसका लघु शैल्फ-जीवन माईल्ड् ब्रान के भंडारण व तेल उद्योंगों के लिए चुनौतीपूण कार्य होता है। मिलिंग के दौरान,चोकर की परत में मौजूद लाइपेज सक्रिय हो जाते है। जिससे हाईड्रोलिटिक ऑक्सीकरण क्षय होता है। इस क्षय को कम करने व शैल्फ जीवन को बढ़ाने के लिए कई शारीरिक व यांत्रिक उपायों को अपनाया गया है।

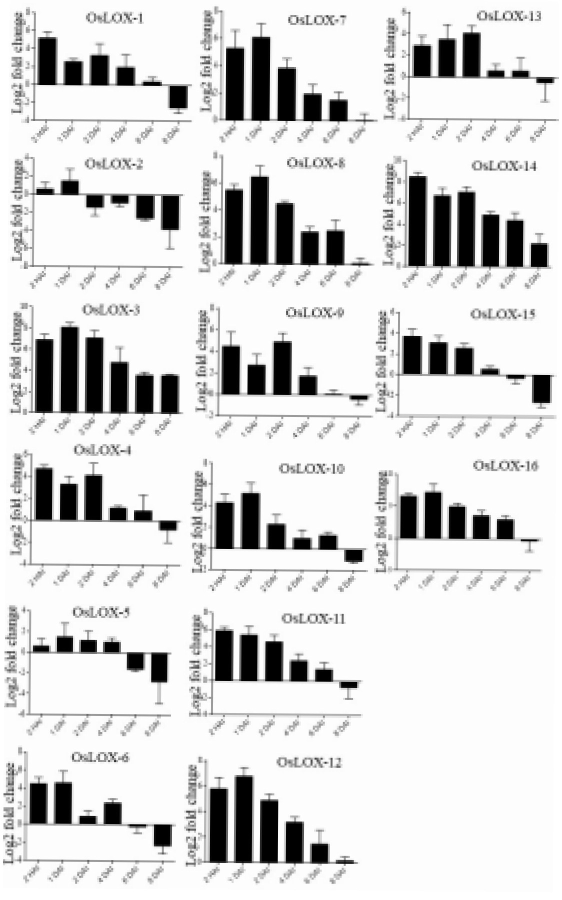
ऐसे ही चारे में उपस्थित लिपिड्स डेयरी मवेशी भोजन का अनिवार्य घटक है। हालाकिं रूमेंण में उपस्थित सूक्ष्मजीवाणु विशेष रूप से anaerovibrio lipolytica लिपिड् को हाईड्रोलाइज करके फ्री फैटी एसिडस में बदलते है जिससे बायों-हाइड्रोजनेएसन से जानते है। इसके अलावा, ज्यादातार आहारी पौली अंसर्त्तत फैटी एसिडस (PUFA) छोटी आँत में सर्प्तत फैटी एसिडस मे बदल जाते है जिससे स्वास्थ योग्य गुणों का नुकसान होता है यही मुख्य कारण है कि रूमीणेण्ट दूध व वसा समान संरचना के बावजूद आहार से स्वंतत्र होता है। इसलिए रूभीणेण्ट उत्पाद (दूध व मीट) में (PUFA) की मात्रा की मात्रा को बढ़ाना अधिक चुनोती पूण है।

दूर्भाग्य से इस लिपिड् भंड़ारण मुद्दे के श्रय को रोकने के लिए के लिए हम बहुउददेशीय इंजीनियरिंग दृष्टिकोण अपना रहे है।

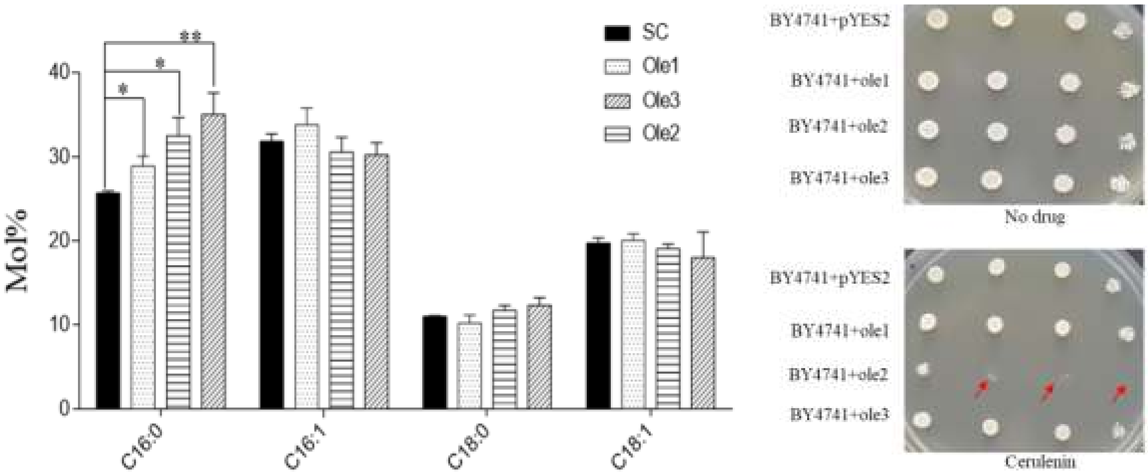
अनुसंधान प्रगति

1. **लिपिड् भंडारण की शुरूआत के दौरान लाईपेज व लिपोक्सिलेज 'KNW व्यहवार**

इस अध्ययन का मुख्य उद्देशय था अकुरित चावल के दानों की भूसी वाले ऊतको में लाईपेजव एल ओ एक्स जी का व्यवहार जानना। चावल जीनोम् एनोटेशन प्राजेक्ट (आरजीपी) का उपयोग करते हुए हमनें चावल में कुल 18 लाइपेज व 16 एल. ओ. एक्स. जीन का चयन किया। जीनों के व्यवहार में पता चला कि OsLip-1,9 व 13 OsLOX 3 and 14 और मुख्य रूप से अंकुरित



आकृति 1. चावल में लाईपेज व एलओएक्स जीन का व्यवहार qRT-PCR के माध्यम से 1,2,4,6 व 8 DAI पर O HAI पर मात्रा संख्या नियत्रण के रूप में लिया गया जनकि इलोन्गेशन फैक्ट (EF1A) परिग्रहण सं. XM_015774317.2) का उपयोग लाईपेज व एलओएक्स जीन का व्यवहार को सामान्य करने के संदर्भ में उपयोग किया गया था। बार्स का अर्थ है 3 जैविक प्रतिकृति का स्टैण्डर्ड् डेविएशन व HAI इनवाईवेशन के बाद ह्रंटे व DAI इनवाईबेशन के दिन बाद



आकृति 2. सॉरगम ओलेओसिन आइसोजायम का निर्धारण (ए) ओलेओसिन आइसोजायम का उच्चव्यहवार यीस्ट कोशिका में एफ ए. की मात्रा का स्तर बढ़ाता है (बी) पीस्ट कोशिका स्पॉट एसय अप्रत्यक्ष रूप से लाइपेज की क्रिया को कम करना दिखा रहा है ओलेओसिन के उच्चव्यवहार के कारण ला निशान यीस्ट कोशिका की कम वृद्धि को प्रदर्शित करता है।

चावल के भूसी वाले ऊतकों में पाये जाते है। यह अध्ययन प्रकाश डालता है लाइपेज आकृति 1ए) व LOX (आकृति 1बी) के जीन व्यवहार पर लिपिड़ टूटने के शुरूआत में जिससे लक्षित लाइपेज व एलओएक्स को जीन की पहचान करने में सहायता मिलति है। RBO की शैल्फ जीवन व गुणवत्ता बढाने के लिए।

2. **ओलेआसिन का उपयोग पौधों में लिपिड़ की क्रिया को रोकने के लिए:** ओलेओसिन एक प्रोटिन है जो की ट्राईग्लिसरॉल को कोट करता है तथा ऑयल बॉड़िज (OB) के बाहरी हिस्से पर होती है तथा टीएजी पतन के लिए लाइपेज बंध में मदद करती है। इसलिए यहॉ हमने सॉरगम चारे में ओलेओसिन प्रोटिन की विशेषता बतायी है जो लाईपेज हमले से बचने में ओलेओसिन प्राटिन की विशेषता बतायी है जो लाइपेज हमले से बचने में उपयोगी साबित हो सकता है। हम तार्कित रूप से ओलेओसिन की संरचना को संशोधित करेंगे जिससे वह लाइपेज की क्रिया को रोक सके। तीन खुराकीय सॉरगम जीन (Ole1,Ole2 and Ole3) पहचान की गई है व पीसीआर प्रवर्धन द्वारा अलग किया गया। हम ने यीस्ट कोशिकाओं जो Sb-oleosin जीन्स व्यक्त कर रही थी उनमें टीएजी फैटी का टीएजी अणुओं का मुल्यांकन रातिभर वाले माध्यम को जलमिश्रित करके नये माध्यम की सहायता से जिससे केरूलेनिन व टखानफाइन थे की सहायता से किया तथा कोशिकाओ को मजबूर किया टीएजी के पतन के लिए कोशिकाओं की सामान्य वृद्धि के लिए नमूनों का हटा के और यीस्ट की वृद्धि का मूल्यांकन यीस्ट स्पॉट एसय से किया गया। (आकृति 2बी) खाली वेक्टर वाली यीस्ट वाले चौगुने यीस्ट कोशिकायें जिसमें *Lle1,* व *Ole2* थे , उन्होनें स्वस्थ कोशिका वृद्धि का प्रदर्शन किया। जबकि *Ole2* ने स्पॉट एसय में कोई कोशिका वृद्धि नहीं दिखाई ।इस अवलोकन से सुझाव मिलता है कि शायद *Ole2*, *LB* एलवी की लाइपेज से बंधन से पीस्ट एलनी पतन को रोक रहा है तथा जिससे यीस्ट कोशिकाओं की देर से वृद्धि हाती है।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- लिपिड़ मोविलाईजाईशन की शुरूआत में अत्यधिक अभिव्यंजक लाइपेज व एलओएक्स (*Lox*) जीन की पहचान।
- लाइपेज एंजाइम से *TAG* अणुओं के संवार्धत संरक्षण के लिए *Ole2* जीन की पहचान।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- चावल चोकर लिपिड़ को शैल्फ जीवन बढाने के लिए लक्षित लाइपेज व एलओएक्स जोन के लिए कंस्ट्रक्ट निर्माण व उसका ड़ाउन रेगुलेशन
- संशोधित *Ole2* जीन के साथ कंस्ट्रक्ट का निर्माण व उसकी अभिव्यक्ति सॉरगम चारे व चावल में एवं टीएजी अणुओं के संवर्धित संरक्षण लिपिड़ के अलग स्त्रौत से।

1.8 जीनोमिक्स असिसटिड़ ब्रीडिं़ग से व्रासिका फसलों में नैक्रोट्रॉफिक रोगजनकों के खिलाफ रोग प्रतिरोध

प्रमुख अन्वेषक
सिवासुवरामनियन

परियोजना अध्येता
दिपक दुहान
शिवानी

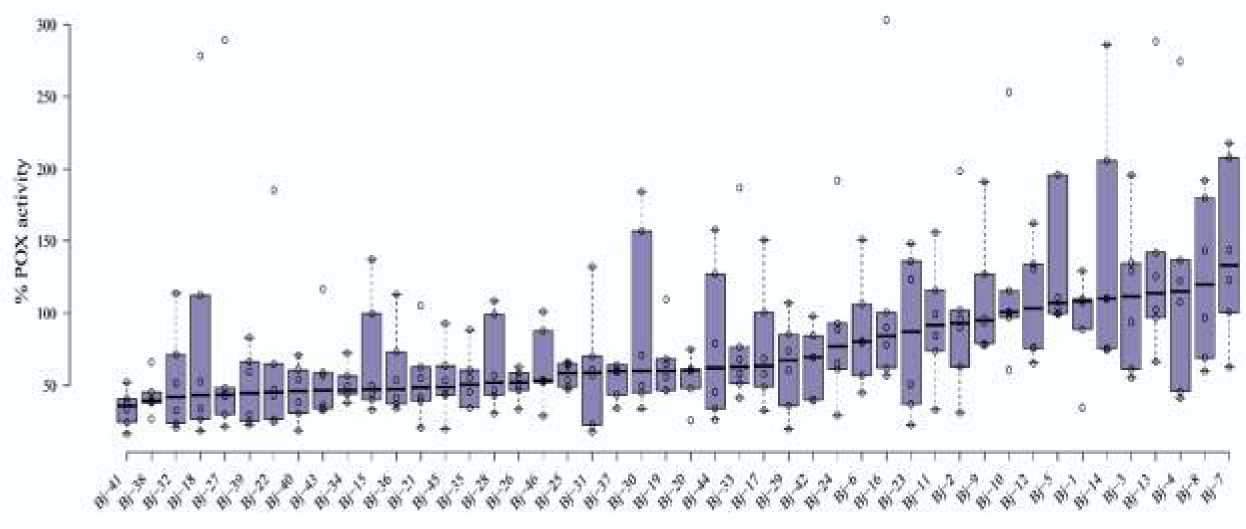
परिचय

ब्रासिका जीनस के तिलहन दुनिया भर में खपत होने वाले खाद्य तेल के बाद दूसरे स्थान पर है। Brassica juncea ब्रासिका जंसियाए एशिया में एक महत्वपूण तिलहन फसल है जबकि Brassica Napus ज्यादातर यूरोप व कनाड़ा में उगाया जाता है फफूंद रोग सरसों की वृद्धि वा पैदावार के संबध में प्रमुख विनाशकारी है। हमारा काम अल्टरनेरिया ब्लाइट या ब्लैक स्पॉट पर केंद्रित है जो कि विश्व व्यापक व विनाशकारी बीमारी है जो कि ज्यादातर Alternaria Brassica के कारण होती है, जो पौधे के सभी ऊपरी हिस्सों को संक्रमित करती है। किसी भी प्रकार की रोग प्रतिरोधक क्षमता किसी भी बोयी जाने वाली ब्रैसिका प्रजाति में उपलब्ध नहीं हैं। इस परियोजना के साथ की गई गतिविधियाँ 1 रोग प्रतिरोधक जीन के लिए लैडरेसव वाइल्ड़ जर्मप्लाज्म Brassica व उसकी संबधित प्रजातियों में जीन की संभावना। बी रोगजनक प्रभावोत्पादक की विवेचना व उनके संबधित भागीदारों की पहचान। इसके बाद मार्कर असिसटड़ ब्रीडिंग व जीन-संपादन टैक्नोलीजी के माध्यम से प्रतिरोधक संवेदनशीलता जीन का उपयोग करने के लिए रणनीति निधारित की जाएगी।

अनुसंधान प्रगति

लैंडरेसस व Brassica जंगली प्रजाति जर्मप्लान्म में रोग प्रतिरोधक जीन के लिए पूर्वेक्षण।

1. जर्मप्लाज्म की एकत्र Brassica juncea की कुल 261 लैंडरेसस व जंगली जर्मप्लाज्म की प्रजातिया दिल्ली यूनिवर्सिटी से संग्रह किया गया ।
2. नाबी शोध फार्मो में (स्व-परागण व पर परागण) सदियों के मौसम में 2019-2020 बीजों का गुणन किया गया ।
3. उच्च ध्रुपुट पी.ए.एम.पी ट्रिगर प्रतिरक्षा (पीटीआई) एसय (96-वेल्ल) की सहायता से स्त्रावित पेरोक्सीड़ेज गतिविधि को प्रयोगशाला में मानकीकृत किया गया। इस विधि के माध्यम से एक सामान्य कैलेरीमिति टेस्ट से पत्तियों से जोकि मॉक सॉल्यूशन (ड़िस्टिलड़ H_2o) व



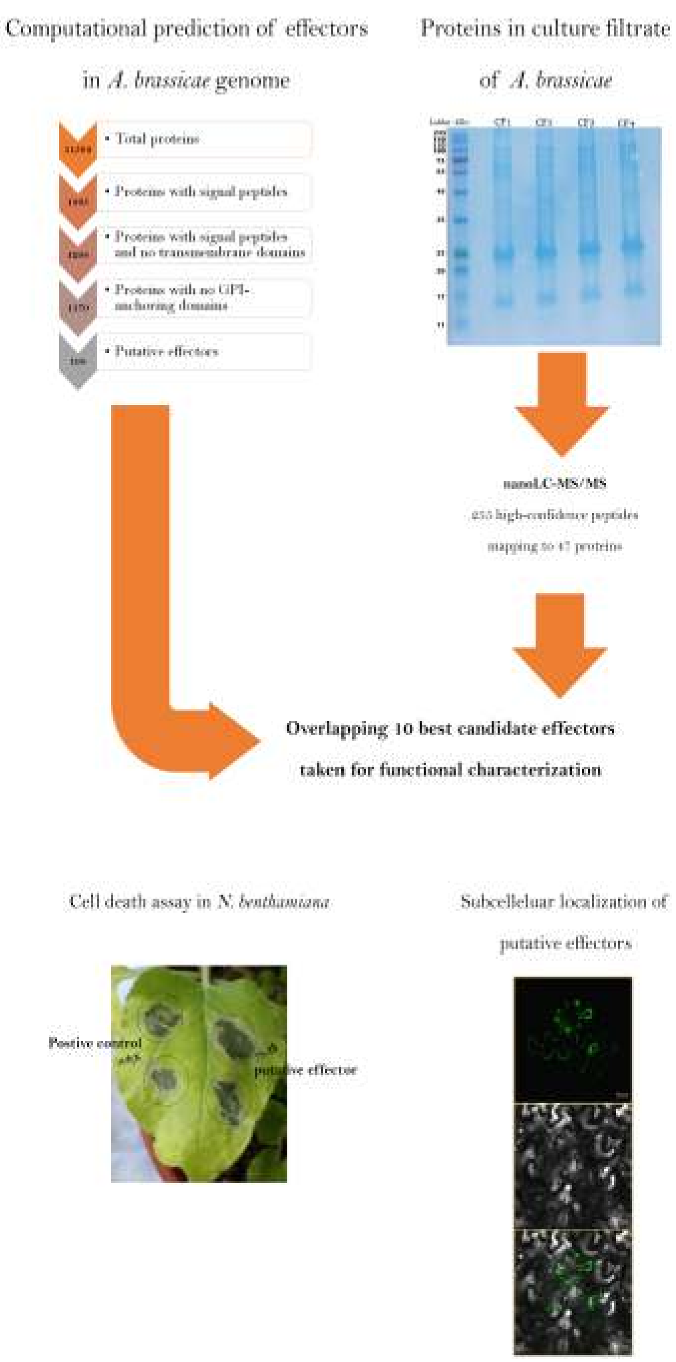
आकृति 1. Brassica Juncea प्राजातियों में A. Brassica माध्यम फिल्टर के लिए प्राकृति भिन्नता

माध्यम फिल्टर A. Brassica से उपचारित थे उसमे स्रावित पेरोऑक्सिीडेज का मापन किया गया।

पीटीआई एसय का उपयोग विभिन्न 46 प्रजातियों में A. Brassica कल्चर फिल्ट्रेटके लिए पीटाई प्रति क्रियाओं की परिवर्तनशीलता की जॉच करने के लिए किया गया।

मेजबान में रोगजनक व प्रभावकों और उनके सहभागी भागीदारों की विशेषता:

1. ए ब्रैसिका के माध्यम से फिल्टर को एक्राग के लिए लायोफिलाइज किया गया व आगे ट्राईक्लोरो एसिड् से उपचारित किया गया। जिससे प्रोटिन्स बाहर इकठठे हो गए। इन प्रोटिन्स को एसडीएस पेज पर पर्थक किया गया तथा नैनों एलसी- एम एस/एम एस पर चलाने के लिए ट्रिप्टिक से काटा गया।
2. कुल 225 उच्च आत्मविश्वास वाले पेप्टाइडस की पहचान की मई तथा ए ब्रैसिका के 47 विभिन्न प्रोटिनों के साथ मैंपिंग की गई।
3. जीनोम में अनुमानित प्रभावोत्पादक की भविष्यवाणी के लिए जैव सूचना विज्ञान विश्लेषण के माध्यम से ए ब्रैसिका के स्त्राव में की गई।
4. एल सी एम एस/एम एस के पहचान के माध्यम से ए ब्रैसिका के प्रभावोत्पादक की सहायता से 10 विभिन्न अनुमानित प्रभावोत्पादक चित्रित किये गए व उन्हें कोशिका मृत्यु व N. benthamiana व में लोइलाइजेशन के लिए बाइनरी वेक्टर में क्लोन किया गया।



आकृति 2. A. Brassica के प्रभाव की पहचान व लक्षण वर्णन के लिए वर्कफ्लो।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- मेजबान प्रतिरोध में परीक्षण के लिए विभिन्न उच्च-थ्रूपुट एसय के लिए वेसिक प्रयोगशाला की स्थापना व मानकीकृत प्रोटोकॉल की स्थापना।
- ए ब्रैसिका के माध्यम फिल्टर में अनुमानित प्रभावाक की पहचान व विवेचना।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- प्रयोगशाला में स्थापित मानकीकृत उच्चस्तरीय थ्रुपुट एलय का उपयोग करते हुए स्थापित ए ब्रैसिकाकी 261 प्रजातियों का फेनोटाइपिंग ।
- प्रभावक उम्मीद्वारों की विशेषता और सहभागिता प्रयोगो का मानकीकरण।

1.9 टमाटर (Solanumlycopersicum L.) में पौष्टिक गुणवत्ता एवं उपज में अनुवांशिक सुधार

प्रमुख अन्वेषक
डॉ. रूपेश देशमुख

परियोजना अध्येता
निर्भय कुमार
शिवानी शर्मा
सुश्री संस्कारी वत्स
पंकज कुमार

परिचय

टमाटर एक सबसे व्यापक रूप से उगाई जाने वाली सब्जी की फसल है जिसके कच्चे, पक्के और प्रसस्कृत भोजन के रूप में कई उपयोग हैं। दुनिया भर में मांग को देखते हुए, टमाटर की खेती विविध जलवायु क्षेत्रों में और साथ ही संरक्षित ग्रीनहाउस परिस्थितियों में की जाती है। इन वर्षो में, टमाटर की खेती की उपज क्षमता में सुधार के लिए महत्वपूर्ण प्रयास किए गए हैं। हालांकि, इस तरह के अधिकाश प्रयासों ने बड़े पैमाने पर टमाटर के पोषण संबंधी पहलुओं की अनदेखी की है। बेहतर पोषण गुणवत्ता के लिए टामटर के आनुवंशिक सुधार को टमाटर की पोषण क्षमता का बेहतर पता लगाने के लिए तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है। भारतीय परिदृश्य में, टमाटर को दैनिक आहार में पकाया जाता है या कच्चा खाया जाता है इसलिए पोषण की गुणवत्ता में सुधार से कुपोषण की समस्या को दूर करने में मदद मिलगी । भारत में टमाटर की खेती के साथ एक और प्रमुख मुदा वांछित प्रसंस्करण गुणवत्ता वाली सीमित किस्में हैं। दिन पर दिन, केचप और सॉस जैसे प्रसस्कृत टमाटर खाद्य उत्पादो को भारत में दुनिया भर के अधिकांश देशों की तरह लोकप्रियता मिल रही है। इसके अलावा,लघु जीवन अवधि टमाटर की खेती की लाभप्रदता को प्रभावित करने वाला एक महत्त्वपूर्ण कारक है उपज क्षमता में सुधार अप्रभावी है यदि किस्मों में पर्याप्त जीवनअवधि नहीं है। इस संबंध में, वर्तमान परियोजना का लक्ष्य पोषण औयर प्रसंस्करण गुणवत्ता, जीवन अवधि और भारतीय टमाटर की पैदावार को बेहतर बनाना है, जिसमें मार्कर सहायक प्रजनन, प्रेरित म्युटाजेनेसिस और अपेक्षाकृत अधिक अग्रिम जीनोम संपादन दृष्टिकोण शामिल हैं। रामलिंगस्वामी फेलोशिप कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, विभिन्न जीनों में एक साथ वांछित संशोधन करने के लिए मल्टीप्लेक्स जीनोम-संपादन किया जाएगा। हमने वर्तमान आणविक समझ के आधार पर उम्मीदवार जीन का चयन किया है। चयनित जीन की सीमित जानकारी के साथ, पर्याप्त समझ के साथ उम्मीदवार से रूप में वर्गीकृत किया जा जा सकता है, और कुछ उम्मीदवार जो वांछित भूमिका के लिए पहले साबित हो चुके हैं। नतीजतन, इन उम्मीदवारों को लंबे समय तक जीवन अवधि, उन्नत समर्थक विटामिन, खनिज और पौधों की आर्किटेक्चर से संबंधित लक्षणों को प्राप्त करने के लिए ठीक से संपादित किया जाएगा। बीज संख्या, लोक्यूल संख्या और घुलनशील ठोस जैसे लक्षणों पर बहुप्रभावी प्रभाव के लिए जाने जाने वाले कुछ उम्मीदवार जीन का चयन किया गया है। तदनुसार, जीनोम-संपादन, प्रेरित म्यटाजेनेसिस या प्रजनन के साथ विकसित लाइनों का मूल्यांकन विभिन्न पोषण और फलों की गुणवत्ता से संबंधित लक्षणों के लिए किया जाएगा। इसी तरह, जीनोम-वाइड एसोसिएशन स्टडी (जी.डब्लू.ए.एस) का उपयोग करते हुए विभिन्न लक्षणों के लिए आनुवंशिक लोकी की पहचान करने के उद्देश्य से टमाटर जर्मप्लाज्म के एक सेट का मूल्यांकन किया जा रहा है। इस परियोजना में, वाणिज्यिक उत्पाद के विकास के लिए आणविक समझ को रोजगार देने के लिए अनुवादकारी प्रयास किए जाएंगे।

अनुसंधान प्रगति

1. **बीजों की संख्या, लोक्यूल संख्या, घुलनशील ठोस तत्व, फलों का लंबा जीवन, बीजों में ऑक्सोलेट में तत्व, विटामिन, खनिज और तनाव सहित अन्य कृषि संबंधी लक्षणों के लिए जीडब्ल्यूएएस लोकी की पहचान करना।**

- परियोजना के पहले वर्ष में कुछ लक्षणों के लिए जंगली परिग्रहण, कुलीन जीनोटाइप और उच्च उपज देने वाली किस्मों सहित 192 टमाटर जीनोटाइप का विविध सेट विकसित किया गया था । दूसरे वर्ष में सेट डॉ. यशवंत

सिंह परमार सिंह परमार बागवानी और वानिकी विश्वविद्यालय,नौणी, हिमाचल प्रदेश (चित्र 1) में उगाया जा रहा है। पिछले वर्ष से संग्रहित फल और इस वर्ष फसल का उपयोग पोषण संबंधी गुणवत्ता संबंधी लक्षणों का विश्लेषण करने के लिए किया जाएगा।

- जीनोटाइपिंग-बाय-सीक्केसिंग (जीबीएस) करने के लिए 192 जीनोटाइप डीएनए निकाला जाएगा।

2. फास्ट -न्यूट्रॉन और ईएमएस दृष्टिकोण का उपयोग करके म्यूटेंट आबादी का विकास, और पोषण और बिक्री योग्य फलों की गुणवत्ता के लिए परीक्षण करना।

- भाभा आण्विक अनुसंधान केन्द्र, (BARC) मुम्बई के सहयोग में त्वरित-न्युट्रॉन (एफएन) बिकिरण से होने वाले म्युटाजेनेसिस दृष्टिकोण का उपयोग करके म्युटेंट जनसंख्या का विकास किया गया था। इन म्यूटेंटों के एम 2 पीढ़ी में अभी तक कोई पता लगाने योग्य म्यूटेशन नहीं देखा गया था। हालांकि, आठ वांछित म्यूटेंट ईएमएस म्यूटाजेनसिस से निकले एम 2 आबादी से चुने गए थे।
- चयनित म्यूटेंट का मूल्यांकन किया जा रहा है।

3. पौधों की आर्किटेक्चर, जीवन अवधि और फलों की गुणवत्ता के लक्षणों के लिए जीनोम-संपादन करना

- प्रारंभ में दो टमाटर की खेती माईक्रो-टॉम और पूसा रूबी का उपयोग परिवर्तन को अनुकूलित करने के लिए किया गया था। दोनों जीनोटाइप ने एक बहुत अच्छी उत्थान क्षमता दिखाई, पायलट पैमाने के प्रयोग के साथ आशाजनक परिणामों पर विचार करते हुए हमने बाद के प्रयोगों के लिए पूसा रूबी का उपयोग करने का निर्णय लिया ।
- अनुकूलन प्रयोग के साथ Cas9 को व्यक्त्त करने वाली कुछ टमाटर लाईनां को विकसित किया गया (चित्र2द्ध पीसीआर परख के साथ लाइनों की पुष्टि की गई है और अब qPCR और ब्लॉटिंग आधारित परख के साथ पुष्टि की जा रही है।

इसी प्रकार, बहु -लक्ष्य जीनोम संपादन के लिए दो जीनोम-एडिंग निर्माणों को पूसा रूबी के लिए अवमूल्यन और ट्रांसफॉर्म किया गया। ये निर्माण इस तरह से किए गए हैं जो एक साथ चार अलग-अलग जीनों को संपादित कर सकते हैं ताकि हम वांछित पौधे आर्किटेक्चर, विस्तारित जीवन अवधि और बेहतर फलों की गुणवत्ता के साथ संतान प्राप्त कर सकें । इसी तरह के दृष्टिकोण का उपयोग करने ब्रैन तेल की सामग्री में वांछित सुधार प्राप्त करने के लिए चावल जैसी

आकृति 1. प्रारंभिक विकास के स्तर पर टमाटर जर्मप्लाज्म का फ़ील्ड दृश्य। जर्मप्लाज्मा सेट मे 192 जीनोटाइप है जिनमें वाइल्डटाइप्स, कुलीन लाइनें और विभिन्न संस्थानों और विश्वविद्यालयों से एकत्रित लोकप्रिय किस्में शामिल हैं।

आकृति 2. ट्रांसजेनिक टमाटर के पौधों के प्रतिनिधि चित्र (संस्करण पूसा रूबी) CRISPR संबंधित प्रोटीन (Cas9) व्यक्त करते हुए।

अन्य फसलों के लिए बहु-लक्ष्य जीनोम संपादन निर्माण भी विकसित किए गय थे।

- एक वैकल्पिक दृष्टिकोण के रूप में, चार जीनोम संपादन निर्माण उनमें से प्रत्येक एकल विशिष्ट जीन को लक्षित करते हुए विकसित किए गए, और पूसा रूबी ट्रांसफार्म किए गए।
- ट्रांसजेनिक पौधों ;ज्1द्ध को उठाया जा रहा है और ट्रांसजेन और बाद में वांछित उत्परिवर्तन की पुष्टि करने के लिए मूल्यांकन किया जाएगा।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- फलों की गुणवत्ता से संबंधित लक्षणों के लिए 192 टमाटर जर्मप्लाज्म का एक सेट विकसित किया गया है।
- प्रजनन प्रयोग के लिए वांछित विशिष्ट लक्षणों वाले टमाटर जर्मप्लाज्म की पहचान की गई है।
- होनहार म्युटेंट लाइनों की पहचान की जा रही है और सहयोगी संस्थान में प्रजनक द्वारा पुष्टि की जा रही है।
- विकसित कई एकल और बहु-लक्ष्य जीनोम-संपादन निर्माण,भारत में सस्थानों में अनुकूलित विधि साझा की जा रही है।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- टमाटर के जीनोटाईप का मूल्यांकन अलग-अगल लक्षणों के लिए अलग-अलग वातावरण में किया जाएगा।
- जीनोम-बाइड एसोसिएशन अध्ययन करने के लिए 192 किस्म के समूह की जीनोटाइपिंग की जाएगी। प्रभावक उम्मीद्वारों की विशेषता और सहभागिता प्रयोगो का मानकीकरण।

1.10 सोयाबीन *(Glycine max (L.)Merr.)* के बीज में तेल, प्रोटीन मात्रा एवं पौष्टिकता गुणवत्ता मे सुधार

प्रमुख अन्वेषक
हुमीरा सोनाह

रिसर्च फेलो
वीरेन्द्र कुमार

परिचय

सोयाबीन (ग्लाइसिन मेक्स) को तेल (खाद्य तेल जैव ईधन, और कई औद्योगिक उपयोगों) पशु आहार और मानव उपभोग हेतु खाद्य उत्पादों के लिए व्यापक स्तर पर उपयोग में लिया जा रहा है । सोयाबीन अपने उच्च बीज तेल और प्रोटीन भाग के लिए जाना जाता है हालांकि, बीज तेल और प्रोटीन भाग के बीच नकारात्मक सहसंबंध सोयाबीन फसल सुधार के लिए प्रमुख चिंता का विषय है। ये लक्षण ज्यादातर समान जीन स्थलों (loci) द्वारा नियंत्रित किए जाते है, जिससे उम्मीदवार जीन की पहचान करना चुनौतीपूर्ण हो जाती है। इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य बीज में तेल और प्रोटीन भाग को नियंत्रित करने वाले विशिष्ट जीन स्थलों (loci) और बीज गुणवत्ता से संबंधित अन्य लक्षणों की पहचान करना है। अत तक बीज में तेल व प्रोटीन भाग को भिन्न रूपेण प्रकार से नियंत्रित करने वाले ऐसे किसी भी जीन स्थल loci y की पहचान नहीं की गई है जिससे इन लक्षणों के एक साथ सुधार के अवसर प्राप्त हो सके। इस संबंध में बीज में तेल व प्रोटीन भाग, और बीज गुणवताा व संगठन संबंधी लक्षणों के लिए मेटा-क्यूटीएल (Meta-QTL) विश्लेषण के द्वारा ऐसे जीन स्थलों की पहचान की जाएगी नो किसी गुण विशेष के लिए विशिष्ट हो और फिर पौध प्रजनन के लिए सूचनात्मक मार्कर विकसित किए जाएंगे।

QTL मैपिगं के साथ, जीनोम वाइड एसोसिएशन स्टडीज के माध्यम से ,भारतीय जलवायवीय परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए बीज-गुणता संबंधी लक्षणों के जीन स्थलो की पहचान की जाएगी। इसके साथ ही उत्परिवर्तन जनन उपायों का भी उपयोग किया जाएगा।जो कि विभिन्न फसलों में बीज संगठन में सुधार के लिए अत्यधिक उपयोगी पाए गए है। इस परियोजना का सामान्य उद्देश्य जीनोमिक्स और प्रजनन उपायो का एकीकृत उपयोग करना है, जिससे कि बेहतर और खाद्य स्तर सोयाबीन किस्मों का विकास किया जा सके ताकि भारत में सोयाबीन फसल का उपयोग विस्तृत हो सके।

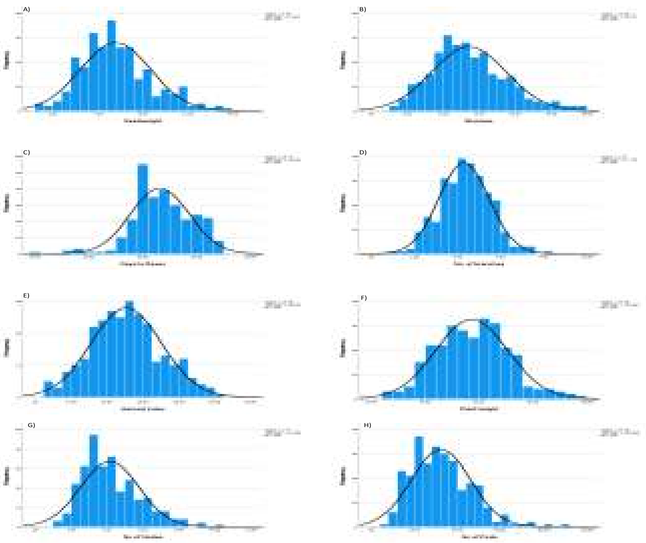
अनुसंधान प्रगति

प्रजजन कार्यक्रम में उपयोग हेतु बीज-गुणवता संबंधी लक्षणों से संबंधित महत्वपूर्ण loci जीन स्थलों की पहचान करना।

सोयाबीन की 300 लाइनों का एक सेट नाबी मोहाली, पजाब सहित सात स्थानों पर उगाया गया।(आई आई एस आर, इंदौर, एम पी, एस के ए यू एस टी, श्रीनगर, जे एण्ड के, सीसीएस एसएयू, हिसार, हरियाणा, पी एयू, लुधियाना, पंजाब पीडीकेवी, अकोला, महाराष्ट्रा, वाई एसपीयू, नौनी एस. पी)(चित्र1) विदेशी जर्मप्लाज्म का रख रखाव चुनौती पूर्ण है अत: केवल दो ही स्थानों से बीज एकत्रित किए गए। अधिकाशं स्थान बाद और गंभीर वायरस रोगो से प्रभावति थे एसलिए बाकी अन्य स्थानों से बीज एकत्रित नहीं किये जा सकते थे। सोयाबीन जर्मप्लाज्म की नाबी, मोहाली में मोज़ेक वायरस के लिए जॉच की गई और वायरस के प्रति सहिष्णु 20 लाइनों का एक सेट अनुकूलन के आधार पर चुना गया। इनमें से चार लाइने सर्वाधिक आशाजनक पाई गई और इन लाइनों को आगे भारत के उत्तरी क्षेत्रों में अनुकूलन के लिए मूल्याकिंत किया जाएगा।

बीज तनज, जैवभार, पौधे की ऊँचाई, बीज का रंग,हाइलय का रगं, प्यूबेसन्स का रंग फली की संख्या और तात्विक रूपदेखा के लिए कुछ लाइनो का लक्षणप्रारूपिक अध्ययन किया जा चुका है। (चित्र 2) बीज तेल, प्रोटीन, और वसा अम्लो के लिए डेटा संकलन और विश्लेषण जारी है। वसा

आकृति 1. 300 विविध जीनोटाइप वाले सोयाबीन जर्मप्लाज्म के एक सेट का बहु स्थान मूल्याकन



आकृति 2. सोयाबीन में महत्वपूर्ण कृषि और उपज -संबंधित लक्षणों की आवृत्ति वितरण क) 100 बीज वजन; ख) बायोमास (सूखा वजन) प्रति पौधा; ग) हार्वेस्ट इंडेक्स प्रतिशत; घ) पौधे की ऊँचाई (सेमी); ई) फूल के लिए दिन; च) शाखाओं की संख्या; छ) नोड्स की संख्या; ज) फली की संख्या ।

अम्लो की फोफाइलिंग के लिए GC, GC MS, और NIR आधारित विधियो का सुधार और अंशाकन नाबी अथवा किसी अन्य संस्थान में व्यवहार्यता के आधार पर किया जाएगा। भाभा परमाणु अनुसंथान केन्द्र, भारत के सहयोग से फास्ट न्यूट्रॉन डोज विधि का ऑप्तीनाइजेशन सोयाबीन के लिए किया जा रहा है।

192 सोयाबीन जीनप्ररूपो का डीएनए निष्कर्षण और मात्रा का निर्धारण पूर्ण किया जा चुका है इनकी लाइब्रेरी निर्माण व गुणवत्ता की जाँच की जा चुकी है (चित्र 2) 192 सोयाबीन जीनप्ररूपों की डीएनए नमूने अनुक्रमण के लिए भेजे गए हैं। IIlumina Hiseq-500 सिक्वेंसर / अनुक्रमक के उपयोग से परीक्षण के नमूनों का अनुक्रमण गुणवत्ता की जाँच की गई है। कुछ नमूनों की अनुक्रमण गुणवत्ता अच्छी नहीं थी इसलिए उच्च गुणवत्ता वाले की पहचान सुनिश्चित करने के लिए इन्हें पुनः अनुक्रमित किया जाएगा। गलत सकाराम्मक परिणामो से बचने के लिए GBS प्रोटोकॉल में सुधार किया जा रहा है।

बीज में तेल भाग (377QTLs) व प्रोटीन भाग (338QTLs) के लिए पहले से उपलब्ध से मेटा-क्यूटीएल विश्लेषण किया गया। बीज तेल व प्रोटीन भाग के लिए मेटा-क्यूटीएल की पहचान के लिए सर्वसम्मति सहलगन्ता मैप व क्यूटीएल मैपिंग डेटा का उपयोग किया गया। सबसे कम AIC मान वाले मॉडल को मेटा-क्यूरीएल पॉजीशन के लिए सर्वश्रेष्ठ मॉडल के रूप में चुना गया। सोयाबीन के विभिन्न गुण सूत्रों पर मेटा क्यूटील एक के भीतर कुल 7,000 जीनों की पहचान की गई। बीज तेल व प्रोटीन के लिए पहचाने गए गुण सूत्र 20 पर उपस्थित मेटा-क्यूरीएल (mqGM20-1) का मूल्याकन किया जा रहा है। MqGM20-1 मेटा क्यूरीएल में 450 जीन थे। RANSeq डेटा की सहायता से चयनित उम्मीदवार जीन का अभिव्यक्ति विश्लेषण किया जा रहा है। सम्पूर्ण जीनोम अनुक्रमण सूचना की सहायता से इन जीनों का एलील माइनिंग और हैप्लोटाइप विश्लेषण किया जा रहा है।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- भारत के विभिन्न जलवायवीय क्षेत्रों में सोयाबीन के एक सेट का मूल्यांकन किया गया।
- कुछ लक्षणों के लिए लक्षणप्रारूपिक निरूपण किया गया है। सोयाबीन वायरस प्रतिरोधी लाइनो के एक सेट की पहचान की गई है।
- बीज-गुणवत्ता को नियंत्रित करने वाले महत्वपूर्ण जीन स्थलों की पहचान की गई है व इनका सत्यापन किया जा रहा है।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- बीज-गुणवत्ता को संबंधी लक्षणों का लक्षण प्रारूपिक अध्ययन ।
- पहचाने गए मेटा-क्यूटीएल की पुष्टि की जाएगी और बाद में मेटा-क्यूटीएल में उम्मीदवार जीन का पता लगाया जाएगा। वर्तमान अध्ययन से प्राप्त पूर्ण जीनोम पुनः अनुक्रमण डेटा व डेटा से चयनित उम्मीदवार जीन की एलील की माइनिग की जाएगी।
- GBS डेटा विश्लेषण, SNP पहचान व कार्यात्मक एनोटेशन किया जाएगा। बहु-जीन टार्गेटिंग के लिए जीनोम संपादन कंस्ट्रक्ट्स का विकास।
- बीज-गुणवत्रा संबंधी गुणों के लिए जीनोम वाइड एसोसिएशन की जाएगी।

कृषि जैवप्रौद्योगिकी–02
मार्कर एवं जीन खोज के लिए जीनोमिक्स एवं कम्प्यूटेशनल जैविकी

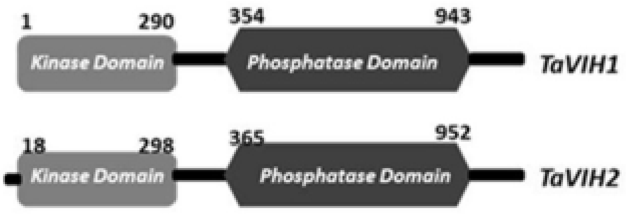
2.1 गेहूँ इनोसिटोल पाइरोफॉस्फेट काइनेज़ का कार्यात्मक वर्णन

प्रमुख अन्वेषक
अजय के पांडे

अनुसंधान अध्येता
मनदीप कौर
अनुज शुक्ला

परिचय

इनोसिटोल पायरोफॉस्फेट समेत डाईफास्फोइनोसिटोल पेंटकिसफॉस्फेट (PP-$InsP_5$-$InsP_7$) और बिसडाईफास्फोइनो-सिटोल टेटराकिसफॉस्फेट [$(PP)_2$-$InsP_4$-$InsP_8$) इनोसिटोल फॉस्फेट परिवार के सबसे नूतन सदस्य है। उच्च ऊर्ज $InsP_7$ और $InsP_8$ की भूमिका बड़े पैमाने पर पौधों में अस्पष्टीकृत है, लेकिन मानव कोशिका लाइन्स और यीस्ट में उनके विस्तृत कार्यात्मक अध्ययन से पता चलता है कि उनकी निष्क्रिय डीएनए पुनर्सयोजन, एंडोसाइटिक ट्रैफिकिंग, वैक्यूलर आकृति विज्ञान, कोशिका भिन्ति, जीन अभिव्यक्ति, प्रोटीन फास्फोरलाईजेशन, टेलोमर की लंबाई, स्यूडोहाइफल विकास और फास्फेट समस्थिति में भूमिका है। पिछले दो दशको में $InsP_6$ काइनेज के तीन आईसोफार्म्स की पहचान हुई $IP6K_1$, $IP6K_2$ और $IP6K_3$ स्तनधारियों में, एक ऐकली $InsP_6$ काइनेज यीस्ट में जिसे स्तनधारियों में दो PP-IP_5 काइनेज PP-IP_5 K_1 और PP-IP_5 K_2 के समेत PP-Kcs_1 कहा गया और एक एकेला यीस्ट में जिसे VIP_1 कहा गया। वीआइपी या वीआइएच प्रोटीन एक दोहरी डोमेन संरचना है जिसमें N-टर्मिनल में ''रिम-K या ATP ग्रुप सुपरफैमिली डोमेन और c-टर्मिनल में डिस्टिडीन (His) या ग्रुप सुपरफैमिली डोमेन होता है। इन इनोसिटोल पायरोफॉस्फेट को एन्कोड करने वाले पौधों की जीन की खोज तब तक मायावी रही , जब तक और Arabidopsis में दो जीन्स, VIP/VIH/PPTP$_5$K का



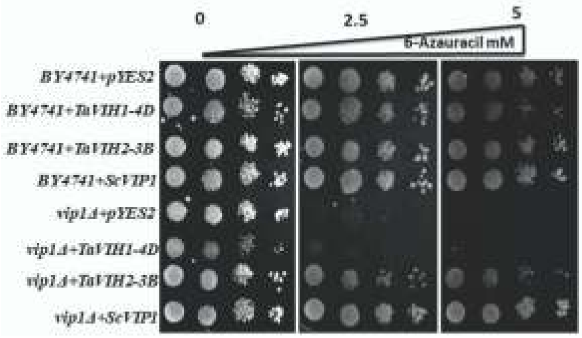
आकृति 1. CDD डेटाबेस से प्राप्त किए गए TaVIHs के डोमेन आर्किटेक्चर का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व: हल्के भूरे आयत ATP Grasp/Rimk काइनेज डोमेन और डार्क ग्रे हेक्सागन्स हिस्टिडीन फॉस्फेटेज सुपरफैमिली को दर्शाते है।

पता नहीं लगाया गया।अभी तक फसल पौधों में कोई भी VIH_5 चिन्हित या पहचाने नहीं गए है। इस कार्य में हम गेहूँ में द्वारा कार्यात्मक भूमिकाओं को चिन्हित करने की योजना बना रहे है।

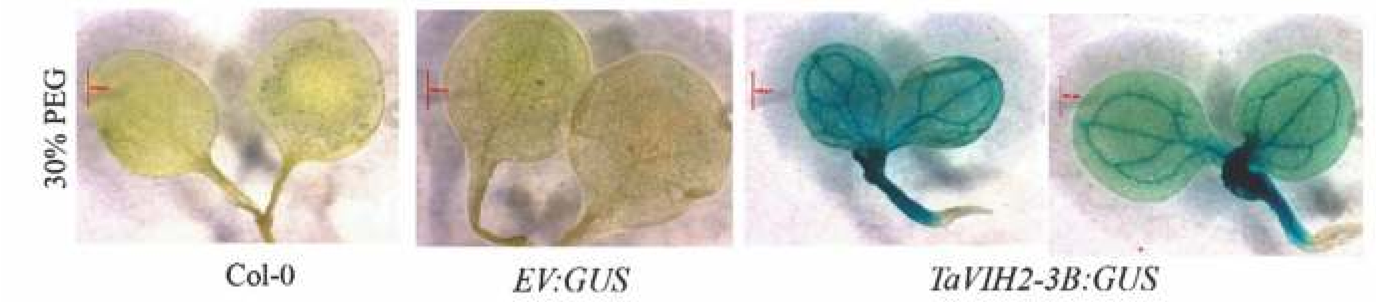
अनुसंधान प्रगति

गेहूँ एक महत्वपूर्ण फसल है जो उच्च मात्रा में $InsP_6$ को जमा करती है। वर्तमान कार्य में, गेहूँ में दो सक्रिय कार्यात्मक जीन्स की पहचान की गई और उनकी भूमिकाओं को चिन्हित करने के लिए प्रयास किए गए।

1. हमारे विश्लेषण से गेहूँ में दो VIH जीन्स की पहचान हुई। पहचाने गए ट्रांस्क्रिष्ट में प्रत्येक $TavIH_1$ एंव $TavIH_2$ के लिए तीन होमोओलॉग शामिल थे, जो क्रमशः गुणसूत्र संख्या 4 एवं 3 पर स्थारित थे। पेप्टाइड अनुक्रमों के इन सिलिको विश्लेषण से अमीनो एसिड की लंबाई में 1000.1060अमीनो एसिड तक की भिन्नता देखी गई, जिसमें $TavIH_1$4B की लंलाई सबसे कम,1012 अमीनो एसिड थी।
2. TavIH जीन के ट्रांसक्रिपशन संचय से दोनों जीन्स के लिए समान अभिव्यक्ति प्रोफाइल दिखाए गए, जिसमें पत्ती के ऊतक में उच्चतम अभिव्यक्ति के बाद ध्वज पत्ती एवं जड़ और तने में सबसे कम अभिव्यकित होती है। सभी ऊतकों में जाँच किए गए, ट्रांस्क्रिप्ट $TavIH_1$ का संचय $TavIH_2$ से 1.5 गुना अधिक था। यह जाँच सुझाती है कि दोनों ही VIH जीन्स अधिमानतः पत्ती में प्रकटित होती है। ग्रेन फिलिंग के अंतिम चरणों में दोनो VIH जीन्स की उच्चतम अभिव्यक्ति देखी गई, जिसमें सबसे ज्यादा ट्रासक्रिप्ट संचय 28DAA चरण में था।
3. ग्रोथ परख का एसडी-उरा प्लेटों पर परिशिष्ट 0,0.25 और 5mm 6-azuracil का प्रयोग करते हुए गेहूँ के VIH जीन्स का यीस्ट कोम्प्लीमेंटेशन ऐसे किया गया। आश्चर्यजनक, म्यटेंट स्ट्रेन जिसे $pYES_2$-$TaVIH_1$ से



आकृति 2. TaVIH जीन्स के लिए थीस्ट पूरकीकरण परख 1 प्रतिशत रैफ़िनोज, 2 प्रतिशत गैलेक्टोज़ और 0.2.5, एवं 5mM6-azauracil युक्त एसड़ी- उरा प्लेटों पर किए गए स्पॉटिंग परख की प्रतिनिधि छवि। परख के प्रदर्शन के 4 दिन बाद प्रतिनिधि चित्र लिए गए। तीन रचतंत्र रीपिट्स में इसी तरह के परिणाम मिले।



आकृति 3. सूखे तनाव (30% PEG) तहत गेहूँ VIH2-3B में (GUS) अभिव्यक्ति (GUS) के साथ जुड़े गेहूँ VIH जीन के (VIH1 और VIH2) के प्रमोटर के लिए *Arabidopsis* ट्रांसजेनिक 24 घंटो के घंटो के उपचार के अधीन थे। एवं खाली वेक्टर (EV) को नियंत्रण की तरह इस्तेमाल किया गया।अंकुरो को रात-भर GUS स्टेनिंग सलूशन में रंगा गया और लाइका स्टिरियोमाइक्रोस्कोप का उपयोग करते हुए 6.3 x आवर्धन में फोटो लिया गया।

ट्रांस्फौम किया गया था वह चयनित प्लेटों पर पुनर्जीवित नहीं हो सका जबकि $pYES_2$-$TaVIH_2$-3B, $VIH_1\Delta$ स्ट्रेन का ग्रोथ फिनोटाइप में सक्षम या (चित्र 2)। इसने सुझाया कि फिनोटाइप में यह बचाव गेहूँ के TIH2/3B की VIP जैसे गतिविधि से हो सकता है।

4. TaVIH के आगे के लक्षण वर्णन के लिए प्रमोटर, GUS रिपोर्टर जीन (PVIH1/2:GUS) से जोड़े गए और परख *Arabidopsis* की गई। उसके बाद अंकुरो को निर्जलीकरण और सूखा तनाव, ABA, GA जैसे हार्मोन्स का संपर्क एवं Pi स्टोरवेशन के अधिन किया गया। केवल TaVIH2 प्रमोटर ने निर्जलीकरण Pi स्टोरवेशन और सूखे तनाव के लिए दृढ़ता से प्रतिक्रिया दी। pVIH2:GUS लाइन्स में इन स्थितियों के तहत GUS गतिविधि में महत्वपूर्ण वृद्धि, प्रमोटर की GUS रिर्पोटर जीन अभिव्यक्ति को संचालित करने की क्षमता को बताती है। वे Arabidopsis ट्रांसजेनिक पौधे जिन्हें सूखे तनाव का अनुकरण करने के लिए 20 प्रतिशत या 30 प्रतिशत PEG उपचार के अधीन किया गया या उनमें एक मजबूत GUS गतिविधि देखी गई (चित्र 3) अनुपचारित pVIH1/2:GUS ट्रांसजेनिक लाइनों में GUS की लीकी अभिव्यक्ति नहीं देखी गई। हमारे रिपोर्टर जॉच अध्ययन के आधार पर, यह सुखे और Pi कमी प्रतिक्रियाओं के दौरान गेहूँ VIH2 की भूमिका के लिए परिकल्पित किया जा सकता है

प्रमुख उपलब्धियाँ

- Fe की कमी के दौरान गेहूं की जड़ो में का डेटा व्यापक विश्लेषण किया गया।
- कई प्रमुख लक्ष्यों और जीन की आनुवशिक हरेफेर के बाद Fe की गुणवक्ता की बढाने की पहचान की गई।
- इस कमी की स्थिति में गेहँ की जड़ो GST में गतिविधि अत्यधिक थी।
- Fe की कमी की स्थिति में जीनोम अभिव्यक्ति पूर्वाग्रह रही।
- Fe की कार्यक्षमता का स्क्रीन करने के लिए कई खमीर परख प्रक्रियाएँ विकसत की गई।

अगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- RNA seq द्वारा पहचाने गए नकारात्मक उम्मीदवार का जीन प्रक्षेण किया जाएगा।
- Fe की सहिष्णुता की स्क्रीनिंग किया जाएगा।
- खमीर गेहूँ की क्रार्यात्मक जॉच के लिए उपयोग किया जाएगा।

2.2 चावल के बीज वशिष्ट डॉफ प्रतिलेखन एस के आणविक और कार्यात्मक विश्लेषण।

प्रमुख अन्वेषक
प्रफुल सालवी

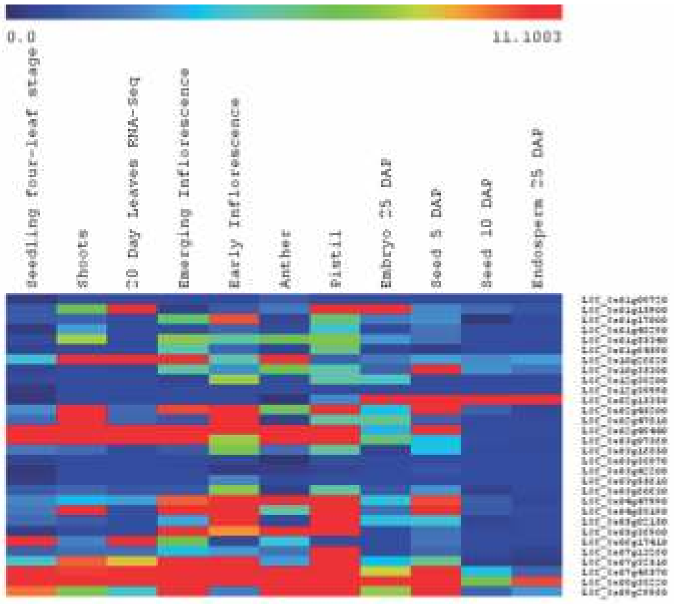
अध्येता
तानिका ठाकुर

परिचय

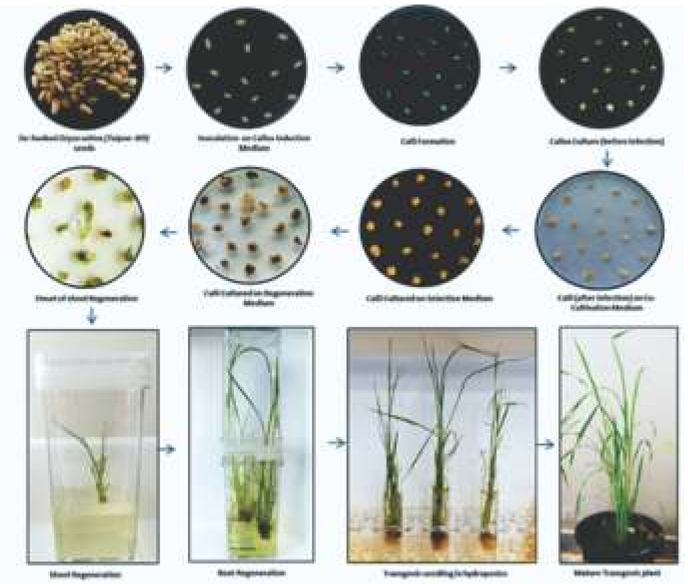
चावल दुनिया में उगाई जाने वाली सबसे प्रमुख फसलों में से एक है क्योंकि यह वैश्विक आबादी के 50 प्रतिश से अधिक को खिलाती है और उपभोक्ता के पोषण की स्थिति के प्रमुख निर्धारक के रूप में जिम्मेदार है। आवश्यक अमीनो एसिड के सदंर्भ में उच्च पोषण मूल्य के साथ चावल उत्पादन के लिए लगातार बढ़ती मांग को पूरा करना वैज्ञानिक समुदाय के लिए एक महत्वपूर्ण चिंता का विषय है। चावल की गुणवत्ता में सुधार दुनिया भर में बहुत महत्वपूर्ण शोध विषयों में से एक है। चावल का पोषण मूल्य आवश्यक अमीनो एसिड और / या इसकी प्रोटीन सामग्री को बढ़ाने के लिए बीज भंडारण प्रोटीन (एसएसपी) के चयापचय मार्ग में हेरफेर करके उठाया जा सकता है जो गरीब परिवारों के पोषण सेवन का काफी समर्थन करेगा। इसलिए, एसएसपी से जुड़े चयापचय पथ के नियामक पहलू को इंजीनियरिंग चावल में पोषण की गुणवत्ता में सुधार के लिए एक महत्वपूर्ण रणनीति हो सकती है। प्रतिलेखन कारक (TFs) जीन अभिव्यक्ति के प्रमुख नियामक हैं, लगभग सभी जैविक प्रक्रियाओं के अनिवार्य स्विच के रूप में काम करते हैं, और इसलिए महान अनुसंधान हित के हैं। राइस सीड बी-जिपर 1 (आरआईएसबीजेड 1) और डीएनए बाइंडिंग वन फिंगर (डीओएफ) प्रोटीन के साथ ट्रांसक्रिप्शन कारक, विशेष रूप से जिंक फिंगर डोमेन के वर्ग प्रतिलेखन कारकों (टीएफ) का एक समूह है जो चयापचय संबंधी प्रक्रियाओं ds syneristic विनियमन में फंसाया गया है बीज भंडारण प्रोटीन के साथ। इसके अलावा, इन डीओएफ-टीएफ को प्रकाश संश्लेषण, संवहनी विकास, फूल प्रेरण, बीज में लिपिड चयापचय, प्रकाश और हार्मोन सिग्नलिंग, माध्यमिक चयापचय और तनाव प्रतिक्रियाओं जैसे विविध जैविक प्रक्रिया को विनियमित करने के लिए भी जाना जाता है। दिलचस्प बात यह है कि ये डीओएफ टीएफ न केवल लक्ष्य जीन के प्रतिलेखन को विनियमित करते हैं, बल्कि वे अन्य नियामक प्रोटीन जैसे बीजेडआईपी और एमईबी टीएफ के साथ भी बातचीत करते हैं और कार्यात्मक बहुमुखी प्रतिभा प्रदर्शित करते हैं। प्रोटीन-प्रोटीन इंटरैक्शन आगे संबंधित जीन की अभिव्यक्ति को प्रभावित करते हैं द्यसंबंधित प्रतिलेखन कारक। इस प्रकार, ये TF पौधों में बहुमुखी भूमिका निभाते हैं, और हमने चावल पोषक तत्व मूल्य में उनकी भूमिका और विनियमन का पता लगाने के लिए मुख्य रूप से बीज में व्यक्त DOF &TF को चुना है। सामूहिक रूप से, परियोजना का उद्देश्य चावल में बीज-विशिष्ट डीओएफ प्रतिलेखन कारक (एस) की आणविक और कार्यात्मक भूमिका को वितरित करना है, जो बीज विकास, परिपक्वता और अनाज की गुणवत्ता से जुड़ा होता है, जिसका उपयोग चावल में अनाज की गुणवत्ता में सुधार के लिए उम्मीदवार आणविक लक्ष्य के रूप में किया जा सकता है।

अनुसंधान प्रगति

1. प्रारंभिक रूप से उपलब्ध चावल अभिव्यक्ति डेटाबेस (http://ricexpro.dna. Affrc.go.jp/;RicexPro) की प्रारंभिक जांच ने चावल में विभिन्न ऊतकों के बीच अंतर प्रतिलेख अभिव्यक्ति दिखाते हुए डोफ जीन का संकेत दिया है (चित्र 1)। एक अधिक व्यापक डेटाबेस खोज ने दो उम्मीदवार डॉफ प्रतिलेखन कारक कोडिंग जीन (एस) पी आर ई डी एम एम एन एन एन एन टी एल एल पी आर ई ई एन टी टी एन एन ई ई डी एस आई के बारे में बताया। *i.e. LOC_Os02g15350 (DOF27) and LOC_Os10g35300 (DOF10)*
2. *LOC_Os02g15350 (RPBF)* राइस पी-बॉक्स बाइंडिंग फैक्टर) TF के लिए कोडिंग जीन को RGAP (http//rice-plantbiology.msu) पर उपलब्ध अनुक्रम



आकृति 1. एफपीकेएम अभिव्यक्ति मूल्यों जीन अभिव्यक्ति डेटा का क्लस्टर हीट मैप 30-डीओएफ-टीएफ। रंग स्केल अभिव्यक्ति की डिग्री (नीला कम और लाल उन्नतम) को इंगित करता है



आकृति 2. Agrobacterium मध्यस्थता चावल परिवर्तन के विभिन्न चरणों का प्रतिनिधित्व, कैलस प्रेरण से परिपक्का ट्रांसजेनिक संयंत्र के लिए।

से गेटवे क्लोनिंग –ष्टिकोण का उपयोग करके *pENTR* ™ / *D-TOPO* ™ वेक्टर में क्लोन किया गया था। -edu /A इस उम्मीदवार जीन के अनुक्रम की पुष्टि तब सी-टर्मिनल mGFP टैग युक्त वेक्टर वेक्टर *pMDC84* में उप-क्लोन की गई थी।

3. डेस्टिनेशन वेक्टर यानी *pMDC84:35sCaMv::* RPBF: mgfp-hpt को एग्रोबैक्टीरियम स्ट्रेन *LBA4404* से जुटाया गया था, और आखिरकार, एग्रोबैक्टीरियम स्ट्रेन युक्त जीन इंटरेस्ट *(RPBF)* का इस्तेमाल एग्रोबैक्टीरियम की मध्यस्थता के लिए किया गया चावल परिवर्तन।
4. चावल परिवर्तन प्रक्रिया में परिपक्व चावल के बीज के स्कैलिमम से असंगठित पैरेन्काइमा कोशिकाओं के द्रव्यमान का विकास शामिल है अर्थात् भ्रूण संबंधी कलस। इस कैली को एग्रोबैक्टीरियम के साथ बाइनरी टीआई प्लास्मिड को ब्याज के जीन के साथ बदल दिया गया था। इसके अलावा, टिशू कल्चर एप्रोच का उपयोग करते हुए, पुनर्जीवित चावल के पौधों को तब्दील कैली से प्राप्त किया गया था। सकारात्मक ट्रांसफोर्मरों का चयन एक चयन योग्य मार्कर की अभिव्यक्ति के आधार पर किया गया था यानी हाइग्रोमाइसिन प्रतिरोधी जीन (एचपीटी) ब्याज की जीन से जुड़ा हुआ था। सख्त करने के लिए, हाईग्रोमाइसिन प्रतिरोधी ट्रांसजेनिक पौधों को योशिदा में हाइड्रोपोनिकली उगाया गया. नियंत्रित स्थिति के साथ विकास कक्ष में माध्यम। उपजाऊ पौधों को धीरे-धीरे बाँझ वर्मीक्यूलाइट और एग्रोपेट युक्त पॉट में स्थानांतरित किया गया था। (3: 1)। इसके बाद, पौधों को कांच के घर में परिपक्वता और अनाज की फसल में स्थानांतरित कर दिया गया। कुल मिलाकर, हमने अपनी प्रयोगशाला में चावल के ऊतक संवर्धन प्रोटोकॉल को सफलतापूर्वक मानकीत किया है और चावल में डीओएफ-टीएफ (चित्र 2) में ट्रांसजेनिक पौधों को विकसित किया है।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- बीज विशिष्ट DOF-TF (RPBF) के बाइनरी वेक्टर pMDC84 में क्लोनिंग और एग्रोबैक्टीरियमट्यूमफैसीन्स तनाव LBA4404 में इसका परिवर्तन।
- Agrbacterium-mediatedgeneti चावल का जीन जीन एनकोडिंग DOF प्रतिलेखन कारक (RPBF) के साथ।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- पीसीआर और माइक्रोस्कोपी-आधारित स्क्रीनिंग पॉजिटिव डीओएफ-टीएफ (आरपीबीएफ) के गुणक, गुणन
- आरएनएआई और प्रमोटर-गस रिपोर्टर का निर्माण और चावल में उनका परिवर्तन
- प्रोटीन अभिव्यक्ति और RPBF प्रोटीन के लिए शुद्धि
- Insilco दृष्टिकोण का उपयोग करके RPBF का अनुक्रम-कार्य सहसंबंध विश्लेषण
- अन्य DOF-TF (LOC_Os10g35300) के क्लोनिंग और चावल परिवर्तन मुख्य रूप से चावल के बीज में व्यक्त किए जाते हैं।

खाद्य और पोषण जैवप्रौद्योगिकी–02
बेहतर स्वास्थ्य के लिए कार्यात्मक खाद्य पदार्थ और पोषक तत्व

1.1 समयबद्ध Preadipocyte विशिष्टीकरण प्रक्रिया का अध्ययन करने के लिए कोशिकाओं में 3T3-L1 ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर अवरोधक प्रोटीन की डिलवरी

प्रमुख अन्वेषक
विकास ऋर्षि

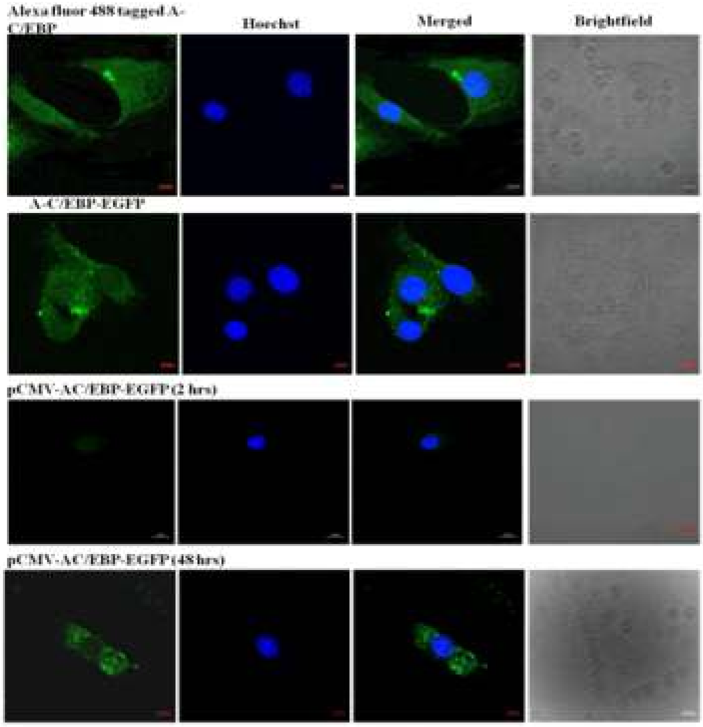
अनुसंधान अध्येता
निष्ठा शर्मा

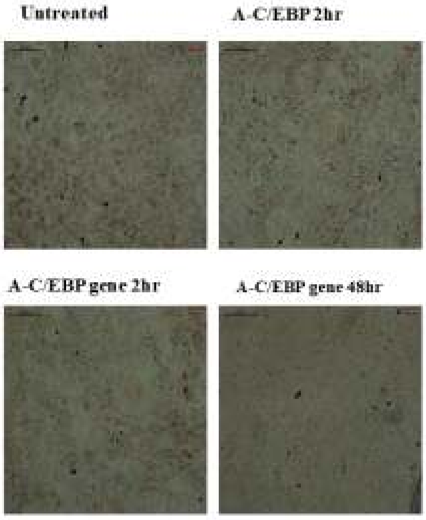
परिचय

शरीर के चयापचय के होमियोस्टैसिस को नियंत्रित करने के लिए Adipocytes को जाना जाता है। मुख्य रूप से एडिपोसाइट्स ऊर्जा की अधिकता के समय ट्राइग्लिसराइड्स को स्टोर करते हैं और वंचित होने के दौरान इसे तैनात करते हैं। इसके अलावा, इस तरह के रूप स्रावित हार्मोन जैसे लेप्टिन, एडिपोनक्तिन, और रेजिसटिन का स्त्राव करके एडिपोसाइतस अंतः स्रावी अंगो के रूप में काम करते है। ऐडिपोसाइट्स का भूख, संवहनी रोगों, इंसुलिन संवेदनशीलता और कई प्रतिरक्षा विज्ञानी प्रतिक्रियाओं को विनियमित करने में बड़ा प्रभाव पड़ता है। लेकिन वसा द्रव्यमान में उतार-चढ़ाव मोटापे और हाइपरलिपिडेमिया को बढ़ावा देता है। हाइपरप्लासिया(संख्या में वृद्धि) और इडिपोसाइट्स के हाइपरट्रॉफी (आकार में वृद्धि) दोनों ही मोटापे के लिए जिम्मेदार हैं। इसलिए, वसा निमार्ण के नियमन के लिए जिम्मेदार तंत्र की समझ हमें मोटापे को नियंत्रित करने के लिए महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करने में सक्षम करेगी। फाइब्रोब्लास्ट जैसे से Preadipocytes एडिपोसाइट्स के निर्माण की प्रक्रिया को वसाजजन के रूप में जाना जाता है। वसाजनन की विनियमन प्रक्रिया और इसमें शामिल कारकों का अध्ययन करने के लिए 3T3L1 सैल लाईन विश्वसनीय मॉडल है। और यह कुशलता से vivo प्रणाली की नकल कर सकता है।, Isobutylmethylxanthine (IBMX) डेक्सामेथासोन और (DEX) इंसुलिन को सामूहिक रूप से एमडीआई (MDI) के रूप में जाना जाता है जिसमें 3T3-L1 कोशिकाओं के हॉर्मोनल प्रेरण को विभिन्न कारकों के क्रमिक अभिव्यक्ति में वसाजनन प्रक्रिया को नियंत्रित करता है। यह एक बहु-चरण प्रक्रिया है जिसमें कई ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर (टीएफ) के परिणामस्वरूप सक्रिमण की आवश्यकता होती है, जिसमें CCAAT/ एन्हासंर-बाइंडिंग प्रोटीन C/EBP परिवार, पेरोक्सिसेम प्रोलिफरेटर सक्रिया रिसेप्टर (PPARγ) और कई अन्य कारक शामिल होते है। इस प्रक्रिया में C/EBP परिवार अपने दो सदस्यों के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है C/EBPβ और C/EBPδ हार्मोनल प्रेरण के कुछ ही घंटो के भीतर व्यक्त करते है। आगे चलकर यह दोंनो कारक C/EBPα और (PPARγ) के ट्रांस्क्रिप्शन की अभिव्यक्ति करते है जो कि टर्मिनल विशिष्टिकरण के लिए जिम्मेदार है। C/EBPβ जीन के नॉकआउट से माईटोटिक क्लोनल विस्तार अवरूद्ध होता है जो कि एडीपोजेनेसिस के विभेदीकरण और अवरोध के लिए एक आवश्यक कदम है। एम डी आई के बिना एडिपोजनेसिस के लिए C/EBPβ का ओवरएक्प्रेशन पर्याप्त है। प्लाज्मिड एन्कोडिंग A-C/EBP (जो कि C/EBP का डामीनेन्ट नेगेटिव है) के ट्रांसफेक्शन से C/EBPβ का परमाणु स्थानीयकरण बाधित होता है जिससे वसाजनन को भी रोका जा सकता है। जीन -डिलीवरी के तरीकों का उपयोग करके प्रोटीन की अभिव्यक्ति का पता नहीं लगाया जा सकता है क्योंकि कोशिका के अंदर जीन के प्रवर्धन को नियंत्रित करना मुश्किल है। कोशिका के अंदन प्रोटीन वितरित करना एक बेहतर विकल्प है लेकिन प्रोटीन के लिए डिलीवरी का तरीका अभी भी एक चुनौती है। हमने A-C/EBP प्रोटीन को सफलतापूर्वक कोशिका में वितरित किया और C/EBPβ के अभिव्यक्ति के कुछ ही समय बाद और उसके इंटरेक्टिंग भागीदारों को लक्षित किया।कोशिका में A-C/EBP प्रोटीन देने से C/EBPβ और एडिपोसइट-मार्कर जीनों का निषेध होता है।

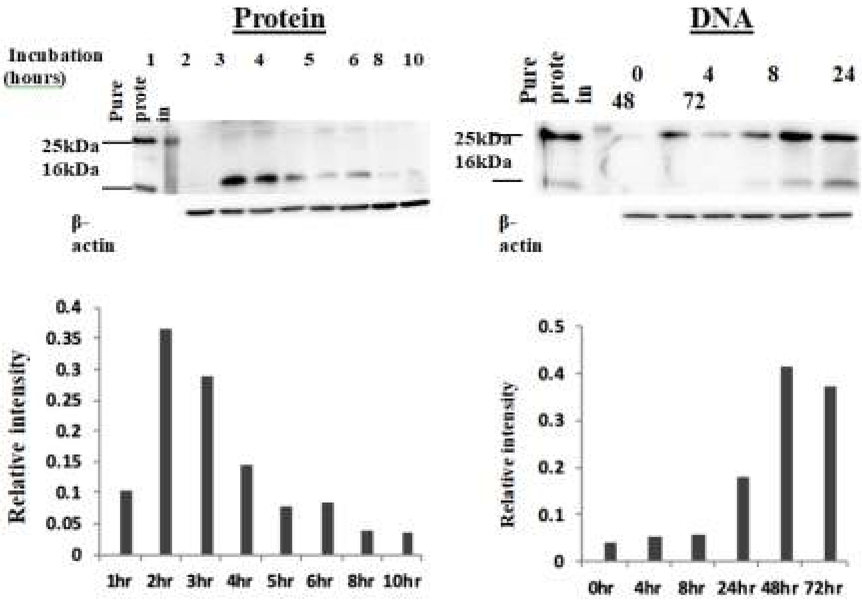
अनुसंधान प्रगति

काशिका के अंदर A-C/EBP की प्रोटीन अभिव्यक्ति और स्थानीयकरण BL21कोशिकाओं में A-C/EBP प्रोटीन व्यक्त किया गया था और उच्च प्रदर्शन तरल क्रोमैटोग्राफी (एचपीएलसी) के साथ शुद्ध किया गया था A-C/EBP शुद्ध प्रोटीन को एलेक्सा फ्लोर 488 डाई और ईजीएफपी प्रोटीन के साथ टैग किया गया था। A-C/EBP जीन को CMV स्तनधारी वेक्टर में भी क्लोन किया गया था टैग की गई





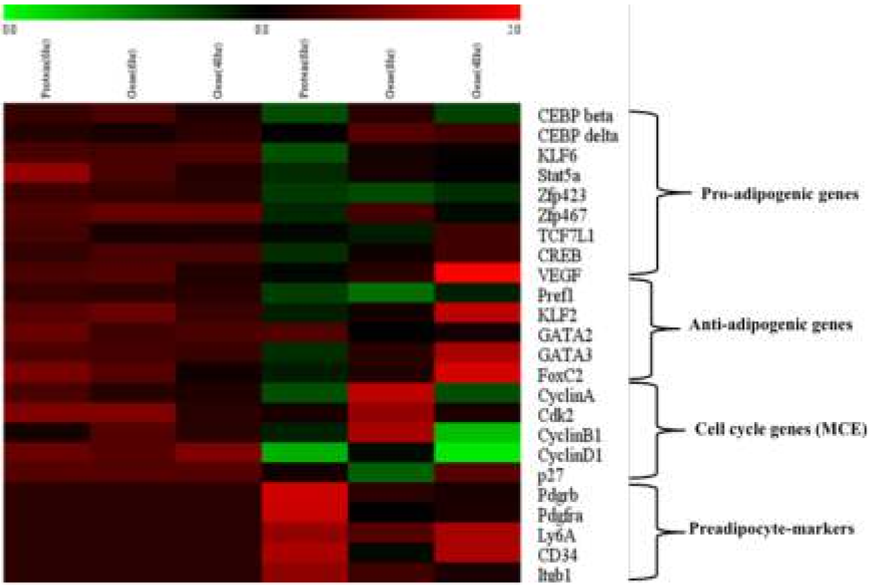
आकृति 1. 3T3-L1 सेल के साइटोप्लाज्म में 2 घंटे और 48 घंटे के बाद A-C /EBP व्यक्त A-C /EBP प्रोटीन और प्लाज्मिड जीन और प्रोटीन के साथ अनुपचारित कोशिकाओं के ट्रांसफेक्टेड ओआरओ स्टेन वाली 3T3-L1 कोशिकाओं को दर्शाता है



आकृति 2. A-C /EBP प्रोटीन और PCMV-ACEBP की लिपोसोम मध्यस्थता अभिकर्मक कोशिका का वेस्टर्न ब्लॉट। का β-actin का उपयोग लोडिंग नियंतण के रूप में किया गया था। बार रेखांकन बैंड के रिलेटिव इनटेनसिटी (वाई-अक्ष) सामान्यीकृत किया गया β-actin के अलग अलग समय अंतराल पर (एक्स-अक्ष)

A-C/EBP प्रोटीन और प्लास्मिड एन्कोडिंग A/CEBP को लिपोसीम-मध्यस्थता वाले माध्यम से ट्रांसफेक्ट किया गया 3T3L1 सैल में कन्फोकल माइक्रोस्कोपी ने ट्रांसफैक्शन के घंटो के भीतर टैग किए गए A-C/EBP की अभिव्यक्ति को दिखाया है, लेकिन प्रोटीन की गहन अभिव्यक्ति (चित्र 1) के लिए जीन एन्कोडिंग A-C/EBP का 48 घंटे लग गए। A-C/EBP प्रोटीन की साइटोटॉक्सिसिटी की जांच एमटीटी परख द्धारा की गई और यह पाया गया कि कोशिकाएं प्रोटीन के 20μM सांद्रता पर 75 प्रतिशत व्यवहार्य थीं A-C/EBP प्रोटीन की सांद्रता (0.1μM-9μM) से उपचारित कोशिकाओं को ऑइल रेड O (ORO) स्टेन के साथ स्टेन किया गया और एकाग्रता को आगे के प्रयोगों के लिए चुना गया क्योंकि कोशिकाओं ने इस एकाग्रता में कम लिपिड संचय दिखाया। ट्रांसफेक्टेड कोशिकाओं ने ओआरओ (चित्र 1)के साथ स्टेन करने पर A-C/EBP प्रोटीन और जीन (48) घंटे नमूनों में कम लिपिड संचम दिखाया।

कोशिका के भीतर A-C/EBP की समय-निर्भर अभिव्यक्ति स्थानीयकरण प्रयोगों ने अभिकर्मक के घंटो के भीतर A-C/EBP की अभिव्यक्ति की पुष्टि की कोशिका के अंदर प्रोटीन के अस्तित्व के समय-सीमा की पुष्टि करने के लिए



आकृति 3. हीट मैप वास्तविक समय का प्रतिनिधि करते हुए PCR A-C/EBP और AVBP जीन और प्रोटीन के साथ ट्रांसफ़ेक्ट कोशिकाओं से भेदभाव, माइटोटिक क्लोनल विस्तार और Preadipocyte मार्करों की प्रक्रिया में शामिल 24 जीनों की अभिव्यक्ति का विश्लेषण करता है। रंग अनुपचारिता नमूने की तुलना में लॉग 2 स्केल में परिवर्तन गुना-परिवर्तन मूल्य को इंगित करता है। डेटा 6 स्वतंत्र जैविक प्रयोगों के माध्यम का प्रतिनिधित्व करता है और प्रतिलेख की एक्टिन के लिए सामान्यीकृत किया गया था।

सेल इम्युनोब्लॉटिंग किया गया था। कोशिका को अलग-अलग समय बिंदुओ के लिए A-C/EBP प्रोटीन और जीन के साथ ट्रांसफेक्ट किया गया था। RIPA बफर का उपयोग करके सेल लाइसिस किया गया। यह पाया गया कि A-C/EBP अभिव्यक्ति ट्रांसफेक्शन के 2 घंटे के भीतर चरम पर पहुंच गई और 8-10 के बाद डीग्रेड हो गई दूसरी ओर जीन के साथ ट्रांसफेक्ट किए गए कोशिकाओं ने 48 घंटे के बाद प्रोटीन की तीव्र अभिव्यक्ति दिखाई और इसके बाद उच्च रहें । (चित्र 2)

वजाजनन में शामिल कारकों की mRNA अभिव्यक्ति में परिवर्तन

कई कारक वसासजनन प्रक्रिया के नियमन में शामिल होते है। हमनें साहित्य से प्रो- और एंटी-एडिपोजेनिक कारकों का चयन किया। इन कारको की mRNA अभिव्यक्ति हमें प्रोटीन अभिकर्मक के दौरान बढ़ी हुई विशिष्टता के बारे में बताती है। सेल-चक्र जीन की कम अभिव्यक्ति यह सुनिश्चित कर देती है C/EBPβ के क्षरण से MCE का निषेध होता है, जो क्लोनल विस्तार में C/EBPβ की प्रमुख भूमिका की पुष्टि करता है

कोशिकओं के विशिष्टकरण के बाद उनमें कोई आकारिकी बदलाव नहीं आया जिसने हमें ट्रांसफेक्टेड कोशिकाओं में Preadipoctyemarker देखने का सुझाव दिया। हमने प्रोटीन बनाम जीन अभिकर्मक प्रयोगों के विपरीत परिणाम देखे। सभी पाँच चयनित Pradiporte मार्करों की उच्च अभिव्यक्ति A-C/EBP प्रोटीन ट्रांसफेक्ट कोशिकाओं में देखी गई, लेकिन जीन ट्रांसफेक्ट कोशिकाओं में नहीं। इसके अलावा Pdgfrα और Pdgfrβ के संकेतन के बीच संतुलन बेज और सफेद वसा के गठन के लिए महत्वपूर्ण है। प्रोटीन ट्रांसफेक्ट कोशिकाओं में इन मार्करों की उच्च अभिव्यक्ति एडिपोसाइट्स में Pre एडिपोसाइट्स के गैर -रूपांतरण का सुझाव देती है। दूसरी ओर जीन अभिकर्मक में मामले में C/EBPα और PPARα की कम अभिव्यक्ति कम है, में दोनों टर्मिनल विशिष्टकरण के मार्कर है इसलिए परिपक्व एडिपोसाइट गठन का निषेध C/EBPα और PPARα की कम अभिव्यक्ति के कारण है। A-VBP जो VBP जीन का एक प्रमुख Dominant-Negative है का उपयोग नकारात्मक नियंत्रण के रूप में किया गया क्योंकि VBP की वसाजनन प्रक्रिया (चित्र 3) में कोई कथित भूमिका नहीं है।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- anionic प्रोटीन A-C/EBP एलेक्सा फ्लोर 488 डाई और ईजीएफपी से टैग किया गया। और स्तनधारी सेल में लिपोसोम-मध्यस्थता से ट्रांसफेक्ट किया गया।
- ट्रांसफ़ेक्टेड प्रोटीन के नियंत्रित स्तर को प्राप्त किया गया क्योंकि यह जीन ट्रांसफेक्शन की तुलना में समय के साथ बढ़ रही विशिष्टता को बढ़ाता है।
- कुछ घंटो के भीतर विशिष्टीकरण के शुरूआती चरणों में के सहभागी भागीदारों को लक्षित करने से कोशिका के और विशिष्टकरण के उलट होने का कारण बना।

अगले वर्षा के क्रियाकलाप

- उच्च संकल्प मास स्पेक्ट्रोमेट्री अध्ययन किए जाएगे।
- अतिव्यक्ता और नॉकआउट अध्ययन किए जाएगे।

1.2 चयापचयी विकारों के प्रबंधन की युक्ति के रूप में गट (gut) बैक्टीरिया का लाभकारी परिचालन

प्रमुख अन्वेषक
कांथी किरण

सह-अन्वेषक
महेंद्र विश्नोई

अनुसंधान अध्येता
शिखा शर्मा
रुचिका भाटिया
अनिता रावत

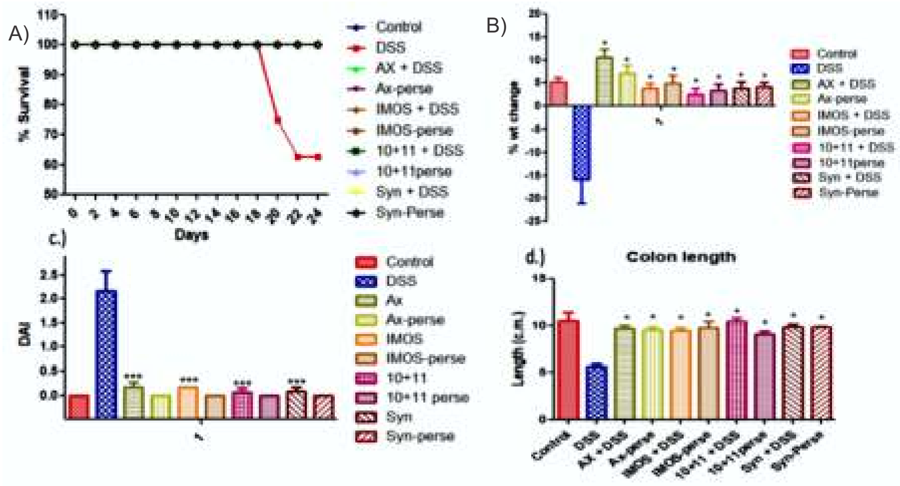
परिचय

गट माइक्रोफ्लोरा होस्ट के स्वास्थ्य को बनाए रखने में महत्त्वपूर्णभूमिका अदा करता है। यह बहुत बेहतर ढंग से स्थापित हो चुका है कि बदलती हुई जीवन शैली, खानपान की आदतें, तनाव और प्रतिजैविकों को अनावश्यक रूप से ग्रहण करने में माइक्रोबोटा के संघटन और कार्यों को बड़े स्तर पर प्रभावित किया है, जिससे डायस्बायोसिस होता है तथा जो मधुमेह, मोटापे और आईबीडी का कारण बनता है। इससे यह ज्ञात होता है कि आहार अथवा प्रकार्यात्मक खाद्यों की सहायता से गट माइक्रोफ्लोरा का लाभकारी मॉड्यूलेशन इन व्याधियों के समाधान में उपयोगी हो सकता है। प्रोबायोटिक्स, प्रीबायोटिक्स एवं सिन्बायोटिक्स के रूप में इनके सम्मिश्रण के प्रयोग ने बिना किसी प्रतिकूल प्रभाव के स्वास्थ्य में सुधार को प्रदर्शित किया है।हमने अपनी पूर्व रिपोर्टों में सूजन के सैल लाईन मॉडल्स का प्रयोग करते हुए (i) लेक्टिक ऐसिड बैक्टीरिया के तीन स्वदेशी आइसोलेटस की सूजनरोधी शक्यता को प्रदर्शित किया था। (ii) उच्च वसा वाले अहार से संबंधित चमापचय संबंधी जटिलताओं की रोकथाम । यहाँ हम एक सुरक्षात्मक प्रभावकारिता की रिर्पाट कर रहे हैं जो गज के अल्सरेटिव कोलाइटिस की सूजन को कम कर सकती है।

अनुसंधान प्रगति

कोलाइटिस का प्रायोगिक डिज़ाइन एवं उत्प्रेरणाः

नर Balb/c चूहों में DSS प्रेरित अल्सरेटिव कोलाइटिस में सूत्रीकरण की निवारक क्षमता का मूल्यांकरन किया गया था। आस से 10 सप्ताह के नर Balb/c चूहों को पानी और खाने तक मुक्त पहुंच वाली सामान्य प्रायोगिक परिस्थितियों में एक सप्ताह के लिए अनुकूल बनाया गया। सामान्य गोली आहार (NPD) पर एक सप्ताह के त्वरण के बाद, चूहों को उनके वजन के अनुसार याहच्छिक रूप से अलग -अलग समूहों में आंवटित किया गया था 1 नियंत्रण अथवा व्हीकल समूह (n=6) चूहां को सामान्य आहार पर रखा गया और 200 200 200 µl of PBSC आहार दिया गया (व्हीकल)ः (2) डीएसएस समूह (n=8) चूहों को स्टेराइल पेयजल में डीएसएस क 2.5 प्रतिशत ड्ब्लू/वी के साथ ad-libitum दिया गया (3) DF+DSS (n=8), चूहों को 1g DF प्रति किलो शारीरिक वजन के हिसाब से दिया गया (4) IMOS+DSS group (n=8), चूहों को मौखिक के gavage के माध्यम से 1g IMOS प्रति किलो शारीरिक वजन के हिसाब से दिया गया। (5) प्रोबायोटिक्स + डीएसएस Group (n=8) चूहों को $2x10^{10}$ CFU स्ट्रेन 10+11 प्राप्त हुए। (6) सिन्बायोटिक्स ग्रुप (n=8 चूहों को स्ट्रेन (10+11+DF+IMOS प्राप्त हुए। (7) DF Perse (n=6 ग्रुप ,चूहों को 1g DF प्रति किलो शारीरिक वजन के हिसाब से दिया गया। (8) IMOS Perse ग्रुप (n=6) चूहों को 1g IMOS प्रति किलो शारीरिक वजन के हिसाब से दिया गया ।(9) प्रबोयोटिक per se ग्रुप (n=6) चूहों (2x1010 CFU स्ट्रेन 10+11 दिया गया। (10) प्रीबायाटिक्स per se ग्रुप (n=6),चूहों को 1g प्रति किलो शारीरिक वज़न IMOS+DF दिया गया। (11) सिन्बायोटिक per se ग्रुप, (n=6) चूहों को स्ट्रेन 10+11+DF+IMOS दिया गया। स्ट्रेन 10+11+, DF+IMOS और स्ट्रेन 10+11+DF +IMOS को हर दिन मौखि रूप से पहले से आखिरी दिन (25 वे दिन) तक उनके समूह वितरण के प्रति दिया गया।। डीएसएस (2.5 प्रतिशत/ड्ब्लू/वी) को पेयजल में मिलाके ad-libitum के साथ दिया गया जो कि प्रयोग के 11 वें से 18 वें दिन तक दिया गया जिसके बाद उन्हें प्रयोग के अंत तक सामान्य पेयजल पर



आकृति 1. चूहों में DSS प्रेरित कोलाइटिस में सिनबायोटिक सूत्रीकरण के सुरक्षात्मक प्रभावकारिता का मूल्यांकन। (ए) जानवरों का प्रतिशत अस्तित्व (बी) शरीर के वजन में परिवर्तन प्रत्येक चूहों के आधारभूत भार के रूप में होता है। (सी) रोग गतिविधि सूचकांक और (ड) बृहदान्त लंबाई।

रखा गया। चूहों का शारीरिक वज़न हर हफ्ते मापा गया। चूहों की बलि के दिन, रक्त एकत्र किया गया और ELISA का उपयोग करके Pro inflammatory चिन्हों के स्तर पर निर्धारित करने के लिए प्लाज्मा का उपयोग किया गया ताजा मल, Cecal सामग्री और Colonic ऊतकों को एसेप्तिक शीशियों में एकत्र किया गया था और अगले उपयोग तक 80^0c पर जमे हुए और संग्रहीत किया गया था। समीपस्थ Colon का इस्तेमाल ऊतकीय विश्लेषण के लिए किया गया। एचपीएलसी विधि द्वारा लघु श्रृंखला फैटी एसिड के स्तर को निर्धारित करने के Cecal सामग्री का उपयोग किया गया था।

सांख्यिकी विश्लेषण : सभी विश्लेषणों के लिए ग्राफ पैड (PRISM5.0 सॉफ्टवेयर का प्रयोग किया गया। मानों को Means ±SEM के रूप में अभिव्यक्त किया गया। परिणामों में सांख्यिकी विशिष्टता वन-वे ANOVA का प्रयोग करते हुए संगणित की गई और इसके बाद Dunnett / Tukey's / Bonferroni Post- hoc परिक्षण किया गया। $P \leq 0.05$ को महत्वपूर्ण माना गया। DSS समूह (38 प्रतिशत मृत्यु दर) में मृत्यु दर अधिक थी। इसके अलावा, DSS समूह के चूहों में शरीर के वजन में कमी, उच्च रोग गतिविधि सूचकांक और सामान्य चूहों की तुलना में कॉलोनिक लंबाई में कमी देखी गई। प्रोबायोटिक मित्रण, प्रीबायोटिक्स और सिनबायोटिक दिए गए चूहों ने कोई मृत्यु दर नहीं दिखाई, वजन में कोई कमी नहीं कम रोग गतिविधि सूचकांक और डीएसएस इलाज चूहों (चित्र 1 ए-डी) के सापेक्ष सामान्य बृहदान्त लंबाई।

डीएसएस उपचार ने सुपर ऑक्साइड डिसम्यूटेज और जीएसएच स्तर को कम कर दिया। जबकि सामान्य चूहों की तुलना में उत्प्रेरक स्तर गैर-काफी अधिक पाया गया। प्रोबायोटिक्स, प्रीबायोटिक्स और सिनबायोटिक्स दिए गए चूहों में SOD गतिविध और GSH स्तर में वृद्धि दिखाई जबकि उत्प्रेरक गतिविधि नियंत्रण चूहों के समान पाई गई। डीएसएस समूह में चूहों में लैक्टेट, एसीटेट, प्रोपियोनेट और ब्यूटायरेट का स्तर कम था जबकि हस्तक्षेप समूहों में चूहों ने डीएसएस समूह के सापेक्ष एससीएफए के उच्च स्तर को दिखाया। सिनबायोटिक समूह ने डीएएस के इलाज के लिए चूहों (चित्र 2ए-2बी) के सापेक्ष के उच्च स्तर के साथ प्रोबायोटिक्स और प्रीबायोटिक्स दोनों का योगात्मक प्रभाव दिखाया।

डीएसएस उपचार ने क्रिप्त संरचना के विघटन और वउहयेएऐलचजन कोशिकाओं की वउहवयलजचेलवचउ के साथ-साथ कॉलोनिक अखंडता और आर्किटेक्चर में काफी बाधा उत्पन्न की । इसके अलावा, उपकला परत ने बढ़े हुए सबम्यूकोसल मोटाई के साथ विचलन दिखाया और डीएसएस उपचार पर गोबलेट कोशिकाओं की संख्या में कमी आई। प्रोबायोटिक्स, प्रीबायाटिक्स और सिनबायोटिक के साथ पूरक ने कोलन में इन हानिकारक परिवर्तनों को रोका (चित्र 3ए-3बी)।

प्रमुख उपलब्धियाँ

अल्सरेटिव कोलाइटिस को रोकने के लिए एक सूत्री करण प्रीक्लिनिकल मॉडल (आईपी एप्लिकेशन नंबर : 202011021331 का उपयोग करके विकसित किया गया है।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

प्रीक्लिनिकल मॉडल का उपयोग करके चयापचय स्वास्थ्य लाभों के लिए इस सूत्री करण के प्रभाव का मूल्यांकन करना।

1.3 चयापचयी विकारों के लिए नवीन कोबायोटिक संरूपणों का विकास

प्रमुख अन्वेषक
महेंद्र विश्नोई

सह–अन्वेषक
कांथी किरण

अनुसंधान अध्येता
नेहा महाजन
विभु कुमार
जसलीन कौर

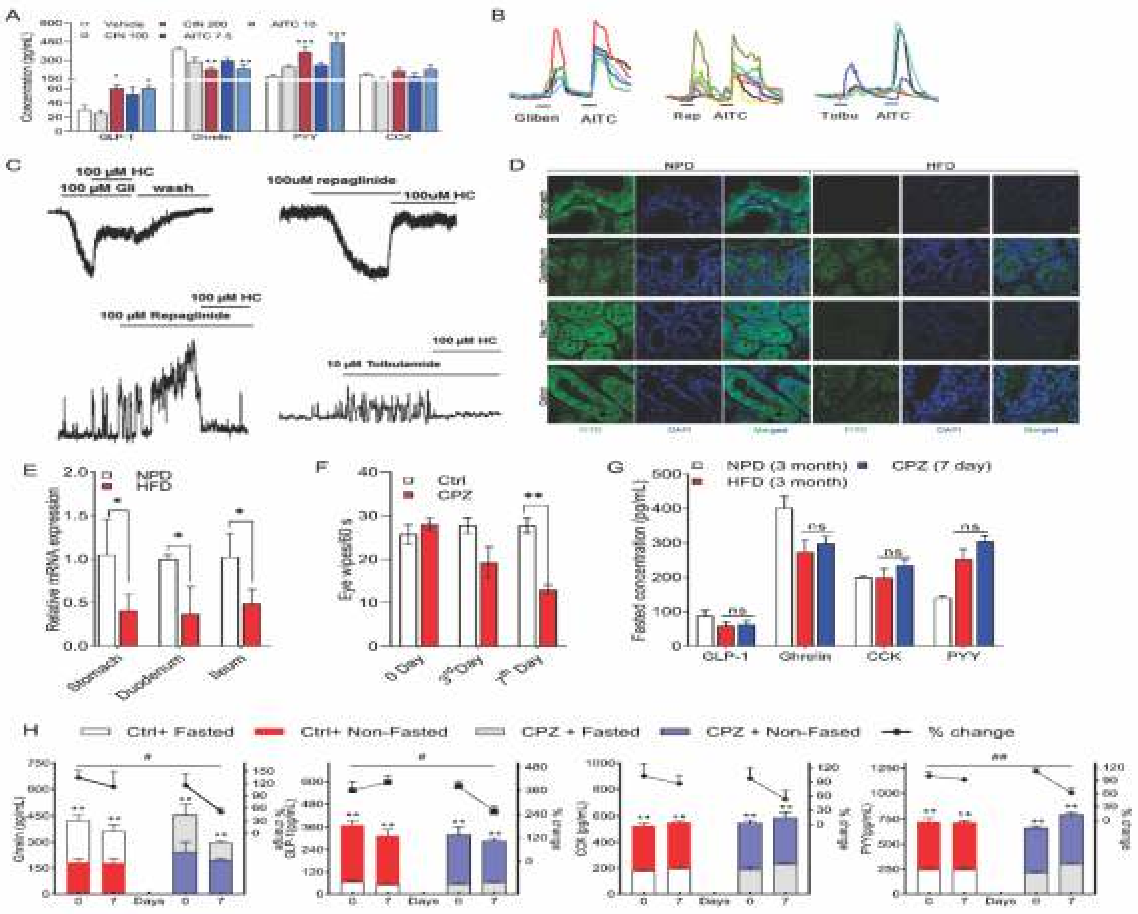
उद्देश्यः आहारीय कणों द्वारा एडिपोजैनेसिस एवं मोटापे की टीआरपी चैनल मध्यस्थता वाले संरूपण पर अध्ययन

परिचय

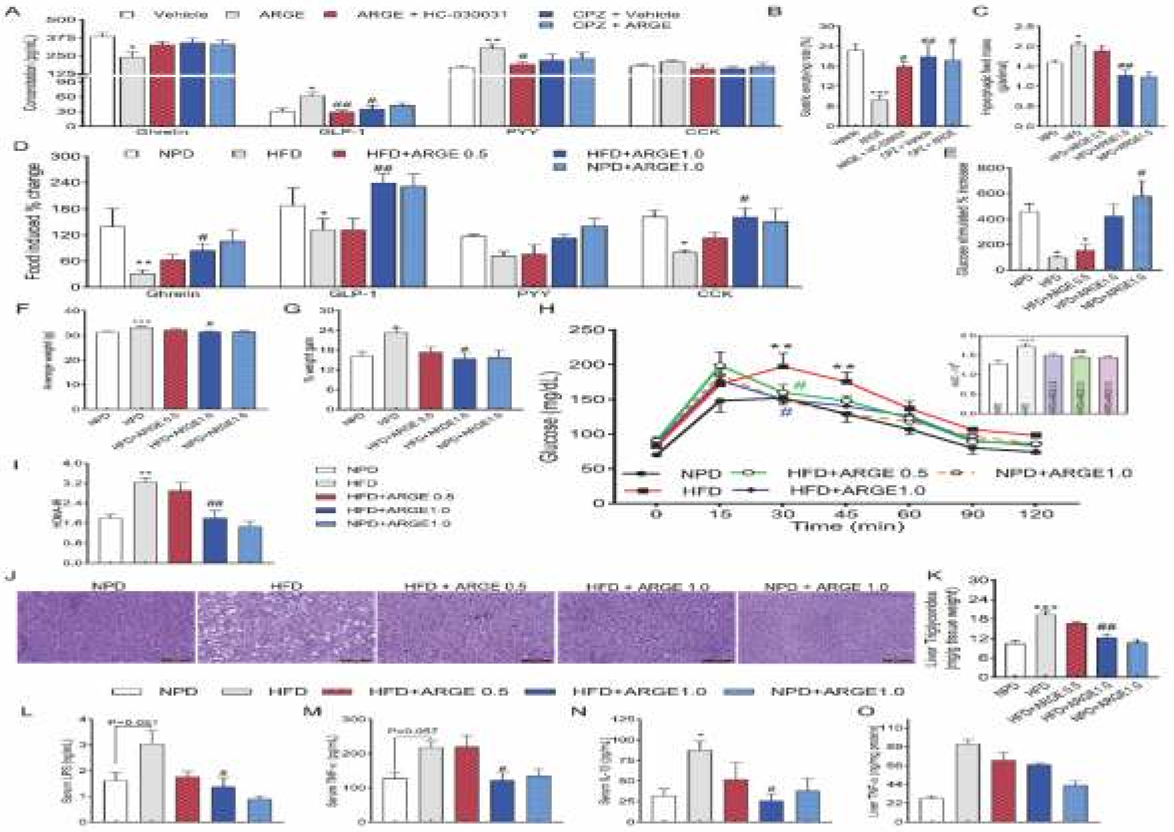
इन वर्षो में कई मोटापा विरोधी दवाओं को माटापे के लिए प्रबन्धन के लिए विकसित किया गया है। लेकिन ज्यादातर दवाओं को बाजार से वापस ले लिया गया है, ये दवाएँ न्यूरोनल और हार्मोनल संकेतो को नियन्त्रित करके भूख और तृप्ति को एक या अधिक शारीरिक प्रक्रियाओ को प्रभावित करके वजन कम या नियन्त्रित करती है। चूँकि ये प्रक्रियाये शरीर की वृद्धि एवम् विकास सके लिए आवश्यक होती है अतः इन दवाओं के प्रतिकूल प्रभाव से कर्रिपी वैस्कुलर और न्यूरोलॉखिकल जटिलताएं सामने आती है। पुरानी मोटापा विरोधी दवाओं के अनुभव नयी मोटापा विरोधी दवाओं के सशय विकास में संशय पैदा करती है। वर्तमान में मोटापा महामारी के तेजी से विकास और प्रमुख जोखिमो को देखते हुए, हम कब तक प्रभावी और सुरक्षित उपचार की प्रतिक्षा कर सकते है? यह देखा गया है कि जीवन शैली में बदलाव (आहार और व्यायाम) वजन घटाने का सबसे अच्छा और प्रभावी तरीक है। मोटापा को रोकने के लिए दवाओ की खोज के बजाए जीवन शैली ने व्यापक बदलाव एवम् शारीरिक क्रियाओं को बढ़ाने जोर दिया जाना चाहिए। उपलब्ध साहित्य से पता चलता है कि संवेदी मापन चैनल रिसेप्त सिस्टम (TRP) चैन्स, विभिन्न तंत्रो के माध्यम से ऊर्जा चयापचय और थर्मोजेनेसिस को विनियमित करने के लिए सम्भावित उम्मीदवार है हमारी पिछली रिर्पोर्टो में हमने दिखाना है कि (TRPV1, TRPS 8 and TRPA 1) कैप्सेलिन, मेन्थाल और सिनामास्डिहाइड जैसे आहार घटको को सक्रिय करते है जिनमें कि वजन बढ़ने से एवम् इससे सम्मन्धित बीमारियो को (टाइप-2 मधुमेह, हृदय रोग) को रोकने की क्षमता है। यहाँ पर हम इस बात के प्रमाण के (HFD) द्वारा उत्पन्न अनियन्त्रण के कारण पोस्ट पैरेण्डिचल गट हार्मोन (ghrelin, GLP, CCK,PYY) के अनियन्त्रण के लिए मुख्य रूप में जिम्मेदार है। इसके अलावा, हम एलिसिन युक्त लहसुन मिक्षण (AGGE), जो कि TRPA1, को सक्रिय करने वाला घटक, के HFD, द्वारा बढ़ाये गये वजन एवम् इससे जुड़ी बीमारियों का अध्ययन करेंगे।

अनुसंधान प्रगति

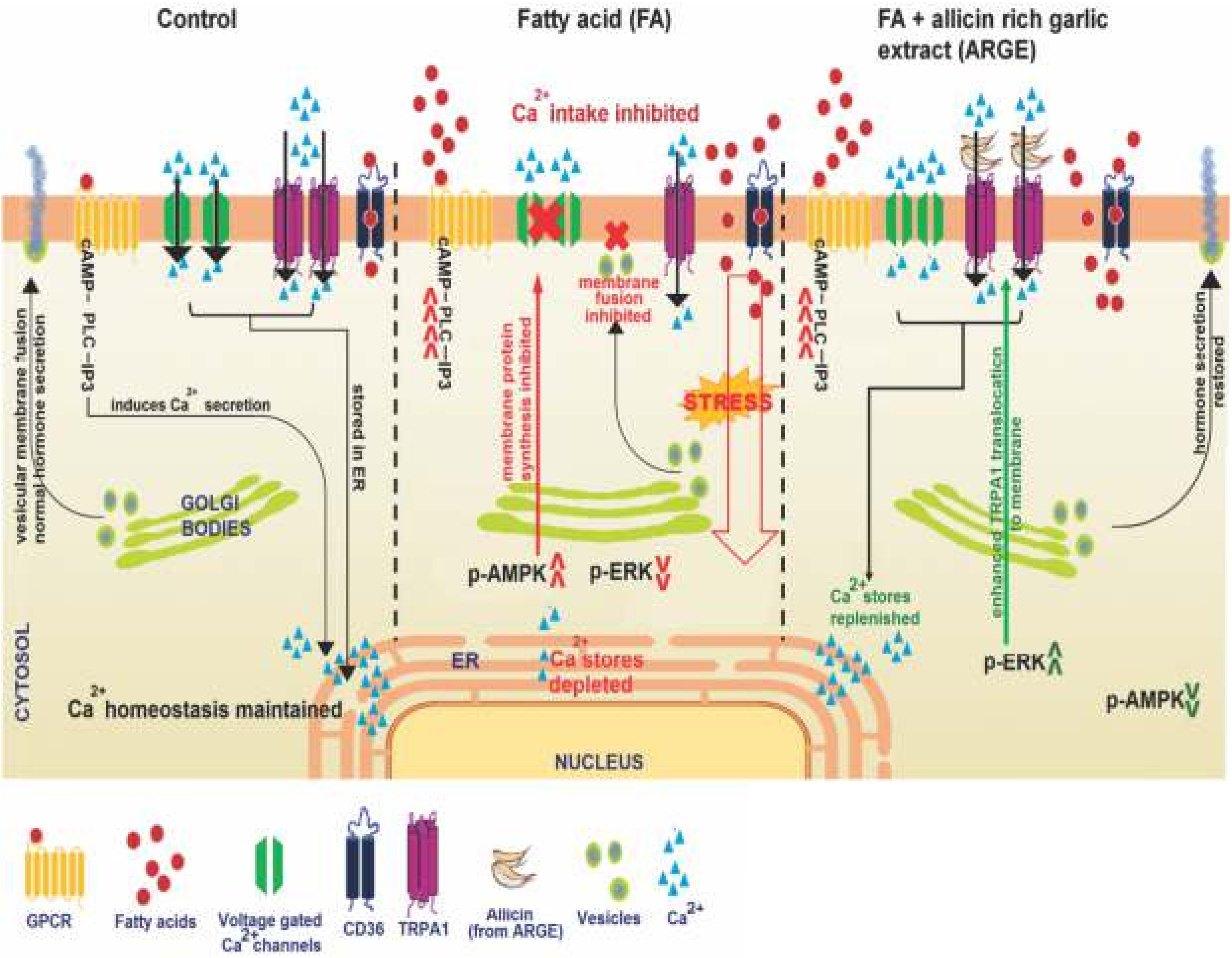
अतिभोजिता TRPA 1 के प्रदर्शन की दर को कम कर देता है जोकि पोस्टपैरेंडिअल, गज हार्मोन्स के अनियन्त्रण के लिए मुख्य रूप से जिम्मेदार है। गटहार्मोन्स, मुख्य रूप से GLP-1 भूख को बढ़ाता है, जिसके कारण ग्लूकोस बडों होमीओस्टैसिस पर प्रभाव पड़ता है अततः वजन बढ़ता है। यकृत में वसा का संचलन होता है। TRPA-1 के प्रदर्शन क दर को कम करने पर भी इसी तरह के परिणामो की प्राप्ति हुई अतः यह सिद्ध होता कि TRPA-1 अतिभोजिता के कारण उत्पन्न हुए अनियन्त्रण का मुख्य केन्द्र है।



आकृति 1. TRPA-1 पोस्टपैरेंडिमल हार्मोन अनियत्रण के लिए मुख्य केन्द्र बिन्दु है (ए) GLP-1, Ghrelin, PYY और CCK और की सान्द्रता तीव्र TRPA-1 ले दिये जाने पर, CIN को TRPA-1 के खिलाफ देने पर (Cinnamaldehyde 100 and 200 mg/Kg p.o.) और एत्रित आइसोथियोसाइनेट(ATIC,7.5 और 15mg/kg P.o) डेटा की माध्मम ± SEM के रूप में दर्शाया गया है। वेल्थ के सुधार के साथ अनपेक्षित स्टूडेण्ट ''टी'' टेस्ट सॉख्यिकीय विश्लेषण के लिए लागू किया गया था। (*P<0.05**P<0.01,***P<0.001) बनाम वेक्टर उपचारित चूहें। बी) मौखिक हाईपोम्लाइसकि एजेंटो और TRPA1, एगोनिस्टो द्वारा TRPA1 का सक्रियण Gilibenclamide (100 µM) Repaglinide (100 µM), एव AITC (100 µM) की वजह से TRPA-1 द्वारा कैल्शियम अर्तप्रवाह Gilibenclamide और Repaglinide द्वारा उत्पन्न कैलशियम अर्तप्रवाह को HC-030031 के साथ ही द्वारा बन्द किया गया। इसके साथ ही एवं की वजह से Repaglinide और Tolbutamide केन्द्रीय प्रभाव को भी HC-030031 अवशोधितकर रहे थे। डी) NPD और HFD जानवरों को खिलाया। पेट ग्रहणी इलियन और वृद्वान्त्र में TRPA1 की अभिव्यक्ति की इम्युनो हिस्टोकेमिकल विश्लेषण (ई) पेट ग्रहणी और इलियन में (n-5) TRPA1 के सापेक्ष mRNA की अभिव्यक्ति डेटा की माध्यम ±SEM के रूप में दर्शाया गया है। वेल्थ के सुधार के साथ अनेपक्षित स्टूडेण्ट ''टी'' टेस्ट सॉख्यिकीय विश्लेषण के लिए लागू किया गया था। P<0.01बनाम NID बनाम पोषित चूहे है। (एफ) कैण्सोसिन ने के रासायनिक अपघटन को प्ररित किया, प्रति मिनट ऑखो को पीछे जाने की संख्या को गिना गया डेटा के माध्यम ± के रूप मे दर्शाया गया है। वेल्य की सुधार के साथ अनपेक्षित स्टूडे्ण्ट ''टी'' टेस्ट सॉख्यिकीय विश्लेषण के लिए लागू किया गया था। P<0.05 बनाम नियन्त्रित चूहें ।(जी) GLP-1, GHRELIN,CCK और PYY की सान्द्रता को HFD फीड या CPZ फीड चूहो में (n=5) में मापा गया था।डेटा को माध्य ±SEM के रूप में दर्शाया गया है। वन वे एनोवा के बाद Tukey के पद को सॉख्यिकीय महत्व की तुलना के लिए (एच) उपवास या नियण्त्रण या CPZ में ghrelin, GLP-1 CCK or PYY 0 से 7 दिन पर खिलाया गया।(N=4) माध्म को SEM के रूप मे दर्शाया गया है।टू वे एनोवा के बाद Sidak's के पोस्ट है। कि टेस्ट से तुलना की गई थी **P< 0.01 बनाम उस विशेष समय बिन्दु पर उपवास स्तर #P<0.05 या ##P<0.01 अलग-अलग समय बिन्दुओं के अंतर को दर्शाता है। इसके अलावा, एलिसिन मुक्त लहुसन मिश्रण (ARGE) के एवोमिण्म को एक साथ खिलाये जाने पर HFD द्वारा उत्पन्न पोस्ट पैराडिउल अनियन्त्रण, गट हार्मोन अनियन्त्रण एवं परिधीम कोशिकाओं मे ंसूजन को रोकता है।p<0.01GLP बनाम उस विशेष समय बिन्दु पर उपवास स्तर या अलग-अलग समय बिन्दुओ के बीच अंतर को दर्शाता है।



आकृति 2. आहार TRPA-1 एगोनिज्म HFD से जुड़ी जटिलताओं को रोकता है के स्तर (ए) Ghrelin, GLP-1, PYY और CCK के स्तर (बी) नियन्त्रण चूहो में (n=5) में तीव्र रूप से प्रशासित एलिसिन युक्त समृद्व मिक्षण (ARGE) में ग्रैस्ट्रिक क्षेत्र को खाली करने की दर TRPA-1 का प्रतिरक्षी HC-030031 ने इन हार्मोनो पर ARGE के प्रभावो की घोषणा की TRPA-1 के CPZ प्रेरित रासायनिक डिसेन्सटाइजेशन वाले जानवरो में का प्रभाव नहीं देखा गया था। डेटा को माध्य SEM के रूप में दर्शाया गया है। वन वे एनोवा के बाद Tukey के पोस्ट हॉक परीक्षण सॉंख्यिकीय विश्लेषण के लिए लागू किए गये थे। (*P<0.05**P<0.01,***P<0.01) बनाम वेक्टर नियन्त्रित, #P<0.05 ##P<0.01 बनाम ARGE पूरक समूह। (C-E) हाईपरफैजिक भोजन सेवन, गट हार्मोन्स का स्तर एवम् ग्लेकोस उत्तेजित इसुंलिन पर ARGE की एकता का प्रभाव। डेटा के # SEM में दर्शाया गया है। वन वे एनोवा के बाद Tukey के पोस्ट हॉक परीक्षण सॉंख्यिकीय विश्लेषण के लिए लागू किया गया। (*P<0.05**P<0.01,***P<0.01 ***P<0.001) बनाम # P<0.05 ## *P<0.01) बनाम AGGE पूरक समूह। (ई जी)पशुओ के औसत वजन और वजन बढ़ने पर आहार ARGE का प्रभाव माध्य डेटा के रूप में दर्शाया गया है। सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए के पोस्ट हॉक परीक्षण के बाद वन वे एनोवा का लागू किया मनया *P<0.05**P<0.01,***P<0.001 बनाम वेक्टर निमत्रण *P<0.05**P<0.01, बनाम ARGE आहार की पूरकता का प्रभाव और माध्य डेटा ARGE आहार की पूरकता का प्रभावना माध्य डेटा ARGE(एच आई) के रूप में दर्शाया गया है। टू वे एनोवा के बाद Sidak की पोस्ट हॉक में कई तुलनाएँ हुई। *P<0.05**P<0.01, ***P<0.001,बनाम एन पी डी खिलाये गये चूहो *P<0.05**P<0.01, ***P<0.001, बनाम एच एफ डी खिलाये गये चूहे। (जे) Hematoxyline और इओसिन लेबल यकृत (Scale 100μm) (के) यकृत ट्राईग्लिसराईड स्तर (इनलेट) जहाँ डेटा (n=5) को ±SEM के रूप में दर्शाया गया है। और वन व एकोवा का अनुसरण किया गया जिसके बाद सॉंख्यिकीय विश्लेषण के लिए का पोस्ट का परिक्षण लागू किया *P<0.001 बनाम NPD खिबाये ##P<0.01, बनाम ARGE P<0.01, पूरक समूह (ए-ओ) सीरम लीपोपैली सैकेराइड, TNF-α IL1β, और यकृत का TNF-α स्तर (n=5) डेटा को माध्य ±Sem के रूप में प्रदर्शित किया गया है और वन वे एनोवा का अनुसरण किया गया है जिसके बाद सॉंख्यिकिय विश्लेषण के लिए Tukey का पोस्ट है परीक्षण लागू किया गया। P<0.05, बनाम NPD खिलाये गये चूहे और P<0.05, बनाम HFD खिलाये गये चूहे। STC1 कोशिका लाइन्स अति भोजिता की नकल करती है और उनका प्रोटिओम और ट्रॉसक्रिप्टोम अध्यन दर्शाता है कि कैल्शियन सिंग्नलिंग की मध्यस्यता निम्न रूप से होती है 1) AMPK कि फॉस्फोरीकरण और II) SNARE काम्पलेक्स द्वारा resiadar एक्सोसाइटोसिस को बन्द करके क्योंकि यह TRPA1के डाउनरेगुलेशन के लिए जिम्मेदार है, जबकि ARGE (चित्र) की उपस्थिति इन परिस्थितियो को शामिल नहीं करती सामूहिक रूप से हमारे निष्कर्ष मजबूत प्रमाण प्रदान करते है कि TRPAL सक्रियता को चिकित्सीय रूप से (न्यूट्रास्यूटिकल के रूप मेन और सामाजिक रूप में भोजन) अतिपोशण सम्बन्धी जटिलताओ को रोकन के लिए नियोजित किया जा सकता है।



आकृति 3. अतिभोजिता प्रेरित अंतरा कोशिकीय बदलाव के कारण TRPA-1 के डाउनरेगुलेशन और ARGE पूरकता द्वारा इसके क्षीणन कर योजनावद्ध आरेख FA प्रेरित GPCR की मध्यस्थता से अन्तर कोशिका कैल्शियम में वृद्धि कैल्शियम सिंग्नलिंग मार्ग की शुरूआत होती है।TRPA-1 के डाउनरेगुलेशन के लिए AMPK का फॉस्फोराइलेशन होता है, क्रोनिक FA प्रशासन कैल्शियम की अधिकता को बढ़ाता है इसलिए कोशिकाऐं कैल्शियम (झिल्ली चैनल के माध्या से रोकने के कारण TRAP1 का डाउनरेगुलेशन होता है। के सहप्रशासन ने इन्हें रोका।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- TRPA-1 का HFD द्वारा प्ररित पोस्टपैरेन्डियन अनियंत्रण में मॉड्यूलटरी भूमिका है।
- TRPA-1 एगोनिस्ट, ARGE , मौखिक हाईपोग्लसिमि के सामान, गट हार्मोन माड्यूलेटर जैसा काम कर सकता है। और प्रेरित इंसुबिन प्रतिरोध, मोटापा और सम्बन्धित जटिलताअें में एक पाली थैरेप्यूटिक एजेंट हो सकता है।
- हमारे निष्कर्षो से इस बात के पुख्ता प्रमाण मिलते है कि TRPA-1 एगोनिज्म को पोषण से सम्बन्धित जटिलताओ को रोकने के लिए चिकित्सकीय (न्यूट्रास्यूटिकलन के रूप में) और सामाजिक (भोजन के रूप में) नियोजित किया जा सकता है।

अगामी वर्ष के क्रियाकलाप

TRPA-1 के आधार पर निर्देशित न्यूट्रास्यूटिकल्स का विकास करना।

1.4 गट माइक्रोब्स, ग्लाइकेन्स एवं लैक्टिन्स के परस्पर क्रिया को समझने के लिए सिंथेटिक ग्लायकोबायोलॉजी पद्धति

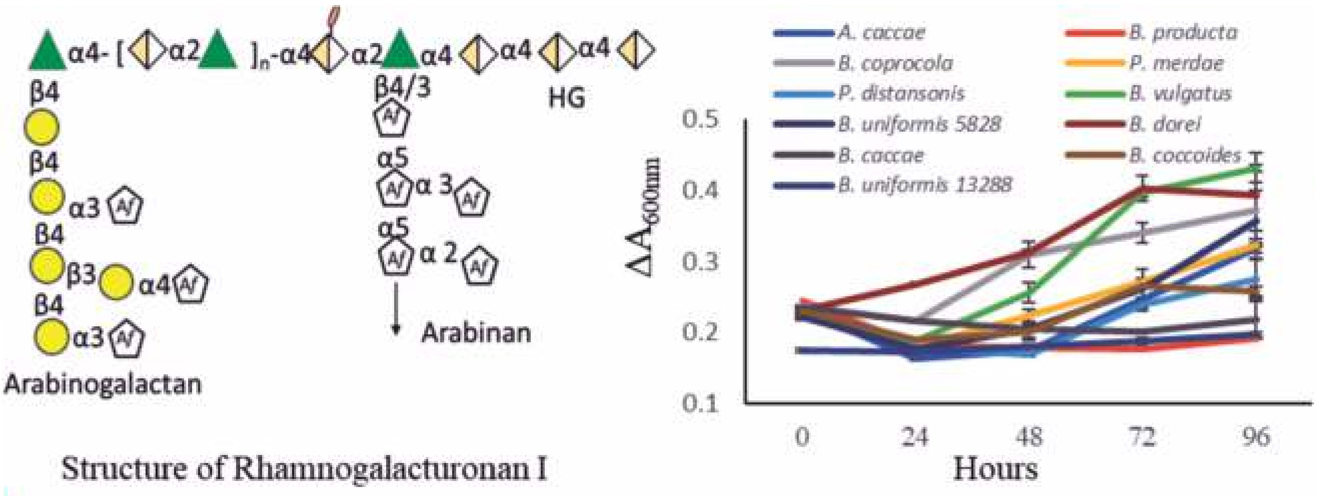
प्रमुख अन्वेषक
रवीन्द्र पाल सिंह

अनुसंधान अध्येता
राजा भय्या
किरन खंडारे

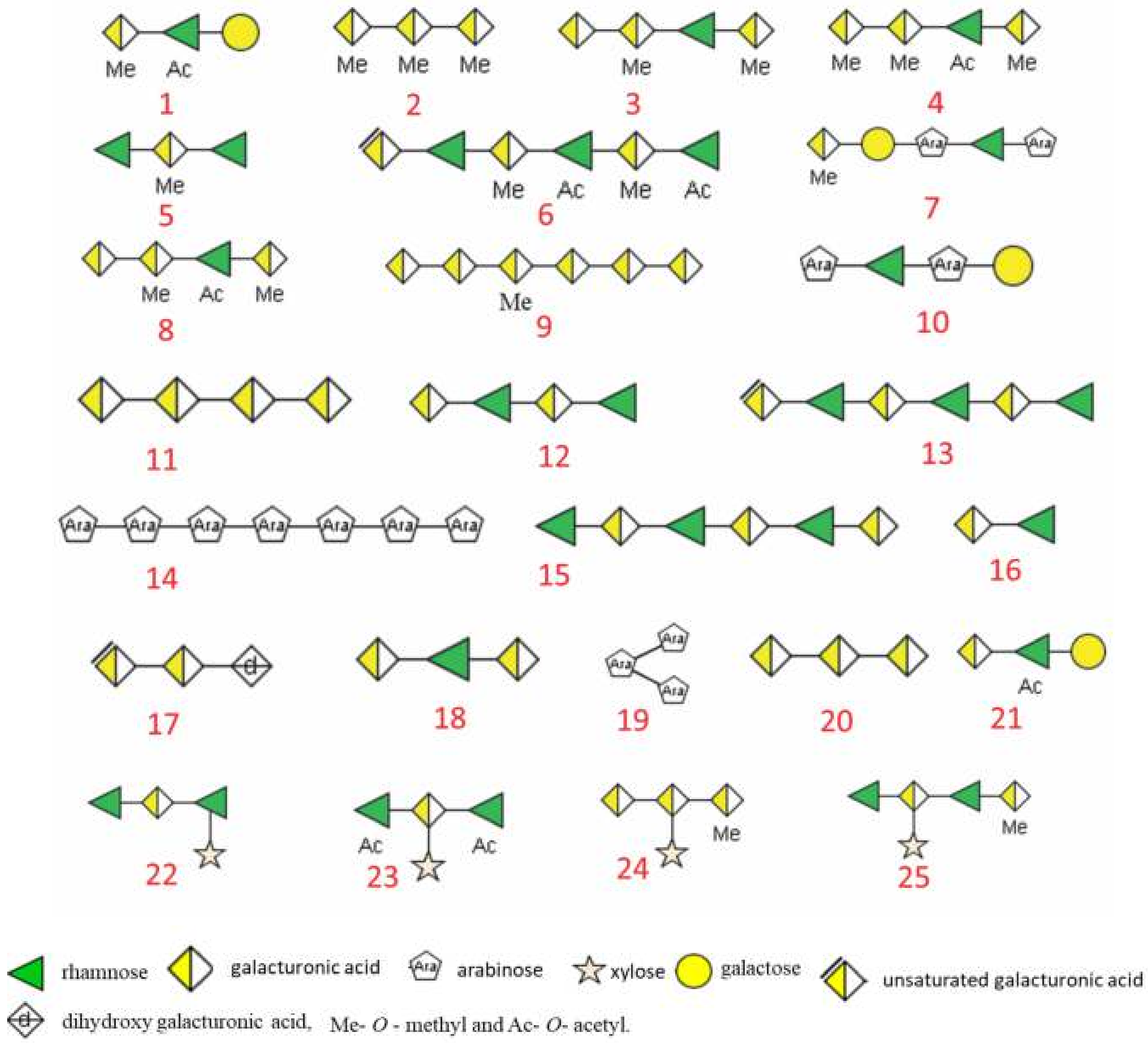
परिचय

ग्लाइकेन्स (जैसे पैक्टिन, हैमिसैल्यूलोससैड सैल्यूलोस) पादप उत्तक के प्रमुख घटक होते हैं तथा ये समस्त यूकेरोयटिक सैल सतहों पर प्रोटीन अथवा लिपिड से समान रूप से सहयोजित होते हैं। ये अणु सैल से सैल संचार एवं प्रतिरक्षा संबंधी विविध सैल्यूलर प्रक्रियाओं सहित अनेक प्रमुख जैविक प्रक्रियाओं में महत्त्वपूर्ण होते हैं। अन्य कार्यो के साथ-साथ आहारीय ग्लाइकेन गट माइक्रोबायोम एवं प्रतिरक्षा प्रणाली को व्यवस्थित करते हैं। गट माइक्रोबायोम में 100 ट्रिलियन सूक्ष्मजीव उत्तक होते हैं, जो पूर्व विकास, गट होमियोस्टेटिक को बनाए रखना, प्रतिरक्षा प्रणाली को व्यवस्थित करना तथा उत्तकों को पोषण एवं ऊर्जा प्रदान करना आदि सहित अनेक लाभकारी कार्य करते हैं। इसके विपरीत, लैक्टिन कहे जाने वाले ग्लाइकेन-आबद्ध प्रोटीन शर्करा अर्धांश के लिए विशिष्ट होते हैं तथा ये जैविक पहचान क्रिया में सीधे तौर पर अनेक भूमिकाएं निभाते हैं। आहारीय ग्लायकेन्स के विभिन्न भौतिक संकेतों के बावजूद गत कुछ दशकों में इनकी पहचान की गई है, किंतु यह क्षेत्र गट माइक्रोबायोटा और प्रतिरक्षा प्रणाली को व्यवस्थित करने में ग्लायकेन्स के प्रभाव (डी.पी.एवं संरचनाओं की दृष्टि से) के व्यवस्थित मूल्यांकन में पिछड़ा रहा है।

इस कमी के होते हुए भी, मैं वर्तमान में सेब के छिलके के पैक्टिन और विभिन्न β-glucans को अणु स्तर पर उनके माइक्रोबायोम एवं प्रतिरक्षा को व्यवस्थित करने संबंधी कार्यो पर ध्यान केन्द्रित कर रहे है। इस अध्ययन में सिंथेटिक ग्लायकोबायोलॉजी, जैवरासायनिक, जैवसूचनात्मक एवं सूक्ष्मजैविकपद्धतियां शामिल हैं। सिंथेटिक ग्लायकोबायोलॉजी एवं प्रोटियोमिक का प्रयोग क्रमश: निश्चित ग्लायकेन के संश्लेषण तथा कार्यात्मक वर्गीकरण के लिए प्रोटीन के विश्लेषण हेतु किया जाएगा। जैव सूचना का प्रयोग तुलनात्मक जीनोमिक विश्लेषण और यह जानने के लिए किया जाएगा कि ये ग्लायकेन इनविट्रो स्थिति में वैध किए



आकृति 1. Rhamnogalacturonan की प्रतिनिधि संरचना और उनके जीवाणु वृद्धि वक्र



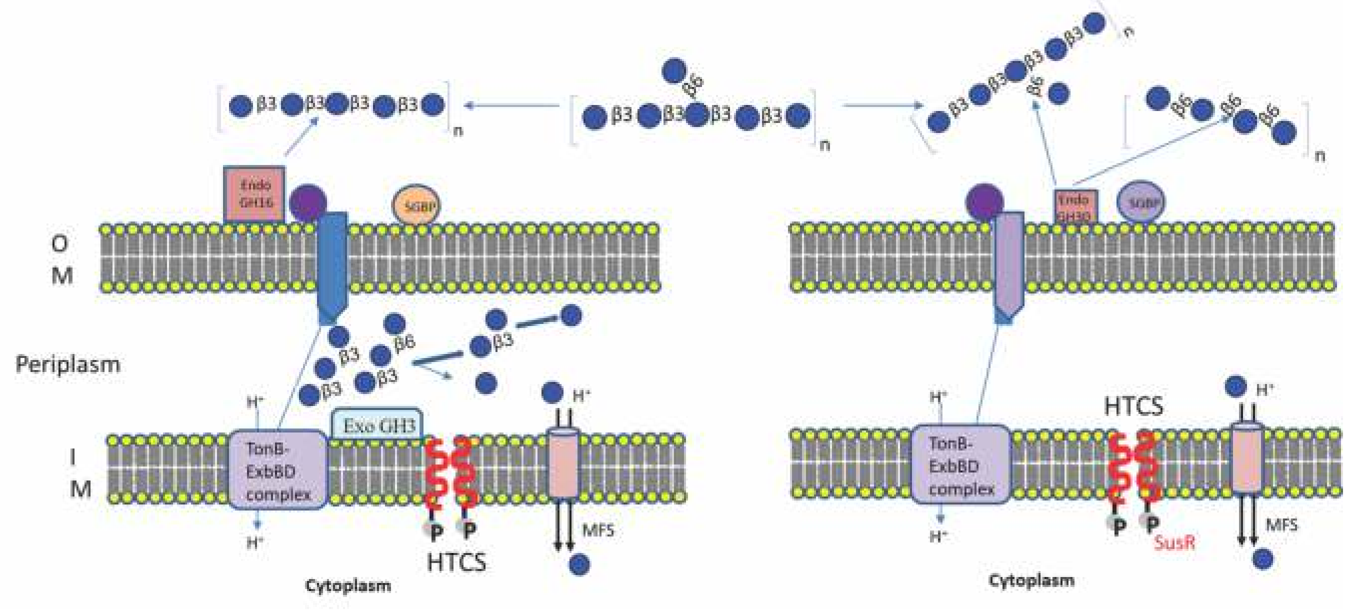
आकृति 2. पेक्टिन–ऑलिगोसैकराइड्स की पहचान की गई संरचनाएँ

जाने से पूर्व मानव गट बैक्टीरिया द्वारा किस प्रकार पचा लिए गए। लैक्टिन–ग्लायकेन क्रिया के संरचनात्मक कार्य संबंध को साइटोकाइन्स की गणना सहित आण्विक पद्धतियों से प्राप्त किया जाएगा। ये सीमाएं बेहतर स्वास्थ्य के लिए पौष्टिकता आधारित निदानात्मक प्रक्रियाओं के विकास में काफी महत्त्वपूर्ण होंगी।

हम मानव गट कोमेन्सल बैक्टीरिया द्वारा β-glucans के पाचन पर कार्य कर रहे हैं तथा पिछले साल सें हमने पेक्टिन ओलियोशेराइड्स के सृजन पर भी कार्य किया है।

अनुसंधान प्रगति

1. हमने मानव गट कोमेन्सल बैक्टीरिया के संवर्धन के लिए उपयुक्त मीडिया को ईष्टतम बना लिया है तथा पेक्टिन एवं β -glucans की विभिन्न संरचनात्मक शाखाओं पर उनके संवर्धन पैटर्न का निर्धारित किया है।
2. पेक्टिन की विभिन्न संरचनात्मक शाखाओं पर विकास के पैटर्न के निर्धारण के बाद, हमने कई पेक्टिन ऑलिगोसेकेराइड उत्पन्न किए हैं जिसमें लगभग 20 पहली बार पहचाने गए। ये है।
3. इन ऑलिगोसेकेराइड्स से लियोपॉलसेकेराइड द्वारा की गई और देखा गया कि इन्होंने मानव आंत के लिए



आकृति 3. *Bacteroides uniformis* द्वारा *β-glucans* उपयोग के लिए आणविक तंत्र।

फायदेमंद कई बैक्टीरिया के विकास को बढ़ावा दिया। अध्ययन के समग्र परिणामों से संकेत मिलता है कि PoSs के एस्टरीफिकेशन की डिग्री एक महत्वपूर्ण तत्व नहीं है, लेकिन PoSs की लंबाई और संरचना जैविक परिणामों के लिए जिम्मेदार है।

4. हम दो अलग-अलग β -glucans जैसे लेंटिनन और लेमिनो पर काम कर रहे है, ताकि मानव आंत कमेन्सल बैक्टीरिया द्वारा उनके उपयोग को समझा जा सके। हमने देखा कि कुछ बैक्टीरिया लेंटिनन अथवा लेमिनेरिन पर विकास कर सकते है। उसके बाद, हमने जैव सूचना विज्ञान के माध्यम से बैक्टीरिया में लेमिनेरिन उपयोग करने वाले स्थलों की पहचान की, जो उन स्ट्रेनस को लेमिनरिन में विकास करने दे सके। अब हम यह देखने के लिए कार्य कर रहे है कि यह स्थल बैक्टीरिया को, इस तरह के स्बसट्रेट पर बढने की अनुमति कैसे देते है। निष्कर्षित आणविक तंत्र इस प्रकार है
5. चारों जीन्स क्लोन किए गए और जैव रासयनिक रूप से चिन्हित किए गए। अध्ययन में यह भी पता चला है कि एंडो-एक्टिंग एंजाइम कुछ ओलिगोसेकेराइड पैदा कर रहे हैं जो क्रॉस फीडिंग में शामिल है।

प्रमुख उपलब्धियाँ

पेक्टिन ओलिगोसेकेराइड की विभिन्न संरचनाएं प्रतिरक्षा प्रणाली और जीवाणु गतिविधियों को अंशिक रूप से संशोधित करत है। इस प्रकार ग्लाइकन्स की निर्धारित संरचना का मार्ग प्रशस्त होता है जो की उद्देश्यपूर्ण सूक्ष्म पोषक संरचना में हेरफेर करेगा एवं स्वास्थ्य को बेहतर बना पाएगा।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- *Bacteroides* एवं *Blautia* स्ट्रेन्स द्वारा β-glucansdepolymerization की आण्विक प्रक्रिया को निर्धारित किया जाएगा। इस प्रक्रिया में शामिल कुछ एंजाइमों को मध्यम स्तर के β- 1-3 ग्लूकेन्स सृजित करने के लिए प्रयोग में लाया जाएगा।
- *Bacteroides* से प्रयोगशाला सृजित एंजाइमों के माध्यम से विभिन्न पैक्टिन-ओलिगोशेराइड्स सृजित किए जाएंगे।

1.5 साधारणीय शैवाल तंत्र का प्रयोग कर न्यूट्रास्यिुटिकल एवम् उपचारात्मक प्रोटीन जैसे उच्च मूल्य के उत्पादो का उत्पादन

प्रमुख अन्वेषक
गुलशन कुमार

परिचय

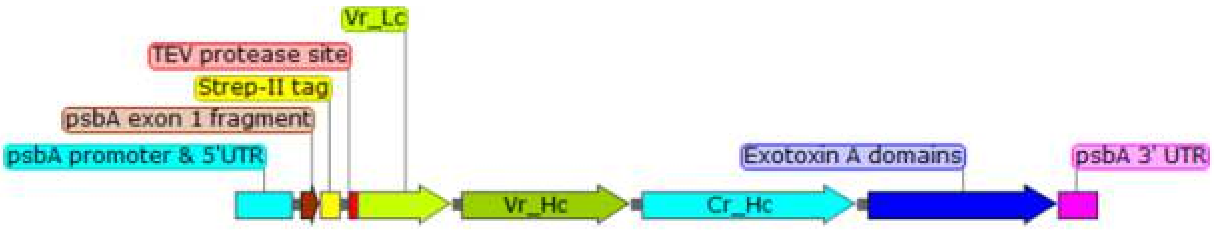
उपचार की नई विधियों की जरूरतो में उपचारात्मक प्रोटीन दवाओं का एक महत्वपूर्ण वर्ग है तथा वर्तमान में उन्हें अनेक जानलेवा बीमारियो जैसे–कैंसर अत्यधिक संक्रमण जेनेटिक विकारो आदि के इलाज व उनकी उपचारात्मक सम्भावनाओं के कारण विशेष पहचान मिली हे। अत उपचारात्मक प्रोटीन आधारित औषधियों का विकास स्वास्थ सेवा उद्योग के औषधीय क्षेत्र में बहुत तेजी से उभर रहे क्षेत्रो में से एक है। कम लागत वाले प्रोटीन प्रकटन प्लेटफार्म का विकास करने के लिए सूक्ष्म शैवाल, जिनको आमतौर पर "सौर ऊर्जा आधारित प्रोटीन फैक्ट्री" कहा जाता है सबसे उपयुक्त (chlamydomonas reinhardtii) जो कि एक यूकैरियाटिक शैवाल है के क्लोराप्लास्ट की मजबूती प्रोटीन उत्पादन प्लेटफार्म के रूप में पुर्नसयोजित प्रोटीनो की व्यापक श्रृखला निर्मित करने के लिए प्रदर्शित की जा चुकी है। लागत सम्बन्धी फायदो के अलावा शैवालो में उपचारात्मक प्रोटीन के उत्पादन के परम्परागत स्तनधारी प्रकटन तन्त्र के मुकाबले बहुत से फायदे है जैसे उच्च मापनीयता वायरस एवं अन्य रोगाणुओ की अनुपस्थिति, आहारीय आपूर्ति डिलीवरी की गुंजाईश (चूँकि शैवालो को GRAS श्रेणी में रखा गया है)तथा प्रोकैरियॉटिक तत्वो के हानिकारक उत्पादन जोकि अन्य यूकैरियॉटिक होस्ट में सम्भव नही है। इस अनुसधान की परिकल्पना जानलेवा बीमारियो के उपचार के लिए वहन करने योग्य उपचारातम्क प्रोटीन्स के उत्पादन हेतु योजना बनाने की तात्कालिक आवश्यकता से प्रेरित है। इस अनुसंधान का सफल कार्यान्वयन आवश्यकता से प्रेरित है। इस अनुसंधान का सफल कार्यान्वयन प्रीबॉओटिक्स, वैक्सीन, आदि के उत्पादन के लिए निकासी प्लेटफार्म के रूप में महत्वयी सम्भावनाओं को जन्म दे सकता है।

अनुसंधान प्रगति

कन्सट्रक्ट निर्माण की तैयारी और क्लोराप्लास्ट ट्रॉस्फार्मेशन:

शैवाल में इच्छित प्रोटीन के उत्पादन करने के अवधारण को प्रमाणित करने के लिए एवं स्क्वैमोसा सेल कार्सिनोमा के उपचार के लिए प्रतिरक्षी cetuximab के अमीनो एसिड अनुक्रम ड्रग बैंक (www.drugbank.ca/drugs.) से प्राप्त कियागया। chlamydomonas reinhardtti क्लोरोप्लास्ट (www.kazusa.or.jp/codon.) के कोडोन उपयोग के आधार पर कोडिंग सीक्वेंस का ईष्टतमीकरण किया गया। कोडोन अनुकुलित जीन को के साथ आनुवांशिक रूप से Exotoxin A के साथ आनुवांशिक रूप से Ab-toxin को व्यक्त करने के लिए जोड़ा गया (चित्र 1)

psbA locus को ट्रान्सजीन एकीकरण की साईट के तौर पर टारगेट करने हेतु क्लोरोप्लस्ट ट्रॉसफार्मेशन वेक्टर बनाने में ट्रास्सजीन एकीकरण के उचित पुर्नर्सयोजन हेतु psbA flanking सीक्वेंस का उपयोग किया गया। बनाये गये वेक्टर्स में psbA जीन cllamydomonas reinhardtti (एक अप्रकाश संशलेषित psbA विलोपन उत्परिवर्ती के cc4147 स्ट्रेन में प्रकाश संश्लेषित विकास के पुनः स्थापन एवं सकारात्मक ट्रॉसफार्मेशन के चयन हेतु। विभिन्न प्रनोटर्स के अधीन है। (चित्र 2)



आकृति 1. psbA प्रवर्धक UTRs में इच्छित जीन को सहयोजित किया गया।

आकृति 2. विभिन्न प्रवर्धको एवं UTRs के अंतर्गत एंडोजीन्स psbA के साथ क्लोरोप्लास्ट रूपांतरण वैक्टर्स वैक्टर्स परिकल्पित किया किया गया।

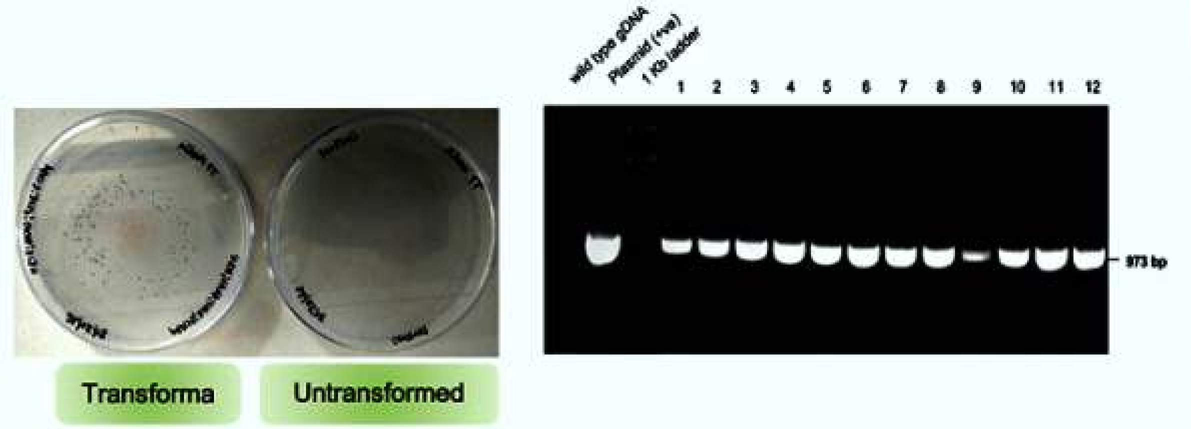
क्लोरोप्लास्ट ट्रासफार्मेशन बायोलिस्टिक pds-1000/He पदार्थ डिलीवरी सिस्टम पर कोटेड गोल्ड पार्टिक्लस का उपयोग करके किया गया।

C. reinhardtii के क्लोरोप्लास्ट को चयनित मार्कर के रूप में फोटो सिथेटिक संवर्धन के बचावा का प्रयोग करते हुए सकारात्मक ट्रॉसफार्मेशन को चयनित मीडिया पर आठ अनुक्रमिक जैनेरेशन पैसेज के बाद होमोप्लासटिसिटी के लिए चुना गया।

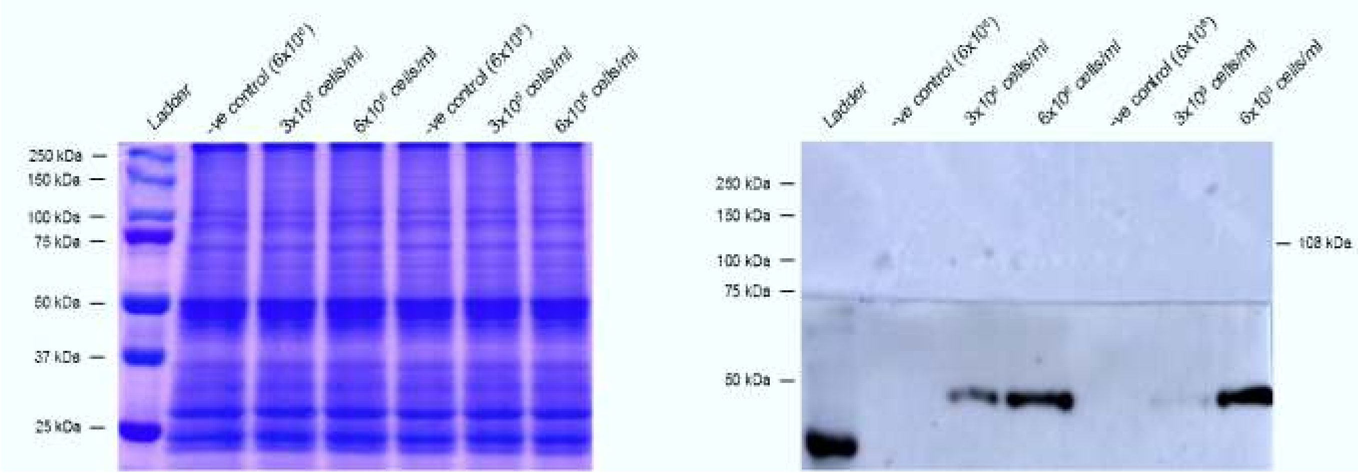
प्रोटीन अभिव्यक्ति विश्लेषण:– सकारात्मक रूपान्तरित और अरूपारिंत कन्ट्रोल को न्यून प्रकाश– परिस्थितियों के अन्तर्गत संबर्धित किया गया तथा नमूनो का अलग–अलग समय अंतरालो पर निष्कार्षित किया गया। वेस्ट्र्न ब्लाट विश्लेशण ने ऐंटी– स्ट्रिप सह वृद्ध प्रतिरक्षी करते हुए रूचि के प्रोटीन की अभिव्यक्ति प्रदर्शित की। इस रूचि के प्रोटीन का डाउनस्ट्रीम प्रसंस्करण एवं कार्यात्मक गुणलक्षण कार्य उपयुक्त पद्धतियो को प्रयोग करते हुए जारी है

एक्सोपालीसेकेराइड निष्कर्षण और लक्षण वर्णन:
शैवाल अलगाव एवं पहचान :–उत्तरी पश्चिमी हिमालय क्षेत्र के खारे की झील से सूक्ष्म शैवालो को अलग किया गया। इन सूक्ष्म शैवालो बार–बार कालोनी चयन के माध्यम से चुना गया, चिपचिपेदार शैवालो का चयन अग्रसर अध्ययन के लिए किया गया। उच्च ईपी एस शैवालो का अलगाव उन्हें द्रवीय मिडिया पर 10 दिन फ्लास्क में 100 आर.पी एम पर उगा कर किया गया एवम स्रवित ई पी एस को फीनॉल सल्फयूरिक एसिड विधि के द्वारा मापा गया। उच्च ईपी एस पैदा करने वाली शैवालो का पुन: 185 आर आर एन ए के द्वारा भीय पहचाना गया।

बढ़े हुए ईपीएस उत्पादन के लिए मीडिया अनुकूलन:
सॉख्यिकीय डिजाइन का उपयोग करके मीडिया अनुकूलन का प्रदर्शन किया गया। मीडिया घटको के व्यक्तिगत प्रभाव के लिए प्लैकेट बर्मन डिजाइन तैयार किया गया 12 प्लैकेट बर्मन डिजाइन ने प्रत्येक घटक के व्यक्तिगत प्रभाव को दर्शाने की सम्भावना देता है। सभी मुख्य घटको मे viz.NH4Cl, CaCl2, MgSO4. 7H2O,K2HP04,CH3COOH,को



आकृति 3. डीनए लेपित स्वर्ण कणों की वर्षा के बाद न्यूनतम मीडिया पर फोटोसिथेटिक सक्रिया सकारात्मक ट्रासफार्मेन्टस की उपस्थिति को दर्शाता हुआ। जेल इमेज ट्रास्फार्मड होमिओप्लासिमिक लाइन्स एवम् इच्छित जीन का संमुग्गन दिखाता हुआ।



आकृति 4. जैल चित्र के प्रोटीन को दर्शाते हुए। SDA-PAGE जैल विभिन्न सैल डेन्साइट्रस पर प्राप्त सैलो के कुल प्रोटीनो को दिखा रहा है। समरूपी SDA-PAGE जैल का वैस्टर्न स्लॉट चित्र एचआरपी कॅजुगेटिड एंटी स्टैप-2 सहबद्ध प्रतिरक्षी के माध्यम से शैवाल सैल उत्पादित सीनियर चेन की पहचान दर्शाते हुए।

दर्शाने की सम्भावना देती है। सभी मुख्य घटको में NH4CL CH3COOH को सबसे ज्यादा प्रभावाकारी एव सकारात्मक प्रभाव देखा गया।

CaCl2 ने ईपीएस उत्पादन में नकारात्मक भूमिका निभाई इसके अलावा और सभी घटको का प्रभाव सकारात्मक रहा इन दो महत्वपूर्ण घटको (Nh4cl और CH3COOH) को और अच्छे से अनुकूलित करने के लिए रिस्पांस सर्फेस मेथेडोलॉजी आर आर एस के साथ सेन्ट्रल कम्पोसिट डिजाइन (सी सी डी) जिसमें कि 5 केन्द्रीय बिन्दु होते है जो अधिकतम परिशुद्धता प्राप्त करने के लिए निश्चित किया गया था

बहुपद मॉडल में प्रतिक्रिया डेटा का उपयोग करके निम्मलिखित कई प्रतिगमन समीकरण प्राप्त किये निम्नलिखित कई प्रतिगमन समीकरण प्राप्त किये गये थे।

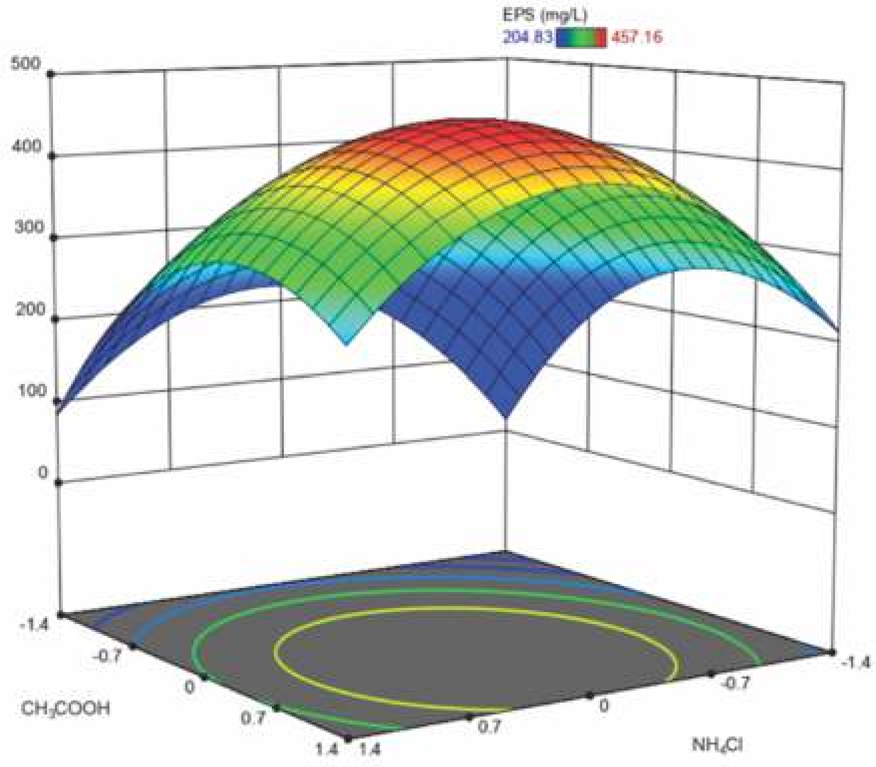
Y = 443.44 + 19.32 [NH4CL] + 65.05 [ch3ooh]-3.93 [NH4CL] [CH3COOH]-86.75 [NH4CL] 2-67.39 [CH3COOH] 2(Nh4cl और CH3COOH)

समीकरण का सांख्यिकीय महत्व $P<0.05$ के साथ एनोवा वेरियन्स का विश्लेषण द्वारा अच्छी तरह से समर्पित था निर्धारण के गुणांक (आर 2) वास्तविक और समायोजित मूल्य क्रमश: 0.987 और 0.978 थे जो अवलोकन किए गये डेटा के लिए एक अच्छा फिट साबित हुआ अनुकूतिल माध्यम की अंतिम रचना 480.3 mg/L 20mg/L, CACL2 2H2O,100mg/L-MGSO4.7H2O,600mg/L-K2HPO4,1.29ml/L-CH3COOH 1.0ml/L HTE थी अनुकूलित मीडिया में ईपीएस के उत्पादन में 2.17 गुना 212 मिलीग्राम/लीटर बेसत्र मीडिया में 460 मिलीग्राम/ लीटर के लिए अनुकूलित मीडिया में वृद्धि दिखाई ।

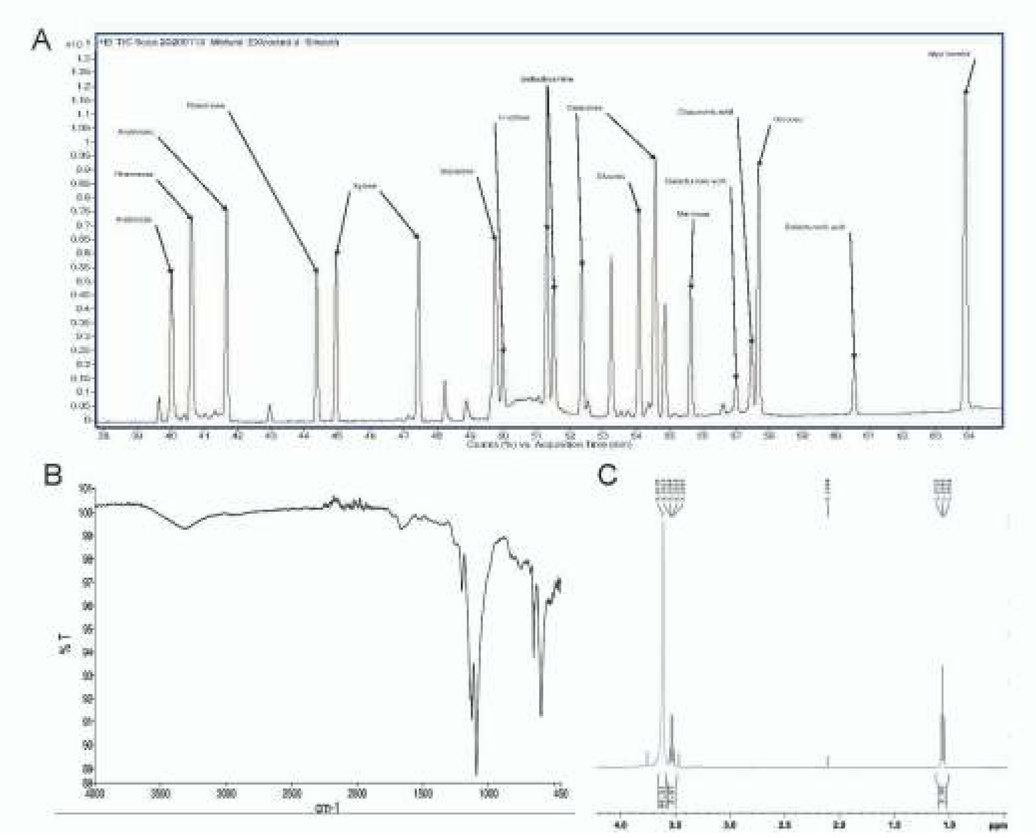
ईपीएस की पहचान की विशेषता:

जीसी एम एस विश्लेषण ने ग्लूकोज (17.09 प्रतिशत) गैलेक्टोज (15.22 प्रतिशत), रैमेनोज (12.7 प्रतिशत), जाइलोज (12.6 प्रतिशत) अरबिनोज (12.5 प्रतिशत), मैनोस (11.7 प्रतिशत) गैलेक्टोसामाइन (10.6 प्रतिशत), फ्रक्टोज (5.29प्रतिशत), गैलेक्टोरोनिक एसिड (2.3 प्रतिशत) और ग्लूकोरोनिक एसिड (2.4 प्रतिशत)जैसे विभिन्न मोनोसैकेराइड की उपस्थिति को देखा गया (चित्र 6अ)

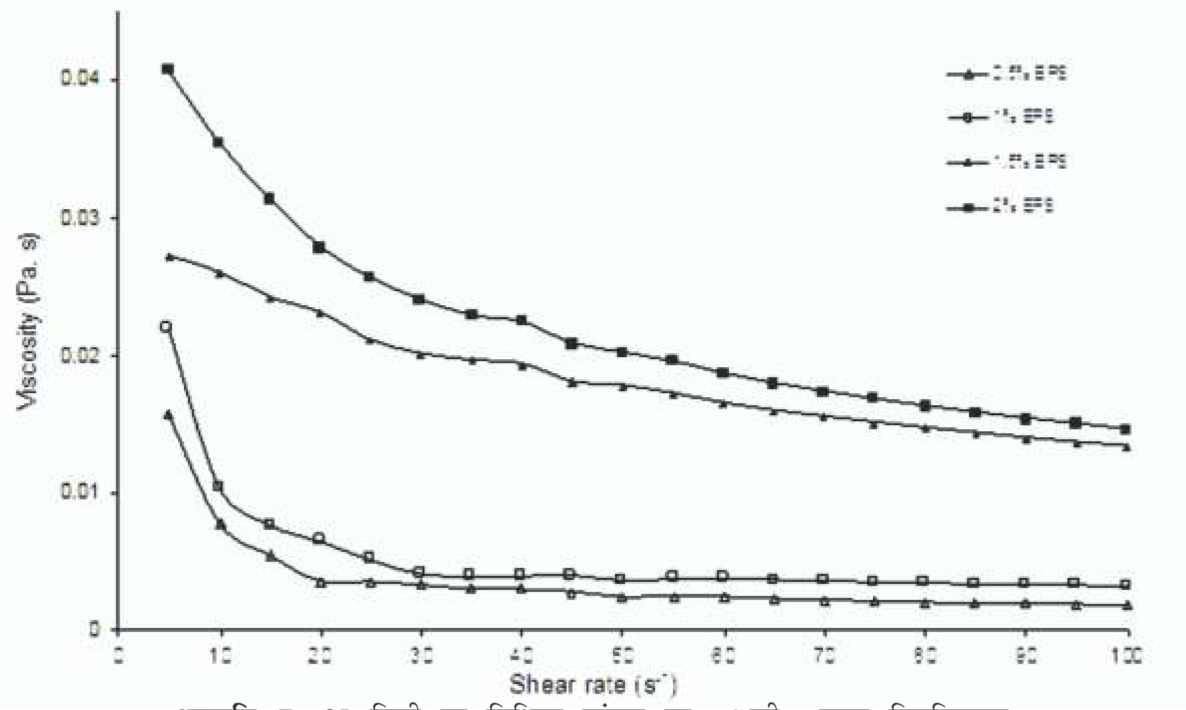
विशष्ट वर्णमति फस्से के विशलेशण से पायरूवेट और यूरोनिक ऐसिड सहित विभिन्न कार्यात्मक समूहो की उपस्थिति का पता चला। इपोपस का एफटी आई आर स्पेकट्रम चित्र 6 में दिखाया गया है। 3396 सें.मीटर -1 पर एक व्यापक रुप से फैली चोटियों में हाइड्रॉक्सिल समूह की उपस्थिति और 2900 सें.मीटर 1 में एक मामूली चोटी का पता चलता है जो मिथाइल और मिथाइलीन समूहों के कमजोर सी-एच बैंड को इंगित करता है। 1600 सेमी-1 पर चोटी सी-एन और सी=सी बॉन्ड के खिचाव के कारण होती है। जो एमाइड समूह है। और ऐलकेल समूह की उपस्थिती का सुझाव देती है। सी=ओ स्ट्रेचिंग कंपन की उपस्थिति पाइरूवेट समूह की उपस्थिती के कारण हो सकती है जैसा कि विशिष्ट वर्णमिति परख के माध्यम से पुष्टि की गई थी। 1400 सेमी-1 के पास कमजोर अवशोषण शिखर का सुझाव है कि कार्बोकिस्ल समूह (COO) के स्ट्रेचिंग कंपन जी सी एम एस विशलेषण में पहचाने गए कम प्रचुर मात्रा में युरोनिक ऐसिड की उपस्थिति के कारण हो सकते है। 1200 सेमी-1 के पास की चोटी CO के खिचाव कंपन को इंगित



आकृति 5. NH_4 Cl और CH_3COOH कन्सट्रेशन का ईपीस के उत्पादन का 3 D चित्रण



आकृति 6. GC-EI-MS का उपयोग करके EPS की मीनो सेशेराईड संरचना का निर्धारण।



आकृति 7. 25 डिग्री पर विभिन्न सांद्रता पर EPS की स्पष्ट चिपचियाहट

करती है।सी=ओ और सी. आ. एस. के रूप में सल्फेट समूह की उपस्थिति 1124 सेमी की चोटी की उपस्थिति से संकतित हैं विशिष्ट वर्णमिति विशलेशण भी ईपीएस में सल्फेट समूहों की उपस्थिति की पुष्टि करता है। चित्र 6 बेस लाइन को दिखाया गया

जलीय ईपीएस नमूने का रियोलॉजी:

ईपीएस की चिपचिपाहट और अनुवंशिक व्यवहार का अध्यान अलग-अलग तनाव स्थितियों के तहत रियोमीटर का उपयोग करके किया गया है। ईपीएस के जलीय घोल का रियोलॉजिकल व्यवहार चार 10.5 प्रतिशत, 1 प्रतिशत,1.5 प्रतिशत और 2.5 प्रतिशत, 25. सी पर अलग-अलग सघनता पर मापा गया है। चर कतरनी दर और तनाव के ईपीएस समाधान की ऐकाग्रता और तनाव की निर्भरता चिपचिपाहट प्राप्त करने में मदद की और परिणाम ईपीएस समाधन के गैर न्यूटोनियन प्रकृति का संकेत देते है।ईपीएस की सांद्रता बढ़ने से उनका प्रारंभिक चिपचिपाहट पैदा हुई तो एकाग्रता के बाबजूद धीरे-धीरे घटती है, जो कतरनी दर में वृद्धि के साथ घटती है। जो स्पष्ट रूप से ईपीएस के जलीप घोल (चित्र 7) के छद्रा प्लास्टिक प्रकृति का इंगित करता है। वर्तमान अध्यन में पृथक ईपीएस को एंटी ऑक्सिसडेंट गतिविधि दिखाने के लिए भी पाया गया था। एस्कॉर्बिक एसिड के 132 उहध्ध्उस के बराबर एंटीऑक्सिडैंट गतिविधि देखी गई। ईपोएस और अन्य मूल्य वर्धित उत्पादों के उत्पादन के लिए एक समान विविधता का अधिकतम उपयोग करने के लिए स्क्रीनिंग और प्रक्रिया अनुकूलन में अधिक शोध किए जाने की आवश्यकता है।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- उच्च हिमालयी क्षेत्र के खारे पानी से निकाले गये Chlomydomonas SP द्वारा एक्सोपॉलिसैकेराइड का रासायनिक और भौतिक लक्षण का वर्णन किया गया।
- C.rcinhardtii की उत्परिवर्तित लाइन्स का उद्भवन किया गया जिनको फाइटिक एसिड (फास्फोरस के स्त्रोत) को उपयोग करके उगाया जा सकता है।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- फाइटेज इनकोडिंग जीन को C.rcinhardtii में अधिक अभिव्यक्ति के लिए ट्रॉसफार्म किया जायेगा।
- C.rcinhardtii द्वारा अंतर्जात एन्कोडिंग जीन फाइटेज का लक्षण एवं विशेषता प्रदर्शित की जायेगी।

1.6 परियोजना एफ एन बी सूक्ष्मपोषकों की जैव उपलब्धता और खाद्य सुरक्षा में संवर्धन के लिए आहार में विनिर्मित नैनोपदार्थ

प्रमुख अन्वेषक
नितिन कुमार सिंघल

सह–अन्वेषक
कांती किरण

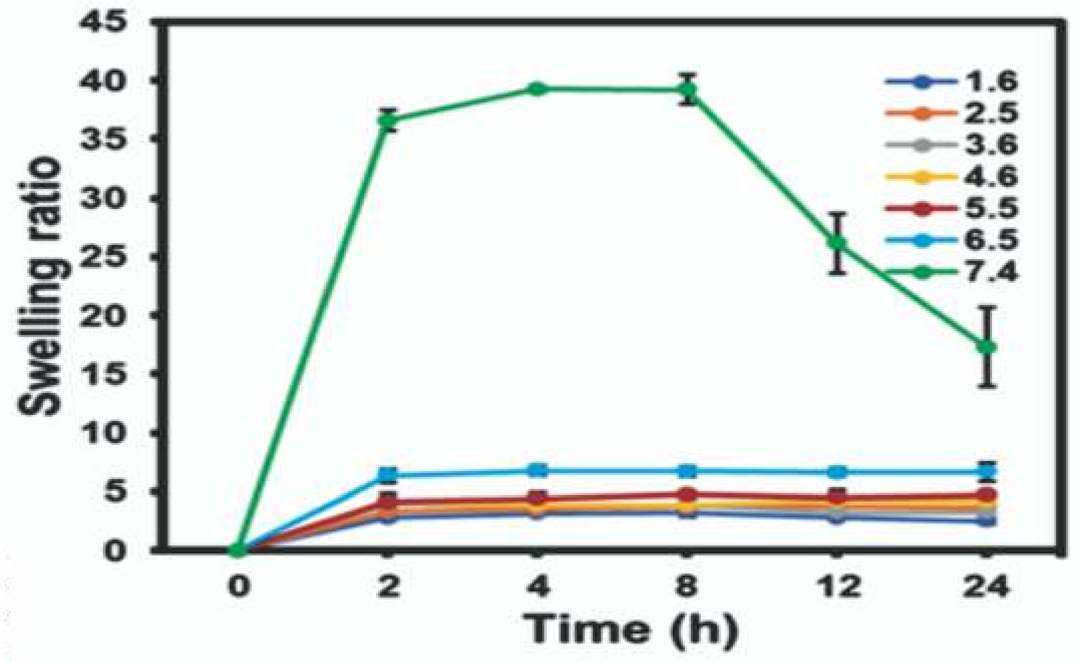
अनुसंधान अध्येता
पूनम सागर

परिचय

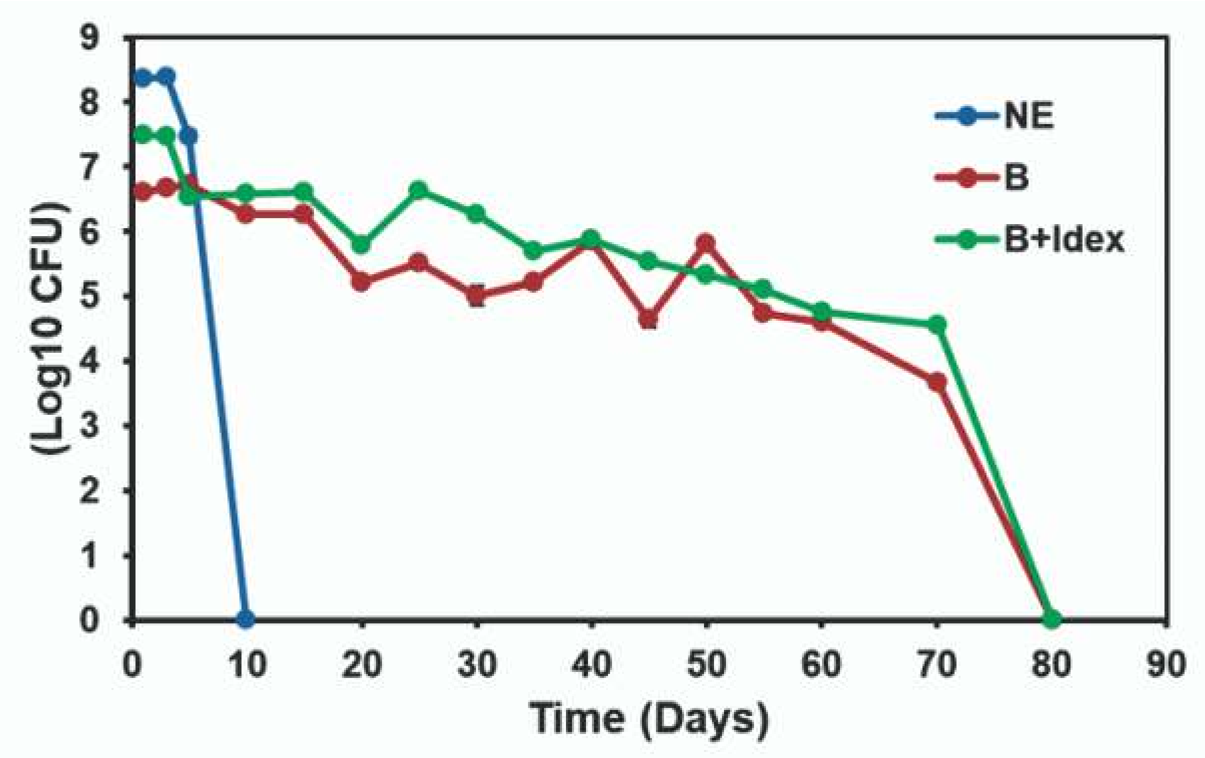
लोहा संग्रह भरपाई का सबसे आम, अच्छी तरह से अध्ययन किया गया। उपचार मौखिक मार्ग के माध्यम से दवाओं या हद खाद्य पदार्थ के रूप में लोहे की पूरकता है। अघुलनशील लोहे आंत में रहने वाले रोगजनक बैक्टीरिया के विषैलेपन को उत्तेजित कर सकता है और ऑक्सीडेटिव प्रो–इनफलेमेटरी वातावरण में योगदान कर सकता है। इसके अलावा, मुफ्त कॉलोनिक लोहा विषाक्त मुक्त कणों और प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों को उत्पन्न कर सकता है जो रेडाक्स तनाव को बढ़ावा देने के माध्यम से आंत उपकला अखंडता की सीधे प्रभाावित कर सकता है। हम एक ऐसा हाइड्रोजैल तैयार कर रहे है जो प्रोबायोटिक बैक्टीरिया के साथ लोहे के जुड़े पूरक जो लोहे में अवशोषण और लंबे समय से स्थापित तरीकों की तुलना में बृहदान्त्र में माइक्रोबियल विविधता के बीच संतुलन बनाए रखने में फायदेमंद साबित होगें।

अंनुसंधान की प्रगति

हमनें पॉलीसैकराइड आधारित हाइड्रोजेल सह–एन्कैप्सुलेटिंग आयरन और प्रोबायोटिक बैक्टीरिया को संश्लेषित किया। Sodium alginate के और के बीच आयनिक क्रॉसलिंकिग के परिणामस्वरूप हाइड्रोजेल मोतियों के रूप में जाना जाने वाला जेल जैसी गोलाकार संरचना का निर्माण हुआ। हाइड्रोजेल की स्थिरता को फार्म्यूलेशन की पीएच संवेदनशीलता की जांच करने के लिए पी एच (1.6 से 7.



आकृति 1. तैयार हाईड्रोजेल मोतियां का इन विट्री विश्लेषण अलग–अलग पी एच वफर्स में किया गया



आकृति 2. सिम्युलेटेड इटेस्टिनल स्थितयों में एन्कैप्सुलेटेड वैक्टीरिया की व्यवहार्यता

4)बफर की एक सीमा में सूजन अनुपात द्वारा निर्धारित किया गया था। हमारे अवलोकन से पता चलता है कि ये बीड्स अम्लीय परिस्थितियों को सहन करने में सक्षम है क्योंकि अम्लीय वातावरण में बहुत कम सूजन थी जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है। दो भंडारण स्थितियों ($4^0{}_C$ और कमरे के तापमान) पर बैक्टीरिया की व्यवहार्यता का विश्लेषण किया गया था। चित्र-2 से पता चलता है कि प्रभावी और स्थिर कॉलोनी गिनती $4^0{}_C$ पर देखी गई थी 80 दिनों तक।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- विभिन्न हाईड्रोजैलों की PH संवेदनशीलता का परीक्षण विभिन्न PH बफरों में किया गया तथा परिणामों ने प्रदर्शित किया कि अम्लीय PH पर सूजन देखी गई।
- एन्कैप्सुलेटेड बैक्टीरिया की व्यवहायती 5 दिन से बढकर 80 दिन हो थी।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- लौह जैव उपलब्धता का ca CO_2 cell line में मूल्यांकन किया जाएगा।
- Ca Co_2 अ $HepG_2$ में लौह की पुन:पूर्ति में हाईड्रोजैल के प्रभाव का अध्ययन किया जाएगा।

भोजन और फसल की जैव सुरक्षा–02

2.1 कार्यात्मक हायब्रिड का प्रयोग करते कीटनाशकों और खाद्य संक्रामकों की पहचान के लिए अति संवेदनशील, सुवाह्य एवं त्वरित जैवसंवेदक का विकास।

प्रमुख अन्वेषक
वनीश कुमार

अनुसंधान अध्येता
कल्यान वैद
जसमीन धीमान
निकिता

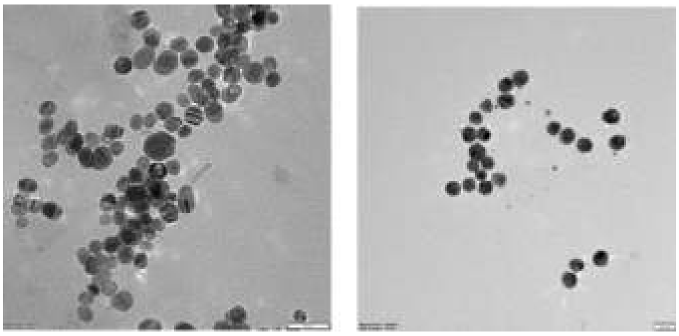
परिचय

औद्योगिक बहिस्राव और रसायनों (जैसे कीटनाशक) का अत्यधिक प्रयोग पर्यावरण प्रदूषण के स्तर को लगातार बढ़ा रहा है। दूसरी ओर, कृषि के अतिरिक्त, कीटनाशकों का उपयोग जनक्षेत्रों (वैक्टर से होने वाले रोगों की रोकथाम के लिए), पशु पालन (कीड़ो के नियंत्रण हेतु) और जन-कार्यो भी होने लगा है साथ ही संक्रमित कच्चे माल एवं अनुचित उत्पादन पद्धतियों के कारण भी खाद्य संक्रमण में वृद्धि हो रही है (जैसे भारी धातु, प्लास्टिक एवं सूक्ष्मजीव)। देश के कई क्षेत्रों में इन प्रदूषणों का स्तर संकट के स्तर तक पहुंच चुका है। इन सक्रांमकों से मानवों में कई लघु एवं दीर्घकालीन विकार हो सकते हैं। दुर्भाग्यवश संस्ते, संवेदनशील, विशिष्ट एवं प्रयोगकर्ता अनुरूप संवेदन मशीनों की अनुपलब्धता के कारण आम आदमी के लिए इन संक्रामकों के स्तर को मापना अत्यंत कठिन होता है। हालांकि, देश के कई शहरों में इन संक्रामकों की जांच के लिए अत्यधुनिक मशीनें लगाई गईं हैं, किंतु जनसाधारण में इनकी सीमित जागरूकता और महंगे जाँचशुल्क के कारण ये सुविधाएं प्रत्येक व्यक्ति के लिए उपलब्ध नहीं हैं।

नैनोपदार्थो के उपयोग से परम्परागत संवेदन तकनीकों की सीमितताओं को कम किया जा सकता है। कीटनाशक एवं खाद्य संक्रामक की पहचान हेतु संवेदकों के विकास में त्वरित प्रतिक्रिया समय, कम कीमत, आसानी से पढ़े जा सकने वाले/संवेदनशील/विशिष्ट सिगनलों और नैनो-पदार्थ आधारित संवेदन उपस्करों को पुन: उपयोग के कारण इनको बनाया जाना अति अवश्यक है यहॉं हम सरल, संवेदनशील, विशिष्ट, सुवाह्य एव सस्ते संवेदक की मांग को पूरा करने के लिए ऑप्टिकल एवम् इलेक्ट्रोकैमिकल संवेदकों के विकास हेतु धातु ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क, धातु नैनोपदार्थ (सोना /चाँदी) एवं ग्रेफीन का प्रयोग करेंगे। प्रारंभ में, कृषि उत्पादों/खाद्य/पानी के नमूनों में ऑर्गेनोफॉस्फेट्स कीटनाशकों (क्योंकि व्यापारिक रूप से प्रयोग में किऐ जाने वाले 50 प्रतिशत से अधिक कीटनाशक ऑर्गेनोफॉस्फेट्स होते हैं) और भारी धातुओं पर ध्यान केन्द्रित किया जायेगा

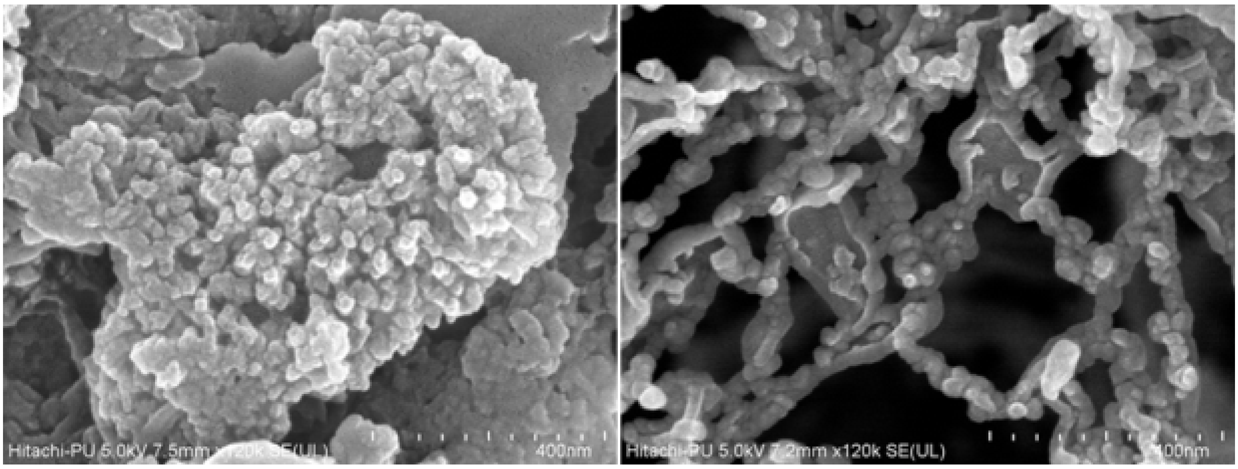
अनुसंधान प्रगति

1. विभेदक रूप से कार्यात्मक सोने के नैनोकणों का संश्लेषण उदाहरण के लिए, साईट्रेट दडम और एस्क्कर्बेट से हासिल किया गया। संश्लेषित नैनोकणों ने 10-20 nm (चित्र 1) की आकार के सीमा में गोलाकार प्रदर्शित किया
2. विभिन्न धातु आपनो (चित्र 2) का पता लगाने के लिए संश्लेषित सोने के कणों को नियोजित किया गया था
3. सोना नैनोकणों का इस्तेमाल फैब्रिकेशन के साथ सम्बन्धित क्म्पोजिट पॉलीएनलीन के माध्यम से नयी संश्लेषण विधि का उपयोग करते हुए। कीटनाशको एवम् भारी धातुओं को पहचान के लिए इलेक्ट्रोकनिकल संवेदन बनाया गया।
4. सोने के नैनोकणों पालीनीलीन कम्पोजिट (चित्र 3) के लिए एक विविध प्रकार की आकृति प्राप्त की गयी। कुल मिलाकर हम विकसीत विधि द्वारा पालीऐनीलाइन और



आकृति 1. कार्यात्मक सोने की नैनोकणों TEM छवि।

आकृति 2. स्वर्ण नैनोकणों का प्रयोग करके बिषाक्त धातु अयनो के रंग आधारित संवेदन के उदाहरण /सोने के नैनोकणो ने सीसा/लोहा की उपस्थिति में रंग परिर्वतन प्रदर्शित किया।



आकृति 3. कार्यात्मक सोने के नैनोकणों/पौलीनीलाइन क्मोजिट की FE-SEM छवियाँ।

सोने के नैनोकणों के आकारिकी को संशोधित एवम् नियन्त्रित कर सकते है। इसके अलावा कम्पोजिस्ट समग्र आकारिको का उपयोग विभिन्न तकनीकी अनुप्रयोगों के लिए की जा सकती है।

गोल्ड नैनो पार्टिकल्स कम्पोजिट के लिए एक उपन्यास विविधता देखी गई है, जिसका उपयोग आगे के संशोधनो के बाद (जैसे धातु आयनो,कीटनाशकों)के बायोसेंसिग के लिए किया जा सकता है।

प्रमुख उपलब्धियाँ

सोने के नौनोकणों को हरे व रासायनिक दोनो प्रकार से संश्लेषित किया गया। सभी विकसित सोने के नौनोकण विभिन्न धातुओं के लिए विशिष्ट है। इस कार्य को कई विश्लेषणों को पता लगाने के लिए सेंसर सारणियोंके रूप में व्यवस्थित किया जा सकता है। इस तरह पॉनीनबीन और

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

सोने के नैनोकणों पॉलीनीलीन, ग्रेफीन और धातु कार्बनिक फ्रेमवर्क का उपयोग भारी धातु संदूषको और कीटनाशको के लिए विघुत रासायनिक सेंसर के विकास के लिए किया जायेगा।

2.2 खाद्यजनित बैक्टीरिया की पहचान के लिए बहु–कार्यात्मक नैनोपदार्थ आधारित जैवसंवेदक का विकास

प्रमुख अन्वेषक
नितिन कुमार सिंघल

अनुसंधान अध्येता
शिमायली कौशल
नितेश प्रियदर्शी
रितिका गुप्ता

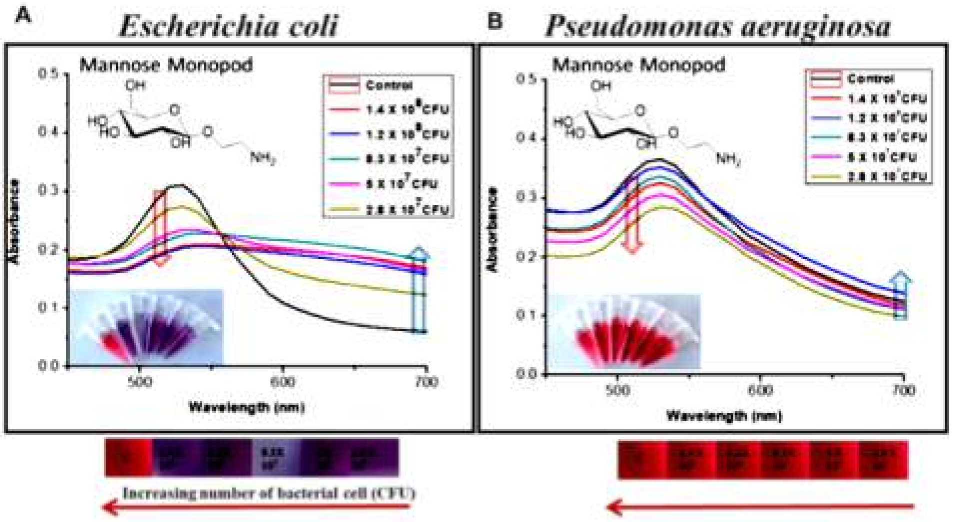
परिचय

खाद्य जनित रोग एक प्रमुख स्वस्थय चिंता है और हमारे स्वस्थ्यय देखभाल प्रणालियों में एक वित्तिय बोझ पैदा करते है। संक्रमण अधिकतर दूषित भोजन या पानी के सेवन से होता है और यह सबसे अधिक विकासशील देशों के खराब स्वच्छता वाले क्षेत्रों में अधिकरत देखने को मिलता है। भोजन में जीवाणु प्रजातियों की त्वरित पहचान खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए एक अनुमानित प्रतिवद्धता है। नैनोटेक्नोलॉजी में प्रगति में रोगजनकों और विषाक्त पदार्थो की संवेदनशील प्रतिवद्धता है। नैनोसामग्री सोना नैनोकणों (जैसे, ArNps ग्राफीन ऑक्साइड (GO) में अद्विितीय ऑप्टिकल गुण और सतह रसायन होते है जो क्रियाशीलता को बहुत आसान बनाते हैं। संवेदनशीलता और चयनात्मकता बढ़ाने के लिए, हमनें विभिन्न खाद्य जनित रोगजनकों के खिलाफ कार्बोहाइड्रेट, एंटीबॉडी और एप्टामर्स आधारित बायोसेंसर विकसित किए हैं।

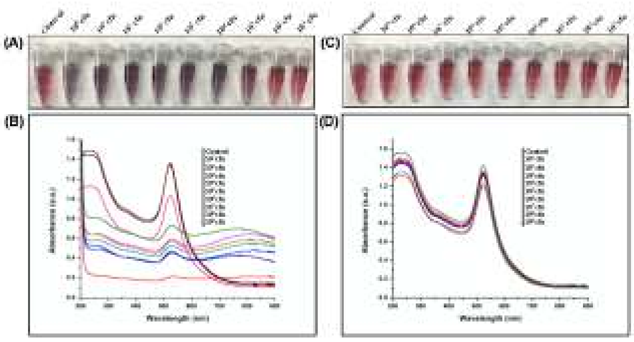
अनुसंधान प्रगति

1. कार्बोहाइड्रेट आधारित बायोसेंसर

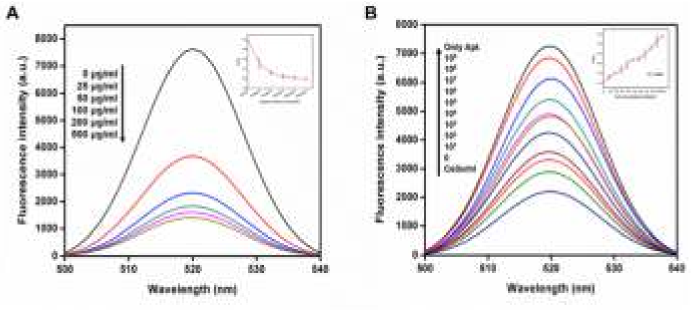
कार्बोहाइड्रेट कई हाइड्रोजन बॉन्डिंग की संभावना की पेशकश करने वाली सुपरमॉलेक्यूलर असेंबली के लिए उपयोगी बिल्डिंग ब्लॉक है। बैक्टीरियल कोशिकाओं के पास होते है जो leetins होते है जो कार्बोहाइड्रेट विशिष्ट होते हैं और host cell से चिपकने में सहायता करते है। सूक्ष्मीजीवों के Sugar आधारित वाली प्रवृति का उपयोग हमने स्वाद्य जनित जीवाणुओं का पता लगाने में किया है, जो कि एक प्रभावशाली जैवसंवेदक है और Gold nanoparticle multivalent host cell कार्बोहाइड्रेट के साथ आसंजित करके बनाया है। बर्तमान अध्ययन में नैनोकणों को बहुसंख्या कार्बोहाइड्रेट के साथ संश्लेषित किया गया। हसने मोनोवेलेंट लिगेंड्स के संबंध में बाध्यकारी वृद्धि दिखाई।



आकृति 1.बैक्टीरिया के साथा Mannose की क्रिया ने AuNPs को क्रियाशील किया यूवी Spectra और मिलाने पर रंग का बदलना (ए) कोलाई (बी) P.aeruginosea जीवाणु।



आकृति 2. साल्मोनेला टाइफिम्यूरियम का पता लगाना। वर्णमिति और यूवी परिवर्तन *Nanoprobe* संयुग्मित *nanoprob*के साथ, मिलाने पर (ए,बी) सालमोनेला और (सी,डी) ई, कोलाई



आकृति 3. ग्राफीन ऑक्साइड और चिन्हित उच्च बैधन क्षतमा ऐप्यमर के साथ *S.typhimurium* (ए) में *Go cancentration* वृद्धि साथ प्रतिदीप्रि में वृद्धि (बी) सेल संख्या में वृद्धि के साथ प्रतिरदीप्ति तीव्रता में वृद्धि।

2.एंटीबॉडी पर आधारित बायोसेंसर

इस अध्ययन में एंटीबॉडी को पेगीलेटेड ग्राफीन ऑक्साइड लेप्रित सोना नैनोकणों से Covalently क जोड़ क Mann-nanobiosensor के बनाया गया। नैनोबायोसेंसर की संवेदनशीलता और चयनात्मकता को बढ़ाने के लिए ग्राफीन ऑक्साइड की कोटिंग की गई है।5 मिनट के भीतर एक दृश्य वर्णमिति परिवर्तन 10^3सीएफयू और 0^2 सीएफयू स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिकल (आकृति 2)तक देखा गया। संयुग्मित एंटीबॉडी अपने बैक्टीरिया के लिए विशिष्ट है, इसलिए परिर्वतन नहीं देखा गया। *Salmonella typhimurium* को Anti Salmonella PEG-GO-AunPs के साथ निरिक्षण किया गया और *nanoprobe* संयुग्मित *S.typhimurium* का एकत्रीकरण देखा गया जबकि *E.coli* ने एकत्रीकरण नहीं प्रदर्शित किया।

3. ऐप्टामर आधारित बायोसेंसर

हमने *Salmonella* typhimurium और E.Coli के खिलाफ सेल Selex विधि से ऐप्यमर का संश्लेषण किया। जिनकी quenchiag के परिक्षण के लिए, शीट्स का उपयोग किया गया जिनकी है और FRET सतह पर के कार्यप्रणाली पर आधारित है। यह चयनित ऐप्यमर के 5 पर चिन्हत प्रतिदीप्ति को Queneh करता है यदि वह 10 एम एम सीमा के भीतर मौजूद हो चिन्हित ऐप्यर go सतह पर $\pi\pi$ interaction के द्वारा चिपक जाता है और प्रतिदीप्ति खो देता है। लक्ष्य बैक्टीरिया की उपस्थिति में, ऐप्यमर इसके साथ बंध जाता है और fluorophore और Go के मध्य दूरी बढ़ा के प्रतिदीप्ति वापस पा लेता है। इस विकसित नैनो जैव संवेदक के उपयोग से भी का पता लगाया जा सकता है

का विकास कर रही है। जैवसंवेदक में धात्विक नैनोकणों के संयोजन का कार्य हो चुका है, जिसने बैक्टीरिया की पहचान की क्षमता को बढ़ा दिया है। स्वर्ण नैनोकण, स्वर्ण नैनोरॉड, ग्रेफाइन ऑक्साइड जैसे नैनोपदार्थो में अद्वितीय ऑप्टिकल विशेषताएं एवं सर्फेस कैमिस्ट्री होती है जो कि कार्य को अत्यंत सरल बना देती हैं। अपनी अद्वितीय ऑप्टिकल विशेषताओं के कारण नैनोपदार्थ–सज्जित प्लासमॉनिक नोबल धातु (स्वर्ण एवं चांदी) समर्थक क्लोरीमीट्रिक पहचान कार्यनीति त्वरित एवं संवेदनशीन पहचान की सुविधा उपलब्ध करवाती हैं। सर्फेस प्लास्मोन स्वर्ण नैनोरॉड्स पर

प्रमुख उपलब्धियाँ

- कार्बोहाइड्रेट एंटीबॉडी और *aptamer*आधारित *nanoprobe* भोजन खनिज बैक्टीरिया का पता लगाने के ए विकसित किये गये।
- सभी संश्लेषित *nanoprobe* में उच्च संवेदनशीलता और चयनात्मकता के साथ सरल तरीके से जीवाणुओं के चयन के लिए *nanodevice* का विकास।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- बैक्टीरिया *lectins* के लिए बेहतर संवेदनशीलता और विशिष्टता प्राप्त करने के लिए जटिल कार्बोहाइड्रेट का संश्लेषण करना।
- एंटीबॉडी का उपयोग करते हुए खाद्य जनित जीवाणुओं का पता लगाने के लिए पट्टी पर पार्श्व प्रवाह परख का डिजाइन ।
- चयनित *aptamer* का उपयोग करके का पता लगाने के लिए एक पहचान परख विकसित करना।

खाद्य एवं पोषक जैवप्रौद्योगिकी – 03

मूल्य सर्वधन और शैल्फ जीवन को बढ़ाने के लिए कटाई के बाद जैवप्रौद्योगिकी

3.1 भारतीय हिमालय की ऊपरी ऊंचाई वाली झीलों से जीवाणुओं के आमेगा-3 पोलीअनसैचुरेटेड फैटटी एसिड्स का रिंकबनेंट उत्पादन

प्रमुख अन्वेषक
हीना धर

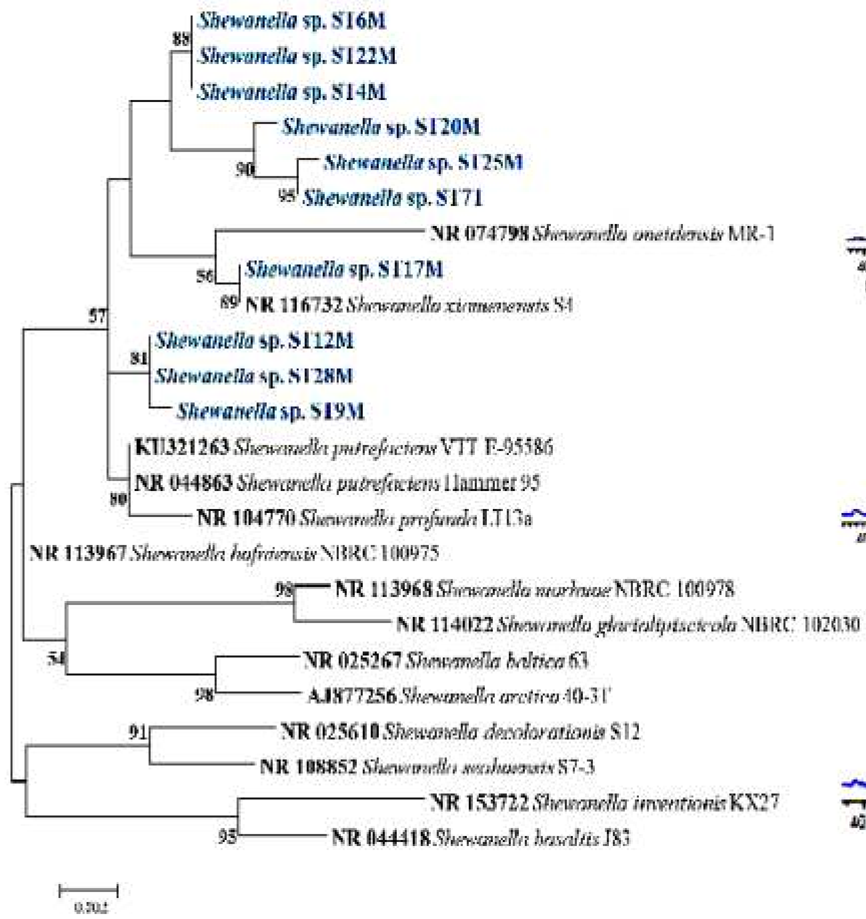
अनुसंधान अध्येता
वार्णिका राणा
आंचल चौधरी

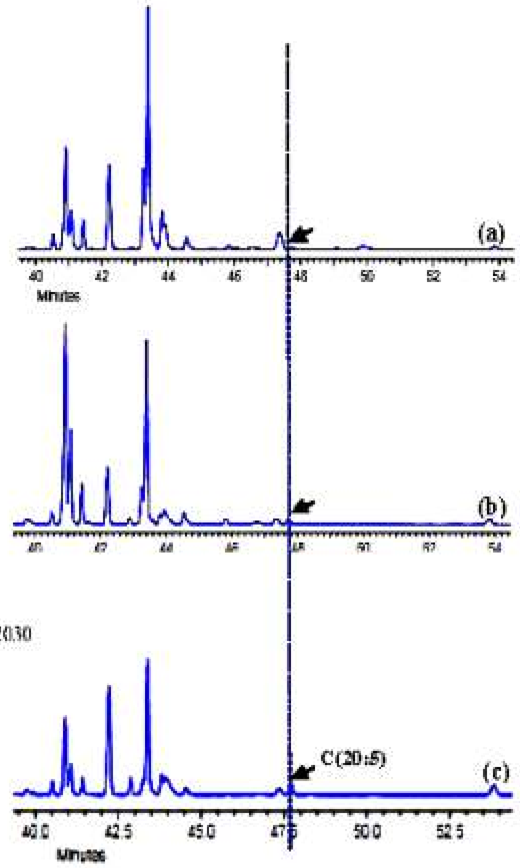
परिचय

आमेगा-3 अत्यंत दीर्घ-श्रृंखला वाले पॉलिअनसेटुरेटिड फैटी अम्मों का मानव स्वास्थ एवं विकास में महत्वपूर्ण भूमिका है। अमेरिकन हार्ट एसोसिएशन स्वस्थ व्यस्कों के लिए 500 मिली ग्राम तथा दिल के रोगियां के लिए 1 ग्राम प्रतिदिन ईपीए व डीएचए लिए जाने का सलाह देता है। ये फैटी अम्ल प्राथमिक रूप से ठंडी एवं समुद्री पर्यावरण के माईक्रोब्स तथा आमेगा-3 फैटी अमल से समृद्ध समुद्री मछली के अमाशय से लिए जाने की जानकारी है।माइक्रोब्स सामान्यतः निम्न तापमान, उच्च क्षारता एवं उच्च-दवाब परिस्थियों में जीवित रहने की नीति के रूप मं एनाएरोबिक पॉलिकेटाईड सिंथेस (PKA) के माध्यय से ईपीए और डीएचए को उत्पादित करते हैं। बैक्टीरिया में पीकेएस पद्धति के माध्यम से ईपीए और डीएचए के उत्पादन के लिए PUFA सिथेसिज़ एसिल्ट्रांस्फिरेस, मेलोनाइल सीओए ट्रांस्फिरेस, केटोएकाइलसिंथेस, केटोएकाइलरिडक्टेस, डिहाइड्रेट्स, एनॉयलरिडक्टेस, चेन लेंथ फैक्टर एवं एकाइल केरियर प्रोटीन सहित बहुविध केटालिटिक क्षेत्रों के साथ एवं कम से कम पांच जीनों Pfa A, Pfa B, Pfa C, Pfa D, एवं Pfa E, से बने होते है। वर्तमान अध्ययन में हमने ताज़े पानी की ट्राउत मछली के पाचनतंत्र और भारतीय हिमालय की ऊंचाई वाली झीलों से ओमेगा-3 फैटी अम्ल उत्पादित करने वाले बैक्टीरिया पर अन्वेषण कार्म किया है। साथ ही ताज़े पानी की स्नो ट्राउत मछली के अमाशय से पृथक् किए गए Shewanella Sp. ST7T के रूप में पहचाने गए बैक्टीरिया के PUFA सिंथेस जी क्लस्टर को संवर्धित कर सहयोजित किया गया। इन जीन क्लस्टर को आगे ईपीए के हैटरोलोगस उत्पादन के लिए E.Coli में क्लोन किया जाएगा।

अनुसंधान प्रगति

सूक्ष्मजीव उत्पादित कर रहे ओमेगा-3 फैट्टी एसिड के अन्वेषण के क्रम में भारतीय हिमालय की ऊपरी ऊंचाई वाली झीलों- कियागरत्सो (केटी), पैंगोग्त्सो (पीटी) त्सोकार (टीके) और त्सोमोरिरी (टीएम) में तलछट के नमूने बैक्टीरिया के पृथक्किरण के लिए प्रक्रमित किए गए। विभिन्न मारफोटाइप्स के आधार पर 10 सेंटीग्रेट और 7 डिग्री सेंटीग्रेट फोरनेट 733 बैक्टीरिया पृथक किए गए और इन्हें 80 डिग्री सेंटीग्रेट पर 25 प्रतिशत ग्लिसरोल में संरक्षित किया गया। तदुपरांत, पृथक किए इन बैक्टीरिया को H_2O_2पद्धति संकेतक के रूप में 2,3,5 टीटीसी का उपयोग करते हुए पॉलिअनसेटुरेटिड फैटी अम्ल उत्पादन के लिए जांचा गया। 12 विभिन्न मीडिया पर जल नमूनों में व्ययहार्य बैक्टीरिया काउंट केटी, पोटी, टीके और टीएस में क्रमश : 3.83-5.15, 3.73-5.35, 3.89-5.18 और 4.37-5.09 Log 10 CFU/ml बीच थी। TTC एवं H_2O_2, 130 का प्रयोग करते हुए 686 में से 568 बैक्टीरिया का परिक्षण किया गया और इनमें से 93 को PUFA PUFA उत्पादन के लिए सकारात्मक माना गया। शेष आईसोलेट्स की जांच का कार्य चल रहा है। साथ ही, हिमालय के ताज़े पानी की तीन मछलियों ब्राउन ट्राउट (बीटी), स्नो ट्राउट (एसटी) और रेनबो ट्रॉउट (आरटी) के पाचनतंत्र से 73 और बैक्टीरिया पृथक किए गए (चित्र 1) ताज़े पानी की ट्राउट मछलियों के पाचन तंत्र से पृथक किए गए 143 आइसोलेट्स में से 15 H_2O_2 की उपस्थिति में विकसित होने के लिए सक्षम थे और 84 टीटीसी को ट्राइफिलाइलफोरमाजन में कम करने के सक्षम थे तथा इसलिए इन्हें कल्पित ओमेगा-3 फैटी अम्ल उत्पादक माना गया। (चित्र 1 ई, एफ) बैक्टीरियल वियोजकों के बीच

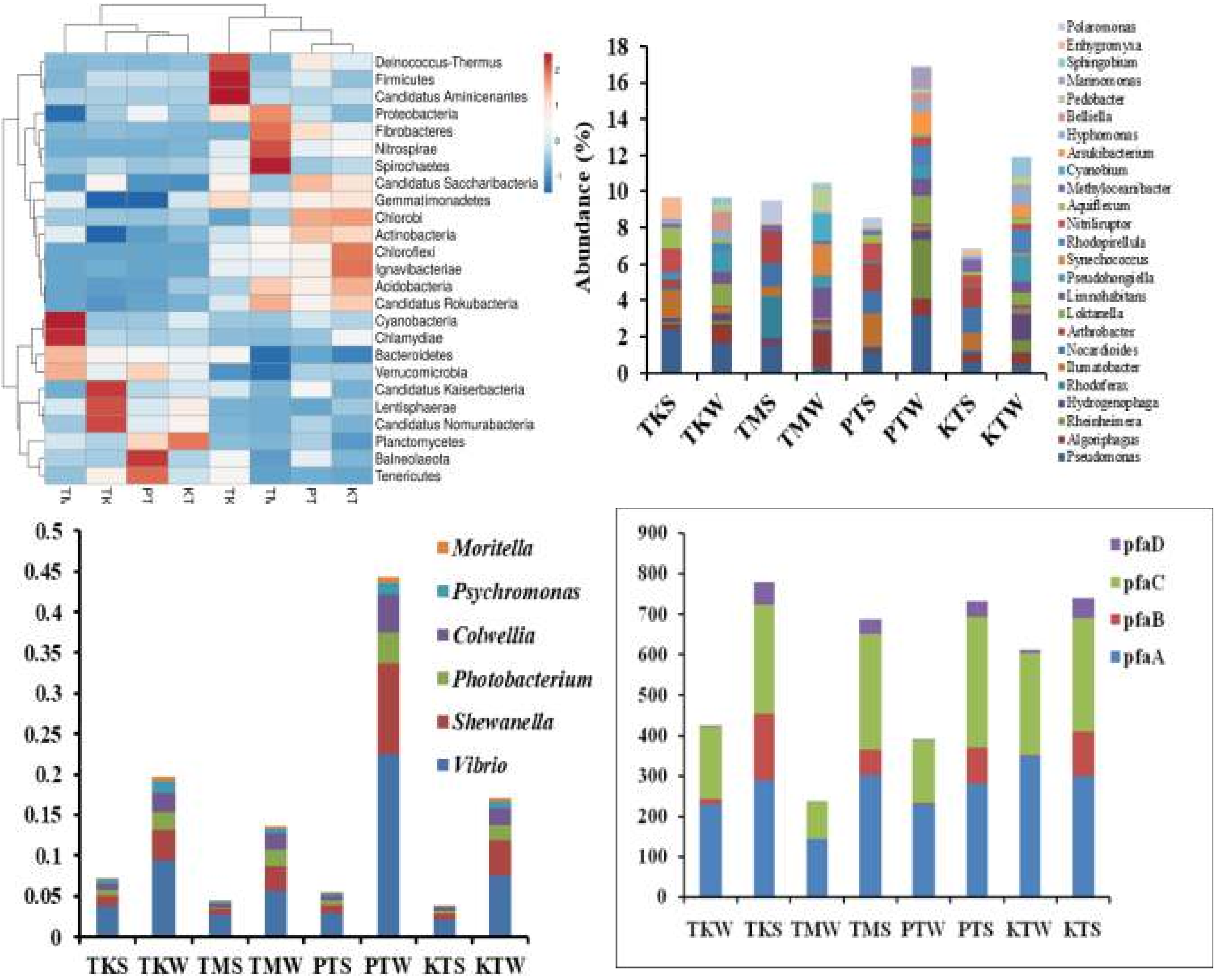




आकृति 1. हिमाचल प्रदेश में जोगिन्दर नगर और बरोट क्षेत्र से मीठे पानी के ट्राउट इक्ठे किए गए।

आकृति 2. बॉक्स पीसीआर का उपयोग करते हुए संपूर्ण जीनोम फिंगरप्रिंटिंग बी ओमेगा–3फैटी अम्ल उत्पादित करने वाले संभावित बैक्टीरिया का प्रवर्धित 16 S rRAn जीन।

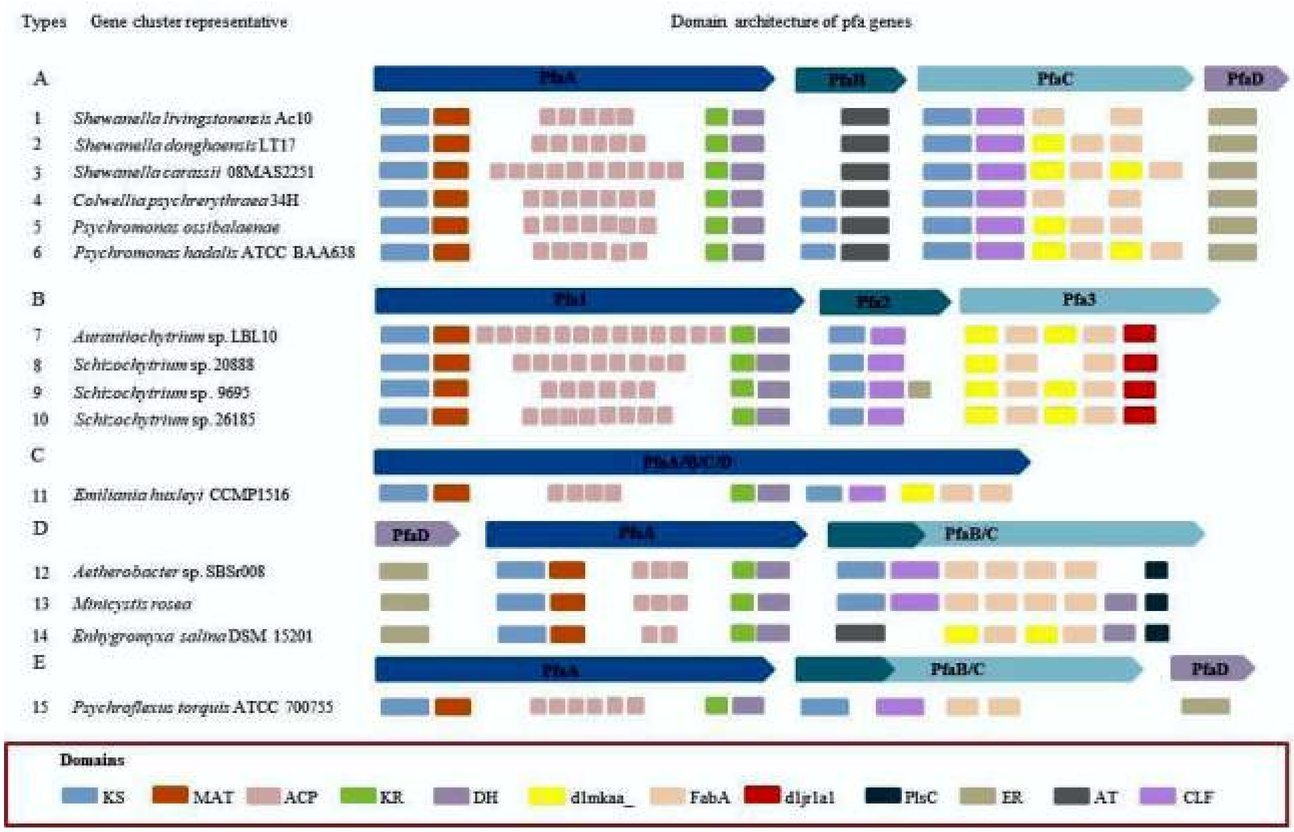
अनुवांषिक परिवर्तनशीलता पर बॉक्स पीसीआर फिंगरप्रिंटिंग का उपयोग करते हुए अध्यन किए गय, जिसने बॉक्स तत्वों के आवंधन पैटर्न में पॉलिमोरफिज़्म के उच्च स्तर को प्रदर्शित किया। (बॉक्स पीसीआर) प्रोफाइल द्वारा सृजित मैट्रिक्स के आधार पर 54 बैक्टीरिया वियोजकों के लिए बनाए गए डेंडोग्राम ने 70 प्रतिशत असमानता पर चार प्रमुख क्लस्टर और सात स्वतंत्र वियोजक निर्मित किए (चित्र 3) विविधता विश्लेषण अध्ययन ने जंगली एसटी के अमाशय में उच्च विविधता देखी, इसके बाद बीटी और आरटी का क्रम रहा। टीटीसी और टीएफ दोनों को कम करने में सकारात्मक पाए गए और H_2O_2 की उपस्थिति में अभिव्यक्ति का कोई क्षेत्र नहीं दर्शाने वाले वियोजकों ने 16SrRAm जीन अनुक्रमण के आधर पर Acinetoba, Aeromonas, Citrobacter, Lactococcus, Pseudomonas एवं Shewanella की विभिन्न प्रजातियों के साथ निकट सम्बद्धता प्रदर्शित की Pfa A जीन के केएस डोमेन से ली गई जंगली एसटी के अमाशय से ST7T पृथक किया (चित्र 2 सी) केएस डोमेन EPA-DHA उत्पादित करने वाले बैक्टीरिया में पाया जाता है तथा इसलिए Shewanella Sp. ST7T को आगामी अध्ययनों के लिए चुना गया। 16SrRNA जीन अनुक्रमण के आधार किए गए फाईलोजैनेटिक विश्लेषण ने सुझाया कि ST7T वियोजक का Shewanella oneidensis MR1 से निकट का



आकृति 3. अमाशय के बैक्टीरिया वियोजको के बॉक्स-फिंगरप्रिटिंग पैटर्न द्वारा सृजित मैट्रिक्स का प्रयोग करते हुए तैयार किया गया डेंडोग्राम।

सहसंबंध है। (चित्र 3 बी) इसलिए Shewanella sp. ST7T को जीनोम अनुक्रमण में रिपोर्ट किए PUFA सिंथेज क्लस्टर के आधार पर प्राइमरों की परिकल्पना की गई।

E.Coli में PUFA सिंथेस जीन क्लस्टर को क्लोन करने के लिए छ खुले फ्रेमों-और Pfa(~8Kb) , PfaB (~ 2.5Kb), PfaC (~6Kb), PfaD (~1.6Kb) PfaE (~0.9 Kb) और PfaR (0.8 Kb) Shewanella sp ST7T के जीनोमिक डीएनए एवं उसके संबधित चिमेरिक प्राइमर, जिनमें ओवरलेपिंग क्षेत्र होते हैं, का प्रयोग करते हुए परिवर्धित किया गया (चित्र 5 सी,ई)। इसके बाद जीन PfaA एवं PfaB (~10.Kb), Pfac एवं PfaD (~8 Kb) Pfac एवं PfaE (~1.7 Kb) को ओपरलैप एक्स्टेंशन पीसीआर द्वारा जोड़ा गया (चित्रा 5 डी,ई) तदुपरांत, सहयोतिज PfaE एवं PfaR एवं PfaA एवं PfaB के साथ जोड़ा गया (आकृति 5 एफ) तत्पश्चात् जोड़े गए PfaE, PfaR, PfaA, PfaB, एवं Pfab को में क्लोन करने के लिए PfaC एवं PfaD के साथ सहयोति किया जाएगा। निष्कर्षत: प्राप्त रूपांतरकों को GC-MS का प्रयोग करते हुए उनकी फैटी अम्ल फोफाइल के लिए मूल्यांकित किया जाएगा।



आकृति 4. संभावित पालिअनसेटुरेटिड फैटी अम्ल उत्पादित करने वाले बैक्टीरिया के 16S rRan जीन अनुक्रमण के आधार पर फाइलोजैनिक विश्लेषण।

प्रमुख उपलब्धियाँ

- ताजे पानी की ट्राउट्स की संवर्धक सूक्ष्मजीवी विविधता का अध्ययन किया गया।
- Shewanella Sp. ST7T से ~ 20kb PUFA सिंथेस जीन क्लस्तर का प्रवर्धन एवं उन्हें सहयोजित करना।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- Shewanella Sp. ST7T से EPA उत्पादित करने वाले जीन क्लस्टर को क्लोन करना।
- DHA उत्पादित करने वाले सूक्ष्मजीवों की पहचान एवं गुणलक्षणन।

खाद्य एवं पोषक जैवप्रौद्योगिकी – 04

मूल्य सर्वधन और शैल्फ जीवन को बढ़ाने के लिए कटाई के बाद जैवप्रौद्योगिकी

4.1 ताजे फलों की कटाई के बाद के जीवन सुधार के लिए बायोडिग्रेडेबल और नॉमटॉक्सिटक कोटिंग समाग्री

प्रमुख अन्वेषक
कौशिक मजूमदार

अनुसंधान अध्येता
उसमान अली
स्वाति कंवर

परिचय

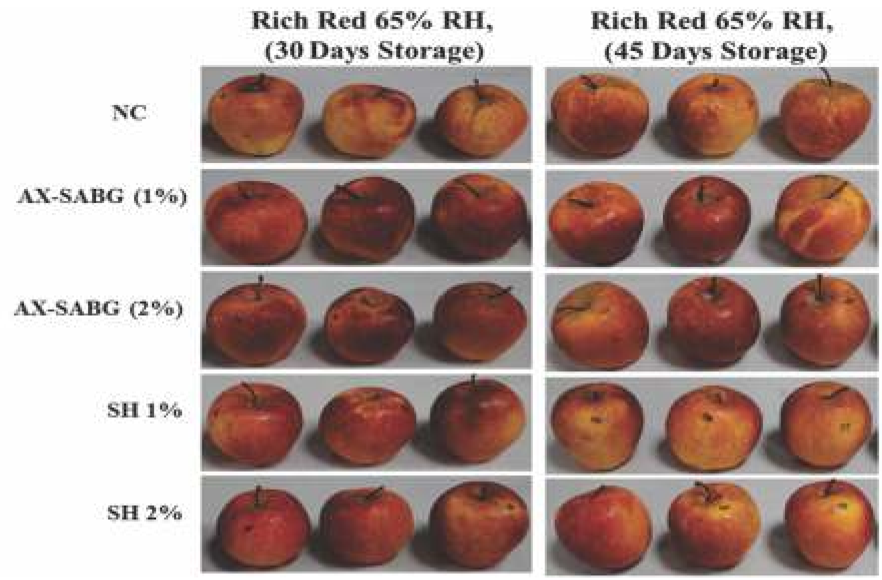
भारत में फल और सब्जी में पोस्ट हार्ट वर्क के नुकसान की उच्चतम दर के लिए पोस्ट हर्स्ट ट्रीटमेंट की अनुपस्थिति, खेतों पर पारंपरिक भंडारण, सूक्ष्मजीवों और कीटों का संक्रमण, प्रसंस्करण विधियों की अनुपलब्धता जिम्मेदार कारक हैं। विशेष रूप से भंडारण और परिवहन के दौरान कोल्ड चेन सुविधाओं की सीमित उपलब्धता के कारण, फलों और सब्जियों के शेल्फ जीवन को लम्बा करने के लिए कोटिंग सामग्री का विकास इस अनुसंधान क्षेत्र में उच्च प्राथमिकता है। बायोडिग्रेडेबल और खाद्य पॉलीसेकेराइड एक गाढ़ा प्रभाव प्रदान करते हैं और फिल्म बनाने की क्षमता रखते हैं जिसका उपयोग संवेदी और सुरक्षा गुणों को बनाए रखने वाले फलों के शेल्फ जीवन का विस्तार करने के लिए कोटिंग सामग्री तैयार करने के लिए किया जा सकता है। अधिकांश मामलों में, कोटिंग तकनीक सरल है और इसे खेत के स्तर पर भी लागू किया जा सकता हैय इसलिए फलों और सब्जियों के शेल्फ जीवन को लंबा करने के लिए कोटिंग सामग्री का विकास उच्च प्राथमिकता है, ताकि परिवहन और विपणन के दौरान खराब हो। हमारे वर्तमान अध्ययन में हाइड्रोफोबिक डेरिवेटिव तैयार करने के लिए कई फैटी एसिड के साथ ऐसे ओट ब्रान पॉलीसेकेराइड को संरचनात्मक रूप से संशोधित करने के लिए उपन्यास रणनीतियों को अपनाया गया था।इन हाइड्रोफोबिक फैटी एसिड-पॉलीसैकराइड एस्टर को परिवहन और भंडारण के दौरान लेपित ताजे फलों के शेल्फ जीवन सुधार के लिए समग्र योगों को तैयार करने के लिए हाइड्राफिलिक गेहूं के भूसे पॉलीसेकेराइड के साथ मिश्रित किया गया था।

अनुसंधान प्रगति

बड़े पैमाने पर गेहूं के भूसे अरबिनॉक्सिलन (AX) के उत्पादन की प्रक्रिया को NIPER मोहाली में पायलट प्लांट सुविधा में अनुकूलित किया गया था। क्षार के साथ 100 लीटर स्टेनलेस स्टील रिएक्टर में 5 किलोग्राम गेहूं का भूसा निकाला गया 0-2M NaOH 60 लीटर, तरल के लिए ठोस राशन 1:12 2 घंटे के लिए 80^0C पर, क्षार निकालने वाली सामग्री w a s c e n t r i f u g e d d n n o o c n n t t t t e d b ultra filtration (10 KDa) सिरेमिक झिल्ली अपनी प्रारंभिक मात्रा के ~ 1/5 तक। सामग्री को कें्ित करने के बाद, गेहूं के भूसे अरबीनोक्सिलन (AX) को तैयार करने के लिए AX को इथेनॉल, सेंट्री यूज और सलवचीपसप्रमक से तैयार किया गया। AX की पैदावार ~ 640 g (~ 12-8%) थी। GC द्वारा AX के संरचनात्मक विश्लेषण ने नाभिकीय संदूषक के रूप में हेक्सोज के साथ प्रमुख न्यूट्रल शुगर घटक (> 90%) के रूप में अरबी और जाइलोज की उपस्थिति को दिखाया।

इसके अलावा β-glucan (BG) को ओट चोकर से ∼10 प्रतिशत और लगभग 80 प्रतिशत जीसी विश्लेषण की शुद्धता के साथ निकाला गया था। 4h के लिए 100 डिग्री सेल्सियस पर स्टीयरिल क्लोराइड 1% NaOH विधि द्वारा बीजी को स्टीयरिक एसिड के साथ संयुग्मित किया गया था। स्टीयरिक एसिड- हसनब-ग्लूकन एस्टर (SABG) बर्फ के ठंडे पानी के साथ अवक्षेपित था और पानी के साथ कई धोने से शुद्ध होता था। फैटी एसिड संयुग्मन के कारण लगभग 358 प्रतिशत की उपज वृद्धि देखी गई।

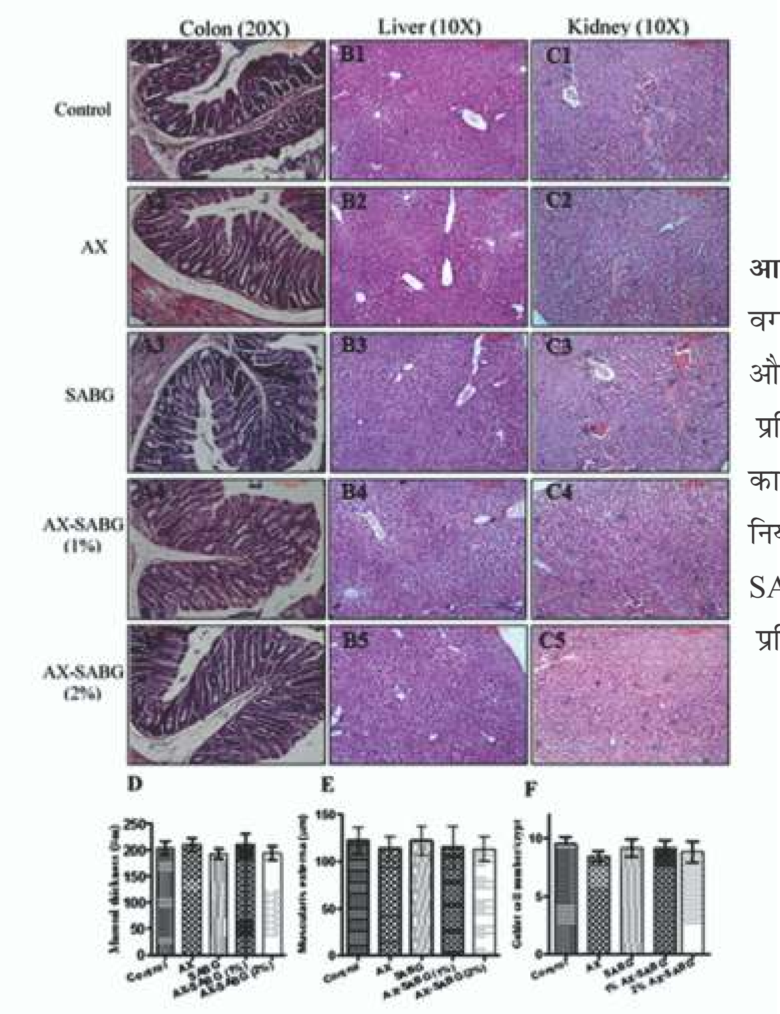
ए एक्स-एसएबीजी 60:40, डब्ल्यू / डब्ल्यू पायस की स्थिरता का अनुमान क्रीमिंग इंडेक्स, कण आकार और particle & संभावित को मापने के द्वारा लगाया गया था। AX-SABG 1-2 इमल्शन ने उच्च पोटेंशिअल -50.1 से -52.1 mV) , छोटे छोटी बूंद आकार 657.6-709.5 एनएम , लोअर PDI (0.475- 0.532) और (CI 1.6-2.4%) के साथ सर्वश्रेष्ठ पायस स्थिरता का प्रदर्शन किया। 2.4: मूल्य। इसके अलावा, (AX-SABG 1- 2%) ने 7



आकृति 1. 30 और 45 दिनों के भंडारण के दौरान 22°सेटीग्रेट (वरि) 65 प्रतिश आरएच पर(रिच रेड) के दृश्य दिखाई देते है।

दिनों के भंडारण की प्रायोगिक अवधि में −45.4 से −47.8 mV तक के संभावित मूल्यों के साथ उच्च पायस स्थिरता को बनाए रखा। एक्स-एसएबीजी 60:40, डब्ल्यू / डब्ल्यू की वर्तमान अध्ययन प्रभावकारिता में 1–2 प्रतिशत की साद्रता रेंज में समग्र कोटिंग्स को एक और व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण भारतीय सेब की विविधता रिच रेड के बाद की गुणवत्ता सुधार के लिए मूल्यांकन किया गया था। अध्ययन से पता चला कि AX-SABG कोटिंग 30 दिनों के दौरान फलों की गुणवत्ता बनाए रखने में प्रभावी थी. 65: और 85: सापेक्ष आर्द्रता के साथ 22 डिग्री सेल्सियस (±2) पर भंडारण। AX-SABG और शेलैक 1–2 प्रतिशत कोटिंग्स ने वजन घटाने, पकने वाले सूचकांक में कमी, फल की दृढ़ता और रंग विशेषताओं को कम करने में लगभग समान प्रभावकारिता पाई। इसके अलावा, AX-SABG कोटिंग्स ने सुगंधित ज्वालामुखी के नुकसान को कम करने और स्मारकीय बनाए रखने में शेलक की तुलना में अधिक स्पष्ट प्रभाव दिखाया। भंडारण के दौरान शेलक और अनकोलेटेड सेब की तुलना में फलों की क्षय दर को कम करना। वर्तमान अध्ययन ने पुष्टि की कि AX-SABG समग्र कोटिंग में भंडारण और परिवहन चित्रा 1 की प्रकिया के दौरान 30 दिनों तक सेब (रिच रेड) के पोस्टहार्टवेस्ट शेल्फ जीवन को बढ़ाने की क्षमता है। अध्ययन का मुख्य उदेश्य के बाद के शेल्फ जीवन को लम्बा खींचने के लिए एक किफायती और प्रभावी तरीके का पता लगाना था. 30–45 दिनों के भंडारण के दौरान सेब में गुण।

प्रमुख भारतीय सेब की खेती अलग होना इसी तरह, माइक्रोबियल आबादी को नियंत्रित करने / बाधित करने में AX-SABG कोटिंग अधिक द्दभावी थी और परिवहन और बाद के भंडारण के दौरान भौतिक रासायनिक विशेषताएँ। विवो टॉक्सोलॉजिकल अध्ययन में विस्तृत 30 दिनों के लिए स्विस एल्बिनो चूहों मॉडल का उपयोग किया गया था। अध्ययन के दौरान प्रत्येक समूह में 6 चूहों को लिया गया था। नियंत्रण सामान्य आहार और AX 2%, SABG 2%, AX-SABG 1%, AX-SABG 2%, पूरक आहार अध्ययन की दैनिक खुराक 3 सेब को कोट करने के लिए उपयोग की जाने वाली कोटिंग सामग्री की मात्रा के बराबर थी। अध्ययन से पता चला कि इलाज किए गए चूहों में कोई मृत्यु नहीं है। नियंत्रण की तुलना में शरीर के वजन में कोई स्पष्ट परिवर्तन नहीं देखा गया। मैक्रोस्कोपिक अवलोकन के आधार पर, किसी भी समूह में बृहदान्त्र, यकृत और गुर्दे की उपस्थिति या आकार में कोई स्पष्ट परिवर्तन नहीं देखा गया था। चूहों में से किसी ने बृहदान्त्र वृद्धि या हेपटोमेगाली के कोई लक्षण नहीं दिखाए। माइक्रोस्कोपी स्तर पर भी, अलग-अलग ह्वतकों में कोई वास्तु असामान्यताएं नहीं देखी गईं, जो कि गैर-विषाक्तता को प्रकट करती हैं. कोटिंग सामग्री (चित्र 2) नियंत्रण समूह (छवि 2) की तुलना में किसी भी द्दयोगात्मक समूहों में लामिना द्दोपिया में भड़का ह्व कोशिकाओं में कोई वृद्धि नहीं देखी गई। सूजन के मामले में परिवर्तन से गुजरने



आकृति 2. 20 एक्स पर बृहदान्त्र के हिस्टोपैथोलॉजिकल वर्गो (A1-A5) 10X पर यकृत (B1-B5) और नियंत्रण और उपचारित समूहों के 10X पर गुर्दे और C1-C5 के प्रतिनिधि चित्र और म्यूकोसल मोटाई (D) मस्क्युलरिस का खुलासा करने वाले ग्राफ externa मोटाई (E) नियंत्रण और उपचार समूहों कोलन, SABG 1% AX - SABG और (2% AX- SABG) के कोलन क्षेत्र में क्रिप्ट प्रति गॉब्लेट सेल की गणना।

वाले विशिष्ट कोलोनिक विशेषताओं में मांसपेशियों की बाहरी मोटाई में कमी, म्यूकोसल लंबाई या गब्लेट सेल काउंट शामिल हैं। हालांकि, चूहों के विभिन्न समूहों (अंजीर 2 डी, 2 ई और 2 एफ के बीच इन मापदंडों में सांख्यिकीय रूप से महत्वहीन परिवर्तन (पीझ 0.05) था। समानांतर परिणाम यकृत और गुर्दे के हृतक वर्गो में स्पष्ट थे। दोनों हृतकों की आक्र्ींति विज्ञान न्युट्रोफिल घुसपैठ छवि 2 बी और 2 सी के कोई संकेत नहीं के साथ बरकरार था। यकृत और गुर्दे में ग्लोमेरुली और किडनी में हेपेटोसाइट्स और पोर्टल ट्रैक्ट सभी प्रायोगिक समूहों में सामान्य पाए गए। कुल मिलाकर, हिस्टोपैथोलॉजिकल जांच ने पुष्टि की कि कोटिंग सामग्री गैर विषैले, गैर-भड़काऊ और खपत के लिए सुरक्षित है। कोटिंग सामग्री के FSSAI अनुमोदन के लिए विवो टॉक्सिकोलॉजिकल अध्यन का उपयोग किया जाएगा।

प्रमुख उपलब्धियाँ

हमारे अध्ययन में सेब रिच रेड के शैल्फ-जीवन सुधार के लिए खाद्य कोटिंग सामग्री का उत्पादन करने के लिए माध्यमिक कृर्षि उत्पादों (जैसे गेहूं के भूसे) से पॉलीसेकेराइड निकाला गया था। सेब रिच रेड के कटाई के बाद के गुणों के अध्ययन ने सुझाव दिया कि AX-SABG कोटिंग तैयार होने से 30 दिनों के भंडारण के दौरान शेल्फ जीवन में काफी सुधार हुआ। इसके अलावा, विषाक्त अध्ययन ने संकेत दिया कि कोटिंग सामग्री गैर विषैले, गैर-भड़काऊ और खपत के लिए सुरक्षित है।

आगामी वर्ष के क्रियाकलाप

- कटाई के बाद की गुणवत्ता में सुधार पर अध्ययन वाणिज्यिक रूप से महत्वपूर्ण फलों की फसलों (किनवे और अमरूद) का उल्लेख।
- कोल्ड स्टोरेज के तहत सेब की गुणवत्ता में सुधार के लिए AX-SABG कोटिंग की प्रभावकारिता।
- AX-SABG कोटिंग सामग्री का FSSAI अनुमोदन।
- उत्पादों और सब्जियों के कचरे (गेहूं के भूसे और आलू के छिलक) से कृषि से सेलूलोज और स्टार्च पर आधारित नई कोटिंग सामग्री का विकास।

शीर्षक: स्वास्थ्य लाभकारी प्रीबायोटिक्स का उत्पादन, लक्षण वर्णन और जैविक महत्व।

प्रमुख अन्वेषक
कौशिक मजूमदार

अनुसंधान अध्येता
रोहित मौर्य

परिचय:

मधुमेह और मोटापा आज के समय की सबसे आम जीवनशैली से जुड़ी बीमारी है। कई अध्ययनों ने स्पष्ट रूप से संकेत दिया है कि आहार में अधिक चीनी की खपत को मधुमेह और जनसंख्या में वृद्धि के साथ जोड़ा जा सकता है। Isomaltooligosaccharides (IMO) जो कम कैलोरी वाला है और प्रीबायोटिक और इम्युनोमोड्यूलेटर के रूप में कार्य करता है, जिसमें भारी मांग और विपणन क्षमता है। आईएमओ को यूरोपीय खाद्य सुरक्षा प्राधिकरण (ईएफएसए) और एफडीए खाद्य सुरक्षा द्वारा एक उपन्यास खाद्य सामग्री के रूप में अनुमोदित किया जाता है। हालाँकि, भारत में IMO का व्यापक रूप से व्यावसायीकरण नहीं किया गया है। हमारा आविष्कार लागत प्रभावी उत्पादन पर केंद्रित है.आलू के छिलके स्टार्च से आईएमओ जिसमें पुनरावृत्ति प्रयोज्य के लिए एंजाइम के चुंबकीय उत्पादन और एंजाइम के चुंबकीय नैनोपार्टिकल स्थिरीकरण शामिल है। व्यावसायिक रूप से उपलब्ध एंजाइमों का उपयोग करके आलू के छिलके से लैब-स्केल उत्पादन (जैसे एंजाइम एकाग्रता और तापमान के लिए सब्सट्रेट) के लिए प्रोटोकॉल को अनुकूलित किया गया है। इसके अलावा, उपज बढ़ाने के लिए प्रोटोकॉल उपज को अधिकतम करने के लिए अनुकूलित किया जाएगा। उत्पादित IMO की विशेषता MALDI - TOF NMR- HPLC, TLC और GC-MS होगी। अध्ययनका उद्देश्य आईएमओ के उत्थान उत्पादन (ग्राम / किग्रा स्तर) को प्रदर्शित करना है।

बाह्य अनुदान एवं निधियाँ

क्रम संख्या	परियोजना प्रमुख का नाम एवं पदनाम	बजट अनुदान	निधि प्रदाता एजेंसी	परियोजना का नाम	परियोजना की अवधि	
		(रु लाख में)			से	तक
1.	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	179.20	बीआईआरएसी डीबीटी, भारत सरकार	प्रो-विटामिन ए (पीवीए) वाले भारतीय केले का विकास एवं अन्तरण। यह परियोजना क्वीन्सलैंड युनिवर्सिटी ऑफ टैक्नोलॉजी 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।	मार्च 2012	नवम्बर 2019
2.	डॉ. तिलक राज शर्मा	146.33	डीबीटी,एनईआर बीपीएमसी परियोजना	उत्तर-पूर्व क्षेत्र से सुगंधित चावल का जीनोम एवं ट्रांस्क्रिप्टोम अनुक्रमण	अक्तूबर 2016	अक्तूबर 2019
3.	डॉ. कांथी किरण	19.39	डीबीटी, भारत सरकार	उत्तरपूर्व क्षेत्र के सोया आधारित खमीर आहारों का मैटाजिनोमिक एवं कार्यात्मक वर्णनलक्षण	जनवरी 2017	नवम्बर 2020
4.	डॉ. अजय के. पांडे	42.20	डीबीटी, भारत सरकार	पादप इनोसिटॉल पायरोफॉस्फेट काइनेस का कार्यात्मक गुणलक्षण एवं अनुमान	जुलाई 2017	जुलाई 2020
5.	डॉ. श्रीकांत एस. मंत्री	22.22	डीबीटी, भारत सरकार	कनेक्शन्स : स्वचलित लिटरेचर माइनिंग के लिए एक समेकित जैविकी सहसम्बन्ध संसाधन एवं टूल	जून 2017	जून 2020
6.	डॉ. कांथी किरण	57.80	डीबीटी, भारत सरकार	सर्वधित चावल पिसाई एवं पिसे चावल के उप-उत्पाद की अधिकतम मूल्यावर्धन	जून 2017	जून 2019
7.	डॉ. अजय के. पांडे	42.20	डीबीटी, भारत सरकार	पादप इनोसिटॉल पायरोफॉस्फेट काइनेस का कार्यात्मक गुणलक्षणन एवं अनुमान	जुलाई 2017	जुलाई 2020
8.	डॉ. महेन्द्र बिश्नोई	47.34	डीएसटी, भारत सरकार	फार्मालॉजिकल मिमिकिंग ऑफ कोल्ड वाया कोल्ड थर्मोरिसेप्टर्स	अगस्त 2017	अगस्त 2019
9.	डॉ. टी आर. शर्मा डॉ.कौशिक मजूमदार, पीआई	275.05	बीआईआरएसी	पंजाब में गौण कृषि/खाद्य प्रसंस्करण उद्यमिता नैटवर्क की स्थापना, फेज़-।	मार्च 2018	मार्च 2020
10.	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	55.92	डीबीटी, भारत सरकार	केले में उच्च प्रो-विटामिन ए के संचयन एवं इसकी स्थिरता के लिए जीनों की CRISPR/Cas मध्यस्थ जीनोम एडिटिंग	मार्च 2018	मार्च 2022
11.	डॉ. जॉय के. रॉय (पी आई) डॉ. टी आर शर्मा (प्रोजेक्ट कोर्डिनेटर)	59.51	डीबीटी, भारत सरकार	गेहूं में क्यूटीएल नियंत्रित स्वस्थ एमिलोस स्टार्च विचलन की जीनोमवार मैपिंग	सितम्बर 2018	सितम्बर 2020
12.	डॉ. टी आर शर्मा (प्रोजेक्ट कोर्डिनेटर) डॉ. जॉय के. रॉय (पी आई)	1122.05	पीएसए,भारत सरकार एवं बायोएन्डेव, स्वीडन	चावल भूसी एवं अन्य कृषि अवशेषों से उच्च ऊर्जा घनत्व के जैव-कोयले के उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी का विकास एवं विधिकरण	जनवरी 2019	दिसम्बर 2020
13.	डॉ. कांथी किरण, एवं डॉ. महेन्द्र विश्नोई	62.75	डीबीटी, भारत सरकार	एसएसआर एवं एनएनपी का प्रयोग करते हुए अमरंथ कोर कलैक्शन का विकास तथा कोर सैट का पौष्टिकता, उपज गुणों एवं अबायोटिक दबाव की सह्यता हेतु मूल्यांकन	मार्च 2019	मार्च 2024
14.	डॉ. मोनिका गर्ग	79.83	डीबीटी, भारत सरकार	आर्गेनिक एवं एग्रोनोमिक के अंतर्गत जैव संवर्धित एंटीऑक्सीडेंट से भरपूर रंगीन गेहूं की खेती	मार्च 2019	मार्च 2021

15.	डॉ. टी आर शर्मा (प्रोजेक्ट कोर्डिनेटर) डॉ. जॉय के. रॉय (पी आई)	337.79	डीबीटी, भारत सरकार	लौह, जिंक, अन्न प्रोटीन एवं फाइटेट मात्रा के लिए उच्च वियोजन क्यूटीएल मैपिंग और उच्च पैदावार की गेहूं किस्मों में इनका अंतर्गमन	मार्च 2019	मार्च 2022
16.	डॉ. हीना धर	35.67	एसईआरबी एवं डीएसटी, भारत सरकार	मैटाबोलिक इंजीनियरिंग के माध्यम से दीर्घ श्रृंखला ओमेगा-3 फैटी एसिड के पोषणक्षम उत्पादन के लिए पॉलिकेटाईड सिंथेसीज़ का जीनोम निर्देशित अन्वेषण	मार्च 2019	मार्च 2022
17.	डॉ. वनीश कुमार	41.20	एसईआरबी एवं डीएसटी, भारत सरकार	सवंर्धित सुवाह्यता एवं पुनर्नवीकरण की सुविधा के साथ खाद्य संक्रामकों की पहचान के लिए जैवनैनोप्लेटफॉर्म आधारित अतिसंवेदनशील संवेदी का विकास	मार्च 2019	मार्च 2022
18.	डॉ. टी आर शर्मा डॉ. हुमीरा सोनाह डा.रूपेश देशमुख डा. शिवा सुब्रमणियन	59.04	डी वी टी भारत सरकार	चावल में शीथ ब्लास्ट रोग क सहिष्णुता को रोकने का अध्ययन	मार्च 2019	जून 2020
19.	डॉ. गुलशन कुमार	33.72	एसईआरबी एवं डीएसटी, भारत सरकार	मैनोगैस्ट्रिक जानवरों के लिए आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों की बढ़ी हुई जैव उपलब्धता के लिए सूक्ष्मशैवाल आधारित फीड पूरक कर विकास	अक्टूबर 2019	अक्टूबर 2022
20.	डॉ. रूपम कुमार भुनिया	25.13	एसईआरबी एवं डीएसटी, भारत सरकार	फोरज्य सारघम के पोषण की गुणवत्ता बढ़ाने और आहार त्रिपिड केरूपेन संरक्षण को बढाने के लिए ट्राइएसित्रग्लिसरोल बायोसिंथटिक मार्ग क चापपचय इंजीनियरिंग	मार्च 2020	अक्टूबर 2023
21.	डॉ. प्रमोद कण्डोथ डॉ. अजय कु पाण्डेय डॉ. सिद्वार्थ तिवारी	32.69	एसईआरबी एवं डीएसटी, भारत सरकार	लेधाइस ने बी ओडएपी के स्तर को कम करने के लिए जीनोमिक दृष्टिकोण	जनवरी 2020	जनवरी 2023
22.	डॉ. रूपेश देश मुख एवं डॉ. हुमाअरा सोना	37.91	एसईआरबी एवं डीएसटी, भारत सरकार	चावल में आंतरिक प्रोटीन 2-1 जैसे नोड्यूलिन 26 (एन आई पी 2-1) को संसोधित करके सिलिकॉन और आर्सेनिक के चयनात्क परिवहन के आणविक आधार को समझना	फरवरी 2020	फरवरी 2023
23.	डॉ. नितन कुमार सिंघल	45.76	एसईआरबी एवं डीएसटी, भारत सरकार	फ्लोरोसेन्ट निर्देशित ग्लोइको कान्यूवोट्स का बैक्टीरिया की पहचान के लिए विकास	फरवरी 2020	फरवरी 2023
24.	डॉ. रूपेश देशमुख एवं डॉ. हुमाअरा सोना	71.98	एसईआरबी एवं डीएसटी, भारत सरकार	चावल में आनुवंाशिक लाभ के लिए आइसोजेनिक लाइनों के पास (हैप्पोनिलस) हैप्लोटाईप का विकास	फरवरी 2020	फरवरी 2023
25.	डॉ. मोनिका गर्ग सह -पीआई डॉ. कौशिक मजूमदार	78.05	एसईआरबी एवं डीएसटी, भारत सरकार	आनुवंाशिक संसाधनो की विशेशता गेहूँ में जर्मप्लाज्म और लक्षण का वर्णन, जलवायु लचीलापन उत्पादक और पोषक तत्वो की गुणवतत्ता में सुधार लाने के लिए आनुवाँशिक संसाधनो का उपयोग	फरवरी 2020	फरवरी 2023
उद्योग प्रायोजित परियोजनाएंः						
1.	डॉ. महेन्द्र सिंह बिश्नोई एवं डॉ. कॉथी किरण	17	क्रेमिका फूड इण्डस्ट्री फिल्लौर पंजाब	मनुष्यों में 17 प्रकार के भोज्य पदार्थो का ग्लाइसेमिक इण्डेक्स	सितम्बर 2019	दिसम्बर 2020
2.	डॉ. मेहन्द्र विश्नोई एवं डॉ. कॉथी किरण	7.2	पंचकोश हेल्थकैयर पंचकुला	मनुष्यों में दालो के उत्पाद का ग्लाइसमिक इण्डेक्स	अप्रैल 2019	जून 2020

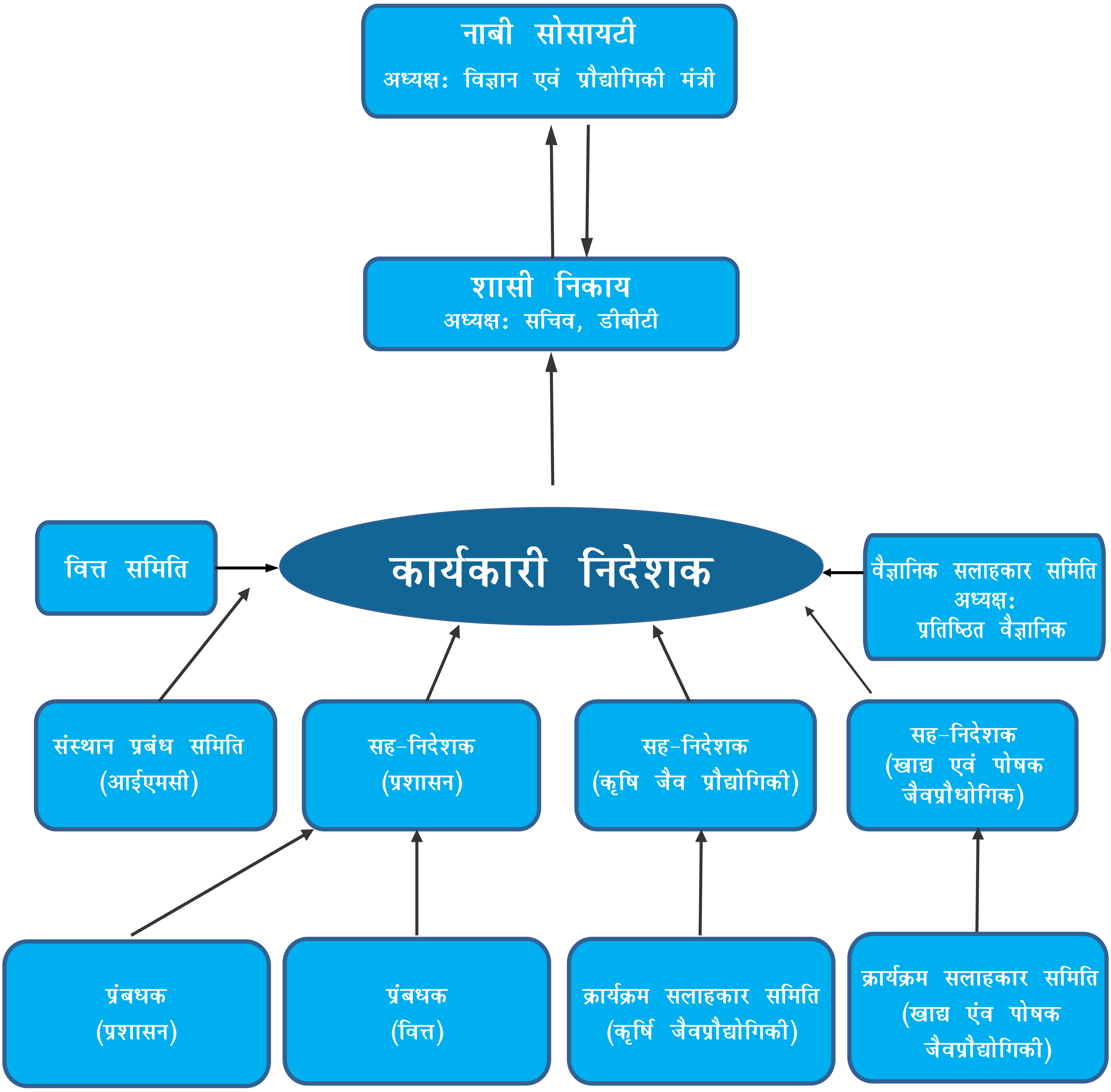
राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं में प्रतिभागिता

1. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी को CRISPR/CRA आधरित सटीक जीनोम संबदन के लिए सएिस आई आर जीनोमिक स्वम् एकीकृत जीव विज्ञान संस्थान (CSIR-IGIB) में अप्रैल से 12 अप्रैल तक हुई कार्यशाला में वार्ता के लिए बुलाया गया था उनके वार्ता का विषय था CRISPR/CRA की मध्यस्थता जीनोय संपादन के माध्यम से केले का जैव विकास रूपांतरण: विटामिन की कमी को कम कसे करे दिशा में एक कदम।
2. सुश्री नवनीत कौर (एस.आर.एफ.) को ''2019 ग्लोबल लीडर शिप अध्येयता कार्यक्रम'' के लिए चुना गया। इस कार्यक्रम को कर्निल विश्वविद्यालय USA के विज्ञान के लिए एलाएस द्वारा 26 अगस्त 2019 से 15 नवम्बर तक आयोजित किया गया।
3. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी को अन्तराष्ट्रीय ट्रेनिंग कार्यक्रम ''जीनोम संपादन टेक्नोलॉजी'' में एक वार्ता-के लिए आमंत्रित किया गया। इस कार्यक्रम को संयुक्त रूप से आई सी आर आई एस एंटी पतनचेरू हैदराबाद एवम् एशिया-पैसिक्फक कृषि रिसर्च (APAARI) इसटिट्यूट द्वारा 14 से 25 अक्टूबर के मध्य आयोजित करवाया गया।
4. डॉ. कांथी किरण ने आई एम टी सी एच चंडीगढ़ में 17 नवम्बर 2019 को आयोजित माईक्रोबियल सिस्टैमेटिक्स वर्कशाप 2019 में एबुवान्सड टेक्नीक्स गट माडुलेशन हेल्थ एवम् डिजीज में अप्रोच एवं इसके माड्यूलेशन पर एक व्याख्यान दिया था।
5. सुश्री शाहिरीना खान ने 18 से 19 नवम्बर 2019 के द्वारा राष्ट्रीय कृर्षि खाद्य जैव प्रोद्योगिकी संस्थान मोहाली, भारत मं कृषि, खाद्य, पोषण जैव प्रोद्योगिकी और बायोप्रोसिसिंग पर आधारित चिन्तन संगोष्ठी में एक पोस्टर प्रस्तुत किया। पोस्टर का शीर्षक ''केले मे व्यापक हेलिक्सलूप हेलिक्स (bHLH) प्रतिलेखन कारक केजीनोम की व्यापक पहचान और अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग'' था।
6. डॉ. कांथी किरण ने 9 नवम्बर 2019 को कृषि विज्ञान संकाय एस वी आई ई टी, बनूर, पंजाब, भारत में आयोजित सतत कृषि और जैव विविधता संरक्षण के लिए जब और मृदा संसाधन प्रबन्धन पर आधारित राष्ट्रीय सम्मेलन में ''पोषण सुरक्षा में बाजरे की भूमिका'' शीर्षक पर एक व्याख्यान दिया।
7. डॉ. कांथी किरण ने 60वें वार्षिक माइक्रोबॉयोलाजिस्ट एसोसिएशन और सस्टनेबल डेवलेपमेण्ट ऑफ एनर्जी द्वारा आयोजित सम्मेलन में व्याख्यान दिया, जिसका शीर्षक था ''चूहो में शार्ट चैन फेटी-एसिड एवम् गट बैक्टीरिया के माड्यूलेशन से वसा युक्त भोजन द्वारा बढ़े वजन को कम करने में कोबॉयोटिक्स की भूमिका'' यह सम्मेलन 17 नवम्बर 2019 को सेन्ट्रल यूनिवर्सी ऑफ हरियाणा, महेन्द्रगढ़ भारत में आयोजित किया गया था।
8. श्री सिद्धान्त चतुर्वेदी (एस आर एफ) ने 18 से 19 नवम्बर 2019 को राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रोद्योगिकी संस्थान (NABI), मोहाली भारत में आयोजित ''कृषि खाद्य और पोषण जैव प्रोद्योगिकी और बायो प्रोसेसिंग'' पर आधारित चिन्तन संगोष्ठी में एक पोस्टर प्रस्तुत किया। पोस्टर का शीर्षक था ''केले में जीनोम वाइड आइडेंटिफिकेशन एण्ड एक्सप्रेशन एनालिसिस ऑफ टीसीपी ट्रासाक्रिप्शन फैक्टर जीन फैमिली''।
9. डॉ. रूपम भुनिया ने 19 से 22 नवम्बर 2019 को कैनबरा आस्ट्रेलिया में पोस्टर प्रस्तोता के रूप में आयोजित 8वीं एशियाई मोशियनियन प्लाट लिपिड (ASL-2019) में भाग लिया। उनके पोस्टर का शीर्षक था ''चावल में तेल सामग्री स्थिरता एवम् चोकर तेल को बढ़ाने के लिए ट्राइएसिलग्लिसरॉल (TAG) चयापचय मार्ग का जेनेटिक इंजीनियरिंग।
10. डॉ. कौशिक मजूमदार ने अन्तर्राष्ट्रीय कार्बो .XXXIV, लखनऊ विश्वविद्यालय लखनऊ द्वारा आयोजित सम्मेलन में ''जल्दी खराब होने वाली फसलो की कटाई के बाद शेल्फ जीवन का विस्तार करने के लिए कार्बोहाइड्रेट आधारित खाद्य कोटिंग का विकास'' पर एक व्याख्यान दिया।
11. डॉ. कौशिक मजूमदार ने नाबी और सी आई ए बी द्वारा आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में ''कार्बोहाइड्रेट आधारित कोटिंग के द्वारा मड़ाई के बाद फसलों की शेल्फ लाइफ बढ़ाने पर'' एक व्याख्यान दिया। यह आयोजन 11 से 13 दिसम्बर 2019 के मध्य किया गया।
12. .डॉ. सिद्धार्थ तिवारी 11 से 13 दिसंबर 2019 के दौरान सीआईएबी और एनएबीआई द्वारा आयोजित इनोवेशंस इन बायोप्रोसेस टेक्नोलजी (IBT-2019) पर एक राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया.
13. डॉ. कांथी किरण ने 13 से 24 दिसम्बर 2019 के मध्य अयोजित 9वें अन्तराष्ट्रीय किवित खाद्य पदार्थो द्वारा समाजिक भलाई सम्मेलन में एक व्याख्यान दिया जिसका शीर्षक था ''ऑत के बैक्टीरिया के माड्यूलेशन द्वारा

ऑत की सूनज में कमी''। इसका आयोजन खाद्य प्रसंस्करण प्रोद्योगिकी एवम् बायोएनर्जी कालेज, एएयू आनन्द द्वारा किया गया।

14. डॉ. अजय कुमार पाण्डेय ने 14 से 16 दिसम्बर के मध्य यूनिवर्सिटी ऑफ हैदराबाद हैदराबाद द्वारा आयोजित राष्ट्रीय जेनेटिक कॉग्रेस 2018 में एक व्याख्यान दिया। इस व्यख्यान का शीर्षक ''गेहूँ में फाईटिक एसिड बायोसेथिसिस जीन्स का कार्यात्मक अध्ययन'' था।
15. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी ने ट्रेनिंग प्रोग्राम में एक व्याख्यान दिया जिसका शीर्षक ''फसलो का जीनोम संपादन: तरीका एवम् उपयोग'' था। यह आयोजन 27 दिसम्बर से 8 जनवरी 2020 के मध्य आई ए आर आई, नई दिल्ली में किया गया था। इस अयोजन को सेन्टर फार एडवान्सड एग्रीकल्चर सांइस एण्ड टेक्नोलॉजी (CAAST) और वर्ल्ड बैंक द्वारा प्रयोजित राष्ट्रीय कृषि उच्चतर शिक्षा परियोजना (NAHEP) द्वारा प्रयोजित किया था।
16. डॉ. प्रकुल्ल साल्वी ने केरल कृषि विश्वविद्यालय त्रिसूर केरल द्वारा आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में एक व्याख्यान दिया जिसका शीर्षक था ''संयत्र उत्पादकता और तनाव प्रबन्धन''। यह आयोजन 19 से 21 दिसम्बर 2019
17. डॉ. हस्थी राम ने ''विज्ञान और प्रोद्योगिकी आधारित उद्यमिता विकास'' पर आधारित 89 वार्षिक सत्र आयोजन में प्रति भाग किया। जिसका आयोजन 21 से 23 दिसम्बर 2019 के मध्य किया गया।
18. डॉ. अजय कुमार पाण्डेय ने 41 वें वार्षिक पादप ऊतक संवर्धन सम्मेलन भारत में प्रतिभाग लिया एवं एक व्याख्यान दिया उनके व्याख्यान का शीर्षक ''गेहूँ में सूक्ष्म पोषक तत्वों की जैव उपलब्धता को मेटाबोलिक आभियांत्रिकी द्वारा बढाने की विधि'' था। यह आयोजिन टी आई ई टी पटियाला पंजाब द्वारा 6 से 8 फरवरी 2019 के मध्य किया गया था।
19. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी ने 13 फरवरी 2020 को गुरू जम्भेश्वर विज्ञान और प्रोद्योगिकी विश्वविद्यालय हिसार हरियाणा में जैव और नैनो प्रोद्योगिकी विभाग में ''फसल पौधो में सुधार में जीनों संपादन के अनुप्रयोग'' विषय पर एक आंमत्रित विशेष व्याख्यान दिया।
20. डॉ. हुमाअरा सोना ने एन एस सी के लिए NHEP-CAAST प्रशिक्षण के लिए ''अजैव सूचना विज्ञान के लिए जैव सूचना विज्ञान ग्लोबन पर्सपेविस्टव एंड सीक्वेसिंग का प्लॉट ब्रीडिंग पर प्रभाव'' के लिए 24 फरवरी 2020 को व्याख्यान दिया।
21. श्री सिद्धान्त चतुर्वेदी ने ''जीनोम विस्तृत पहचान में टीसीपी जीन परिवार के कार्यात्मक और संरचनात्मक विशेषताओं'' पर एक मौखिक व्याख्यान दिया। इस कार्यक्रम का मुख्य थीम ''अन्तर्राष्ट्रीय केले पर सम्मेलन 2020 (ICB-2020)'' था। इसका आयोजन 22 से 23 फरवरी 2020 के मध्य तिरूचिरापल्ली, तमिलनाडु में किया गया था।
22. डॉ. सिद्धार्थ तिवारी ने केले पर अन्तराष्ट्रीय सम्मेलन 2020 में भाग लिया। इसका आयोजन तिरूचिरापल्ली, तमिलनाडु में 22 से 25 फरवरी 2020 के मध्य किया गया।
23. लखानी हिरलेबन (जे.आर.एफ) ने केले पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन 2020 में भाग लिया। इसका आयोजन 22 से 25 फरवरी 2020 के मध्य तिरूचिरापल्ली, तमिलनाडु में किया गया।
24. रानी चौधरी (जे.आर.एफ) ने केले पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन 2020 में भाग लिया। इसका आयोजन 22 से 25 फरवरी 2020 के मध्य तिरूचिरापल्ली, तमिलनाडु में किया गया।
25. सुरेन्द्र सिंह (जे.आर.एफ) ने केले पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन 2020 में भाग लिया। इसका आयोजन 22 से 25 फरवरी 2020 के मध्य तिरूचिरापल्ली, तमिलनाडु में किया गया।
26. डॉ. वनीश कुमार ने ''ऊर्जा भंडारण और रूपान्तरण उपकरणों के लिए उन्नत सामग्री'' विषय पर आधारित कार्यशाला में भाग लिया। इसका आयोजन 28 से 29 फरवरी 2020 के मध्य किया गया था।
27. डॉ. कांथी किरण ने ''प्रीबोयोटिक्स एवं प्रोबॉटिक्टस का गट बैक्टीरिया पर प्रभाव'' विषय पर आयोजित 10वीं भारत प्रोबॉयोटिक संगोष्ठी में ऑतो के माइकोबॉयोटा एवम् प्रीबायोटिक्स पर एक व्याख्यान दिया। इसका आयोजन 29 फरवरी 2020 से 1 मार्च 2020 के मध्य नई दिल्ली में किया गया।
28. डॉ. हस्थी राम ने ''अन्तर्राष्ट्रीय प्लाण्ट जीनोमिक्स कार्यशाला'' पर आधारित विषय में ''चावल में एस.एन.पी. जीनोटाइपिंग प्लेटफार्मो के विषय पर एक व्याख्यान दिया। इसका आयोजन 25 फरवरी 2020 से 5 मार्च 2020 के मध्य किया गया।
29. डॉ. सिद्धार्थ ने ''जैव प्रोद्योगिकी दृष्टिकोण और उनके केले के फल में पोषक तत्वो की सुधार के लिए आवेदन'' विषय पर एक विशेषज्ञ रूपी व्याख्यान दिया। इस राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन डी.ए.वी. कॉलेज, जालंधर द्वारा 7 मार्च 2020 के मध्य किया गया।

शासन


नाबी सोसायटी
अध्यक्षः विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री
शासी निकाय
अध्यक्षः सचिव, डीबीटी
वित्त समिति
कार्यकारी निदेशक
वैज्ञानिक सलाहकार समिति
अध्यक्षः
प्रतिष्ठित वैज्ञानिक
संस्थान प्रबंध समिति
(आईएमसी)
सह-निदेशक
(प्रशासन)
सह-निदेशक
(कृषि जैव प्रौद्योगिकी)
सह-निदेशक
(खाद्य एवं पोषक
जैवप्रौधोगिक)
प्रंबधक
(प्रशासन)
प्रंबधक
(वित्त)
क्रार्यक्रम सलाहकार समिति
(कृषि जैवप्रौद्योगिकी)
क्रार्यक्रम सलाहकार समिति
(खाद्य एंव पोषक
जैवप्रौद्योगिकी)

संस्थान का प्रबंधन

क. नाबी सोसायटी के सदस्य

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

डॉ. रेणु स्वरूप
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

श्रीमति ज्योति अरोरा
ऐ. एस एंव एफ. ए
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली - 110003

मुख्य कार्यकारी अधिकारी
नवीन और अनुप्रयक्त बायोप्रोसेसिंग
केन्द्र, सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)

डॉ. जे. गौरीशंकर
निदेशक इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस
एंड एजुकेशन रिचर्स, सैक्टर-81
(नॉलेज सिटी) मोहाली- 140306

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

डॉ. सुबरा चक्रवर्ती
निदेशक इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस
एंड एजुकेशन रिचर्स,
अरूना सेफी अली मार्ग नई दिल्ली
दिल्ली-110067

डॉ. प्रवीण चुनेजा
सीनियर जैनेटिस्ट एवं समन्वयक
कृषि जैव-प्रौद्योगिकी स्कूल
पंजाब कृषि विश्वविद्यालय
लुधियाना-141004

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
फिजि़योलॉजी 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

डॉ. मोहम्मद असलम
सलाहकार
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली-110003

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

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

डॉ. कांथी किरण
वैज्ञानिक 'ई'
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
(नाबी)
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली - 140306 (पंजाब)

डॉ. रमेश सोंती
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि -खाद्य जैवप्रौद्योगिकी
संस्थान नाबी
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)
(सदस्य सचिव)

ख. शासी निकाय

डॉ. रेणु स्वरूप
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

श्री ज्योति अरोरा
ऐ. एस. एवं एफ. ऐ.
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली - 110003

मुख्य कार्यकारी अधिकारी
नवीन और अनुप्रयक्त बायोप्रोसेसिंग
केन्द्र, सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)

डॉ. जे. गौरीशंकर
निदेशक इंडियन इंस्टीटयूट ऑफ साइंस
एंड एजुकेशन रिचर्स, सैक्टर-81
(नॉलेज सिटी) मोहाली- 140306

डॉ. सुबरा चक्रवर्ती
निदेशक इंडियन इंस्टीटयूट ऑफ साइंस
एंड एजुकेशन रिचर्स,
अरूना सेफी अली मार्ग नई दिल्ली
दिल्ली-110067

डॉ. प्रवीण चुनेजा
सीनियर जैनेटिस्ट एवं समन्वयक
कृषि जैव-प्रौद्योगिकी स्कूल
पंजाब कृषि विश्वविद्यालय
लुधियाना-141004

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
फिजि़योलॉजी एंड न्यूट्रीशियन
सैंट जॉन मेडिकल कॉलेज,
सरजापुर रोड
बेंगलूरू-560034

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

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

डॉ. मोहम्मद असलम
सलाहकार
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली-110003

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

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

डॉ. कांथी किरण
वैज्ञानिक 'ई'
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
(नाबी)
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी), डाकघर
मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)

डॉ. रमेश सोंती
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि -खाद्य जैवप्रौद्योगिकी
संस्थान नाबी
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)
(सदस्य सचिव)

ग. वित्त समिति

श्री ज्योति अरोरा
ऐ. एस. एवं एफ. ऐ.
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली - 110003
(अध्यक्ष)

डॉ. रमेश सोंती
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि -खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान नाबी
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)

डॉ. वामसी कृष्णा
नोडल अधिकारी
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली-110003

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

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

डॉ. श्रीकॉन्त सुभाष मंत्री
वैज्ञानिक 'ई'
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)

श्री सुनीत वर्मा
वित्त प्रबंधक
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (नाबी)
सैक्टर-81(नॉलेज सिटी),डाकघर मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)
(गैर-सदस्य सचिव)

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

प्रो.दीपक पेंटल
पूर्व कुलपति
दिल्ली विश्वविद्यालय, बेनिटो जुआरेज रोड
नई दिल्ली - 110021

डॉ. के. वेलूथंबी
सेवानिवृत्त प्रोफेसर
इनसा वरिष्ठ वैज्ञानिक
स्कूल ऑफ बायोटैक्नोलॉजी
मदुरै कामराज युनिवर्सिटी
मदुरै - 625021

डॉ. अनिल दत्त सेमवाल
निदेशक
रक्षा खाद्य अनुसंधान प्रयोगशाला
रक्षा मंत्रालय, सिद्धार्थ नगर
मैसूर - 570011

डॉ. आर. हेमलथा
निदेशक
आईसीएमआर-राष्ट्रीय पोषाहार संस्थान
हैदराबाद-500007

डॉ. गोविन्द के. मखारिया
प्रोफेसर
गैस्ट्रोएंट्रोलॉजी एवं मानव पोषाहार विभाग
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स)
अंसारी नगर ईस्ट, गौतम नगर
नई दिल्ली - 110029

डॉ. राजेश कुमार
प्रोफेसर एवं प्रमुख
कम्युनिटी मेडिसिन एंड स्कूल ऑफ पब्लिक हैल्थ
पीजीआईएमईआर
चण्डीगढ़ - 160014

डॉ. मोहम्मद असलम
सलाहकार
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली-110003

डॉ. एम. रवीन्द्रन
प्रोफेसर
पादप आण्विक जैविकी विभाग, टीएनएयू
कोयम्बतूर-641003

डॉ. एच एस धालीवाल
कुलपति
ईटरनल विश्वविद्यालय
जिला-सिरमोर, शिमला-173101

डॉ. रमेश सोंती
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि -खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान नाबी
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)
(सदस्य सचिव)

डं. कार्यक्रम सलाहकार समिति (पीएसी): कृषि-जैवप्रौद्योगिकी

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

प्रो. जे. पी. खुराना
निदेशक
दिल्ली विश्वविद्यालय दक्षिण परिसर
बेनिटो जुआरेज रोड,नई दिल्ली-110021
(सह-अध्यक्ष)

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

डॉ. मोहम्मद असलम
सलाहकार
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली-110003

प्रो. नगेन्द्र 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
(आनुवांशिकी प्रभाग)
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
हिल साईड रोड, पूसा
नई दिल्ली-110012

डॉ. किरण के. शर्मा
उप निदेशक
आईसीआरआईएसएटी
हैदराबाद - 502324

डॉ. अरुण के. जोशी
दक्षिण एशियाई क्षेत्रीय निदेशक,
सीआईएमएमवाईटी एवं
एमडी, बोरलाफ इंस्टीट्यूट फॉर साउथ ईस्ट एशिया
अंतर्राष्ट्रीय मक्का एवं गेहूं सुधार केन्द्र
जी-2, ब्लॉक-बी, एनएएससी कॉम्प्लैक्स,
डीपीएस मार्ग, नई दिल्ली - 110012

डॉ. सुवरा चक्रवर्ती
निदेशक
नेशनल इंस्टटीयूट ऑफ प्लांट जीनोम रिसर्च, अरूणा आसफ अली मार्ग, नई दिल्ली - 110012

डॉ. अरविंद कुमार
निदेशक
अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान
(आईआरआरआई)
दक्षिण एशियाई क्षेत्रीय केन्द्र एनएसआरटीसी
परिसर, जीटी रोड वाराणसी-221006

डॉ. (श्रीमती) ऊषा बरवाले
निदेशक
महाराष्ट्र हायब्रिड सीड्स प्रा. लि.
रेशम भवन, चौथी मंजिल, 78 वीर नरिमन रोड, मुम्बई - 400002

डॉ. वामसी कृष्णा
नोडल अधिकारी
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली - 110003

डॉ. रमेश सोंती
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि -खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान नाबीए सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी) डाकघर मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)
(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. अरुण शर्मा
प्रतिष्ठित वैज्ञानिक (खाद्य प्रौद्योगिकी)
बार्क मुम्बई ए-329, पालम विहार
गुरूग्राम-122017, हरियाणा
(सह-अध्यक्ष)

डॉ. आशुतोष उपाध्याय
प्रोफेसर एवं प्रमुख
खाद्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग
एनआईएफटीईएम
सेनीपत-131028, हरियाणा

प्रो. राकेश कोच्छर
प्रोफेसर एवं प्रमुख
गैस्ट्रोएंट्रोलॉजी केन्द्र, गैस्ट्रोएंट्रोलॉजी विभाग
पीजीआईएमईआर, चण्डीगढ़

डॉ. रेखा सिंघल
प्रोफेसर, खाद्य प्रौद्योगिकी
रासायनिक प्रौद्योगिकी संस्थान
खालसा कॉलेज के निकट, मातुंगा
मुम्बई

डॉ. मोहम्मद असलम
सलाहकार
जैव-प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली-110003

डॉ. आर. के. सिंह
निदेशक
आईसीएआर-सीआईपीएचईटी
डाकघर पीएयू
लुधियाना-141004, पंजाब

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

डॉ. साई प्रसाद गांद्रा
आईटीसी लिमिटेड
कृषि व्यापार प्रभाग
हैदराबाद, आंध्र प्रदेश, भारत

प्रो. जे. बी. प्रजापति
प्रोफेसर ऑफ डेयरी माइक्रोबायोलॉजी
डीन-फैकल्टी ऑफ डेयरी साइंस
आनंद कृषि विश्वविद्यालय
आनंद, गुजरात

डॉ. भुवनेश कुमार
निदेशक
डिफेंस इंस्टीट्यूट ऑफ फिज़ियोलॉजी एंड अलाइड साइंसिस, (डीआईपीएएस),
डीआरडीओए नई दिल्ली

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

डॉ. रमेश सोंती
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि -खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान नाबी, सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली, मोहाली-140306,
(पंजाब)
(सदस्य सचिव)

छ. भवन समिति

प्रो. अखिलेश के. त्यागी
प्रोफेसर, दिल्ली विश्वविद्यालय एवं
पूर्व निदेशक, एनआईपीजीआर
नई दिल्ली
(अध्यक्ष)

डॉ. रमेश सोंती
कार्यकारी निदेशक
राष्ट्रीय कृषि -खाद्य जैवप्रौद्योगिकी
संस्थान नाबी
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी)
डाकघर मनोली
मोहाली-140306 (पंजाब)
(सदस्य सचिव)

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

श्री एस. एल. कौशल
पूर्व चीफ आर्किटैक्ट
पंजाब सरकार
मोहाली-160062, पंजाब

डॉ. के. के. कौल
पूर्व चीफ टाउन प्लानर
ग्रेटर मोहाली एरिया डिवलपमैंट
अथोरिटी
मोहाली-160062, पंजाब

श्री आर. एल. शर्मा
पूर्व उप-सचिव, वित्त एवं लेखा
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान
परिषद् (सीएसआईआर)
नई दिल्ली - 110001

श्री दिनेश रांगड़ा
उप निदेशक
राष्ट्रीय फैशन प्रौद्योगिकी संस्थान
नई दिल्ली

श्री हरेन्दर सिंह
कार्यपालक अभियंता
नैश्नल इंस्टीट्यूट ऑफ इम्युनोलॉजी
नई दिल्ली-110067

श्री एस. कृष्णन्
प्रबंधक (प्रशासन)
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), डाकघर
मनोली
मोहाली-140306, पंजाब

डॉ. जॉय के. रॉय
वैज्ञानिक- एफ
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
(नाबी)
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी), डाकघर
मनोली
मोहाली-140306, पंजाब

श्री जसप्रीत सिंह
सहायक अभियंता (सिविल)
राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
(नाबी)
सैक्टर-81 (नॉलेज सिटी), डाकघर
मनोली
मोहाली-140306, पंजाब
(गैर-सदस्य सचिव)

नाबी के संकाय सदस्यों के अनुसंधान प्रकाशन 2019-2020

1. दुबे एच, किरण क, जसवाल स, जैन प, कायस्थ एम, भारद्वाज एएसी मंडल टी के. शर्मा टी र (2019) डिस्कवरी एंड फोफाईलिग ऑफ स्मॉल आर एन ए फार्म पुक्कसीनिया ट्रीटीसीना बाई डी सिकवेनसिंग एंड आईडेन्टिफिकेशन ऑफ देयर पोटेंशियल टारगेट्स इन व्हीट Funct. Int. Genom.19:391-407. (IF-3.89)

2. सिंह वी, महतो ऐके, जैन पी, राठौड़ आर, शर्मा वी, टी आर शर्मा (2019) कम्प्येरेटिव जिनामिकस रिविल्स द हाई कॉपी नंबर बेरियेशन ऑफ ए रेट्रो ट्रांसपोसोन इन डिफ्रेन्ट मेगनापोरथे आइसोलेट्स Front. Microbiol.10:966.doi: 10.3389/fmicb. 2019.00966.(IF-4.09)

3. त्रिभुन, किशार यु, अमिता मित्रत्र एस वी, शर्मा पी, दास ए, कुमार के त्यागी ए, सोलंक ए यु, शर्मा एस आर, जाधव पी वी, रवीन्द्रन एम, फकरूदीन ब, शर्मा टी आर, सिहं एन के, गायकवाड़ के (2019) आईडेन्टीफिकेशन ऑफ जिनोमिक एसएसआर इन कलस्टर बीन (स्मायोपसीस टेट्रागोनोलोबा) एंड डेमन्स्ट्रेशन ऑफ देयर यूटिलिटी इन जेनेटिक डाईवरसिटी एनेलिसिस Industrial Crops & Products 133 : 221–231. (IF-3.84)

4. धालीवाल एन, धालीवाल जे, सिंह डीपी, कोंडेपुणी के क, विश्नोई एम एंड चोपड़ा के (2019 द प्रोबायोटिक मिक्सचर VSL#3 रिवरसिम ओलेनज़ापीन इनडयूस्ड 2 मेटाबॉलिक डिसफंक्शन इन माइस। Psychiatric Disorders: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology, vol. 2011 (doi.org/10.1007/978-1-4939-9554-7_31). (IF-0.38)

5. खरे पी, चौहान ए कुमार वी, कौर जे, महाजन एन, कुमार वी, जेसिंगए, चोपड़ा के, कोंठेपुणी के के एंड बिश्नोई एम (2019). बायोएवेलेबल मेंथोल (ट्रांसियंत रिसेप्तर पोटेंशियल मेलास्टेटिन- 8 एगोनिस्ट) इनड्यूसिस एनर्जी एक्सपेंडिग फिनोटाईप इन डिफ्रेनसियेटिंग एडिपासाईट्स Cells. 2019;8(5). pii: E383.(IF-4.8)

6. सांग वाई एफ, कुमार वी, समादार पी, यांग वाई, ली जे, ओके वाई एस सॉग एच, किम के एच, क्यॉन ई ई, एंड जियोन वाई जे (2019) प्रॉडक्शन ऑफ वायोप्लास्टिक थ्रू फूड वेस्ट वोराईज़ेशन Environment international, 127, 625-644.(DOI:10.1016/j.enuint.2019.03.076) (IG-7.3)

7. कात्याल एम, सिंह एन, विर्डी ए एस, कौर ए, चोपड़ा एन, अग्रवाल एस एंड जॉय के राय (2019) इफेक्ट ऑफ डीब्राचिंग आन ग्रेन्स एं मील करेक्टरिस्ट्रिक्स ऑफ डिफ्रेन्ट इंडियन एंड एगसॉटिक व्हीट वेराईटी। Food Research International, 123, 327-339.doi.org/10.1016/ j.foodres. 2019.04.036(IF -3.5) / j.envint.2018.06.012

8. राम एच, कौर ए, गंधास एन, सिंह एस, देशमुख आर, सोनाह एच शर्मा टी आर (2019) मॉलिक्यूलर करेक्टराइज़ेशन एंड एक्सप्रेशन डाइनेमिक्स ऑफ एमटीपी जीन्स अंडर वेरीयस स्पेटीओ-टेंपोरल स्टेजिस एंड मेटल स्ट्रेस कंडिश्न्स इन राइस। LoS One DOI: 10.1371/journal.pone.0217360.(IF-2.766)

8. सिंगोटे पी आर, अमिता मित्रा एस वी, शर्मा पी, देवन्ना एन बी,अरोड़ा के हॉलकर एस के , खॉन एस, सिंह जे , कुमार एस, शर्मा टी आर, सोलांक ए यू (2019) एलटीआर ट्रासपोसॉन एडं हाईली इनफॉरमेटिव आईएसएसआर इन कॉमविनेशन आर पोटेंशियल मार्कस फॉर जेनेटिक फिडेलिटी टेस्टिंग ऑफ टिशू कल्चर-रेस्ड प्लांट्स इन शुगरकेन। Mol Breeding (2019) 39:25. (IF-2.077)

9. डोगरा वी, कौर जी , जिंदल एस, कुमार आर ,कुमार स, सिंघल एन के (2019) बेकटीरीसाइडल इफेंक्ट्स ऑफ मैटेलोसरफेक्टेटन्स बेस्ड कोबाल्ट आक्साइड/ हाड्रोआक्साइड नेनो पारटिकल्स अगेन्स्ट्स स्टफाइलोकोक्स आरियस । Science of the Total Environment, 681, 350.

10. बरहानू ए एल, मोइनद्दीन आई, मालिक ए के, औलाख जे एस, कुमार वी एडं किम के एस (2019) ए रिव्यू ऑफ द एपलिकेशन्स ऑफ स्फिस्स बेसिस एव ऑपटिकल केमिकल सेन्सस। TrAC Trends in Analytical Chemistry. 116: 74-91.Doi : 101016/jtrac.2019.04.025 (IF-2.7.034)

11. स्मृति जी, सिंघल एन के, साब्रमंण्यिम जी एंड रजत एस (2019) एक्सटेंडिग आर्मन आफ इन्सूलिन रेसिस्टेंस फ्रॉम डॉइबीटिस टू एलजाईर्मस डीसिस: आईडेन्टिफिकेशन ऑफ पोटेनशियल येरापयूटिक टारगेट्स। CNS & Neurological Disorders - Drug Targets, 3, 172-184. (IF-2.76)

12. कपूर आर, कुमार जी, आर्या पी, जसवाल आर , जैन पी, सिंह के एंड शार्मा टी आर (2019) जिनॉम वाईड एनेलसिस एंड एक्प्रेशन प्रोफाइलिंग ऑफ राईस हाईब्रिड प्रोलिन- रिज प्रोटिन्स इन रिसपॉन्स टू वायोटिक एंड एॅबायोटिक स्ट्रेसिस, एंड हार्मो ट्रीटमेन्ट प्लान्ट्स 2019, 8, 343;doi :10.3390/plans 8090343

13. शर्मा एस, कौर जी, कुमार ए, कौर जे एवं पांडे एके (2019) ओवरलैपिंग ट्रास्क्रिप्शनल एक्स्प्रैशन रिस्पांस ऑफ व्हीट जिंक-इंडुस्ड फैसिलिटेटर-लाइक ट्रान्सपोर्टर एमफसीज़ इम्पोरटेंट रोल डयूरिंगा Fe एवं Zn स्ट्रेस बीएमसी मोलिक्युलर बायोलौजी doi: 10.1186/s12867-019-0139-6. (IF-2.57)

14. किम केएच, जुजुल्को जेई, रजा एन, कुमार वी, विक्रांत के,त्सांग डीसी, बोलन एनएस, ओके, वाई, एस खान ए (2019)। आइडेन्टिफाइंग द बेस्ट मैटेरियल फॉर द रिमूवल ऑफ एयरबोर्न टोल्इन बेस्ट ऑन परफॉरमेंस मैट्रिक-उ क्रिटिकल रिव्यु। Journal of Cleaner Production, p.118408. doi: 10.1016/ j.jclepro.2019.118408 .(IF:6.395)

15. राम एच, सिंह वीपी, कटारा जे, कुमार पी, जयस्वाल आर, गीतिका, देशमुख आर, सोनहा एच (2019)। अ जीनोम-वाइड रिसोर्स ऑफ इंट्रोन, स्पेनिंग प्राइमर्स कम्पेटिबल फॉर कांटिटेटिव पी. सी. आर एवं इंट्रोन लेन्थ पॉलीमॉरफिस्म इन राइस। Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 79(2).(IF-0.465)

16. राम एच, सोनी पी, सालवी पी, गंडास एन, शर्मा ए, कौर ए, एवं शर्मा टी आर (2019)। इन्सश्निल म्यूटाजेनेसिस एप्रोचेज एंड देअर थूज़ इन राइस फॉर फक्शनल जीनोमिक्स Plants, 8(9), 310;https://doi.org/10.3390/plants8090310

17. कबीर ई, रजा़ एन , कुमार वी, सिंह जे, त्सांग वाईएफ, लिम डीके, स्लेजुको जेई और किम केएच (2019)। रीसेंट एडवांसेस इन नेनोमैटिरियल बेस्ड हुमन ब्रेथ एनालिटिकल टेक्नोलॉजी फॉर डायग्नोसिस एंड द वे फॉरवर्ड। Chem. doi: 10.1016/j.chempr.2019.08.004.(IF:18.205)

18. रेडडी डीएस, कोंगोट एम, सिहं वी, मौर्य एन, पटेल आर सिंघल एनके, एविसीला एफ, कुमार ए (2019)। कूमेरिन टेर्डड साइक्लिक इमाईड्स एस ऐफिकेशियस ग्लेकोज अपटेक ऐजेंट्स एंड इन्वेस्टीगेशन ऑफ हिट कैंडिडेट टू प्रोब इट्स बॉन्डिंग मैकेनिश्म विद हुमन सीरम एल्ब्येमिन। Bioorganic Chemistry, 92, 103212.(If-5.39)

19. कुमार वी, कौर प्रथम, अरोड़ा एस, मेहला आर, वेलिंगिरी के, ओर किम केएच (2019)। ग्राफीन नेनोप्लेटलेट/ग्रेफिटाइज़्ड नेनोडायमंड-बेस्ड नेनोकमपोज़िट (2019)। ग्राफीन नेनोप्लेटलेट/ग्रेफिटाइज्ड नेनोडायमंड बेस्ड नेनोकमपोज़िट फॉर मीडिएटर- फ्री इलेक्ट्रोकेमिकल सेंसिग ऑफ यूरिया। Food Chemistry, 125375. doi: 10.1016/j.foodchem. 2019.125375 . (IF-5.39)

20. कौर ए, नारंग एसएस, कौर ए, गान एस, प्रियदर्शी एन गोयल बी, सिंघल एनके और गोयल डी (2019)। मल्टीफंक्शनल मोनो-ट्राइजोल डेरिवेटिव्स इनहिबिट Aβ42 एग्रीगेशन Cu2+मीडियेटेड Aβ42 एग्रीगेशन एंड प्रोजेक्ट अग्रेस्ट Aβ42 इंडयूस्ड साइटो टोक्सिसिटी। Chemical research in toxicology, 2019 Sep 16;32(9):1824-1839. doi :10.1021/acs.chemrestox.9600168 (IF-327)

21. सिहं जे, कुमार वी, जॉली एसए, किम के एच, रावत एम, कुक्कर डी और त्सांग वाईएफ (2019)। बायोजेनिक सिंथेसिस ऑफ सिलवर नेनोपार्टीकल्स एंड इट्स फोटोकेटालाइटिक रेपलिकेशंस फॉर रिमूवल ऑफ आरगेनिक पोलयूटेंटस इन वाटर। Journal of Industrial and Engineering Chemistry. doi: 10.1016/j.jiec.2019.08.002 (IF-4.84)

22. कौर जी, शुक्ला वी, कुमार ए, कौर एम, गोयल पी, सिंह पी, शुक्ला ए, मीना वी, कौर जे, सिंह जे ,मन्त्री एस, रूलेड एच और पांडे एके (2019)। इनटीग्रेटिव एनालिसिस ऑफ हेक्साप्लाइड व्हीट रूट्स आइडेनटिफाइस सिगनेचर कमपोनेन्ट्स डयूरिंग आयरन स्टारवेशन Journal of Experimental Botany. erz358, https://doi.org/10.1093/jxb/erz358 .(IF-5.35)

23. आलोक ए, तिवारी एस और तुली आर (2019) । अ बाइडीरेक्शनल प्रमोटर फ्रोम पपाया लीफ कर्ल वायरस फंक्शन्स इन बोथ मोनोकौट एंड डायकौट प्लांट्स। Physiological and Molecular Plant Pathology, 108: 101423 (IF-1.67)

24. सिंह जे, कुमार वी, किम केएच और रावत एम (2019) बायोजैनिक सिंथेसिस ऑफ कॉपर ओक्साइड नेनोपार्टीकल्स पूजिंग प्लाटं एक्स्ट्रेक्ट एंड इट्स प्रोडिजियस पोटेंशियल फॉर फोटोकैटेलायटिक डिगरेडेशन ऑफ डाइज़। Environmental research, 108569. doi: 10.1016/j.envres. 2019.108569 (IF-5.026)

25. मैटलो हा, किम केएच, कुमार वी, किम एस, और पार्क जेडब्ल्यू (2019)। नेनोमेटेरियल बेस्ड ट्रीटमेंट ऑप्शनस फॉर क्रोमिइम इन ऐकवस इनवायरमेंट्स environments. Environment international, 130, 104748. 104748. Doi : 10.1016/j.envint. 2019.04.020(IF-7.3)

26. कांकोट एम, रेडडी डीएस, सिंह वी, पटेल आर, सिंधन एन के और कुमार ए (2019) आरनएस डोनर इण्टवाइन्ड (थ्री) एण्ड कोबाल्ट(थ्री) काम्पेलक्स विथ इक्पेम्पली सेफ्टी प्रोफाइल एस पोटेन्ट एण्टीकैन्सर एण्ड ग्लेकोस उपटेक एजेण्टस। New Journal of Chemistry, 43, 10932 (IF-3.06)

27. फातिमा आर, अफरीदी एमएन , कुमार वी, ली जे, अली, कि के एच और गि जे ओ (2019) फाइटोकैवलिटिक डिग्रेडेशन परर्फोमेंस ऑ। वेरियस टाइपस ऑफ मो डिफाइड अगेन्स्ट नाइट्रोीनॉल्स इन एक्वस सिस्टम Journal of Cleaner Production 231: 899-912.doi :https:// doi.org/10.1016 /j.jciepro. 2019.05.292.

28 जासवाल आर, दूबे एच, किरन के सिहं पीके, रावल एच सी भारद्वाज एसी प्रसाद वी, गुप्ता एन और शर्मा टी आर (2019) कम्प्रेटिव सेक्टोम एनालिसिस ऑफ इण्डियन व्हीट लीक रस्ट पैथोजन, पक्सीनिया ट्रिट्रिसाई।Indian Journal of Agricultural Sciences ,89 (10):1688–92

29. कुमार वी, विक्रान्त के और किमके एच (2019) गूज ऑफ ग्रैफीन बेस्ड स्ट्रक्चटर्स एज प्लेटफार्म फॉर ट्रेस लेवल डेटेक्शन ऑफ गैसीमस फोर्मल्डिहाइड एण्ड इन्साइटस इन्टू देअरसुपीभिर सेंसिग पोटेन्सियलस।rTrends in Analytical Chemistry (2019): 115694. doi: 10.1016/j.trac.2019.115694

30. खेजरीआन्जू एस, लीखे, किम के एच और कुमार वी (2019) इको-टॅक्सिको लॉजिकल एण्ड काइनेटिक रवैल्युशन Tio2 and Zno नैनोफाइटो कैटालिस्ट इन डिग्रेडेशन ऑफ आर्ग्रेनिक डाई। Catalysts : 9(10), 871.doi:10.3390/catal9100871.

31. सरकार सी, सकलानी बी के, सिंह पीके, अस्थाना आर के शर्मा (2019) बैरिएशन इन द एल आर आर रिजन ऑफ पीआई 54 प्रोटीन एल्टर्स इट्स इनटरएकशन विथ द एवीआर पीआई 54 प्रोटीन

रीवील्ड बाई इनसिलिको एनालिसिस। Plos One. 14. doi.org/10.1371/journal.pone.0224088

32. सिंह आर पी, पर गोलिप्जी जी, निपोगोइझव एल ए, डी एण्ड्रोडे वी कुहाडेलार्प एल, एवम् फील्ड आर ए (2019) प्रीपरोटिव एण्ड काइनेटिक ऐसेसनेन्ट ऑफ β-1-4 एण्ड β-1ए3 ग्लूकान फास्फोराइलेजेज, इन्फार्म एसेज टू हम्यून मिल्क ओलिगोसैकेराइड फ्रैग्मैन्टस एण्ड एनालाग्स दे अरमौस। ChemBioChem. doi.org/10.1002/cbic.201900440

33. सिंह ए , शर्मा ए के, सिंह एन के, सोनहा एच, देशमुख आर एवम् शर्मा टी आर (2019) अण्डर स्टैण्डिंग द अफैक्ट ऑफ स्र्टक्चरल डाइवर्सिटी इन (डब्यू आर के वाई) ट्रॉसक्रिप्शन फैक्टर्स ऑन डीएन ए वाइडिंग यू मॉक्युिलर डाइनोमिक सिमुलेशन Biology 8, 83. doi: 10.3390/biology8040083.

34. राना एन, रहीम एम एस, कौर जी , बंसल आर, कुमावत एस, रॉय के देशमुख आर, सोनाह एच एवम् शर्मा टी आर (2019) एप्लीकैशन एण्ड चैलेजेज फॉर एफिसिएण्ट एक्सप्लोरेशन ऑफ ऑमिक इण्टरवेन्शन फॉर न्यूट्रिशनल क्वालिटी इनराइस। (Oryza sativa L.). Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 1:17.doi.org/10.1080/10408398.2019.168454.

35. जैन पी एच दूबे, सिंह पी के,अमोल कुमार, सोलकी यू, सिंह ए के एवम् शर्मा टी आर (2019) ''डेसिफरिंग सिग्नलिंग नेटवर्क इन ब्रॉड स्पेक्ट्रम नीअर आइसोजनिक लाइन्स ऑफ राइस रेसिस्टेण्ट टू Magnaporthe oryzae. Sci Reports 9:16939 https://doi.org/10.1038/S41598-019-509908

36. वत्स एस, कुमावत एस, कुमार वी, पाटिल जी वी, जोशी टी, सोनाह एच, शर्मा टी आर एवम् देशमुख आर (2019) जीनोम एडिटिंग एन प्लान्टस ऑफ टेक्नोलामजिकल एववांसमेन्ट एण्ड चैलेंजेज Cells. 8, 1386. doi.org/10.3390/cells8111386.

37. शिवराज एस एम, वत्स एस, भार जे ए, ढ़काते पी, गोयल की, खत्री पी , कुमावत एस, सिंह ए, प्रसाद एम, सोनाह एच, शर्मा टी आर देश मुख आर (2019) नाइट्रिक ऑक्साइड एण्ड हाइड्रोजन सल्फाइड क्रॉसटॉक ड्यूटिंग हेवी मेटल स्ट्रेस इन प्लाण्ट्स Physiologia Plantarum. doi:10.1111/ppl.13028.

38. त्रिऊ बी, किम के एच, कुमार वी एवम् निम एस् (2019) ''ए टिविउ ऑफ फॅक्शनल सार्वेन्टस फॉर एडसोर्पटिव रिमूवल ऑफ ओर्सनिक आमन्स इन एक्वस सिस्टम'' Journal of Hazardous Materials, 121815. doi: 10.1016/j .jhazmat. 2019.121815

39. कुमावत एस. राणा एन, बंसल आर, विश्वाकर्मा जी मेहते एस टी, दास बी के , कुमार एम यादव एस के , सोना एच, शर्मा टी,आर, देश मुख आर (2019) ऐक्सपेंडिग ऐवेन्यू ऑफ फास्ट न्यूट्रॉन मितिडयेटेड म्यूटजिनेसिस फॉर क्रॉप इंम्प्रूवमेंट Plants. 8, 164.doi:10:3390/ Plants.8060164.

40. सिहं ए, सिहं पी के , शर्मा ए के, सिहं एसे , सोना एचव, देशमुख आर एण्ड शर्मा टी आर (2019) अंडर्सटेडिंग दि रोलऑफ दी (डब्लूय आर के वाई) जीन फेमिली अन्डर सॉल्ट स्ट्रैस कंडीशनस इन पिजनपी (कजानुस कजान एल) प्लॉंटस 8,214. doi:10:3390/ Plants.8070214

41. जयसवाल के, शर्मा एच, मानावल ए, सागर आर, यादव वीके, शर्मा, वी, महाजन वी रॉय जे एवं सिहं एम (2019). डेवेलपमेंट ऑफ इन्ट्रॉन लेन्थ पॉलीमारफिक (आई सी पी) मार्करस इन अनियन (Allium cepa L.) एण्ड देयर क्रॉस स्पीशिख ट्रॉस्फेरेबिलिटी इन गारलिक (A सेटाईवम L.) एण्ड वाईल्ड रिलेटिप्स थेनेटिक रिसॉरसेज एण्ड क्रोप ईवोल्यूसन 66(7), 1379. 1388. doi:org/10.1007/s10720-019-00803-3

42. शर्मा एन, कोन्डेपुरी के के, गुप्ता एन, स्क्रीनिंग ऑफ ऐथनिक इंडियन फरमेंटेड फूडफस फॉर इफेक्टिव फाईटेज प्रोड्यूसिंग लैक्टिक एसिड बैक्टिरिया फॉर ऐल्लीकेशन इन डीफाइटीनाइजेशन ऑफ फाइटेट रिच फूड्स ईंटरनेशनल जनरल ऑफ सांइटिफिक रिचर्स । 6(2), 1-7

43. विश्वाकर्मो, कंचन, मिताली, मिश्रा, गुणवत पाटिल, स्येवन मल्की, नलिनी रावत, विजय प्रताप सिहं, रूपेश देशमुख, दुर्गेश कुमार त्रिपाठी, हेनरी अी न्यूवेन एण्ड शिवेरा शर्मा (2019) एवेन्यू ऑफ दि मेम्बरेन ट्रॉस्पोर्ट सिस्टम इन एडेप्टेशन ऑफ प्लांट्स टू अबायोटिक स्ट्रेट्स, क्रिटिकल रिब्यूज ईन बायोटेक्नोलॉजी, 39:861.83

44. सिन्हा के, कॉर आर, भूनिया आर. के (2019)टेलरिंग ट्राईअसाइलग्लीस्रौल (टी ए जी) बॉयोसिन्थेटिक पाथवे इन प्लॉंटस फॉर बायोफ्यूल प्रोड्क्शन इन कूलिया A(ed) सस्टेनेबल बॉयोफ्यूल एण्ड बॉयोमास: एडवान्सेस एण्ड इमपेक्ट्स, जीआरसी प्रेस, न्यूयॉर्क, यूएसए, Doi:/0:1201/9780429265099

45. अंसारी,बकार, अल्ताॉफ नदफ, जवाहरलाल कटारा, संधमित्र सामंत्रे, एण्ड रूपेश देशमुख एडवांसेस इन इन्ड्यूस्ड म्यूटाजेनेसिस एण्ड म्यूटेशन मैपिंग अपरोचेज इन राइस। 56:106-114(21019)

46. चौधरी, जूही, अलीशा अलीशा, वाचा भटट, सोनाली चंडाशिव, निर्भय कुमार, जहूर निर अश्विनी कुमार, सतीश के यादव, एसएम शिवराज, एण्ड हुमिरा सोना (2019)म्यूटेशन ब्रिडिंग इन टोमेटा : इंडवांसेज, एप्लीकेबिलीटी एण्ड चैलेंजस्ज, प्लॉट्स, 8:128

47. सिहं पी के, महातो ए के, जैन पी, राठौड़ आर, शर्मा वी, एण्ड अी आर शर्मा (2019) कम्पेरेटिव जीनोनिक्स रिविल्स दि हाई कॉपी नम्बर वेरियेशन ऑफ ए रेट्रो टॉस्पोजोन इन डिफेरेट मेग्नेपोर्थ आइसोलेट्स फंट माइक्रोबॉयो। 10:966.doi: 10.3389/ fmicb.2019.00966

48. गेररियो, थिया, रूपेश देशमुख, हुमिरा सोना, जैन- फेकोइस हॉसमन इस्थर लेनतयन, नताली, वेल, रवदार सोहेल सिद्दीकी एण्ड क्रिस्तोफर एक्ंलले (2019) आईडनटिफिकेशन ऑफ

एम्बापोरिन जीन फेमिली इन कैनाबिस सेटाइवा एण्ड एविडेन्स फॉर दि एक्यूमुलेशन ऑफ सिलिकॉन उन ईट्स टिश्यूस, प्लॉट साइंस, 287:110167.

49. कॉकसुन, देवरिय, रूपेश देशमुख, हुमिरा सोना, शिलावन्ता माथा शिवराज, रचैल फ्रेनेट? कॉटन, लोरेंन्स ट्रेम्बले, पॉल आइजेनरिंग एण्ड रिचर्ड आर बेलंगर (2019) सिलीकॉन परमियेबिलिटी ऑफ ए डेफिसियेंट Lsi1 एक्वापोरिन इन टोबेकोकनवी इनहान्सड थ्रू ए कन्खंवई ऐखिड्यू स्वसटिट्यूशन। Plant Direct, 3: e00163.

50. सिहं आर, बंसल वाई, सोडी आर के, सिंह डी पी, विश्नोई एम, कोन्डेपुडी के के मेडी बी, कुहाड् ए (2020) बरबेरिन एटीन्यूएटेड ओलेनजापाइन इनड्यूस्ड मेटाबोलिक ऑल्टरेशन इन माइस: आरगेटिंग ट्रॉसजियेंट रिसेप्टर पोटेंशियल वेनीलॉइड टाइप 1 एण्ड 3 चैन्लस। Life Sci. 247:117442. doi: 10.1016/ j.lfs. 2020.117442.

51. कॉर, एन, आलोक, ए., शिवानी, कुमार, पी कॉर, एन अवस्थी, पी चर्तुर्वेदी, एस. पाण्डे, पी पाण्डे, ए पाण्डे, ए. के एण्ड तिवारी,एस. (2020) क्रिस्पर/ कैस 9 डाइरेक्टेड एडिटिंग ऑफ लाइकोपीन एप्लीलॉन साइम्लेख मोड्यूलेट्स मेटाबोलिक इफलक्स फॉर बीटा-कैरोटीन बॉयोसिन्थेसिस इन बनाना । fruit. Metabolic Engineering. https://doi.org/ 10.1016/ j.ymben. 2020.01.008.

52. रेशम के, खरे पी, विश्नोई एम, शर्मा एस एस (2020) न्यूरोप्रोटेक्टिव इफैक्सय ऑफ आईसोएक्रिट्रिन इन डायबेटिक न्यूरोफैथी वायर Wnt/β-catenin सिग्नेलिंग पाथवे इनहिबिसन। Biofactors. doi: 10.1002/biof.1615 .

53. पाबरी के. पिथवा एस, कोठारी सी, पुरमा आरके, कोंडीपुरी केके, व्यास वी आर एम, कोठरी आर, अंबालम पी. इभैलुएशन ऑफ प्रोबायोटीक प्रोपरटीस एण्ड प्रोबायोटिक यूटिलाइजेसन पोटेंसियल ऑफ *Weissella paramesenteroides* आइसोलेटेड फ्रोम फ्रूट्स (प्रिंट से आगे ऑनलाइन प्रकाशित , 2020 जनवरी 16। Probiotics Antimicrob Proteins.doi:10.1007/s 12602-019-09630

54. भंडवत, ए, जयसवाल के, शर्मा एच, भंडावत ए, रॉय जे (2020)न्याउण्ड एन ए स्टुम्यूलस इन एसोसिएटिव लरनिंग फोर हीट स्ट्रेस इन अरेबिडोप्सिस। Inflammopharmacology. doi: 10.1007/s10787-019-00681-7.

55. ध्रवथ आरएन, अरोरा एस, विश्नोई एन, कोंडीपुडी केके, चोपडा के (2019), हाई फैट लो- प्रोटीन डाइट इन्ड्यूसेस मेटाबोलिक अल्टरेशन एण्ड कोगनिटिव डिस फंक्शन इन फीमेल रैट्स। doi: 10.1007/s10787-019-00681-7.

56. अख्तर ए, धालीवाल जे, सरोज पी, उनियाल ए, विश्नोई एम, साह एसपी (2020) क्रोमियम पिकोलिनेट एटूनियेट्स कोगनिटिव डिफिक्ट इन आई सी वी- एस टी जेड) रैट पेराडिज्म ऑफ स्पोराडिक अल्जाइमर लाइक डिमैन्टिया वाया टारगेटिंग न्यूरोइनफलामेटरी एण्ड IRS-1/PI3K/AKT/GSK-3β pathway.Inflammopharmacology. doi: 10.1007/s10787-019-00681-7.

57. खन्ना एस, विश्नोई एम, कोंडीपुडी केके, शुक्ला जी (2020) आइसोलेशन कैरेक्टराइजेशन एण्ड एंटी इनफ्लामेटरी मैकेनिष्म ऑफ प्रोबायोटिकस इन लिपोपोलिसैकेराइड स्टिम्यूलेटेड। Studies. Mol Nutr Food Res, e1900999. doi: 10.1002/mnfr.201900999.

58. शर्मा एस, खरे पी, कुमार ए, चुंदुरी केके विश्नोई एम, गर्ग एम (2020) एंथोसायनिन बायोफोरटी-फाइड क्लरड व्हीट प्रीवेन्ट्स हाई फैट डायट इन्डूस्ट अल्टरेशन इन माइस Neurovasc Res. doi: 10.2174/1567202617666200415142211.

59. थापक पी, विश्नोई एम, शर्मा एस. एस (2020) फार्माकोलोजिकल इनहिविशन ऑफ ट्रासिपेन्ट रिसेप्टर पोटेंशिपल (TRPM2) चैनलम इटिन्यट्स डायविटिस इन्डूस्ड कोगनिटिव डिफिक्ट्स इन रैट्स: ए मकैनिस्टिक स्टडी़ A International 135: 105356. Doi: 10.1016/j.envint.2019.105356.

60. कुमारवी, ली वाईएस, सिन जे डब्लू, किम के एच, कुकंर डी एण्ड सैंग वाई एफ (2020) पोटेंशियल एप्लीकेशन ऑफ ग्राफीन बेस्ड नैनोनैटेरियलय एप्लीकेशन ऑफ ग्राफीन रिमूवल ऑफ वॉलेटाइल ऑरगैनिक कम्पाउण्ड। Mol Biol Rep. doi: 10.1007/s11033-019-05236-1.

61. सरीपल्ली, जी शर्मा सी, गौतम, टी, सिहं के , जैन एन प्रसाद पी, रॉय जे के, शर्मा, जे.बी, शर्मा पीके, प्रभु केव्ही बलियान एच एस गुप्ता, पीके (2019) कॉम्पलेक्स रीलेशनशीप बीटवीन की एएन ए मिशायलेशन ऑफ जीन एक्सप्रेशन डयुट इन व्हीट रस्त पॉशोसिस्टम । Biochemistry. Vol. 147, 242-250.

62. मुश्ताक मुंतजीर शाजीय मुस्तार आफरीन सकीना, एजाज अहमद दार, रोहीणीभट, रूपेश देशमुख , कुतब्बदीन मौला,एजाज अम्हमद कुंवु एण्ड मोहम्मद सलीमदार (2019) व्टीकींग जीनोम ॲप्रोच कौर वायरस ईटरफेरन्स इन क्रॉप प्लाट्स Plant Physiology and Biochemistry. Vol. 147, 242-250.

63. ठाकुर आर, पठानियार्वपी, एन कौर, जोशी कोंडेपूडी के के, सुरी आर सी, अक्ष्शी पी, प्रोफायलिक टीक पोटेन्शीयल ऑफ सायटोलिशल डीसटेकिग टॉक्सीन बी सबयूनिट ऑफ टायफाईड वैक्सीन अम्नेस्ट टायफाइडे फीवर। S Rep. 2019; 9(1):18404.

64. शर्मा एन, एंगुरल एस, राणा एम, पुरी एन, कोंडेपुडी के के, गुप्ता एन (2020) 'फाइटेज प्रोड्यसिंग लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया सेल फैक्ट्रीज फॉर एनहेसिंग माइक्रोन्यट्रीएंट बायोअवैलेबिलिटी ऑफ फाइटेट रिच फूड्स Trends in Food Science & Technology. 96, 1-12

65. चटटोपाथ्यास ए, पुरोहित जे, तिवारी के के, देशमुख आर (2019) टारगेटिग ट्रांसक्रिप्शन फेक्टर्स फॉर प्लाटं डिजीज रजिस्टेंस: शिफ्टिंग पेराडिज्म Current Science, 117: 1598. DOI: 10.18520/cs/v117/i10/1598-1607

66. चौधरी जे, खत्री पी, सिगंला पी, कुमावत एस, कुमारी ए, अमित वी, जिदंल एसके, करडिले एच कुमार आर, सोनाह एच (2019)एडवांसेस् इन ऑमिक्स अप्रोचेस फॉर अबायोटिक स्ट्रेस टॉलरेंस इन टोमेटो।Biology, 8: 90.

67. लियूवी, विक्रांत के किम के, कुमार वी , कैलासा एसके (2020) क्रिटिकल रोल ऑफ वॉटर स्टेबिलिटी इन मेटल - ऑर्गेनिक फ्रेमवर्कस् एंड एडवांरूड मॉडीफिकेशन स्ट्रेटेजीज कॉर द एक्टेंशन ऑफ दे अर एप्लीकेनिलिटी।EScience: Nano. Doi: 10.1039/ C9EN01321K.

68. मोंगा एन सेठी जी एस कोंडेपुडी के के नूरा एएस (2020) लिपिड मिडिएटर्स एंड अस्थमा: स्कोप ऑफ थेरेव्येटिक्स। Biochem Pharmacol. 13925. doi: 10.1016/j.bcp.2020.113925.

69. विक्रांत के, क्वावाई, जुजुल्को जेई, कुमार वी वेलिंगिरि के बुखवलोव डी डब्ल्यू, किम टी, किम के एच (2020) यूटिलजिशन ऑफ मेटल-आर्गेनिक फ्रेमवर्कस फॉर द एडसॉर्प्टिव रिमूवल ऑफ एन एलिफैटिक एल्डिहाइड मिक्सच्र इन गैस फेज-नैनोस्केल। 12, 15: 8330-8343.doi:10.1039/DONR00234H

70. आलोक ए, तिवारी एस, कौर जे (2020) CRISPR/Cas9 मिडिएटेड जीनोम इंजीनियरिंग इन माइक्रोब्स एंड इट्स एप्लकेशन इन प्लाटं बेनेफिशिअर इफेक्ट्स इन CA. PP 351-359 https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818469-1.00028-6

71. राम एच, गंडास एन, शर्मा ए, सिहं ए सोनाह एच, देशमुख आर, पांडे एके, शर्मा टी आर (2019)स्पेशिओ टेम्पोराल डिस्ट्रीब्यूशन ऑफ माइक्रोन्यूट्रिएटंस इन राइस ग्रन्स एंड इट्स रेगुलेशन। Critical review in Biotechnology. DOI:10. 1080/07388551. 2020.1742647

72. कुक्कर डी,रानी ए, कुमार वी यूनिस एसए, इंनाग एम, ली एस एस सांग डी सी डब्ल्यू, किम के एच (2020)रिसेन्ट एडवांसेज इन कार्बन नैनोट्यूब स्पांज -बेस्डअब्सॉर्शन टक्नोलॅजीस फॉर मिटीगेशन ऑफ मेराइन ऑइल स्पिल्स । Journal of Colloid and Interface Science. Doi: 10.1016/j.jcis.2020.03.006.

73. सिहं आर, बंसल वाई, सोठी आरके, सिहं डीपी विश्नोई एम, कोंडेपुडी केके, मेधी बी, कुहद ए (2020) बरबेरीन एट्न्यूएटेड ऑल्नजेपीन इंड्यूस्ड मेटाबॉलिक ऑल्टरेशन्स इन माइस: तारगेटिंग ट्रांसिएंट रिसेप्तर पोटेंशिअल वेनिलॉइड टाइप 1 एंड 3 चेनल्स Plants 9(2), 229.*

74. शर्मा एस, कौर जी, कुमार ए, राम एच कौर पांडे एके (2020) जीन एक्प्रेशन पैटर्न ऑफ वैक्योलर आयरन ट्रांसपोर्टर लाइक (वीटीएल) जीन्स इन हेवसाप्लॉइड व्हीट ड्यूरिगं मेटल स्ट्रेस। Plants 9(2), 229. https://doi.org/10.3390/plants9620229

75. शर्मा एस, कौर जी, कुमार ए, राम एच कौर पांडे एके (2020) जीन एक्प्रेशन पैटर्न ऑफ वैक्योलर आयरन ट्रांसपोर्टर लाइक (वीटीएल) जीन्स इन हेवसाप्लॉइड व्हीट ड्यूरिगं मेटल स्ट्रेस। Plants 9(2), 229. https://doi.org/10.3390/plants9620229

76. कौरेसिक डीए, कंडोथ पीके टान्नर जेजे, मिचम एमजी, बीमर एलजे (2020) इमपेअरड फोलेट बाइंडिग ऑफ सेरीन हाइड्रोमिथाइलट्रांसफरेज फ्राम सोयाबीन अंडरलाइन्ज रजिस्टेंस टू दी सोयाबीन सिस्ट निमेटोड । शर्मा एस, कौर जी, कुमार ए, राम एच कौर पांडे एके (2020) जीन एक्प्रेशन पैटर्न ऑफ वैक्योलर आयरन ट्रांसपोर्टर लाइक (वीटीएल) जीन्स इन हेवसाप्लॉइड व्हीट ड्यूरिगं मेटल स्ट्रेस।J. Biol. Chem. 95: 3708-3718.

नए पेटेण्ट

1. ए प्रोसेस फॉर दीडेवेलपमेन्ट ऑफ अेरेबनो जाइनान- सेलुलोस फैटी एसिड इस्ट्र्स एण्ड एरिबिनेथाइलान स्टार्च फैटी इस्टर्स कोटिंग फ्रॉम व्हीट स्ट्रॉ एण्ड पोटैटो पील. (Application no. TEMP/E-1/52450/2019-DEL)
2. एन इम्प्रूवड प्रॉसेस फॉर कॉस्ट इफक्टिव प्रोडक्शन ऑफ आइसोमाल्टोऑलिगोसैकेराइडस फ्राम वेजिटेबल्स (पोटैटोवील) (Application no. TEMP/E-1/52572/2019-DEL)
3. ट्रॉसफायर्ड प्लान्ट्स हैविंग इनक्रीण्ड कैरोटीनॉइड लेवता एण्ड मेथड्स ऑफ प्रोड्यूलिंग सच. (Patent Application No. 201911054228)
4. डेवलपमेण्ट ऑफ हाइली सेंसिटिव एण्ड सेलेक्टिव नैनो-बायोंसेंसर फॉर डिटेक्शन एबलैशन ऑफ फूड बैक्टीरिया।TEMP/E-1/1981/2020-DEL.
5. ए नॉवेल सिंवायोटिक हाइड्रोजन बीड्स क्रम्प्राइसिंग ऑफ पालसैकेराइड, प्रोबॉयोटिक बैक्टीरियन एनकैप्सुलेटेड इन एलिगनेट फॉर इफेक्टिव आयरन डिलिवरी विप इनहान्सड बॉयोएवैलविल्ली एण्ड इम्प्रूवड गट हेल्थ "TEMP/E-1/2016/2020-DEL
6. डेवलेपमेण्ट (ऑफ एफ आर ई) वेस्ड नॉवेल आण्टामर फॉर *Enterica* सीरोटाइप डिटेक्शन TEMP/E-1/56926/2019-DEL प्रोविजनल।
7. ए नॉवेल एण्टी-इनफ्लैमेटरी मल्टी स्ट्रेन सिर्नाधस्टिक सिंबॉयोटिक फार्मुयूलेशन टू प्रोवेण्ट अभीलीओरेट (आई बी डी) एण्ड अल्सरेटिव कोलाइडिग फुल पेटेण्ट। Application Number: 202011021331

मानव संसाधन

(31 मार्च, 2020 तक)

I.शोध संकाय

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
नियमित संकाय			
1	डॉ. रमेश सोंटी	कार्यकारी निदेशक	28.01.2020
2	डॉ. तिलक राज शर्मा	कार्यकारी निदेशक	09.01.2017 से 27.01.2020 तक
3	डॉ. विकास ऋषि	वैज्ञानिक 'एफ'	01.03.2012
4	डॉ. जॉय के. रॉय	वैज्ञानिक 'ई'	09.08.2010
5	डॉ. अजय के. पांडेय	वैज्ञानिक 'ई'	14.11.2011
6	डॉ. सिद्धार्थ तिवारी	वैज्ञानिक 'ई'	28.07.2010
7	श्री श्रीकांत सुभाष मंत्री	वैज्ञानिक 'ई'	18.08.2010
8	डॉ. (श्रीमती) मोनिका गर्ग	वैज्ञानिक 'ई'	30.11.2010
9	डॉ. कांथी किरण	वैज्ञानिक 'ई'	02.09.2011
10	डॉ. महेन्द्र विश्नोई	वैज्ञानिक 'ई'	16.12.2011
11	डॉ. कौशिक मजूमदार	वैज्ञानिक 'डी'	01.02.2012
12	डॉ. नितिन के. सिंघल	वैज्ञानिक 'डी'	02.03.2012
अन्य संकाय			
13	डॉ. प्रवीण अवस्थी	परियोजना वैज्ञानिक	05.09.2016
14	डॉ. हीना धर	इन्स्पायर संकाय	25.04.2017
15	डॉ. गुलशन कुमार	इन्स्पायर संकाय	11.05.2017
16	डॉ. हस्थी राम	इन्स्पायर संकाय	10.08.2017
17	डॉ. प्रमोद कैथेरी कंडोथ	रामालिंगस्वामी अध्येता	17.08.2017
18	डॉ. रूपम कुमार भुनिया	इन्स्पायर संकाय	01.01.2018
19	डॉ. रूपेश देशमुख	रामालिंगस्वामी अध्येता	23.04.2018
20	डॉ. वनीश कुमार	इन्स्पायर संकाय	24.04.2018
21	डॉ. हुमीरा सोनाह	रामालिंगस्वामी अध्येता	07.05.2018
22	डॉ. सिवा सुब्रह्मण्यम्	इन्स्पायर संकाय	03.10.2018
23	डॉ. रवीन्दर पाल सिंह	रामानुजन अध्येता	12.10.2018
24	डॉ. प्रफुल्ल सालवी	इन्स्पायर संकाय	01.04.2019

II.तकनीकी एवं अभियांत्रिकी सहायता

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	श्री जगदीप सिंह	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	01.03.2011
2	श्री जसप्रीत सिंह	सहायक अभियंता	19.03.2012
3	श्री सुशांत वत्स	सहायक अभियंता	02.04.2012
4	डॉ. मेनपाल सिंह	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	24.12.2012
5	श्री अतुल केसरवानी	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	21.01.2013
6	श्री कमलेन्द्र	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	18.03.2013
7	श्री पंकज पांडेय	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	29.04.2013
8	श्री बलदेव कृष्णा	कंप्यूटर ऑपरेटर	11.12.2019
9	श्री संदीप	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	20.12.2019

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	डॉ. मुनेश सिंगला	वित्त अधिकारी	01.01.2020
5	श्री साबिर अली	प्रबंधन सहायक (प्रशासन)	21.01.2011
6	सुश्री हेमा फरस्वान	प्रबंधन सहायक (लेखा)	01.04.2011
7	श्री आशीष अरोड़ा	प्रबंधन सहायक (प्रशासन)	15.06.2012
8	श्री अरुण कुमार	प्रबंधन सहायक (जनसंपर्क)	21.06.2012
9	सुश्री अनुकिरण बग्गा	पुस्तकालय सहायक	19.12.2012

IV. मानव संसाधन विकास

(i) राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टरल फैलो

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	डॉ. हिमांशु शर्मा	कृषि-जैवप्रौद्योगिकी	05.08.2016
2	डॉ. आंचल अग्रवाल	खाद्य एवं पोषण जैवप्रौद्योगिकी	06.04.2017
3	डॉ. पारुल गोयल	कृषि-जैवप्रौद्योगिकी	25.04.2017
4	डॉ. प्रीति आर्या	कृषि-जैवप्रौद्योगिकी	01.05.2017
5	डॉ. अक्षय नाग	कृषि-जैवप्रौद्योगिकी	01.06.2017
6	डॉ. अभिषेक भारद्वाज	कृषि-जैवप्रौद्योगिकी	19.04.2018

(ii) पीएच. डी. सम्मान

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	श्री जितेन्द्र कुमार	गेहूं मं जीन फंक्शन का अध्यन करने वाले वायरस प्रेरित जीन साइलेंसिंग वेक्टर और इसके अनुप्रयोग का विकास (ट्रिटिकम ब्यूटीविम एल)	बरकतउल्ला विश्वविद्यालय भोपाल, मध्यप्रदेश
2	श्री योगेश गुप्ता	एनोना प्रजातियों में बीजहीनता के लिए जीन की खोज	पंजाब विश्वविद्यालय चण्डीगढ़
3	सुश्री अनुराधा सिंह	स्टार्च जैव संश्लेश्लेषण भाई के जीन का अभिव्यक्त विश्लेषण और स्टार्च गुणवत्ता पर उनके प्रभाव	गुरू जम्भेश्रवर विज्ञान प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय हिसार हरियाणा
4	श्री रोहित कुमार	भारतीय गेहूं की खेती में प्यूरिडोलाइन में कठोर भिन्नता और हार्डनेस स्टार्च ग्रेन्युल गुणों के साथ उनका जुड़ाव	पंजाब विश्वविद्यालय चण्डीगढ़

(iii) अनुसंधान अध्येयता

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	सुश्री शिवानी	परियोजना अध्येता	11.05.2013
2	सुश्री नवनीत कौर	परियोजना अध्येता	30.08.2013
3	सुश्री सलोनी शर्मा	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	30.09.2014
4	सुश्री अंकिता मिश्रा	डीएसटी–इन्स्पायर फैलो	13.02.2015
5	सुश्री निष्ठा शर्मा	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	01.09.2015
6	सुश्री शिमायली कौशल	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	21.01.2016
7	श्री विशाल सिंह	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	23.02.2016
8	सुश्री नेहा ठाकुर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	16.03.2016
9	श्री विजय कुमार	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	22.03.2016
10	श्री नितेश प्रियदर्शी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	19.08.2016
11	सुश्री अफसाना प्रवीन	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	31.08.2016
12	सुश्री रमिन्दर कौर	डीएसटी–इन्स्पायर फैलो/जेआरएफ	01.09.2016
13	सुश्री शाहिरिना खान	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	21.11.2016
14	श्री अनिल कुमार	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	28.11.2016
15	सुश्री शिखा शर्मा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	05.06.2017
16	सुश्री पूनम सागर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	21.06.2017
17	श्री राजदीप जसवाल	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	18.07.2017
18	सुश्री विनीता शर्मा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	24.07.2017
19	श्री सिद्धार्थ चतुर्वेदी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	11.09.2017
20	सुश्री स्वाति कंवर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	13.09.2017
21	सुश्री सुनयना कौल	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	22.09.2017
22	सुश्री रीतिका गुप्ता	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	20.02.2018
23	सुश्री आकृति चौहान	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	27.02.2018
24	श्रीमती अनीता कुमारी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	02.05.2018
25	सुश्री अमनदीप कौर	परियोजना अध्येता–I	19.04.2018
26	सुश्री वर्णिका राणा	परियोजना अध्येता–I	18.06.2018
27	श्री करणवीर सिंह	परियोजना अध्येता–I	02.07.2018
28	सुश्री निधि	परियोजना अध्येता–I	30.06.2018
29	सुश्री नभजोत कौर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	03.07.2018
30	श्री पंकज सिंगला	परियोजना अध्येता–I	16.07.2018
31	सुश्री गितीका	परियोजना अध्येता–I	18.07.2018
32	सुश्री सिमरन भाटिया	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	26.07.2018
33	डॉ. हिमांशु शर्मा	रिचर्स एसोसिएट–3	05.10.2018
34	श्री विभु	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	10.10.2018
35	सुश्री जसलीन	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	10.10.2018
36	डॉ. अरती चौहान	रिसर्च एसोसिएट–1	15.10.2018
37	सुश्री रेणु शर्मा	परियोजना सहायक–II	16.10.2018
38	सुश्री प्रगति पांडेय	परियोजना सहायक–II	19.11.2018

39	श्री अतुल मुनीष	रिसर्च एसोसिएट-1	12.11.2018
40	श्री तुषार सिंह गोयल	रिसर्च एसोसिएट-1	10.12.2018
41	श्री प्रितम सिंह	रिसर्च एसोसिएट-1	10.12.2018
42	श्री विष्णु शुक्ला	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	11.12.2018
43	श्रीमती रूची बंसल	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	11.12.2018
44	सुश्री अनु कुमारी	रिसर्च एसोसिएट-1	17.12.2018
45	सुश्री सुरभी कुमावत	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	15.12.2019
46	श्री सुभम भारद्वाज	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	15.01.2019
47	श्री रवीन्द्र गुलीय	रिसर्च एसोसिएट-1	05.03.2019
48	श्रीमती नताशा	रिसर्च एसोसिएट-1	15.03.2019
49	डॉ. सुशांत नेगी	रिसर्च वैज्ञानिक मैकिनिकल इंजीनियरिग	20.03.2019
50	श्री उसमान अली	रिसर्च एसोसिएट-1	27.03.2019
51	श्री मिथिलेश कुमार	परियोजना फील्ड सहायक	29.03.2019
52	सुश्री मिताली बंसल	रिसर्च एसोसिएट-1	01.04.2019
53	डॉ. गौरव जसवाल	रिसर्च वैज्ञानिक इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग	24.04.2019
54	श्री आकाश कुशवाहा	रिसर्च एसोसिएट-1 इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग	29.04.2019
55	सुश्री सतवीर कौर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	01.05.2019
56	श्री गुरूविन्द्र सिंह	क्षेत्र सहायक	02.05.2019
57	श्री हेमराज	क्षेत्र सहायक	02.05.2019
58	सुश्री शिवानी शर्मा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	03.05.2019
59	डॉ. जितेन्द्र कुमार	रिसर्च एसोसिएट-1	06.05.2019
60	सुश्री आशिता बिष्ट	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	08.05.2019
61	श्रीमती फूर्लिका	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	15.05.2019
62	श्रीमती लखानी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	20.05.2019
63	श्री परगत सिंह	फील्ड सहायक	21.05.2019
64	श्रीमती ऑचल चौधरी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	31.05.2019
65	श्री वेंकटेश चौधरी	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	31.05.2019
66	सुश्री प्रभजोत कौर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	06.06.2019
67	सुश्री लवंप्रीत कौर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	07.06.2019
68	डॉ. ऑचल अग्रवाल	रिसर्च एसोसिएट-1	14.06.2019
69	श्री कल्याण वेद	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	24.06.2019
70	सुश्री निशा गंडासा	परियोजना अध्येता-1	19.07.2019
71	सुश्री मेघा कटोच	परियोजना अध्येता -1	22.07.2019
72	श्री कौशिक शाह	रिसर्च एसोसिएट-1	22.07.2019
73	सुश्री हिरण्या चौधरी	परियोजना अध्येता -1	05.08.2019
74	सुश्री शिवानी शर्मा	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	09.08.2019
75	डॉ. कर्मवीर	परियोजना अध्येता -1	13.08.2019
76	श्री अक्षय वर्मा	रिसर्च वैज्ञानिक मैकिनिकल इंजीनियरिग	16.08.2019
77	डॉ. काली दास	रिसर्च वैज्ञानिक मैकिनिकल इंजीनियरिग	22.08.2019
78	सुश्री रूचिका भाटीया	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	24.08.2019
79	डॉ. अतुल प्रकाश सेठी	रिसर्च एसोसिएट-1	26.08.2019
80	श्री गौरव रतूरी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	30.08.2019

81	सुश्री सुनेना	परियोजना अध्येता -1	02.09.2019
82	श्री दिपक दुहन	परियोजना अध्येता -1	02.09.2019
83	डॉ. रवनीत के भोपारी	इंडोक्रिनोलॉजी विशेषज्ञ	03.09.2019
84	श्री रिसव झाजी	तकनीशियन	04.09.2019
85	सुश्री मनोरमा नेगी	परियोजना अध्येता -1	09.09.2019
86	सुश्री तनीका ठाकुर	परियोजना अध्येता -1	09.09.2019
87	श्री परवीन खतरी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	13.09.2019
88	सुश्री कीर्ति चावला	परियोजना अध्येता -1	13.09.2019
89	श्री अक्षय सिंह	परियोजना अध्येता -1	01.10.2019
90	डॉ. आशिश सिंह	परियोजना अध्येता -1	03.10.2019
91	सुश्री निकता राणा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	19.10.2019
92	डॉ. पंकज कुमार सिंह	रिसर्च एसोसिएट-3	19.10.2019
93	डॉ. लक्षय महाजन	पशु चिकित्सक प्रयोगशाला	21.10.2019
94	श्रीमती शिवानी शर्मा	परियोजना अध्येता -1	21.10.2019
95	सुश्री जसमीन धीमान	परियोजना अध्येता -1	21.10.2019
96	श्री निर्भय कुमार	परियोजना अध्येता -1	21.10.2019
97	श्री हिमांशू यादव	परियोजना अध्येता -1	01.11.2019
98	श्री दलवीरेन्द्र सिंह	रिसर्च एसोसिएट-1	18.11.2019
99	डॉ. प्रज्ञाशू खैर	रिसर्च एसोसिएट-2	18.11.2019
100	सुश्री गुनश्री गणेश पादलकर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता डी बी टी	10.12.2019
101	सुश्री नवप्रीत कौर	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	16.12.2019
102	सुश्री निकिता	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	01.01.2020
103	श्री अमित कुमार	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	16.12.2019
104	श्री अनमोल सिंह	परियोजना अध्येता -1	20.12.2019
105	श्री मांडलिक रूशिल रमेश	परियोजना अध्येता -1	21.12.2019
106	श्री निकिता	परियोजना अध्येता -1	24.12.2019
107	सुश्री कृति शर्मा	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	01.01.2020
108	सुश्री वंदना ठकराल	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	14.01.2020
109	श्री किरन किशोर कंडारी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	20.01.2020
110	श्री राज भईया	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	21.01.2020
111	सुश्री प्रगति	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	21.01.2020
112	श्रीमती गजलदीप कौर	वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता	30.01.2020
113	सुश्री श्रीजा एस.एस.	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	14.01.2020
114	सुश्री पल्लवी	कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता	17.02.2020
115	डॉ. संजीव कुमार	रिसर्च वैज्ञानिक इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग	17.02.2020
116	सुश्री अंजली	जेआएफ नाभी	28.02.2020
117	सुश्री कृति देवी	जेआरएफ जेएपी-29	05.03.2020
118	डॉ. शिवराज एस.एम.	आरए-1 जेएपी-32	07.03.2020
119	सुश्री क्षितिजा सिना	जेआरएफ	09.03.2020
120	सुश्री प्रियंका गर्ग	जेआरएफ जीएपी-37	12.03.2020
121	सुश्री शिवानी गजभिया	जेआरएफ	17.03.2020

(vi) आर सी बी से पीएचडी करने वाल रिसर्च प्रशिक्षार्णी

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	सुश्री हर्षित पांडे	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	27-07-2018
2	सुश्री संस्कृति	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	26-07-2018
3	सुश्री निहा	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	23-07-2018
4	श्री प्रशांत कुमार	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	24-07-2018
5	सुश्री अंजलि वर्मा	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	26-07-2018
6	श्री पलविंदर सिंह	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	31-07-2018
7	सुश्री बिन्दुमा यादव	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	25-07-2018
8	सुश्री रूचिका मौर्य	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	31-07-2018
9	श्री रोहित मोर्य	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	02-08-2018
10	श्री विरेन्द्र कुमार	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	31-07-2018
11	सुश्री आकांशाधवन	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	25-07-2018
12	सुश्री वर्षा मीणा	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	26-07-2018
13	श्री अनुज शुक्ला	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	26-07-2018
14	सुश्री साक्षी गुम्बर	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	23-08-2018
15	श्री सुरेन्द्र सिहं	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	24-07-2019
16	सुश्री रोनी चौथरी	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	26-07-2019
17	श्री विकास फंदादे	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	26-07-2019
18	सुश्री दीक्षा चौधरी	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	22-07-2019
19	श्री योगेश शर्मा	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	25-07-2019
20	सुश्री अनीता रावत	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	25-07-2019
21	सुश्री अंकिता राणा	पीएचडी वाले रिसर्च स्कॉलर्स	29-07-2019

(vii) प्रशिक्षणार्थी

क्र.सं.	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण की तिथि
1	सुश्री अंकिता शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
2	श्री राहुल	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
3	सुश्री शिल्पा	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
4	सुश्री अक्षितापट	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
5	श्री निर्भय कुमार	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
6	श्री शुभम भादद्वाज	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
7	सुश्री कीर्ति चावला	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
8	सुश्री अदिति शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
9	सुश्री राधा चोपड़ा	प्रशिक्षणार्थी	15.01.2019
10	सुश्री रिम्पी गुप्ता	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
11	श्री दीपक दूहन	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
12	सुश्री रीना प्रशिक्षु	प्रशिक्षणार्थी	10.01.2019
13	सुश्री कर्णजीत कौर	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019

14	सुश्री अमृत कौर	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
15	सुश्री दीपिका शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
16	सुश्री सुदिती बंसल	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
17	सुश्री बगिया	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
18	सुश्री मीनाक्षी	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
19	सुश्री सायरा अलमा	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
20	सुश्री नीलम	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
21	सुश्री मन्नतअनेजा	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
22	सुश्री गीत रानी	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
23	सुश्री रक्षा	प्रशिक्षणार्थी	15.01.2019
24	सुश्री प्रभजोत कौर	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
25	सुश्री रूपिंदर कौर	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2019
26	सुश्री साक्षीभानोट	प्रशिक्षणार्थी	01.01.2019
27	सुश्री कोमलप्रीत कौर ट्रेनी	प्रशिक्षणार्थी	15.01.2019
28	सुश्री नवप्रीत कौर	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
29	सुश्री सुभप्रीत कौर	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
30	सुश्री गगनदीप कौर ट्रेनी	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
31	सुश्री पारूल शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
32	सुश्री प्रीति	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
33	सुश्री रिम्पी	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
34	सुश्री दीपांजलि	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
35	अरूशीमनराई	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
36	सुश्री सोनाली शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
37	सुश्री भारती अग्रवाल	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2019
38	श्री अनमोल सिहं	प्रशिक्षणार्थी	02.07.2019
39	सुश्री सुखमनी गांधी	प्रशिक्षणार्थी	02.07.2019
40	श्री किसनवीर सिहं	प्रशिक्षणार्थी	05.08.2019
41	सुश्री जसमीन धीमान	प्रशिक्षणार्थी	13.08.2019
42	श्री सूरज प्रकाश	प्रशिक्षणार्थी	02.07.2019
43	सुश्री निधि भारद्वाज	प्रशिक्षणार्थी	02.07.2019
44	मनजोत कौर	प्रशिक्षणार्थी	02.07.2019
45	साक्षी बंसल	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
46	तुषपिंदर कौर	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020

47	अनुप्रिया	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
48	सुरभि सिंगला	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
50	साहिल कुमार	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
51	सुमनदीप	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
52	लवीना कौशल	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
53	शिवानी	प्रशिक्षणार्थी	06.01.2020
54	वरूण चौधरी	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
55	आकांक्षा रावत	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
56	रिशु धीमान	प्रशिक्षणार्थी	09.01.2020
57	दीप्ति गुप्ता	प्रशिक्षणार्थी	21.01.2020
58	वंदना कुमारी	प्रशिक्षणार्थी	04.02.2020
59	मायका बाला राजू	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
60	प्राकृत झिलता	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
61	विभव	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
62	शास्वती सरदार	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
63	नेहा पुंडीर	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
64	गौरव सुमन	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
65	कनिका शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	06.01.2020
66	पारूल शर्मा	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
67	सारा आफरीन बी	प्रशिक्षणार्थी	08.01.2020
68	यतिन	प्रशिक्षणार्थी	09.01.2020
69	रश्मि जमोरिया	प्रशिक्षणार्थी	16.01.2020
70	ईशा गुप्ता	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
71	नबनीता हलदर	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
72	कुमारी नैना	प्रशिक्षणार्थी	28.01.2020
73	मानसी कुमारी	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
74	हर्षित वर्षा	प्रशिक्षणार्थी	29.01.2020
75	श्री लेक्ष्मी एस	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
76	सौम्या सोनम सिन्हा	प्रशिक्षणार्थी	13.01.2020
77	शुभांगी वार्ष्णेय	प्रशिक्षणार्थी	21.01.2020
78	कानुप्रिया	प्रशिक्षणार्थी	05.02.2020
79	ज्योत्सना	प्रशिक्षणार्थी	02.01.2020
80	संविदा सक्सेना	प्रशिक्षणार्थी	04.01.2020
81	शिवानी कौशल	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2020
82	उर्वशी मित्तल	प्रशिक्षणार्थी	07.01.2020
83	गगनदीप कौर	प्रशिक्षणार्थी	03.02.2020
84	रिमपल	प्रशिक्षणार्थी	03.02.2020

महत्त्वपूर्ण कार्यक्रमों की चित्र दीर्घा

वन महोत्सव का उत्सव 05, अगस्त, 2019

वन महोत्स्व के दौरान वृक्षारोपण अभियान मे भाग लेते हुए संकाय कर्मचारी और छात्र

फैक्ल्टी, स्टाफ और छात्रों की एक समूह तस्वीर, जिन्होंने वृक्षारोपण अभियान में भाग लिया

नाबी में स्वतंत्रता दिवस समारोह: 15 अगस्त, 2019

डॉ. टी. आर. शर्मा कार्यकारी निदेशक, नाबी राष्ट्रीय ध्वजारोहण करते हुए

स्वतंत्रता दिवस के दौरान नाबी एवं सीआईएबी स्टाफ

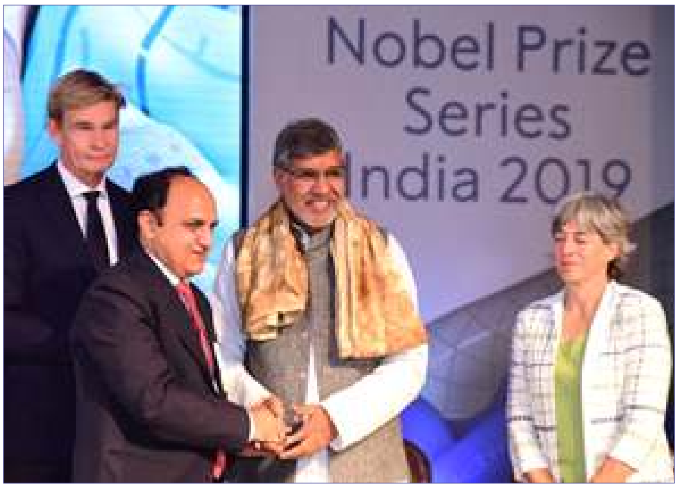
तीसरा नोबेल पुरस्कार श्रृंखला: 11 व 12 सितंबर, 2019

डॉ.रेणु स्वरूप सचिव, डीबीटी, श्री बलबीर सिंह सिद्धू माननीय स्वास्थ और परिवार मंत्री कल्याणकारी पंजाब, डॉ. मो. असलम, सलाहकार डीबीटी, श्री कैलाश स्त्यार्थी नोबेल पुरस्कार विजेता, श्री सर्ज हारोच, नोबेल बिजेता और डा.टी.आर शर्मा कार्यकारी निदेशक एन.एबी.आई.) द्वारा तीसरे नोबेल पुरस्कार का उद्घाटन

नोबेल पुरस्कार विजेता श्री कैलाश सत्यार्थी ने लोगों को मानव जाति के लाभ में योगदान करने के लिए परित देते हुए।

नोबेल पुरस्कार विजेता श्री सर्ज हारोज सभा को संबोधित करते हुये

नोबेल पुरस्कार संग्रहालय खोजों और उपलब्धियों को प्रदर्शित करता है नोबेल पुरस्कार विजेताओं ने जान बचाई, मानवता को खिलाया और ग्रह की रक्षा की



डॉ. तिलक राज शर्मा, कार्यकारी निदेशक, नाबी नोबेल पुरस्कार विजेताओं को सम्मानित करते हुए।

वार्षिक खेल बैठक: 19 दिसम्बर, 2019

डॉ. तिलक राज शर्मा, क्रार्यकारी निदेशक, डॉ सिद्धार्थ तिवारी, उपाध्यक्ष व डॉ रूपम भूनिया, सचिव, वायोटेक क्लब वार्षिक खेलों का उद्घाटन करते हुए।

डॉ. जे. गौरीशंकर, निदेशक आईसर, मोहाली, वार्षिक स्पोर्ट्स मीट के विजेताओं को टॉफी प्रदान करते हुए

शिक्षक दिवस का उत्सवः 5 सितम्बर, 2019

बांए से डॉ. तिलक राज शर्मा, नाबी; डॉ. एस.एल.मेहता पूर्व वीसी, एम. पीयू. एटी., उदयपुर राजस्थान; डॉ. राजीव वार्ष्णेय आईसीआरआईएसएटी, हैदराबाद और डॉ. सुधांशु व्रती कार्यकारी निदेशक आर. सी. बी.

शिक्षक दिवस के अवसर पर केक काटते हुए

डॉ. राजीव वार्ष्णेय को मुख्य वक्ता के रूप में आमंत्रित किया गया उन्होने संयंत्र जीनोमिक्स : अतीत वर्तमान और भविष्य के विषय पर व्याख्यान दिया।

प्रो. सुधांशु व्रती अपनी विचार सभा के सामने रखते हुए।

डॉ. एस. एल. मेहता मुख्य अतिथि थे और सभा को संबोधित करते हुए।

डॉ. तिलक राज शर्मा, कार्यकारी निदेशक, डॉ. एस. एल. मेहता को सम्मानित करते हुए।

चिंतन व्याख्यान श्रृंखलाः 18 नवंबर, 2019

नाबी ने दो दिवसीय युवा वैज्ञानिक संगोष्ठी ''चितंन'' 2019 का आयोजन किया जिसका उद्घाटन डॉ. गिरीश साहनी ने किया।

डॉ. गिरीश साहनी सभा को अपने भाषण ''विज्ञान मूल्य सृजन: आसान नही लेकिन अंसभव नहीं'' द्वारा संबोधित करते हुए।

डॉ. रशूराम आर. अक्कीनापल्ली, पूर्व निदेशक, नाईपर को मुख्य अतिथि के रूप में आंसत्रित किया गया।

डॉ. जितेंन्द्र गिरी, एन.आई.पी.जी.आर नई दिल्ली ने शीर्षक ''चावल में फास्फेट उपयोग के सुधार के लिए जड़ी पर काम करना'' पर भाषण दिया।

नाबी ने जीनोम एडिटींग पर चार दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। डॉ. सी. डी. माई, दक्षिण एशिया जैव प्रौद्योगिकी केंन्द्र के अध्यक्ष मुख्य अतिथि थे।

डॉ. डी. एन. राव ने ''जिनोमिक्स प्रतिनिंध संशोधन एजाइम'' पर भाषण दिया।

दसवां स्थापना दिवसः 18 फरवरी, 2020

मंच पर (बाएं से)- डॉ. रमेश सोंती, कार्यकारी निदेशक, नाबी डॉ. जे गौरीशंकर, निदेशक आईसर मोहाली और डॉ. विकास ऋषि, वैज्ञानिक 'एफ' नाबी

डॉ. जे. गौरीशंकर मुख्य अतिथि एवं दीप प्रज्जवलित करते हुऐ

डॉ. रमेश सोंती सभा को संबोधित करते हुऐ

बॉये से – डॉ. महेंद्र बिश्नोई, डॉ. रमेश सोंती, डॉ. जे. गौरीशंकर और डॉ. विकास ऋषि ने नाबी के 10 बर्ष पूरे होने पर कैलेंडर का अनावरण किया।

डॉ. जे. गौरीशंकर ने स्थापना दिवस पर सभा को समबोधित करते हुए

डॉ. रमेश सोंटी कार्यकारी निदेशक, नाबी डॉ. जे गोरीशकर को सम्मानित करते हुए

वित्त

Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

H.O. : 54,Meedo Complex, Near, Saharanpur Chowk,
Dehradun-248001 (UKH)
B.O. : 1180, New Light Co-op House Building Society,
Sector-51B, Chandigarh – 160047. Ph.9592888878

AUDITORS' REPORT

TO

THE MEMBERS,

NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

1. We have audited the attached Balance sheet of NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE as at March 31, 2020, the Income and Expenditure account and Receipt & payments 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 that audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free of material misstatements. An audit includes, examining, on tests 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 below and notes on accounts (Schedule 25)**, 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 Institution as at March 31, 2020 and

b) In the case of Income and Expenditure Account, of the surplus/(deficit) of the Institution for the year ended on that date

Observations – Nil

For Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(CA Vijay Kumar)
Partner
Membership No.506042
UDIN: 20506042AAAADC9922

Place: Mohali
Date: 27.08.2020

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 2020

(Amount in Rs.)

CORPUS/ CAPITAL FUND AND LIABILITIES	Schedule	Current Year	Previous Year
Corpus/Capital Fund	1	1,63,68,86,499	1,62,41,15,289
Reserves and Surplus	2	1	1
Earmarked / Endowment / Project Grants	3	8,67,21,643	8,36,43,501
Secured Loans and Borrowings	4	-	-
Unsecured Loans and Borrowings	5	-	-
Deferred Credit Liabilities	6	-	
Current Liabilities and Provisions	7	7,17,82,299	3,62,80,986
TOTAL		**1,79,53,90,442**	**1,74,40,39,777**
ASSETS			
Fixed Assets	8	1,41,98,18,602	1,35,93,92,542
Capital Work in Progress	8	4,20,44,645	13,83,380
Investments- from Earmarked/Endowment funds	9	-	-
Investments - Others	10	-	-
Current Assets, Loans & Advances etc.	11	33,35,27,195	38,32,63,855
TOTAL		**1,79,53,90,442**	**1,74,40,39,777**
Significant Accounting Policies	24		
Contingent Liabilities and Notes on accounts	25		

As per our separate report of even date attached

For National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

GOYAL PARUL & CO. FRN 016750N Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीश सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

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 2020

(Amount in Rs.)

INCOME	Schedule	Current Year	Previous Year
Income from Sales/Services	12	-	-
Grants in aid /subsidies	13	15,30,00,000	13,48,00,000
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	1,04,45,445	94,86,630
Other Income	18	1,17,80,531	1,01,74,527
Increase/decrease in stock of finished goods & work-in -progress	19	-	-
TOTAL(A)		**17,52,25,976**	**15,44,61,157**
EXPENDITURE			
Establishment Expenses	20	4,31,42,335	3,48,36,631
Other Administrative Expenses	21	7,97,57,043	6,98,08,024
Research & Development Expenditure (Incl. Grants, Subsidies etc)	22	5,27,62,140	5,75,14,438
Interest	23	-	-
Depreciation (net total at the year end-corresponding to schedule 8)		18,39,42,173	15,98,77,272
TOTAL(B)		**35,96,03,691**	**32,20,36,365**
Balance being surplus/(deficit) carried to Capital Fund (A-B)		-18,43,77,715	-16,75,75,208
Significant Accounting Policies	24		
Contingent liabilities and Notes on accounts	25		

As per our separate report of even date attached

For National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

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

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रोद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology
मोहाली, पंजाब / Mohali, Punjab-140306

GOYAL PARUL & CO. FRN 016750N Chartered Accountants

Page 2 of 20

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 31.03.2020

(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	3,38,64,535	3,22,21,403
b) Bank Balances			2. Expenses on Employees Retirement & terminal benefits	32,34,213	24,04,338
i) In Current Accounts					
ii) In Deposit Accounts	27,60,53,094	9,22,29,990	**(B) Other Administrative Expenses**		
iii) In Savings Accounts	33,28,367	1,63,808	1. Cartage & Carriage inward	15,625	26,260
			2. Honorarium /Sitting Fee	6,56,957	3,47,000
			3. Electricity, power and Water charges	2,31,14,527	2,08,75,427
(B) Grant-in-Aid			4. AMCs/ CMCs	56,85,408	19,85,364
(a) Grant from DBT	30,15,00,000	31,48,00,000	5. Vehicles Running & maintenance	5,53,555	1,83,540
			6. Postage,Telephone & communication charges	6,35,457	5,71,274
			7. Printing & stationery	10,30,336	10,84,022
(C) Interest Incomes			8. Travelling & conveyance expenses	24,95,566	23,69,435
(a) Interest Income	1,00,03,576	83,46,040	9. Outsourcing Manpower Exp.	2,19,71,453	1,69,53,518
			10. Legal & Professional charges	3,14,321	3,40,447
			11. Advt. & publicity	13,81,635	11,19,633
(D) Other Incomes			12. Repair & Maintenance Building	36,81,082	54,95,975
1. Tender Fees	53,151	2,66,795	13. Office & Admn Expenses	13,77,188	8,44,769
2. Sample Analysis	23,484	28,549	14. Guest House Expenditure	13,19,319	11,08,349
3. Guest House Income	6,21,314	6,05,855	15. Watch & Ward Expenses	30,90,250	43,97,047
4. RTI Fee	30	30	16. Hostel Expenses	30,18,009	19,24,882
5. Project Income	20,34,985	12,50,765	17. Inauguration Day Expenses	-	45,234
6. Training fee	12,53,276	11,25,675			
7. Staff Quarter Licence fee	7,19,088	6,22,677	**(C) Research & Development Expenditure**		
8. Hostel Licence Fee	11,72,911	12,08,855	1. Chemicals & Consumables	3,03,20,501	2,87,33,330
9. Application fee	20,581	69,689	2. Fellowships	1,16,80,798	56,79,424
10. Rental Income	34,55,922	21,85,488	3. Computer Software & Accessories	11,19,619	41,53,480
11. Technology Transfer	1,78,012	3,14,920	4. Research Work Expenses	83,638	84,547
12. Misc. Income	20,23,903	14,50,711	5. Field Expenses	56,39,881	66,74,934
13. Campus facilities	2,21,094	1,26,539	6. Patent Filling Expenses	29,690	4,816
14. Ph. D Fee	4,59,690	4,45,760	7. Workshops and seminars	11,98,728	10,50,656
			8. Research Publication Expenses	12,06,913	2,61,606
			9. Sequencing Expenses	18,37,020	39,29,254
(E) Other Projects Receipt (Including interest earned)	7,46,75,201	10,67,86,437	10. Recognition & Membership Fee	6,05,500	42,013
				-	-
			(D) Non-Recurring Expenditures		
(F) Other Receipt			1. Development of Main Campus	24,89,703	1,31,49,072
1. Security Deposit		14,74,878	2. Scientific Equip & Research Acce	13,05,70,828	2,55,89,781
2. Causion Money	35,000	70,000	3. Computers & Books	93,46,176	24,41,138
3. Biotech Club		62,362	4. Furniture & Fixture	23,19,675	96,48,193
4. Staff welfare fund	83,677	73,315	5. Office Equipment	2,40,720	1,55,073
5. Earnest Money Deposit	1,05,464		6. Library Books & Periodicals	4,879	44,062
6. Nobel Prize Series	2,45,42,948		7. Vehicles	18,681	13,63,697
7. NITI Aayog	95,817				
8. TDS Refund	59,721		**(E) Other Payments**		
			1. External Project Expenses	7,15,66,704	5,40,29,723
			2. TDS Refund receivable		5,200
			3. Earnest Money Deposit Paid		9,47,991
			4. M/s Perkin Elmer		1,800
			5. NABI Biotech Club expenses	62,362	
			6. Security Deposits paid	3,24,855	
			7. Interest refunded to CFI	94,86,630	
			(F) Loans & Advances		
			1. Advance to NIPER		5,900
			2. Advance to Employees	40,500	
			3. Advance to M/s Pyramid Builders		5,900
			4. Advance to CDAC		18,69,190
			5. Advance to SPC Electrotech Pvt. Ltd		54,100
			6. Amount recoupable from Niti aayog		95,817
			7. Amount recoupable from CIAB	90,961	9,063
			8. M/s Orient Overseas Container Line Limited	26,223	
			9. Aahar ITPO	34,920	
				-	
			(G) Closing Balance	-	
			a) Cash in Hand	-	
			b) Bank Balances	-	
			i) In Deposit Accounts	29,72,70,444	27,60,53,094
			ii) In Savings Accounts	1,76,64,321	33,28,367
Grand Total	70,27,20,305	53,37,09,138	**Grand Total**	70,27,20,305	53,37,09,138

In terms of separate report of even date attached

For National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No 506042

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

GOYAL PARUL & CO.
FRN
016250N
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.

SCHEDULES FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT 31.03.2020

SCHEDULE-1
CORPUS/CAPITAL FUND

(Amount In Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
Balance as at the beginning of the year	1,62,41,15,289	1,61,16,90,492
Add : Contributions towards corpus/capital fund	14,85,00,000	18,00,00,000
Add : Fixed Assets Created out of Project Grants	4,86,48,925	5
Less/(Deduct) : Expenditure over Income transferred from the income & expenditure A/c	-18,43,77,715	-16,75,75,208
BALANCE AS AT THE YEAR -END	**1,63,68,86,499**	**1,62,41,15,289**

SCHEDULE-2
RESERVES AND SURPLUS

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

For National Agri-Food Biotechnology Institute

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य के. पांडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

PARUL & CO. FRN 015750N

Page 4 of 20

Schedule-3- EARMARKED/ENDOWMENT/PROJECT GRANTS

Sr. No.	Project Name	Additions				Utilisation /expenditure								
							ii) Revenue Expenditure							
		a) Opening balance as on 01-04-2019	b) Additions during the Year	c) Accrued Interest / Interest Recd. on Investment	TOTAL (a+b+c)	i) Capital Expenditure	Fellowships	Chemical & Consumable	Contingency Exp/Travel etc	Overhead Exp	TOTAL	Total Expenses	Refund	Net Balance as on 31-03-2020
1	Development and Transfer of Technology from Queensland University of Technology, Australia to India for Bio-fortification and Disease Resistane in Banana (GAP 02)	33,92,830		97,045	34,89,875	1,50,339	21,99,200	3,27,112	3,07,370		28,33,682	29,84,021		5,05,854
2	Nutrigenomic approach to understand the role of TRP channel activating food components in adipose Tissue inflammation (GAP 08)	-24,413	24,413		-						-	-		-
3	A genomics-assisted synthetic hexaploid wheat gene isolation and pre-breeding platform for improved heat tolerance and sustainable production (GAP 15)	10,72,329			10,72,329		18,633	1,85,096	25,200		2,28,929	2,28,929	8,43,400	-
4	Metagenomic and Functional Characterization of Soy-based Fermented Foods of Northeastern Region (GAP 16)	5,40,805		9,539	5,50,344		3,51,555	77,506	27,404		4,56,465	4,56,465		93,879
5	Genome and Transcriptome Sequencing of Aromatic rices from North Eastern Region (GAP 17)	5,88,186		9,730	5,97,916		4,48,405	1,39,509	9,511		5,97,425	5,97,425		491
6	Utilizing genome editing tools for nutritional improvement In wheat (GAP 18)	11,64,810	15,79,470	16,739	27,61,019		9,03,868	8,29,071	66,409		17,99,348	17,99,348		9,61,671
7	Connections: A Comprehesive biological relationships resources and tools for automated literature mining (GAP 19)	6,97,214		20,916	7,18,130						-	-		7,18,130
8	Functional Characterization and Implications of Plant Inositol Pyrophosphate Kinase (GAP 20)	4,12,033	12,60,743	11,589	16,84,365		4,03,200	7,76,440	5,320	50,000	12,34,960	12,34,960		4,49,405
9	Enhanced rice millilng and maximised valorisatioin of rice milling by product (GAP 21)	21,88,678		36,052	22,24,730		1,25,807	15,89,423	22,387		17,37,617	17,37,617		4,87,113
10	Pharmacological mimicking of cold via cold thermo-receptors (GAP 22)	3,31,012	21,04,515	29,938	24,65,465		3,99,968	4,48,246	2,08,411		10,56,625	10,56,625	68,307	13,40,533
11	Setting up of Secondary Agriculture/ Food Processing Entreprenurial Network in Punjba-Phase-1 (GAP 23)	37,00,867	1,07,86,391	1,84,007	1,46,71,265	10,452	6,85,807	10,87,788	32,009		18,05,604	18,16,056		1,28,55,209
12	CRISPR/Cas mediated genome editing of genes for high pro-vitamin A accumulation and its stability in banana (GAP 24)	22,60,101		30,942	22,91,043	10,28,960	4,03,520	7,56,568	38,953		11,99,041	22,28,001		63,042
13	Genome -Wide mapping of QTLs controlling healthy amylose starch variation in wheat (GAP 25)	8,62,037	34,76,573	66,591	44,05,201		11,22,035	1,05,210	25,378		12,52,623	12,52,623		31,52,578
14	Development and validation of technology for production of high energy density biocoal from rice straw and other agri-biomasses (GAP 26)	4,32,18,647	18,32,538	24,72,109	4,75,23,294	51,33,258	18,85,405	4,45,202	3,08,421	7,45,154	33,84,182	85,17,440		3,90,05,854

GOYAL PARUL & CO. ★ Chartered Accountants ★ FRN 016750N

Page 5 of 20

15	Bio fortified antioxidant rich colored wheat cultivation under organic and agronomic supplementation (Fe, Zn, Protein) strategies to increase farm income (GAP 28)	39,46,055		79,322	40,25,377		4,59,123	10,14,075	6,65,446		21,38,644	21,38,644		18,86,733
16	High resolution QTL mapping for iron (Fe), zinc (Zn), grain protein, and phytate content and their introgression in high yielding wheat cultivars (GAP 29)	1,06,04,240		2,56,003	1,08,60,243	9,800	26,83,128	16,39,497	2,16,636		45,39,261	45,49,061		63,11,182
17	Genomics-guided exploration of polyketide synthases for sustainable production of long chain omega-3 fatty acid via metabolic engineering (GAP 30)	15,84,670		29,908	16,14,578	29,400	3,60,760	1,14,134		35,874	5,10,768	5,40,168		10,74,410
18	Development of bionanoplatform-based ultrasensitive sensor for the detection of food contaminants with enhaced portability and regenerability. (GAP 31)	22,80,510		37,067	23,17,577	14,89,110	3,32,030	2,61,924	23,660	72,400	6,90,014	21,79,124		1,38,453
19	Imparting sheath blight disease tolerance in rice (GAP 32)		29,50,880	48,755	29,99,635	28,850	3,45,516	11,85,416	20,000		15,50,932	15,79,782		14,19,853
20	Development of microalgae based feed supplement for enhanced bioavailability of essential micronutrients for monogastric animals (GAP 33)		8,28,000	9,645	8,37,645	2,50,200	93,000	2,14,434	15,378	52,140	3,74,952	6,25,152		2,12,493
21	Metabolic engineering of triacylglycerol (TAG) biosynthetic pathway to enhance the nutritional quality of forage sorghum and rumen protection of dietary lipids (GAP 34)		8,51,100	1,909	8,53,009		23,000			64,340	87,340	87,340		7,65,669
22	Genomic approaches to reduce B-ODABP levels in Lathyrus spp (GAP 35)		11,03,100	7,889	11,10,989			71,957		81,340	1,53,297	1,53,297		9,57,692
23	Understanding the molecular basis of selective transport of silicon and arsenic by modulating Nodulin 26-like Intrinsic protein 2-1 (NIP2-1) in rice (oryza sativa) (GAP 36)		12,97,000	6,250	13,03,250					93,621	93,621	93,621		12,09,629
24	Development of Glycoconjugates based site directed fluorescent sensor for the detection of bacteria (GAP 37)		10,72,039	5,111	10,77,150					79,279	79,279	79,279		9,97,871
25	Developement of superior haplotype based near isogenic Lines (Haplo-NILs) for enhanced genetic gain in rice (GAP 38)		25,35,200	6,213	25,41,413					50,000	50,000	50,000		24,91,413
26	Department of Biotechnology (DBT) JRF/SRF fellowships	2,47,478	17,90,913		20,38,391		15,31,733		1,19,823		16,51,556	16,51,556	2,30,903	1,55,932
27	Council of Scientific & Industrial Research (CSIR) JRF/SRF Fellowships	1,01,216	41,945		1,43,161				39,309		39,309	39,309		1,03,852
28	Indian Council of Medical Research (ICMR) JRF/SRF Fellowships	99,347	36,89,422		37,88,769		32,36,231		79,173		33,15,404	33,15,404		4,73,365
29	UGC Fellowship	-1,27,080	1,27,080		-						-	-		-
30	JC Bose Fellowship	1,78,383	19,00,000	16,835	20,95,218		3,00,000	69,684	785	1,07,000	4,77,469	4,77,469	50,914	15,66,835
31	DST INSPIRE Fellowship	1,56,627	10,12,446		11,69,073		8,67,643		25,446		8,93,089	8,93,089		2,75,984
32	National Post Doc Fellowship	3,09,190	10,17,947		13,27,137		8,73,767	3,83,760		50,000	13,07,527	13,07,527	855	18,755
33	Ramalingaswamy Fellowship	16,65,072	87,02,752		1,03,67,824	62,414	54,51,000	34,06,271		50,000	89,07,271	89,69,685		13,98,139
34	DST INSPIRE Faculty Fellowship	14,53,095	1,92,57,243		2,07,10,338	10,59,080	1,09,71,512	32,16,816	3,02,120	2,45,000	1,47,35,448	1,57,94,537		49,15,801
35	Ramanujan Fellowship	7,39,562			7,39,562		3,07,000	92,694			3,99,694	3,99,694	3,39,868	-
36	Newton Bhabha Ph. D Placement Programme		1,03,500		1,03,500						-	-		1,03,500
37	Agreement for Industry Research with M/s Cremica Food Industry Limited		11,50,396		11,50,396		3,37,796	2,02,493	1,02,968	1,49,063	7,92,320	7,92,320		3,58,076
38	Agreement for Industry Research with M/s Panchkosh Healthcare Labs		6,89,491		6,89,491			3,17,244		1,20,000	4,37,244	4,37,244		2,52,247
	Total	8,36,43,501	7,11,85,097	34,90,104	15,83,18,702	92,51,872	3,71,20,642	1,89,57,570	[illegible]	[illegible]	6,08,10,940	7,00,62,812	15,34,247	8,67,21,643

For National Agri-Food Biotechnology Institute

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रौद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology

(DR. MUNISH SINGLA)
Finance Officer

सुनीत वर्मा / Suneet Verma
(SUNEET VERMA)
Manager Finance
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रौद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology

डॉ. अमुल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
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
Mohali-140306 Punjab, INDIA

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants
(CA VIJAY KUMAR)
Partner
FRN 016750N

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

SCHEDULE-4
SECURED LOANS & BORROWINGS

(Amount in Rs.)

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

SCHEDULE-5
UNSECURED LOANS & BORROWINGS

(Amount in Rs.)

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

SCHEDULE-6
DEFERRED CREDIT LIABILITIES

(Amount in Rs.)

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

For National Agri-Food Biotechnology Institute

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य के. पांडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

Page 7 of 20

SCHEDULE-7
CURRENT LIABILITIES & PROVISIONS

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
A)CURRENT LIABILITIES		
1. Sundry Creditors		
a) For goods/Equipment	1,53,72,124	91,11,290
b) For Securities deposited by others	30,72,949	33,97,804
c) Earnest Money Deposit	9,17,122	8,11,658
d) Caution Money deposited by Students	1,05,000	70,000
e) NABI Biotech Club	-	62,362
f) Staff Welfare Fund	1,56,992	73,315
g) Nobel Prize Series	2,45,42,948	
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	24,59,084	24,49,624
b) Other Expenses Payable	33,34,580	53,31,195
c) TDS Payable	8,13,615	12,42,497
d) Fellowship Payable	47,37,535	34,75,668
e) GST Payable	2,65,575	7,62,343
f) Punjab Development Tax Payable	6,200	6,600
g) Interest refundable to CFI	1,00,03,576	94,86,630
TOTAL(A)	**6,57,87,299**	**3,62,80,986**
B) PROVISIONS		
1. Gratuity	32,44,334	
2. Superannuation/Pension		-
3. Leave Encashment	27,50,666	-
TOTAL(B)	**59,95,000**	-
TOTAL(A+B)	**7,17,82,299**	**3,62,80,986**

For National Agri-Food Biotechnology Institute

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

Page 8 of 20

NATIONAL AGRI-FOOD BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

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

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 2019	UPTO 30.09.19	AFTER 30.09.19	2019-20	31st March 2020	1st April 2019	2019-20	31st March 2020	31st March 2020	31st March 2019
A	FIXED ASSETS CREATED FROM GOVT. GRANTS											
I	LAND		1				1				1	1
	a)Free Hold	0.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-
	b)Lease Hold	0.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-
II	BUILDINGS											
	a)On Freehold Land	10.00%	1,43,83,92,961	31,18,687	7,68,02,054	-	1,51,83,13,702	27,16,29,653	12,08,28,303	39,24,57,958	1,12,58,55,747	1,16,67,63,309
	b)On Leasehold Land	10.00%	-	-	-		-	-	-	-	-	-
	c)Ownership Premises	10.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	d)Other Superstructures	10.00%	-		-	-	-	-	-	-	-	-
			-				-					
III	PLANT, MACHINERY & EQUIPMENT		-				-					
	EQUIPMENTS	15.00%	40,63,76,365	3,62,32,693	5,53,24,243	-	49,79,33,301	25,57,30,823	3,21,81,053	28,79,11,876	21,00,21,425	15,06,45,542
IV	VEHICLES	15.00%	20,44,875			-	20,44,875	6,00,495	2,16,657	8,17,152	12,27,723	14,44,380
V	FURNITURE & FIXTURES	10.00%	3,41,45,126	15,05,971	8,09,030	-	3,64,60,127.00	64,66,944.00	29,58,867	94,25,811.00	2,70,34,316	2,76,78,182
VI	COMPUTER/PERIPHERALS	40.00%	3,48,55,742	1,56,42,618	60,38,413	-	5,65,36,773	2,44,79,730	1,16,15,135	3,60,94,865	2,04,41,908	1,03,76,012
VII	LIBRARY BOOKS	40.00%	8,75,777	1,697	3,182	-	8,80,656	8,02,512	31,258	8,33,770	46,886	73,265
VIII	OFFICE EQUIPMENT	10.00%	46,42,198	2,40,720		-	48,82,918	22,30,367	2,65,255	24,95,622	23,87,296	24,11,831
	TOTAL OF CURRENT YEAR (A)		1,92,13,33,045	5,67,42,386	13,89,76,922	-	2,11,70,52,353	56,19,40,523	16,80,96,528	73,00,37,051	1,38,70,15,302	1,35,93,92,522
B	Fixed Asset Created from Projects Grants:											
	Equipments	15%	16	2,51,80,002	29,33,886		2,81,13,904		85,86,090	85,86,090	1,95,27,814	16
	Furniture & Fixtures	10%		1,36,616	10,443		1,47,059		19,257	19,257	1,27,802	
	Computers/Peripherals	40%	4	26,72,524	3,41,189		30,13,717		18,80,833	18,80,833	11,32,884	4
	Library Books	40%		4,550			4,550		2,639	2,639	1,911	
	Office Equipments	10%					-		-	-	-	
	Building	10%		1,73,69,715			1,73,69,715		53,56,826	53,56,826	1,20,12,889	
	TOTAL OF FIXED ASSETS PROCURRED FROM PROJECTS (B)		20	4,53,63,407	32,85,518	-	4,86,48,945	-	1,58,45,645	1,58,45,645	3,28,03,300	20
	TOTAL (A+B)		1,92,13,33,065	10,21,05,793	14,22,62,440	-	2,16,57,01,298	56,19,40,523	18,39,42,173	74,58,82,696	1,41,98,18,602	1,35,93,92,542
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		13,83,380			13,83,380	-	-	-	-	-	13,83,380
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	d) Equipment				4,20,44,645		4,20,44,645	-	-	-	4,20,44,645	-
	TOTAL OF CURRENT YEAR (CWIP) (C)		13,83,380	-	4,20,44,645	13,83,380	4,20,44,645	-	-	-	4,20,44,645	13,83,380
	GRAND TOTAL (A+B+C)		1,92,27,16,445	10,21,05,793	18,43,07,085	13,83,380	2,20,77,45,943	56,19,40,523	18,39,42,173	74,58,82,696	1,46,18,63,247	1,36,07,75,922

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
(DR. MUNISH SINGLA)
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

For National Agri-Food Biotechnology Institute
सुनीत वर्मा / Suneet Verma
वित्त प्रबंधक / Manager (Finance)
(SUNEET VERMA)
Manager Finance
National Agri-Food Biotechnology Institute
भारत सरकार / Govt. of India
जैवप्रौद्योगिकी विभाग / Deptt. of Biotechnology
मोहाली, पंजाब / Mohali, Punjab-140306

डॉ. अश्विनी के. पंडा
Dr. Ashwini K. Panda
कार्यकारी निदेशक / Executive Director
(DR. ASHWINI PANDA)
Executive Director
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

M/s Goyal Parul & Co
Chartered Accountants
(CA VINAY KUMAR)
Partner

GOYAL PARUL & CO.
FRN 016750N
Chartered Accountants

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)		-
TOTAL	-	-

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 Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA) FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA) MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA) EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR) PARTNER Membership No.506042

GOYAL PARUL & CO. FRN 016750N Chartered Accountants

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

मुनीश सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य कु. पँडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

Page 10 of 20

SCHEDULE-11
CURRENT ASSETS, LOANS & ADVANCES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
A) CURRENT ASSETS		
1. Inventories		
2. Sundry Debtors		
3. Cash balances in hand		
4. Bank balances:		
a) With Scheduled Banks:		
-On Current accounts		
-On Fixed Deposit accounts	29,72,70,444	27,60,53,094
-On Savings accounts		
(i) State Bank of India A/c	1,76,64,321	33,28,367
TOTAL(A)	**31,49,34,765**	**27,93,81,461**
B) LOANS, ADVANCES AND OTHER ASSETS		
1. Loans		
2. Advances and other amounts recoverable		
a) On Capital Account		
b) Advances		
(i) Deposit with M/s RITES Ltd.	1,42,71,231	9,00,21,774
(ii) Deposit with CDAC		90,81,190
(iii) Secured Advance to M/s Pyramid Builders		2,65,500
(iv) M/s SPC Electrotech Pvt. Ltd.		54,100
(v) M/s Pyramid Builders		5,900
c) Recoupable form Govt. Agencies		
(i) NIPER	5,900	12,122
(ii) Hargobind Khurana Memorial Symposium		1,40,000
(iii) INST	2,58,958	7,78,721
(iv) CIAB	1,75,108	45,910
(v) NITY AAYOG		95,817
(vi) M/s Perkin Elmer	1,800	1,800
(vii) M/s E media solutions	2,700	
(viii) M/s Balmer Lawrie & Co. Ltd.	13,382	
(ix) M/s Orient Overseas Container Line Limited	26,223	
d) Advance to Employees	42,000	1,500
e) Others(specify)		
(i) Security for Gas Connection to M/s Chahal Gas	26,250	26,250
(ii) Deposit with PSPCL	44,581	44,581
(iii) TDS Receivable	6,442	66,163
(v) PSEB Elelct Security for Main Campus	11,12,090	11,12,090
(vi) Aahar ITPO	34,920	
3.Income accrued:		
a) On investments from earmarked/endowment funds		
b) Interest On Saving A/c and Fixed Deposits	25,70,845	21,28,976
c) On loans & advances		
d) Others(Accrued Interest from GAPs)		
4. Claims Receivable		
TOTAL(B)	**1,85,92,430**	**10,38,82,394**
TOTAL(A+B)	**33,35,27,195**	**38,32,63,855**

For National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीश सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली-140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

GOYAL PARUL & CO. FRN 016750N Chartered Accountants

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	15,30,00,000	13,48,00,000
2. State Government		-
3. Government Agencies		-
4. Institutional /welfare bodies		-
5. International Organisations		-
6. Others (to be specified)		-
TOTAL	15,30,00,000	13,48,00,000

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 Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
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

डॉ. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

GOYAL PARUL & CO. FRN 016750N Chartered Accountants

Page 12 of 20

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	74,85,491	70,72,814
ii) Accrued as on 31.03.2020	25,70,845	21,28,976
b)With Non-Scheduled Banks:		
2) On Savings Accounts:		
a)With Scheduled Banks:	3,78,405	2,84,840
b)With Non-Scheduled Banks:		
3) On Loans		
a)Employees/staff	4,500	
b) Interest on Mobilisation Advnace/Escrow Acc		
4) Interest on Debtors & other Receivables		
a) Interest on refund of Income Tax	6,204	
TOTAL	1,04,45,445	94,86,630

For National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

GOYAL PARUL & CO.
FRN 016750N
Chartered Accountants

Page 13 of 20

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 cost		
2. Export Incentives realized		
3. Overhead Income from External Projects	20,34,985	12,50,765
4. Miscellaneous Income		
a) Tender Fees	63,411	2,66,660
b) Sample Analysis	27,352	24,681
c) Guest House (Income)	6,24,014	6,05,855
d) RTI Fee	30	30
e) Training Fee	12,58,676	11,19,375
f) Staff Quarters Licence Fee	7,19,088	6,22,677
g) Hostel fee	11,72,911	12,08,855
h) Application fee	24,883	65,387
i) Rental income	29,58,429	26,96,242
j) Technology transfer	1,88,149	3,04,783
k) Misc Income	20,27,654	14,38,960
l) Campus facilities	2,21,259	1,24,497
m) Ph. D Fee	4,59,690	4,45,760
TOTAL	**1,17,80,531**	**1,01,74,527**

For National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA) FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA) MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA) EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR) PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमुल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

GOYAL PARUL & CO. FRN 016750N Chartered Accountants

Page 14 of 20

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	3,39,13,122	3,24,32,293
2. Expenses on Employees Retirement & terminal benefits	32,34,213	24,04,338
3. Provision for Gratuity and leave encashment	59,95,000	-
TOTAL	4,31,42,335	3,48,36,631

SCHEDULE-21

OTHER ADMINISTRATIVE EXPENSES

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Cartage & Carriage inward	15,625	26,260
2. Honorarium /Sitting Fee	6,56,957	3,47,000
3. Electricity, power and Water charges	2,16,69,358	2,08,45,085
4. AMCs /CMCs	59,79,647	19,95,708
5. Vehicles Running & maintenance	5,53,555	1,83,540
6. Postage,Telephone & communication charges	6,35,937	5,88,974
7. Printing & stationery	10,31,126	10,84,022
8. Travelling & conveyance expenses	24,92,209	22,85,126
9. Outsourcing Manpower Exp	2,25,64,705	1,76,54,435
10. Legel & Professional charges	3,14,321	3,21,272
11. Advt. & publicity and display Expenses	13,83,006	10,37,910
12. Repair, Operation & Maintenance of Building	37,35,182	54,69,160
13. Office & Admn Expenses	13,80,338	8,43,680
14. Guest House Expenditure	12,76,977	11,34,893
15. Watch & Ward Expenses	31,45,688	43,73,113
16. Hostel Expenses	29,18,836	20,85,982
17. Inauguration Day Expenses	-	45,234
18. Interest earned refundable to CFI	1,00,03,576	94,86,630
TOTAL	7,97,57,043	6,98,08,024

For National Agri-Food Biotechnology Institute

M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA) FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA) MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K PANDA) EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR) PARTNER Membership No.506042

Dated: 27/08/2020

Place: Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य कु. पँडा
Dr. Amulya K Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

GOYAL PARUL & CO. FRN 016750N Chartered Accountants

Page 15 of 20

SCHEDULE-22

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

(Amount in Rs.)

Particulars	Current Year	Previous Year
1. Chemical & Consumables	2,92,93,871	2,96,23,366
2. Fellowship	1,16,80,798	65,35,886
3. ICT Services & Consumables, Software , Accessories etc	16,48,623	41,94,476
4. Research Work Expenses	90,114	84,547
5. Field Expenses (Ploughing, RM & Other Job work)	55,10,705	67,94,755
6. Patent Filling Expenses	29,690	4,816
7. Workshops & Seminars	13,38,728	10,35,656
8. Research Publication Expenses	12,06,913	2,61,606
9. Sequencing Expenses	13,57,199	89,37,317
10. Recognition & Membership Fee	6,05,500	42,013
TOTAL	**5,27,62,140**	**5,75,14,438**

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 Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

(DR. MUNISH SINGLA)
FINANCE OFFICER

(SUNEET VERMA)
MANAGER FINANCE

(DR. AMULYA K. PANDA)
EXECUTIVE DIRECTOR

(CA VIJAY KUMAR)
PARTNER
Membership No.506042

Dated: 27/08/2020
Place:Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

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. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

GOYAL PARUL & CO. FRN 016750N Chartered Accountants

Page 16 of 20

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 created out of grants received from DBT and valued at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition. As per the advice of the audit the Fixed Assets created out of the external funded projects/fellowships have also been taken at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition for each article. The Land which is allotted free of cost by Govt. of Punjab for setting up of NABI has been taken as nominal value of Re. 1.

E) DEPRECIATION

Depreciation on fixed assets including fixed assets created out of projects have been charged as per the rate prescribed in the Income Tax Act-1961 on written down value method. The depreciation on fixed assets created out of project has been charged from the date of its acquisition, during the year 2019-20.

F) MISCELLANEOUS EXPENDITURE

There is no deferred revenue expenditure during 2019-20.

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 and receipt basis. During the FY 2019-20, recurring grants amounting to Rs. 15,30,00,000/- has been sanctioned for the purpose as shown in schedule-13. Non-recurring Grants amounting to Rs.14,85,00,000/- sanctioned by DBT have been shown as addition to Corpus/ Capital Fund (schedule-1).

Interest earned on Govt. Grant amounting to Rs.1,00,03,576/- has been shown as payable to Govt. (Schedule 7) in compliance to Rule 230 (8) of General Financial Rules 2017.

I) Expenses payable up to 31st March, 2020, pertaining to FY 2019-20, 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 2019-20, 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.2,36,732/- on account of encashment of earned leave has been taken in account on cash basis.

Provision for Gratuity and leave encashment of Rs.59,95,000/- has been made in the books of accounts, by debiting to Income & Expenditure Account, during the year 2019-20 as per the Finance Committee approval in its 16th meeting held on 21-08-2019.

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

For Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

Finance Officer

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

मनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

Manager Finance

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

Executive Director

डॉ. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

CA Vijay Kumar
Partner
Membership No. 506042

GOYAL PARUL & CO. FRN 016750N Chartered Accountants

Page 18 of 20

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 Account 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 2019-20. It is virtually a copy of cash book / Institute's accounts. The total receipt as shown in receipt & payment account comes to Rs. 42,33,38,844/- which include Rs. 30,15,00,000/- as Recurring and Non-recurring grants from DBT, grant of Rs.7,46,75,201/- for externally funded projects and Rs. 4,71,63,643/- from other receipts. Total amount of Rs. 38,77,85,540/- has been released as payments during the financial year 2019-20.

2. The Income and Expenditure Account

The Income and Expenditure accounts are prepared on accrual basis. The total income is Rs. 17,52,25,976/- out of which includes Rs. 15,30,00,000/- Recurring Grant from DBT and rest is from Other Resources.

Total expenditure (before depreciation) comes to Rs.17,56,61,518/- which also includes Rs. 1,00,03,576/- of interest earned on Grants, which is refundable to Govt., and depreciation of Rs. 18,39,42,173/- has been charged in the current FY 2019-20. A sum of Rs.18,43,77,715/- being excess of expenditure over income has been transferred to Corpus/ Capital Fund (Schedule-1).

3. Fixed Assets

Fixed assets are created from grant from DBT and valued at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition. As per the advice of the audit the Fixed Assets created out of the external funded projects/fellowships have also been taken at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition for each article.

During the FY 2019-20, a sum of Rs.37,21,395/- has been earned as interest on deposits with M/s RITES ltd. and Rs.61,54,036/- received as refund of service tax, which has been adjusted against Main campus building capitalized during the year (Schedule 8).

4. Depreciation

Depreciation on fixed assets including fixed assets created out of projects has been charged as per the rate prescribed in the Income Tax Act-1961 on written down value method. The depreciation on fixed assets created out of projects has been charged from the date of its acquisition during the year 2019-20.

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 2020, there is a balance of Rs.8,67,21,643/- 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.34,90,104/- 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

Finance Officer

Dated: 27/08/2020
Place: Mohali

डॉ. मुनीष सिंगला / Dr. Munish Singla
वित्त अधिकारी / Finance Officer
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

Manager Finance

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

Executive Director

डॉ. अमूल्य कु. पंडा
Dr. Amulya K. Panda
कार्यकारी निदेशक/Executive Director
राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान
National Agri-Food Biotechnology Institute
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मोहाली - 140306 पंजाब, भारत
Department of Biotechnology, Govt. of India
Mohali-140306 Punjab, INDIA

20 of 20

For M/s Goyal Parul & Co.
Chartered Accountants

CA Vijay Kumar
Partner
Membership No.506042

राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान

जैवप्रौद्योगिकी विभाग (भारत सरकार) के तहत एक राष्ट्रीय संस्थान
जैवप्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एंव प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार
सैक्टर–81, नौलेज सिटी, मोहाली, पंजाब–140306, भारत
फोन: 0172.5221106 (ओ.) फैक्स: 0172–5221100
www.nabi.res.in