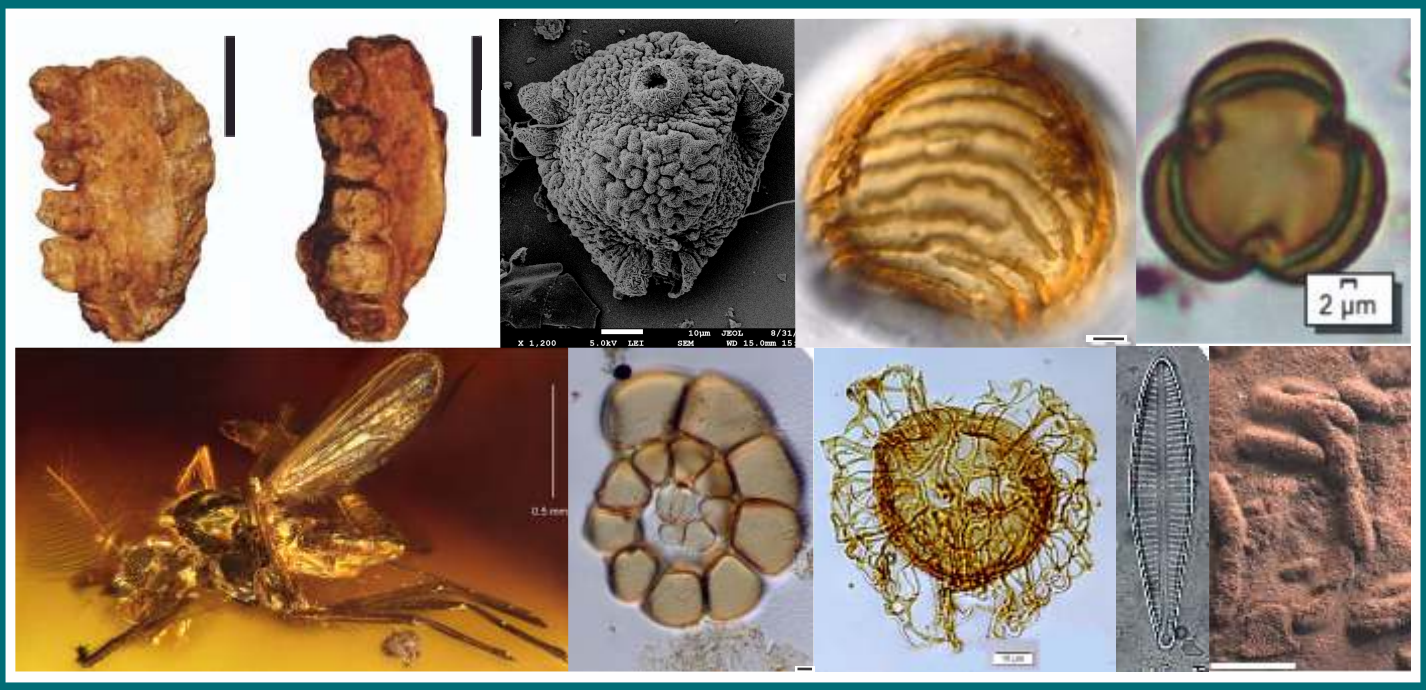
वार्षिक विवरणिका

2018-2019



बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के अंतर्गत स्वायत्त संस्थान
भारत सरकार, नई दिल्ली

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान

एक नज़र में

प्रोफ़ेसर बीरबल साहनी, एफ.आर.एस. ने वर्ष 1946 में पुरावनस्पति को विज्ञान के रूप में पता लगाने और विकसित करने के लिए संस्थान की स्थापना, जो पादप जीवन के उद्भव एवं विकास को समझने में इसकी संभावित सामर्थ्य की कल्पना करते हुए तमाम भू–वैज्ञानिक समस्याओं के समाधान में जीवाश्म ईंधन के अन्वेषण पर आधारित है। मूल रूप से जीवाश्म पादपों से संबंधित अध्ययनों के आधार पर बी.सा.पु.सं. के अधिदेश का हाल ही में इसे अन्य क्षेत्रों के संग संयोजित करके विस्तारित किया गया था और इसे प्राप्त करने के लिए आधुनिक सुविधाओं का निर्माण किया जा रहा है। नूतन विस्तृत लक्ष्य निम्नवत् हैं:–

- ❖ समय के माध्यम से जीवन का उद्गम एवं उद्भव को समझना;
- ❖ हाल ही में गहन भू–वैज्ञानिक कालों में जलवायु परिवर्तन समझना;
- ❖ गत सभ्यता व मानव इतिहास समझना;
- ❖ तेल व कोयला उद्योग के अन्वेषण कार्यक्रमों में पुराविज्ञान का अनुप्रयोग।

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, शोध एवं विकास (R&D) में समर्पित वैज्ञानिकों की टीम के माध्यम से बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान में एकीकृत नवाचारी विचारों के साथ उत्कृष्टता प्राप्त करने का प्रयास कर रहा है।

अपने व्यापक अर्थों में, बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान का लक्ष्य पादप जीवन उद्भव व भू–वैज्ञानिक प्रक्रमों तथा समय के माध्यम से पर्यावरणीय उद्भव एवं विकास में उत्कृष्टता हासिल करना है।

शुरूआत में, संस्थान ने भारतीय जीवाश्म वनस्पति जातों के मूलभूत पहलुओं पर जोर दिया, लेकिन नियत समय में जैवस्तरिक आयु निर्धारण, पृष्ठीय एवं उपपृष्ठीय अवसादों के सहसंबंध एवं जीवाश्म ईंधन के निक्षेपों के अनुकूल क्षेत्रों को अन्वेषित करने सहित से है। प्रमुख शोध कार्य का सरोकार भू–वैज्ञानिक समय के माध्यम से पादप उद्भव को समझने से है। कैंब्रियन पूर्व जीवन के विविध रूपण विविधता एवं गोंडवाना व तृतीयक वनस्पति–जात, कोयला, भूराकोयला के वितरण और अंतः द्रोणीय सहसंबंध तथा चतुर्थमहाकल्प अवधि में जलवायु व वनस्पति व पारिस्थितिकी तंत्र के बदलाव में परस्पर संबंध को समझने के बारे में ज्ञान व्युत्पन्न करने पर विशेष जोर दिया गया है।

पूर्ववर्ती महाकल्प के पादप अध्ययन परिदृश्य गत जलवायवी एवं पर्यावरणीय परिवर्तनों के निर्धारण में मदद करते हैं, परंतु इन जलवायु परिवर्तन घटनाओं को कालक्रम में जोड़ना आवश्यक है। जिसमें पुरा–मानसून/जलवायु निष्कर्ष निकालने के लिए वृक्ष–वलयों का अध्ययन महत्वपूर्ण पहलू हैं। आयु–निर्धारण और पुरावनस्पतिक हित के नमूनों का अध्ययन तथा प्राचीन डी.एन.ए. के अध्ययन, संस्कृति व सभ्यता का उद्भव समझना कठिन है। निक्षेपणीय स्थितियों के अतिरिक्त भूराकोयला, कोयले की गुणवत्ता, उनकी आर्थिक उपयोगिता को मूल्यांकित करने का कार्बनिक शैलविज्ञान पर भी शोध किया जा रहा है। संस्थान के अधिदेश को पूरा करने की दशा में सभी अध्ययनों के नमूने दूर–दूर से ध्रुवीय (आर्कटिक/अंटार्कटिक) क्षेत्रों सहित एकत्र किए जाते हैं।

संस्थान के संग्रहालय में भारत से संजोए गए एवं पूरी दुनिया से प्राप्त किए गए जीवाश्मों का संपन्न भंडार है जिसमें 1949 में 77 जीवाश्मों से जड़ित आधारशिला विशेष आकर्षण है। संस्थान में पुराविज्ञान पर समृद्धतम साहित्य संकलन है। विगत एवं वर्तमान वनस्पति में तुलना करने हेतु पादपालय है। विश्व में एक मात्र राष्ट्रीय सुविधा रेडियोकार्बन आयुनिर्धारण प्रयोगशाला भी यहां है। संस्थान में नूतन विस्तृत शोध अधिदेश के साथ पुरातात्विक शिल्प तथ्यों एवं रेडियोकार्बन आयुनिर्धारण तकनीक के अलावा चतुर्थमहाकल्प अवसादों की स्पष्ट आयुनिर्धारण हेतु टीएल/ओएसएल (TO/OSL) संयत्र है। पुराचुंबकत्व प्रयोगशाला की स्थापना, प्राचीन डीएनए प्रयोगशाला, एफईएसएम सीएचएनएस विश्लेषक, संनाभि लेजर, रमन स्पेक्ट्रोमिति एवं एक्स आर डी के अलावा, समस्थानिक एवं कार्बनिक भू–रसायनिक विश्लेषणों हेतु हाल ही में आईआरएमएस, आईसीपी एमएस, जीसी–एमएस यंत्रों को बढ़ाया गया है। संस्थान समय–समय पर राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक सम्मेलनों का आयोजन करता है तथा आवधिक रूप से अंतर्राष्ट्रीय जर्नल द पेलियोबॉटनिस्ट के अलावा खास मौकों पर सूची–पत्र, एटलस, इत्यादि को छपवाता है।

वर्तमान में संस्थान का नाम बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान रखा गया है जो कि विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के तहत स्वायत्त संस्थान के रूप में कार्य कर रहा है।

वार्षिक विवरणिका

2018-2019

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के अंतर्गत स्वायत्त संस्थान

भारत सरकार, नई दिल्ली

© बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ 226 007, (उ.प्र.), भारत

प्रकाशक

निदेशक
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान
53, विश्वविद्यालय मार्ग
लखनऊ–226 007, उत्तर प्रदेश, भारत

दूरभाष : +91-522-2740470/ 2740413/ 2740011/ 2740865
फैक्स:+91-522-2740485/ 2740098
ई–मेल:director@bsip.res.in ; rdcc@bsip.res.in
वेबसाइट : http://www.bsip.res.in
ISSN No. : 0972 - 2726

संकलन एवं संपादन : डॉ. अनुपम शर्मा एवं डॉ. अमित कुमार घोष
सहयोग : श्री मधुकर अरविंद, श्री रतन लाल मेहरा, डॉ. बिस्वजीत ठाकुर, डॉ. संतोष के शाह, डॉ. पूनम वर्मा, डॉ. गौरव श्रीवास्तव, श्री दिगंबर सिंह बिष्ट एवं प्रशासन
दृश्य : वैज्ञानिक गण एवं छायाचित्रण इकाई
अनुवाद : श्री अशोक कुमार, डॉ. अंजू सक्सेना, डॉ. दीपा अग्निहोत्री, डॉ. पूनम वर्मा, डॉ. आभा सिंह, डॉ. स्वाति त्रिपाठी, श्री रतन लाल मेहरा, डॉ. त्रिणा बोस
शोध अध्येता : कु. सुप्रिया कुमारी, कु. हर्षिता श्रीवास्तव, श्री सर्वेंद्र कुमार, श्री अमित कुमार मिश्रा, श्री आशीष मिश्रा, श्री योगेश कुमार, श्री मुकेश यादव, श्री रणधीर सिंह, श्री हर्ष कुमार, श्री प्रशांत मोहन त्रिवेदी, कु. प्राचिता अरोड़ा, श्री देवेश्वर प्रकाश मिश्रा, श्री आदर्श मिश्रा, कु. प्रियंका सिंह
टंकण : श्री अजय कुमार श्रीवास्तव, श्री अशोक कुमार, श्री राज कुमार, श्री पुष्कर वर्मा एवं कु. अनुपम जैन
आवरण पृष्ठ फोटो : पादप/जंतु तत्वों का सूक्ष्म एवं स्थूल फोटो
ऊपरी पंक्ति (बांये से दाहिने) : *सिवाथिकस होमोनिड, लुडविज़िया पेरोवियाना, सिरेटॉपटेरिस, आर्टीमिसिया*
निचली पंक्ति (बांये से दाहिने) : *टेनीटार्सस रेमस, माइक्रोफोरामिनीफेरल लाइनिंग्स, ग्लैफाइरोसिस्टा, गोम्फोनिमा* प्रजाति, *ट्रैप्टिकनस पैडम*

प्रस्तुति : अनुसंधान विकास एवं समन्वय प्रकोष्ठ (आरडीसीसी) एवं प्रकाशन प्रभाग
(पाठांतर होने की दशा में अंग्रेजी पाठ ही मान्य होगा)

सितंबर 2019

अनुक्रमणिका

प्राक्कथन .....(i)
अनुसंधान के प्रमुख बिंदु .....(iii)
उन्नत गतिविधियाँ .....(vi)
आंतरिक गतिविधियाँ .....(vii)
भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव .....(viii)
स्थापना दिवस 1
संस्थापक दिवस 2
बी.एस. वेंकटचला स्मृति व्याख्यान 3
के. आर. सुरंगे स्मृति व्याख्यान 3
एम.एन. बोस स्मृति व्याख्यान 3
शोध 4
परियोजना कार्य 4
संस्थान परियोजनाओं से इतर शोध–कार्य 64
सहयोगात्मक कार्य 75
प्रायोजित परियोजनाएं 90
प्रकाशित शोध–पत्र 107
सम्मेलनों / संगोष्ठियों / कार्यशालाओं में प्रस्तुत शोध–पत्र 115
सम्मेलनों / संगोष्ठियों / परिसंवादों / बैठकों / कार्यशालाओं / अध्येतावृत्ति में प्रतिनियुक्ति 120
प्रस्तुत व्याख्यान 124
प्रदत्त परामर्शता / तकनीकी सहायता 127
सम्मान 129
समितियों / परिषदों में प्रतिनिधित्व 131
पी–एच.डी. प्रलेखन 134
इकाइयाँ 138
प्रकाशन 138
ज्ञान संसाधन केंद्र 139
संग्रहालय 140
इलेक्ट्रॉनिक आंकड़ा संसाधन 142
टीएल / ओएसएल एवं भू–रसायनविज्ञान सुविधा 142
रेडियोकार्बन आयुनिर्धारण एवं समस्थानिक और अभिलक्षणन प्रयोगशाला 143
क्रमवीक्षण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी 145
विशिष्ट आगंतुकगण 146
राजभाषा की स्थिति 147
शासी मंडल 149
अनुसंधान सलाहकार परिषद 150
वित्त समिति 150
भवन समिति 150
स्टाफ 153
नियुक्तियां 155
प्रोन्नतियां 157
सेवानिवृत्तियां 156
निधन 158
आरक्षण एवं रियायतें 158
लेखा–परीक्षकों की रिपोर्ट 159

संगठन संरचना

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी)
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान (बीएसआईपी)
(स्वायत्त संस्थान)

शासी मंडल

अध्यक्ष

- अनुसंधान सलाहकार परिषद
- वित्त एवं भवन समिति

निदेशक

विशिष्ट क्षेत्र शोध समूह

कैंब्रियनपूर्व पुराजीवविज्ञान
गोंडवाना पारिस्थितिकी समूह
क्रिटेशस–सीनोजोइक पारिस्थितिकी समूह
कोयला शैलविज्ञान एवं कार्बनिक भू–रसायन विज्ञान समूह
चतुर्थमहाकल्प पुराजलवायु समूह
भू–कालानुक्रमण, पुराजीवविज्ञान एवं पुराजीनोमिक्स समूह

शोध हेतु सहायक इकाइयां

अनुसंधान विकास एवं समन्वय प्रकोष्ठ
प्रकाशन प्रभाग
ज्ञान संसाधन केंद्र
संग्रहालय
पादपालय
द्रवसम्मर्दन प्रयोगशाला
परिच्छेदन कर्तन कार्यशाला
क्रमवीक्षण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी
इलेक्ट्रॉनिक आँकड़ा प्रक्रमण
संनाभि लेजर क्रमवीक्षण सूक्ष्मदर्शी एवं रमन स्पेक्ट्रममिति
फोटोग्राफी

प्रशासन

रजिस्ट्रार इकाई
वित्त एवं लेखा अनुभाग
स्थापना अनुभाग
वैज्ञानिक गतिविधियां अनुभाग
भंडार एवं क्रय अनुभाग
निर्माण, भवन एवं अनुरक्षण अनुभाग
परिवहन एवं अतिथि गृह

सतर्कता अधिकारी
डॉ. अंजुम फ़ारूक़ी, वैज्ञानिक 'एफ'

महिला फोरम
डॉ. वंदना प्रसाद, वैज्ञानिक 'एफ'

केंद्रीय जन सूचना अधिकारी
डॉ. रतन कर, वैज्ञानिक 'ई'

प्राक्कथन

सन् 1946 में स्थापित बीरबल साहनी पुरावनस्पतिविज्ञान संस्थान को 2017 में बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान के रूप में नाम दिया गया था। बी एस आई पी ने पुराविज्ञान तथा संबंधित पृथ्वी प्रणाली विज्ञान के दोनों मूलभूत और व्यावहारिक पहलुओं पर एकीकृत, बहुविषयक दृष्टिकोण के साथ शोधरत है। अनुसंधान गतिविधि अतीत जीवन रूपों, अतीत जलवायु और पारिस्थितिकी तंत्र पर केंद्रित है। जिसमें जीवन की उत्पत्ति और विकास, समय के माध्यम से वनस्पति, गतिशीलता, जीवाश्म और जीवाश्म ईंधन की खोज शामिल है।

बी.एस.आई.पी. में शोध की गतिविधियाँ निम्नलिखित छः मुख्य महत्वपूर्ण क्षेत्रों : (1) प्रारंभिक जीवन और पर्यावरणः भारतीय कैंब्रियन पूर्व द्रोणियों से प्राप्त प्रमाण, (2) दृश्यजीवी स्थलीय तथा तटीय पारितंत्र : जैवस्तरिकीय, पुरापर्यावरणीय, पुरापारिस्थितिकीय तथा पुराभौगोलिक दृष्टिकोण, (3) शैलविज्ञान : निक्षेपणीय एवं उपयोगीकरण दृष्टिकोणों हेतु जीवाश्म ईंधन का अभिलक्षण, (4) क्वाटरनरी पुराजलवायु पुनर्रचना, वनस्पति गतिविज्ञान एवं सापेक्षिक समुद्र–तल, (5) होलोसीन/एंथ्रोपोसीन के दौरान पौधों का ग्राम्यन, आरंभिक खेती और पारिस्थितिकी गतिकी, (6) सहसंबंध, पुराजलवायवी, विवर्तनिक और उद्गम अध्ययनों हेतु भूरासायनिक मापदण्डों में समूहीकृत है

बी.एस.आई.पी. की विशेषता का उपयोग सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों/संगठनों जैसे ऑयल इंडिया लिमिटेड, कोल इंडिया लिमिटेड, भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण, विभिन्न विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संगठन नियमित रूप से उठा रही हैं।

विगत कुछ वर्षों में नई विश्लेष्णात्मक सुविधाओं के साथ प्राचीन डीएनए प्रयोगशाला तथा कशेरूकी जीवाश्म विज्ञान प्रयोगशाला को 2018 में स्थापित कर अपने अनुसंधान क्षेत्र को विस्तृत किया है। बी एस आई पी में एक तिहाई से अधिक महिला वैज्ञानिकों की उचित संख्या भी काफी उल्लेखनीय है। कई युवा वैज्ञानिकों ने विदेशों में प्रतिष्ठित पोस्टडॉक्टरल फैलोशिप हेतु चयनित हुए हैं। संस्थान ने विगत कुछ वर्षों में अपने प्रदर्शन में मात्रात्मक मापदंडो के साथ शोध की गुणवता में काफी सुधार किया है, जिसकी झलक उच्च प्रभाव कारक संख्या की शोध पत्रिकाओं में शोध पत्रों का प्रकाशन, उच्च उद्धरण संख्या, राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय छात्रवृतियाँ इत्यादि में मिलता है। बी.एस.आई.पी. ने भारतीय अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान उत्सव (आई.आई.एस.एफ.) तथा विद्यालय एवं महाविद्यालयों के छात्रों हेतु आयोजित फेस टू फेस : न्यू फ्रंटियर इन साइंस कार्यक्रमों में हिस्सा लिया है। सन् 2018 में विद्यालयों तथा महाविद्यालयों के छात्रों को पुराविज्ञान से परिचित कराने हेतु कई गतिविधियों तथा कार्यक्रमों का आयोजन संस्थान द्वारा किया गया है।

हम इस रिपोर्ट को आने वाले वर्षों में उच्च स्तर प्राप्त करने के संकल्प के साथ 01.04.2018 से 31.03.2019 तक हमारी गतिविधियों के एक महत्वपूर्ण दस्तावेजों के रूप में प्रस्तुत करते हैं।

वंदना प्रसाद

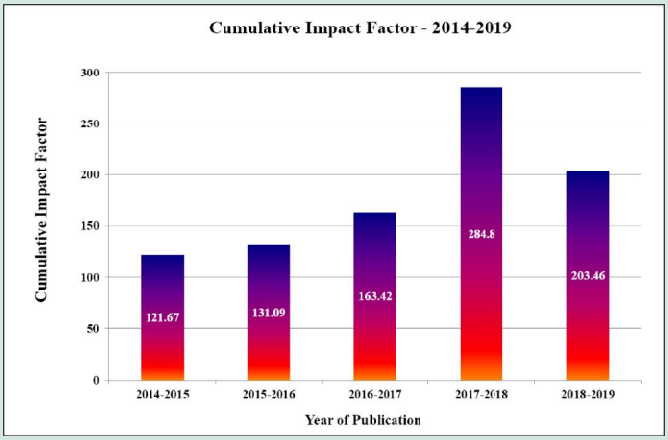
(वंदना प्रसाद)
निदेशक

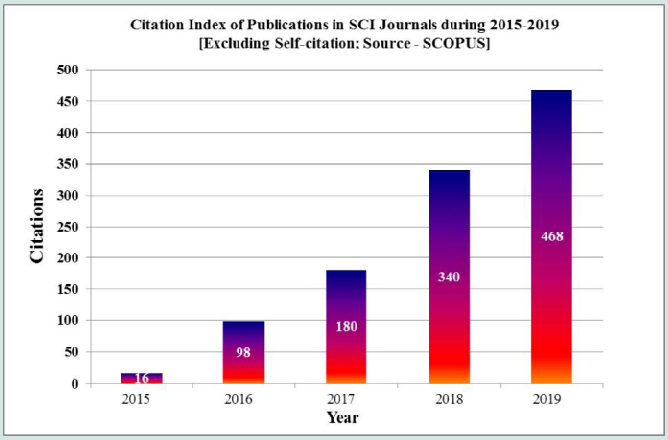
हमारी विशेषज्ञता
उद्भव
आकृतिविज्ञान एवं वर्गीकरणविज्ञान
उच्च विभेदन जैवस्तरक्रमविज्ञान
पुराजैवभूगोल
पुराजलवायु, पुरापारिस्थितिकी एवं पुरापर्यावरण
पुराचुंबकत्व एवं पर्यावरणीय चुंबकत्व
जीवाश्मविज्ञान
कशेरूकी
अकशेरूकी
भू-कालानुक्रमण
रेडियोकार्बन
टीएल/ओएसएल आयुनिर्धारण
तात्विक, अकार्बनिक एवं स्थायी समस्थानिक भू-रसायनविज्ञान
कार्बनिक भू-रसायनविज्ञान एवं शैलविज्ञान
पुरातत्ववनस्पतिविज्ञान
वृक्ष-कालानुक्रमण
औद्योगिक परागाणुविज्ञान
प्राचीन डीएनए
परामर्शता सेवाएं
संविदा प्रशिक्षण सेवाएं
औद्योगिक परागाणुविज्ञान एवं कोयला शैलविज्ञान
पुराचुंबकत्व एवं पर्यावरणीय चुंबकत्व
ईडीएक्स सहित क्रमवीक्षण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी एवं रमन स्पेक्ट्रममापी सहित संनाभि लेजर क्रमवीक्षण सूक्ष्मदर्शी
भू-रसायनविज्ञान
एक्सआरडी
एक्सआरएफ
आईसीपी-एमएस
आईआरएमएस
जीसी-एमएस
एलपीएसए
पौष्टिक विश्लेषक
डीएनए अंगुलि-मुद्रण
^{14}सी एवं संदीप्ति आयुनिर्धारण

अनुसंधान के प्रमुख बिंदु

- चंबल घाटी में अनावृत सुकेत शेल की काली शेल इकाई से एडियाकारन संकुल/सम्मिश्र के साथ ही साथ कैंब्रियन कालीन घटकों की प्राप्ति हुई है।
- छत्तीसगढ़ महासमूह के पूर्वी मीसोप्रोटीरोज़ोइक (~1500 मिलियन वर्ष) काल के नितलस्थ बहुकोशिकीय शैवाल के कार्बनयुक्त जीवाश्म दर्ज़ किए गए हैं, जो सिस्टोसायफोनेंसी कुल के शैवालों के तुल्य हैं और फियोफाइसी वर्ग से संम्बद्ध है।
- बिजयगढ़ शेल से हुए मॉलिब्डेनम (Mo)/टीओसी अध्ययन, वैश्विक परिप्रेक्ष्य में प्रस्तावित 1.2 जी ए के आस–पास हुए पृथ्वी के वातावरणीय ऑक्सीजनन और अधिक्रेटॉनी द्रोणियों में बड़े पैमाने पर हुए Mo जलावतलन, जो कि समकालीन उन्मुक्त महासागरों में डव की आपूर्ति का कारण बना, दोनों परिकल्पनाओं का समर्थन करता है।
- नियोप्रोटीरोज़ोइक (~ 1000 मिलियन वर्ष) काल के भांडेर समूह, विंध्यन महासमूह, के निचले भांडेर बलुआपत्थर और उपरिशायी सिरबु शेल से आर ई ई और सूक्ष्म मात्रिक तत्व आंकड़े निक्षेपण के समय के दौरान ऑक्सी जलमंडल के प्रमाण दर्शाता है।
- शुक्र ग्रह के निचली मेघ परत (शुक्र ग्रह की सतह से लगभग 50 किलोमीटर ऊपर) से स्पेक्ट्रमी संकेत निचली मेघ परत में पृथ्वी आधारित जीवाणु के लिए अनुकूल पर्यावरण होने का सुझाव देते हैं।
- राजमहल द्रोणी के सबसे आधारी तालचीर अवसादों की आयु परागाणु संरूप समुच्चय के वैश्विक सहसंबंध के द्वारा निर्धारित की, गई और यह पश्च पेनसायलवनियन (~ 304 मिलियन वर्ष) निर्दिष्ट हुई है, जो कि पहले पूर्व पर्मियन (~ 298 मिलियन वर्ष) मानी जाती थी।
- सिंगरौली कोयलाक्षेत्र (बराकार शैलसमूह, ~ 280 मिलियन वर्ष) से प्राप्त हुई बड़ी और चौड़ी जीवाश्म पत्तियां कम प्रकाश वाली या छायादार स्थितियों की मौजूदगी का संकेत देती हैं।
- पहली बार, बैनेटाइटेलियन फलन *फ्रेडलिंनडिआ* दक्षिण रीवा द्रोणी (~ 120–100 मिलियन वर्ष) से प्राप्त किया गया है।
- मध्य भारत के पश्च क्रिटेशियस से प्राप्त *कोसिनिपोलेनाइट्स* और कश्मीर के प्लीस्टोसीन काल के करेवा अवसादों से प्राप्त उसका निकटतम सजीव जीवाश्म परागाणु *लुंडविगिआ,* भारत में मिलने वाली सजीव *लुंडविगिआ* प्रजाति से परागाणु आकारमितिक सजातीयता प्रदर्शित करते हैं।
- जबलपुर और सागर स्थानों के डेक्कन–ज्वालामुखी अवसादी अनुक्रम उत्क्रमणीय और प्रसामान्य दोनों चुंबकीय ध्रुवताओं को प्रदर्शित करते हैं जो 29R-29N मग्नेटोक्रोन्स के डेक्कन चुंबकीयस्तरविन्यास के साथ सुसंगत है।
- *बरसिंगसर* खदान के पेलियोसीन कालीन पालना भूराकोयला (~ 61 मिलियन वर्ष) के और मातासुख भूराकोयला के मैसेरल/द्रव संमर्दित संगठन का तुलनात्मक विश्लेषण बरसिंगसर भूराकोयला के निर्माण के समय लगातार धारानुवर्ती या जलाक्रांत परिस्थितियों का जबकि मातासुख भूराकोयला के निर्माण के दौरान आंतरायिक आर्द्र और शुष्क परिस्थितियों का संकेत देता है।
- *आईपोमोइया* (कॉनवॉलवूलेसि) का प्रचीनतम जीवाश्म (57 मिलियन वर्ष) उत्तर पूर्व भारत से खोजा जा चुका है जो यह संकेत देता है कि शकरकंद के पूर्वज का उद्भव भारत में हुआ था नाकि उत्तर अमेरिका में।
- कैंबे द्रोणी, गुजरात में फैबेसी कुल यानि *एच. उमरसारेन्सिस* नवप्रजाति से संबद्ध *डेटारिओडिया* उपकुल के वंश *सिनडोरा/कोपाइफेरा* का सबसे पुराना जीवाश्म रिकार्ड (~ 55–52 मिलियन वर्ष) आधारी कुल फैबेसी के भीतर इस प्रारंभिक–अपसारी उपकुल के उद्भव और पुरा–प्रकीर्णन पथों की समझ बढ़ाने में योगदान देता है।
- जीवाश्म रिकार्ड उत्तर पश्चिम राजस्थान में पूर्वी इओसीन (~ 55 मिलियन वर्ष) के दौरान आर्द्र उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन के मौसमी वर्षा के संकेत के प्रबल प्रमाण देते हैं।
- घूर्णीकशाभ पुटी पर आधारित जैवस्तरिक अध्ययन गिरल भूराकोयला खान को प्रारंभिक शोधकर्ताओं द्वारा प्रतिपादित पश्च पैलियोसीन–पूर्व इओसीन आयु के विपरीत डेनियन–थानेटिएन आयु देता है।
- उत्तर–पूर्वी हिमालय के दक्षिण शिलौंग पठार जैंतिया पहाड़ियों के जेररेन–दौकि अनुक्रम के समस्थानिक संकेत (कार्बन आइसोटोप एक्सकर्ज़न) सीआईआई में दो मुख्य ऋणात्मक और दो अप्रौढ़ विस्थापन दर्शाता है, जो भारत के पूर्व पैलियोजीन के दौरान बार–बार अत्यधिक वैश्विक गर्म जलवायु होने को प्रकट करता है।

- परागाणुस्तरविन्यास के आधार पर, कच्छ के अकरी भूराकोयला खदान अनुक्रम के शीर्ष लिग्नाइट संस्तर और उपरिशायी पश्च–भूराकोयला अनुक्रम की आयु का कालानुक्रमण मध्य वाइपरसियन–पूर्व लूटेशियन (~ 52–47 मिलियन वर्ष) किया गया है।
- जैसलमेर द्रोणी के पैलियोजीन अनुक्रम की प्रक्रम आधारित अवसादिकी द्रोणी के पर्यावरणीय विन्यास में महाद्वीपीय वातोढ से सीमांत समुद्री से उथली समुद्री परिस्थितियों तक क्रमिक परिवर्तन का संकेत देती है। इसके अतिरिक्त, अधिक्रेटॉनी जैसलमेर द्रोणी में, पश्च पैलियोसीन समुद्र तल चढ़ाव और उससे जुड़े समुद्री अतिक्रमण घटना का भी यह संकेत देती है।
- असम के पश्च ओलीगोसीन अवसाद (~ 25 मिलियन वर्ष) से मिला हुआ बांस का सबसे प्रारंभिक जीवाश्म यह अनुमान देता है कि एशिया में प्राचीन बांस गर्म और आर्द्र जलवायु में विकसित हुए थे।
- मध्य तिब्बत के पश्च ओलीगोसीन (~ 25 मिलियन वर्ष) के लुनपोला द्रोणी से प्राप्त हुए ताड़ के गुरू जीवाश्म से यह निष्कर्ष निकलता है कि निक्षेपण के दौरान मध्य तिब्बत में एक गहरी घाटी रही होगी जिसकी ऊंचाई 2.3 किलोमीटर (ए.एस.ले.) औसत समुद्र तल से अधिक नहीं थी।
- कच्छ द्रोणी से प्राप्त प्रथम मानवसम जीवाश्म भारतीय प्रायद्वीप में मायोसीन मानवसम के दक्षिणी सीमा के महत्वपूर्ण विस्तार का द्योतक है।
- दग्शाई शैलसमूह, हिमाचल प्रदेश के लिए एक छोटी आयु परिकलित की गई है और पुरा अक्षांश 29^0 उत्तर पर पड़ता है, जो कि पूर्व शोधकर्ताओं द्वारा दिए गए $22–23^0$ उत्तर से असहमति दर्शाता है।
- Li समस्थानिक अपक्षरण प्रॉक्सी की तरह विकसित की गयी; शिवालिक क्षेत्र की परिच्छेदिकाएं विभिन्न समय अंतरालों के दौरान, रासायनिक अपक्षय की बदलती हुई कोटि दर्शाती हैं, यानि कि पूर्व मायोसीन के दौरान रहा प्रबल रासायनिक अपक्षय मध्य मायोसीन में धीमा हो गया और इसने पश्च मायोसीन के दौरान फिर से गति पकड़ी और मध्य प्लायोसीन तक जारी रही।
- पश्च मायोसीन/बुरडिगालियन आयु (~ 20 मिलियन वर्ष) के दौरान भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की पुरा–ऋतुनिष्ठता का पुनर्निर्माण क्यूलोन से प्राप्त जीवाश्मीकृत द्विकपाटी पिटार (*हाफैनटोसोमा*) *सिमोननेई* का इस्तेमाल करके किया गया।
- डायटम समुच्चय को प्रयुक्त करते हुए दक्षिणी महासागर के भारतीय क्षेत्र के समुद्र तल तापमान, समुद्र–हिम उपस्थिति और उत्पादकता परिवर्तन पर मात्रात्मक आंकड़े प्राप्त किए गए जो हिमनदीय–अंतरहिमदीय समय पैमानों पर जलवायु परिवर्तनशीलता को समझने में मदद करेंगे।
- छत्तीसगढ़ राज्य के महासामुंड जनपद के परागकण प्रमाणों से आज से 14,100 से 11,700 अंशशोधित वर्ष पूर्व प्राचीनतर डायज़ स्टेडियल और आज से 8500 अंशशोधित वर्ष पूर्व से लेकर वर्तमान तक होलोसीन जलवायु इष्टतम (एचसीओ) या होलोसीन तापीय उच्चिष्ठ (एचटीएम) पहचाना गया है।
- उत्तरी गंगा के मैदान में नवीनतर डायज़ (12.8–11.5 के ए) के दौरान भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (आईएमएम) में एक अकस्मात् मिलावट देखी गई है जबकि मध्य–पूर्व होलोसीन के दौरान आईएमएम में क्रमिक वृद्धि देखी गई है।
- स्वालबार्ड के पश्च चतुर्थमहाकल्प अवसादों में *हालोडिनियम* प्रजाति (पक्ष्माभी पुटी) की प्राप्ति अवसादों के निक्षेपण के दौरान हिमनदीय जल प्रभाव के महत्वपूर्ण प्रमाण प्रदान करती है।



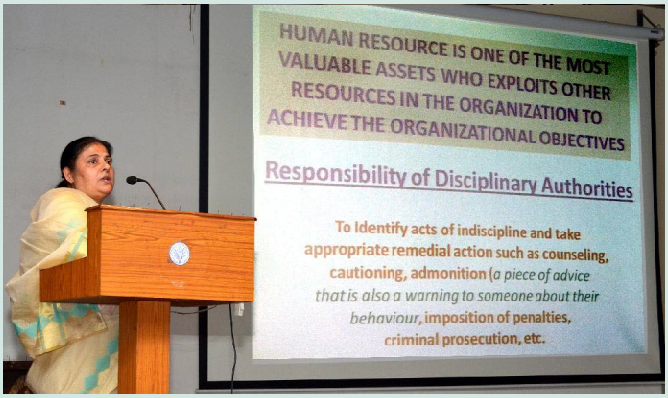


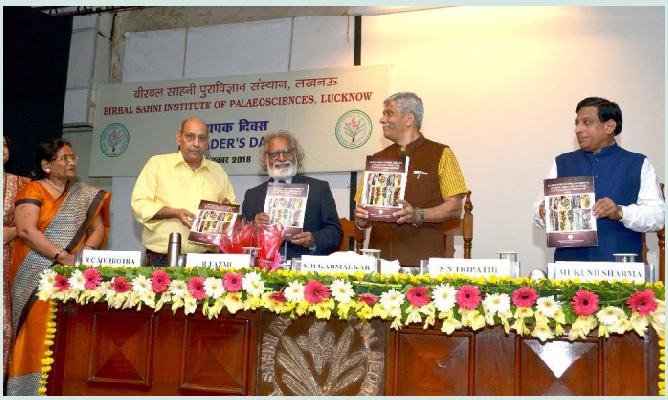
- कच्छ द्रोणी के महा रण क्षेत्र में समुद्री सूक्ष्म जीवाश्मों और जठरपाद कवचों के आधार पर अपेक्षित समुद्र तल परिवर्तन (होलोसीन?) के संकेत साबित हुए हैं; जो मध्य–पश्च होलोसीन काल में विश्वसनीय ढंग से उच्च समुद्र तल के प्रमाण देते हैं।
- कृषि की उत्पत्ति और दक्षिण एशिया में इंडो–यूरोपियन भाषा के स्रोत के बारे में बहुत लंबे समय से चले आ रहे प्रश्नों का जवाब देने के लिए दक्षिण एशिया में प्राचीन मानव डीएनए की आज तक का सबसे बड़ा अध्ययन संचालित किया गया और प्राचीन सिंधु घाटी सभ्यता से एक पहला वैयक्तिक जीनोम का अनुक्रम तैयार किया गया जो मध्य और दक्षिण एशिया जनसमुदाय के समय के साथ–साथ बदलती वंशक्रम को विस्तार से उजागर करता है।
- परिपक्व सिंधु घाटी सभ्यता से प्राप्त प्रथम मानव जीनोम ने मध्य एशिया, स्टेप (घास के मैदान) और प्रारंभिक ईरानी कृषकों से वंशक्रम का कोई प्रमाण नहीं मिलता है। यह इस अवधारणा को भी खारिज करता है कि कृषि पद्धतियां नवपाषाण कालीन ईरान से सिंधु घाटी सभ्यता तक फैली थीं।
- ज़न्स्कार घाटी के पेंजि–ला दर्रे से होलोसीन के पिछले भाग में (~ 3.5 के ए से वर्तमान तक) अल्पकाल मापक्रम पैमाने के कई आकस्मिक शुष्क दौर देखे गए हैं।
- पूर्वी हिमालय के दार्जिलिंग क्षेत्र की लगभग 2400 वर्षों की जलवायवी इतिहास यह तथ्य उजागर करता है कि ''सक्रिय प्रभावी'' और ''व्यवधान–प्रभावी'' अंतरालों की आवृत्तियों में शतवार्षिक पैमाने के विचरण आईएसएम की आंतरिक गतिकी को निर्धारित करते हैं और इन क्षेत्रों के ऊपर आईएसएम के अंतरात्मक स्वभाव के पीछे सबसे महत्वपूर्ण प्रेरक प्रक्रिया मानी गई।
- मुख्य और सूक्ष्म मात्रिक तत्वों, टीओसी, परागकणों, घूणीकशाभ पुटियां, डायटमों और कण आमाप आंकडों को मिलाते हुए बहु–प्रतिता अध्ययन ने केरल के दक्षिण पश्चिमी तट में पिछले 2000 वर्षों के लिए भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून परिवर्तनशीलता और मानवजनित प्रतिक्रियाओं की पहचान की है।
- गंगा के मैदान के सरयू क्षेत्र में सरेठी पुरातात्विक स्थल से प्राप्त हुए फसल के अवशेषों ने स्पष्ट किया है कि 200 ई.पू. से 300 ई. तक यह क्षेत्र गर्म और आर्द्र जलवायवी परिस्थितियों में रहा था, यद्यपि 300 से 700 ई. तक जलवायु दक्षिण पश्चिम मानसून में आई क्रमिक गिरावट की प्रतिक्रिया में बिगड़ी थी।
- उत्तर पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तट से 2000 वर्षों का मल्टी प्रॉक्सी रिकार्ड दक्षिण पश्चिम मानसून तीव्रता में विचरण के कारण स्थलजात निवेश से जुड़े आकस्मिक परिवर्तनों को प्रदर्शित करता है।
- असम की निचली ब्रह्मपुत्र घाटी में मानव बस्ती की स्थापना में आज से 710 अंशशोधित वर्ष पहले तेजी देखी गई है जैसा कि अनाज परागकणों की उपस्थिति के साथ वनोन्मूलन का सफाया की ओर इशारा करने वाली *ज़िज़िफस, माइमोसा, क्लेरोडेनड्रम* और *एरेकेसी* की वृद्धि से संकेत मिले हैं।
- लिडार घाटी, कश्मीर, उत्तर पश्चिम हिमालय के लिए *पाइनस वल्लिचिआना* की वृक्ष–वलय आधारित शीत तापमान (समयावधि : 1840–2012 ई.) पुनर्रचना में बीसवीं शताब्दी के आखिर से 2012 तक गर्मी की ओर स्पष्ट झुकाव दर्ज़ किया गया है।
- वृक्ष–वलय आंकड़ों के आधार पर अर्द्ध शुष्क किश्तवार; जम्मू और कश्मीर, उत्तर–पश्चिमी हिमालय से छः शताब्दियों (समयावधि : सन् 1383–2017 ई.) के लिए वार्षिक वर्षण की पुनर्रचना की गई।
- पश्चिमी हिमालय के परागकण आंकड़े बताते हैं कि उपअल्पाइन वृक्ष सीमा प्रजातियां हिमनदों से होकर आने वाली अवरोही पवनों (कैटाबेटिक पवनों) के लिए संवेदनशील हैं और बर्फ के देर से पिघलने और निचले क्षेत्रों की तुलना में उपअल्पाइन क्षेत्रों के निचले मृदा तापमान के कारण अपनी वर्धन अवधि में विलंब दिखा सकती हैं।

उन्नत गतिविधियाँ

आंतरिक गतिविधियाँ

स्वैच्छिक रक्तदान शिविर


HUMAN RESOURCE IS ONE OF THE MOST VALUABLE ASSETS WHO EXPLOITS OTHER RESOURCES IN THE ORGANIZATION TO ACHIEVE THE ORGANIZATIONAL OBJECTIVES
Responsibility of Disciplinary Authorities
To Identify acts of indiscipline and take appropriate remedial action such as counseling, cautioning, admonition (a piece of advice that is also a warning to someone about their behaviour, imposition of penalties, criminal prosecution, etc.


बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ
BIRBAL SAHNI INSTITUTE OF PALAEOSCIENCES, LUCKNOW

राष्ट्रीय एकता दिवस : शपथ
SECURITY

भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव

चतुर्थ भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018 (आईआईएसएफ 2018) इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, लखनऊ, उत्तर प्रदेश में 5 से 8 अक्तूबर 2018 तक आयोजित किया गया। पूरे देश के 8,000 से अधिक प्रतिनिधियों ने हमारे देश की इस विशाल विज्ञान प्रदर्शनी में भाग लिया। महोत्सव का उद्घाटन हमारे महामहिम राष्ट्रपति श्री राम नाथ कोविंद ने किया गया था। अपने उद्घाटन भाषण में, राष्ट्रपति ने हमारे जीवन और राष्ट्र निर्माण में विज्ञान के महत्व पर जोर दिया। अपने उद्बोधन में उन्होंने कहा कि ''हरित क्रांति से अंतरिक्ष कार्यक्रम तक एवं जैव प्रौद्योगिकी उद्योग के लिए, विज्ञान भारत में 1947 के बाद के आधुनिकीकरण के सबसे बड़े संचालकों में से एक रहे हैं''।

विज्ञान महोत्सव के दौरान कई गतिविधियों– जैसे युवा वैज्ञानिक सम्मेलन एवं फोरम; महिला और विज्ञान; भारत में विज्ञान को आकार देने में प्रवासी भारतीय विज्ञानियों की भूमिका पर चर्चा, एनजीओ की भागीदारी; स्कूली बच्चों का दौरा; महोत्सव में जैव प्रौद्योगिकी, डीएनए अनुक्रमण और रॉकेट विज्ञान सहित सभी संभावित दृष्टिकोणों को समाहित करने वाली कई अन्य गतिविधियों में लोगों को शामिल किया गया।

विज्ञान के आयामों में पृथ्वी विज्ञान के अंतर्गत (आमने–सामने) एक बहुत–ही महत्वपूर्ण सत्र था। उच्च माध्यमिक, स्नातक और स्नातकोत्तर शोध छात्रों को इस विशिष्ट सत्र में सम्मिलित होने का सौभाग्य मिला । विज्ञान महोत्सव में चार समानांतर सत्र थे। इनमें पृथ्वी पर जीवन और जलवायु का विकास, भौतिक, जैविक, मौसम–विज्ञान/जलवायु, जीवाश्म–विज्ञान संबंधी, विकासवादी और पर्यावरण विज्ञान के व्यापक विषयों को शामिल किया गया। इसके साथ ही अन्य विषय जैसे कि पृथ्वी ग्रह पर जीवन की उत्पत्ति, और उनके भौतिक एवं भू–रासायनिक गुणों, जीवन के विकास और अतीत की जलवायु, भविष्य तथा पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता की भविष्यवाणी, आदि सत्र भी शामिल किए गए। हमारे संस्थान के अनेक वैज्ञानिकों ने इन सत्रों में भाग लिया। प्रो. अशोक साहनी, एमेरिटस प्रोफेसर, पूर्व कुलपति, पंजाब विश्वविद्यालय, प्रो. ए.के. सिंघवी, राजा रमन्ना फेलो, पी.आर.एल, अहमदाबाद; डॉ. एम राजीवन, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, प्रो. सुनील बाजपेई, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान रुड़की, डॉ. जी.बी. पंत, पूर्व निदेशक आई.आई.टी.एम. और डॉ. अनिल भारद्वाज, निदेशक पी.आर.एल. ने विभिन्न विषयों पर व्याख्यान और वार्ता प्रस्तुत कीं। विज्ञान के नए आयाम के साथ आमने–सामने के समानांतर अन्य सत्र, जो बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ द्वारा संचालित किए गए जिनमें जीनोमिक्सः राष्ट्रीय विकास के संचालक के रूप में आंकड़ों के साथ आयुनिर्धारण; आभ्यंतर वृत्तांत; और आजीविका प्रभावित सत्र भी आयोजित हुए। इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, लखनऊ में आयोजित चतुर्थ विज्ञान महोत्सव सफलतापूर्वक संपन्न हुआ।

सचिव, डीएसटी, आईआईएसएफ, लखनऊ में बी.सा.पु.सं. स्टाल का अवलोकन करते हुए

आईआईएसएफ, लखनऊ, बी.सा.पु.सं. की स्टाल में रूचि दर्शाते विद्यार्थीगण

स्थापना दिवस

स्थापना दिवस समारोह 10 सितंबर 2018 को मनाया गया तथा विशिष्ट वक्ता प्रो. नितिन आर. करमालकर, बी.सा.पु.सं, शासी मंडल के अध्यक्ष एवं सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय (विद्यापीठ) पुणे के कुलपति समारोह के मुख्य अतिथि थे। उन्होंने अपने स्वागत अभिभाषण में, नूतन कार्यान्वित विश्लेषणात्मक सुविधाओं के रूप में बी.सा.पु.सं. के प्रौद्योगिकीय अभ्युदय की सराहना की तथा संस्थान की संचित वृद्धि हेतु समेकित व बहुविषयी दृष्टिकोण पर बल दिया।

प्रो. विश्वास एस.काले, भू–विज्ञान विभाग सेवानिवृत्त प्रोफेसर, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय (विद्यापीठ) पुणे ने ''दक्कन के पठार में विलंबित चतुर्थमहाकल्प नदीय अभिलेख'' विषय पर व्याख्यान दिया। प्रो. नितिन आर. करमालकर ने समारोह की अध्यक्षता की। उन्होंने कार्यक्रम की भी अध्यक्षता की। डॉ. बी.डी. सिंह ने समापन टिप्पणी प्रस्तुत की।

संस्थापक दिवस

संस्थापक दिवस समारोह 14 नवंबर 2018 को मनाया गया और इस दिन प्रख्यात वक्ताओं ने दो व्याख्यान दिए। प्रो. नितिन आर. करमालकर, बी.सा.पु.सं, शासी मंडल के अध्यक्ष एवं सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय (विद्यापीठ) पुणे के कुलपति समारोह के मुख्य अतिथि थे। उन्होंने समारोह की अध्यक्षता भी की।

63वां सर अल्बर्ट चार्ल्स सीवर्ड स्मृति व्याख्यान

प्रो. एस.एन. त्रिपाठी, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान कानपुर, कानपुर ने ''भारतीय ग्रीष्म कालीन मानसून अंचल की वर्षा में नगरीय एवं लघु व दीर्घवधि परिवर्तन उत्प्रेरित एरोसॉल तथा जलवायु से संबद्ध निहितार्थ'' विषय पर 63वां सर अल्बर्ट चार्ल्स सीवर्ड स्मृति व्याख्यान दिया।

48वां बीरबल साहनी स्मृति व्याख्यान

डॉ. रफ़त जमाल आज़मी, पूर्व विज्ञानी, वाडिया हिमालय भू–विज्ञान संस्थान, देहरादून के पूर्व विज्ञानी ने ''विंध्य द्रोणी कितनी प्राचीन है?'' विषय पर 48वां बीरबल साहनी स्मृति व्याख्यान दिया।

बी.एस. वेंकटचला स्मृति व्याख्यान

प्रो. सुनील कुमार सिंह, निदेशक, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, दॉना पॉला, गोवा ने ''जीवन के उद्भव एवं जलवायु में सूक्ष्ममात्रिक धातुओं की सागरीय जैव भूरसायनविज्ञान की भूमिका'' विषय पर 04 जनवरी 2019 को 6वां बी.एस. वेंकटचला स्मृति व्याख्यान दिया।

के. आर. सुरंगे स्मृति व्याख्यान

प्रो. अशोक साहनी, प्रतिष्ठित आचार्य, पंजाब विश्वविद्यालय, चंडीगढ़ ने ''दक्षिण एशियाई जीवजात का उद्भव : अज्ञेय संबंधताएं'' विषय पर 07 फरवरी 2019 को 5वां के. आर. सुरंगे स्मृति व्याख्यान दिया।

एम.एन. बोस स्मृति व्याख्यान

डॉ. काला चंद सैन, निदेशक, वाडिया हिमालय भू–विज्ञान संस्थान, देहरादून ने ''उप–ज्वालामुखी मध्यजीवी अवसाद तथा भारत की ऊर्जा सुरक्षा की ओर गैस–हाइड्रेटों का मूल्यांकन'' विषय पर 11 मार्च 2019 को 5वां एम.एन. बोस स्मृति व्याख्यान दिया।

शोध

विशिष्ट क्षेत्र एवं परियोजनाएं

विशिष्ट क्षेत्र 1: प्रारंभिक जीवन और पर्यावरणः भारतीय कैंब्रियनपूर्व द्रोणियों से प्राप्त प्रमाण

कैंब्रियनपूर्व पुराजीवविज्ञान समूह

समूह समन्वयकः मुकुंद शर्मा

सह समन्वयकः कमलजीत सिंह

प्रस्तावनाः विज्ञानियों हेतु प्रारंभिक जीवन के पुरावशेष एवं उद्भव महत्वपूर्ण प्रश्न हैं। उनके उत्तर कैंब्रियन–पूर्व युग के अवसादों में प्राप्त हो सकते हैं जो 3450 लाख वर्ष से ज़्यादा विस्तृत हैं तथा भारतीय उपमहाद्वीप पर विपुलता में मिलते हैं। जीवन की प्रत्येक नई खोज कुछ प्रश्नों के उत्तर का रूप लेती है परंतु उसी समय नूतन एवं महत्वपूर्ण प्रश्न वैज्ञानिक संप्रदाय को ताकते हैं। हाल ही के दिनों में ग्रीनलैंड से प्राप्त मलगुटिकाओं ने 3700 मिलियन वर्षों से ज़्यादा आर्गेनो–अवसादी संरचनाओं के गठन का पुरावशेष लिया, किंतु जल्दी ही ये आर्कियन वर्तमान से पूर्व (4000–2500 लाख वर्ष) मलगुटिकाओं पर भी आपत्ति की गई? प्रसंगवश, आर्कियन में नवीन जीवजनिक अभिलेखों हेतु खोज वहॉ रूकी नहीं, बल्कि दुनिया के अलग–अलग हिस्सों में तेजी से खोज शुरू हो गई। फलतः उनके जीवजनिक उद्गम को सिद्ध करने हेतु जीवन के प्रमाण के अभिलेख के लिए पुराआर्कियन (3600–3200 लाख वर्ष) चट्टानों को लक्ष्यित किया गया। उनकी जीवजनितता स्थापित करने के लिए सिंहभूम एवं धारवाड़ क्रेटॉनों से प्राप्त मलगुटिकाओं व सूक्ष्मजीवी सतह संरचनाओं पर विस्तृत अध्ययन किए गए थे। वैकल्पिक डोलोमाइट क्रिस्टल, सूक्ष्म कणिक सिलिका एवं अधीनस्थ पाइराइट दाना की पटलीय व्यवस्थाएं इन कार्ब–अवसादी संरचनाओं का जीवजनिक उद्गम द्योतित करती हैं।

विविध निक्षेपणीय परिमंडलों में नूतन एवं सम्मिश्र जीवीय रूपों के आगमन तथा उनकी विविधता अभिलिखित करने को प्राग्जीव अनुक्रमों में पृथ्वी की निम्नांकित आर्कियन ~ 2000 लाख वर्ष का इतिहास अन्वेषित किया गया है। इन अध्ययनों हेतु, मध्य भारत में विंध्य एवं छत्तीसगढ़ उच्चसमूह अवसाद अन्वेषित किए गए थे। छत्तीसगढ़ उच्चसमूह के शैलों पर किए गए पुराजैव अध्ययनों से आधुनिक शैवाल फैओफाइटा के तुल्य व्यापकता से सुपरिरक्षित अधो मध्यप्राग्जीव (1500 लाख वर्ष) सूक्ष्म–जीवाश्म (एक्रिटार्च) एवं स्थूल–शैवाल मिले हैं। सबमाइक्रॉन स्तर स्थूल विश्लेषण इस स्थूल शैवाल हेतु इयुकैरीयोटिक बंधुता इंगित करता है। ठीक इसी तरह से, विंध्य उच्चसमूह में सुकेत शेल के 1600 लाख वर्ष प्राचीन ऊपरी भाग पर अध्ययनों से व्यापक सूक्ष्मजीवी अवशेष मिले हैं जो विश्व के तमाम हिस्सों में मिले कुछ कैंब्रियन तत्वों के साथ ही साथ 635–541 मिलियन वर्ष प्राचीन ईडियाकारन सम्मिश्र एकेंथेमॉर्फिक वनस्पतिजात (ई सी ए पी) के सदृश हैं। सुकेत शेल में अश्म इकाई की आयु व दशा में यह असंगति अभी तक समाधान से परे है। विंध्य उच्चसमूह में नवप्राग्जीव भांडेर समूह से कुछ नवप्राग्जीव एक्रिटार्चों के साथ–साथ सुपरिरक्षित दीर्घ ऋजुरेखन मिली हैं। विंध्य उच्चसमूह के भांडेर हेतु यह समुच्चय नवप्राग्जीव आयु लक्ष्यार्थ है।

~1200 मिलियन वर्ष प्राचीन बिजयगढ़ शेल के अवसादों में कार्बनिक कार्बन समस्थानिक एवं कुल कार्बनिक कार्बन अनुरेख तलों (Mo, Ni) को प्रयुक्त करते हुए भू–रासायनिक अध्ययन महासागर पारिस्थितिक तंत्र खोलने के लिए विषमांगी जल कालम ऑक्सीजनन एवं महाद्वीप पर उनके स्थानिक प्रभाव समझने में मदद करते हैं। आधुनिक द्रोणियों में Mo/TOC मानों पर आधारित, मूल्यांकित गभीर जल नवीकरण समय सहस्राब्दि मापन पर पाया गया है। भू–मंडलीय परिप्रेक्ष्य में, यह अध्ययन एपिक्रेटॉनिक द्रोणियों में प्रस्तावित पृथ्वी के वातावरणीय ऑक्सीजनन वर्तमान से ~ 1200 मिलियन वर्ष पूर्व तथा विशाल मात्र Mo जलावतलन का समर्थन करता है परिणामतः समकालीन विवृत महासागर (पोषक अवक्षेपित स्थितियां) को कम Mo आपूर्ति हो रही है। अतैव, मध्य विलंबित मध्यप्राग्जीव के दौरान एपिक्रटॉनिक ने इयुकैरियोटिक अधिपट्टित के उद्भव व विविधरूपण हेतु उपयुक्त पर्यावरण के रूप में कार्य किया होगा।

परियोजना 1.1 निचले विंध्य से पुराजीववैज्ञानिक अवशेष तथा मध्य–नवप्राग्जीव जैवमंडल के विकास को समझने में उनका महत्व

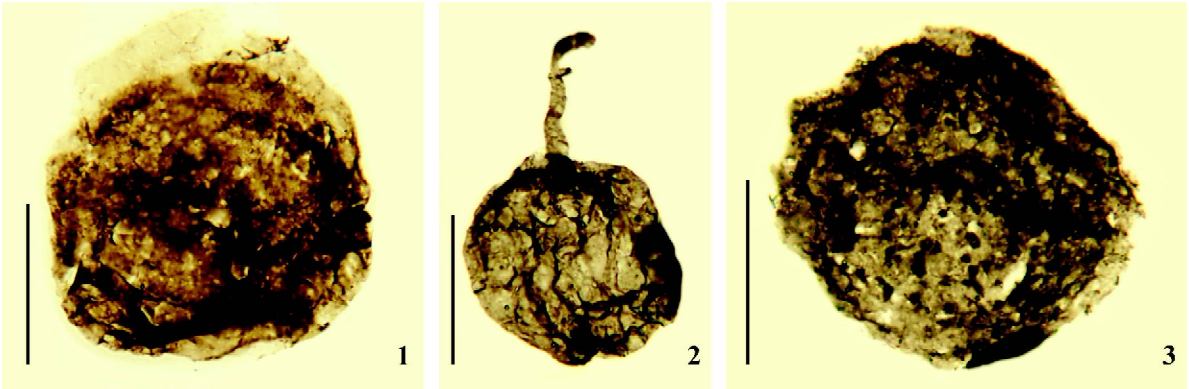
अन्वेषकः मुकुंद शर्मा, वीरूकांत सिंह एवं संतोष पांडे

मुख्य बिन्दुः

- चंबल घाटी में अनावरित सुकेत शेल के काले शेल यूनिट के दृश्यांश से प्राप्त ईडियाकारन शैलसंघ एकंथोमॉर्फिक परागाणुवनस्पति–जात (ईसीएपी) के साथ–साथ कैंब्रियन तत्व।

कृत्य कार्यः

ओ एन जी सी द्वारा सम्पादित सुकेत शेल के अधो भाग के गहरे वेध छिद्र अध्ययनों से गहन सुपरिरक्षित ईडियाकारन शैलसंध एकेंथोमार्फिक एक्रिटार्चों का पता चला है परंतु मध्य भारत में चंबल घाटी के अनावरित सुकेत शेल तथा चित्रकूट क्षेत्र में अनावरित सोन घाटी के तुल्य रोहतासगढ़ चूनापत्थर के सूक्ष्म जीवाश्म समुच्चय के साथ तुलना करने पर समुच्चय अश्म–यूनिट की आयु व स्थिति में गंभीर आयु व दशा प्रस्तुत करती है। प्राग्जीव जैवमंडल के प्रारंभिक मध्य प्राग्जीव (~ 1600 मिलियन वर्ष) सुकेत शेल की जैवस्तरिक स्थिति समझने को जिला नीचम, मध्य प्रदेश की रामपुर उपबस्ती से प्राप्त कार्बनमय काले शेल कार्बनिक दीवारी सूक्ष्म जीवाश्म (एक्रिटार्च) प्राप्ति हेतु मंद मसृणन तकनीकों से प्रक्रमित किए गए। दृश्यांश नमूने, तथा सुकेत शेल के ऊपरी भाग से संबंधित हैं। सुकेत शेल की अश्मस्तरिक स्थिति, भू–कालानुक्रामणिक दशा विषम प्रतीत होती है। प्राप्त समुच्चय विशाल स्फैनोमॉर्फ अर्थात *लीओस्फैरीडिया, सटका, सीमप्लासोस्फैरीडियम, टेरोस्पर्मोप्सीमॉर्फा* एवं एक्रिटार्चों के उपसमूहों *स्फैरोमॉर्फिटे, टेरोमॉर्फिटे* एवं *एकेन्थोमॉर्फिटे* से संबंधित कुछ एकेंथेमॉर्फ अर्थात *जर्मिनोस्फैरा, क्रिस्टलीनियम, डिक्टीओडियम, लोफोस्फैरीडियम, कैवास्पिना* से प्रभावित है। प्ररूपी ईडियाकारन सायनोबैक्टीरियल तत्व ऑब्रुचेवेल्ला भी नोट किया गया है। भू–मंडलीय अभिलेखों में, प्रोटेरोजोइक सूक्ष्मजीवाश्म समुच्चय में *लीओस्फैरीडिया* सामान्य संघटक है। फिर भी, इयुकैरीओटिक जीवाश्मों के रूप में जर्मिनोस्फैरा एंव *टेरोस्पर्मोप्सिमॉर्फा* विस्तृत रूप से स्वीकार्य हैं, जो आयु में विलंबतम मध्यप्राग्जीव–टोनियन सीमा में हैं (चित्र 1)। सुकेत शेल के दृश्यांश नमूनों से प्राप्त एक्रिटार्च समुच्चय के भी सुकेत शेल के काले शेल में कैंब्रियन तत्वों के साथ–साथ विलक्षण ईडियाकारन संघ एकेंथोमॉर्फिक परागाणु वनस्पतिजात (ई सी ए पी) प्राप्त हुए हैं। इस प्रकार से जीवीय तत्वों की प्राप्ति विचित्र पहेली है तथा अभी भी विचार से परे है।



चित्र 1– ~ 1600 मिलियन वर्ष सुकेत शेल से प्राप्त ईडियाकारन एक्रिटार्चः 1. *टेरोस्पर्मोप्सीमॉर्फा सैक्केटायिन*; आकृति 2: *जर्मिनोस्फैरा यूनिस्पिनोसा* जंकॉस्कस; 3: *सिनोस्फैरा रूपिना* ज़्यांग

परियोजना 1.2 प्राग्जीव इयुकैरियोट्स का प्रारंभिक उद्भव एवं विविधरूपण : छत्तीसगढ़ महासमूह से प्राप्त पुराजीवाश्मकीय एवं जैवचिह्नक अन्वेषण

अन्वेषकः वीरूकांत सिंह एवं मुकुंद शर्मा

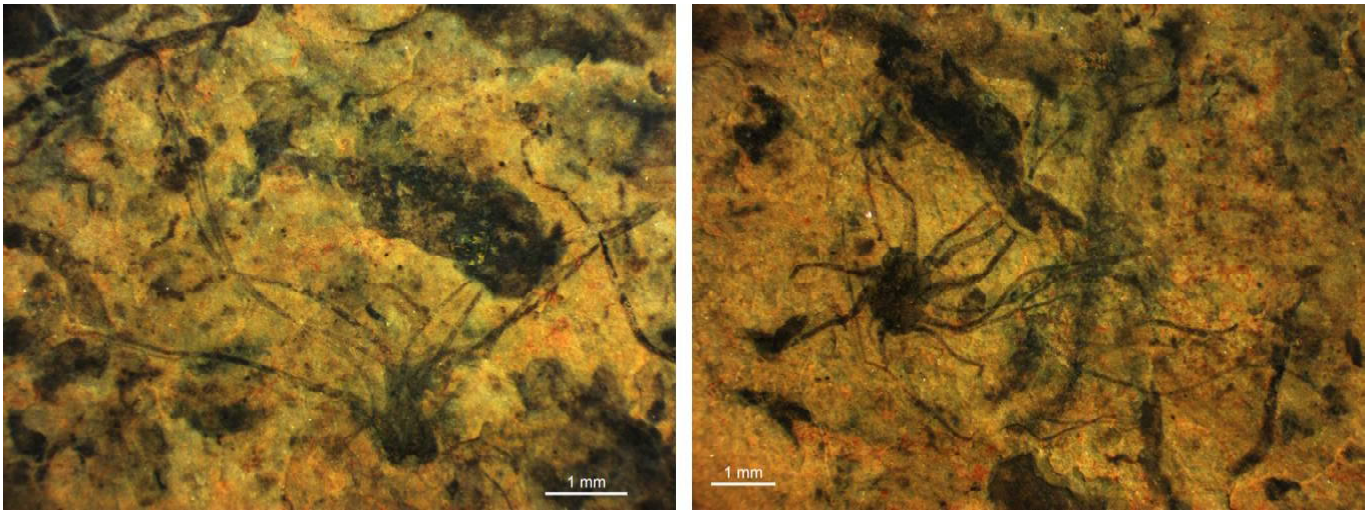
मुख्य बिन्दुः

- छत्तीसगढ़ महासमूह के प्रारंभिक मध्यप्राग्जीव (~1500 मिलियन वर्ष प्राचीन) अवसादों से प्राप्त नितलस्थ बहुकोशिकीय शैवाल के अभिलिखित कार्बनमय जीवाश्म फेओफायेसी वर्ग से संबंधित सायटोसीफोनेएसी कुटुंब के अवशेष के तुल्य।

कृत्य कार्य :

इयुकैरीओटिक जीवन रूपों को अभिलिखित करने के लिए सिंघोड़ा समूह के अवसादी अनुक्रम अन्वेषित किए गए। सिंघोड़ा समूह (सुरंगी नदी खंड में अनावरित) के अधो मध्यप्राग्जीव सरायपल्लि शैलसमूह (~1500 मिलियन वर्ष) के पंक प्रभावी अनुक्रमों से क्रमबद्ध रूप से संगृहीत कार्बनमय शेल से एक नूतन स्थूल कार्बनमय जीवाश्म *पैलियोसायटोसिफॉन* जाति नवम एवं इसकी रूप जाति *पैलियोसायटोसिफॉन शुक्लाई* जाति नवम प्राप्त हुई (चित्र 2)। कार्बनमय जीवाश्म आधार पर एकबीजपत्रीय/चक्रिक संलग्नी सहित लंबी बहु नाल वृंत की आकारिकीय रूप से अशाखित, संपीडित, थैल्लस सन्निहित है। संलग्नी गोलाकार, गांठदार प्रकंद एवं असंख्य तंतुमय राइज़ोइड्स सन्निहित है। वृंत गर्त एवं सिरे पर तीव्र टेपर हैं। वर्णित कार्बनमय जीवाश्मों के आकारिकीय अभिलक्षणन आधुनिक भूरे शैवाल *सायटोसिफॉन लोमेंटेरिया* – चक्रिका सदृश संलग्नी पर उग रहीं नाल, गर्त, *अशाखित थैल्लस* की अनियमित रूप से व्यवस्थित अपर्तृण के निकटता से तुल्य है। लेजर रामन स्पेक्ट्रममिति (एल आर एस) के साथ ही साथ जीवित जीवों के साथ तुलनाएं प्रयुक्त करते हुए निर्धारित परिरक्षण आचरण, रासायनिक अभिलक्षणन व्यंजित करते हैं कि ये अवशेष नितलस्थ बहुकोशिकीय शैवाल के अवशिष्ट हैं संभवतः फेओफायेसी वर्ग से संबंधित सायटोसीफोनेसी कुल के अवशेष के तुल्य हैं।

उसी संस्तर की रासायनिक रूप से जीवाश्ममय शेल से पहली बार आकार वर्गिकीय रूप से विशिष्ट प्राग्जीव इयुकैरियोटिक जीवाश्म *टप्पेनिया प्लाना* के सुपरिरक्षित प्रतिरूप मिले हैं। भू–मंडलीय परिप्रेक्ष्य में, इस वंश की विविध जाति प्रारंभिक मध्यप्राग्जीव (केलीम्मीयन) कार्बनिक–दीवारी सूक्ष्मजीवाश्म समुच्चयों के विलंबतम पुरा प्राग्जीव (स्टेथेरियन) में बृहत रूप से वितरित है। *टेप्पेनिया* के कोशिकीय शरीर हेतु संचारित प्रकाश सूक्ष्मदर्शी (टी एल एम) पर संनाभि लेजर क्रमवीक्षण सूक्ष्मदर्शी (सी एल एस एम) एवं लेजर रामन स्पेक्ट्रममिति (एल आर एस) लक्ष्यित की जा चुकी है। सूक्ष्मजीवाश्मों के प्रकाश सूक्ष्मदर्शी पर सीएलएसएम एवं रामन अन्वेषण कार्बनमय पदार्थ का उच्च विभेदन प्रकाशिक आकृतिविज्ञान एवं रासायनिक संघटन प्रदान करते हैं। शैलों के सरायपल्लि शैलसमूह में सामूहिक रूप से उल्लेखनीय इयुकैरीओटिक जीवाश्म *टेप्पेनिया* एवं कार्बनमय जीवाश्म *पैलियोसायटोसिफॉन* की प्राप्ति छत्तीसगढ़ महासमूह के अधो अवसादों हेतु कैलीम्मीयन आयु प्रदर्शित करती है।



चित्र 2– कार्बनमय स्थूलशैवाल *पैलियोसाइटोसिफॉन शुक्लयाई*–छत्तीसगढ़ महासूह के सरायपल्लि शेल से ~ 1500 मिलियन वर्ष की संभावित फेओफाइट।

परियोजना 1.3 **प्रारंभिक मेटाजोन एवं मेटाफाइट : मध्य एवं पश्चिमी भारत के नवप्राग्जीव, भांडेर समूह से प्राप्त साक्ष्य**

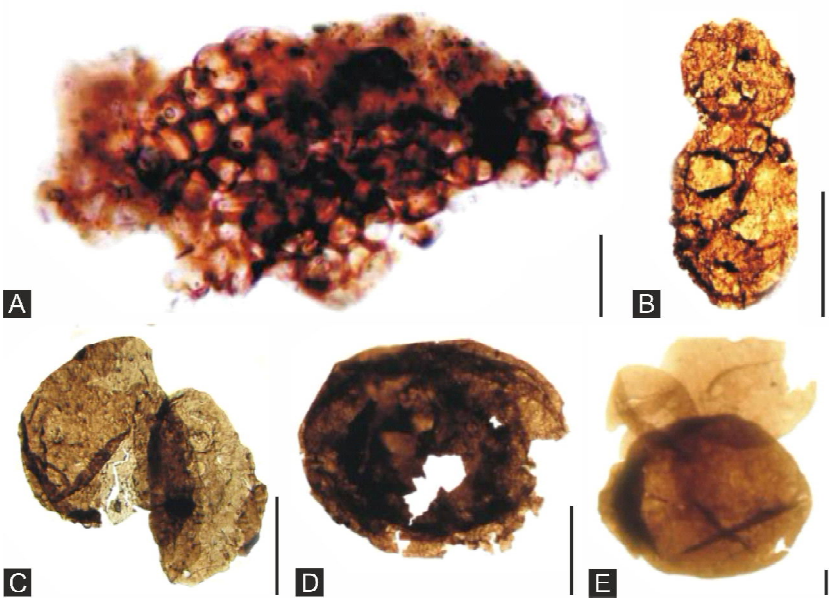
अन्वेषकः संतोष के. पांडे एवं मुकुंद शर्मा

मुख्य बिन्दुः

- अधो भांडेर बलुआपत्थर के काले से गहरे रंग शेल/पांशु–प्रस्तर पृथक–भाग से प्राप्त एक्रिटार्च विवरण
- नवप्राग्जीव भांडेर समूह, विंध्य महासमूह से प्राप्त अधो भांडेर बलुआपत्थर एवं उपरिशायी सिरबु शेल का आरईई एवं अनुपथ तत्व आंकड़ा निक्षेपण के दौरान ऑक्सी जलमंडल दर्शाता है।

कृत्य कार्य :

दुधिया एवं करारी नाला खंडों, मैहर क्षेत्र, मध्य प्रदेश, भारत में अनावरित अधो भांडेर बलुआपत्थर, भांडेर समूह के काले से गहरे शेल/पांशु–प्रस्तर पृथक भाग से एक्रिटार्चों की समृद्ध समुच्चय मिली है।उसी उपबस्ती से, अधो भांडेर बलुआपत्थर एवं उपरिशायी सिरबु शेल के 48 नमूने 20 सेमी अंतराल पर क्रमबद्ध रूप से संगृहीत किए गए हैं तथा विस्तृत लिथोलॉग बनाए गए हैं। समुच्चय *लीओस्फैरीडिया जकुटिका, लीओस्फैरीडिया क्रेस्सा, लीओस्फैरीडिया मिनटीस्सीमा, लीओस्फैरीडिया टेनुइस्सीमा* एवं *ऑस्टीएना माइक्रोसिस्टिस* सन्निहित है (चित्र 3)। *लीओस्फैरीडिया* दीर्घ परासन एक्रिटार्च है जबकि जीवाश्म संस्तर हेतु ऑस्टिएना नवप्राग्जीव आयु द्योतित करती है। प्रारंभिक आर ई ई, अनुपथ तत्व एवं C और O कार्बनिक समस्थानिक आंकड़ा ऊपरी भांडेर बलुआपत्थर एवं सिरबु शेल के निक्षेपण के दौरान ऑक्सी जलमंडल सुझाता है जो अन्य कर्मियों के पहले के अध्ययनों की पुष्टि करता है। C एवं O समस्थानिकों हेतु भांडेर चूनापत्थर, सिरबु शेल (सोन घाटी खंड) एवं लखेरी चूनापत्थर, बलवान चूनापत्थर (चंबल घाटी खंड) से प्राप्त कुल 364 नमूने विश्लेषित किए गए।



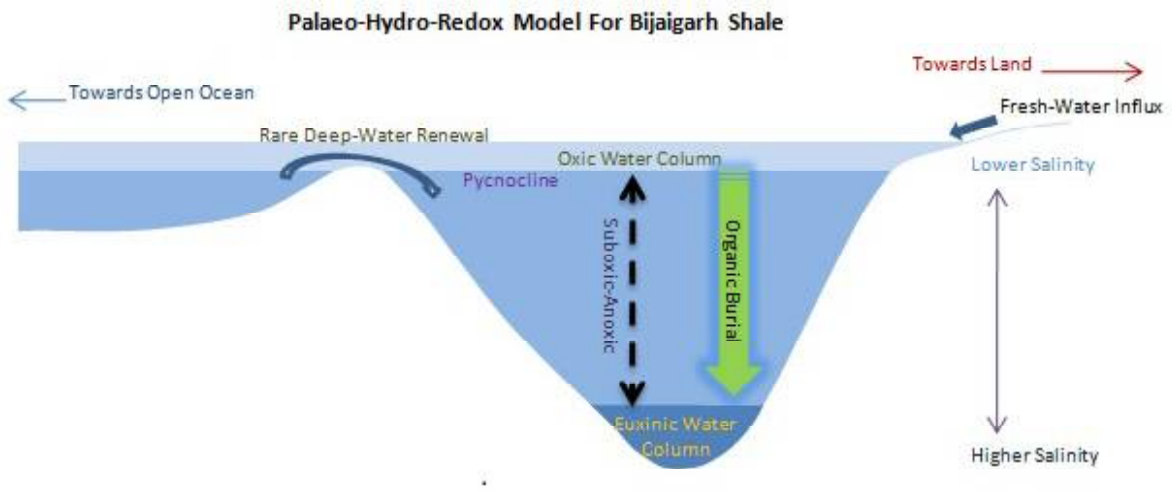
चित्र 3– अधो भांडरे बलुआपत्थर (भांडेर समूह) से प्राप्त कार्बनिक दीवारी सूक्ष्मजीवाश्म ए) *ऑस्टिएना माइक्रोसिस्टिस*; बी) *लीओस्फैरीडिया क्रेस्सा*; सी) *लीओस्फैरीडिया टेन्नुईस्सीमा*; डी) *लीओस्फैरीडिया जकुटिका*; ई) *लीओसफैरीडिया मिनटीस्सीमा* मापकः ए,ई = 10 μm; सी = 50 μm; बी,डी = 100 μm

परियोजना 1.4 **मध्य प्राग्जीव युग की पुराचयोपचय पुनर्संरचना : भारतीय प्राग्जीव द्रोणियों से प्राप्त प्रमाण**

अन्वेषकः ए.एच. अन्सारी एवं आर.पी. मैथ्यूज

मुख्य आकर्षणः

- स्थूलतः समकालीन उथले एवं 1.2 Ga बिजयगढ़ शेल के गहरे भाग से प्राप्त तुलनात्मक Mo/TOC अध्ययन अल्प लवणीय ऊपरी ऑक्सी एवं अति लवणीय आधार कृष्णशैलीय जल स्तंभ के बीच जल स्तरण प्रदर्शित करते हैं। यह स्तरण सर्वाधिक संभवतः द्रोणी की प्रतिबंधित प्रकृति के कारण था जहाँ गहरा जल नवीकरण समय 7100 वर्ष था। (फ्रेमवरेन एफजॉर्ड, नार्वे से Mo/TOC पर आधारित)।
- भू–मंडलीय परिप्रेक्ष्य पर यह अध्ययन महाद्वीपीय परत के किनारे द्रोणियों में प्रस्तावित वायुमंडलीय ऑक्सीजनन ~1.2



चित्र 4– बिजयगढ़ शेल हेतु पुरा–जल–पुराचयोपचय माडल का विधिवत आरेख।

Ga तथा विशाल पैमाना Mo जलावतन का समर्थ करता है। परिणामतः समकालिक विवृत महासागर को समानीत Mo संभरण हो रही है। अतैव, मध्य–अंतिम मध्य–प्राग्जीव के दरम्यान महाद्वीपीय परत के किनारे द्रोणियों के उथले ऑक्सी एवं पोषक समृद्ध प्रणाली ने इयुकैरियोटिक अधिपट्टित के उद्भव एवं विविधरूपण हेतु अनुकूल पर्यावरण के रूप में कार्य किया होगा।

कृत्य कार्य :

1.2 Ga बिजयगढ़ शेल के तापीय रूप से परिपक्व उथले खंड अनुपथ तत्वों (V,Cr, Ni, Sr, Mo, Ba, Th, U) के अध्ययन आर्कियन अमेरिकन शेल पश्च (पी ए ए एस) की तुलना में अपने स्थूलता संघटन में कोई महत्वपूर्ण समृद्धि या ह्वास (अपक्षय) नहीं प्रदर्शित करते (चित्र 4)। इन अनुपथ तत्वों का प्रयोग यह पुराचयोपचय प्रतिनिधियों के रूप में प्रमाणित करता है। अंतर–द्रोणीय तुलना दर्शाती है कि स्थूल शेल में Mo सांद्रण एवं पायराइट क्रिस्टल क्रमशः ~ 1 से 56 पीपीएम और ~ 15 से 284 पीपीएम तक परिवर्तित होते हैं। Mo का विषमजातीय वितरण ऑक्सीजनित पर्यावरण के तहत जल परतों के बीच कालगत मिश्रण अनुमानित करता है जो डव उच्चतर अंत सांद्रण से प्रतिबंधित है, और आगे, बिजयगढ़ शेल के और–गहरे खंड के सापेक्षिक गादतर खंड में अधो Sr/Br अनुपात व्यंजित करता है कि जल स्तंभ में लवणता गहराई सहित बढ़ी जिसने स्तरण गठित किया। जल स्तंभ स्तरण की वजह से सूक्ष्मजीव खपत से 02 अधो परतों में क्षीण हो गया जबकि कार्बनिक पदार्थ की अवनति प्रकाश संबंधी (फोटिक) मंडल प्राथमिक उत्पादन से अनवरत रूप से पूर्ति होती रही। फिर भी, स्थलीय वायुजीवी ऑक्सीकरण ने भी पुराचयोपचय संवेदी अनुपथ तत्वों से साथ–साथ SO_4 का उच्च भार संभरण किया। O_2 क्षीण आधार परत में इस SO_4 ने ऑक्सीकारक कार्बनिक पदार्थ हेतु ऑक्सीकारक के रूप में कार्य किया इसके बाद सल्फाइड समृद्ध स्थिति की ओर अग्रसर हुई जो कि उच्च Mo समृद्धि से स्पष्ट बिजयगढ़ शेल के गभीरतर परिच्छेद से प्राप्त Mo/TOC अनुपात दुर्लभ आधार जल कायाकल्प सहित सीमित संकीर्ण द्रोणी निरूपित करते हैं। अतैव, Mo निक्षेपण (अर्थात अवसाद में इसकी समृद्धि) पर जलराशि नियंत्रण पुराचयोपचय से अपेक्षतया उच्चतर था।

यह अध्ययन मध्य–अंतिम मध्य प्राग्जीव काल के दौरान पृथ्वी के वायुमंडलीय ऑक्सीजनन के प्रारंभिक प्रमाण पुष्ट करता है। आण्विक वृत्त पर आधारित यथा प्रकाशित अभिलेख 1.2 Ga के लगभग प्रारंभ इयुकैरियोटिक विविधरूपण इंगित करता है, वायुमंडलीय ऑक्सीजन की भूमिका अति सुसंगत हो जाती है। इसके साथ ही उपलब्ध अभिलेख बहुधा अंतःक्रेटॉनी/क्रेटॉनी द्रोणियों में सार्थक Mo समृद्धि दर्शाता है तथा स्थलीय द्रोणियों में इयुकैरियोटिक विविधरूपण का समर्थ करता है।

परियोजना 1.5 प्रारंभिक जीवन के चिह्नक : भारत के आर्कियन अवसादों से प्राप्त प्रमाण

अन्वेषकः योगमाया शुक्ला एवं मुकुंद शर्मा

मुख्य बिन्दुः

- सिंहभूमि क्रेटान, ओडिशा के 3500 मिलियन वर्ष प्राचीनतम लौह अयस्क समूह से निक्षेपाश्म अभिलिखित किये गए हैं।
- धारवाड़ क्रेटान, दक्षिण भारत के चर्ट के तनु परिच्छेदों से रोगाणवीय पट्टिका संरचनाएं अभिलिखित की गई हैं।

कृत्य कार्य :

देश के पूर्वी भाग में सिंहभूमि लौह एवं मैंग्नीज आर्थिक निक्षेपों हेतु सुविख्यात है। प्रारंभिक चिह्नकों के अध्ययनार्थ इसे लक्ष्यित किया गया था। सिंहभूमि क्रेटान से प्राप्त पृथ्वी की द्वितीय प्राचीनतम शैल की हाल ही की खोज ने पुरातन जीवन एवं पारिस्थितिक तंत्र तथा जैवमंडल उद्भव अध्ययनों पर हमारी विविध दिलचस्पी बढ़ा दी। झारखंड के पश्चिमी जिले तथा ओडिशा का केओन्झार जिले में किए गए व्यापक क्षेत्रीय कार्य कसिया के कुछ अरूपांतरित चर्ट, चूनापत्थर एवं डोलोमाइट एककों को अभिलिखित किया गया है। क्षेत्रों की छोटी सीमाएं, जो रूपांतरण में बच गईं, अन्वेषण हेतु परीक्षित, मापित एवं चुनी गईं। विस्तृत अन्वेषण एवं सूक्ष्मजीवाश्म अध्ययनों हेतु गाइज राइट जमाव में संभवत गठित छोटा गुंबदी, स्तरिकायित निक्षेपाश्मों हेतु नमूने लिए गए हैं। ये निक्षेपाश्म लघु, अल्प उच्चावचन स्तूप के रूप में कार्बोनेट पट्टियों में विद्यमान हैं। शैलविज्ञानसंबंधी तनु परिच्छेद प्रेक्षण प्रारूपिक स्तरितशिलीय अवक्षेपण एवं वृद्धित अभिलक्षण उद्घाटित करते हैं। संभवतः स्कंदित संविन्यास गोलाणुवत शैवाल अथवा जीवाणु निवहों से गठित हुए थे। मंद रंगीन भाग प्रसंघाती रूप से परिवर्तित युग्म प्रदर्शित करते हैं। स्वच्छ खनिज अवक्षेपित परत एवं संरेखित फेनस्ट्रल संविन्यास सहित सूक्ष्मजीवी स्तरण में विभाज्य निक्षेपाश्म की सूक्ष्म संरचना है। सूक्ष्म संरचना का अभिवर्धित दृश्य महीन दानेदार कार्बोनेट खनिज अवक्षेपण महीन स्तरिकायित स्तरणों एवं अभिलक्षणिक आर्कियन ज़ेब्रा अवक्षेपण प्ररूप के परिवर्तन दर्शाते हैं। इन नमूनों पर भू–रासायनिक और भू–कालानुक्रमणिक अध्ययन भी लक्ष्यित किए गए हैं। अपरिपक्व पुरा–मीसोआर्कियन सिंहभूमि क्रेटान निक्षेपाश्म $\delta^{13}C_{org}$ में –39.5 से –28.0‰ तक विशिष्ट स्थानिक कालगत परिवर्तन दर्शाता है जो मिक्सोट्राफिक सूक्ष्मजीवी जीवन की मौजूदगी जताता है। धारवाड़ क्रेटान, दक्षिण भारत में चर्ट के तनु परिच्छेदों से सूक्ष्मजीवी पट्टिका संरचनाएं अभिलिखित की गई हैं। लहरदार झुर्रीदार सूक्ष्मजीवी लामिना की विद्यमानता ऐसी संरचनाओं का जीवजनिक उद्गम प्रकट करती हैं।

विशिष्ट क्षेत्र 2: दृश्य जीवी स्थलीय एवं तटीय पारितंत्र : जैवस्तरिकीय, पुरापर्यावरणीय, पुरापारिस्थिकीय तथा पुराभौगोलिक दृष्टिकोण

गोंडवाना पारिस्थितिकी समूह (जी ई जी)

समूह समन्वयकः कमलजीत सिंह (1 अप्रैल 2018 से 31 जुलाई 2018) नीरू प्रकाश (1 अगस्त 2018 से)

सह समन्वयकः नीरू प्रकाश (1 अप्रैल 2018 से 31 जुलाई 2018) अमित घोष (1 अगस्त 2018 से)

प्रस्तावनाः गोंडवाना निक्षेप, प्राग्जीव से दीर्घ प्रांतरालोपरांत पर्मो–कार्बनी से प्रारंभ अवसादन के पुनरारंभ को चिह्नित करते हैं। वे विलंबित कार्बनी से प्रारंभिक चाकमय लगभग 200 मिलियन वर्षों की अवधि के दौरान गठित हो गए थे। गोंडवाना शब्द पैरामीटरों के बृहत विन्यास को समामेलित करने को रूढ़ हो गया जो अश्मस्तरिकी, जैवस्तरिकी, पुराभूगोल एवं कालस्तरिकी का समावेश करता है। प्रायद्वीपीय भारत में गोंडवाना अवसाद बुनियादी रूप से गैर–समुद्री अनुक्रम है, फिर भी विलंबतः समुद्री चिह्नक भी अभिलिखित किए गए हैं। गोंडवाना अनुक्रम की कालगत

सीमाएं निर्धारित करने को अश्म एवं जैव विशेषताएं प्रयुक्त की गई हैं। प्रायद्वीपीय भारत में गोंडवाना अवसाद विविध अंतःक्रेटानी द्रोणियों अर्थात प्रनहिता गोदावरी, कोइल–दामोदर, सतपुड़ा, नर्मदा, राजमहल एवं सोन–महानदी द्रोणियों में वितरित कई पृथक दृश्याशों में निक्षेपित हो गए थे। टेरिडोफाइटों, टेरिडोस्पर्म, पेंटोक्सीलेलीज, केटोनीएलीज, बेनेटाइटेलीय, कोनीफेरेलीज, सायकेडेलीज, गिंकगोएलीज एवं आवृतबीजियों से संबंधित ये अवसाद पादप जीवाश्मों में प्रचुर हैं।

विशिष्ट क्षेत्र में भारत की अलग–अलग गोंडवाना द्रोणियों से प्राप्त जैवविविधता, पुरावनस्पति, पुराजलवायु, पुराभूगोल एवं जैवस्तरिकीय सहसंबंध में महत्वपूर्ण रूप से योगदान दे रही नौ परियोजनाएं समाहित हैं।

बराकार एवं रानीगंज शैलसमूहों में पर्मियन अनुक्रम की स्थूल व सूक्ष्मपुष्पी विविधता *ग्लॉसोप्टेरिस, वर्टेब्रेरिया* एवं *एक्वीसीटालीन* अक्ष की भिन्न प्रकार के समुच्चय दर्शाती है। विशाल एवं चौड़ी पत्तीदार *ग्लॉसोप्टेरिस* मंद प्रकाश तीव्रता अथवा छायादार स्थिति की विद्यमानता व्यंजित करती है। *ग्लॉसोप्टेरिस* जाति की बड़ी संख्या का आकारवर्गिक विश्लेषण वर्गक के जाति उद्भवन का समाधान करने को किया जा चुका है।

पर्मियनंत स्थूल विलोपन घटना के उपरांत वनस्पति–जात के संक्रमण काल को नियत करने को तातापानी–रामकोला कोयलाक्षेत्र, छत्तीसगढ़ के रानीगंज (विलंबित पर्मियन) एवं पंचेट (प्रारंभिक ट्राइएसिक) से प्राप्त स्थूलपुष्पी, मध्यपुष्पी एवं स्थूलबीजाणु समुच्चयों पर विस्तृत रूप से समेकित अध्ययन कर लिया गया है।

दक्षिण रीवा गोंडवाना द्रोणी में प्रारंभिक चाकमय के पुरापादप अध्ययन सायकेडोफाइटों के अनुगामी टेरिडोफाइटों एवं शंकुवृक्षों की प्रभुत्वता दर्शाते हैं। पुष्पी समुच्चय कोष्ण आर्द्र उपउष्णकटिबंधीय से उष्णकटिबंधीय पुराजलवायवी स्थिति द्योतित करती है।

जैसलमेर एवं वर्धा द्रोणियों में परागाणविक समुच्चय मंडलों को सीमांकित करने को परागाणविक अध्ययन किए गए हैं।

गोदावरी द्रोणिका में सोमावरम क्षेत्र के गोंडवाना अनुक्रम से प्राप्त तीन विशिष्ट परागाणविक मंडल अर्थात प्रारंभिक अर्टिन्सकियन, विलंबित अर्टिन्सकियन एवं गुआडालुपियन–लोपिंगियन अभिनिर्धारित कर लिए गए हैं।

परियोजना 2.1 भारत की पेलियोज़ोइक वनस्पति का संघटन एवं गतिकी : संश्लेषण, समीक्षा एवं पुनर्मूल्यांकन

अन्वेषकः कमलजीत सिंह एवं अंजू सक्सेना

मुख्य बिन्दुः

- भारतीय *ग्लॉसोप्टेरिस* वंश की विभिन्न प्रजातियों का पुनर्विश्लेषण एवं पुनर्निर्धारण किया गया तथा पहचान में अस्पष्टता से बचने के लिए कुछ निश्चित प्रजातियों का संभव विलयन का प्रस्ताव भी दिया गया।
- *ग्लॉसोप्टेरिस* की विद्यमान 130 प्रजातियों को 27 प्रजाति–संघटक में रखा गया। प्रत्येक प्रजाति संघटक में कई *ग्लॉसोप्टेरिस* की प्रजातियां हैं, जिनके अलग व तुलनीय शिराविन्यास हैं।

कृत्य कार्य :

पर्मियन समय के दौरान विद्यमान *ग्लॉसोप्टेरिस* वनस्पति में ग्लॉसोप्टेरिस वंश की प्रचुरता रही है। भारत में, *ग्लॉसोप्टेरिस* वंश पर प्रचुर अध्ययन हुआ है, जिसके फलस्वरूप अत्यधिक प्रजातियां (~ 130) प्रचलित हैं। लगभग 50 प्रजातियां निम्न अंतर के आधार पर बनाई गई हैं, (क्युटिकल, इत्यादि)। यद्यपि उनकी रूपात्मक विशेषताएं पहले से विद्यमान प्रचलित प्रजातियों से अत्यधिक समान हैं। इसके परिणाम स्वरूप, लगभग समान प्ररूपों की पहचान में अत्यधिक दुविधा उत्पन्न हो गई, तथा यह कई बार गलत पहचान का कारक है। *ग्लॉसोप्टेरिस* हेतु प्रयोग किए गए प्रजातिकरण का वर्तमान अभ्यास उसके प्राकृतिक विभिन्नताओं को नहीं दर्शाता है, साथ ही यह तर्कहीन भी है।

अतः भारत से उल्लिखित सभी *ग्लॉसोप्टेरिस* प्रजातियों के प्ररूपों व उनकी विभिन्नताओं के व्यवस्थित अध्ययन की तुरंत आवश्यकता है। इस अन्वेषण का मुख्य उद्देश्य, *ग्लॉसोप्टेरिस* वंश की प्राकृतिक विभिन्नताओं को ढूंढ़ना है, जो कि बटवारे या विलयन की दृष्टि से न होकर, वरन् प्राकृतिक प्रजातियों को यथोचित रूप से स्थापित करना है। इस दृष्टि से भारत में, वर्तमान में प्रचलित नई प्रजातियों के स्थापन की प्रवृत्ति को विराम देते हुए, *ग्लॉसोप्टेरिस* प्रजातियों की संख्या को काफी हद तक कम करने का प्रस्ताव दिया गया है।

अतः *ग्लॉसोप्टेरिस* के प्रजातिकरण का पुनः परीक्षण किया गया एवं स्पष्टीकरण हेतु कुछ सुझाव भी दिए गए। रूपात्मक मापदंड (उद्भव कोण, शिराओं का विचलन, द्वितीयक शिराओं की दूरी व निकटता व जालों का आकार) निकटवर्ती प्रजातियों के विलयन का यथोचित आधार प्रदान करते हैं।

ग्लॉसोप्टेरिस की विद्यमान 130 प्रजातियों को 27 प्रजाति संघटक में रखा गया है। प्रत्येक प्रजाति संघटक में कई *ग्लॉसोप्टेरिस* प्रजातियां हैं जिनके अलग व तुलनीय शिरा–विन्यास है। यह विश्लेषण व पुनर्समीक्षा की गई है कि तुलनीय व निकट प्ररूप वाले जीवाश्मों को एक प्रजाति या प्रजाति संघटक समूह में विलयन किया जा सकता है।

परियोजना 2.2 सोन–महानदी द्रोणी से पेलियोज़ोइक – भारतीय गोंडवाना वनस्पति के अग्रगामी, उनका उत्तरवर्ती विकास एवं प्रसार

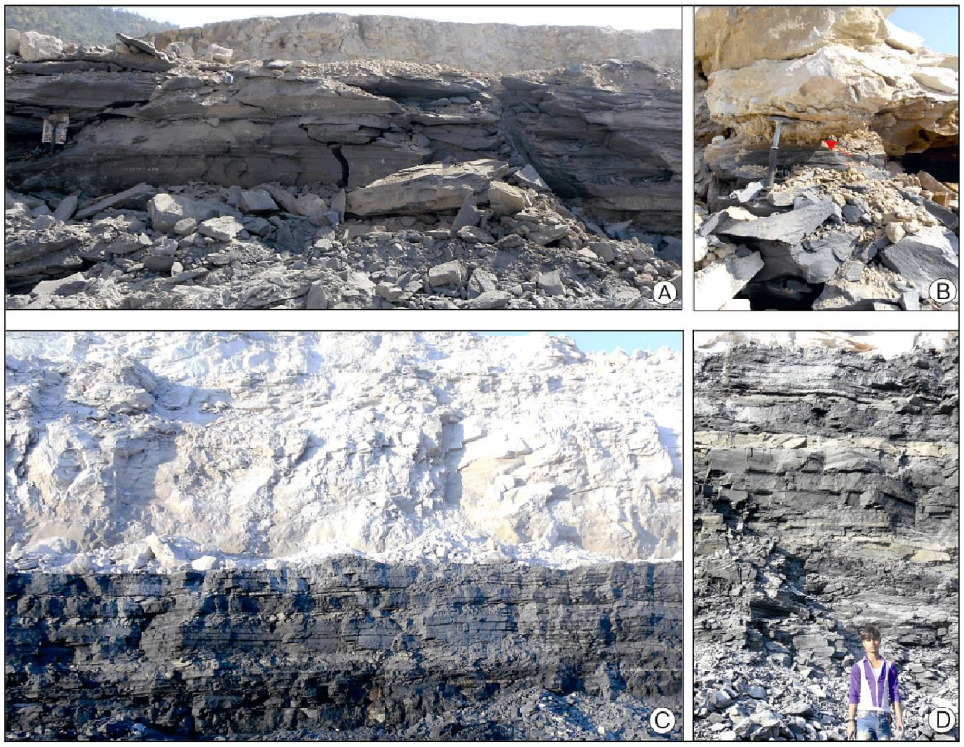
अन्वेषकः अंजू सक्सेना एवं कमलजीत सिंह

मुख्य बिन्दुः

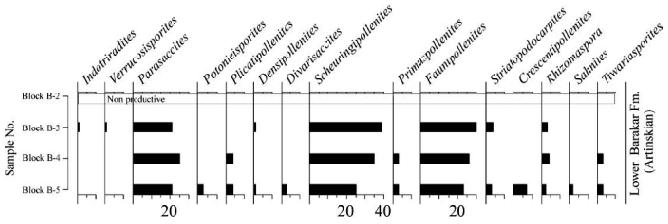
- सिंगरौली कोयला क्षेत्र की ब्लाक–बी व निगाही खदानों के बराकार शैलसमूह के कोयलाधारी अवसादों के पुरावानस्पतिक अध्ययन से प्रचुर व विविध ग्लॉसोप्टेरिड समूह प्राप्त हुआ है, जिसमें *ग्लॉसोप्टेरिस, गैंगामॉप्टेरिस, वर्टीब्रेरिया* व *यूरीफिल्लम* सम्मिलित हैं। प्राप्त जीवाश्म पत्तियां काफी बड़ी व चौड़ी हैं, जिनसे वनस्पति क्षेत्र में अल्प रोशनी व छायादार परिस्थितियों का आंकलन होता है।
- *'गैंगामॉप्टेरिस–ग्लॉसोप्टेरिस* समुच्चय, *श्यूरिंगीपॉलेनाइटिस बराकरएन्सिस* परागाणुरूप की प्रचुरता तथा *फॉनीपोलेनाइटिस* रेखित द्विसपुट परागाणु की अधो–प्रचुरता सिंगरौली कोयलाक्षेत्र के बराकार शैलसमूह की अध्ययन किए गए कोयला–धारी अवसादों की अंतिम पूर्व पर्मियन (आर्टिन्सिकियन) आयु को दर्शाता है।

कृत्य कार्य :

सिंगरौली कोयला–क्षेत्र की ब्लाक–बी व निगाही खदानों के कोयला–धारी बराकार शैलसमूह के अवसादों की गुरू एवं सूक्ष्म वानस्पतिक विविधता का वृहद अध्ययन पुरावानस्पतिकी, आयु एवं पुराजलवायु निर्धारण हेतु किया गया। ब्लाक–बी खदान से एक विविध ग्लॉसोप्टेरिड समुच्चय प्राप्त हुआ है, यद्यपि निगाही खदान से कोई भी गुरूपादप जीवाश्म नहीं प्राप्त हुआ (चित्र 1–3)। प्राप्त समुच्चय में *गैंगामोप्टेरिस, ग्लॉसोप्टेरिस* इक्वीसीटेलियन अक्ष सम्मिलित हैं। *गैंगामोप्टेरिस* वंश का समुच्चय में प्रभुत्व है, तथा 10 प्रजातियों के द्वारा इसका प्रतिनिधित्व होता है – *जी. आर्बेराई, जी. कम्यूनिस, जी. जाइगस, जी. इंडिका, जी. लांगीकालिस, जी. मोहूदाएन्सिस, जी. नौटियालाई, जी. जी. रानीगंजेन्सिस, जी. स्पैतुलाटा* एवं *ग्लॉसोप्टेरिस* प्रजाति *गैंगामाप्टेरिस* वंश 5 प्रजातियों के द्वारा उपस्थित हैं – *जी. अंगुस्टीफोलिया, जी. साइक्लोप्टेरोयडिस, जी. करहरबारिएन्सिस, जी. मेजर* व *गैंगामॉप्टेरिस* प्रजाति। *ग्लॉसोप्टेरिस* एवं *गैंगामॉप्टेरिस* की प्राप्त पत्तियों के जीवाश्म काफी बड़े एवं चौड़े हैं, जैसा कि समुच्चय में उपस्थित *ग्लॉसोप्टेरिस जाइगस* एवं *गैंगामॉप्टेरिस साइक्लोप्टेरायडिस* की प्रचुरता से भी ज्ञात होता है। साथ ही



चित्र 1– (ए) स्लेटी शैल, पंकाश्म एवं बलुआपत्थर अनुक्रम प्रदर्शित करते हुए ब्लॉक बी खदान के तुर्रा सीम के भाग का एक दृश्य (बी) चित्र ए का निकट दृश्य, पंकाश्म एवं शैल के संपर्क को प्रदर्शित करते हुए। (सी) भूरे शैल, पंकाश्म एवं बलुआ पत्थर अनुक्रम के प्रदर्शित करते हुए निगाही खदान के पुरेवा उपरि सीम के भाग का एक दृश्य (डी) चित्र सी में प्रदर्शित अनुच्छेद का निकट दृश्य

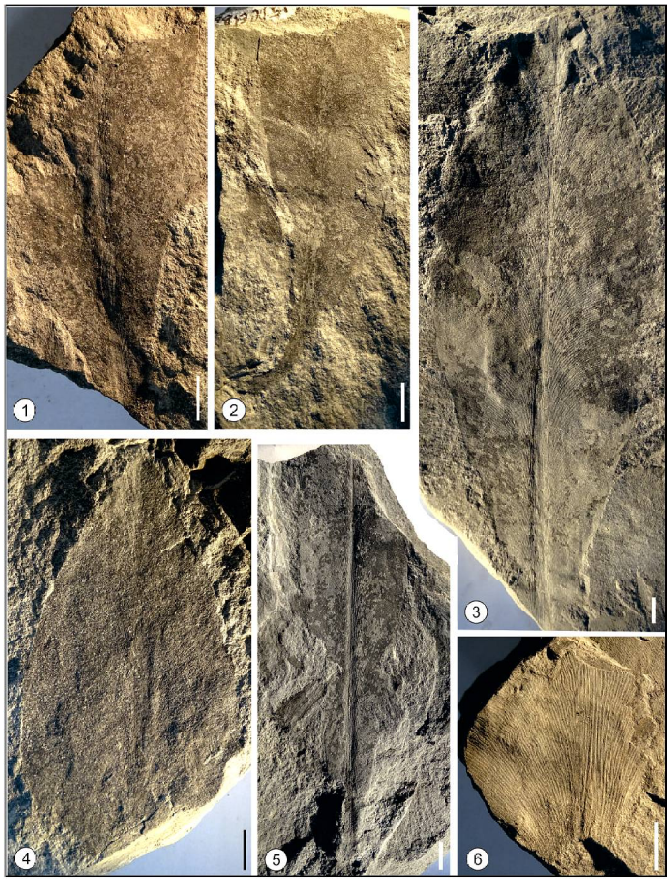


चित्र 2 – सिंगरौली कोयला क्षेत्र के ब्लॉक बी अनुच्छेद के तुर्रा सीम से प्राप्त परागाणुसंरूपों का वितरण

यह वनस्पति क्षेत्र में कम रोशनी व छायादार परिस्थितियों को भी दर्शाता है।

ब्लाक–बी व निगाही कोयला खदानों के बराकार अवसादों के परागाणु अध्ययन से दो परागाणु समुच्चयों की प्राप्ति होती है, परागाणु समुच्चय–I व परागाणु समुच्चय–II दोनों ही समुच्चयों में अरेखित द्विसपुट परागाणु *श्यूरिंगीपालेनाइटिस* की प्रचुरता व रेखित द्विसपुट परागाणु फॉनीपालेनाइटिस की अधो प्रचुरता है, साथ ही *पैरासैकाइटिस, प्लिकैटीपालेनाइटिस, पोटोनीस्पोराइटिस, डेंसीपोलेनाइटिस, डाइवैरिसैकाइटिस, स्ट्रैयटोपोडोकार्पाइटिस, क्रिसेंटीपालेनाइटिस* व *राइजोमास्पोरा* भी उपस्थिति हैं।

परागाणु *श्यूरिंगीपोलेनाइटिस बराकारिएन्सिस* की प्रचुरता अंतिम पूर्व पर्मियन (आर्टिन्सकियन) आयु; ब्लाक–बी व निगाही कोयलाधारी अवसादों के लिए दर्शाती हैं जो कि गुरूपादप जीवाश्म में *गैंगामॉप्टेरिस* की उपस्थित से भी निर्धारित होता है।



चित्र 3 – ब्लॉक–बी खदान से प्राप्त गुरू पादप तत्वः 1. *ग्लॉसोप्टेरिस आरबेराई*, श्रीवास्तव, 2. *ग्लॉसोप्टेरिस लांगीक्वालिस* फाइस्टमेन्टल, 3. *ग्लॉसोप्टेरिस कम्यूनिस*, 4. *ग्लॉसोप्टेरिस नारियालाई* पन्त एवं सिंह 5. *ग्लॉसोप्टेरिस इंडिका* शिम्पर 6. *यूरीफिल्लम* जाति

परियोजना 2.3 कश्मीर क्षेत्र तथा दक्षिण रीवा गोंडवाना द्रोणी के अंतिम पैलियोज़ोइक के दौरान पादप विकास : वैश्विक, सहसंबंध, जैवस्तरिकी तथा पुरापारिस्थितिकी हेतु निहितार्थ

अन्वेषकः दीपा अग्निहोत्री एवं सुरेश कुमार पिल्लई

मुख्य बिन्दुः

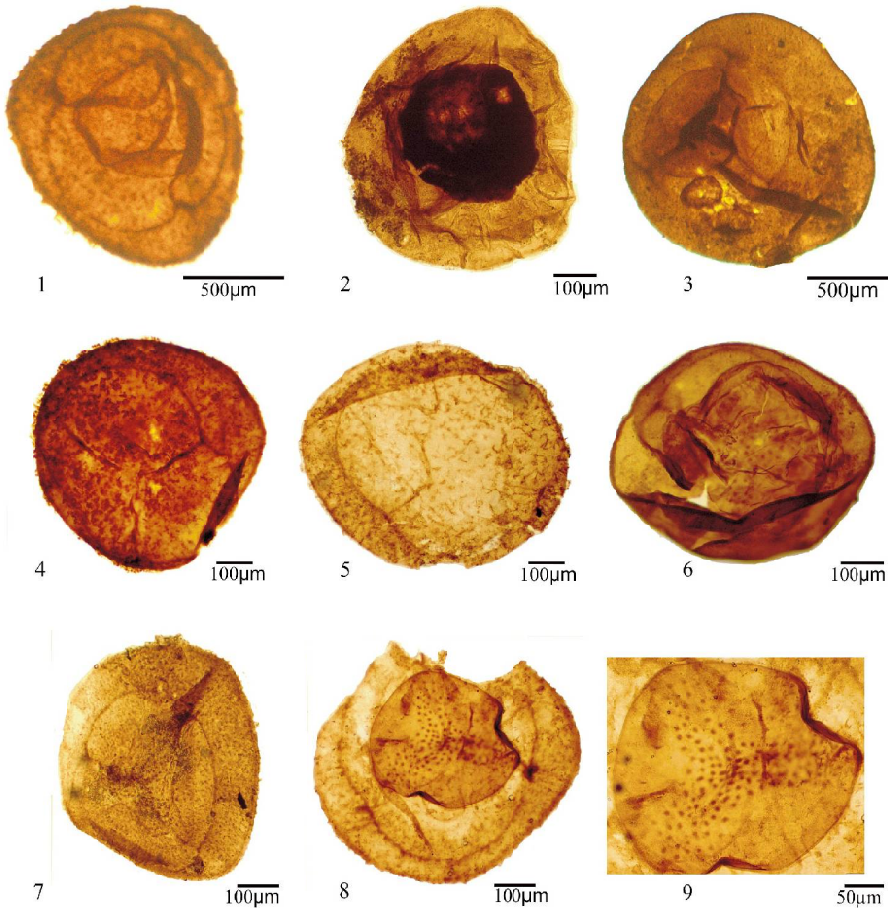
- सूक्ष्म एवं गुरू बीजाणु सम्मिलित परागाणु रूपों को मध्य प्रदेश में शहडोल जिले के सोहागपुर कोयलाक्षेत्र की धनपुरी खुली खदान के बराकार शैलसमूह से प्रथम बार अभिलिखित किया गया है।
- जोहिला कोयलाक्षेत्र के उमरिया जिला, दक्षिण रीवा गोंडवाना द्रोणिका, मध्य प्रदेश के पाली गांव के समीप, पाली शैल समूह के मध्यम सदस्य से पादप दीर्घ जीवाश्म एवं परागाणविक वनस्पति समुच्चय को प्रथम बार क्रमानुसार अन्वेषित किया गया है जो कि मध्य सदस्य के लिए विलंबित पर्मियन आयु दर्शाता है।

कृत्य कार्य :

मध्य प्रदेश में सोहागपुर कोयलाक्षेत्र की धनपुरी खुली खदान के बराकार शैलसमूह से भली–भांति संरक्षित परागाणुओं को प्रथम बार अभिलिखित किया गया है (चित्र 4)। परिक्षिप्त गुरूबीजाणु 6 वंश और 13 प्रजातियों को प्रदर्शित करता है, जिनमें *बैन्कसीस्पोराइटिस इंडिकस, बैं. उत्कलेन्सिस, बैं. प्रजाति, बराकरैल्ला शुक्ली, बराकरैल्ला* प्रजाति, *बिहारीस्पोराइटिस* प्रजाति, *बोकारोस्पोराइटिस रोटन्डस, बोकारोस्पोराइटिस* प्रजाति, *झरियाट्राइलिटिस* प्रजाति, *तालचिरैला फ्लावाटा, तालचिरैला त्रिवेदाई* एवं *तालचिरैला* प्रजाति सम्मिलित हैं। सूक्ष्मबीजाणु समुच्चय, आरेखित द्विसपुट वंशज *श्यूरिंगीपॉलेनाइटिस बराकारेन्सिस* और *श्यूरिंगीपॉलेनाइटिस मैक्सीमस* की उप प्रभुत्वता के साथ एकल

सपुट परागाणु जैसे *पैरासैकाइटिस ओवसकर्सस, पैरासैकाइटिस कोरबाइन्सेस* एवं *प्लीकैटीपोलेनाइटिस इंडिकस* के प्रभुत्व को प्रदर्शित करता है। अन्य परागाणुओं में त्रिअरीय *कैलिमिस्पोरा बराकारेन्सिस* रेखित द्विअरीय परागाणु *फॉनीपॉलेनाइटिस* प्रजाति एवं *स्ट्रैटोपोडोकार्पाइटिस मल्टीस्ट्रेटस,* अरेखित द्विसपुट वंशज *आइविस्पोराइटिस डिप्लोसैकस* एवं *प्लैटीसैकस ओवेट्स* के साथ *तिवारीस्पोरिस गोंडवानेन्सिस* एवं *विट्रिस्पोराइटिस* प्रजाति सम्मिलित हैं।

मध्य प्रदेश में जोहिला कोयलाक्षेत्र के पाली गांव के समीप पाली शैलसमूह से *फिलिकेल्स* और *ग्लॉसोप्टेरिडेल्स* वर्ग को सम्मिलित करते हुए सुपरिरक्षित पादपाश्म समुच्चय को प्रथम बार क्रमानुसार अन्वेषित किया गया है। समुच्चय में *ग्लॉसोप्टेरिस, वर्टिब्रेरिया,* वंश शल्कपत्र एवं विच्छेदित बीज सन्निहित हैं। परागाणु समुच्चय रेखित द्विसपुट परागकणों द्वारा विलंबित पर्मियन आयु प्रदर्शित करते हैं। पाली शैलसमूह का गुरू वनस्पति समुच्चय महानदी और सतपुड़ा गोंडवाना द्रोणिकाओं के क्रमशः कामथी और बिजौरी शैलसमूहों के और कुछ सीमा तक राजमहल द्रोणिका के पछवारा शैलसमूह के तुल्य हैं। पाली शैलसमूह की परागाणु वनस्पति की भारत, अंटार्कटिका, दक्षिण अफ्रीका, दक्षिण अमेरिका और आस्ट्रेलिया के अन्य निचली गोंडवाना द्रोणिकाओं की विलंबित पर्मियन परागाणु वनस्पति से तुलना की जा सकती है।



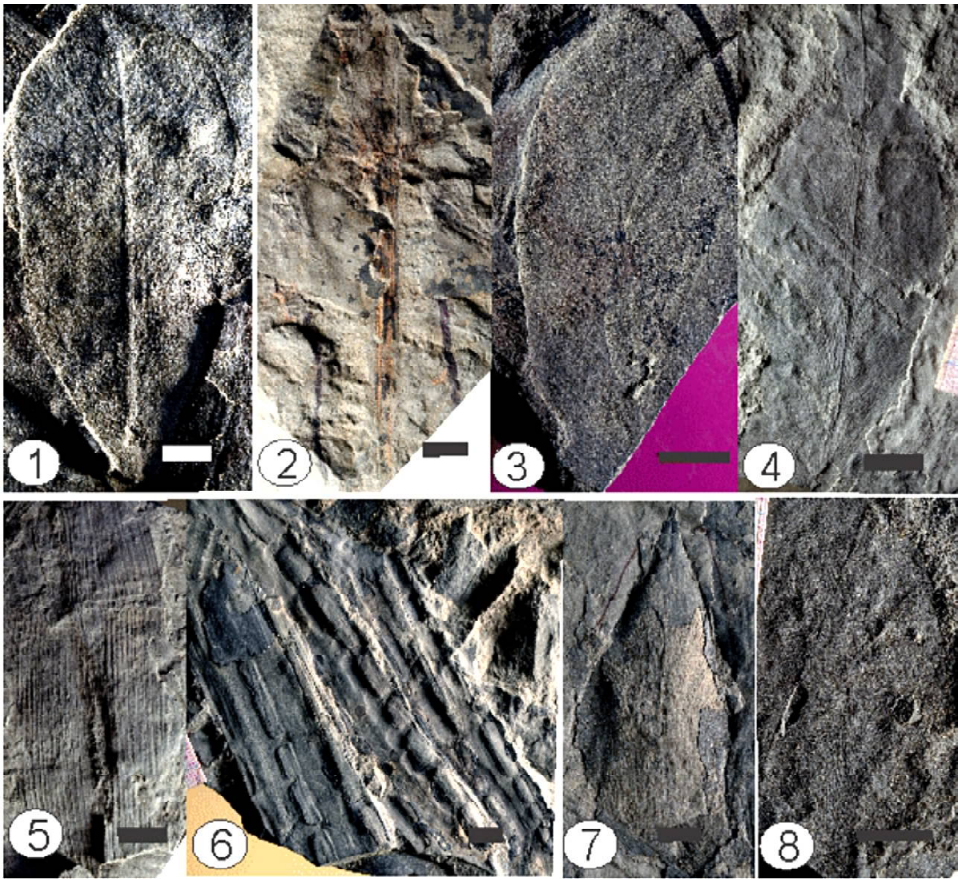
चित्र 4– धनपुरी खुली खदान, सोहागपुर कोयला, मध्यप्रदेश के बराकार शैल समूह से प्राप्त गुरू बीजाणु 1. *बराकरैल्ला शुक्लाई,* 2. *बैक्सीस्पोराइटिस इंडिकस* 3. *बोकरोस्पोराइटिस रोटन्डस,* 4. *आरियाट्राइलिटिस बैक्यूलोसज,* 5. *झारियाट्राइलिटिस* जाति, 6. *तालचिरैला फ्लावाटा* 7. *तालचिरैला त्रिवेदाई,* 8. *तालचिरैला त्रिवेदाई,* 9. *तालचिरैला* त्रिवेदी का विस्तृत रूप

परियोजना 2.4 **भारत की राजमहल तथा दामोदर द्रोणियों से निम्न गोंडवाना वनस्पति का उपत्वचीय, आकारवर्गिकी, जैवस्तरिकी, कार्बनिक भू–रसायनविज्ञान एवं पुरापारिस्थितिकी**

अन्वेषकः सुरेश कुमार पिल्लई एवं रन्सी पॉल मैथ्यूज़

मुख्य बिंदुः

- झारखण्ड के गोड्डार जिले की राजमहल द्रोणिका की लालमटिया खदान के निचले गोंडवाना संस्तरों से भू–रासायनिक और समस्थानिक अभिलेखों के आधार पर पुराजलवायु का विश्लेषण प्रथम बार किया गया है। अध्ययन किया गया बराकार शैलसमूह, तलीय भाग में जलवायु की प्रबल तीव्र आंतरायिक भिन्नता तथा अवसाद के शिखर भाग की ओर अपेक्षाकृत एकसमान जलवायु प्रदर्शित करता है।
- पश्चिम बंगाल (दामोदर द्रोणिका) के वर्द्धवान जिले के रानीगंज कोयलाक्षेत्र के पूर्वी भाग में सोनपुर–बाजारी, पूर्वी कोयलाक्षेत्र लिमिटेड के विलंबित पर्मियन अवसादों से किया गया गुरू एवं सूक्ष्म पादपाश्म अध्ययन, विविध गुरू वनस्पति समुच्चय प्रदर्शित करता है, जिसमें *फाइलोथिका, गैंगामॉप्टेरिस,*



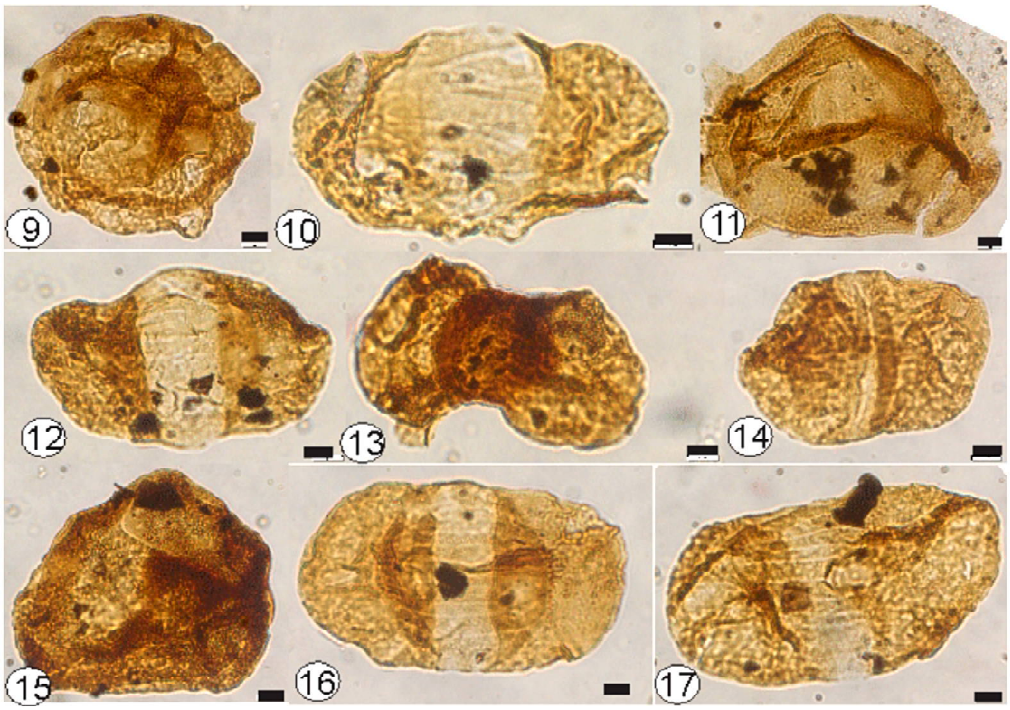
चित्र 5– पश्चिम बंगाल के रानीगंज कोयलाक्षेत्र, बर्द्धवान जिले के पूर्वी भाग सोनपुर बाजारी, पूर्वी कोयलाक्षेत्र लिमिटेड के विलंबित पर्मियन अवसादो से गुरूपादप समुच्चय

अवसादों से गुरू एवं सूक्ष्म पादपाश्मों का अध्ययन किया गया है (चित्र 5–6)। गुरू वानस्पतिक समुच्चय विविध है एवं *ग्लॉसोप्टेरिस* पत्तियों के प्रभुत्व को प्रदर्शित करता है एवं उपरिपर्मियन के साथ *फायलोथिका, गैंगामॉप्टेरिस, वर्टिब्रेरिया*, शल्क पत्रों एवं इक्वीसीटेलियन तनों को प्रदर्शित करता है।

चौड़े विन्यास की उपस्थिति निक्षेपण के दौरान गर्म और आर्द्र जलवायु को प्रदर्शित करती है और गुरू वानस्पतिक समुच्चय की विविधता प्रचुर वनस्पतियों को प्रदर्शित करती है जो कि कोयले के निर्माण के लिए उत्तरदायी है। गुणात्मक एवं मात्रात्मक विश्लेषण रेखित द्विसपुट परागाणु स्ट्रायटोपोडोकार्पइटिस जाति द्वारा प्रभावित एवं *क्रिसेन्टीपॉलेनाइटिस* जाति द्वारा उप प्रभावित के साथ–साथ *फाउनीपॉलेनाइटिस* एवं *डेंसीपॉलेनाइटिस* द्वारा गुणित परागाणविक समुच्चय को निश्चित *बर्टिब्रेरिया*, शल्क पत्र और इक्वीसिटेलियन तने सन्निहित हैं। परागाणविक समुच्चय रानीगंज शैलसमूह इंगित करता है। चौड़े विन्यास वाली पत्तियां रानीगंज शैलसमूह के अवसादों के निक्षेपण के दौरान गर्म एवं आर्द्र जलवायु इंगित करती हैं।

कृत्य कार्य :

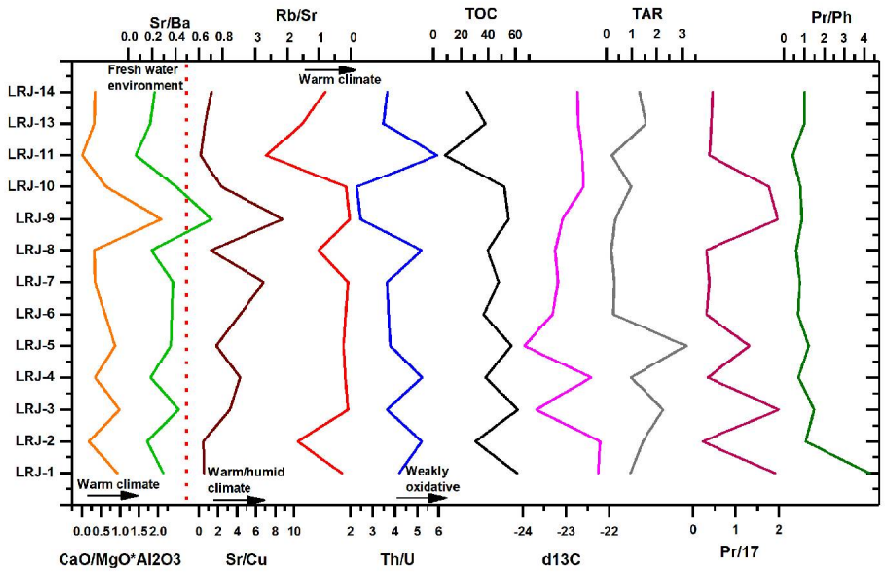
पश्चिम बंगाल (अक्षांश : 23°40'00" उ0 एवं 23°43'06" उ0 एवं देशान्तर 87°11'14" पू0 एवं 87°17'42" पू0) वर्द्धवान जिले में रानीगंज कोयलाक्षेत्र के पूर्वी भाग में सोनपुर–बाजारी पूर्वी कोयलाक्षेत्र लिमिटेड के विलंबित पर्मियन



चित्र 6– पश्चिम बंगाल के रानीगंज कोयलाक्षेत्र बर्द्धवान जिले के पूर्वी भाग सोनपुर बाजारी, पूर्वी कोयलाक्षेत्र लिमिटेड के विलंबित पर्मियन अवसादों से परागाणुसमुच्चय

करता है जो कि *डेंसीपॉलेनाइटिस मैग्नीकार्पस* तिवारी एवं त्रिपाठी (1992) एवं *स्ट्रायटोपोडोकार्पाइटिस–क्रिसेन्टीपॉलेनाइटिस* तिवारी एवं त्रिपाठी जोन D के तुल्य है जो कि रानीगंज शैलसमूह के समतुल्य है।

बायोमार्कर और रेडियो समस्थानिक अध्ययन के आधार पर बराकार शैलसमूह से संबंधित झारखण्ड, भारत के गोड्डार जिले, राजमहल द्रोणिका के लालमटिया के पर्मियन कोयले युक्त संस्तरों से पुराजलवायु का अध्ययन किया गया है (चित्र 7)। एन एल्केन का वितरण उच्च पादप एवं शैवाल प्रभावित स्रोत को प्रदर्शित करता है। यद्यपि भिन्नताएं सापेक्ष निविष्ट में उपस्थित हैं। पिमेरेन, फाइलोक्लेडेन एवं ऐबीटेन ढ़ांचे के साथ यौगिकों की उपस्थिति कोनीफर एवं ग्लॉसोप्टेरिस वनस्पति जात के प्रचुर निविष्ट को प्रस्तावित करता है। रासायनिक पदार्थ के डेल्टा कार्बन 13 ($\delta^{13}C$) मात्रा, पर्मियन संस्तरों के प्रमुख डेल्टा कार्बन 13 ($\delta^{13}C$) की मात्रा की सीधी पुष्टि करता है। जलवायु में प्रबल तीव्र भिन्नता की व्याख्या अनुच्छेद के उपरि एवं तलीय भाग में की गई हैं।



चित्र 7– राजमहल द्रोणिका, गोडडार जिला, झारखण्ड, भारत के लालमटिया कोयालाक्षेत्र से अध्ययन किये गये बाराकार अनुच्छेद में विभिन्न भूरासायनिक एवं समस्थानिक मापदण्ड में भिन्नता

जबकि मध्य भाग से यह सापेक्ष रूप से एक समान है। बायोमार्कर एवं कार्बन समस्थानिकों का अनुपात स्पष्ट रूप से तलीय भाग में एकांतर जलवायवी परिस्थितियों को प्रस्तावित करता है। प्रिस्टेन (Pr)/फाइटेन (Ph) अनुपात 0.43 से 4.25 तक परिवर्तित होता है।

परियोजना 2.5 प्रायद्वीपीय भारत में पर्मियन–ट्राइएसिक परिवर्तन काल के अन्वेषण

अन्वेषकः अमित कुमार घोष, रतन कर एवं शुभांकर प्रमाणिक (बीएसआरएस)

मुख्य बिंदुः

- तातापानी–रामकोला कोयलाक्षेत्र के रानीगंज (अंतिम पर्मियन) व पांचेत (प्रारंभिक ट्राइएसिक) शैलसमूह से प्राप्त गुरू वनस्पति, लघु वनस्पति एवं गुरू बीजाणु समुच्चय के समेकित अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि *डिक्रोएडिएम* वंश की दो प्रजातियां थीं–*डिक्रोएडिएम ह्यूजेसाइ* एवं *डिक्रोएडिएम जुबेराई*।
- उपर्युक्त अवसादी भाग से 4 परागाणु समुच्चय मंडल प्राप्त हुए हैं, जिनमें निचले दो मंडल अंतिम पर्मियन तथा ऊपरी दो मंडल प्रारंभिक ट्राइएसिक आयु दर्शाते हैं; साथ ही विशेष गुरूबीजाणु टैक्सा जो कि विश्व के दूसरे भागों तथा प्रायद्वीपीय भारत के गोंडवाना द्रोणियों के अन्य प्रारंभिक ट्राइएसिक से ज्ञात है, प्राप्त हुए हैं।

कृत्य कार्य :

तातापानी–रामकोला कोयलाक्षेत्र के रानीगंज (अंतिम पर्मियन) व पांचेत (प्रारंभिक ट्राइएसिक) शैलसमूह से प्राप्त गुरूजीवाश्म वनस्पति, सूक्ष्म वनस्पति व गुरूबीजाणु समुच्चय का समेकित अध्ययन विस्तारपूर्ण किया गया है। गुरू पादपाश्म समुच्चय में डिक्रोएडियम की दो प्रजातियों की प्रचुरता है। *डिक्रोएडियम ह्यूजेसाई* एवं *डिक्रोएडियम जुबेराई*। विश्व के अन्य गोंडवाना देशों के गुरूजीवाश्म से यह समुच्चय अत्यधिक समानता रखता है। अंतिम पर्मियन के बचे हुए टैक्सा – *ग्लॉसोप्टेरिस* प्रजातियां, *शाइजोन्यूरा पैराकैलामाइटिस* (इक्वीसिटेशियस अक्ष) प्रारंभिक ट्राइएसिक तक जाते हैं। इसी भाग से 4 परागाणु समुच्चय मंडल को चिह्नित किया गया है, जिनमें दो ऊपरी पर्मियन (मंडल I : *स्ट्राएटोपोटोकार्पाइटिस–डेंसीपॉलेनाइटिस*, व मंडल II: *स्ट्राएटोपोटोकार्पाइटिस– क्रिसेंटीपॉलेनाइटिस*) और दो मंडल निम्न ट्राइएसिक (मंडल III : *फाल्सीस्पोराइटिस–क्लॉसीपॉलेनाइटिस* एवं मंडल IV : *डेंसीपॉलेनाइटिस–ल्युनेटीस्पोराइटिस*) मंडल हैं। प्रारंभिक ट्राइएसिक गुरूबीजाणु समुच्चय में विशेष गुरूबीजाणु टैक्सा की प्रचुरता है, जैसेः– *बैंकसीस्पोराइटिस पिंगुस, बिहारीस्पोराइटिस स्पारसस, ह्यूजेसीस्पोराइटिस वैरियावैलिस, नाथोर्स्टीस्पोराइटिस होप्लीटिकस, एन. रेटिकुलेटस* एवं *नोनियास्पोराइटिस हरिसी* हैं जो कि भारतीय गोंडवाना व विश्व के अन्य भागों के प्रारंभिक ट्राइएसिक से भी ज्ञात होता है।

परियोजना 2.6 दक्षिण रीवा द्रोणी के उपरि गोंडवाना अवसादों से पुरापादप अध्ययन : पादपभौगोलीय एवं पुरापारिस्थितिकीय निहितार्थ

अन्वेषकः नीरू प्रकाश एवं नीलम दास

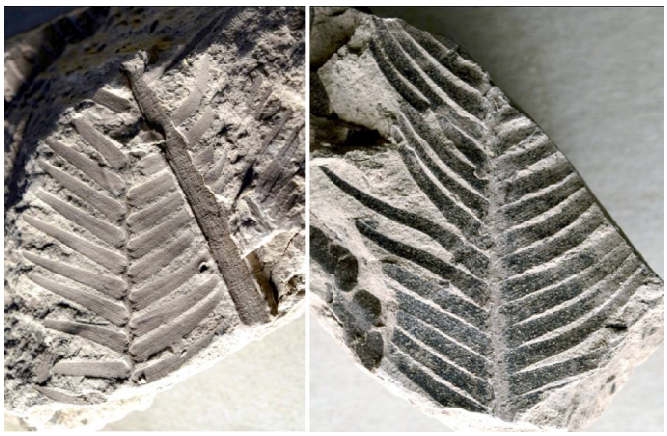
मुख्य बिंदुः

- बेनेटाइटेल्स फल *फ्रेडलिंडिया* एन्डरसन एवं एन्डरसन 2003, भारतीय प्रायद्वीप से पहली बार मिला है।

कृत्य कार्य :

अंत–क्रेटोनिक दक्षिण रीवा गोंडवाना द्रोणी के उपरि गोंडवाना अनुक्रम, सोन–महानदी दरार द्रोणी के उत्तरीय भाग में स्थित है। यह द्रोणी नदी संबंधित एवं झील संबंधित अवसादों से परिपूर्ण है। अश्मस्तरक्रमविज्ञान के आधार पर यह द्रोणी विभिन्न शैलसमूहों से सन्निहित हैं, नामतः पाली (विलंबित पर्मियन से प्रारंभिक ट्राइएसिक तक), बन्सा शैलसमूह (प्रारंभिक क्रिटेशियस) जो कि मास्ट्रीक्शियन आयु के लैमेटा शैलसमूह द्वारा ढंका हुआ है।

पादप जीवाश्मों को बरहमबाबा एवं चंदिया के आस–पास के क्षेत्रों से एकत्रित किया गया है जो कि कार्बनमय शेल, सफेद–धूसर शेल एवं मृदा में मुद्रांश की तरह परिरक्षित हैं। चंदिया एवं बरहमबाबा क्षेत्रों में भली–भांति विविधरूपायित स्थूल वनस्पति/गुरूपादप समुच्चय जिसमें टैरिडोफाइट्स की प्रजातियां जैसे– *टोडाइट्स, लेबॉप्टेरिस* एवं *ग्लीकिनिया* की शाखित एवं अशाखित टहनिया भारत में दक्षिण रीवा द्रोणी से पहली बार वृहत संख्या में *बेनेटाइटेल्स* पर्ण जाति जेमाइट्स मिला है। इससे पूर्व इस जाति का मात्र एक पर्ण ऊपरी गोंडवाना के कच्छ द्रोणी, भारत से मिला था। पहले यह जाति प्रायः उत्तरीय गोलार्द्ध से मिलती थी और इसका भूगोलीय विस्तरण का नक्शा बनाने का प्रयास किया जा रहा है।



चित्र 8– दक्षिण रीवा गोंडवाना द्रोणी भारत के पूर्व क्रिटेशियस से *जमाइटिस* एवं *टाइलोफिल्लम*

पुरावानस्पतिक अध्ययन प्रस्तावित करते हैं कि वहां उष्ण, आर्द्र उप–उष्णकटिबंधीय पुराजलवायु परिस्थिति एक जंगल के लिए हो सकती है जो लंबे, ऋतु के अनुसार पर्णपाती कोनिफर्स (औरोकेरिएसी एवं पोडोकार्पेसी), से प्रकृतिस्थ होगा और साइकेडोफाइट्स (*टीनिऑप्टेरिस, टाइलोफिल्लम*), फर्न (*क्लैडोलैबिस, ग्लाइकेनाइटिस, टाइलोफिल्लम*) और *स्फेनोफाइट्स* (*इक्यूईसेटाइट्स*) जैसे छोटे पौधों का मिश्रण है।

सुपरिरक्षित एवं अत्यधिक विविध पादप जीवाश्म न्यूनतम परिवहन को दर्शाता है जो कि तत्पश्चात निम्न ऊर्जा के नदी झीलीय वातावरण में दब जाते हैं (चित्र 8)।

परियोजना 2.7 राजमहल और दामोदर द्रोणियों (प्रारंभिक पर्मियन से प्रारंभिक क्रिटेशियस) में परागाणुस्तरिकी, पुराजलवायु, पुरावनअग्नि, निक्षेपणीय पर्यावरण तथा विकास की पद्धतियां

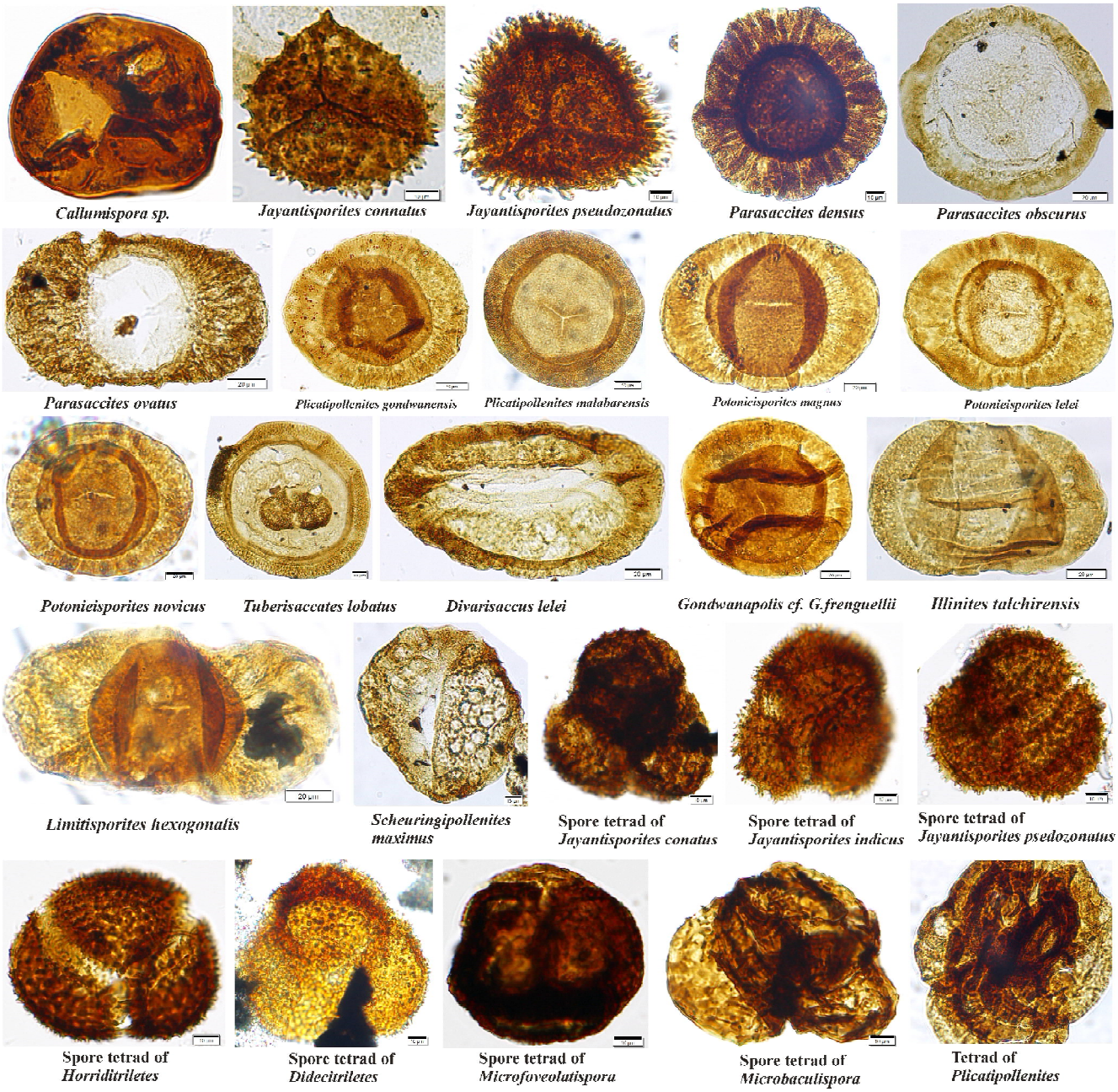
अन्वेषकः श्रीकांत मूर्ति, अंजू सक्सेना एवं पॉलीन के. सबीना

मुख्य आकर्षणः

- राजमहल द्रोणी से पहली बार एक ऐसा परागाणु समुच्चय प्राप्त हुआ है जिसकी आयु अंतिम पेन्सेलवीनियन निर्धारित की गई है जो कि पहले प्रारंभिक पर्मियन थी।
- जरांगडीह कोयला खदान के बराकार शैलसमूह से प्राप्त परागाणु गुरूपादप समुच्चय प्रारंभिक पर्मियन (कुंगुरियन) आयु दर्शाते हैं; साथ ही यह अवसादों के निक्षेपण के दौरान मध्यम गर्म जलवायु की उपस्थिति को बताता है।

कृत्य कार्य :

राजमहल द्रोणी से पहली बार एक ऐसा परागाणु समुच्चय प्राप्त हुआ है, जिसकी आयु अंतिम पेन्सेलवीनियन निर्धारित की गई है, जबकि अभी तक इसे प्रारंभिक पर्मियन माना जाता था। परागाणु समुच्चय में 39 प्रजातियां (5 बीजाणु, 25 एकपुट, 5 द्विसपुट, 3 आरेखित व 2 रेखित परागाणु तथा निम्न



चित्र 9– जरांगडीह कोयला खदान, राजस्थान द्रोणिका से परागाणु एवं गुरू वानस्पतिक समुच्चय

मात्रा में *नेवीफूसा* प्रजाति, स्कोलीकोडोन्ट, शैवाल एवं कवक तंतु)।

टैक्सा की प्रथम उपस्थिति के आधार पर दो परागाणु समुच्चय चिह्नित किए गए हैं; समुच्चय–I (608.90–599.0 मी.) में एकसपुट की प्रचुरता है जबकि द्विसपुट व बीजाणु अनुपस्थित हैं। समुच्चय–II (592.0–590.80 मी.) में भी एकसपुट परागाणु प्रचुर हैं साथ ही बीजाणु, द्विसपुट व समुद्री परागाणु भी उपस्थित हैं। समुच्चय–I को अत्यंत प्राचीन *पोटोनीस्पोराइटिस नेग्लेक्टस* समुच्चय संलक्षण क्षेत्र जो कि तिवारी एवं त्रिपाठी पर आधारित है, से उनकी समानता तथा समुच्चय–II में प्राप्त जातियों की अनुपस्थिति के आधार पर, सहसंबंधित किया गया है, समुच्चय–II ऊपर के संस्तरों से प्राप्त *प्लिकैटीपॉलेनाइटिस गोंडवानेंसिस* समुच्चय मंडल से संबंधित है। परागाणु समुच्चय जो कि समुच्चय–I के समान है। वे गोंडवाना में विलंबित पेन्सेलविनियन में रेडियोमेट्रिक गणना के आधार पर रखे जाते हैं, साथ ही उनमें नैदानिक पर्मियन परागाणुओं की समुद्री यूरीडेस्मा जंतुओं व स्थलीय ग्लोसोप्टेरिड की भी अनुपस्थिति है। प्रयोगात्मक रूप से यह सभी साक्ष्य तलचीर शैलसमूह के निचले अंतराल के लिए और पुरानी आयु का निर्धारण करते हैं। उत्तरोत्तर जीवाश्म, समुच्चय–II के लिए एक आरंभिक पर्मियन आयु दर्शाते हैं (चित्र 9)।

परियोजना 2.8 मीसोज़ोइक (जैसलमेर द्रोणी) और पेलियोज़ोइक (वर्धा द्रोणी) अनुक्रमों की परागाणुस्तरिक, पुराभूगोल तथा पुरापारिस्थितिकी

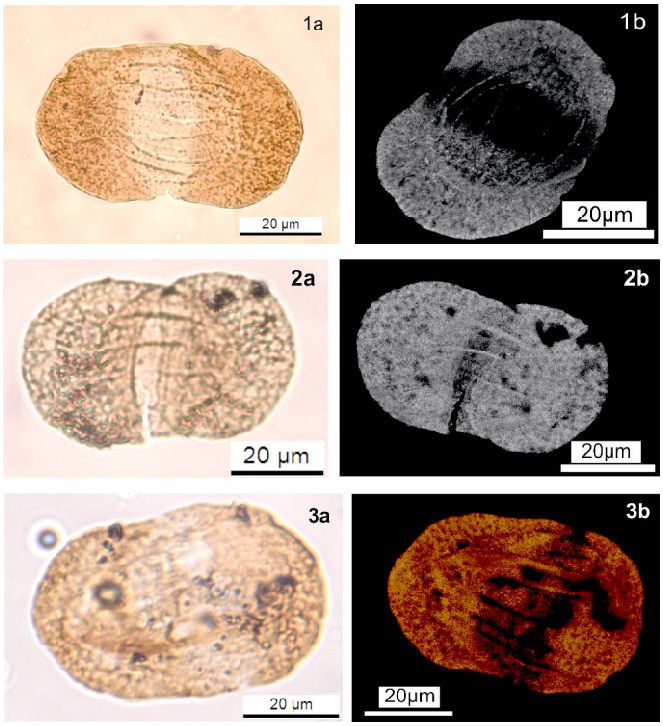
अन्वेषकः पॉलीन के. सबीना एवं श्रीकांत मूर्ति

मुख्य बिंदुः

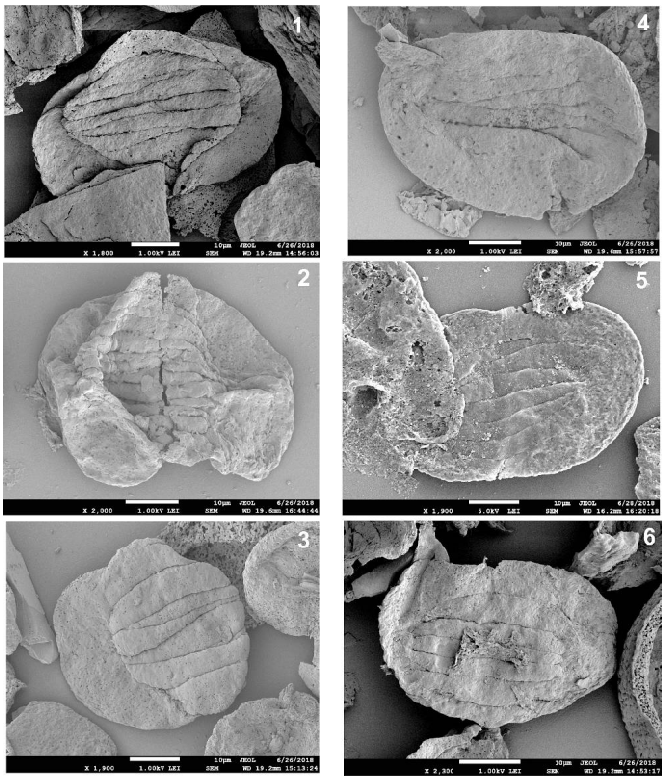
- समान समुच्चय जो कि पूरे गोंडवाना में विलंबित पेन्सिलवेनियन के लिए रेडियोमैट्रिकली बाध्य है, से सहसंबंध द्वारा अभी तक भारतीय गोंडवाना से माने जाने वाले सबसे पुराने पूर्व पर्मियन पैलिनोजोन–*पोटोनिस्पोराइट्स नेगलैक्टस* को विलंबित पेन्सिलवेनियन आयु प्रस्तावित की गई है।
- *प्रोटोहैप्लोक्सिपाइनस* के कनिष्ठ पयार्य के रूप में *फॉनीपॉलेनाइट्स* की वर्गीकृत स्थिति को करते है। दोनों जातियों के नमूनों की संरचना की तुलना द्वारा जिनका ऑप्टिकल प्रकाश सूक्ष्मदर्शी में अम्लीय उपचार की प्रत्येक स्थिति में उसके प्रभाव का निरीक्षण किया गया है, और उसका CLMS और SEM में अवलोकन किया गया है।

कृत्य कार्य :

पैलिनोजोन को अश्मविज्ञान संबंधी शैलसमूहों में सीमित करने की प्रचलित पारंपरिक अवधारणा को सुधारने का प्रयास किया गया है, और पूरे गोंडवाना में विलंबित पेन्सिलवेनियन के लिए रेडियोमैट्रिकली बाध्य समुच्चय के समान वर्धा द्रोणी के पिंगांगा क्षेत्र के सबसे प्राचीन परागाणु समुच्चय से सहसंबंध द्वारा जातियों की सीमा पर विचार करने के महत्व को सुदृढ़ किया गया है।



चित्र 10– 1ए (ओएम) एवं 1बी (सीएलएसएम)– *प्रोटोहैप्लोक्सीपाइनस लैटीसिमस* (ल्यूबर) सेमोइलोबिच 1953, 2ए (ओएम) एवं 2बी (सीएलएसएम)– *प्रोटोहैप्लोक्सीपाइनस हार्टाई*, फोस्टर 1979, 3ए (ओएम) एवं 3बी (सीएलएसएम) *पी. परफेक्टस* (न्यूमोवा) सेमोइलोबिच 1953



चित्र 11– स्पष्ट मध्य भाग के साथ *प्रोटोहैप्लोक्सीपाइनस* की एसईएम चित्र (1–3) एवं अस्पष्ट मध्य भाग (4–6), 1. *प्रोटोहैप्लोक्सीपाइनस परफैक्टस* (न्यूमोवा) सेमोइलोविच 1953. 2. *प्रोटोहैप्लोक्सीपाइनस माइक्रोकार्पस* (स्काशिमिट) क्लार्क 1965, 3. *प्रोटोहैप्लोक्सीपाइनस सेमोइलोबिचाई* (जैनसोनियस) हार्ट 1964, 4–5 *प्रोटोहैप्लोक्सीपाइनस लैटीसीमस* (ल्यूबर) सेमोइलोबिच 1953, 6–*प्रोटोहैप्लोक्सीपाइनस लिमिप्डस?* (बाँमें एवं हैन्नेली) बाँमें एवं प्लेफोर्ड 1967

यह भारतीय गोंडवाना द्रोणी के सबसे प्राचीन *पैलिनोजोन–पोटोनिस्पोराइट्स नेगलैक्टस* जिसको अभी तक पूर्व पर्मियन आयु माना जाता था, के विलंबित कार्बोनिफेरस आयु के प्रस्ताव को सुगम बनाता है।

फॉनीपॉलेनाइट्स के वर्गीकरण अवस्था की पुष्टि *प्रोटोहैप्लोक्सिपाइनस* के लघु पर्यायवाची के रूप में की गई है। दोनों जातियों के नमूनों की संरचनाओं की तुलना द्वारा जिसका ऑप्टिकल प्रकाश सूक्ष्मदर्शी में अम्लीय उपचार की प्रत्येक स्थिति

में उनके प्रभाव का निरीक्षण किया गया है, और उनका CLMS और SEM में अवलोकन किया गया है।

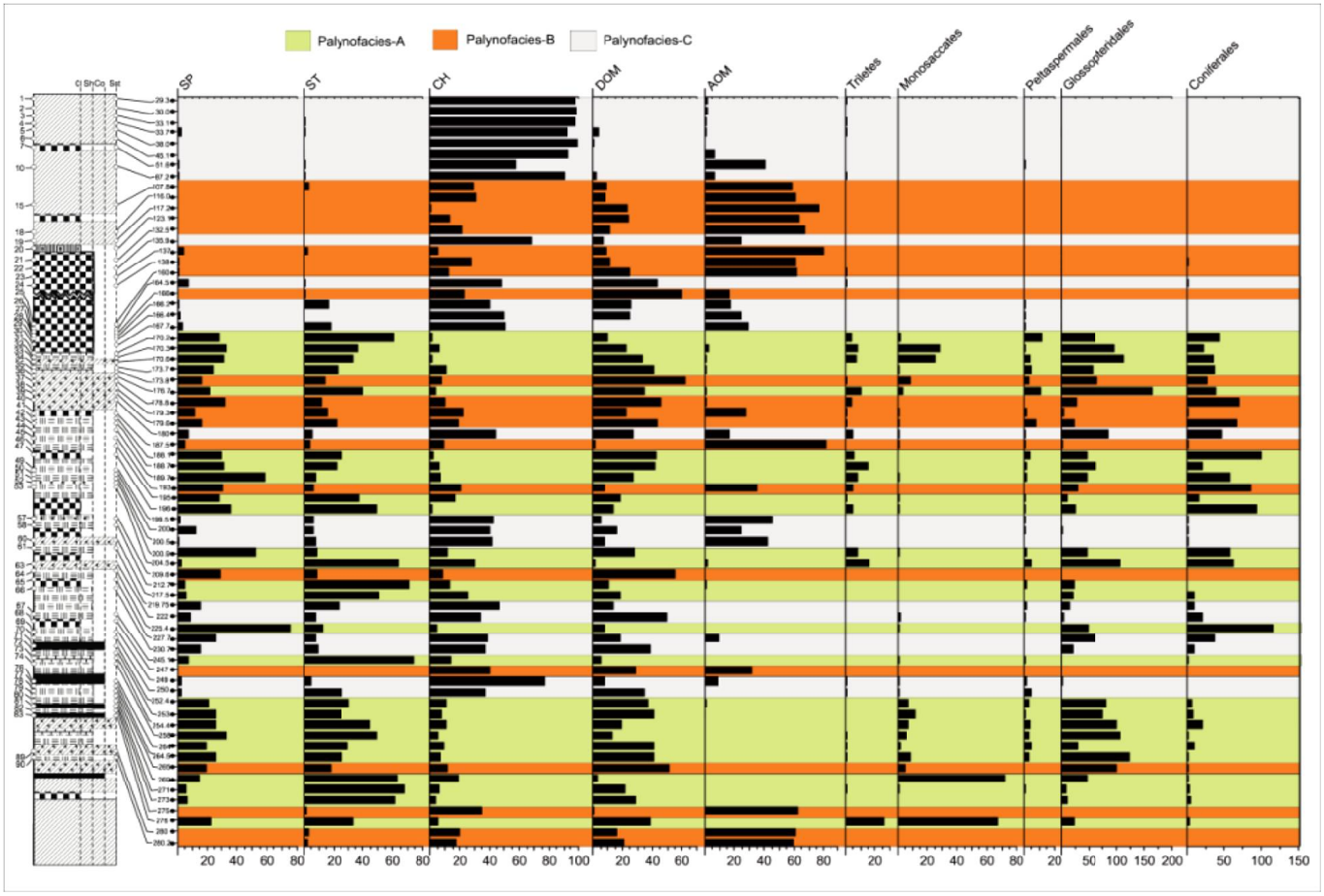
आकलन से पता चला है कि HCL, HF एवं HNO_3 से 2 घंटे के उपचार से नमूनों से परागकण प्राप्त हुए जो आकार वाला मध्य काल दर्शाता है। जबकि, अवशेषों के दूसरे समूह से पराग कण जिसके एक लम्बे नाइट्रिक अम्ल उपचार के लिए रखा गया। (24–48 घंटे और उससे ज्यादा) और KOH, एक अस्पष्ट साकार वाला मध्य काल दर्शाता है। अवशेषों के दोनों समूहों के नमूनों का CLMS और SEM विश्लेषण एक विशिष्ट आकार वाला मध्य काल दर्शाता है। दूसरी तरफ कुछ रूपों में, उपचार की प्रकृति के बावजूद मध्य काल की बिना परतों/सिलवटों की अस्पष्ट रूपरेखा प्रदर्शित करता है। ये विश्लेषण इस बात की पुष्टि करते हैं कि जातीय महत्व के लक्षण होते हैं जैसे कि – दाने तथा काय का सामान्य आकार (हैप्लोजाइलोनॉइड से हल्का सा डिप्लोजाइलोनॉइड) और 4/5 स्ट्राइ से ज्यादा कप्पा प्रजातीय महत्व के दूसरे लक्षण (उदाहरण स्वरूप – पार्श्व उभार, कॅप्यूला का आकार एंव माप/परतों की उपस्थिति/अनुपस्थिति काय की मोटाई, स्ट्राई/टीनिया की संख्या, प्रकार एवं आकार)। अतः हम *प्रोटोहैप्लोक्सिपाइनस* के कनिष्ठ पर्याय के रूप में *फॉनीपॉलेनाइट्स* के वर्गीकरण की स्थिति की पुष्टि करते हैं और इसके वर्तमान उपयोग का खंडन करते हैं (चित्र 10–11)।

परियोजना 2.9 गोदावरी द्रोणी से गोंडवाना अवसादों के परागाणुविज्ञान, परागाणुसंलक्षणियां तथा अवसादिकीय दृष्टिकोण

अन्वेषकः नेहा अग्रवाल एवं अंजू सक्सेना

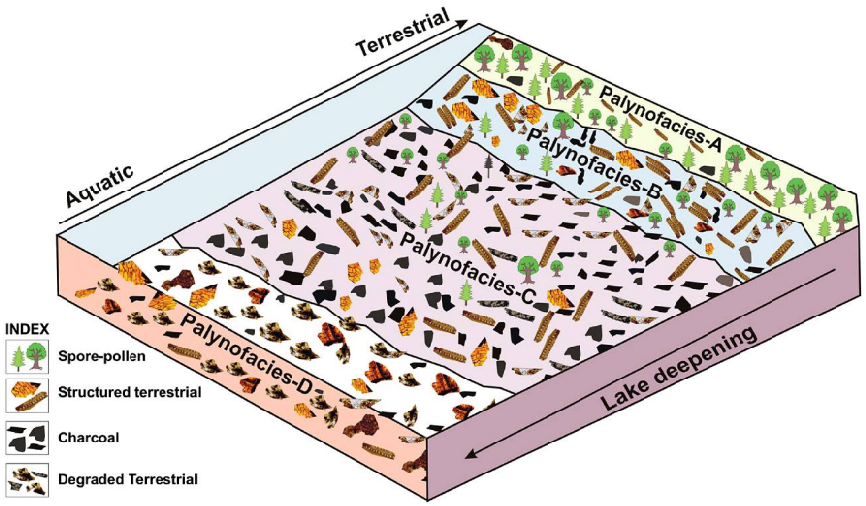
मुख्य बिंदुः

- गोदावरी द्रोणिका के मामाकानू एवं गुंडाला क्षेत्र के परागाणु संलक्षण का अध्ययन इस परिकल्पना पर आधारित है, कि दीर्घ कोयलाधारी झील निक्षेपों का अवसादीकरण गोंडवाना समय के दौरान हुआ है, तथा भौतिक व जैविक प्रक्रियाओं को समझने हेतु इन कोयलाधारी शैल अवसादों का परागाणु संलक्षण अध्ययन अत्यंत आवश्यक है।



चित्र 12– बोरहोल MSM–25 से प्राप्त परागाणु संलक्षण मंडल।

- गोदावरी द्रोणिका के सोमावरम क्षेत्र, की 306 मी. गहरी परिच्छेदिका के परागाणु वानस्पतिक समुच्चय से तीन विलक्षण समुच्चय प्राप्त हुए हैं; अवस्था–1 (आरंभिक आर्टिन्सकियन परागाणु वनस्पति) जिसमें ट्राईलीट (फिलिकोप्सिड, लाइकोप्सिड) एवं कार्डेटिस प्रचुर हैं; अवस्था–2 (अंतिम आर्टिन्सकियन परागाणु वनस्पति) जिसमें ग्लॉसोप्टेरिड प्रचुर हैं; अवस्था–3 (गुडालोपियन–लोपिंजियन परागाणु वनस्पति) जिसमें कॉनीफरेल्स के साथ ग्लॉसोप्टेरिड विद्यमान हैं।



चित्र 13– परागाणु संलक्षणियों के आधार पर गोदावरी द्रोणी के गुंडाला व मामाकन्नु के निक्षेपण का संकल्पित मॉडल।

कृत्य कार्य :

गोदावरी घाटी कोयलाक्षेत्र के सोमावरम क्षेत्र से प्राप्त 101 नमूनों (306 मी. गहरी परिच्छेदिका MSM-2) के परागाणुवीय अध्ययन से 5 विलक्षण परागाणु समुच्चय प्राप्त हुए हैं (चित्र 12)। परागाणु वनस्पति के आधार पर इन समुच्चयों की क्रमशः आर्टिन्सकियन (परागाणु समुच्चय–I व II), गुडालोपियन (परागाणु समुच्चय–III व IV) एवं लोपिन्जियन (परागाणु समुच्चय–V) आयु निर्धारित की गई हैं। आर्टिन्सकियन आयु तुलनात्मक रूप से उच्च $\delta^{13}C$ संख्या की है, जबकि लोपिन्जियन आयु में निम्न $\delta^{13}C$ संख्या निर्दिष्ट होती है। एस.ओ.एम. के आधार पर तीन विलक्षण परागाणु संलक्षण चिह्नित किए गए हैं। परागाणुरूप–A में पैलिनोमार्फस तथा संरचित स्थलीय फाइटोक्लास्ट प्रचुर हैं; परागाणुरूप–B में अपारदर्शी फाइटोक्लास्टस की प्रचुरता है। इसके अतिरिक्त, समुद्री तत्वों (फोरामिनीफेरल लाइनिंगस, एक्रीटार्च इत्यादि) की अनुपस्थिति निम्न ऊर्जा की दलदलीय पीट की प्रचुरता वाली स्थलीय परिस्थितियों को दर्शाती है।

गोदावरी द्रोणी के निम्न गोंडवाना संस्तरों का परागाणु संलक्षणिक अन्वेषण किया गया। झील निक्षेपों के अवसादी अनुक्रमों को समझने के लिए व परागाणु संलक्षण का मात्रात्मक विश्लेषण, विभिन्न एस ओ एम के प्रतिशत के क्लस्टर विश्लेषण के आधार पर किया गया। यह अध्ययन इस परिकल्पना पर आधारित है कि दीर्घ कोयलाधारी सील निक्षेपों का अवसादीकरण गोंडवाना समय के दौरान हुआ है, तथा भौतिक व जैविक प्रक्रियाओं को समझने हेतु इन कोयलाधारी शैल अवसादों का परागाणु संलक्षण अध्ययन अत्यंत आवश्यक है। उपस्थित अवसादी कार्बनिक पदार्थ के आधार पर चार विशिष्ट (ए–डी) परागाणु संलक्षणियां चिह्नित की गई हैं जो कि झील की विभिन्न परिस्थितियों को दर्शाती हैं। परागाणु संलक्षणियां ए–डी क्रमिक रूप से कम ऊर्जा की मीठे जल की पीट परिस्थितियों को; कम दूरी के वृहद्ध स्थलीय इंलक्स ऑक्सीडाइज़िग वातावरण में; व नदी–डेल्टाइक परिस्थितियों (ऑक्सिक) में कार्बनिक पदार्थों का पुनः निक्षेपण, व कम ऊर्जा के मीठे जल के दलदल (डाईऑक्सिक–एनाक्सिक) की बताता है। उपर्युक्त डेटा झील व नदी–डेल्टाइक निक्षेपण परिस्थितियों के मिश्रित वातावरण को दर्शाता है (चित्र 13)।

चाकमय – नूतनजीव पारिस्थितिक तंत्र समूह (सी सी ई जी)

समूह समन्वयकः आर.सी. मेहरोत्रा
सह समन्वयकः वंदना प्रसाद

प्रस्तावनाः विलंबित चाकमय से नूतनजीव अवधि (65–2.5 मिलियन वर्ष) के दौरान जीव–जात एवं जलवायु का यह वर्तमान विशिष्ट क्षेत्र उद्भव एवं पुराजैवभौगोलिक इतिहास से सरोकार रखता है। अनुक्रम एवं चुंबकीय–स्तरकीय प्रतिपत्रियों सहित पादप एवं पशु स्थूल जीवाश्म, पराग व बीजाणु, परासूक्ष्मजीवाश्म, घूर्णीकशाभ पुट्टियों, अकार्बनिक एवं कार्बनिक भू–रसायनविज्ञान, प्रक्रम आधारित अवसादविज्ञान व स्तरिक अध्ययनों में अनुक्रम एवं चुंबकीय–स्तरिकीय प्रतिपत्रियां सम्मिलित हैं। दक्षिणी गोलार्ध से भारतीय आधार–पट्टिका की उत्तर की ओर जलयात्रा यूरेशियाई आधार–पट्टिका से इसका टकराव तथा महा हिमालय का अनुवर्ती उत्थान इस समय में सम्मिलित है। उत्तर की ओर यात्रा के दौरान, भारतीय अवसादी द्रोणियों में विशेषतया आधार–पट्टिका उपांतों

पर समुद्र तल का उत्थान व पतन अनुभव किया, पैलियोजीन के दौरान स्थलीय के साथ–ही–साथ समुद्री अवसादी अभिलेखों की वृहत मात्रा का निक्षेपण हो रहा था जब भारतीय आधार–पट्टिका पुनर्मिलन हॉटस्पॉट से गुजरी विशाल ज्वालामुखी गतिविधि भी हुई, मध्य भारत एवं समीपवर्ती क्षेत्रों (अर्थात दक्कन पाश) में घना ज्वालामुखी अवसादी अनुक्रमों के निक्षेपण के परिणामी है। डेक्कन ज्वालामुखी अवसादी अनुक्रमों (डी वी एस एस) सहित इन अवसादी पुरालेखों का अध्ययन प्रभावशील प्रक्रमों, उनके समय, अवधि तथा डेक्कन ज्वालामुखी से K-Pg सीमा स्थूल विलोपन, निक्षेपणीय पर्यावरण व पुराभूगोल के परस्पर संबंध प्रकट करने में महत्वपूर्ण है। डी वी एस एस से प्राप्त आयु व ज्वालामुखी की अवधि तथा प्रचुर जीवाश्ममय वनस्पति–जात में चुंबक स्तरिकी आंकड़ा उष्णकटिबंधीय आवृतबीजी उद्भव व पादपभूगोल हेतु संकेत प्रदान कर सकता है। प्रारंभिक पैलियोजीन (55.5–52 मिलियन वर्ष) के दौरान भू–मंडलीय कोष्ण अवधि के भू–वैज्ञानिक पुरालेख नूतन एवं भावी भू–मंडलीय तापन हेतु सादृश्य प्रदान करते हैं। पश्चिमी भारत (कच्छ एवं राजस्थान), उत्तर पश्चिम हिमालय एवं पूर्वोत्तर भारत (मेघालय) से प्राप्त पैलियोजीन अवसाद उष्णकटिबंधों में जीवजात व पर्यावरण पर अत्यधिक भू–मंडलीय कोष्ण जलवायु के सदृश प्रदान करते हैं। इन अवसादों से प्राप्त पुष्पी एवं प्राणिजात जीवाश्म उष्णकटिबंधीय वंशक्रम के विकासात्मक व जैवभूगोल प्रकट करने में मदद कर सकते हैं। पश्चिमी हिमालय में विलंबित आदिनूतन–मध्यनूतन अवसाद अनावरित हुए हैं जो मानसून स्थापना एवं हिमालय उत्थान की विविध प्रावस्थाओं की जानकारी प्रदान करते हैं। इस विशिष्ट क्षेत्र में, भू–मंडलीय एवं आंचलिक (प्रदेशीय) महत्ता के बहुत से अन्य विचार–विषयों जैसे समुद्रतल उतार–चढ़ाव, पुराजलवायु, पुराभूगोल, जीवजात का विकासात्मक इतिहास तथा चाकमय–नूतनजीव अवसाद अनुक्रम भी प्रस्तावित किए गए थे।

परियोजना 2.10 प्रायद्वीपीय भारत में चयनित डेक्कन ज्वालामुखी अवसादी खंडों के समेकित परागाणविक, चुंबकीय स्तरिक तथा अवसादिकीय अध्ययनः इंफ्रा–एवं अंतःट्रेपी जीवजात आयु, पुराजलवायु पुराजैवभूगोल एवं विकासीय इतिहास हेतु निहितार्थ

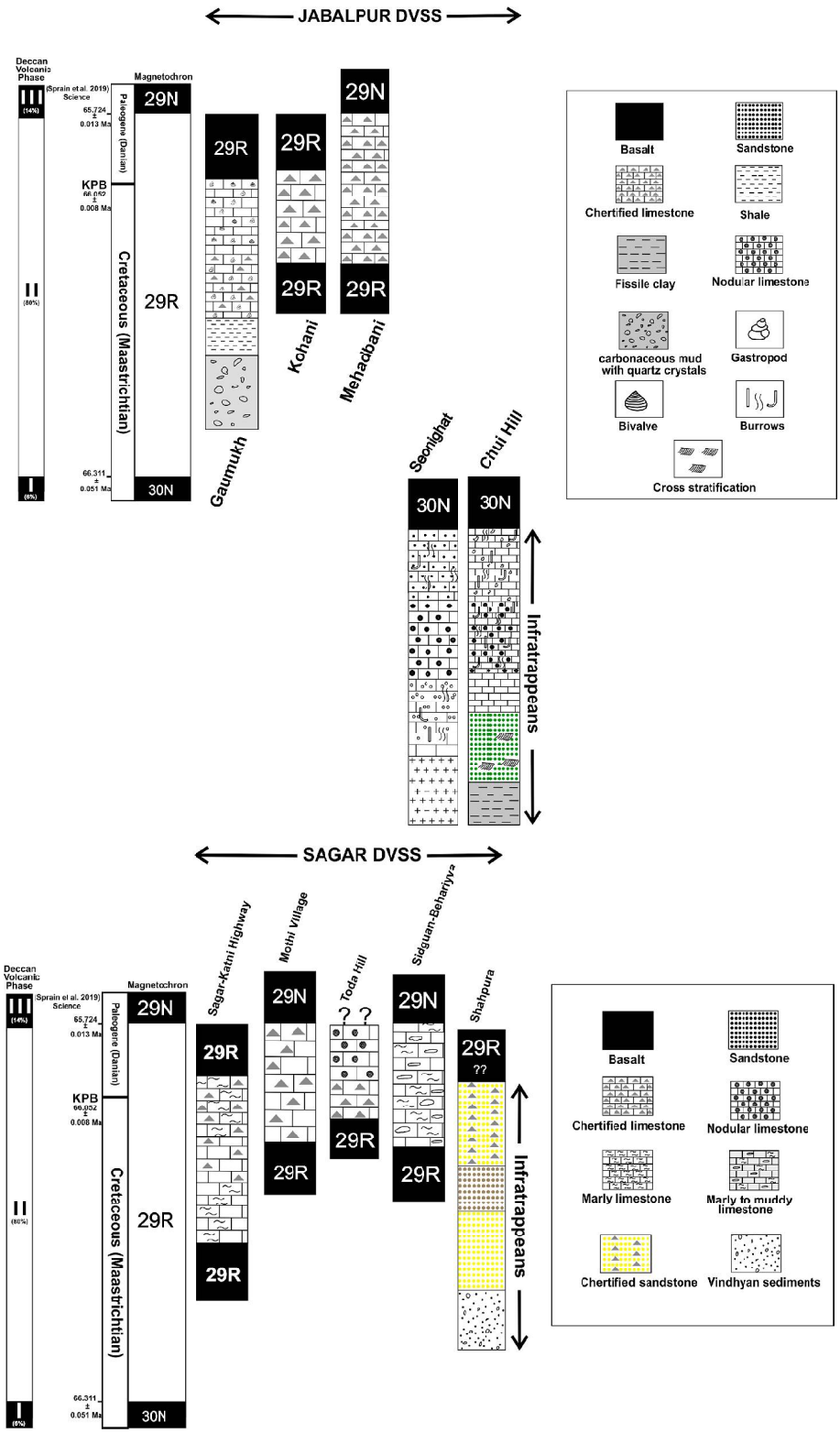
अन्वेषकः मोहम्मद आरिफ़, वंदना प्रसाद एवं अरविंद के. सिंह

मुख्य बिंदुः

- जबलपुर एवं सागर उपबस्तियों के डेक्कन–ज्वालामुखी अवसादी अनुक्रमों ने 20 आर–20 एन मैग्नेटोक्रॉन्स के दक्कन चुंबकस्तरिकी सहित दोनों विपरीत एवं साधारण ध्रुवाभिसारिता संगत दर्शायी।
- गौमुख खंड (जबलपुर) – बौंबेकसी पराग।

कृत्य कार्य :

K-Pg सीमा के साथ मेल खाने हेतु पिछले कुछ दशकों के दौरान दक्कन ट्रैप गहन रूप से अध्ययन किए गए हैं तथा विश्व के विविध भागों के ज्वालामुखीविदों, शैलविज्ञानियों, भू–रसायनज्ञों एवं स्तरिकीविदों को ध्यानाकर्षित किया है। चुंबकीय ध्रुवभिसारिता स्तरिकी उपयोगी व्यापक सहसंबंध सघन प्रदान करता है तथा महत्वपूर्ण रूप से रसोस्तरिकीय आंकड़े द्वारा अभिनिर्धारित संरचनाओं को संपुष्ट करता है। जबलपुर एवं सागर (मध्य प्रदेश, मध्य भारत) के डेक्कन–ज्वालामुखी अवसादी अनुक्रमों (डी वी एस एस) से अभिविन्यस्त बेसाल्टी खंड एवं अवसादी नमूने संगृहीत किए गए थे। जबलपुर एवं निकटवर्ती प्रदेशों (सेवनीघाट, चुइ हिल एवं



चित्र 14– 1 ए एवं बी जबलपुर एवं सागर डी वी एस एस (म.प्र.) की चुंबकस्तरिकी का चित्रण

गौमुख अधःट्रेपी; मेहदबनी एवं कोहनी अंतट्रापीन) में अथः एवं अंतः ट्रापीन स्तर के विविध स्तरिक अनुक्रमों से समागमित लावा प्रवाह के चुंबकस्तरिकी की हम रिपोर्ट करते हैं। सेवनीघाट अधःट्रेपी माध्य D ds Ch RM = 346^0, I= -25; a95=2.9^0 सहित सामान्य चुंबकीय ध्रुवभिसरिता के लावा प्रवाह से ढ़के आरोही क्रम में बिलों, कर्बुरित ग्रंथिक एवं कंकरीले से दानेदार चूनापत्थर सहित चूनापत्थर सन्निहित है जो C 30 n क्रॉन के सुसंगत है। चुई हिल अधःट्रेपी गुलाबी–सफेद से बैंगनी केओलिनी मृदा परत सन्निहित प्रकृति में बहुधा विखंडय व शितखंडी, महीन से मध्यम बलुआपत्थर बिलों सहित कर्बुरित ग्रंथिक चूनापत्थर तथा माध्य D का Ch RM = 339.2^0, I = -19.8^0, a_{95} = 5.5^0 (C 30 n) सहित साधारण चुंबकीय ध्रुवभिसारिता के बेसाल्टों द्वारा ढ़के आरोही क्रम में दानेदार कंकरीला चूनापत्थर है। गौमुख अधःपाश (जबलपुर) C 29 r के सुसंगत, माध्य D का Ch RM = 168.3^0, I= 28.9^0, a_{95} = 7.7^0 सहित प्रतिलोम चुंबकीय ध्रुवभिसारिता के बेसाल्टी प्रवाहों द्वारा ढकी आरोही क्रम में कार्बनमय पंक, विखंडय काली शेल सन्निहित मेहदबनी खंड ज़्यादातर चर्टीकृत चूनापत्थर एक ~ 3 मीटर अंतःट्रेपी अवसाद अनावरित करता है। पुराचुंबकीय आंकड़ा क्रमशः अधो (D = 167.7^0, I= 54.9^0, a_{95}=5.0^0) एवं ऊपरी (D = 348.4^0, I= - 37.7^0, a_{95}=2.1^0) हेतु प्रतिलोमी एवं साधारण ध्रुवभिसारिताएं दर्शाता है, जो C 29 r एवं C 29 n दोनों क्रोनों के सुसंगत है। कोहनी खंड निचले व ऊपरी लावा प्रवाहों में अंतर्दाबित ~ 0.5 अंतःट्रेपी अवसाद (चर्टीकृत चूनापत्थर सन्निहित समाविष्ट है तथा D = 193.9^0, I= 64.3^0, a_{95}=8.8^0) (C 29 r) के सुसंगत माध्य Ch RM सहित दोनों प्रवाहों पुराचुंबकीय आंकड़े ने प्रतिलोमी ध्रुवभिसारिता उद्घाटित की। संक्षिप्त में, जबलपुर डी वी एस एस से प्राप्त लावा प्रवाहों का चुंबकस्तरिक आंकड़ा K-Pg सीमा तक विस्तृत C 29 n (मुख्य दक्कन प्रावस्था – 3 रू ~ 14%; डेनियन) तथा बुशे – पोलडपुर संक्रमण सहित चुंबक क्रॉन C 29 r (दक्कन प्रावस्था – 2% ~ 80%; मेहदबनी अनुक्रम, विलंबित मॉसट्रीच्टियन) और ऊपरी ट्रैपो सहित निचले ट्रैपो को परिवेष्टित करता है (चित्र 14ए)। सागर प्रदेश का डी वी एस एस क्रमशः C 29 r एवं C 29 n (चित्र 14बी) चुंबक क्रोनों से सुसंगत है।

परियोजना 2.11 पूर्वोत्तर एवं पश्चिम भारत के नूतनजीव (सीनोज़ोइक) पादप स्थूल अवशेष : पुराजलवायवी एवं पादप भौगोलिक महत्ता

अन्वेषकः आर.सी. मेहरोत्रा, गौरव श्रीवास्तव एवं अनुमेहा शुक्ला

मुख्य बिंदुः

- उत्तर पश्चिम राजस्थान में मौसमी वर्षा सहित आर्द्र उष्णकटिबंधीय सदाहरित वन के ठोस प्रमाण जीवाश्म अभिलेख प्रदान करते हैं।
- पूर्वोत्तर भारत से प्राप्त आइपोमोइया (कान्वोल्वुलेसी) प्रारंभिकतम जीवाश्म शकरकंद के भारतीय कुल (वंश) के सांकेतिक हैं।

कृत्य कार्य :

हमने भारत के विलंबित अतिनूतन अवसादों से प्राप्त बांस के प्रारंभिकतम जीवाश्म प्रस्तुत किए हैं तथा अनुमानित करते हैं कि एशिया में प्राचीन बांस उष्ण एवं आर्द्र जलवायु में विकसित हो गए थे।

शकरकंदों को विश्व की द्वितीय सर्वोत्तम जड़ फसल माना जाता है। पूर्वोत्तर भारत से हमने आइपोमोइया (कान्वोल्वुलेसी) के प्रारंभिकतम जीवाश्म (~ 57 मिलियन वर्ष) की खोज की है और अनुमानित किया कि शकरकंदों के वंश भारत में प्रारंभ हुए न कि उत्तरी अमेरिका में। उपर्युक्त अनुमान आण्विक पादप वंश विश्लेषण से भी समर्थित है।

बीकानेर, राजस्थान के प्रारंभिक आदिनूतन से प्राप्त एक बीजीय वंश डायोस्कोरिया की जीवाश्म पत्ती हमने वर्णित की है। डिस्कोरेसी परिवार के पहले अभिलिखित जीवाश्मों सहित भारतीय उपमहाद्वीप से प्राप्त मौजूदा चाकमय से गोंडवाना में डायोस्कोरिया (यम्स) की विद्यमानता पता करने की नवीन संभावनाएं प्रदान करता है।

बीकानेर की गुर्हा भूरा–कोयला खान से चार जीवाश्म पत्तियां संगृहीत की गई। आधुनिक वंश होलिगर्ना ग्राहमयाई (एनाकार्डेसी), टेरीगोटा एलटा (माल्वेसी), सायजीजियम (एस. फ्रूटीकोसम एवं एस. कुमिनि) (मायरटेसी) एवं गार्डिनिया (जी. लुसिडा एवं जी. गुंमीफेरा) (रूबीएसी) से बंधुताएं दर्शा रही हैं। मौजूदा शुष्क एवं परिव्यक्त स्थितियों के विरूद्ध निक्षेपणीय अवधि के दौरान अध्ययन क्षेत्र में व चहुंओर में व्याप्त वर्षा ऋतुनिष्ठता सहित आर्द्र उष्णकटिबंधीय सदाहरित वन के ठोस प्रमाण, जीवाश्म अभिलेख प्रदान करता है।

परियोजना 2.12 मेघालय में पश्चिमी एवं पूर्वी जपंतिया हिल्स जिलों की पैलियोजीन एवं मध्यनूतन अवसादी चट्टानों के परागाणविक अन्वेषण : पुराजलवायु एवं निक्षेपण के पर्यावरण हेतु निहितार्थ

अन्वेषकः जी.के. त्रिवेदी

कृत्य कार्य :

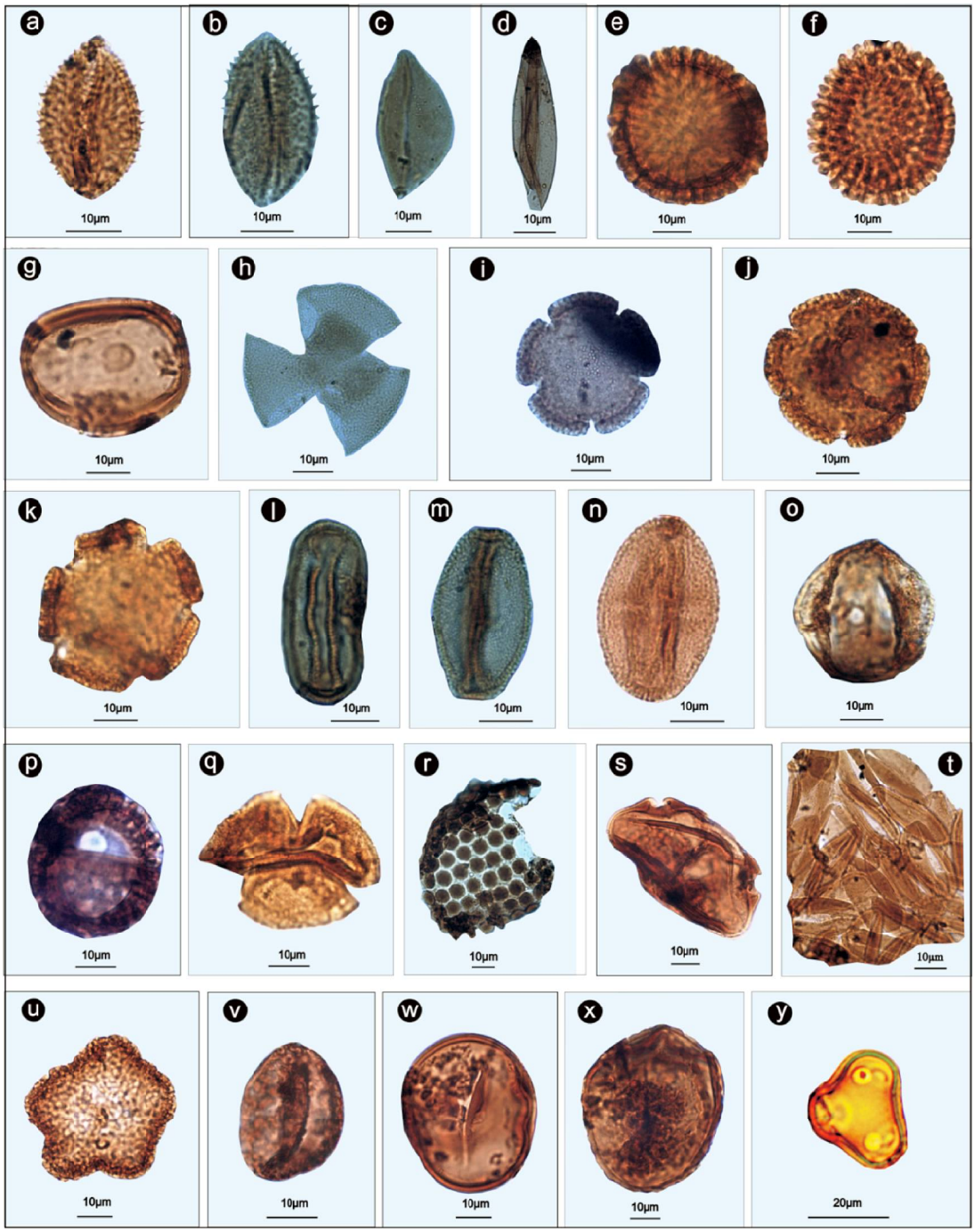
जॉवई–बदरपुर मार्ग खंड (एन.एच. 44), पूर्वी जैंटिया हिल्स जिले के सहारे अनावरित रेंजी शैलसमूह (ऊपरी अल्पनूतन) से अभिलिखित परागाणविक समुच्चय पूर्णतः प्रचुर है। समुच्चय कवक, टेरिडोफाइट एवं आवृतबीजियों से रूपायित है। अभिलिखित परागाणु पुष्पी समुच्चय जैसे – *इनेपर्टीस्पोराइटिस केडवेसयाई, फ्रेगमोतीराइट्स इओसेनिका, त्रिकोटीराइट्स सेटिफेरस, प्लुरिसेल्लेस्पोराइटिस* जाति, *लैक्रीमास्पोरोनाइटिस लांगस, क्लीस्टोस्फैरीडियम हेटेराकेंथम, कॉर्डोस्फैरीडियम* जाति, *ग्रेनेट्रिलेटीज* जाति, *पिलेट्रिलेटीज* जाति, *पॉलीपोडियाईस्पोरोनाइटिस पलेंडियस, पी. टर्बिनेटस, पी. ऑलिगोसेनिकस, फोविओमोनोलेटीज* जाति, *फोविओस्पोराइटिस स्पेक्टाबिलिस, पकटेटीस्पोराइटिस सारंगवरेन्सिस, हम्मेनीस्पोरिस सुस्सने, एच. असमेन्सिस, एच. इंडिकस, एच. पंकटेटस, टोडीस्पोराइटिस मेजर, लायगोडियमस्पोराइटिस इओसेनिकस, एल. पेचीएक्सीसस, लेविगेटोस्पोराइटिस इंडिकस, एल. इंट्रापंक्टेट्स, एल. ओवेटस, एल. लेविस, पॉलीपॉडियाईस्पोरोनाइटिस– मॉकमेन्सिस, स्पिनीज़ोनोकॉल्पाइटिस एचिनेटस, मोनोकॉल्पोपॉल्लेनाइटिस इओसेनिकस, पामीडाइटिस मैक्जीमस, पाल्मीडाइटिस* जाति, *डिकॉल्पोपॉल्लिस फ्रेज़िलिस, पॉलीएडोपॉल्लेनाइटिस साहयाई, मोनोपोराइटिस ग्रामिनेऑइड्स, प्रॉक्सापर्टाइटिस माइक्रोरेटिकुलेटस* है। परागाणु जीवाश्मों का समग्र वानस्पतिक संघटन व्यक्त करता है कि इन अवसादों का निक्षेपण नुनखरी स्थितियों सहित तटीय एवं पर्याप्त अलवण जल अंतवहि में हुआ।

परियोजना 2.13 **गुजरात एवं राजस्थान द्रोणियों के प्रारंभिक पैलियोजीन अवसादी अनुक्रमों से प्राप्त अंबर जीवजात का विश्लेषण : पुराजलवायवी एवं पुरापारिस्थितिकीय परिदृश्य**

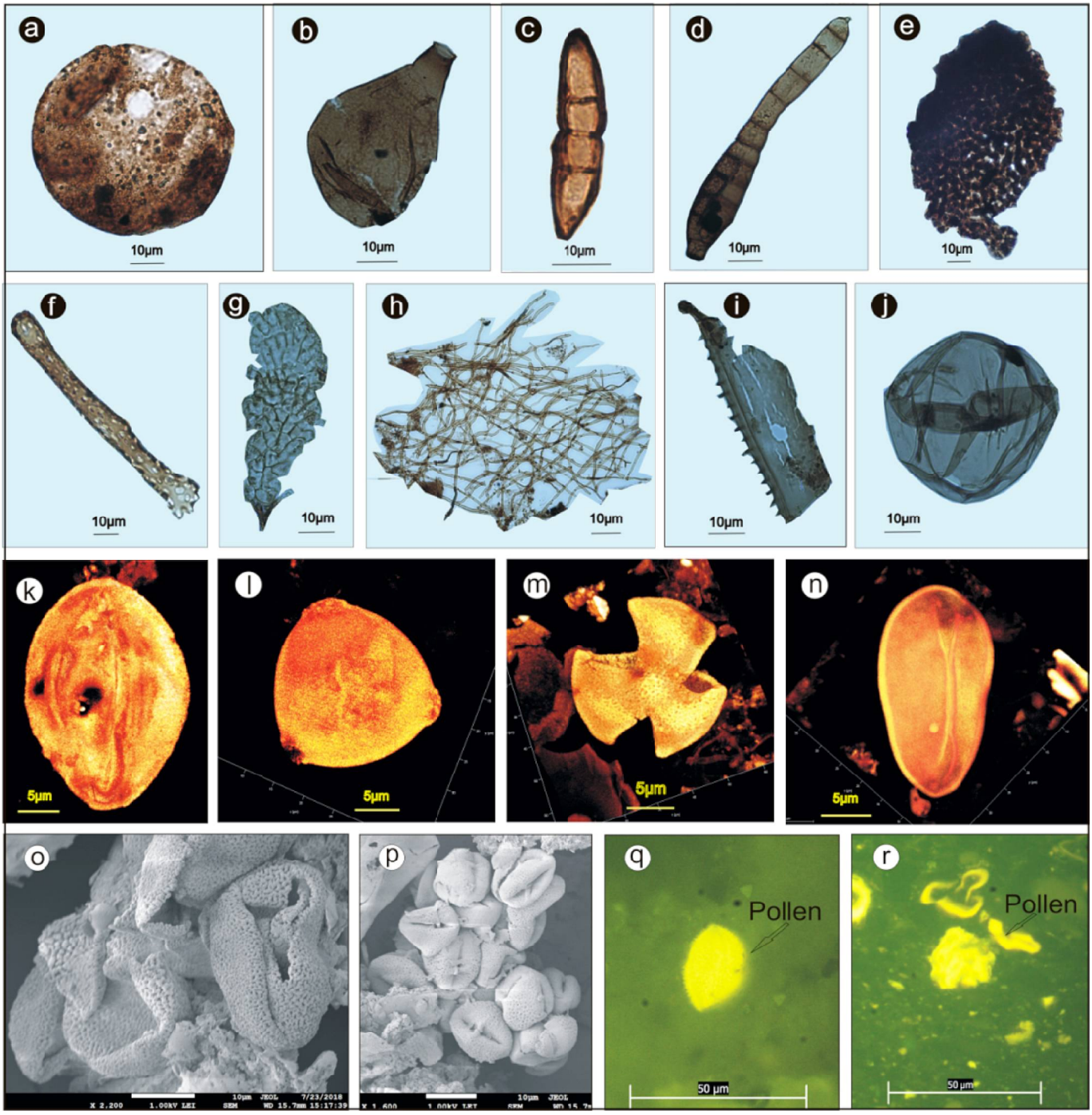
अन्वेषकः हुकम सिंह

मुख्य बिंदुः

- ताड़केश्वर भूराकोयला खान से प्राप्त सार्थकता से प्रचुर एवं विविधरूपायित परागाणु पुष्पी समुच्चय एवं कई सौ अंबर समावेश अन्वेषित किए गए थे जो पुरापारिस्थितिकीय व पर्यावरणीय अध्ययनों हेतु उत्कृष्ट सूचक हैं।
- वालिया भूरा–कोयला खान, कैंबे द्रोणी एवं उमरसर भूरा–कोयला खान, कच्छ द्रोणी, गुजरात से अभिलिखित अंबर जीव–जात नूतन पुष्पी व प्रमाणित अभिलेखों हेतु



चित्र 15– लिग्नाइट खदान गुजरात से एकत्रित अंबर का परागाणुवानस्पतिक समुच्चय

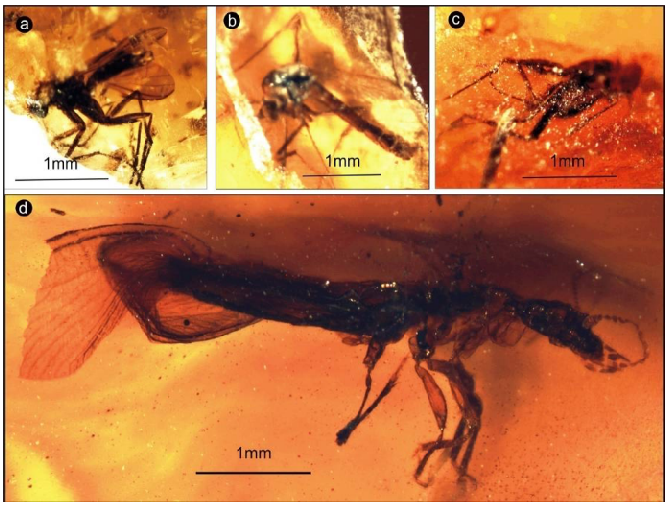


चित्र 16– कैम्बे एवं कच्छ द्रौणी, गुजरात से अंबर का परागाणविक वानस्पतिक समुच्चय

अत्यन्त उत्पादी हैं। प्राणी भौगोलिक, पुरापारिस्थितिकी एवं जलवायवी अध्ययनों हेतु तथा उनकी पुरातनता पता करने को जीवाश्म जीवजात महत्वपूर्ण है।

कृत्य कार्य :

अंबर से प्राप्त पुष्पी समुच्चयों *लिलियासीडाइट्स* जाति, *पामीडाइट्स इलोंगेटस, पामीडाइट्स पॉल्लेनाइटिस, प्रॉक्सापर्टाइट्स कर्सस, अल्बर्टोपॉल्लेनाइटिस क्रस्सीरेटिकुलेटस, पॉलीब्रेविकोल्पाइट्स सेफालेटस* एवं *डिप्टोकार्पसपॉल्लेनाइटिस रेटिपिलेटस* साथ–ही–साथ टेरिडोफाइटी बीजाणुओं (*टोडीस्पोराइट्स मेज़र, डिक्टीओफिलीडाइट्स डलिसस*, सायथीडाइट्स माइनर एवं *दंडोतियास्पोरा* डिलेटा) तथा कवक, शैवाल कायों (*बॉट्रीओकोक्कस*) और ब्रायोफायटा (*एनाकोलोसिडाइट्स ट्रिलोबेटस*) से प्रभावित विविध आवृतबीजी



चित्र 17– अम्बर में कीट समावेश

पराग प्रचुर हैं (चित्र 15–17)। इनमें से कुछ चित्र 15 (ए–वाई), चित्र 16 (ए–आर) व चित्र 17 (ए–डी) में दर्शाए गए हैं। प्रेक्षित किया गया है कि मृदा एवं कार्बनमय शेलों के विपरीत अंबर जीवाश्मों में पराग कण बेहतर परिरक्षित हैं तथा समूचे पराग वर्ण–पट का बेहतर द्योतक हैं। अंबर उत्पन्न कर रहे वृक्ष तना व मृदा में आधार सहित ऊपरी व निचले वितान पराग पकड़ने योग्य हैं तथा जड़ों के चंहुओर आर्द्र क्षेत्र अवसाद–व्युत्पन्न परागाणविक समुच्चयों की तुलना में जैवसादिक झुकाव की ओर अग्रसर हो रहे हैं।

गुजरात में भुज जिले (कच्छ) की उमरसर लिग्नाइट खदान से वनस्पति जात तथा प्राणिजात संबंधी समुच्चय को अंकित किया गया।

परियोजना 2.14: प्रारंभिक पैलियोजीन जलवायवी अभिलेख एवं जैवस्तरिकी : दक्षिण शिलांग पठार (मेघालय) से प्राप्त समेकित बहुप्रतिपत्री दृष्टिकोण तथा राजस्थान की भूराकोयला धारक अनुक्रमें

अन्वेषकः वंदना प्रसाद, अनुपम शर्मा एवं ज्योति श्रीवास्तव

मुख्य बिंदुः

- पूर्व शोधकर्ताओं द्वारा प्रस्तावित विलंबित पुरानूतन– प्रारंभिक आदिनूतन काल के विपरित गिराल भूरा–कोयला खान अनुक्रम का काल घूर्णीकशाभ पुटी जैवस्तरिक अध्ययन ने डेनियन –थानेटियन काल प्रदत्त किया।
- पूर्वोत्तर हिमालय की जयंतिया हिल्स, दक्षिण शिलांग पठार से प्राप्त पुरानूतन–आदिनूतन के जेर्रइन–डौकी अनुक्रम के समस्थानिक चिह्नक (कार्बन समस्थानिक अभियान) ने सी आई ई के दो विशाल नकारात्मक ~6-5‰ व दो लघु ~ 3-4‰ विस्थापन दर्शाए भारत से प्राप्त प्रारंभिक पैलियोजीन के दौरान अत्यधिक भू–मंडलीय तपन जलवायु के दो बहुखंडीय घटनाएं द्योतित कर रहे हैं।

कृत्य कार्यः

अत्यधिक भू–मंडलीय तपन जलवायु का भू–वैज्ञानिक अभिलेख अर्थात् प्रारंभिक पैलियोजीन के पुरानूतन – आदिनूतन तापीय अधिकतम (पी ई टी एम) घटना भू–मंडल के शीतोष्ण प्रदेशों से प्रमुखता से विख्यात हैं, जबकि शीतोष्ण प्रदेशों से सदृश आंकड़े अपर्याप्त हैं। जयंतिया हिल्स, मेघालय से प्राप्त विलंबित पुरानूतन – प्रारंभिक आदिनूतन काल के कोयला धारक अनुक्रमों ने अत्यधिक तापन के बहुत अधिक चिह्नक दर्शाए। पूर्वोत्तर हिमालय, भारत की पूर्वी खासी पहाड़ियां, दक्षिण शिलांग पठार के जेर्रइन –डौकी पैलियोजीन अनुक्रम के द्योतक नमूनों में अत्यधिक तापन घटनाओं के समस्थानिक चिह्नक (कार्बन समस्थानिक अभियान) प्रेक्षित किये गये है। दो विशाल घटनाओं हेतु सी आई ई का ऋणात्मक विस्थापन ~ 6-5‰ व दो छोटी घटनाओं हेतु क्रमशः ~ 3-4‰ विशाल एवं दो लघु तापन प्रावस्थाएं दर्शाती हैं।

सोनारी भूरा–कोयला, बाड़मेर द्रोणी, राजस्थान के 80 मीटर भूरा–कोयला धारक अनुक्रम से कार्बनिक दीवारी घूर्णीकशाभ पुटियां प्रलेखित की गईं थी। खंड के अधो भाग से डेनियल काल के विविध कालीन निदानी प्ररूप प्राप्त हुए हैं। अध्ययन ने वेटज़ेलीऑइड घूर्णीकशाभ पुटी एपेक्टोडिनियम की भी प्राचीनतम प्राप्ति हेतु प्रमाण प्रदान किए जो पुरानूतन–आदिनूतन संक्रमण में अत्यधिक भू–मंडलीय तापन के दौरान समूचे भू–मंडल में द्रुत विकिरण दर्शाते हैं। सोनारी भूरा–कोयला खान के डेनियन (64 मिलियन) से अभिलिखित मौजूदा *एपेक्टोडिनियम हायपरएकेंथम* घूर्णीकशाभ पुटी E1 Kef, उत्तर पश्चिम ट्यूनेशिया के से लगभग 4 मिलियन प्राचीन है। विद्यमान जीवाश्म प्रमाण प्रबलित करता है कि *एपेक्टोडिनियम घूर्णीकशाभ* टैक्सॉन कोष्ण जल उष्णकटिबंधीय प्लवक था जो निम्न अक्षांश में प्रारंभिक पुरानूतन के दौरान विकसित हुआ तथा पुरानूतन आदिनूतन सीमा पर अत्यधिक भू–मंडलीय तापन (पी ई टी एम) की अवधियों में समूचे भू–मंडल में मध्य व उच्च देशांतर प्रदेशों कों विकसित व विस्थापित हो गई। कार्बन समस्थानिक ($\delta^{13}C$) चिह्नक पुरापर्यावरणीय स्थितियां अनुमानित करने को नियत किए गए थे। $\delta^{13}C$ मान खंड के ऊपरी भाग में अधिकतम अभियान (–29.00‰) सहित ~ 7.0‰ का उतार–चढ़ाव दर्शाता है जो एपेक्टोडिनियम एक्मे से मेल खाता है अतैव संभावित पी ई टी एम घटना के रूप में अभिलक्षणित है।

परियोजना 2.15 परागाणु संरूपों तथा परासूक्ष्मजीवाश्मों के आधार पर गुजरात की तृतीयक अनुक्रमों का जैवस्तरिकी एवं पुराजलवायवी पुनर्संरचना

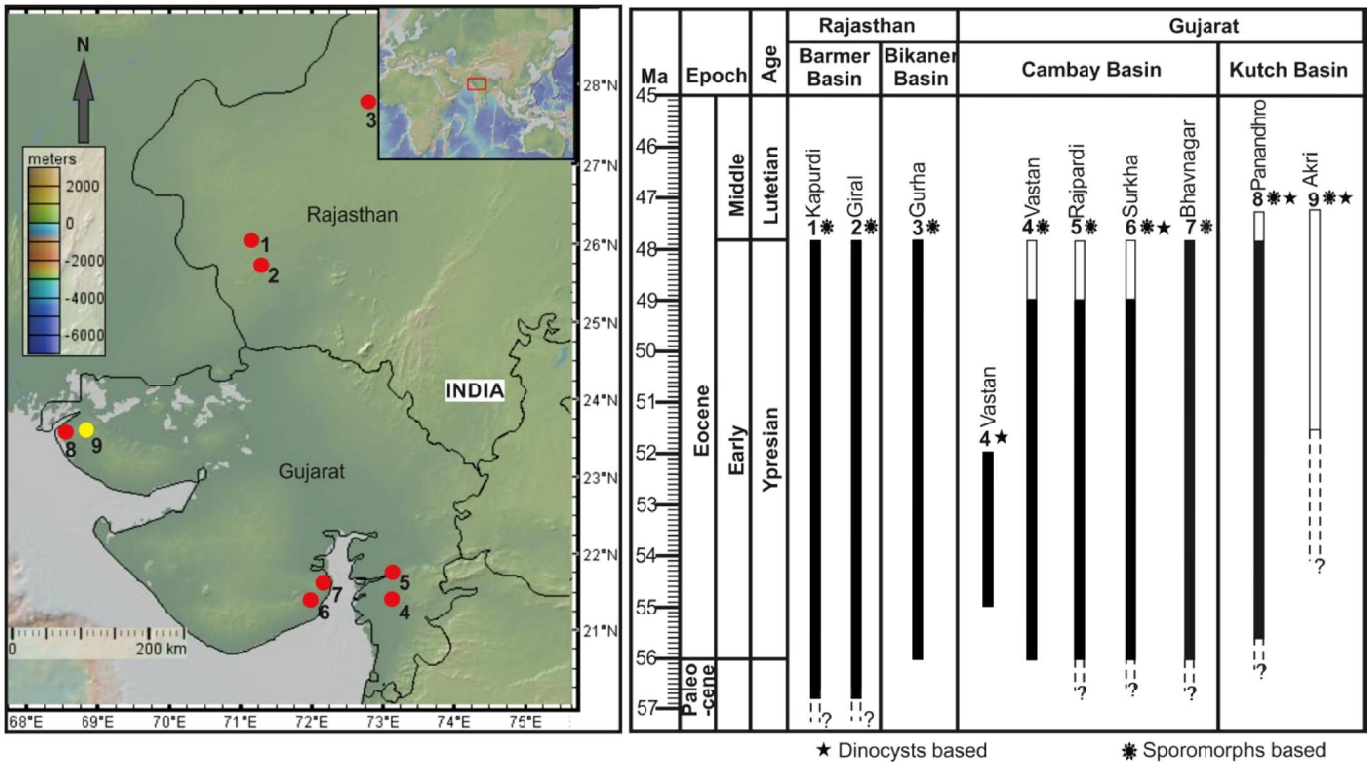
अन्वेषकः पूनम वर्मा एवं आभा सिंह

मुख्य बिंदुः

- बीजाणु–परागाणु एवं घूर्णीकशाभ पुटी सिस्ट के आधार पर कच्छ स्थित अकरी लिग्नाइट खान अनुक्रम की पादपस्तरिकी की जा चुकी है जोकि ऊपरी लिग्नाइट स्तर और उसके ऊपर लिग्नाइट के पश्चात अनुक्रम के लिए मध्य वाईप्रिशियन–आरंभिक ल्युटिशियन आयु बताता है।
- आरंभिक इओसीन समय की गर्म और आर्द्र स्थितियों के अंतर्गत परागाणविक समुच्चय अनुक्रम के निक्षेपण के लिए अस्थिर तटवर्ती लगून के आंतरिक नरेटिक अत्यल्प समुद्री विन्यास को दर्शाता है।

कृत्य कार्य :

आरंभिक इओसीन के अकरी लिग्नाइट अनुक्रम, कच्छ द्रोणी, पश्चिमी भारत से परागाणु पुष्पी बहुरूपता और पुरापारिस्थिति का अध्ययन पूर्ण किया गया और प्रकाशन के लिए संप्रेषित किया गया। 30 वर्तमान जातियों से संबद्ध शैवाल और कवक अवशेषों, घूर्णीकशाभ पुटी, टेरिडोफाइटिक बीजाणु, आवृतबीजी परागाणु से युक्त प्रचुर और विविध परागाणविक समुच्चय को अभिलिखित किया गया। अनुक्रम के निचले भाग से प्राप्त पादप समुच्चय एरिकेसी जाति के तटवर्ती ताड़ परागाणु और समुद्री घूर्णीकशाभ पुटी से प्रभावित था जबकि अनुक्रम का ऊपरी भाग मेगाथर्मल जातियों के स्थलीय पादप रूपों जैसे कि बौम्बाकेसी, टीनोलोफोनेसी, डिप्टीरोकार्पेसी, मिलीएसी के साथ एरिकेसी के मैंग्रोव और बैक–मैंग्रोव टैक्सा एवं राइज़ोफोरेसी जातियों के द्वारा प्रभावित था। कुल मिलाकर, परागाणविक समुच्चय निक्षेपण स्थल के समीप में सघन उष्णकटिबंधीय वर्षा वन के साथ गर्म एवं आर्द्र जलवायु को दर्शाता है। निक्षेपण मैंग्रोव प्रभावित, अस्थिर तटवर्ती लगून से आंतरिक नैरेटिक अत्यल्प समुद्री वातावरण में हुआ। अनुभाग से प्राप्त घूर्णीकशाभ पुटी और परागाणु–बीजाणु का समुच्चय, लिग्नाइट स्तर के सबसे ऊपरी भाग और ऊपर स्थित लिग्नाइट पश्चात् अनुक्रम के लिए मध्य वाईप्रिशियन– आरंभिक ल्युटिशियन आयु का संकेत करता है। प्राप्त समुच्चय भारतीय उपमहाद्वीप के पश्चिमी भाग में व्यापक रूप से फैले लिग्नाइट संबंधी अनुक्रमों के कुछ हद तक समकालीन और आरंभिक इओसीन आयु से संबंधित होने के दृष्टिकोण का समर्थन करते हैं (चित्र–18)।



चित्र 18– रेखाचित्र पश्चिमी भारत के विभिन्न लिग्नाइट निक्षेपणों के स्थान और सामयिक विस्तार को दर्शा रहा है।

परियोजना 2.16 कच्छ द्रोणी और स्पीति घाटी से चूनेदार परासूक्ष्म जीवाश्मों पर आधारित मीसोज़ोइक सामुद्रिक अनॉक्सी घटनाएं

अन्वेषकः आभा सिंह एवं शैलेश अग्रवाल

कृत्य कार्य :

मीसोज़ोइक समय के दौरान विशेष रूप से टॉर्सियन, आरंभिक एप्सियन और अंतरिम सिनोमेनियन में सामुद्रिक अनॉक्सी घटनाएं वस्तुतः वैश्विक प्रकृति की थी। प्रचुर कार्बनिक तलछटों (काली शेल) के द्वारा ये घटनाएं वैश्विक रूप से अभिलिखित की जा चुकी हैं। ये घटनाएं गहरे से छिछले तक समुद्री और अधिमहाद्वीपीय सागर की विभिन्न गहराइयों पर अत्यधिक कार्बनिक कार्बन प्रचुर तलछटों के असामान्य निक्षेपण की लघु कालक कड़ियां थी। प्रमुखतः एनॉक्सिक परिस्थिति की अवधि के दौरान बहुत गर्म जलवायुवीय परिस्थितियां व्याप्त थी। भूस्तरीय खंडों में समुद्री एनॉक्सिक घटनाएं गहरे धूसर से काले से गहरे हरे स्तरीय प्रचुर कार्बनिक शेलों द्वारा परिलक्षित होती है। संभावित समुद्री एनॉक्सिक घटनाओं को अभिलिखित करने के लिए कच्छ द्रोणी और स्पीती घाटी से परासूक्ष्मों के लिए इस प्रकार की भू–इकाइयों को नमूनित तथा अध्ययन किया गया।

समुद्री अनॉक्सी घटना अवधि के दौरान चूनेदार परासूक्ष्मवनस्पति का अंतिम जुरासिक – आरंभिक क्रिटेशियस आयु के परासूक्ष्म जीवाश्म लागंजा गांव, स्पीति घाटी के समीप नाले में अनावृत स्पीति फार्मेशन और निरोना बांध अनुभाग, कच्छ द्रोणी की काली शेलों से अभिलिखित किए गए (चित्र 19)। दोनों स्थानों के परासूक्ष्म जीवाश्म समुच्चय में वॉटजुनेरिया जाति की प्रमुखता है जोकि जुरासिक–क्रिटेशियस समय का सबसे सामान्य और प्रतिरोधी प्रकार है और ऑलिगोट्राफ़िक पोषक परिस्थिति को दर्शाता है। निरोना बांध अनुभाग, कच्छ द्रोणी से आइसोटोपिक विश्लेषण अध्ययन प्रगति में है।

चित्र 19– निरोना बांध अनुभाग, कच्छ द्रोणी पर काली शेल के साथ स्लिट स्टोन का अनिरंतर अनावरण।

परियोजना 2.17 पश्चिमी भारत से तृतीयक कशेरूकी जीव–जात : उत्पत्ति, विकास और पुराजीवभौगोलिक दृष्टिकोण

अन्वेषकः विवेश वीर कपूर एवं प्रसन्ना के.

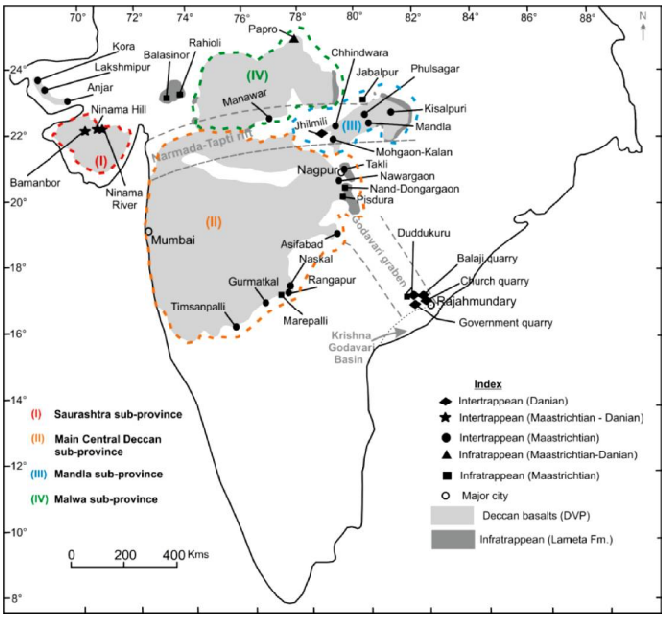
मुख्य बिंदुः

- डेक्कन ज्वालामुखी के तलछटी अनुक्रम के (इन्फ्रा एवं इन्टरट्रैपियन निक्षेप) 22 अवसादी प्रलेख जीवीय अभिलेख (ज्यादातर पृष्ठवंशी) का प्रथम विस्तृत निर्धारण कर भारत के क्रिटेशियस–पेलियोजीन (के.पी.जी.) संक्रमण पार में जैवस्तरिकी, पुरापारिस्थितिकी एवं पुराजैवभौगोलिक पहलुओं पर अनुमान प्रदान करने की अनुमति दी।

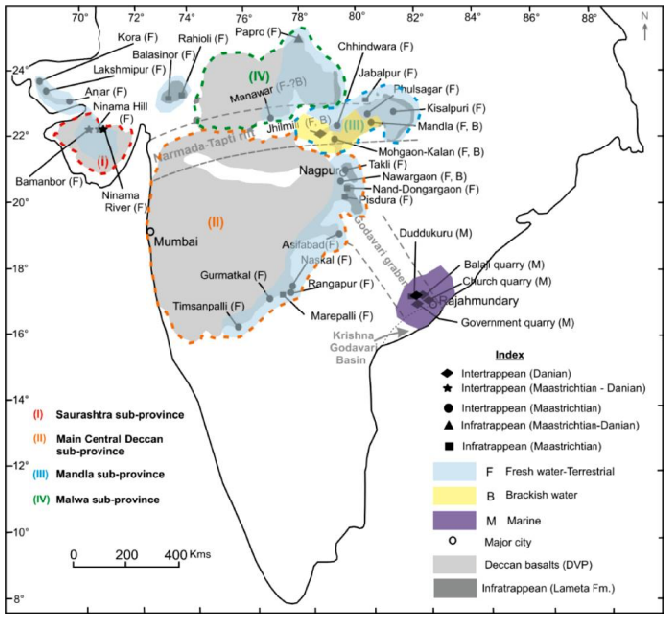
कृत्य कार्य :

डेक्कन ज्वालामुखी तलछटी अनुक्रमों (इन्फ्रा एवं इन्टरट्रैपियन निक्षेपों) की आयु को बाधित करने से उन अध्ययनों पर सीधा असर पड़ता है जो पुराजैवभौगोलिक रूपरेखा में जीवजात के विकास पर चर्चा करते हैं और पुरापर्यावरण एवं पुरापारिस्थितिकी परिवर्तन पर भी असर डालते हैं। इस प्रकार डेक्कन ज्वालामुखी तलछटी अनुक्रमों की आयु, पर्यावरण और इन तलछटी परिच्छेदिकाओं के भीतर से प्राप्त पशु तत्वों की आत्मीयत/उत्पत्ति को सुदृढ़ करना महत्वपूर्ण हो जाता है। दक्कन ज्वालामुखी प्रांत (डीवीपी) से 22 अवसादी प्रलेख से ज्ञात जीवजात आंकड़ो का लेखांकन कर जैवस्तरिकी, पुरापारिस्थितिकी एवं पुराजैवभौगोलिक पहलूओं पर पुनः मूल्यांकन किया गया। विस्तृत कार्य यह निष्कर्ष निकालने में सक्षम है।

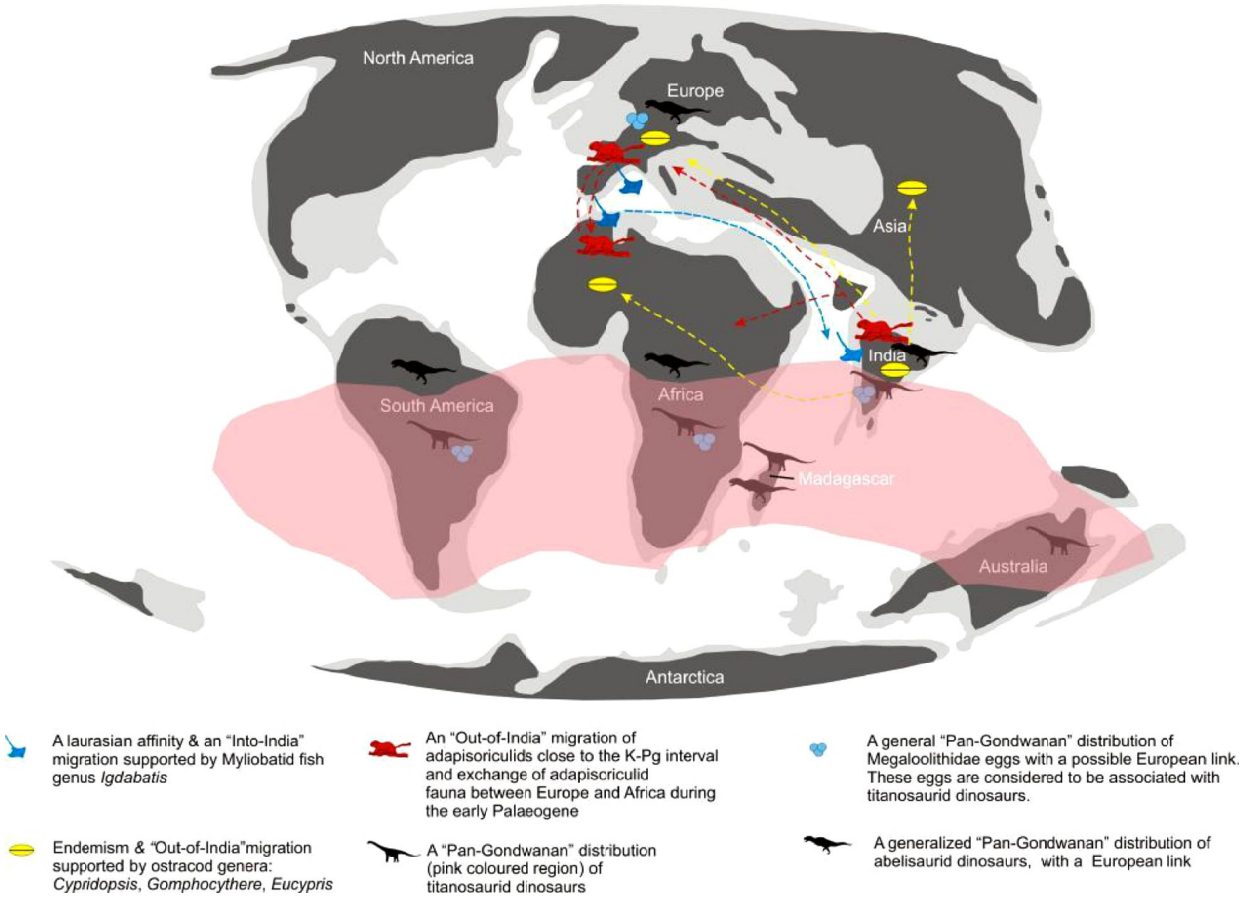
(I) अधिकांश इन्फ्राट्रैपियन एवं इन्टरट्रैपियन तलछटी अवसादों की आयु मास्ट्रिचियन है, जबकि कुछ इन्टरट्रैपियन तलछटी अनुक्रम (जैसे झिलमिल, मंडला उपप्रांत में दुदुकरू, बालाजी, सरकारी एवं चर्च की खदानों में, कृष्णा–गोदावरी (के–जी) बेसिन, दक्षिण–पूर्वी भारत विशेष रूप से डेनियन आयु के



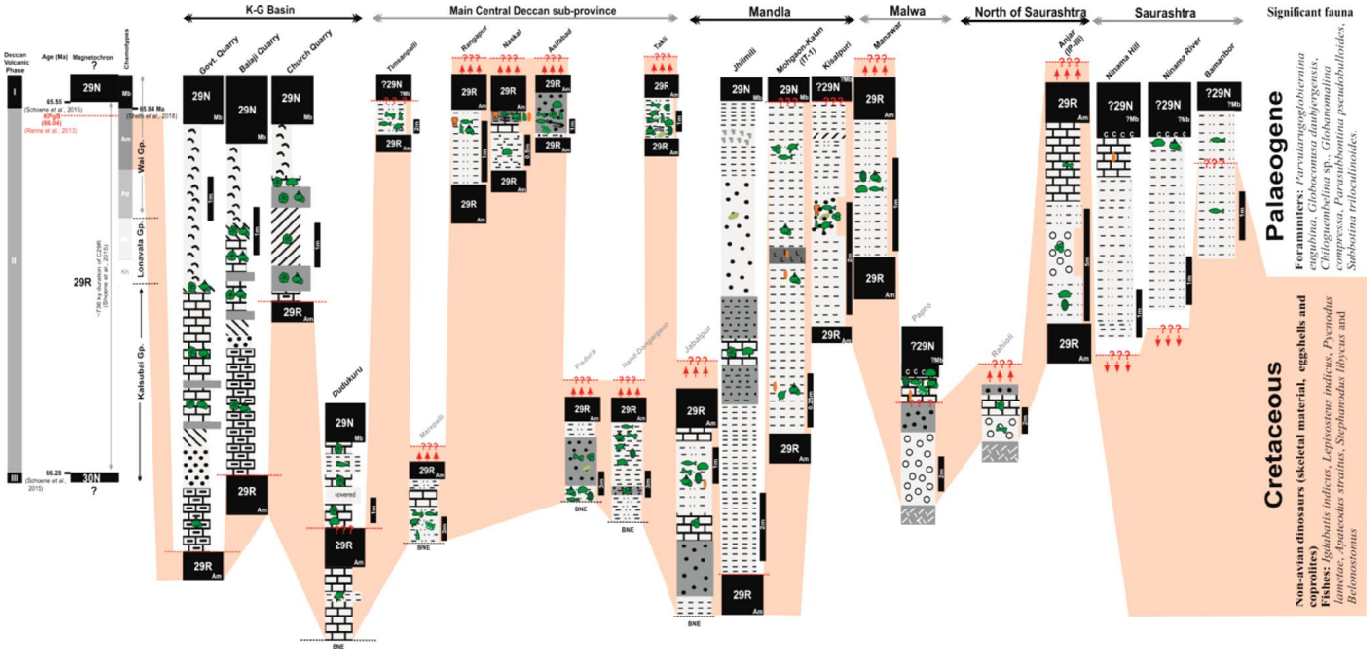
चित्र 20– जीवाश्म विज्ञान रूप से महत्वपूर्ण मैस्ट्रीशियन–डैनियन इंफ्रा–ट्रेपियन एवं इंटरट्रोंपियन स्थानों के साथ डेक्कन ज्वालामुखी प्रांतो (डीवीपी) को दर्शाता मानचित्र (कपूर एवं अन्य, 2018 के बाद) डीवीपी का विभाजन 4 उपप्रान्तों में : सौराष्ट्र, मुख्य मध्य डेक्कन, माण्डला एवं मालवा उप–प्रान्त



चित्र 21– मैस्ट्रीशियन–डैनियन इंफ्राट्रैपियन एवं इंटरट्रेंपियन स्थानों के साथ उनके पुरावातावरण को दर्शाते हुए डेक्कन ज्वालामुखी प्रांत का मानचित्र



चित्र 22– जन्तु तत्वों की मिश्रित बंधुता को बताता, K-Pg अंतराल के समीप का पुराजीवभूगोल



चित्र 23 – डीवीपी के क्रिटेशियस–पैलियोजीन डेक्कन ज्वालामुखी अवसादी अनुक्रमों के लिए एक सामान्य सहसंबंधित चार्ट

हैं। इसके अलावा पप्रो (मालवा उप–प्रांत) में इन्फ्राट्रैपियन अनुक्रम और सौराष्ट्र उप–प्रांत (जैसे बामनबोर) के भीतर इंटरट्रैपियन अनुक्रमों ने मास्ट्रिचियन–डेनियन अंतराल को बहुत अधिक घेर लिया है (चित्र 20, 23)।

(II) अधिकांश इन्फ्राट्रैपियन एवं इन्टरट्रैपियन अनुक्रम एक स्थलीय मीठे जल (पेलस्ट्रीन/लेकस्ट्रीन) पारिस्थितिकी तंत्र की व्यापकता दिखाते हैं। हालांकि, समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र मुख्य रूप से के–जी बेसिन के भीतर प्रतिबंधित था। दक्षिण पश्चिम मांडला उप प्रांत (जैसे झिलमिल) में डेनियन के दौरान खारे पानी का पारिस्थितिकी तंत्र प्रचलित था; हालांकि, यह निःसंदेह कुछ समय का था जो बेंथिक समुदायों के विकास को रोकने के लिए था (चित्र 21)।

(III) डीवीपी के तीन अलग–अलग पारिस्थितिकी निःसंदेह बहुत ही मिश्रित रूप से एक मिश्रित (लोरेसियन एवं गोंडवाना) आत्मीयता के साथ–साथ जीवजात एंव स्थानिक तत्वों को बनाए हुए हैं (चित्र 22)।

(IV) विविधता, पर्यावरण, पारिस्थितिकी और संबंधित पहलूओं के बारे में क्रिटेशियस पेलिओजीन (के–पीजी) अंतराल (पूरे भारतीय उपमहाद्वीप के भीतर) में जैविक परिवर्तनों को रिकार्ड करने के लिए, भविष्य की जांच में गुणात्मक और मात्रात्मक दोनों के संयोजन पर विचार किया जाना चाहिए।

परियोजना 2.18 उत्तर–पश्चिम हिमालय से प्राप्त मध्यनूतन स्थलीय जीवजात : जैवस्तरिकीय, पुराजलवायवी एवं पुराजैवभौगोलिक दृष्टिकोण

अन्वेषकः अनसुइया भंडारी एवं पूनम वर्मा

मुख्य बिंदुः

- शिवालिक द्रोणी में मोहंद क्षेत्र से प्राप्त मध्यनूतन काल के अभिलिखित अलवण जल मछली अवशेष, जठरपाद एवं ऑस्ट्रैकॉड जीव।
- देघई–कसौली (शिवालिक पूर्व) एवं मोहंद क्षेत्रों से प्राप्त लगभग 400 किग्रा नमूने सूक्ष्मजीवाश्मों हेतु द्रव सम्मर्दित कर लिए गए हैं तथा कार्य प्रगति पर है

कृत्य कार्य :

जीवाश्मकीय अन्वेषणों हेतु उत्तर–पश्चिम हिमालय (देग्शाई–कसौली) में एक सर्वेक्षण क्षेत्रीय कार्य किया गया है। शिमला पहाड़ियों में देग्शाई एवं कसौली से लगभग 135 किग्रा नमूने तथा शिवालिक (आकृति–1) में मोहंद क्षेत्र से लगभग 370 किग्रा नमूने संगृहीत किए गए थे (चित्र 24)।

चित्र 24– शिवालिक समूह के मोहंद क्षेत्र के अनावरणों के क्षेत्रीय फोटोग्राफ।

सूक्ष्मजीवाश्मों की प्राप्ति हेतु उत्तर–पश्चिम हिमालय से अब तक लगभग 400 किग्रा नमूने द्रव सम्मर्दित कर लिए गए हैं। शिवालिक के मोहंद क्षेत्र से कुछ अलवण जल मछली अवशेष, जठरपाद एवं ऑस्ट्रेकॉड जीव प्राप्त किए गए हैं तथा और आगे अध्ययन चल रहा है।

परागाणविक अध्ययनों हेतु देग्शाई शैलसमूह से पंकशैल नमूने (डी1, डी2 व डी3) एवं कसौली शैलसमूह से पांशुप्रस्तर (के1, के2 एवं के3) द्रवसम्मर्दित कर लिए गए हैं तथा कार्य प्रगति पर है।

परियोजना 2.19 भारत में राजस्थान की तृतीयक अनुक्रमण का अवसादविज्ञान तथा भू–रसायनिक विज्ञान : पुरापर्यावरण और पुराजलवायु पर निहितार्थ

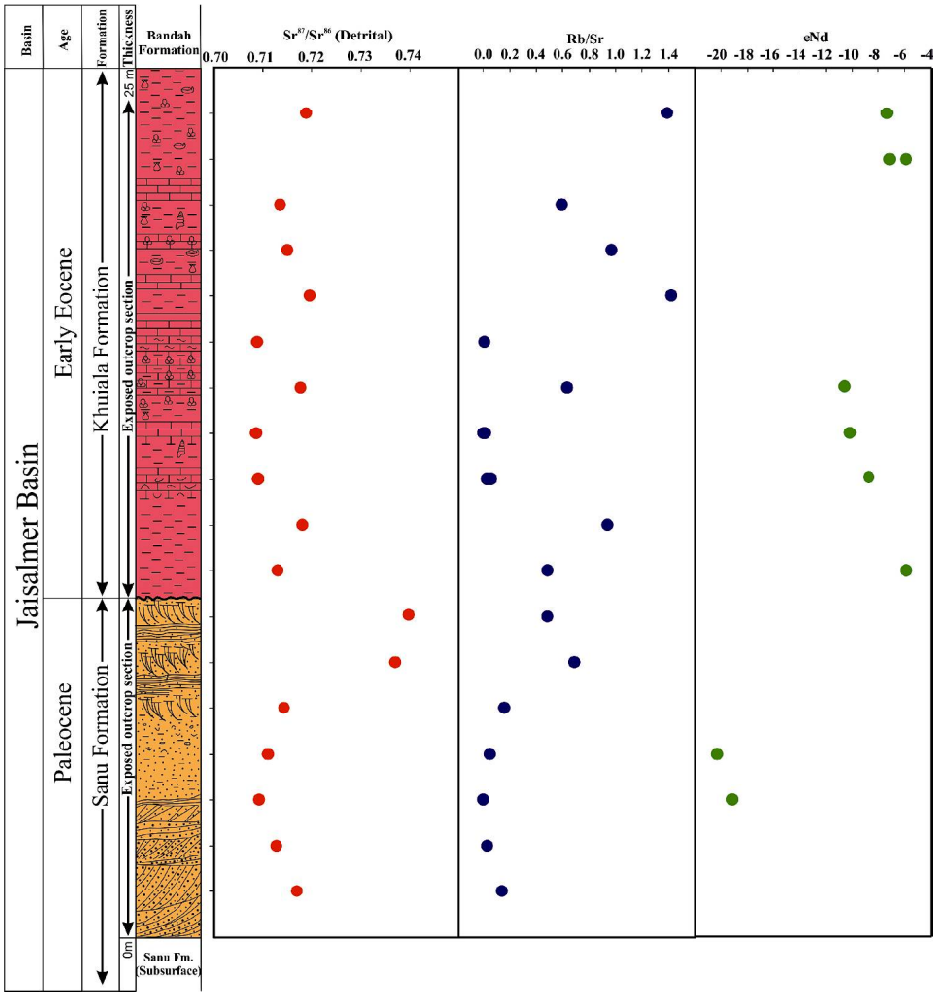
अन्वेषकः अरविंद कुमार सिंह, गुरूमूर्ति एवं मो. आरिफ़

मुख्य बिंदुः

- जैसलमेर द्रोणी के पेलिओसीन अनुक्रम की अवसाद विज्ञान आधारित प्रक्रिया से महाद्वीपीय वायुकोशीय से सीमांत समुद्री से लेकर उथले समुद्री पर्यावरण के क्रमिक संक्रमण को दर्शाता है। ये क्रमिक संक्रमण विलंबित पेलिओसीन समुद्र स्तर की वृद्धि एवं जुड़े हुए उत्क्रामी घटना को दर्शाता है।
- सानू एवं खुइआला शैलसमूह का तत्वीय तथा समस्थानिक अनुपात अल्प से मध्यम रेडियोजनिक 87Sr/86Sr संकेद्रण सहित बहुसंसाधन को प्रकट करता है।

कृत्य कार्य :

सानू शैलसमूह की अवसाद विज्ञान आधारित प्रक्रिया से कुल तीन शैल–संलक्षणी का पता लगा है, जिन्हें (a) वर्तमान पार स्तरीकृत बलुआपत्थर रूपों (Cc), (b) पतली स्तर वाले फेरोजिनस बलुआपत्थर रूपों (Tf) और (c) तीव्रता से घुसे हुए बलुआपत्थरों रूपों में परिभाषित किया गया है। इन शैल–संलक्षणी के अध्ययन से पता चलता है कि महाद्वीपीय



चित्र 25– सानू एवं खुईला शैलसमूहों के अनावरित अवसादों से प्राप्त अपरदी एवं स्थूलता अंश की Sr^{87}/Sr^{86}, Rb@Sr एवं εNd सांद्रता।

वायुमंडल से लेकर सीमांत समुद्री लेक्सट्रीन सेट–अप तक इसकी निक्षेपता की रूपरेखा है। खुइआला शैलसमूह में ओशिरस शेल, मार्ल, जीवाश्मीय चूना पत्थर, फोरम प्रचुर चूनापत्थर एवं मोटी चूनापत्थर की परत के साथ–साथ इनवर्टिब्रेट (बाइवाल्व और ग्रेस्ट्रोपोड) एवं फोरेमनिफेरा जीवाश्मों के शैलसंलक्षणी संघ को दिखाया गया है। जो आंतरिक रूप से मध्य शेल्फ में इसके होने का सुझाव देते हैं। खुइआला के विपरीत, बांदह शैलसमूह को प्रमुख प्लैक्टिक संयोजन, मार्बल की यदाकदा पतली धारियां और पीले रंग के फिजाइल शैल के साथ समुद्री शैवाल, पर्यावरण के ये सभी सूचक आंतरिक रूप से मध्य शेल्फ के वातावरण होने का संकेत देते हैं।

$^{87}Sr/^{86}Sr$, Rb/Sr एवं εNd अनुपात जो कि विभक्त अंश में मापा जाता है, सानू और खुइआला अवसाद निपेक्षता के दौरान क्लास्टिक अवसादों की विशिष्ट उत्पत्ति दर्शाता है (चित्र 25)। उनका वितरण (Sr एवं छक समस्थानिक अनुपात) बड़े पैमाने पर अपक्षय प्रक्रिया की तीव्रता के बजाए तलछट स्रोत में अंतर के कारण होता है। सानू शैलसमूह के भीतर, लीला परिवार (इओलियन से उथले समुद्री तक) और मोहम्मद की धानी इलाकों (इओलियन) से एकत्र की गई तलछट लीला परिवार इकाई में कम रेडियोजनिक के साथ अलग–अलग लिथोलॉजी से एकत्र होने का संकेत देते हैं। मोहम्मद की धानी में स्ट्रांशियम की मात्रा के साथ रेडियोजनिक रचना का पता चलता है जो कि बाद में उथले समुद्री मूल के खुइआला के लिए स्थानांतरित हो गया। खुइआला तलछट एक गैर स्त्रोत से उत्पन्न होती है, जिसमें थोड़ा नान रेडियोजनिक स्ट्रांशियम होता है। अवसादी कण के आकार और नियोडिमियम समस्थानिक के चल रहे माप से तलछट स्रोत को पिनपाइंट करने में मदद मिलेगी।

इसलिए, महाद्वीपीय वायुकोशीय से सीमांत समुद्री से लेकर उथले समुद्री पर्यावरण (आंतरिक से मध्य शेल्फ) तक के क्रमित संक्रमण में लिथोलॉजी में परिवर्तन के संकेत मिलते हैं; Sr समस्थानिक अनुपात, तलछटी संरचनाएं ट्रेस जीवाश्म (स्कोलिथोस) और फोरामिनिफेरल संगठन (बेंथिक एवं प्लेंक्टिक) विलंबित पेलिओसीन समुद्र के स्तर में वृद्धि और पेरिक्रेटोनिक जैसलमेर द्रोणी में संबंधित संक्रामक घटना के संकेत देते हैं।

परियोजना 2.20 उत्तर–पश्चिम हिमालय की अल्प–मध्यनूतन एवं सहयोगी अवसादी अनुक्रमें : चुंबकस्तरिकी एवं मानसून गहनता पर अध्ययन एवं इसकी परिवर्तनीयता

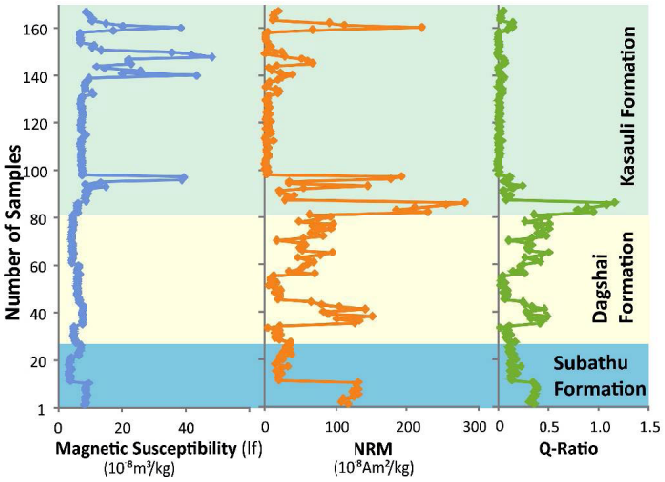
अन्वेषकः बिनीता फर्तियाल, साज़िद अली एवं मो. आरिफ़

मुख्य बिंदुः

- देग्शाई शैलसमूह हेतु एक अति तरूणतर आयु की गणना की गई है तथा पुराअक्षांश 29^0 उत्तर पर है, पहले दिए शोधकर्ताओं के 22–23^0 उत्तर पर सहमति नहीं है।
- अपक्षय प्रतिपत्री के रूप में नूतन स्प समस्थानिक विकसित किए; अलग–अलग समय अंतरालों के दौरान रासायनिक अपक्षय के परिवर्तनीय कोण शिवालिक खंड दर्शाते हैं तथा भू–मंडलीय जलवायु परिवर्तन से संबद्ध मानसूनी वर्षण है।

कृत्य कार्य :

महाद्वीपीय भू–रासायनिक भली–भांति दिनांकित अभिलेखों की न्यूनता है जो हिमालयी पर्वत रोध से प्राप्त ऐसी मानसून परिवर्तनीयता परिसंचरण को प्रभावित करता है। हम जलवायु परिवर्तन एवं हिमालयी उत्थान से संबद्ध मानसून गहनता और इसकी परिवर्तनीयता अन्वेषित कर रहे हैं। हिमाचल प्रदेश में मार्ग कटावों के समानांतर अनावरित सुबाथु, देग्शाई एवं कसौली शैलसमूहों से पुराचुंबकत्व हेतु अभिविन्यास नमूनों के साथ–साथ अवसादिकीय एवं भू–रासायनिक व्याख्या हेतु 150 से ज़्यादा नमूने एकत्रित किये थे। सुबाथु एवं देग्शाई खंडों से Ch RM झुकावों जबकि कसौली खंड से सुसंगत परिणाम दर्शाते हैं। पहले के अध्ययन



चित्र 26– सुबाथु, देग्शाई एवं कसौली शैलसमूहों के चुंबकीय मानदंडों में सचित्र उतार–चढ़ाव।

विवरण देते हैं कि देग्शाई पुराअक्षांश 22–23^0 उत्तर था, परंतु हमारे प्रारंभिक अध्ययन देग्शाई हेतु अति तरूण आयु इंगित करते हैं जबकि पुराअक्षांश 29^0 उत्तर पर रहता है (चित्र 26)।

देग्शाई एवं कसौली खंड रासायनिक अपक्षय का गहन परिणाम दर्शातें हैं अतैव सापेक्षतया कोष्णतर प्रारंभिक अल्पनूतन व विलंबित अल्पनूतन से मेल खाता अति मानसूनी वर्षण है। मृदा

खनिज अभिलेख भी इन अवधियों को व्यंजित करते हैं जैसाकि अति आर्द्र अवधियां सापेक्षतया कोष्णतर प्रारंभिक अल्पनूतन एवं विलंबित अल्पनूतन से मेल खाते हैं।

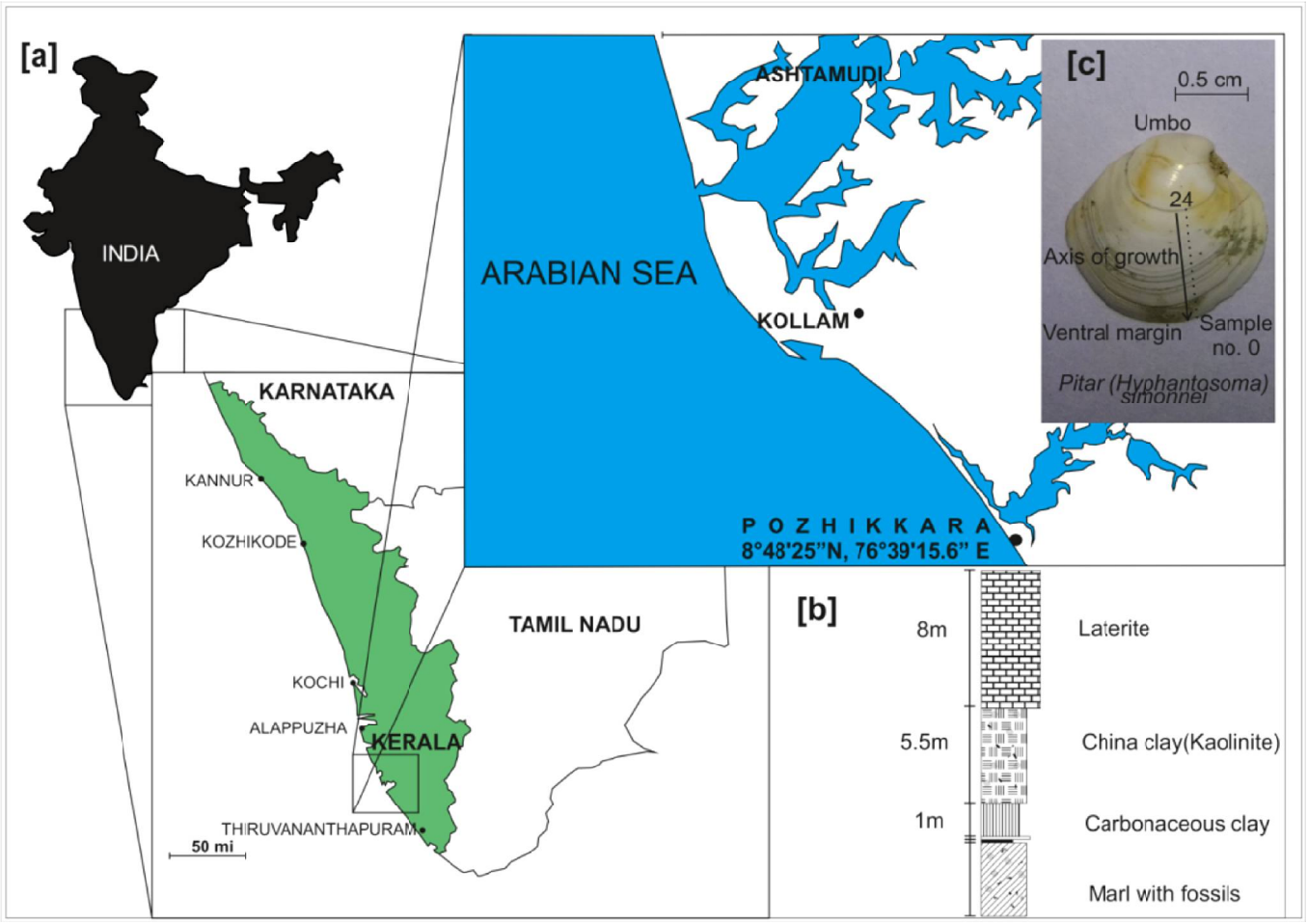
इस तथ्य के कारण कि इसके अपक्षय प्रतिपत्री के रूप में इसके विविध लाभ हैं, (1) इसके दो समस्थानिक विशाल सापेक्षिक स्थूल विभेद हैं, (2) अन्य अनुरेखकों जैसे कि ऑक्सीजन, कार्बन या कैल्सियम समस्थानिकों की भांति जैव अथवा पर्यावरणीय चक्रों में स्प क्रांतिक नहीं है, (3) पृथ्वी की पर्पटी में स्प सापेक्षतया एकरूपता वितरित हैं अपक्षय परोक्षी के रूप में नूतन स्प समस्थानिक विकसित किया। सिलिकेटों में स्प अत्याधिक समृद्ध है तथा कार्बोनेट में क्षीण हो गया, जो इसे सिलिकेट अपक्षय हेतु उत्कृष्ट परोक्षी सृजित करता है। यह स्रोत शैल संघटन की भी स्वतंत्रता तथा सिलिकेट अपक्षय की उत्कृष्ट दीर्घकालिक परोक्षी प्रदान करती है। प्रारंभिक मध्य नूतन के दौरान प्राथमिक परिणाम प्रबल रासायनिक अपक्षय का संकेत देते हैं जो मध्य–मध्यनूतन में मंद हो गया तथा विलंबित मध्यनूतन काल के दौरान गति बढ़ गई तथा मध्य–अतिनूतन तक बरकरार रहा।

परियोजना 2.21 मध्य–मध्यनूतन के दौरान भारतीय ग्रीष्म मानसून मौसम की पुनर्रचना

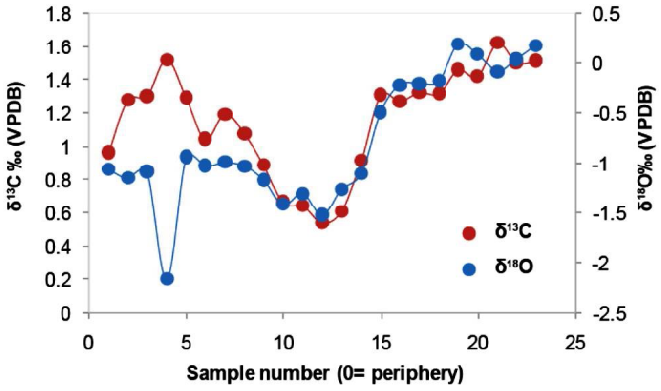
अन्वेषक : प्रसन्ना के. एवं विवेश वीर कपूर

मुख्य बिंदु:

- कविलॉन से प्राप्त जीवाश्मीकृत द्विकपाटी पितर (*हायफनटोसोमा*) सिम्मोन्नी प्रयुक्त करते हुए भारतीय ग्रीष्म मानसून के पुरा–मौसम को पुनर्रचित किया गया है। कविलॉन से प्राप्त जीवाश्मीकृत अंबासीडेरम जाति का कर्णाश्म प्रयुक्त करते हुए पुरापारिस्थितिकी एवं आवास पुनर्रचित किया गया।



चित्र 27– पोज़ीक्काड़ा की भौगोलिक अवस्थितियां (क) – इनसेट में भारत के केरल के दक्षिणी राज्य में दर्शाया गया है तथा नमूना संग्रहण की वास्तविक अवस्थिति केरल में इनसेट के रूप में दर्शायी गई है। (ख) अवस्थिति की अश्म स्तरिकी (ग) पोज़ीक्काड़ा में संगृहीत जीवाश्म पितर (हायफनटोसोमा) सिम्मोन्नी प्रतिदर्श वृद्धि संवृद्ध के साथ दर्शाया गया है ~ 2 रेखाएं प्रति मिमी के विभेदन के साथ सूक्ष्म संगृहीत किए।



चित्र 28– पोज़ीक्काड़ा, केरल, भारत के संजोए गए जीवाश्म द्विकपाटी पितर (हायफनटोसोमा) सिम्मोन्नी के आवरण से प्राप्त ऋतुनिष्ठ $\delta^{18}O$ एवं $\delta^{13}C$ आंकड़ा।

कृत्य कार्यः

चित्र 27 में दर्शाए गए पोज़ीक्काड़ा से संग्रहीत पितर (*हायफनटोसोमा*) सिम्मोन्नी द्विकपाटी जीवाश्म प्रयुक्त करते हुए दक्षिणी तटीय प्रायद्वीपीय भारत में पुरा–मौसम की पुनर्रचना की गई। वृद्धि पट्टियों में $\delta^{18}O$ चित्र 28 में दर्शायी गई आनुभविक द्रव्यमान तापमान $\delta^{18}o$ संबंधताएं प्रयुक्त करते हुए पुरा – समुद्र जल $\delta^{18}O$ पुनर्रचित करने हेतु प्रयुक्त की गईं । द्वि युग्म मिश्रित मॉडल अनुप्रयुक्त करते हुए द्विकपाटी वृद्धि के समय अलवण जल एवं समुद्र जल योगदान का योगदान आंकलित किया गया। इस मॉडल से मध्यनूतन पश्चात/बर्डीगेलियन काल के दौरान भारतीय उपमहाद्वीप में विशिष्ट आर्द्र एवं शुष्क ऋतु प्राप्त हुईं है।

विशिष्ट क्षेत्र 3: कार्बनिक शैलविज्ञान : निक्षेपणीय एवं उपयोगीकरण दृष्टिकोणों हेतु ठोस जीवाश्म ईंधन का अभिलक्षणन

कोयला शैलविज्ञान एवं कार्बनिक भू–रसायनविज्ञान समूह

समूह समन्वयकः बी.डी. सिंह

प्रस्तावनाः बहुआयामी दृष्टिकोणों के आधार पर कार्बनिक पदार्थ अभिलक्षणन शैक्षणिक एवं अनुप्रयुक्त दोनों परिपेक्ष्यों में भू–मंडलीय रूप से सुस्थापित है। प्ररूप, परिमाण सूक्ष्म अंतर्वस्तुओं का सहवास, तथा कार्बनीकरण (कोटि/परिपक्वन) का स्तर, भौतिक, रासायनिक गुण–धर्म और स्थूलअणु संघटन इन निक्षेपों के गठन के दौरान व्याप्त पर्यावरणीय (जलवायु व पारिस्थितिकी) एवं निक्षेपणीय स्थितियों (pH/Eh स्थितियों, जीवीय सक्रियता, जलीय स्थितियों, समुद्री प्रभाविता, अग्नि घटनांए, इत्यादि) के अतिरिक्त कार्बनिक प्रचुर निक्षेपों के मूल्यांकन हेतु आवश्यक जानकारी प्रदान करते हैं। पश्चिमी भारत (गुजरात एवं राजस्थान) की प्रकृति और आर्थिक रूप से समुपयोज्य भूरा–कोयला निक्षेपों के उद्गम से अन्य अन्वेषणों (पुरापुष्पी, अवसादिकीय, इत्यादि) से उपलब्ध प्रमाणों के अतिरिक्त मुख्यतः शैलविज्ञान संबंधी, स्थूल एवं कार्बनिक भू–रासायनिक दृष्टिकोणों के आधार से यह मौजूदा अध्ययन संबंध रखता है। यद्यपि भूरा–कोयला–दिकमान अनुक्रम बहुत लंबे समय से विख्यात है, कार्बनिक पदार्थ के अभिलक्षणन पर सीमित अध्ययन उपलबध हैं। राजस्थान द्रोणी में कार्बनिक पदार्थ के अभिलक्षणन अभी तक नहीं लिखे गए हैं। संस्तरों के उद्भव पर व्यापक आंकड़ा प्राप्ति हेतु कार्बनिक पदार्थ, वर्गीकरणी कार्बनिक शैलविज्ञान संबंधी एवं भू–रासायनिक विश्लेषणों के गठन के दौरान नियंत्रित स्रोत अभिलक्षणन व घटक अपेक्षित हैं। पुराभूगोल एवं पुराजलवायु के निहितार्थ पता लगा लिए जाएं। भूराकोयला की उपयोगिता संभावना वर्तमान परिदृश्य की ऊर्जा आवश्यकता पता करने को अध्ययन कर लेना चाहिए।

परियोजना 3.1 **पश्चिमी भारतीय कोयला निक्षेपों के विकास एंव इष्टतम उपयोग के पहलुओं को समझना : कार्बनिक शैलविज्ञान संबंधी एवं भू–रासायनिक परिदृश्य**

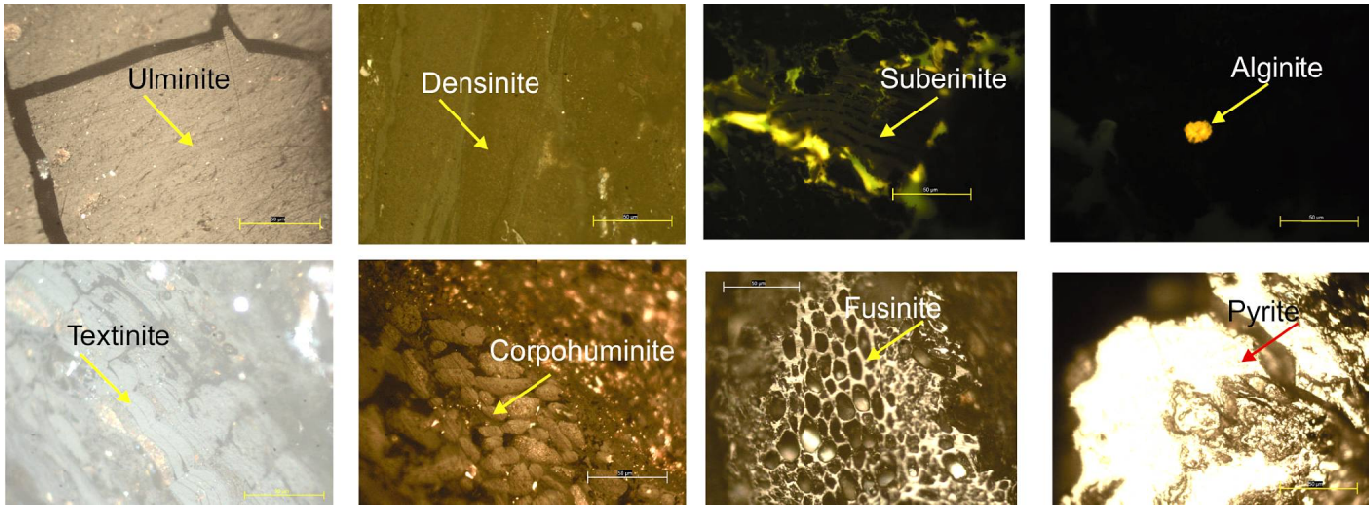
अन्वेषकः बी.डी. सिंह, आर.पी. मैथ्यूज एवं रिम्पी चेटिया (बीएसआरएस)

मुख्य बिंदुः

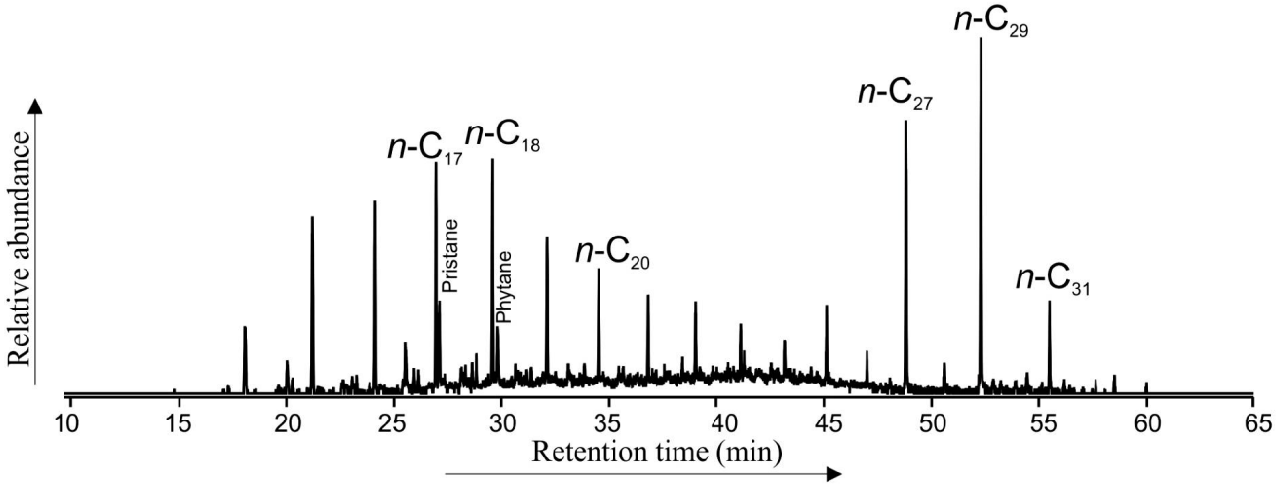
- बरसिंगसर खान से संगृहीत नमूने पुरानूतन पलाना भूरा–कोयलों के मैसेरल संघटन अध्ययन कर लिए गए हैं तथा मातासुख भूराकोयला से तुलनात्मक विश्लेषण बरसिंगसर भूराकोयला के गठन के दौरान स्थिर धारानुवर्ती अथवा जलाक्रांत स्थितियां सुझाती हैं जबकि मातासुख भूराकोयलों के गठन के दौरान आंतरायिक आर्द्र एवं शुष्क स्थितियां व्याप्त थीं।
- बरसिंगसर भूराकायलों का स्थूलअणु अभिलक्षणन ने पश्चिमी राजस्थान में अन्य भूराकोयलों के उस समग्र जैवचिह्नक संघटन में महत्वपूर्ण बदलाव बताया एवं स्रोत कार्बनिक पदार्थ संघटन में ध्यान देने योग्य बदलाव इंगित कर रहा है जो शैलविज्ञानसंबंधी अध्ययनों से समर्थित हैं।

कृत्य कार्य :

राजस्थान में बीकानेर–नागौर द्रोणी के बरसिंगसर भूराकोयला का शैलविज्ञानसंबंधी अध्ययन कर लिया गया है। अध्ययन दर्शाता है कि ह्युमिनाइट अत्यंत प्रचुर मैसेरल समूह (औसतन 75 आयतन %) तथा टेलोह्युमिनाइट के अनुगामी मुख्यतः डेट्रोह्युमिनाइट सन्निहित होता है। डेट्रोह्युमिनाइट डेन्सीनाइट (औसतन 68 आयतन %) व एट्रीनाइट (औसतन 4 आयतन %) से रूपायित है जबकि टेलोह्युमिनाइट मुख्यतः अल्मीनाइट (औसतन 4 आयतन %) से अभिदत्त है। टैक्सीनाइट लगभग लुप्त था। जेलोह्युमिनाइट



चित्र 1– बरसिंगसर भूराकोयला नमूनो में अभिनिर्धारित प्रदर्शक मैसरेल



चित्र 2– बीरसिंगसर भूराकोयला निष्कर्षों के अभिनिर्धारित नमूने η-एल्केन वितरण दर्शाते हुए।

मुख्यतः (औसतन 0.3 आयतन %) सन्निहित है तथा जेलिनाइट भी लुप्त था। इन भूराकोयलों में इनर्टीनाइट सापेक्षयता अल्प प्रतिशतता (औसतन 9 आयतन %) एवं लिप्टीनाइट अल्प अंतर्वस्तु (औसतन 10 आयतन %) दर्शाता है। खनिज पदार्थ (औसतन 6 आयतन %) दर्शाता है।

बरसिंगसर खान के भूरा–कोयलों में उच्च जी आई (औसतन 6.65) एवं निम्न टीपीआई (औसतन 0.16) मान द्रोणी में कार्बनिक पदार्थ के क्षय के दौरान अवतलन की मंद दर सहित अनवरत आर्द्र स्थितियों के द्योतक हैं। यह इनर्टीनाइट मैसेरल पर ह्युमिनाइट के उच्चतर समानुपाती सहित भली–भांति संपुष्ट है। बरसिंगसर खान के भूराकोयलों में जी.डब्ल्यू.आई (औसतन 14.11) तथा वी. आई (औसतन 0.17) मानों का प्राक्कलन प्राप्त किया गया है। औसतन जी.डब्ल्यू.आई मान एक से ज़्यादा है वह धारानुवर्ती स्थिति इंगित करती है।

नमूनों में सामान्य एल्केन वितरण दर्शाता है कि से η-C_{13} से η-C_{33} तक वितरण श्रेणी है। ज़्यादातर नमूनों में द्विबहुलक वितरण पैटर्न प्रेक्षित किया गया है। नमूना से नमूना तक Cmax परिवर्तित होता है। कार्बनिक पदार्थ के निवेश में परिवर्तन इंगित कर रहा है। ज़्यादातर नमूनों में Pr /Ph औसत 1 से बृहत्तर है जो ऑक्सी स्थिति व्यंजित कर रहा है (चित्र 1–2)।

विशिष्ट क्षेत्र 4: चतुर्थमहाकल्प (क्वाटर्नरी) पुराजलवायु पुनर्संरचना, वनस्पतिगतिविज्ञान एवं सापेक्षिक समुद्र तल परिवर्तन

चतुर्थमहाकल्प पुराजलवायु समूह (क्यू पी जी)

समूह समन्वयक: अंजुम फ़ारूकी

सह समन्वयक: रतन कर

प्रस्तावना:

15 परियोजनाएं देश की लगभग समस्त पादप भौगोलिक अंचलों को परिवेष्टित करती हैं; इसके अलावा दक्षिण पूर्वी अटलांटिक, दक्षिणी महासागर एवं ध्रुवीय अंचलों में भी शोध कार्य का दायित्व लिया गया है। भारत के तटीय अंचलों से दक्षिण पूर्वी घाटों व दक्षिण पूर्वी तट, पूवी तट (सुंदरबन एवं महानदी डेल्टा से) तथा दक्षिण पश्चिम तट (कनारा अंचल व केरल तट) से परियोजनाएं हैं। उपर्युक्त परियोजनाएं सूक्ष्मजीवजात (पराग, शैवाल, कवक, टेस्टेट अमीबा), पराग–बीजाणु अवसादविज्ञान एवं भू–रसायनविज्ञान जैसी बहु–प्रतिपत्री प्रमाणों पर आधारित विलंबित चतुर्थमहाकल्प जलवायु परिवर्तन, मानसूनी उतार–चढ़ाव एवं समुद्र तल परिवर्तनों के नाम हैं। मध्य भारत में क्रोड मानसून मंडल से, विलंबित चतुर्थमहाकल्प के दौरान वनस्पति और जलवायवी परिवर्तनों के अध्ययन कर लिए गए हैं। उत्तरपूर्व में मेघालय का पठार एवं दक्षिण असम के मैदान अध्ययन क्षेत्र हैं; जहां अध्ययन के फोकस गत वनस्पति, जलवायु परिवर्तनीयता और मानवजनिक प्रभाव हैं। पश्चिमी हिमालय में हिमाचल प्रदेश एवं अन्य क्षेत्रें से प्राप्त विलंबित चतुर्थमहाकल्प व जलवायवी परिवर्तनों को पुनर्रचित करने हेतु पराग अभिलेख प्रयुक्त किए गए हैं। एम ए टी, एम ए पी एवं अन्य पर्यावरणीय परिवर्तनों के संबंध में आधुनिक वनस्पति जलवायु संबंधता प्रयुक्त करते हुए पूर्वी हिमालय (दार्जिलिंग) से प्राप्त होलोसीन जलवायु परिवर्तनीयता विश्लेषित कर ली गई है। लाहौल घाटी के हिमालयी पार अंचल से प्राप्त होलोसीन जलवायवी इतिहास एवं उच्च तुंगता वनस्पति पर मानवजनिक प्रभाव हेतु पराग समुच्चय विश्लेषित कर लिए गए हैं। पूर्वी एवं पश्चिमी हिमालय में वृक्षाकालानुक्रमण के माध्यम से होलोसीन जलवायु अभिलेखों के स्थानिक कालगत पुनर्संरचनाएं की जा रहीं हैं। दक्षिण पूर्वी अटलांटिक एवं भारतीय महासागरों से प्राप्त विलंबित चतुर्थमहाकल्प जलवायवी परिवर्तनों को निगमित करने को डायटम उत्पादकता प्रयुक्त की गई हैं; तथा स्वालबर्ड से डस्मिड एवं स्फैरॉइडल कार्बनमय कणों द्वारा विलंबित अतिनूतन–होलोसीन जलवायु की व्याख्या कर ली गई है।

परियोजना 4.1 दक्षिणी–पश्चिमी घाटों एवं दक्षिण–पूर्वी तट में विलंबित चतुर्थमहाकल्प अवधि के दौरान मानसूनी उतार–चढ़ावः बहु–प्रतिपत्री अध्ययन

अन्वेषकः अंजुम फ़ारूकी एवं अंजलि त्रिवेदी

मुख्य बिंदुः

- एडतुआ, केरल में अभिलिखित मध्य होलोसीन (7.6 हजार वर्ष) पुरा समुद्रतट।
- दक्षिणी–पश्चिमी घाटों में 9 से 11^0 अक्षांश के मध्य पृष्ठीय मृदा नमूनों में परागाणविक अध्ययन घटती आर्द्रता उपलब्धता परिवर्तन उद्घाटित करती है।
- बहु–प्रतिपत्री विश्लेषण के माध्यम से मौजूदा वनस्पति और मृदा सूक्ष्म पर्यावरण पर मानव जनिक दबाव आंका गया।

कृत्य कार्य :

दक्षिणी–पश्चिमी घाटों, केरल एवं तमिलनाडु में कोट्टयम से कोयंबतूर अंचलों से अक्षांश 9.571705 से 10.90362 तथा देशांतर 76.519165 से 77.241713 के मध्य अवसादी परिच्छेदिकाएं तथा पृष्ठीय नमूने (मॉस कुशन एवं कृष्य भूमि सहित) संजोए गए। एडतुआ के नज़दीक, केरल की एक अवसादी परिच्छेदिका ~ 6 मीटर बलुई अवसाद के नीचे गाद परत दर्शाती है। गाद का रेडियोकार्बन आयुनिर्धारण ~ 7.5 हजार वर्ष तथा मैंग्रोवों के उपत्वचा खंडजों के प्रमाणों के साथ–साथ परागाणविक निष्कर्ष ननुखरे से अलवण जल डायटम समुच्चय के खुलासे लवण ग्रंथियां दर्शा रहें हैं। निष्कर्षित किया जा चुका है कि मध्य होलोसीन अतिक्रमण के दौरान वेंबानद झील के मौजूदा दक्षिण–पूवी पार्श्व से लगभग 15 किमी एडतुआ इलाके के नज़दीक दक्षिण पूर्वी की तरफ बढ़ गई थी। उपर्युक्त वर्णनानुसार दक्षिण से उत्तर तक परिवर्तित सूक्ष्म पर्यावरणों में पृष्ठीय मृदा नमूनों का परागाणविक अध्ययन डायटमों व टेस्टेट अमीबा समुच्चय द्वारा विश्लेषित आर्द्रता अंतर्वस्तु में उल्लेखनीय विभेद प्रकट करता है। इन नमूनों में पराग / बीजाणु दक्षिण से उत्तर तक प्राकृतिक परिवर्तन भी चित्रित करते हैं तथा रबड़ वृक्षारोपण, चाय वृक्षारोपण, चारा घास परियोजनाओं और आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण चंदन वनसंवर्धन के कारण मानवजनिक दबाव व वनोन्मूलन स्पष्टतः प्रतिबिंबित करता है।

परियोजना 4.2 मेघालय में मानसूनी सक्रियता के संबंध में चतुर्थमहाकल्प (क्वाटर्नरी) पुरावनस्पति और पुराजलवायु की पुनर्संरसना

अन्वेषकः एस.के. बसुमतारी एवं स्वाति त्रिपाठी

मुख्य बिंदुः

- जयंतिया हिल्स, मेघालय से प्राप्त विविध वनस्पति प्ररूपों व जलवायु के संबंध में चिह्नक पराग टैक्सा अभिनिर्धारित व अभिलक्षणित कर लिये गये हैं।
- जयंतिया हिल्स से अवसादी परिच्छेदिका अनावरण खंड के विश्लेषण माध्यम से पराग समुच्चय पर आधारित जैंतिया हिल्स में तीन पुरावनस्पति एवं जलवायवी अनुक्रम अभिलक्षिणित कर लिए गए हैं।

चित्र 1– जयंतिया हिल्स में *साइमा वालिचियाई* वन

चित्र 2– जयंतिया हिल्स के घास स्थान क्षेत्रों से नमूना संग्रहण

कृत्य कार्य :

जयंतिया हिल्स, मेघालय के विविध प्ररूपों (चीड़, सदाहरित, पतझड़ी वन व घास स्थल) से संगृहीत 50 पृष्ठीय मृदा एवं मॉस कुशन नमूने अध्ययन किए गए। अभिलिखित परागाणु आंकड़ा

चित्र 3– जयंतिया हिल्स, मेघालय में मार्ग कटाव अनुच्छेद

विद्यमान वनस्पति संग उपयुक्त सहमति प्रदर्शित करता है। विविध वनस्पति प्ररूपों के संबंध में चिह्नक पराग के रूप में कुछ महत्वपूर्ण वृक्षीय पराग टैक्सा अभिनिर्धारित कर लिये गये हैं। ये अभिलिखित चिह्नक टैक्सा पुरावनस्पति एवं गत जलवायु की व्याख्या में संक्षिप्त रूप से उपयोग किये गये हैं।

जयंतिया हिल्स से प्राप्त 2.5 मीटर अवसादी मार्ग कर्तन खंड के परागाणविक अध्ययन ने अंचल में तीन पुरावनस्पति एवं गत जलवायवी प्रावस्थाएं प्रतिबिंबित कीं। नमूनों का रेडियोकार्बन आयुनिर्धारण प्रगति पर है। प्रथम प्रावस्था में उष्णकटिबंधीय सदाहरित वन फल–फूल रहा था जिसमें *साइमा, इलेओकार्पस, दुआबंगा* एवं *मेसुआ* सन्निहित है जो कोष्ण एवं आर्द्र जलवायवी स्थिति के अंतर्गत व्युत्पन्न हुआ। सदाहरित टैक्सा, विशेषतया *नेपेंथेस* व *इंपेशियन्स* के साथ–साथ *मेसुआ, इलेओकार्पस* एवं *सायज़ीजियम* अंचल में उच्च वर्षा गतिविधि प्रबलता से व्यंजित करता है। सापेक्षतया अल्प कोष्ण एवं आर्द्र जलवायवी स्थिति के तहत वृक्षीय पराग टैक्सा की तुलनात्मक रूप से अल्प मानों के साथ द्वितीय प्रावस्था पहले की प्रावस्था की भांति प्रेक्षित की गई। तृतीय प्रावस्था में, वन का ह्वास हो गया जैसा कि गैर अनाज पराग टैक्सा के उच्च मान से प्रमाणित है। परागाणु समुच्चय में अनाज व ब्रेसिका पराग की विद्यमानता तथा वृक्षीय पराग टैक्सा का अवनति मान अंचल में मानवजनिक सक्रियता के संबंध में वन अपकर्ष जताता है (चित्र 1–3)।

परियोजना 4.3 दक्षिणी असम, पूर्वोत्तर भारत में विलंबित अत्यंत नूतन (प्लीस्टोसीन) एवं होलोसीन जलवायु परिवर्तनीयता, वनस्पति अनुक्रिया एवं मानवजनिक प्रभाव : बहु–प्रतिपत्री दृष्टिकोण

अन्वेषकः स्वाति त्रिपाठी एवं एस.के. बसुमतारी

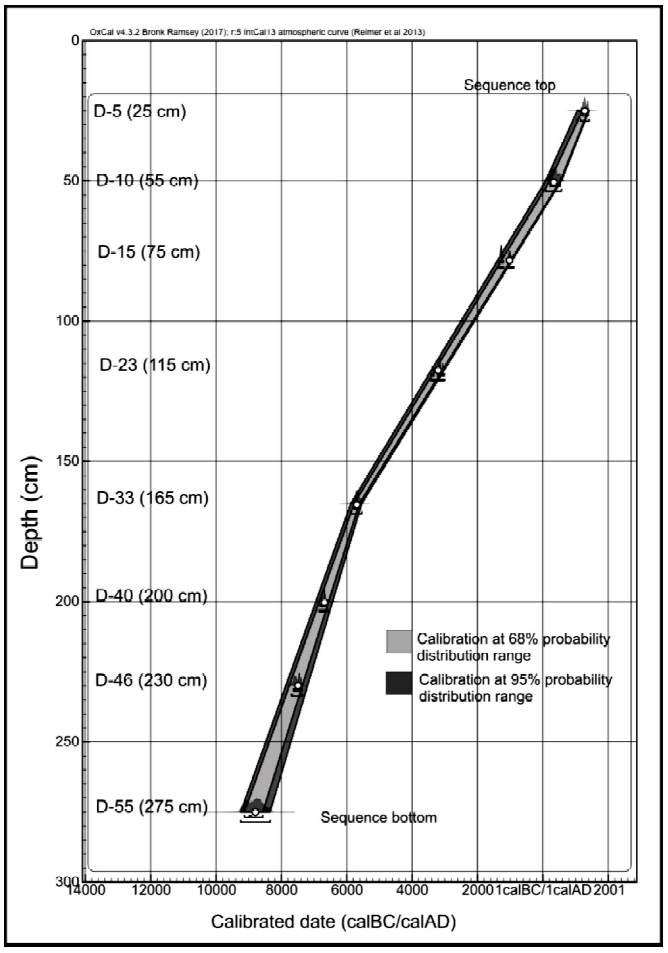
मुख्य आकर्षणः

- असम की बरक घाटी में पुरावनस्पति एवं गत जलवायु व्याख्या हेतु पादपाश्म समुच्चय से युग्मित आधुनिक पराग परिक्षेपण शुद्ध आंकड़ा आधार प्रदान करता है।
- 710 वर्ष पूर्व से मानव बंदोबस्त में त्वरण *ज़िज़ीफस, मिमोसा, क्लोरोडेंड्रम* एवं एरेकैसी की वृद्धि के साथ–साथ अनाज पराग की विद्यमानता से प्रमाणित है, असम की अधो गोंडवाना घाटी में वन निकासी का संकेत दे रहा है।

कृत्य कार्य :

ब्रह्मपुत्र घाटी के विपरीत, जिला करीमगंज, बरक घाटी के पृष्ठीय नमूनों पर परागाणविक अध्ययन वृक्षीयों (*सायज़ीजियम,*

चित्र 4– सोन आर्द्रभूमि, असम का दृश्य

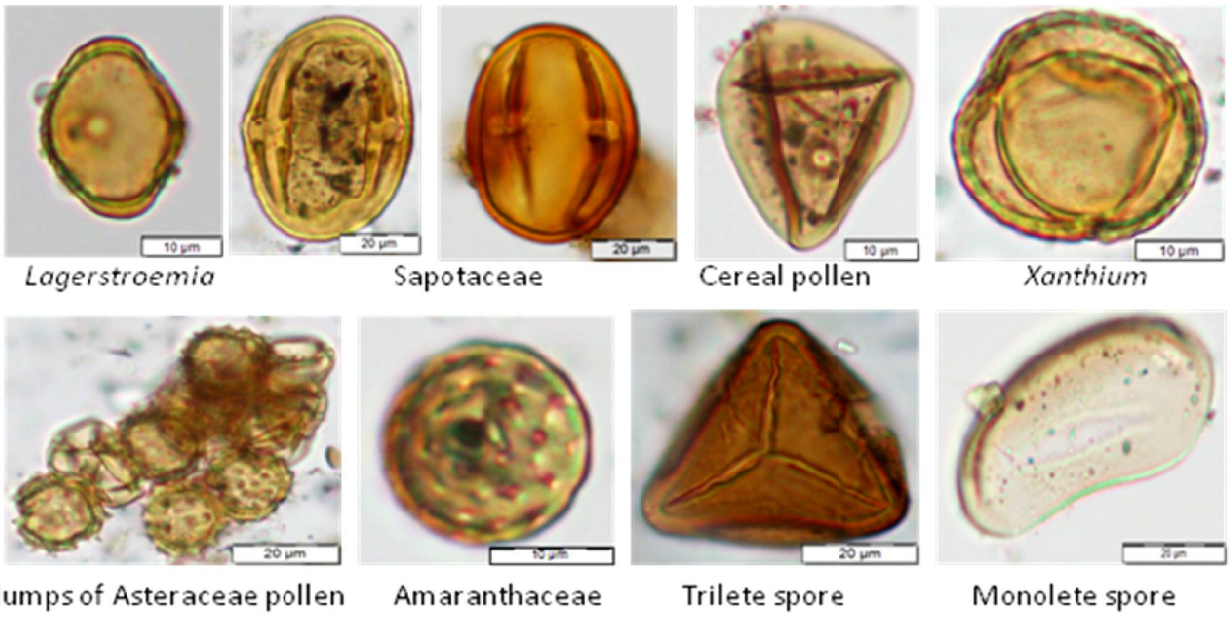


चित्र 5– डीपोर आर्द्रभूमि अनुक्रम का बेसियन कालीन–गभीरता मॉडल। चार रेडियोकार्बन ^{14}C आयु निर्धारणों का अंशाकित आयु वितरण तथा विवृत वृत्तों में दर्शाए उनके अंशाकित मीडियन्स सहित चार, अंतरास्थित आयु निर्धारण।

टर्मिनेलिया, दुआबंगा, मोरेसी, सपोटेसी, मीलिएसी, इत्यादि) तथा गैर–वृक्षीयों (पोआसी, जैन्थीयम, टुब्लीलोरे, ब्रस्सीकेसी, अमरेंथेसी व सायपेरेसी) की उच्चतम समुच्चय के रूप में विद्यमान वनस्पति का तथ्यात्मक संघटन सुशोभित करता है।

असम के जिला करीमगंज की सोन आर्द्र भूमि से संगृहित चालीस पृष्ठीय मृदा नमूनों का मसृणन पराग विश्लेषण हेतु कर लिया गया है (चित्र 4)। विशाल पराग प्ररूपों में अनाज, एस्टेरेसी व पॉलीगोनेसी समाविष्ट है जो कच्छ टैक्सा की प्रचुर वृद्धि के साथ–साथ विपुल पशुचारणिक पद्धति स्पष्टतः प्रकट करता है।

असम के कामरूप एवं गोलपाड़ा जिलों की लुप्तप्राय आर्द्र भूमियों से प्राप्त 2.8 एवं 1.5 मीटर गहरी अवसादी अनुक्रमों से विस्तृत परागाणविक आंकड़ों पर आधारित पिछले 13,000 वर्ष पूर्व हेतु पुरावनस्पति बनाम गत जलवायवी परिवर्तनों के अर्थ निकाले गए थे। *शोरिया* एवं *लेजरस्ट्रोमिया* का सूत्रपात लगभग 8,390 हजार वर्ष पूर्व प्रारंभ होता है जो जताता है कि डीपोर वन में उसी समय सीमा के दौरान दक्षिण–पश्चिम मानसून की प्रबलता घटित हुई। असम के जिला कामरूप के छायागांव दलदल में 11,000 वर्ष पूर्व के लगभग घटित *शोरिया* व *लेजरस्ट्रोमिया* के प्रस्फुरण का सदृश प्रेक्षण मानसून की प्रबलता अंतर्निहित कर रहा है। इस प्रकार, वर्तमान अन्वेषण से स्पष्ट है कि 4,071 से 2,655 हजार वर्ष पूर्व के दौरान और निर्बलता के साथ यंगर ड्रायाज के अवसान पर दक्षिण–पश्चिम मानसून सक्रिय हो गया। विशाल वृक्षीय, कच्छ एवं जलीय टैक्सा की अल्प आवृत्ति की वजह से निर्बल मानसून का प्रमाण प्रदर्शित हो रहा है (चित्र 5–6)।



चित्र 6– सोन आर्द्रभूमि, असम की पृष्ठीय मृदा से पुनः प्राप्त की गई परागाणु समुच्चय

परियोजना 4.4 विलंबित चतुर्थमहाकल्प (क्वाटर्नरी) के दौरान मध्य भारतीय क्रोड मानसून मंडल से प्राप्त वनस्पति गतिविज्ञान एवं जलवायु परिवर्तन : बहुप्रतिपत्री दृष्टिकोण

अन्वेषकः एम.एफ. क़मर एवं एस.एन. अली

मुख्य बिंदुः

- छत्तीसगढ़ राज्य के महसामुंड जिले से प्राप्त पराग प्रमाण 14,100 व 11,700 हजार वर्ष पूर्व तथा 8500 हजार वर्ष पूर्व से वर्तमान होलोसीन जलवायु इष्टतम (एच सी ओ) अथवा होलोसीन तापीय इष्टतम के मध्य प्राचीन ड्रायाज स्टेडियल इंगित किया। अंचल में पिछले 11,700 हजार वर्ष पूर्व से दीर्घकालीन तपन प्रेक्षित किया गया।
- पूर्व कथित अंचल से प्राप्त आधुनिक एन पी पी के पारिस्थितिकीय सूचक मान भी निर्दिष्ट किए गए हैं, जो पुरापारिस्थितिकी एवं पुराजलवायवी पुनर्रचना में और उपयोग किए जाएंगे।

कृत्य कार्य :

जिला महसामुंड, छत्तीसगढ़ (मध्य भारत) से प्राप्त 1.1 मीटर गहरी सरोवरी अवसाद परिच्छेदिका के पुरापरागाणविक अभिलेख व्यंजित करते हैं कि अच्छे मानसून अवक्षेपण सहित कोष्ण एवं आर्द्र जलवायु की प्रवृत्ति के अंतर्गत अंचल में 11,700 और 8,500 हजार वर्ष पूर्व के मध्य मिश्रित उष्णकटिबंधीय पतझड़ी वन घटित हुआ। मानसून अवक्षेपण में और वृद्धि सहित कोष्ण एवं सापेक्षतया अति आर्द्र जलवायवी स्थितियों के अंतर्गत 8,500 हजार वर्ष पूर्व से अब तक वन घने मिश्रित उष्णकटिबंधीय पतझड़ी वन में विस्तृत हो गया, होलोसीन जलवायु इष्टतम (एच सी ओ) या होलोसीन तापीय अधिकतम (एच टी एम) से आंशिक रूप से सहसंबंधित है। शीत एवं शुष्क जलवायु के तहत 14,100 एवं 11,700 हजार वर्ष पूर्व के मध्य अंचल में दीर्घवधि कोष्ण अवधि के सूत्रपात से पूर्व विवृत वनस्पति हुई, संभवतः दुर्बल मानसून अवक्षेपण और आंशिक रूप से प्राचीनतर ड्रायाज स्टेडियल से सहसंबंध प्रदर्शित कर रहा है।

छत्तीसगढ़ राज्य के रायपुर बिलासपुर जिलों से प्राप्त पृष्ठीय नमूनों के अध्ययन से उद्घाटित हुआ कि पराग समुच्चय कुछ–कुछ आंशिक रूप से आंचलिक वनस्पति अभिलक्षणन रूपायित करते हैं, क्योंकि ज़्यादातर वन तत्व, विशेषतया वृक्ष एवं झाडियां कम रूपायित अथवा परागाणविक रूप से निष्क्रिय रहते हैं। पराग स्पेक्ट्रा में उनके प्रतिरूपण में अनियमितता हेतु ज़्यादातर उष्णकटिबंधीय पतझड़ी टैक्सा की अल्प उत्पादकता उत्तरदायी है, कीटपरागित प्रावस्था परागण के द्वारा होता है। बढ़ती मानव जनसंख्या एवं मानवजनिक सक्रियताएं भी आधुनिक पराग वर्षा/वनस्पति संबंधता भी प्रभावित कर रही होंगी। इसके अतिरिक्त, प्राप्त एन पी पी (शैवाल अवशेष, कवक बीजाणु अन्य पादप अवशेष और पशु अवशेष) वातावरण अवक्षेपण (*बाट्रीओकोक्कस* एवं *पेडियास्ट्रम*) तथा अलवण जल कच्छ स्थिति (*स्युडोसायज़ेआ*); मृदा उपरदन (*ग्लोमस* जातिया) स्थानीय चराई व मानव दबाव (स्पोरोरमील्ला जाति, सोर्डरिया जाति, पोडोसोरा जाति, *कोनियोकीटा* तुल्य, *लिग्नीरिया, डेलिटचीया* एवं *सर्कोफोरा*), में कोष्ण जलवायु (ज़ायग्नेमा का *ज़यगोस्पोर* तथा *स्पिरोगायरा* एवं *बॉट्रीओकोक्कस*), शीततर–कोष्णतर जलवायु (*पेडियास्ट्रम–बॉट्रीओकोक्कस* का रूपांतरण) साथ–ही–साथ दोलन इंगित कर रहे होंगे।

मध्य भारत के जिला धमतरी (छत्तीसगढ़ राज्य) की पांगुइहा झील (पी एल) से प्राप्त एक 1.4 मी. गहरी परिच्छेदिका का पराग विश्लेषण शुरू किया गया है।

परियोजना 4.5 बहुप्रतिपत्री विश्लेषण द्वारा होलोसीन वनस्पति, समुद्रतल सापेक्षता एवं जलवायु परिवर्तन का पुनर्निर्माण भारत के पूर्वी तट के सुंदरबन एवं महानदी डेल्टा का तुलनात्मक मूल्यांकन

अन्वेषकः शिल्पा पांडे एवं कमलेश कुमार

मुख्य बिंदुः

- मध्य–अंतिम होलोसीन जलवायु एवं समुद्रतल में आए परिवर्तनों से प्रभावित वानस्पतिक अनुक्रमण
- मैंग्रोव पारिस्थितिकीय तंत्र में मानवीय गतिविधियों का प्रभाव

कृत्य कार्यः

आधुनिक पराग–वनस्पति से संबंधता एवं पुराजलवायु का पुनर्निर्माण करने हेतु उड़ीसा के विभिन्न तटवर्ती स्थलों से 40 पृष्ठ नमूनों के साथ–साथ 3 अवसादी परिच्छेदिकाओं को एकत्रित किया गया। उड़ीसा के भीतरकनिका एवं आस–पास के क्षेत्रों से 25 पृष्ठ नमूनों का पराग विश्लेषण किया गया।

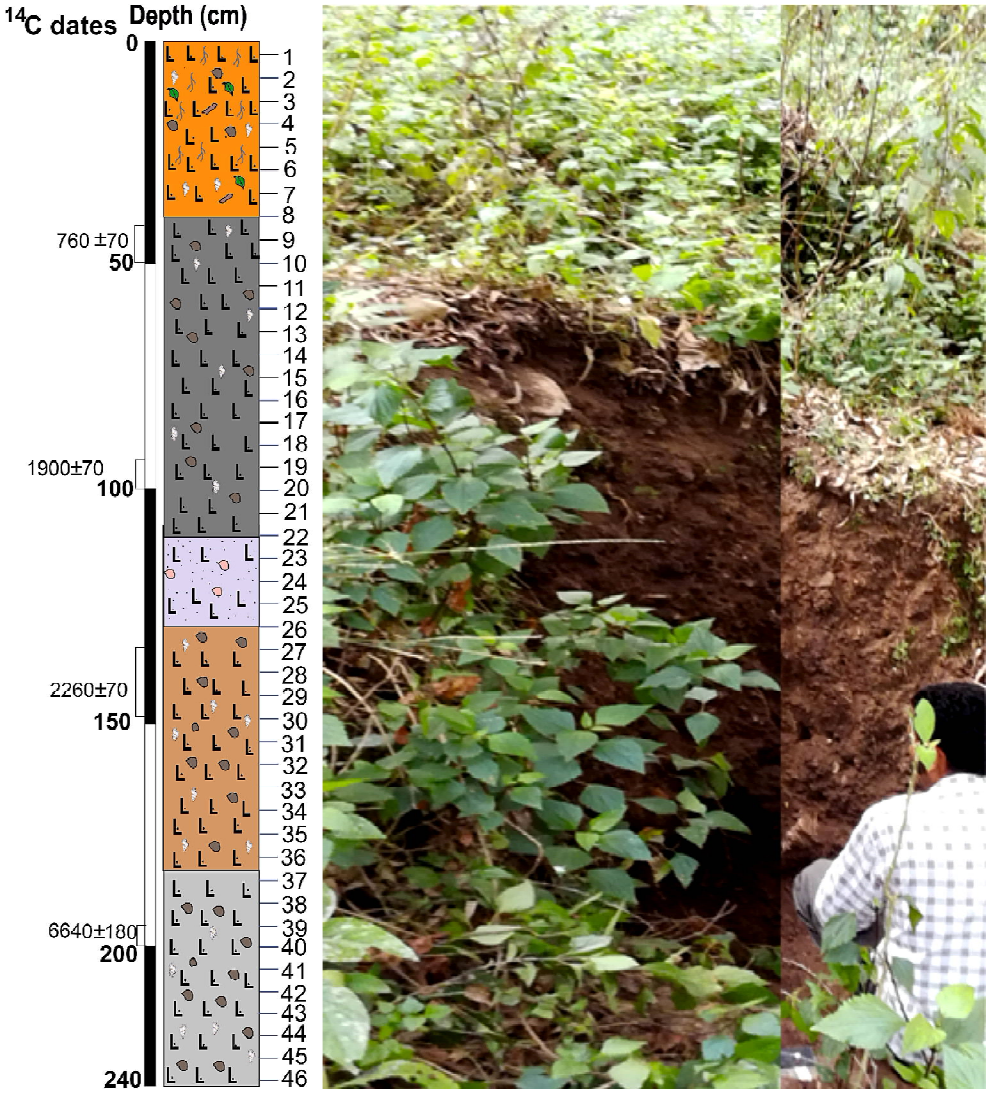
सुंदरबन के निमानिया गांव से दक्षिण 24 परगनास प्रभाग के निकट 2.15 मी. गहरी अवसाद परिच्छेदिका का पराग विश्लेषण किया गया। कुल 43 नमूनों को 5 सेमी के अंतराल में एकत्रित किया गया। अश्मविज्ञान के हिसाब से, ये गाद एवं चिकनी मिट्टी का प्रतिनिधित्व करता है। इस मैंग्रोव क्षेत्र में *एविसिनीया* एवं *सुएडा* की प्रमुखता के अलावा *सोनेरेशिया* एवं *पोर्टीरेसिया कोर्कटेटा* भी प्राप्त होता है। मार्डन एनालॉग तैयार करने हेतु 15 पृष्ठ नमूनों का पराग अध्ययन करने के लिए रसायनिक प्रक्रमण का कार्य पूर्ण किया गया है। बहुप्रतिपत्री आंकड़ों पर आधारित सुंदरबन की लोथियन भूमि पर एक शोधपत्र तैयार किया जा रहा है।

परियोजना 4.6 पराग अभिलेखों द्वारा हिमाचल प्रदेश में क्वाटरनरी वनस्पति, जलवायु परिवर्तन एवं मानव प्रभाव का पुनर्निर्माण

अन्वेषकः अंजलि त्रिवेदी एवं अंजुम फारूकी

कृत्य कार्य :

हिमाचल प्रदेश के सिरमोर जिले की रेनुका झील के आस–पास 46 अवसादी नमूनों के पराग विश्लेषण का कार्य पूर्ण कर लिया गया (चित्र 7)। पराग विश्लेषण से वृक्षीय एवं झाड़ियों के पराग का अच्छा संयोजन पाया गया है जिसमें *शोरिया रोबस्टा, डोनोनिया विस्कोसी, बॉम्बेक्स सीबा, सेलिक्स* प्रजाति, *साइजीजियम* प्रजाति, *टर्मिनेलिया* प्रजाति, *होलोप्टिलिया इन्टीग्रीफोलिया, अकेसिया इनलोटिका, साइजीजियम क्यूमिनि*, इत्यादि अपने सापेक्ष प्रचुरता के हिसाब से क्रमित हैं। घास के पराग के साथ–साथ टुबलिलोरी, लिगूलीलोरी, केनाबिस एवं केसिया के परागकण, गैरवृक्षीय पराग समूह में प्रमुखता से मिलते हैं। अनाज, आर्टीमिसिया एवं चिनोपोडिएसी, अमरथेंसी, आदि का होना मानवीय गतिविधियों को दर्शाता है। दलदली टैक्सा जैसे साइपरेसी, पोलीगोनम प्लीबीयम, पोलीगोनम सेरूलेटम एवं लिलिएसी आर्द्र भूमि एवं झील के अस्तित्व के होने का संकेत देते हैं। *पाइनस रॉक्सबरगई, सिडरस* एवं *एबिस* जैसे गैर–क्षेत्रीय टैक्सा भी अच्छी मात्रा में परिलक्षित हैं।



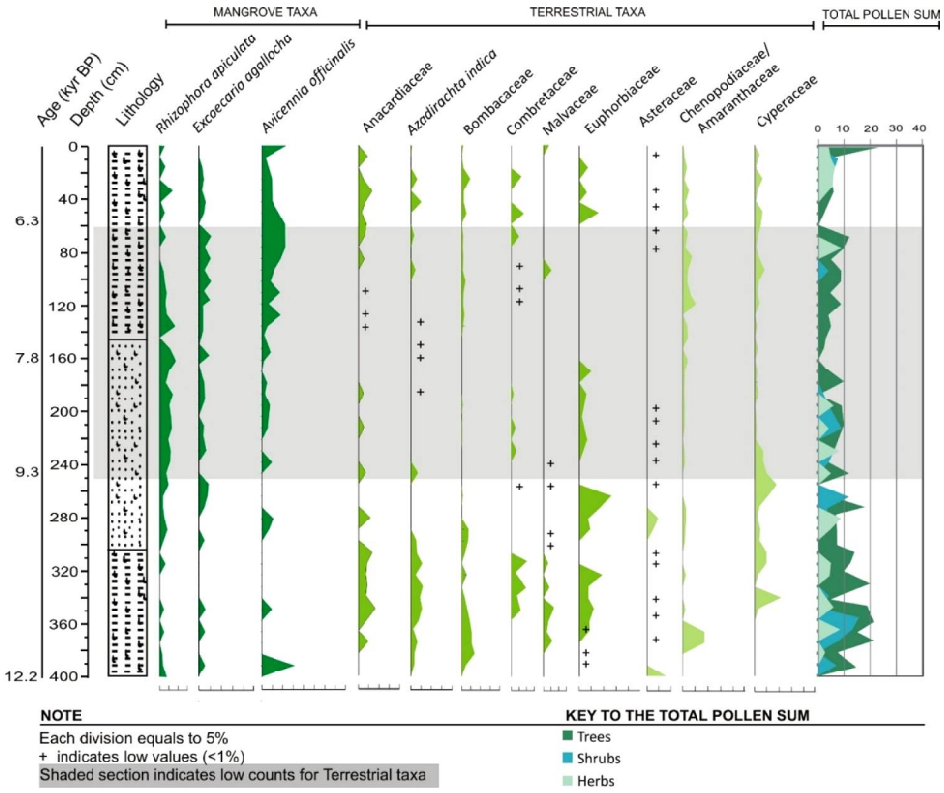
चित्र 7– रेनुका झील, जिला सिरमौर, हिमाचल प्रदेश के निकट एकत्रित अवसादों का लिथोलॉग

परियोजना 4.7 भारत के दक्षिण–पश्चिमी तट कनारा अंचल से प्राप्त पुराजैव एवं आण्विक आंकड़ों के माध्यम से विलंबित चतुर्थमहाकल्प वनस्पति–जात एवं जलवायु की पुनर्संरचना

अन्वेषकः ज्योति श्रीवास्तव एवं मनोज एम.सी.

कृत्य कार्य :

अरब सागर के 460 मीटर गहरे दक्षिण–पूर्वी भाग से संगृहीत एक 4.2 मीटर अवसाद क्रोड हिमानी अवधि (13.5 हजार वर्ष पूर्व) तक विस्तृत होती है। क्रोड के पांच नियंत्रण बिंदु हैं जो विविध अवसादन दर अर्थात विलंबित होलोसीन 15.4 सेमी/हजार वर्ष, प्रारंभिक होलोसीन 24.8 सेमी/हजार वर्ष तथा विलंबित हिमानी अवधि अभिलेखों 31.6 सेमी/हजार वर्ष प्रकट करते हैं। हाल ही में अध्ययन किए गए क्रोड के परागाणविक आंकड़ों ने ~9.3 हजार वर्ष पूर्व के पश्चात *राइज़ोफोरा एपिकुलेटा, एविसेन्निया* जाति एवं *एक्सकोएकेरिया अजल्लोचा* जैसे मैंग्रोवों की मंद बढ़ती प्रवृत्ति के साथ विलंबित हिमानी से प्रारंभिक होलोसीन घटती स्थलीय वनस्पति अभिलिखित की है। बढ़ती पराग प्रचुरता ने सिद्ध किया कि मानसून की उच्च तीव्रता की वजह से अलवण जल की इस अवधि में बड़ी मात्रा दक्षिण–पूर्व अरब सागर में अंतःक्षिप्त हो गया था। 3.5 हजार वर्षोंपरांत मैंग्रोव एवं स्थलीय पराग टैक्सा में पतन इस अवधि के दौरान मानसून की निम्नतर तीव्रता के कारण नदी बहाव में न्यूनता जताता है (चित्र 8)।



चित्र 8– दक्षिण–पूर्वी अरब सागर से प्राप्त अवसाद क्रोड का परागाणविक आरेख।

परियोजना 4.8 वृक्ष–वलयों पर आधारित पूर्वी एवं पश्चिमी हिमालय में तापमान और जलवायवी परिवर्तनीयता की स्थानिक–कालगत पुनर्संरचना

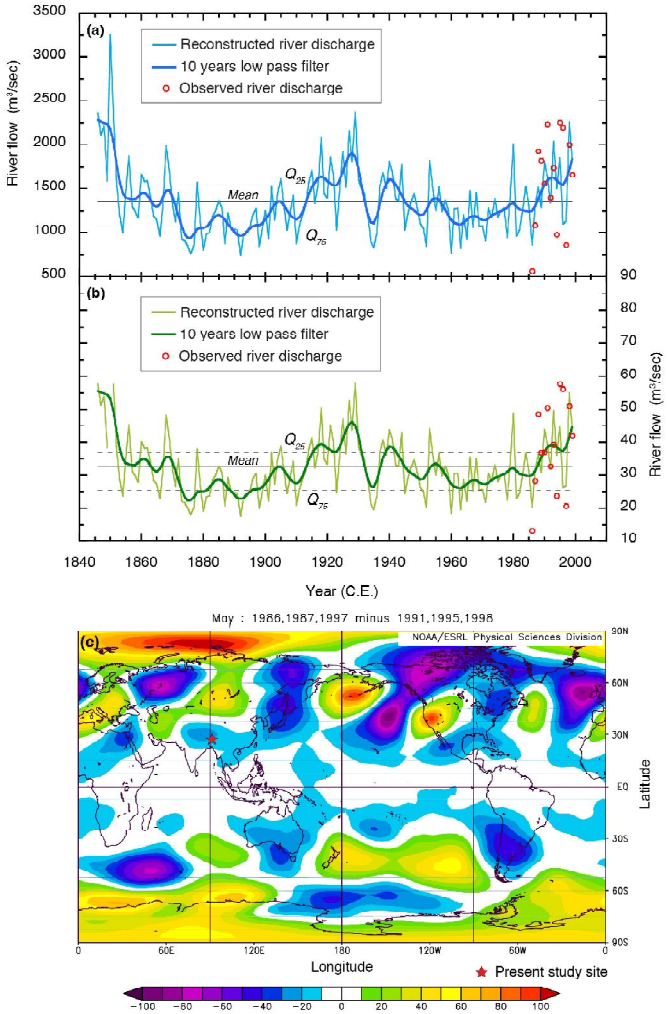
अन्वेषकः संतोष कुमार शाह एवं रतन कर

मुख्य बिंदुः

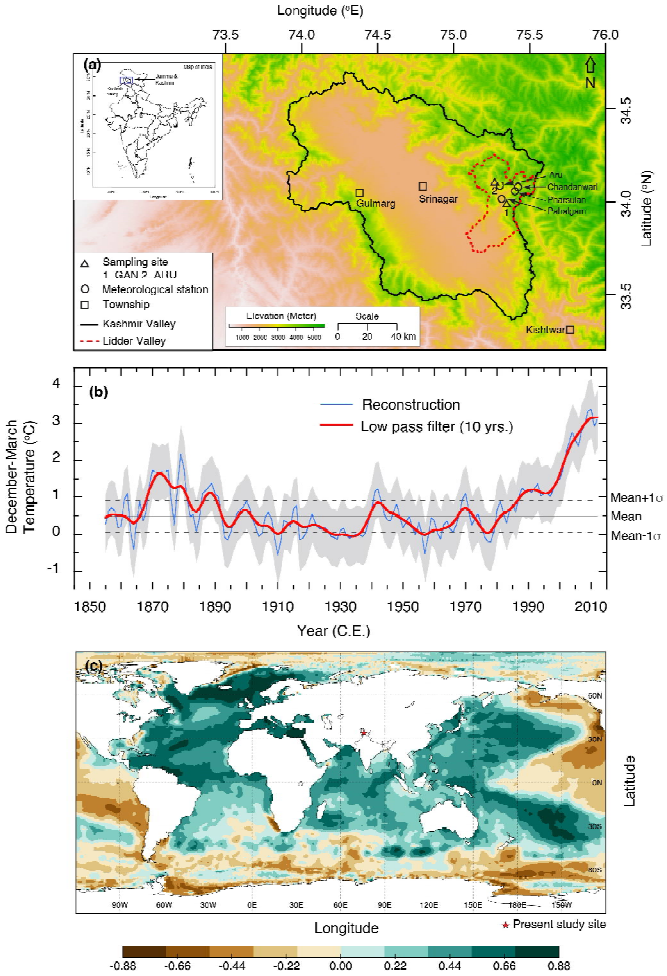
- *पाइनस मर्कुसयाई* के वृक्ष–वलयों पर आधारित लोहित नदी द्रोणी, पूर्वोत्तर भारत का 154 वर्ष (1846–1999) दीर्घवधि मई माह नदी प्रवाह पुनर्रचित किया।
- लिड्डर घाटी, कश्मीर, पूर्वोत्तर हिमालय हेतु शीत तापमान पुनर्संरचना (1840–2012 समयावधि) आधारित *पाइनस वेलिचिएना* का वृक्ष–वलय में विलंबित बीसवीं शताब्दी 2012 तक की शुरूआत में चिह्नित तपन प्रवृत्ति अभिलिखित की।

कृत्य कार्य :

पूर्वी हिमालय अंचल से प्राप्त *पाइनस मर्कुसयाई* के 80 वृक्ष क्रोडों पर आधारित (1830–1999) दीर्घवधि आंचलिक वृक्ष वलय चौड़ाई कालानुक्रमण बनाया गया और लोहित नदी विसर्जन आंकड़े से सहसंबंधित किया। विश्लेषण पर आधारित, लोहित नदी द्रोणी, अरूणाचल प्रदेश हेतु गत 154 वर्षों का मई माह का नदी प्रवाह पुनर्रचित किया गया। पुनर्संरचना में अभिलिखित सबसे लंबे समय तक अत्यंत मंद प्रवाह अवधियां 1889–1895 तथा 1873–1877 हैं। मई में शुष्क एवं आर्द्र वर्षों (शुष्क में से आर्द्र का



चित्र 9– (क) डेम्वे अधो गेज स्टेशन हेतु 1986–1999 सीई विस्तृत 10–वर्षीय निम्न–दर्रा मंद प्रवाही व यथार्थ मई नदी प्रवाह के साथ–साथ, 1846–1999 सीई विस्तृत, पुनर्रचित मई का नदी प्रवाह (ब) गिम्लियांग गेज स्टेशन (ग) शुष्क आर्द्ररहित वर्षों में 500 एमबी उच्च विसंगतियों में विशिष्टता का संयुक्त मानचित्र



चित्र 10– (क) वृक्ष–वलय स्थलों व मौसम विज्ञान संबंधी स्टेशनों की अवस्थितियाँ दर्शाता मानचित्र (ख) 1855–2012 सीई विस्तृत लिड्डर घाटी हेतु पुनर्रचित शीत (दिसंबर–मार्च) तापमान तथा (ग) 1979–2012 सीई हेतु हैड आईएसएसटी के भू–मंडलीय समुद्र पृष्ठीय तापमान के साथ पुनर्रचित तापमान के मध्य स्थानिक क्षेत्रीय सह–संबंध

घटाव) में 500 एमबी भू–विभव ऊचाइयों की वातावरणीय विसंगतियों ने खुलासा किया। अंचल में संचरण जो साइबेरियाई उच्च तथा E1 नीनों दक्षिणी दोलनों (ईएनएसओ) प्ररूपों से प्रभावित था। प्रशांत महासागर में उद्भूत हो रहा है (चित्र 9ए), तंगु घाटी, उत्तरी सिक्किम से प्राप्त *जुनीपेरस स्क्वामेटा* 12 गुल्म नमूने प्रक्रमित किए गए तथा 58 रैडयाई तिर्यक, दिनांकित किए, जो इस जाति की 198 वर्ष दीर्घवधि वृक्ष–वलय कालानुक्रमण बनाने की संभावना दर्शाता है (चित्र 9बी) तथा खासी पहाड़ियां, मेघालय से प्राप्त *पाइनस केसिया* का 141 वर्ष (1878–2018) दीर्घवधि आंचलिक कालानुक्रमण बनाया (चित्र 9सी)।

पाइनस वालिचिएना की आंचलिक वृक्ष–वलय चौड़ाई कालानुक्रमण प्रयुक्त करते हुए कश्मीर की लिडर घाटी से प्राप्त पश्चिमी हिमालय अंचल से एक शीत (दिसंबर–मार्च) तापमान 1855 से पश्च पुनर्रचित की गई। पुनर्रचना का अति ध्यान देने योग्य लक्षण विलंबित बीसवीं शताब्दी की शुरूआत तथा वर्तमान से अभी कायम तापन प्रवृत्ति से चिह्नित है। पुनर्रचित तापमान में प्रेक्षित काल–चक्र संभवतया अटलांटिक बहुदशकीय दोलन एवं E1 नीनो दक्षिणी दोलन से संबंधित है (चित्र 10)।

परियोजना 4.9 पश्चिमी हिमालय से प्राप्त वृक्षों के होलोसीन जलवायु अभिलेख एवं पारिस्थितिकीय अनुक्रिया

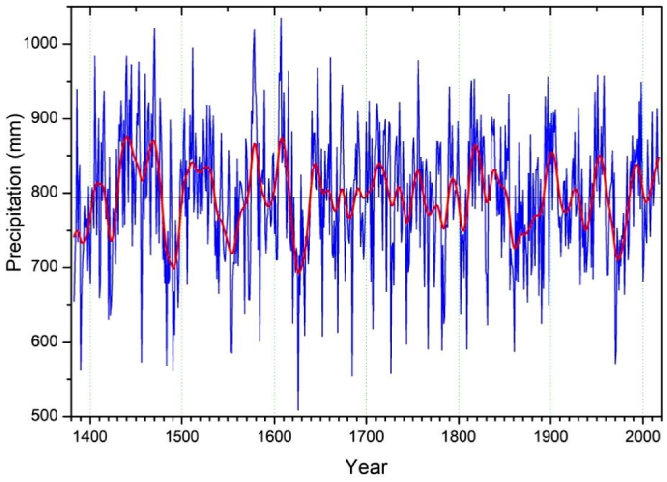
अन्वेषकः कृष्ण गोपाल मिश्र एवं राजेश अग्निहोत्री

मुख्य बिंदुः

- पश्चिमी हिमालय की समुद्र तल से 4000 मी. से अधिक ऊंचाई से प्राप्त विकसित हिमालयी पेन्सिल देवदार का सहस्त्राब्दि दीर्घवधि वलय–चौड़ाई कालानुक्रमण।
- अर्द्ध शुष्क किश्तवाड़, जम्मू एवं कश्मीर, उत्तर पश्चिम हिमालय से प्राप्त छः शताब्दियों से अधिक विकसित वार्षिक अवक्षेपण पुनर्संरचना

कृत्य कार्य :

योचे, हिमाचल प्रदेश के वृक्ष रेखा स्थल से प्राप्त वृक्ष–वलय नमूने अध्ययन किए गए तथा 4000 मी. से अधिक ऊचांई की तुंगता पर वृक्ष रेखा सीमा अभिलिखित कर ली गई है। इस



चित्र 11– किश्तवाड़, जम्मू एवं कश्मीर से प्राप्त छः शताब्दी दीर्घवधि वार्षिक अवक्षेपण

अध्ययन में, पश्चिमी हिमालय समुद्रतल से लगभग 4000 मी. ऊपर पहली बार हिमालयी पेन्सिल देवदार (789 ईसवी के पश्च, 1226 वर्ष) की सहस्राब्दि–दीर्घवधि वृक्ष–वलय कालानुक्रमण विकसित किया। अध्ययन ऐसे उच्च तुंगता वृक्ष–रेखा जाति की वृक्ष जलवायवी संभावना बताता है जो अति रूक्ष स्थिति में जलवायवी प्रारम्भिक सीमा पर उग रहे हैं।

अंचल में अवक्षेपण पुनर्रचित करने हेतु शीत अर्ध–शुष्क लाहौल–स्पीति हिमाचल प्रदेश से प्राप्त प्रयुक्त हिमालयी चीड़ (*पाइनस वालिचिएना*) वलय चौड़ाई कालानुक्रमण 1578 ईसवीं पूर्व की है (चित्र 11)। पिछले वर्ष दिसंबर से मौजूदा वर्ष जुलाई (डी जे) से प्राप्त हिमालयी चीड़ कालानुक्रमण एवं अवक्षेपण प्रयुक्त करते हुए लाहौल–स्पीति अंचल पर 1730 ईसवी पश्च तक अवक्षेपण पुनर्रचना उन्नत की गई है। पुनर्रचित अवक्षेपण ने प्रबल वर्ष–दर–वर्ष व दशकीय मापन परिवर्तनीयता उद्घाटित की। निम्न एवं उच्च अवक्षेपण प्रकरणों के रूप में दशकीय उतार–चढ़ाव विश्लेषित किए गए तथा पाया गया है कि 1780–1789, 2000–2009 निम्न अवक्षेपण से संबंधित तथा 1950–1959, 1770–1779 दशक उच्च अवक्षेपण से संबंधित है। ज्यादातर विशिष्ट चरम वर्ष 18वीं शताब्दी में संचित हो गए थे।

किश्तवाड़ के इर्द–गिर्द उपबस्तियों से एकत्रित किये गए *सीड्रस देवदार* एवं *पाइनस जेरार्डिएना* वृक्ष–वलय नमूने विश्लेषित किए गए तथा दोनों जाति का समग्र कालानुक्रमण प्रयुक्त करते हुए छः से ज़्यादा शताब्दियों का वार्षिक अवक्षेपण पुनर्रचित किया। पुनर्रचित अवक्षेपण वार्षिक से दशकीय मापन रूपांतर दर्शाता है तथा 1970 से अब तक बढ़ती प्रवृत्ति से पिछली शताब्दियों की तुलना में 20वीं शताब्दी का अवक्षेपण अति विक्षुब्ध है।

परियोजना 4.10 उच्च तुंगता वनस्पति पर मानव जनिक प्रभाव के विशेष संदर्भ सहित लाहौल घाटी का होलोसीन जलवायवी इतिहास : अल्पाइन शुष्क प्रदेश से प्राप्त प्रमाण

अन्वेषकः रतन कर एवं मो. एफ क़मर

मुख्य बिंदुः

- लाहौल घाटी में पराग–वनस्पति संबंधता अति–स्थानीय तत्वों के अति निरूपण (विशेषतया पाइनस) के कारण विद्यमान वनस्पति के सुसंगत (अनुकूल) नहीं है।
- पृष्ठीय अवसादों के पराग अभिलेखों में मानवजनिक सक्रियताएं (कृषि एवं चराई) दृष्टिगोचर हैं।

कृत्य कार्य :

दो ट्रांसक्टों–लाहौल–घाटी (बट्टल छत्रु) के पूर्वी छोर से मध्य भाग (छत्रु ग्रंफु) में 35 पृष्ठीय नमूनों के परागाणविक अध्ययन आधुनिक पराग वनस्पति संबंधता जनित करने तथा मानव–पर्यावरण अन्योन्य क्रियाएं समझने को पूर्ण किए गए।

बट्टल से छत्रु तक नमूने दर्शाते हैं कि वृक्षीय शंकुवृक्षों

(पाइनस, एबीज, पिसिया व सीड्रस) एवं चौड़ी–पत्ती तत्वों (एल्नस, कोरीलस, बेतुला, अल्मस एवं रोडोडेंड्रान) से भली–भांति रूपायित हैं। शंकुवृक्षों में से एबीज (3–10%) व पिसिया (1–8%) के अनुगामी पाइनस उच्चतम आवृत्ति निरूपित करता है। परिवर्तनीय आवृत्तियों में शीतोष्ण चौड़ी पत्ती टैक्सा प्रेक्षित की गई हैं जिसमें से एल्नस (3–5%) व अल्मस (2–3%) सामान्य हैं; जबकि कॉरीलस, बेतुला एवं रोह्डोडेंड्रान दुर्लभ हैं। अति कदाचनिक पाए जाने वाले लैमिएसी (1–6%) और रोसेसी (1–6%) के अंश हैं। पापावेरेसी (0.5–1.6%), कॉन्वाल्वुलेसी (0.8–1.2%) और पोआसी (0.2–1.2%) बहुधा विद्यमान हैं; जबकि पॉलीगोनेसी, एपिएसी, ब्रस्सीकेसी एवं इयुफॉर्बीएसी कदाचनिक (यत्र–तत्र) हैं। सपाट मैदान तत्वों में से अर्टेमिसिया (2.6–3.7%), अमरेंथेसी (0.8–2%), टुब्लीलोरे (0.4–1.4%) और लिंगुलिलोरे (0.8–1.7%) सुनिरूपित हैं, जबकि इफेड्रा अत्यधिक अल्पमान में अभिलिखित की गई हैं।

सर्वत्र ट्रांसेक्ट पराग वर्षा में, परिवर्तन, यदि कोई, को प्रेक्षित करने हेतु छत्रु से ग्रंफु तक परागाणविक अध्ययनों को आगे संचालित किया गया है। शंकुवृक्षों–पाइनस (47–67%), पिसिया (0.7–4%) एवं एबीज (2–3%) में सूक्ष्म कमी है। चौड़ी–पत्ती टैक्सा एल्नस (2–4%) व अल्मस (1–3%) अपनी आवृत्ति बरकरार रखते हैं, जबकि कॉरीलस (0.8–4%) एवं बेतुला (0.5–0.7%) अल्प वृद्धि दर्शाते हैं। पूर्ववर्ती मंडल की अपेक्षा गैर–वृक्षीय अपेक्षाकृत अधिक रूपायित हैं। दोनों ट्रांसेक्टों में शैवाल एवं कवक बीजाणुओं के साथ–साथ पर्णांग कम मात्रा में सुशोभित हैं। चूंकि यह प्रदेश कृष्य गतिविधियों में शामिल हैं पराग का मानवजनिक योगदान विशेषतया जानने को घाटी के तले और परागाणविक शोध–कार्य ग्रंफु से टांडी तक प्रगति पर हैं। पुराजलवायवी दृष्टिकोणों पर खाई खंड से प्राप्त परागाणविक अध्ययनों पर भी कार्य चल रहा है।

परियोजना 4.11 पश्चिमी हिमालय अंचल के हिमानी इतिहास के संदर्भ सहित विलंबित चतुर्थमहाकल्प (क्वाटर्नरी) वनस्पति एवं जलवायु पुनर्रचना

अन्वेषकः पी.एस. रण्होत्रा एवं रूबी घोष

मुख्य बिंदुः

- वृक्षीय पराग अति सरलता से पूर्व प्रबलता से चीड़ एवं बांज पराग ~ 2500–2600 मीटर समुद्र तल से ऊचांई की आवृत्तियों में विशिष्ट परिवर्तन सहित निम्न तंगुता शीतोष्ण वनस्पति मंडलों से उच्च तुंगता उपअल्पाइन एवं अल्पाइन मंडलों में वाहित हो गए, इसे पश्चिमी हिमालय में पराग संक्रमण काल के रूप में ग्रहण किया गया।
- उप अल्पाइन वृक्ष–रेखा जाति को हिमनदों के माध्यम से अवरोही पवन झोंको के लिए संवेदनशील अभिलिखित किया। अधो मंडलों की तुलना में उप अल्पाइन मंडलों पर हिम का विलंब से पिघलाव एवं मंद हवा/मृदा तापमान के कारण उनकी वृद्धि अवधि में पिछड़ना दर्शाया।

कृत्य कार्य :

उत्तरकाशी एवं डोकरियानी क्षेत्रों, पश्चिमी हिमालय में शीतोष्ण से अल्पाइन मंडलों को सम्मिलित करते हुए तुंग प्रवणता के साथ आधुनिक पराग परिक्षेपण परिदृश्य स्थापित किया। ~ 2500–2600 मी. की समुद्र तल से ऊचांई पर पूर्व प्रबलता पाइनस एवं क्वेरकस की पराग आवृत्ति में एक विशिष्ट संक्रमण देखा गया। सांख्यिकीय विश्लेषण पराग परिक्षेपण में पवन का योगदान प्रकट करता है। वृक्षीय पराग उच्चतर तुंगता उपअल्पाइन एवं अल्पाइन मंडलों को शीतोष्ण मंडल अति सरलता से वाहित हो गए हैं, दिन के समय अप–वैली हवा की प्रबल भूमिका जता रहे हैं। जीवाश्म पराग अभिलेखों पर कालगत वृक्ष–रेखा बदलाव एवं हिमानी गतिविज्ञान मूल्यांकित करने में आंकड़ा आधार महत्ता रखता है।

सांगला घाटी, किन्नौर, हिमाचल प्रदेश से प्राप्त विश्लेषित मॉस पोस्टर क्षेत्र की वनस्पति निरूपित करते हुए वृक्षीय टैक्सा की प्रभाविता दर्शाता है। घाटी में शंकुवृक्षों की प्रभावी वृद्धि व वितरण के अनुकूल शंकुवृक्ष पराग की अच्छी मात्रा है अर्थात सीड्रस देवदारा ~ 3000 मीटर ऊर्ध्वाधर समुद्र तल से और पाइनस वालिचिएना ~ 3600 मीटर समुद्र तल से ऊंचाई पर उग रहे हैं। एबीज व पिसिया अत्यंत विरल हैं। चौड़ी–पत्ती टैक्सा गठित करती वृक्ष–रेखा बेतुला यूटिलिस समुद्र तल से ~ 3800 मीटर ऊपर तक उगती है। उच्चतर उन्नयनों पर निम्नतर तुंगता की तुलना में उच्च तुंगता (समुद्र तल से > 3000 मी. ऊंचाई पर) नमूनों में चीड़ पराग की प्रबलता विद्यमान चीड़ वनस्पति से भली–भांति संबंधित है।

सांगला अंचल, किन्नौर (हिमाचल प्रदेश) हेतु *सीड्रस देवदारा* का 280 वर्ष प्राचीन कालानुक्रमण बनाया तथा जलवायु (माध्य तापमान) के मध्य संबंधता स्थापित की और शीत माहों हेतु सकारात्मक व ग्रीष्म माहों हेतु नकारात्मक वृक्ष वृद्धि मिली। देवदार वृक्षों हेतु वृद्धि समानता और आयु ठहराव संरचना समझने के लिए आलेख अधः पतन द्वारा वृक्षों (η=34) की परिधि व आयु में स्थापित संबंधता सकारात्मक व सार्थक ($r = 0.65$, PL 0.05) परिधि से प्रतिपादित 44% परिवर्तनीयता के साथ मिली है।

परियोजना 4.12 आधुनिक वनस्पति–जलवायु संबंधता प्रयुक्त करते हुए होलोसीन जलवायु परिवर्तनीयता खोजना : पूर्वी हिमालय, भारत से प्राप्त प्रमाण

अन्वेषकः रूबी घोष एवं शैलेश अग्रवाल

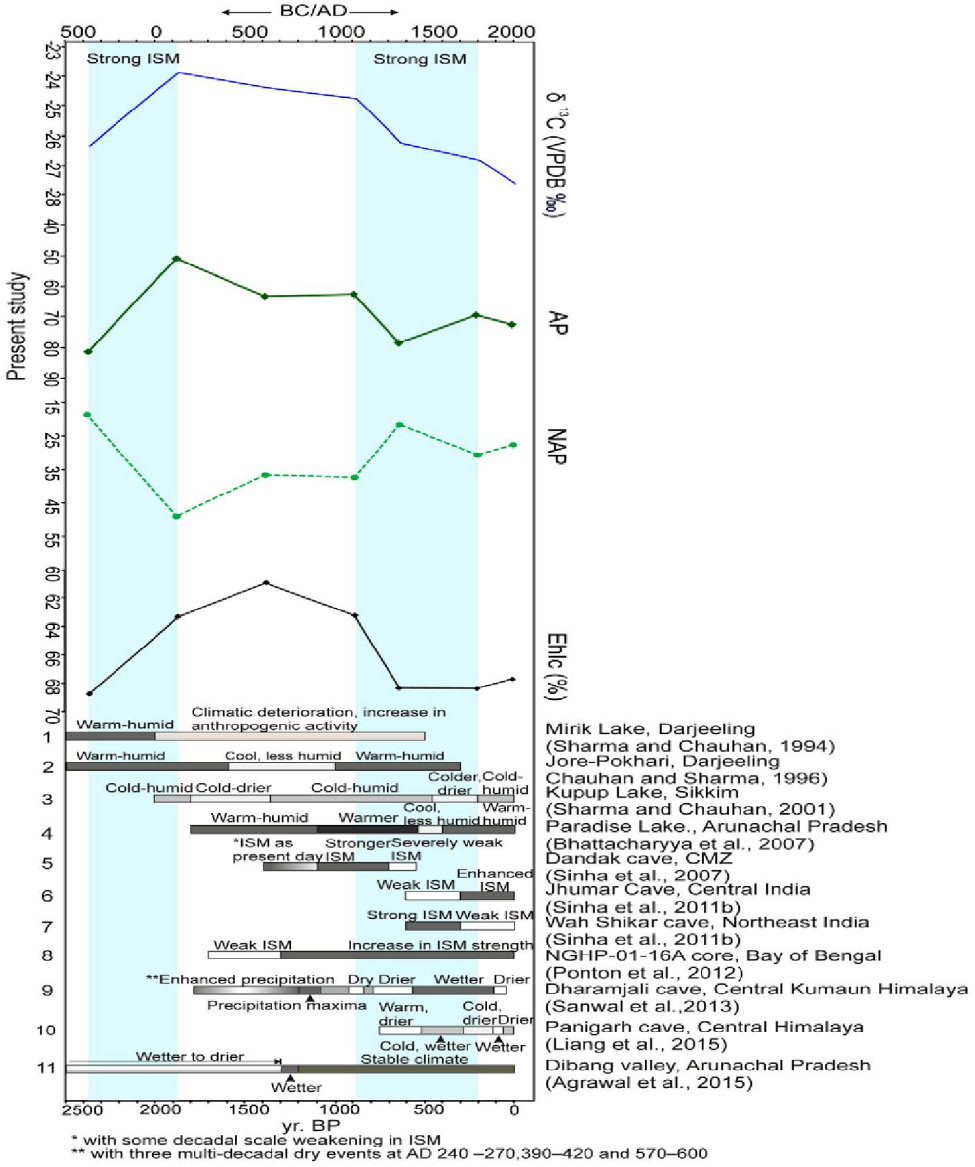
मुख्य बिंदुः

- जलवायु परिवर्तन की पारिस्थितिक तंत्र अनुक्रिया पता लगाने तथा इसके पीछे संभावित प्रभावकारी तंत्र समझने के लिए सरोवरी निक्षेप से पराग, पादपाश्म, गैर–पराग परागाणु संरूपों (एन पी पी), $\delta^{13}C$ चिह्नक, अवसाद संघटन समाहित करते हुए दार्जिलिंग क्षेत्र, पूर्वी हिमालय की एक ~ 2400 वर्षीय जलवायवी इतिहास पुनर्रचित किया गया है।

कृत्य कार्य :

भारतीय ग्रीष्म मानसून (आई एस एम) ने पूर्वी हिमालय वनस्पति पर प्रभुत्व रखा। यह जलवायु मापदंडों में छोटे–से परिवर्तन के लिए भी संवेदनशील है। जलवायु परिवर्तन की पारिस्थितिक तंत्र अनुक्रिया पता लगाने तथा इसके पीछे संभावित प्रभावकारी तंत्र समझने को सरोवरी निक्षेप से पराग, पादपाश्म, गैर–पराग परागाणु संरूपों (एन पी पी), $\delta^{13}C$ चिह्नक, अवसाद संघटन समाहित करते हुए दार्जिलिंग क्षेत्र, पूर्वी हिमालय की एक ~ 2400 वर्षीय जलवायवी इतिहास पुनर्रचित किया गया है। यह अध्ययन दो उत्तरी गोलार्ध होलोसीन घटनाओं नामतः मध्यकालीन कोष्ण अवधि (एम डब्ल्यू पी) व अल्प हिम युग (एल आई ए) पर केंद्रित है। अपने समय–निर्धारण, अवधि एवं जलवायवी गतिविज्ञान के संबंध में इन कोष्ण (आर्द्र) एवं शीत (शुष्क) अवधियों हेतु यद्यपि विचारणीय परिवर्तन मौजूद हैं, यह अध्ययन पिछले सहस्राब्दि की शुरूआत पर, एम डब्ल्यू पी –पूर्व अल्प आर्द्र प्रावस्था आर्द्र जलवायवी प्रावस्था स्पष्ट करता है, जबकि पूर्व प्रावस्था की अपेक्षा एम डब्ल्यू पी –नम और दार्जिलिंग हिमालय में आर्द्र एल आई ए था। इस अध्ययन का परिणाम संकेत देता है कि इस जलवायवी परिवर्तनीयता ने प्रादेशिक वनस्पति में भी परिवर्तन उत्प्रेरित किया।

364 वर्ष से 131 ईसवी तक प्रदेश घने चौड़ी–पत्ती सदाहरित वन को प्रश्रय देते हुए आर्द्र था; 131 ईसवी और 624 के मध्य अपेक्षाकृत शुष्कतर स्थिति व्याप्त थी, वन आच्छादन के विरल होने



चित्र 12 – स्थायी कार्बन समस्थानिक आंकड़ा, ए पी, एन ए पी का तुलनात्मक प्रतिशत तथा पूर्व ~ 2500 वर्षों के दौरान आई एस एम विभिन्नताओं हेतु प्रतिपत्री अभिलेखों सहित एस एम पी का पूर्वी हिमालयी (एहलक) आंकड़ा।

के कारण रही होगी। 1118 ईसवी के दौरान आर्द्र प्रावस्था प्रेक्षित की गई है। मानसूनी क्षमता में और वृद्धि 1367 व 1802 ईसवी में दृश्यमान है (चित्र 12)। पूर्वी हिमालय और प्रायद्वीपीय भारत से उपलब्ध अभिलेखों पर विचार करते हुए यह निष्कर्षित किया जाता है कि ''सक्रिय प्रभावी'' एवं ''विच्छेद प्रभावी'' अवधियों की आवृत्तियों में शतवर्षीय मापन परिवर्तन आई एस एस की आंतरिक गतिविज्ञान को नियंत्रित करते हैं तथा इन प्रदेशों में आई एस एम के विभेद संबंधी गतिविधि के पीछे मुख्य प्रभावी तंत्र हैं।

परियोजना 4.13 भारत के दक्षिण–पश्चिम तट से प्राप्त विलंबित चतुर्थमहाकल्प पुरामानसून एवं पुराजलवायवी पुनर्रचना

अन्वेषकः बिस्वजीत ठाकुर, मनोज एम.सी. एवं अभिजीत मजूमदार

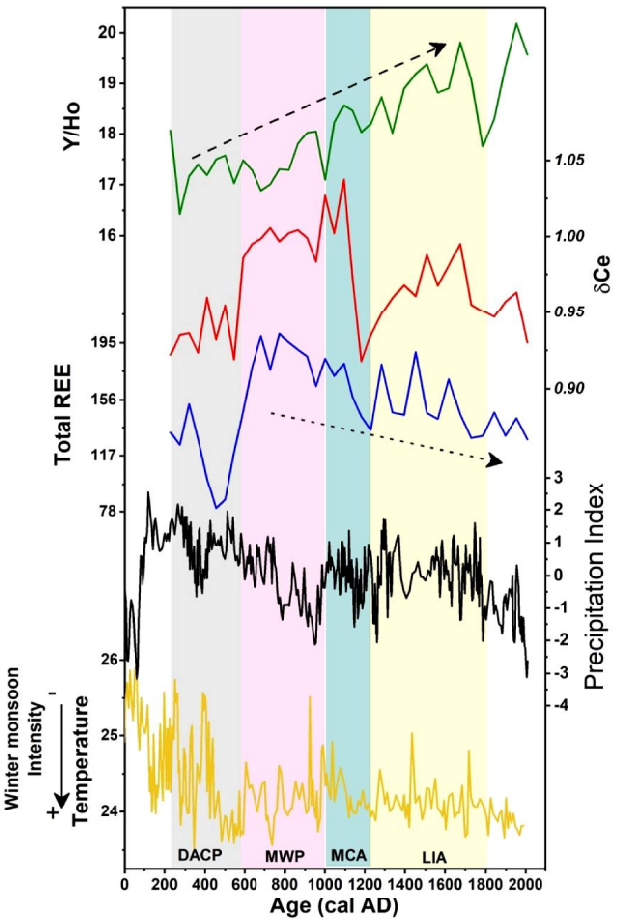
मुख्य बिंदुः

- केरल के दक्षिण–पश्चिम तट से प्राप्त 2000 वर्ष भारतीय ग्रीष्म मानसून (आई एस एम) परिवर्तनीयता एवं मानवजनिक अनुक्रियाएं अभिलिखित की गईं हैं।

कृत्य कार्य :

पुराजलवायवी एवं पुरामानसूनी अनुमानों हेतु डायटमों, भू–रासायनिक मापदंडों एवं गठनात्मक विश्लेषण समाहित करते हुए बहु–प्रतिपत्री अध्ययन प्रयुक्त करते हुए वेंबानद आर्द्र भूमि, केरल के वडुतला (वीडी) एवं तवनक्कडवु (टी एच के) से प्राप्त अवसाद क्रोडों के अध्ययन अन्वेषित किए गए। वडुतला क्रोड का अध्ययन प्रदेश से सरोवर–विज्ञान–संबंधी, पारिस्थितिकीय एवं प्राथमिक उत्पादकता की परिवर्तनीय मात्रा दर्शाता है। विविध प्राकृतिक और मानवजनिक अनुक्रियाओं के कारण प्रदेश में डायटम विविधता प्राथमिक उत्पादकता का विभेदकारी स्तर जताती है। विविध अलवण जल, नुनखरे व समुद्री डायटम संकेत देते हैं कि निक्षेपणीय जमाव वर्तमान से विगत तक सरोवर–विज्ञान–संबंधी प्रारुप परिवर्तित होता है। केंद्रिक/पेनेट अनुपात आर्द्रभूमि उतार–चढ़ावों के विविध स्तर दर्शाते हैं ये मानसूनी उत्कटता में परिवर्तनीयता व्यक्त कर रहें हैं। डायटमों की विविधता आर्द्रभूमि में समुद्र–तल परिवर्तन अनुमन्य करती है। उन्नत मानवजनिक गतिविधियों की वजह से आर्द्रभूमि में दबाव डायटमों की प्राप्ति बढ़ते सुपोषण की तरफ इशारा करती है।

तवनक्कडवु क्रोड में डायटम विविधता के साथ–साथ भू–रासायनिक आंकड़ा (आर ई ई व अनुपश तल) प्राकृतिक एवं मानवजनिक चयन के कारण आई एस एम परिवर्तनीयता व प्राथमिक उत्पादकता संकेत भी व्यंजित करती है। डायटमों की प्रचुरता व विविधरूपण वेंबानद के इस भाग में विभेदकारी पर्यावरणीय निःसादन दर्शाती है। डायटम विविधिता नितलस्थों पर उच्च केंद्रिक अलवणजल एवं समुद्री टैक्सा दर्शाती है। केंद्रिक/पिच्छाकार अनुपात मानसूनी गतिविधि में परिवर्तित तीव्रता प्रदर्शित करते हुए विभेदकारी जलगतिविज्ञान उतार–चढ़ाव दर्शाता है। डायटम अध्ययन निक्षेपण के दौरान वृद्धित अपवाह, पोषण उपलब्धता एवं बेहतर पादप संश्लेषण द्योतित करता है। *मेलोसिरा, नवीकुला, सायनेंद्रा, अचनेंथीडियम, गोंफोनेमा, अंफोरा, पिन्नुलेरिया* जैसे स्ट्रेस डायटमों की सह–प्राप्ति आर्द्रभूमि दृश्यांश में मानवजनिक गतिविधि एवं प्रदूषण चिह्नित करती है तथा आर्द्रभूमि सुपोषण उत्पन्न कर रही है।



चित्र 13– पूर्व 2000 ईसवी के दौरान आर ई ई अभिलेख से प्राप्त शतवार्षिक–मापन घटनाएं तथा चीन (टन एवं अन्य प्रकाशन 2018 के उपरांत) से प्राप्त इसका मानसून अवक्षेपण सूचकांक अभिलेख से संबंध तथा अरब सागर (मुंज़ एवं अन्य, 2015 के उपरांत) से प्राप्त शीत समुद्र पृष्ठीय तापमान

पिछली 2000 हजार वर्ष ईसवी हेतु वेंबानद आर्द्रभूमि की उत्पत्ति तथा निक्षेपणीय पर्यावरण पता करने को चेरइ अवसाद क्रोड की दुर्लभ पृथ्वी तात्विक अभिलेख का अध्ययन किया गया। आर ई ई अभिलेख शतवार्षिक–मापन कोष्ण/शीत घटनाओं के प्रकरणों के समकालिक हैं तथा अनिवार्यतः उत्तरी गोलार्ध जलवायु चक्रों (आकृति–1) का अनुपालन करते हैं (चित्र 13)।

परियोजना 4.14 विलंबित चतुर्थमहाकल्प पर निम्न से उच्च अक्षांश तक के समुद्री क्षेत्र प्रवृत्तियों के उत्स्रवण–प्रभुत्वी क्षेत्रों से प्राप्त डायटम उत्पादकता परिवर्तन : गत जलवायवी परिवर्तन हेतु निहितार्थ

अन्वेषकः सुनील कुमार शुक्ला एवं प्रसन्ना के.

मुख्य बिंदुः

- डायटम समुच्चय प्रयुक्त करते हुए दक्षिणी महासागर में भारतीय सेक्टर के समुद्र पृष्ठीय तापमान, समुद्री बर्फ विद्यमानता एवं उत्पादकता परिवर्तनों का मात्रात्मक आंकड़ा

कृत्य कार्य :

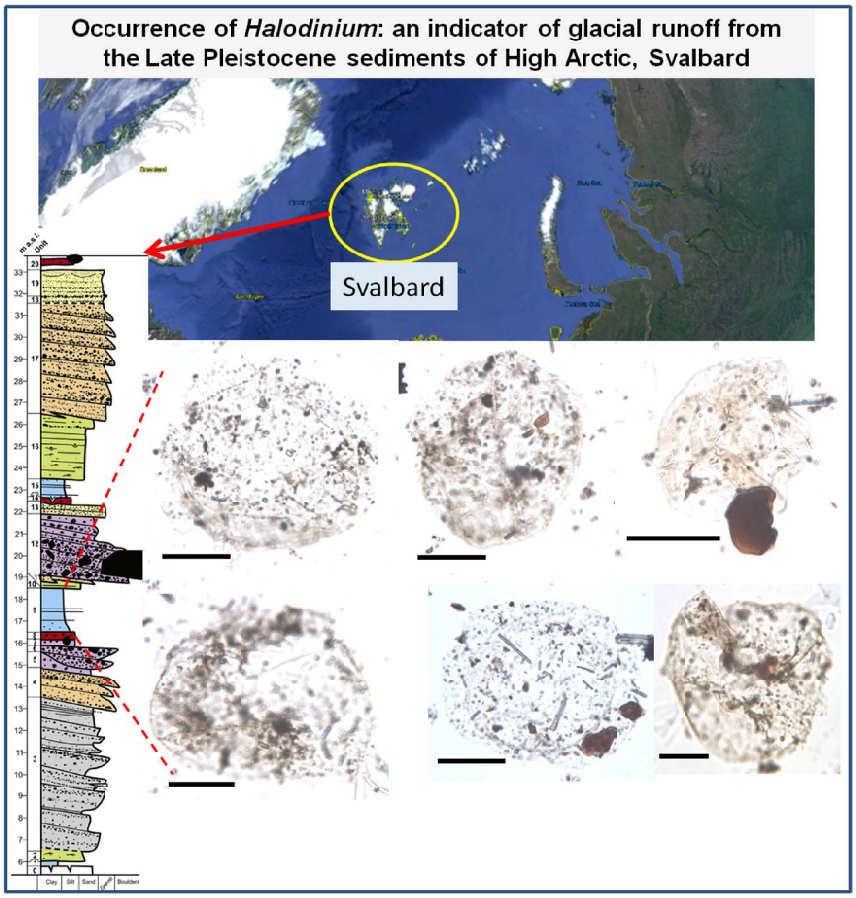
विलंबित चतुर्थमहाकल्प पर मात्रात्मक समुद्र–पृष्ठीय तापमान (एसएसटी) समुद्री–बर्फ विद्यमानता एवं उत्पादकता परिवर्तनों को पुनर्रचित करने के लिए डायटम समुच्चय हेतु दक्षिणी महासागर के भारतीय सेक्टर से प्राप्त एक 10 मीटर अवसाद क्रोड का अध्ययन किया गया। डायटमों की गणना और मात्रात्मक एसएसटी हेतु कुल मिलाकर चार सौ नमूने विश्लेषित किए गए, साथ–ही–साथ समुद्री–बर्फ विद्यमानता आंकड़ा भी जनित किया गया। मात्रात्मक एवं प्रक्रम–उन्मुख मार्ग में दक्षिणी महासागर में भारतीय सेक्टर के पुरासामुद्रिक परिवर्तनों को समझने में यह प्राप्त किया गया आंकड़ा सहायक होगा।

परियोजना 4.15 ध्रुवीय प्रदेशों (उत्तर ध्रुव एवं पूर्वी दक्षिणी ध्रुव) में विलंबित अत्यंतनूतन – होलोसीन जलवायवी परिवर्तन

अन्वेषकः वर्तिका सिंह

कृत्य कार्य :

उच्च उत्तर ध्रुवीय स्वालबर्ड के चतुर्थमहाकल्प अवसादी निक्षेपों से *हेलोडिनियम* के कार्बनिक भित्तीय प्ररूप प्राप्त किए गए हैं। सवालबर्ड के विलंबित चतुर्थमहाकल्प अवसादों हेलोडिनियम जाति की प्राप्ति ने अवसादों के निक्षेपण के दौरान हिमानी हिमजल प्रभाव को महत्वपूर्ण प्रमाण प्रदान किया है। *हेलोडिनियम* समुद्री से सरोवरी पर्यावरणों में पाए जाने वाला शैवाल मूल का कहा जाता है। वृद्धित हिमानी हिमजल प्रभाव का संकेत प्रदान कर रहा है। *हेलोडिनियम* के प्रारंभिक अभिलेख बेरिंग समुद्र के अतिनूतन अवसादों से तथा कनाडा के दक्षिण–पश्चिमी इंग्लैंड से वर्तमान अवसादों के उच्चतम अतिनूतन से हैं। *हेलोडिनियम* जाति का प्राप्त आंकड़ा नुनखरी समुद्री लवणता सहित तटीय सरोवरी पर्यावरणों में यह फलता–फूलता है व्यंत्रित करता है। बेफीन खाड़ी के एफजॉर्ड पृष्ठीय अवसादों में भी ये अभिलिखित किए गए हैं तथा हिमानी हिमजल पिच्छकों की ओर महत्वपूर्ण वृद्धि दर्शाते हैं।



चित्र 14– *हेलोडियम* जाति का सूक्ष्म चित्र (स्केल बार – 20 μm)

जाति वृत्तीय आंकड़े पर आधारित, हाल ही में, *हेलोडिनियम* वंश सिलिएटीज के अंदर रखा गया है। तटीय स्थितियों एवं अलवण जल प्रभाव हेतु एक सूचक के रूप में उनकी पारिस्थितिकीय सार्थकता को समझने हेतु मिलिएटीज के साथ बंधुता प्रदान करता है। जाति वृत्त के

परिप्रेक्ष्य में, यूरोट्रिचा जाति के अलावा, हेलोडिनियम मुख्यतः समुद्री जाति सहित क्लेड में समूहित किया गया है, जो *हेलोडिनियम वेर्रुकेटम* से अति निकटता से संबंधित है तथा सरोवरी प्लवक से अनुक्रमित है। यह विशाल वंश ज़्यादातर अलवण जल प्ररूप को ही नहीं परंतु समुदी जाति को भी सम्मिलित करता है। *हेलोडिनियम वेर्रुकेटम* में प्रतिदर्शों के नियमित लेंज उपांत व एकजातीय पुंज कुछ हद तक *सायक्लोपसीला* हेतु मैटसुओका एवं हेड (1992) द्वारा वर्णित आकृतिविज्ञान के भांति हैं तथा संलग्न/पर्पट आवास व्यंजित कर रहें हैं। उसी अश्म यूनिट से अलवण जल डायटमों से प्राप्त अध्ययन स्वालबर्ड के विलंबित चतुर्थमहाकल्प अवसादों से प्राप्त अलवण जल सूचना के महत्वपूर्ण संकेत भी *हेलोडिनियम* के रूप में प्रदान करता है।

हेलोडिनियम जैसी लिथो यूनिट से प्राप्त अलवणजल डायटमों का अध्ययन भी स्वालबर्ड के अंतिम क्वाटरनरी अवसादों से अलवणजल यूनिट का महत्वपूर्ण संकेत प्रदान करता है (चित्र 14)।

उच्च आर्कटिक क्षेत्र का उथले स्थलीय जल स्रोत के जीवजात का अध्ययन किया जा रहा है। यह पारिस्थितिकी तंत्र पर तेजी से बदलती आर्कटिक जलवायु के प्रभाव को समझने में मदद कर सकती है तथा उनके विभिन्न पर्यावरणीय तनावों का प्रतिक्रिया हो सकती है।

विशिष्ट क्षेत्र 5 : होलोसीन/एंथ्रोपोसीन के दौरान पौधों का ग्राम्यन प्रारंभिक खेती और पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता

भूकालानुक्रमिकी, पुरातत्वजीवविज्ञान एवं पुराजीनोमिक्स समूह (जी ए पी जी)

समूह समन्वयकः राजेश अग्निहोत्री
सह–समन्वयक : अनिल कुमार पोख़रिया

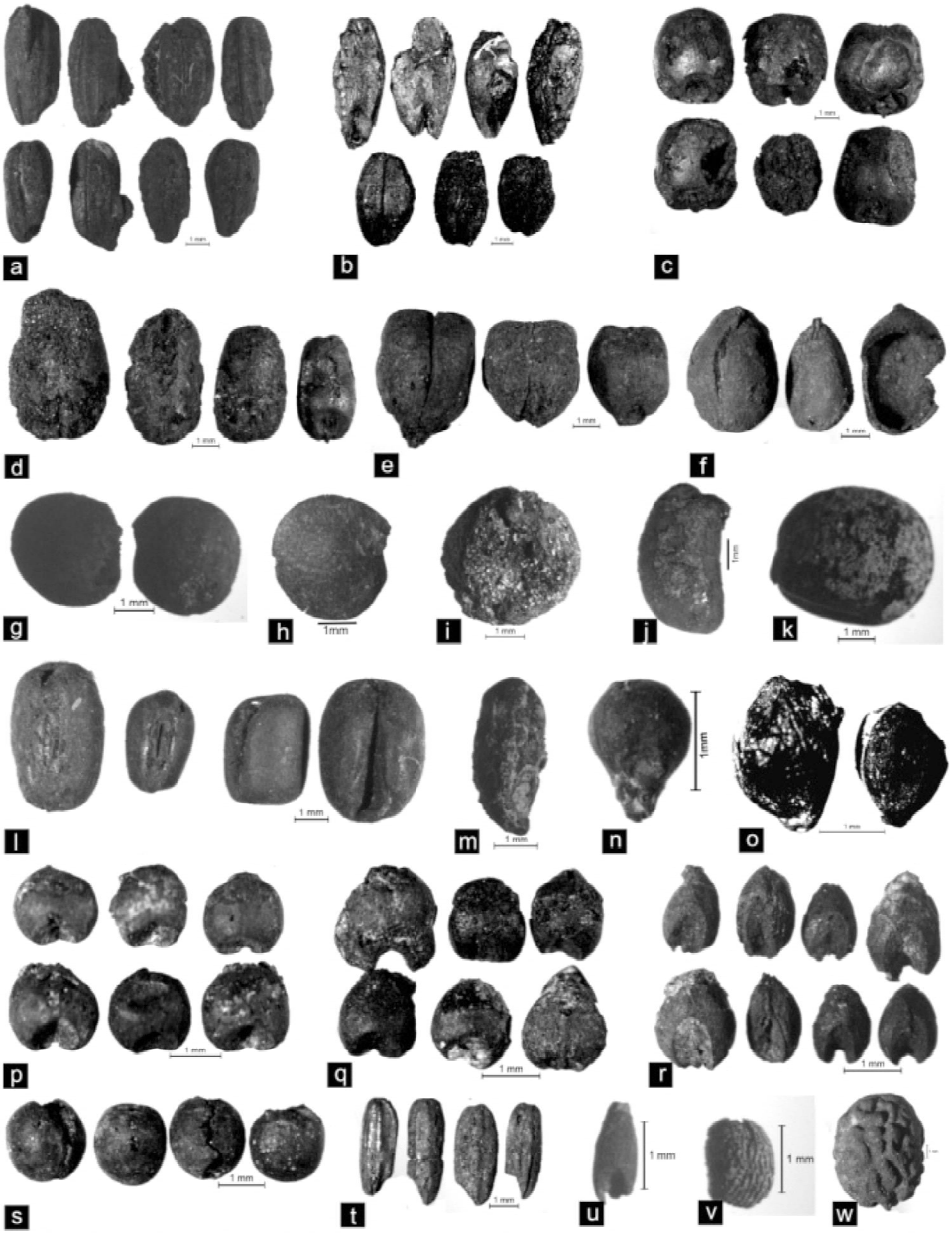
प्रस्तावना : व्यवस्थित मनुष्य जीवन के प्रारंभ से है; कृषि, मनुष्य जीविका के लिए एक महत्वपूर्ण स्तंभ रहा है। समूह पुरा–कृषि एवं अन्य सामाजिक, आर्थिक गतिविधियों जो कि सिंधु घाटी सभ्यता से संबंधित प्राचीन निवासियों द्वारा संपादित होती है को अन्वेषित करने में शामिल था। हम विभिन्न उत्खनन में उपलब्ध पुरातत्वजीवविज्ञानीय अवशेषों में उपलब्ध विभिन्न प्रकार के बहुसूचकों (समस्थानिकीय, भू–रासायनिक, वातावरणीय चुंबकीय एवं सूक्ष्म जैवीय अध्ययन) का अनुप्रयोग एवं प्रयास करते हैं। उपर्युक्त बहुयुक्तियों का संयोजन हमें पुरा–कृषि, फसल प्रकार, जलस्तर, खादाभ्यास, शिल्पकारों का अग्निय इतिहास एवं प्राचीन निवासियों के गुजर–बसर के साथ उनके सामाजिक, आर्थिक एवं वातावरणीय दशाओं में परिवर्तन को समझाता है।

परियोजना 5.1: गंगा के मैदान में 3000 वर्ष पूर्व–300 ईसा पूर्व के दौरान भिन्न पादप आहार स्रोत एवं पुरावनस्पति का पुरावानस्पतिक विश्लेषण

अन्वेषकः अनिल पोख़रिया एवं अंजलि त्रिवेदी

मुख्य बिंदुः

- दोनों शीत एवं ग्रीष्म ऋतु फसलें, पादप आधारित निर्वाहन अर्थव्यवस्था का मुख्य आधार थीं।
- फसलों का सापेक्ष अनुपात स्पष्ट करता है कि यह क्षेत्र 200 बी.सी. ई. से 300 सी.ई. के दौरान गर्म एवं आर्द्र जलवायवीय दशाओं के अंतर्गत था जबकि 300–700 सी.ई. के दौरान दक्षिणी पश्चिमी मानसून में क्षणिक कमी के कारण उत्तर में वातावरण क्षरण हुआ।



चित्र 1: (a) *ओराइजा सेटाइवा*; (b) *हार्डीयम वल्गेयर*; (c) *ट्रिटिकम स्फीरोकोकम*; (d) *ट्रिटिकम एस्टीवम*; (e) *साइसर एरीयेटिनम*; (f) *गॉसीपियम आर्बोरियम/हार्बेसियम*; (g – h) *लेंस क्यूलीनेरिस*; (i) *पाइसम आर्वेनस*; (j) *मैक्रोटॉयलोमा यूनीलोरम*; (k) *कैजेनस कजान*; (l) *विगना* जाति; (m) *लाइनम उसीटेटीसिमम*; (द) *पैनीसेटम ग्लैयूकम*; (o–p) *पैस्पेलम स्क्रोबिकुलेटम*; (q) *पैनीकम मिलियेसिकम*; (r) *सेटीरिया* जाति; (s) *विसिया सैटाइवा*; (t) *ओराइजा रयूफीपोगोन*; (u) *एन्ड्रोपोगोन* जाति; (v) *ट्राइएन्थेमा ट्राइक्वैट्रा*; (w) *जिजिपस न्यूमूलेरिया*।

कृत्य कार्य :

गंगा के मैदान के सरयू भाग, निर्धारित आयु 200 बी.सी.ई. – 700 सी.ई., में सरेठी पुरातत्वीय स्थल से पुरावानस्पतिक नमूनों को विश्लेषित किया गया।

सुंगा–कुषाण काल (200 बी.सी.ई.–300 सी.ई.) से वानस्पतिक अवशेष

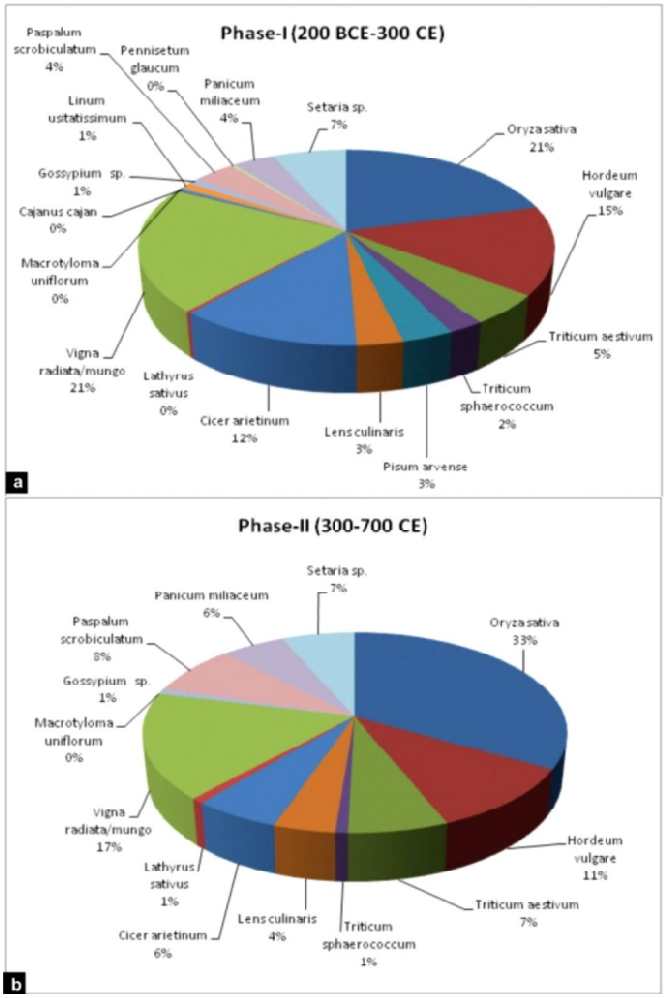
लगभग 26 पादप वंशकों को प्रदर्शित करते 358 जले हुए अवशेषों को आलेखित किया गया हैं। मुख्य व्यापक अनाज *ओराइजा सेटाइवा* (21%) साथ में *हार्डियम वुल्गेरिस* (15%), *ट्राइटिकम एस्टीवम* (5%), *टी. स्फीरोकोकम* (2%), *पैनीकम मिलिसियम* एवं *पासपेलम स्क्रोबिकुलेटम* (4%) एवं *पेन्नीसेटम ग्लेकम* (<1%) हैं। दालें *विग्ना रेडियाटा/मूंगो* (21%), *सिसर एरीमेटिनम, पिसम असर्वेन्स* एवं *लेन्स क्यूलिनेरिस* (3% प्रत्येक) एवं *लैथाइरस सैटावस, मैक्रोटाइलोमा यूनीफ्लोरम* एवं *काजानस कजान* (< 1% प्रत्येक) द्वारा प्रदर्शित है। तेल एवं सूत्र धारित पादप *लाइनम उसीटेटीमिम* एवं *गॉसीपियम आर्बोरियम/हार्बेसियम* (< 1% प्रत्येक) द्वारा प्रदर्शित हैं।

गुप्त एवं उत्तर गुप्त (300–700 सी.ई.) काल से पादप अवशेष

विश्लेषित नमूनों से प्राप्त 151 जले अवशेष 16 वंशको से संबंधित हैं। इस चरण की कृष्य फसल पिछले चरण की निरंतरता को प्रदर्शित करती है। फसलों में *ओरइजा सेटाइवा* (33%) के साथ *विग्ना रेडियाटा/मूंगो* (17%), *हार्डीयम वाल्गेयर* (11%), *ट्रिटिकम ऐस्टीवम* (17%), *साइसर एरीयेटिनम* (6%) *ट्रिटिकम स्फीरोकोरम, लैथइरास सैटाइवस* एवं *गॉसीपियम* जाति (1% प्रत्येक) एवं *लेन्स क्यूनेरिस* (4%) सर्वाधिक प्रचुर है। वर्षा ग्रसित सूक्ष्म अनाज *पैस्पेलम स्क्रोबिकुलेटम* (8%), *पैनीकम मिलिसियम* एवं *सेटारिया* जाति (7%) द्वारा प्रदर्शित है (चित्र 1)।

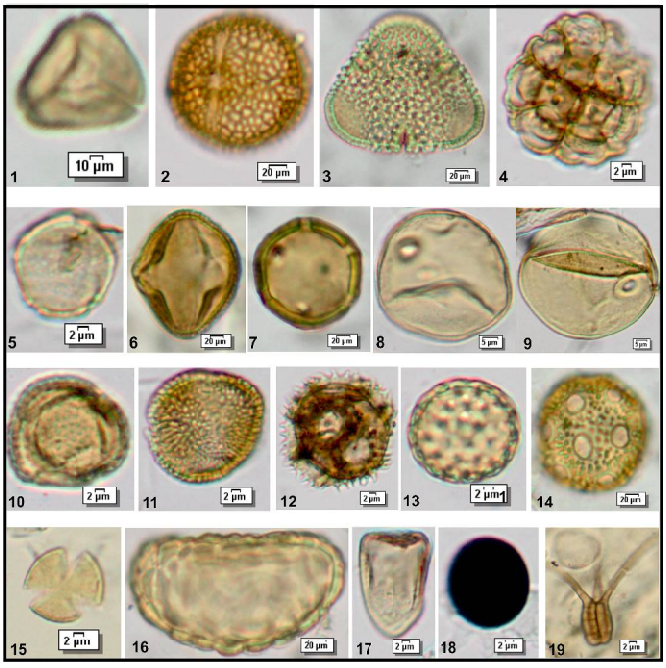
पुराखाद्य, पुरापारिस्थितिकी एवं पुरावनस्पति 200 बी.सी.ई. से 700 बी.सी.ई. के निहतार्थ

कृषि अर्थव्यवस्था की दृष्टि से निवासियों द्वारा फसल चक्रण अभ्यास का अनुमान पर्याप्त न्यायोचित है। 200 बी.सी.ई.



चित्र 2– क्षेत्रीय फसलों का सापेक्ष अनुपात (a) सुंगा–कुषाण काल (200 बी.सी.ई. से 300 सी.ई.); (b) गुप्त एवं उत्तर गुप्त काल (300–700 सी. ई)

से 300 सी.ई. के दौरान कृषि उत्पादन की समस्त प्रवृत्ति 58% ग्रीष्म एवं 41% शीत फसलें, महत्वपूर्ण शीत वर्षा के साथ सापेक्ष उच्च ग्रीष्म वर्षा को सुझाती है। जबकि 300–700 सी.ई. के दौरान ग्रीष्म फसलें 72% एवं शीत फसलें 28% के लिए लेखित है जो कि बताता है इस चरण के दौरान निवासी वर्षा ग्रसित फसलों पर ज्यादा निर्भर थे (चित्र 2)। इसलिए सरेठी से पुरावानस्पतिक खोज यह बताती है कि 200 बी.सी.ई. से 300 सी.ई. के दौरान यह क्षेत्र



चित्र 3– (1) *साइजीजियम* जाति; (2) *ऐगल मार्मीलोस*; (3) *बॉमबेक्स सीबा*; (4) ऐक्शिया जाति; (5) *होलोप्टिलिया इंटीग्रीफोलिया*; (6) *प्रोसोपिस* जाति; (7) *ऐस्पीडोप्टेरिस* जाति; (8) *पोएसी*; (9) *सीरीलिया*; (10) जैन्थीयम जाति; (11) *ब्रेसिकेसी*; (12) *लिंग्यूलीलोरी*; (13) *चीनोपोडिएसी*; (14) *क्रायोफिल्लेसी*; (15) *रेनन्कुलेसी* जाति; (16) *फर्नमोनोलेट*; (17) *साइप्रेसी*; (18) *नीग्रोस्पोरा*; (19) *टेट्राप्लोआ*।

गर्म एवं आर्द्र जलवायवीय दशाओं के अंतर्गत था, जबकि 300–700 सी.ई. के दौरान दक्षिणी पश्चिमी मानसून में क्षणिक कमी के कारण, उत्तर में वातावरण क्षरण हुआ। सूखे जलवायु के प्रमाण के बावजूद ग्रीष्म फसलों की खेती शायद तालाब और झीलों में सिंचाई के लिए पर्याप्त भूमिगत एवं सतही जल की उपलब्धता जनसंख्या प्रसार का समर्थन करती है (चित्र 3)।

गंगा के मैदान से 200 बी.सी.ई. से 300 सी.ई. के दौरान, कृषि परागाणु वर्गकों की प्रभाविता सुझाती है कि क्षेत्र वृहद कृषि योग्य था। आगे, चिह्नित किए गए परागाणु वर्गकों का छायाचित्रण किया गया है।

गंगा के मैदान क्षेत्र में तीन पुरातनपारिस्थितिकीय स्थानों पर क्षेत्रीय भ्रमण किया गया है।

परियोजना 5.2: बहु–समस्थानिक और भू–रासायनिक अनुरेखक दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए उत्तर–भारत के पुरातत्व स्थलों के आस–पास के क्षेत्र में होलोसीन से एंथ्रोपोसीन तक मानव सभ्यता–जलवायु (मानसून) अन्योन्यक्रिया की जांच

अन्वेषक: राजेश अग्निहोत्री, अंजुम फारूकी, नीरज राय एवं नितेशकुमार खोंडे

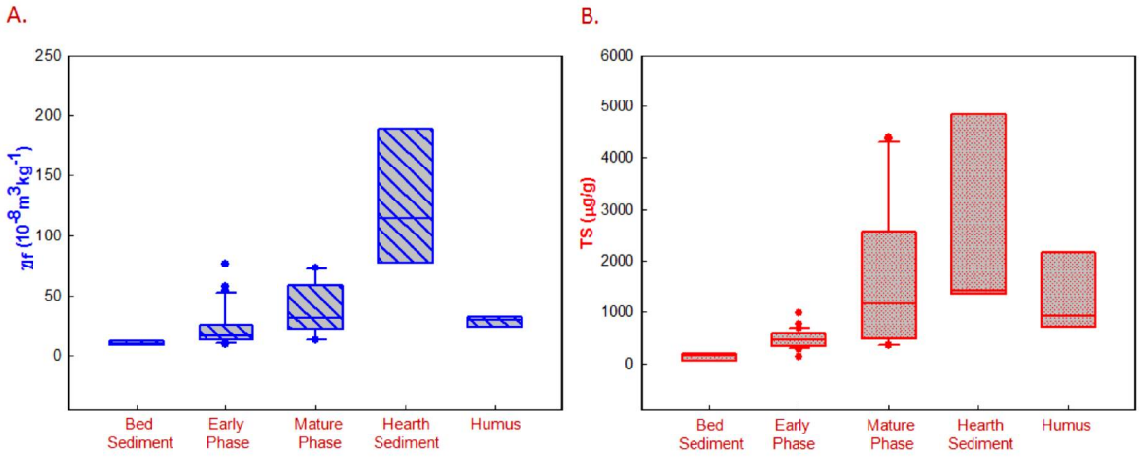
मुख्य बिंदु:

- संवर्धित पर्यावरणीय चुंबकीय गतिविधि को सिंधु घाटी सभ्यता के युग (~ 2600/1800 ईसा पूर्व) के परिपक्व (औद्योगिक) चरण से संबंधित मृदा–तलछट और चूल्हों में मापा गया था।

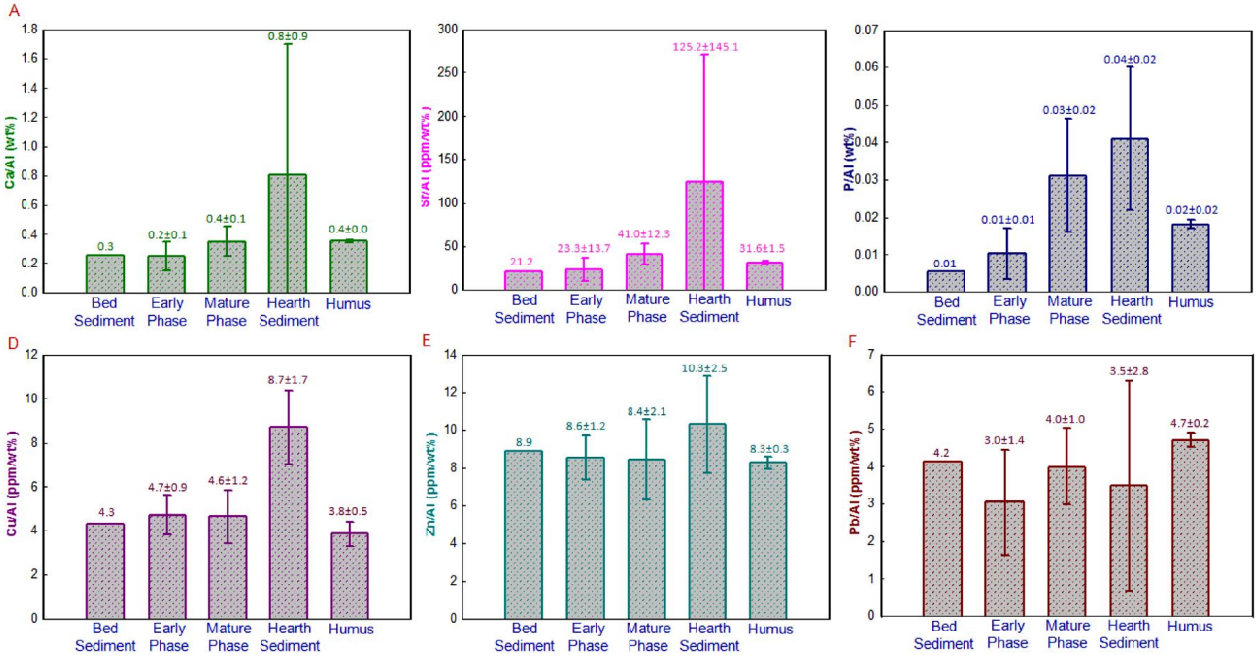
- प्रमुख सिंधु फसलों के स्थिर कार्बन और नाइट्रोजन समस्थानिक आँकड़ों को मापा गया था और पिछले फसल, पानी की स्थिति और प्रबंध प्रथाओं का आकलन करने के लिए उनके आधुनिक प्रतिरूपों के स्थिर समस्थानिक आंकड़ो के साथ तुलना की गई थी।
- प्रारंभिक ऐतिहासिक काल (300 ईसा पूर्व से 800 ईसा पूर्व) की कलाकृतियों का खुलासा करते हुए, वडनगर के पुरातात्विक उत्खनन की सांस्कृतिक परतों में तथा कालनिर्धारण जिसमें रेडियोकार्बन और ओएसएल डेटिंग दोनों का उपयोग करते हुए निश्चित किया गया था।

कृत्य कार्य:

पश्चिमी राजस्थान के सिंधु औद्योगिक पुरातात्विक स्थल के पुरातत्व–चुंबकीय के प्रतिरूप भू–रासायनिक चिह्न माना जाता है कि सिंधु घाटी सभ्यता भारतीय उपमहाद्वीप के उत्तर–पश्चिमी भाग में ~ 3300 से ~ 1800 BCE के बीच फैली हुई है और सिंधु और विलुप्त सरस्वती नदी (घग्गर–हकरा नदी की सूखी तली) से घिरा है। यह प्राचीन मानव बस्ती अपने उच्च विकसित कृषि, देहाती, वास्तुशिल्प, औद्योगिक, नगर प्रबंधन और व्यापार गतिविधियों के लिए प्रसिद्ध है। सिंधु पुरातात्विक स्थल 4 MSR (29°12'287.2" उत्तर, 73°9'421"पूर्व) घग्गर–हाकरा (तत्कालीन सरस्वती) नदी चैनल के सूखे तल के साथ स्थित है। सांस्कृतिक परतों की पारम्परिक ^{14}C आयु (4306 ± 79 से 1836 ± 154 ईसा पूर्व) की समाप्ति तक पूर्व/प्रारंभिक हड़प्पा चरण से साइट को



चित्र 4– प्रारंभिक चरण, परिपक्व चरण और चूल्हा की मिट्टी–तलछटों में चुंबकीय संवेदनशीलता (d_{lf}) और कुल गंधक एकाग्रता (TS) दिखाते हुए बाक्स–व्हिस्कर ग्राफ प्राकृतिक तलछट और आधुनिक धरण में उनकी सामग्री भी दिखाई गई है।



चित्र 5– हड़प्पा संस्कृति के प्रारंभिक और परिपक्व चरण में मौलिक अनुपात का तुलनात्मक विवरण और आधुनिक धरण और प्राकृतिक तलछट के संबंध में चूल्हा तलछट। यहां दिखाए गए प्रमुख और मामूली तत्वों को एक्सआरएफ तकनीक का उपयोग करके मापा गया था।

इंगित करती है। साइट से औद्योगिक चूल्हा, भट्टियां, भट्टे, गहने (तांबा, सोना और चांदी), आँवले, मछली, तीर, भाला, सांचे, स्लैग, आदि की एक श्रृंखला को प्राप्त किया। प्राप्त किए गए प्रमाण परिपक्व चरण के दौरान इस सिंधु स्थल के धातुकर्म प्रकृति का सुझाव देते हैं (2742 ± 104 जव 1836 ± 154 ईसा पूर्व)। इस पुरातात्विक स्थल के धातु–संबंधी गतिविधियों के फायरिंग इतिहास में दृश्य–एक–प्रकार की अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए, हमने खुदाई करने वाले चूल्हा और मेजबान मृदा–तलछट की तात्कालिक संरचना के साथ मिलकर पर्यावरणीय चुंबकीय संवेदनशीलता का उपयोग करने की मांग की। हमने औद्योगिक चूल्हों में अत्यधिक समृद्ध चुंबकीय संवेदनशीलता ($\delta lf\ 114 \pm 61.2\ 10^{-8} m^3 kg^{-1}$) देखी जो उच्च स्तर की ज्वलन गतिविधि को दर्शाती है (चित्र 4)। सल्फर, कैल्शियम, स्ट्रोंसियम और फॉस्फोरस सामग्री भी इन चूल्हों में अत्यधिक मात्रा में पाए गए। संक्रमण तत्वों में, कापर, जिंक और लेड को भी इन चूल्हों में महत्वपूर्ण वृद्धि दिखाई गई (चित्र 4 एवं 5)।

अतीत (हड़प्पा युग) कृषि गतिविधि की स्थिर समस्थानिक जांच

साइट 4 MSR परिपक्व हड़प्पा चरण के अंत से एक निरंतर आवास/व्यवसाय प्रदान करने के मामले में अद्वितीय है। प्रारंभिक चरण के दौरान, साइट मुख्य रूप से कृषि और पशुचारण के चिह्न दिखाती है, जबकि परिपक्व चरण में औद्योगिक गतिविधियों के साक्ष्य सामने आए। पिछले कृषि प्रथाओं को विशेष रूप से जलविज्ञान संबंधी स्थिति और दोनों व्यवसायिक चरणों के दौरान प्रबंधित करने के लिए, हमने कार्बन और नाइट्रोजन समस्थानिक ($\delta^{13}C$ और $\delta^{15}N$) को प्राप्त मैक्रो–वानस्पतिक अनाज (जले बीज) और आधुनिक कृषि अनाज (बीज) के साथ तुलना की। अतीत की जलविज्ञान संबंधित स्थितियों का अनुमान लगाने के लिए, हमने $\delta^{13}C$ फसल–बीजों के साथ–साथ दोनों सांस्कृतिक चरणों की मिट्टी–तलछट का अनुमान लगाया।

भूवैज्ञानिक (पुरातात्विक) रिपोजिटरी से पिछले पुनर्प्राप्ति योग्य कृषि गतिविधियों को चिह्नित और मात्रात्मक करने के लिए आधुनिक (समस्थानिक) अनुरूपों का विकास करना।

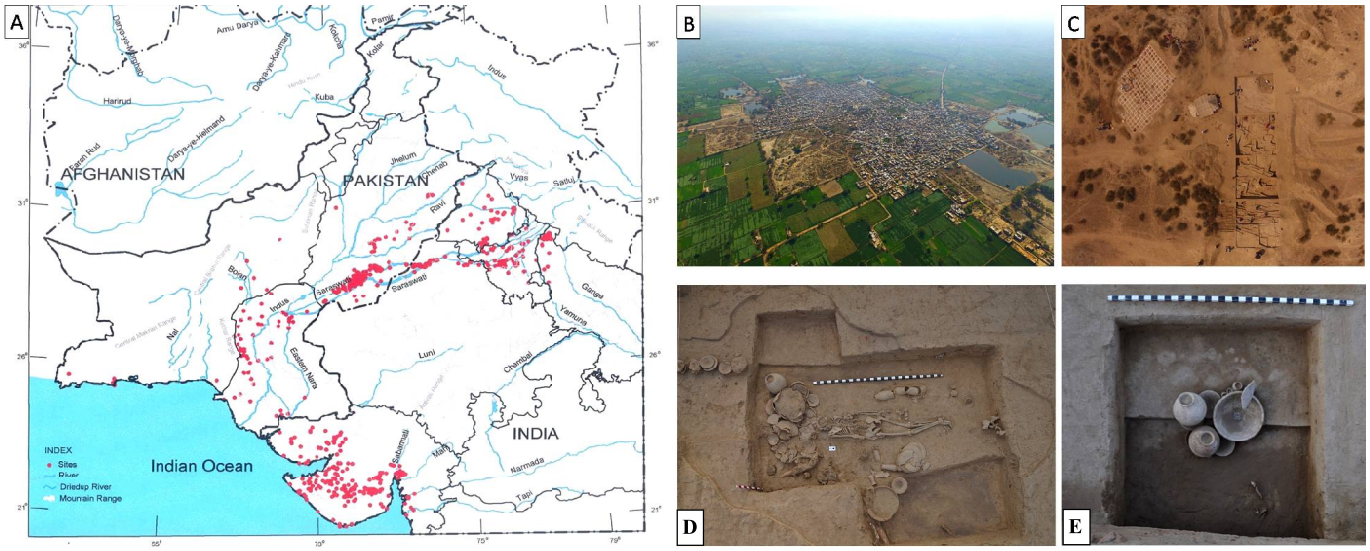
हमने भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान की मदद से लगभग दो दर्जन प्रकार की फसल–खेतों से सतही मिट्टी एकत्र की है। हमने इसी प्रकार के कृषि क्षेत्रों के लिए आधुनिक समय की फसलें भी एकत्र की हैं। इन नमूनों के सेट के स्थिर समस्थानिक डेटा ($\delta^{13}C$ और $\delta^{15}N$) जटिल ''मिट्टी''–''बीज''–''परिवेश जल विज्ञान''–''सतह के तापमान'' संबंधों को समझने के लिए उत्पन्न किए जा रहे हैं। विशेष रूप से समकालीन पर्यावरणीय परिस्थितियों और विशेष रूप से प्रचलित प्रबंधकीय प्रथाओं के पुनर्निर्माण के लिए विशेष ध्यान देने वाले क्षेत्र भारत के पुरातात्विक स्थलों के स्थान हैं।

परियोजना 5.3: पुराजिनोमिक्स के उपयोग द्वारा भारत की जनसंख्या इतिहास का पुनर्रचना

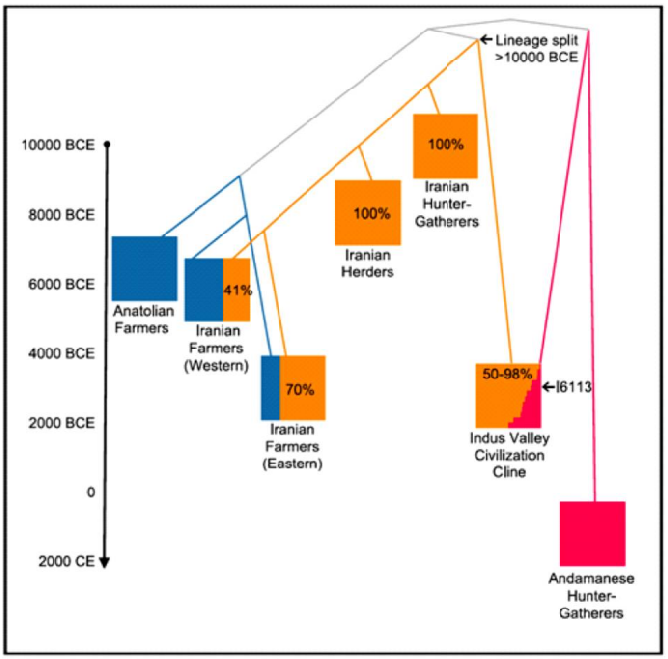
अन्वेषक: नीरज राय, अनिल के. पोख़रिया एवं वंदना प्रसाद

मुख्य बिंदु:

- दक्षिण एशिया से प्रथम प्राचीन डीएनए आंकड़ो की स्थापना।
- हडप्पन सहित प्रागैतिहासिक मानव के जीनोम का अनुक्रमण।



चित्र 6– पुरातत्वीय संदर्भ: (A) राखीगढ़ी की स्थिति दर्शाते हुए परिपक्व हडप्पन स्थलों का विस्तार; (B) वर्तमान राखीगढ़ी गांव एवं पुरातत्वीय स्तूपों का आकाशीय दृश्य; (C) 2015–16 के दौरान हड़प्पन शहरी क्षेत्र में उत्खनन; (D) शवगृह वस्तु के साथ प्राथमिक शवाधान; (E) एक द्वितीयक शवाधान।

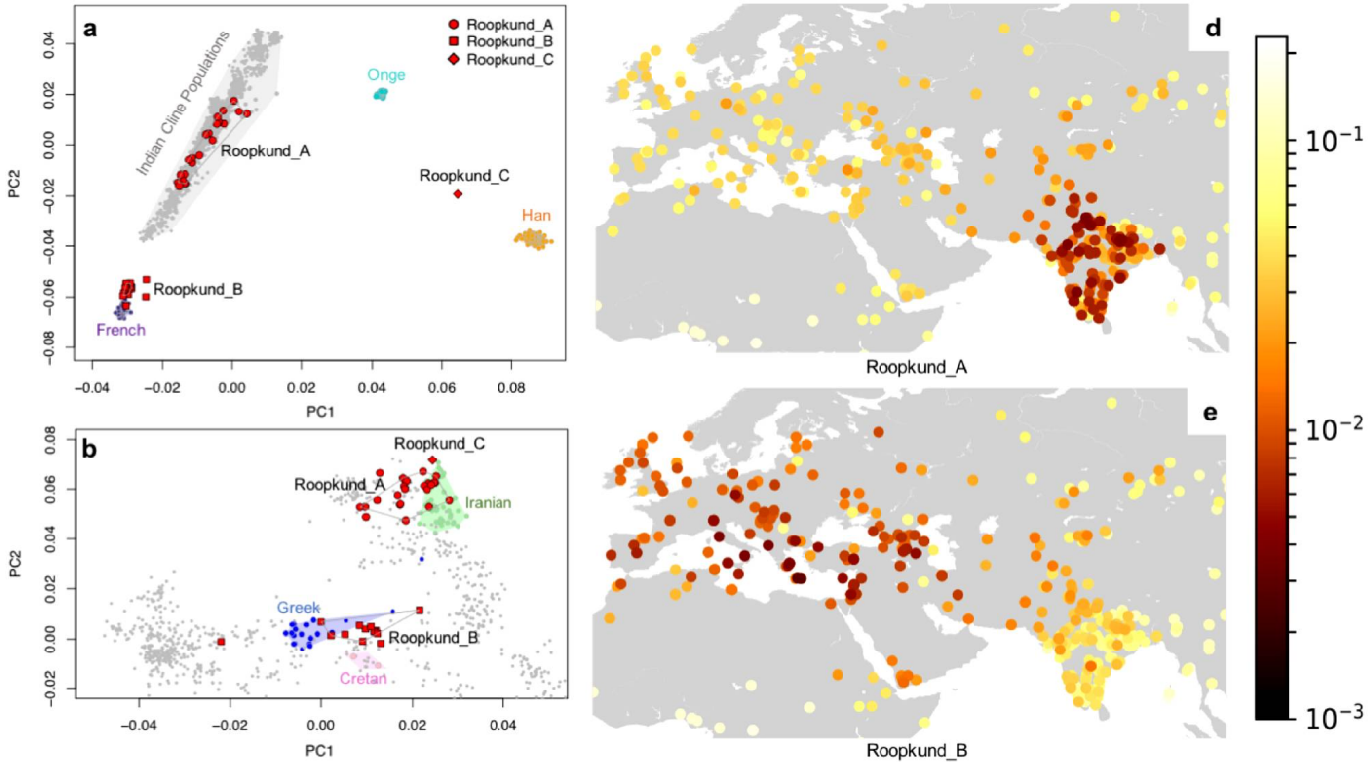


चित्र 7– हड़प्पन वंशावली की चित्रात्मक विवरण प्रदर्शित करता है कि स्टेपी चरवाहों या अनॉटोलियन एवं इरानियन किसानों में कोई पता लगाने योग्य वंशावली नहीं है एवं सुझाता है कि दक्षिण एशिया में खेती स्थानीय भोजन के लिए घूमने वाले लोगों द्वारा उत्पन्न हुई ना कि पश्चिम से वृहद् मात्रा में स्थानांतर गमन से।

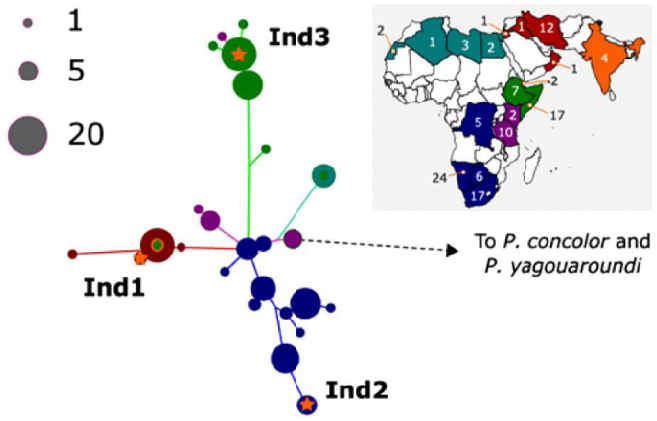
कृत्य कार्य :

राखीगढ़ी (हडप्पन स्थान) के मानव कंकाल अवशेषों से प्रथम प्राचीन डीएनए आंकड़ों को निकाला गया जिसकी आयु 2400 बी.सी.ई (चित्र 6) है। हमने प्रथम बार आलेखित किया है कि हडप्पन सभ्यता के पूर्वज मुख्यतः दक्षिण एशियन हैं और हड़प्पन सभ्यता के दौरान कृषि करने वाले स्थानीय थे (चित्र 7)।

रूपकुंड झील से 1300 वर्ष पुराने मानव कंकाल की, प्राचीन डीएनए विधि का प्रयोग एवं संपूर्ण जीनोम का अनुक्रमण किया है। आनुवांशिक आंकड़े दो आनुवांशिक रूप से भिन्न समूहों को प्रदर्शित करते हैं – निरीक्षित आकारिकीय भिन्नता के साथ (चित्र 8)। प्रथम वंशावली, वर्तमान के दक्षिण एशियन की पाई गई थी, जबकि द्वितीय समूह, पूर्वी मेडीटेरियन संबंधित वंशावली वर्तमान के ग्रीक जनसंख्या से अत्यंत संबंधित प्राचीन के पूर्वी समूहों के अतिरिक्त बंधुता के व्यक्तियों से बना है। वन्य जीव संरक्षण में, प्राचीन डीएनए प्रौद्योगिकी के उपयोग के संदर्भ में हमने भारतीय चीतों के रहस्य को सुलझाने का प्रथम प्रयास किया। भारतीय चीता को 20वीं सदी के मध्य में विलुप्तीकरण तक शिकार बनाया गया। दो ऐतिहासिक भारतीय चीता नमूनों से सीमित आनुवांशिक आंकड़ों के प्रयोग से किया गया वर्तमान कार्य, भारतीय एवं



चित्र 8– रूपकुंड झील के कंकालों की आनुवांशिक संरचना (a) मुख्य घटक विश्लेषण प्रदर्शित करता है दो समूहों की वंशावली; (ब) रूपकुंड व्यक्तियों के साथ 988 वर्तमान के पश्चिमी यूरेशियन की पीसीए; ग्रीक्स नीले में, क्रेटनस गुलाबी में ईरानी हरे में तथा अन्य समस्त पश्चिमी यूरेशियन जनसंख्या स्लेटी में प्रदर्शित है। एक स्लेटी पॉलीगोन सभी व्यक्तियों में प्रत्येक रूपकुंड समूह के साथ एंड जीटी; 100,000 एसएनपी एवं देशान्तर संलग्न करती है: निम्न विभेदीकरण प्रदर्शित करते हुए गहरे लाल रंग के रूपकुंड आनुवांशिकों समूहों के विश्लेषित किया जा रहा है।



चित्र 9– 121 आधुनिक एवं ऐतिहासिक चीता के विश्वव्यापी नमूने के भीतर भारत के चीता एमटी डीएनए के वृक्ष को योजनाबद्ध रूप से वर्गीकृत करते हुए 1238 बी.पी. तक के समवर्ती संरेखण का उपयोग करते हुए अधिकतम संभावना रहित वृक्षाधारित। रंग नमूनों की जगह एवं विभिन्न देशों के नमूनों की संख्या को चिह्नित करते हैं जो कि मानचित्र पर चिह्नित किए गये हैं:– हरा– उत्तरी पूर्वी अफ्रीकन; टील–उत्तरी पश्चिमी अफ्रीकन; बैंगनी–पूर्वी अफ्रीकन; नीला– दक्षिणी अफ्रीकन; गहरा लाल– दक्षिणी पश्चिमी एशियन; नारंगी– भारतीय नमूनों की छोटी संख्या, प्रथा उद्वेग है कि वास्तविक उत्पत्ति अस्पष्ट है। तीन आंशिक ऐतिहासिक एमटी डीएनए अनुक्रम इसके उपस्थित हैं।

ईरानियन चीतों के बीच निकट आनुवांशिक संबंधों को चिह्नित करता है और एक एकल एशियाटिक चीता उपजाति (*एकीनोनॉक्स जम्बैटस वीनाटिकस*) के रूप में अपने वर्गीकरण का समर्थन करता है। यहां हम एक भारतीय चीता एमटीडीएनए माइटो–जीनोम के एक बड़े भाग (4116 बी.पी.) के साथ मैसूर से एक ऐतिहासिक चीता डीएनए एवं एक आधुनिक प्रादृश्य की प्राप्ति को वर्णित करते हैं (चित्र 9)। हम भारतीय एवं अफ्रीकी चीतों एमटी डीएनए के संघीकरण का समय 75 के वाई बताते हैं जो कि प्रदर्शित करता है कि छोटे एमटी डीएनए टुकड़ों के आधार पर बतायी गई आयु अपेक्षाकृत कम आंकी गयी है। यह गहरा एमटी डीएनए संघीकरण आवश्यक रूप से समान गहरे जनसंख्या विचलन को अंतर्निहित नहीं करता है। आश्चर्यजनक रूप से, मैसूर नमूने दक्षिण अफ्रीकी चीता उपजाति *ऐ.जे. ज्यूबेरस* से संबंधित थे। अफ्रीकन चीता, प्रारंभिक 20वीं सदी के दौरान पूर्वी अफ्रीका से आयातित माने जाते हैं लेकिन यह एक अतिरिक्त दक्षिण अफ्रीकन स्रोत का प्रथम सूचक है। अंततः आधुनिक नमूने, अशक्त उत्तरी पूर्वी अफ्रीकन *ऐ.जे. सोमीरिन्गाई* एम टी डीएनए के प्रथम विवरण को दर्शाता है। साथ ही, ये पशु भारत में मूलनिवासी एवं आयातित चीतों आधुनिक इतिहास को दर्शाते हैं।

परियोजना 5.4: बेसियन ढांचे के अंतर्गत दूसरे कालानुक्रमों के संयोजन से परिशुद्ध और संक्षिप्त डोज रेट में भ्रांतियों का प्रमाणीकरण सूचना की दशा में

अन्वेषक: पी. मूर्तिकेई एवं एस. नवाज़ अली

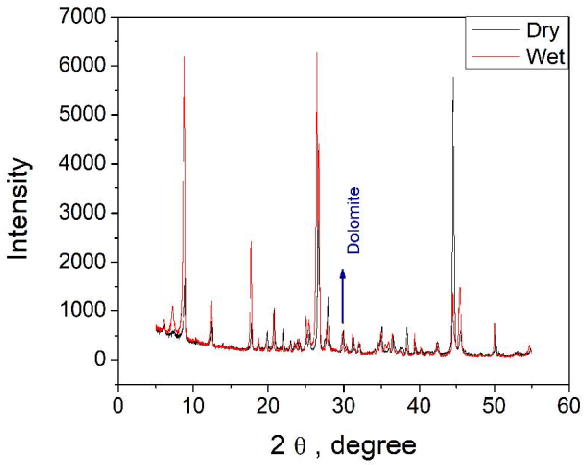
मुख्य बिंदु:

- रेडियोधर्मी नाभिकों की सांध्रणता में पर्यावरणीय चुंबकीय विश्लेषण उपरांत निक्षेपणीय परिवर्तन को खारिज कर देता है।

कृत्य कार्य :

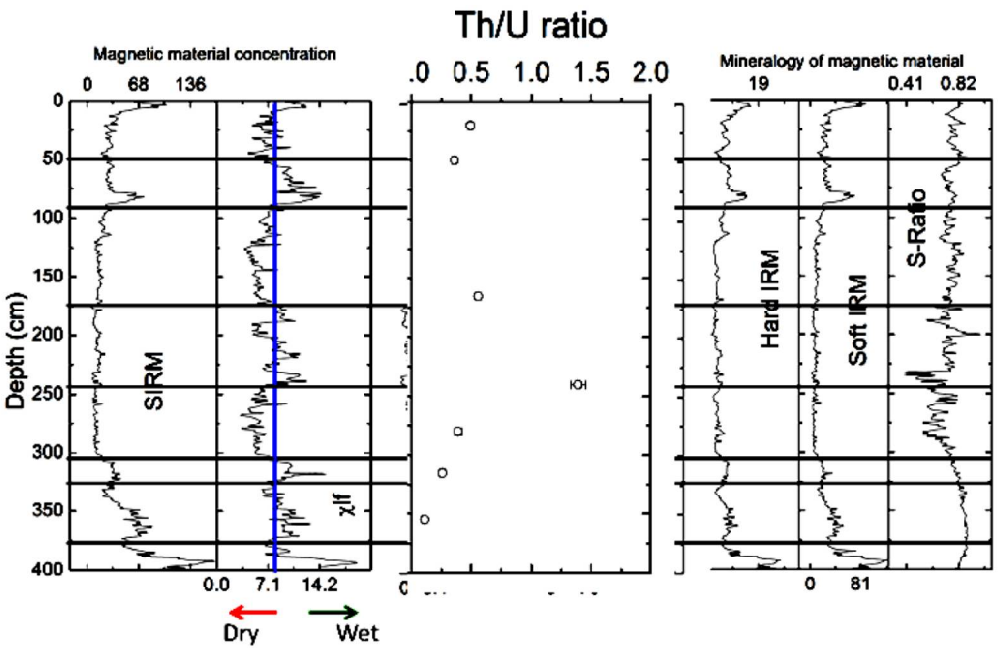
मध्य हिमालय में एक कार्यस्थल की पहचान की गई, जहां Th/U का अनुपात न केवल विशिष्ट परिणाम से कम था परंतु गहराई के साथ परिवर्तित भी हो रहा था (चित्र 10)। भू–रासायनिक विश्लेषण के लिए नमूने 4 मीटर की गड्ढे से हर एक सेमी अंतराल पर लिए गए (मुख्यतः भूरासायन तथा स्थिर समस्थानिक भू–रासायनिक विश्लेषण के लिए) तथा पर्यावरणीय चुंबकीय विश्लेषण के लिए। आगे, 12 नमूने ^{14}C (ए.एम.एस.) तथा संदीप्ति काल निर्धारण के लिए एकत्रित किए गए।

पर्यावरण चुंबकीय विश्लेषण तथा ए.एम.एस. ^{14}C से निष्कर्ष प्राप्त किए गए (पी.आर.एल. अहमदाबाद से)। रेडियोकार्बन आयु अधिमूल्यांकित की गई। (अवसाद अपने कंकड़ों से पुराने नहीं हो सकते) तथा कुछ गहराई में आयु का सूक्ष्म व्युत्क्रमण देखा गया। संदीप्ति काल का विश्लेषण स्वीकृति नहीं देता था, क्योंकि उपरांत



चित्र 10– एक्स–रे विवर्तन आंकड़े डोलोमाइट की उपस्थिति को दर्शाते हैं, जो दोनों शुष्क तथा नम छन्नी नमूने (< 45 μm)।

निक्षेपणीय परिवर्तन (जैसे रेडियोधर्मी नाभिकों का अनुसंधान –कार्यस्थल से तथा को संचार) को खारिज कर दिया गया, जो पूर्वाकांक्षिक था। पर्यावरणीय चुंबकीय विश्लेषण (कम चुंबकीय संवेदनशीलता क्षेत्र तथा चुंबकीय खनिज) सूचित कर चुके हैं, अर्थात उपरांत निक्षेपणीय पुनः– संस्करण कम उपयुक्त है।



चित्र 11– चुंबकीय पदार्थों का सांध्रण (बांयाः कम चुंबकीय संवेदनशीलता क्षेत्र का प्रयोग तथा एस.ई.आर. एम.) तथा चुंबकीय खनिज विज्ञान (दांयाः ई.आर.एम. तथा एस.–अनुपात) गहराई के साथ दिए गए हैं। Th/u का अनुपात एक निश्चित गहराई में दर्शाता है (मध्य में)। नीली धारियां आंकड़ों के मध्यम में हैं तथा ग्रे धारियां महत्वपूर्ण क्षेत्रों को दर्शाती हैं, जिसमें चुंबकीय परोक्ष नम तथा शुष्क अवस्था को दर्शाता है।

रेडियोकार्बन काल में अधिमूल्यांकन को समझने के लिए कई सुझाव दिये गये जैसे कि मृत कार्बन का कार्बनिक या अकार्बनिक रूप में उपस्थित होना। हमारा प्रारंभिक अनुसंधान, एक्स–रे विवर्तन उपयोग करना था, जिसने अकार्बनिक दो अवस्था में मृत कार्बन की उपस्थिति इंगित की जो डोलोमाइट तथा कैलासाइट के नमूनों में थी (चित्र 11), जो निक्षेप काल में अधिमूल्यांकन का कारण हो सकता है। काली तथा लाल धारियां नमूनों पर या तो सूखी छलनी (< 45 μm) या नम छलनी को इंगित करती है।

अन्य प्रमाण (स्थिर समस्थानिक भू–रासायनिक तथा मुख्य ऑक्साइट भू–रासायनिक) प्रगति पर है जो न केवल इस संक्रमण क्षेत्र में उच्च वियोजन पुराजलवायु का पुनर्निर्माण करेगा (भारतीय ग्रीष्म मानसून व पश्चिमी हवा) इसके अतिरिक्त संदीप्ति तथा रेडियोकार्बन काल की विवेचना करने में सहयोग करेगा।

विशिष्ट क्षेत्र 6 : सहसंबंध, पुराजलवायवी, विवर्तनिक और उद्‌गम अध्ययनों हेतु भू–रासायनिक मापदण्ड

अकार्बनिक भूरासायनविज्ञान समूह (आई जी जी)

समूह समन्वयकः अनुपम शर्मा
सह–समन्वयक : बिनीता फर्तियाल

प्रस्तावना : पुराजलवायु, विवर्तन और उत्पत्ति के अध्ययनों में भूरासायनिक मापदंड अपने व्यापक परीक्षण एवं इस्तेमाल की वजह से सबसे महत्वपूर्ण माने जाते हैं। अवसाद, भूवैज्ञानिकों, जलवायुविज्ञानियों, उद्‌विकासी जीवविज्ञानी, पुरातत्वविदों, आदि के सबसे अधिक अध्ययन किए गए संग्रह हैं। हिमनदों, हवा और पानी जैसे विभिन्न माध्यमों से जमा होने वाले अवसाद, इस प्रक्रिया के दौरान पृथ्वी की सतह की परिस्थितियों के विभिन्न प्रकार के हस्ताक्षर संरक्षित करते हैं। विभिन्न रासायनिक तत्वों की मात्रा, कई विवर्तनिक–जलवायु व्यवस्थाओं के तहत चट्टानों के अपक्षय और तलछट उत्पादन पर आवश्यक

जानकारी प्रदान करती है। हालांकि, अवसाद जीवन प्रणालियों के माध्यम से संशोधन की उत्पत्ति और बदलाव के भू–रासायनिक चिन्ह भी संरक्षित करते हैं। इसलिए, प्रमुख, अवशेष व दुर्लभ पृथ्वी तत्व, स्थिर समस्थानिक और जीवचिन्ह संरचना जैसे मापदंडों के माध्यम से अवसाद में बंद भू–रासायनिक जानकारी, उत्पाद के साथ–साथ प्रक्रियाओं पर विश्वसनीय जानकारी प्रदान करती है। व्यापक रूप में देखने पर, प्राप्त जानकारी का न केवल शैक्षणिक महत्व है, बल्कि इसमें ढांचागत, औद्योगिक, आर्थिक और सामाजिक निहितार्थ भी हैं और इनका उपयोग परियोजना निर्माण, जलवायु प्रतिरूपण, नीतिरचना और संसाधन प्रबंधन के लिए किया जा सकता है। यह वास्तव में संतोष की बात है कि विभिन्न प्रकार के परिष्कृत उपकरण जैसे ICP-MS, XRF, GC-MS, IRMS, XRD, LPSA, SEM और रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी संस्थान में स्थापित हैं व संतोषजनक रूप से कार्य कर रहे हैं। इन प्रयोगशालाओं का कार्यस्तर सुचारु रूप से बढ़ रहा है। अपेक्षाकृत कम समय में बी.सा.पु.सं., लखनऊ एक महत्वपूर्ण भू–रासायनिक अनुसंधान केंद्र बन गया है जो मेजबान संस्थान की जरूरतों को सफलतापूर्वक पूरा करने के साथ स्थानीय, क्षेत्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर शोधकर्ताओं, शिक्षाविदों और उद्योग के कार्य सुगम बना रहा है।

परियोजना 6.1: जांस्कर घाटी पर विशेष ध्यान सहित लाहौल और लद्दाख हिमालय में अंतिम चतुर्थमहाकल्प हिमनदन

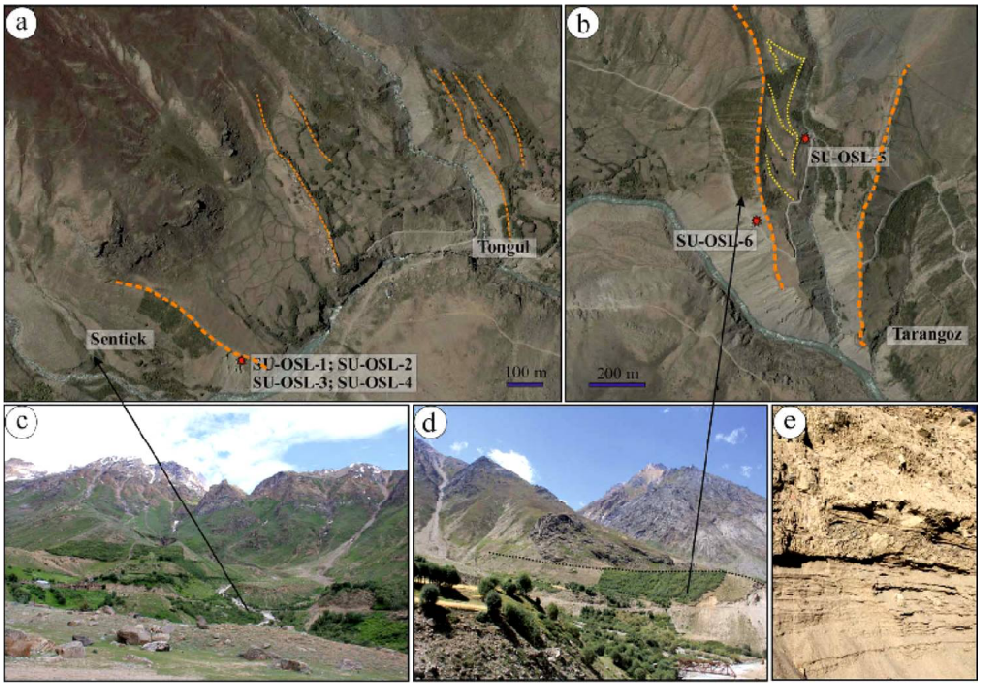
अन्वेषकः शेख़ नवाज़ अली, अनुपम शर्मा एवं बिनीता फर्तियाल

मुख्य बिंदुः

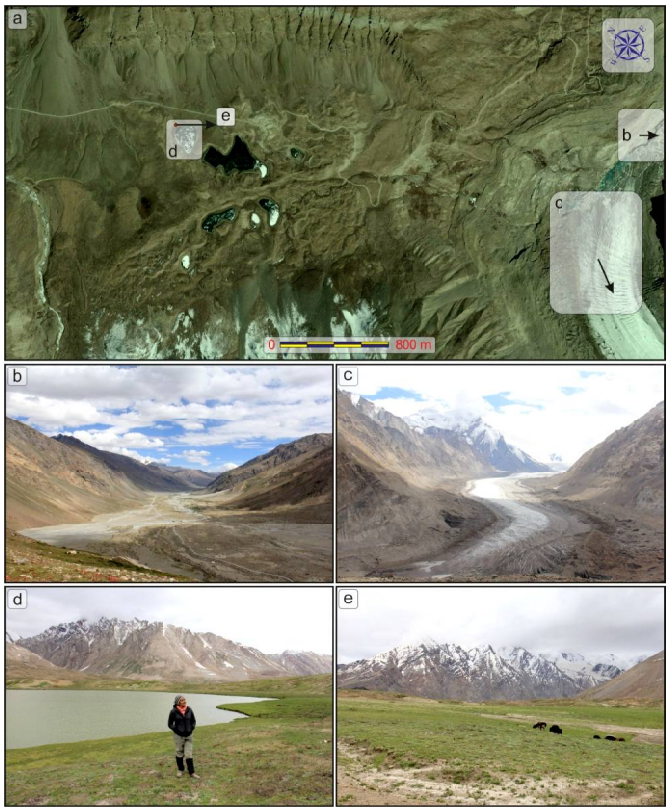
- जांस्कर घाटी के ग्लेशियर, अंतिम हिमनद अधिकतम से तारतम्य रखकर ~ 20–25 हजार वर्षों के बीच अपनी अधिकतम सीमा तक पहुंचे।
- अभिनव युग के उत्तरार्ध में पनसोई ला (मार्ग), जांस्कर घाटी से ~1-3 मीटर गहरी अवसाद रूपरेखा में थोड़े–थोड़े समय के अंतराल पर आकस्मिक जलवायु परिवर्तन देखे जा सकते हैं।

कृत्य कार्य :

उत्तर–भारत के जांस्कर हिमालय की पश्चिमी श्रृंखलाओं, सुरू घाटी में हिमनद के विकास और संबंधित जलवायु परिवर्तनशीलता की रूपरेखा को जानने के लिए पार्श्व–अग्र हिमनद मलबों की जांच शुरू की गई थी। सबसे दूर व व्यापक हिमनदीकरण सहायक नदियों से उतरकर मुख्य सुरू घाटी में समाप्त होने वाले विशाल पार्श्व–अग्र हिमनद मलबों की उपस्थिति से प्रकट होता है। ^{10}Be और ^{14}C आयु अनुमानों के आधार पर पहले के अध्ययनों ने इन मलबों (टोंगुल हैम स्थिति) को हैम समय के शुरुआती भाग (~ 16.7–17.4 हजार वर्ष) को नियत किया है, हालांकि यह स्थानीय और क्षेत्रीय साक्ष्यों से मेल नहीं खाता है। ^{14}C आयु अनुमानों की सीमित संख्या और ^{10}Be आयु अनुमानों में बड़े प्रसार के कारण से, इस हैम समय का सटीक कालक्रम जानना अभी तक असंभव रहा है। प्रकाश प्रेरित उत्सर्जन संदीप्ति (OSL) के द्वारा इस हिमनदीकरण (टोंगुल हैम स्थिति) की आयु निर्धारण बताता है कि सुरू घाटी के हिमनद वैश्विक अंतिम हिमनद अधिकतम (LGM) से तारतम्य रखते हुए ~ 20-25 हजार वर्ष तक अपनी अधिकतम सीमा तक पहुंच गए थे (चित्र 1)। यह हिमनदीकरण, समुद्री समस्थानिक



चित्र 1– (a,b) पार्श्व हिमनद मलबों और OSL नमूना संग्रह स्थानों (नारंगी लाइनें) का Google धरती प्रो पर प्रदर्शित सम्मिलित दृश्य (c,d) सेंटिक और तारंगोज घाटियों की तस्वीरें, (e) रेत वीक्ष OSL के नमूने का निकट दृश्य



चित्र 2– (a) पेंसि–ला क्षेत्र का सम्मिलित Google धरती दृश्य पर अलग–अलग तस्वीरों में दिखाए गए अध्ययन स्थलों के स्थान। (b) पेंसि–ला से ज़ांस्कर घाटी का बहाव दृश्य। (c) द्रांग ड्रंग हिमनद (d) पेंसि–ला पर केतली–छेद झील। (e) ज़ांस्कर घाटी में नम स्थानों पर उगने वाली स्थानीय शाकीय वनस्पति, C3 वनस्पति का प्रतिनिधित्व दिखाते हुए।

चरण 2 के दौरान बढ़ी हुई मध्य अक्षांश पश्चिमी हवा और महाद्वीपीय शीतलन के कारण तापमान के गिरने से संचालित था।

पेंसि–ला, जांस्कर घाटी (चित्र 2) से एक ~1.3 मीटर गहरी अवसाद रूपरेखा का नमूना इस क्षेत्र में अभिनव युगीय जलवायु के उतार–चढ़ाव को समझने के लिए लिया गया था। हमने अंत–नार्थग्रिपियन के दौरान अपेक्षाकृत उच्च $\delta^{13}C$ मूल्यों के साथ टीओसी, एलओआई और अनाज के आकार के पूरक मापदंडों को दर्ज किया है, जिसका अर्थ है कि क्षेत्र ~5100–3500 कैल वर्ष बीपी के दौरान शुष्क जलवायु थी। ~3500–2400 कैल वर्ष बीपी के दौरान मध्यम वर्षा वाली स्थिर जलवायु थी। ~ 2400 कैल वर्ष बीपी के बाद से आईएसएम की क्रमिक मजबूती दर्ज की जाती है। आईएसएम का यह क्रमिक सुदृढ़ीकरण एक उच्च आयाम आकस्मिक व्युत्क्रम (दशकीय शुष्क घटनाएँ) द्वारा बाधित हुआ, जिससे ~ 2300, 1500, 1000 और 500 कैल वर्ष बीपी में आईएसएम तीव्रता कम हुई थी।

उत्तरी पुल्लू (लद्दाख) के एक बहु–परोक्षी उच्च विभेदन पुरालिम्नोलॉजी अभिलेख से पता चलता है कि 4585–4294 कैल वर्ष बीपी के बीच, इस झील में ज्यादा ऑक्सीजन की मात्रा के साथ हीमन–गलन क्रिया, अति अपक्षय, अधिक अवसाद जनन और कम जैविक उत्पादकता थी। 3974–2064 कैल वर्ष बीपी के बीच, इस स्थान पर झील के उच्च स्तर के साथ किंचित मध्यम गर्म जलवायु थी, इसके बाद के 260 वर्ष (1244–984 कैल वर्ष बीपी के बीच) इससे ज्यादा गर्म रहे। क्षेत्र में एलआईए का अनुभव 984–620 कैल वर्ष बीपी के बीच रहा। 620–360 कैल वर्ष बीपी के बीच, जलवायु परिस्थितियां फिर से गर्म थीं।

शचुकुल गांव, तांगत्से घाटी लद्दाख के निकट एक नदीय–सरोवरीय ढेर की रेत (बाढ़ जमा) में एक सूक्ष्म कशेरुका संचय से एक पक्षी प्रगंडिका प्राप्त किया गया जो एक बाढ़–घटना से सामग्री के अचानक दबने के संकेत हैं।

परियोजना 6.2: होलोसीन के दौरान भारतीय उपमहाद्वीप के जलवायु प्रतिपत्री आंकड़ों का संकलन और परिमाणन

अन्वेषक: त्रिणा बोस एवं बिनीता फर्तियाल

मुख्य बिंदु:

- उपमहाद्वीप से 120 से अधिक चतुर्थ कल्पीय आंकड़ों की समीक्षा
- कच्छ घाटी के बहु–परोक्षी विवेचन का आकलन करने के लिए उपलब्ध आंकड़ों की रचना

कृत्य कार्य :

पश्चिमी भारत की कच्छ घाटी में जैविक, रासायनिक और भौतिक जलवायु परोक्षों की व्याख्या करने के लिए प्रारंभिक रचनाएं बनायीं गयीं। बहु परोक्षी त्रि–आयामी आंकड़ों के लिए उपयुक्त दृश्य प्रदर्शन का परीक्षण और R, Octave or Python का उपयोग करके ऐसे आरेखों को लगातार और स्वायत्तता से रचना करने के लिए कार्यक्रम निर्माण विधि। पुराविज्ञान के विभिन्न पहलुओं और पुराजलवायु सूचना निष्कर्षण के लिए सूचनाओं के स्थानिक और लौकिक एकीकरण की आवश्यकता के वर्णन पर एक लेख तैयार किया गया है।

भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) सेटअप में पुरा सूचना के दिक्काल एकीकरण को पहली बार वैश्विक स्तर पर कार्यक्रमित और कार्यान्वित किया जा रहा है।

परियोजना 6.3: वृक्ष वलय के सेलूलोज समस्थानिक आंकड़ों से प्रक्रिया–आधारित पुराजलवायु पुनर्निर्माण

अन्वेषक: त्रिणा बोस एवं कृष्ण गोपाल मिश्रा

मुख्य बिंदु:

- पीएसआईटी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग के साथ मशीन संचालित लकड़ी और नरम अवसाद के अन्तर्भाग नमूने लेने की मशीन को योजना बनाकर उसकी रचना करने के लिए सहयोगी परियोजना शुरू की गई थी। अन्य उपकरण की योजनाएं भी बनायीं गयी हैं और वे गढ़े जाने के लिए तैयार हैं।
- प्रक्रिया–आधारित प्रतिरूपण का उपयोग करके तापमान पुनर्निर्माण के लिए सर्वश्रेष्ठ निविष्ट के लिए वृक्ष वलय चौड़ाई आंकड़ों से सापेक्ष आर्द्रता के बहिर्वेशन के विभिन्न तरीके खोजे गये।

कृत्य कार्य :

पीएसआईटी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग के साथ एक सहयोग परियोजना शुरू की गई है ताकि हमारे क्षेत्र की स्थितियों और बजट के अनुरूप एक लकड़ी और नरम अवसाद के अन्तर्भाग नमूने लेने की मशीन तैयार की जा सके।

वृक्ष वलय समस्थानिक प्रयोगशाला के लिए निम्नलिखित योजनाएं तैयार की गयी:

1. वृक्ष वलय काष्ठ से कोशिका रस की अधिक प्राप्ति सक्षम करने के लिए टेलॉन सूक्ष्म प्रसंस्करण इकाई।
2. वनस्पति अणुओं के हाइड्रोजन समस्थानिक का सामूहिक विश्लेषण हो सके इसलिए वाष्प और ठोस पदार्थों के बीच समस्थानिक विनिमय के लिए गैस प्रवाह विकल्पों के साथ उच्च दबाव पात्र।

प्रक्रिया–आधारित प्रतिरूपण का उपयोग करके तापमान पुनर्निर्माण के लिए सर्वश्रेष्ठ निविष्ट के लिए वलय चौड़ाई आंकड़ों से सापेक्ष आर्द्रता के बहिर्वेशन की विधियों का परीक्षण किया गया था। प्रक्रिया–आधारित जैव रासायनिक पुनर्निर्माण प्रतिरूपण को विभिन्न संशोधनों के माध्यम से सूत्रीकरण और व्याख्याओं के माध्यम से जांचा गया।

परियोजना 6.4: पश्चिमी भारत में पश्चिमी कच्छ के रन की तलछट के अंतिम होलोसीन पर्यावरण और उद्भव

अन्वेषक: नितेश कुमार खोण्डे एवं जी.पी. गुरुमूर्ति

मुख्य बिंदु:

- कच्छ घाटी के महान रण में खंदित अनुभाग से सापेक्ष समुद्र–स्तर के परिवर्तन (होलोसीन?) के हस्ताक्षर मिले हैं। विशिष्ट समुद्री सूक्ष्म जीवाश्म और उदरपाद के खोल, नूतनतम काल के अंतिम–मध्य समय के दौरान उच्च समुद्र स्तर के प्रमाण प्रदान करते हैं।
- पश्चिमी कच्छ रण घाटी में वातज बालूकूट क्षेत्र भ्रमण पिछले दस हजार वर्ष के भीतर शुष्क जलवायु और सापेक्ष समुद्र–स्तर के कम होने को संकेत करते हैं। यहाँ के अवसाद, उनकी स्थानीय व्युत्पत्ति और खुरदरी सामग्री का प्रभुत्व दर्शाते हैं।

कृत्य कार्य :

उत्तरी–पूर्वी जी आर के द्रोणिका में 2018 के क्षेत्रीय भ्रमण के दौरान गर्त निर्माण किया गया था। इस गर्त निर्माण के पीछे का अनुमान उस समय के दौरान नदीय तथा समुद्रीय अवसादों का पता लगाना था। यह संभावित था कि उच्च समुद्री स्तर समुद्री जल/अवसादों के गर्त निर्माण स्थान पर लाया होगा और जैवीय और भू–रासायनिक प्रॉक्सी पर समुद्री चिह्नों को प्रतिफलित करेगा। जब एकत्रित अवसाद नमूनों को सूक्ष्मदर्शी में ऐच्छिक भाग को भौतिकी परीक्षण के लिए अन्वेषित किया गया, इसमें अनेक महत्वपूर्ण समुद्री सूक्ष्मजीवाश्म जैसे फोरामिनीफेरा प्रतिफलित हुए। फोरामिनीफेरल समुच्चय अधिकांशतः तलीय फोरामिनीफेरा युक्त हैं जो कि वंशक *अम्मोनिया, क्विनक्वीलोक्यूलीना, एल्फिडियम* से संबंधित हैं। रूचीय रूप से इन फोरामिनीफेरा टेस्ट का आकार, मध्य द्रोणिका कोर के पहले धोरोदो स्थान से प्राप्त किए गए टेस्ट की तुलना में पूरी तरह से महत्वपूर्ण हैं। सूचना दो पहलुओं के लिए निहितार्थ है, (1) प्रचुर फोरामिनीफेरा क्षेत्र उच्च समुद्री स्तर को जी आर के द्रोणिका में चिह्नित करता है जो कि अन्यथा नदीय वातावरण द्वारा प्रभावित थी, (2) फोरामिनीफेरा टेस्ट का आकार विस्मित रूप से उनके मध्य द्रोणिका प्रतिरूप की तुलना में बड़ा है। प्राथमिक निरीक्षण सुझाते हैं कि दक्षिणी वाहित उच्च लवणता जल निविष्ट, स्थानीय सूक्ष्म वातावरण की लवणता जल और

समुदाय के आवश्यक पोषक तत्वों की आपूर्ति में सहायक हैं और इसके परिणामस्वरूप, इस क्षेत्र में फोरामिनीफेरल टेस्ट का आकार बड़ा हो गया है, जबकि इस परिकल्पना को अंतिम निष्कर्ष के निकलने से पहले जांचने की आवश्यकता है। कम से कम पुराने चट्टानीय संरचना के दो पुराने स्तर (मीसोज़ोइक अवसादी चट्टानें जैसे – चूनापत्थर/बलुआपत्थर), गैस्ट्रोपोड्स के बड़े आवरणों से प्रभावित पाए गए थे जो कि मुख्यतः छिछले समुद्री वातावरण में पाए जाते हैं। रोचक रूप से इन अवसादों के वर्तमान अवसादी आवरण, एक समय के लिए दृढ़ वायु द्वारा विलगित किए हुए प्रतीत होते हैं, जबकि यह भारी कवच इस स्थल के अतिमांश हैं। यह निरीक्षण पश्चिमी जीआरके में वर्तमान पूर्व में उच्च समुद्री स्तर को दर्शाता है। कालक्रमबद्ध तंत्र, इन उच्च प्रतीक क्षणों एवं उनके तुलनात्मकता पर और प्रकाश डालती प्रतीत होती है।

परियोजना 6.5: भारत में माही नदी द्रोणी मुख्य भूमि गुजरात से होलोसीन जलवायु और वनस्पति परिवर्तन : बहु प्रतिपत्री अध्ययनों का उपयोग करते हुए

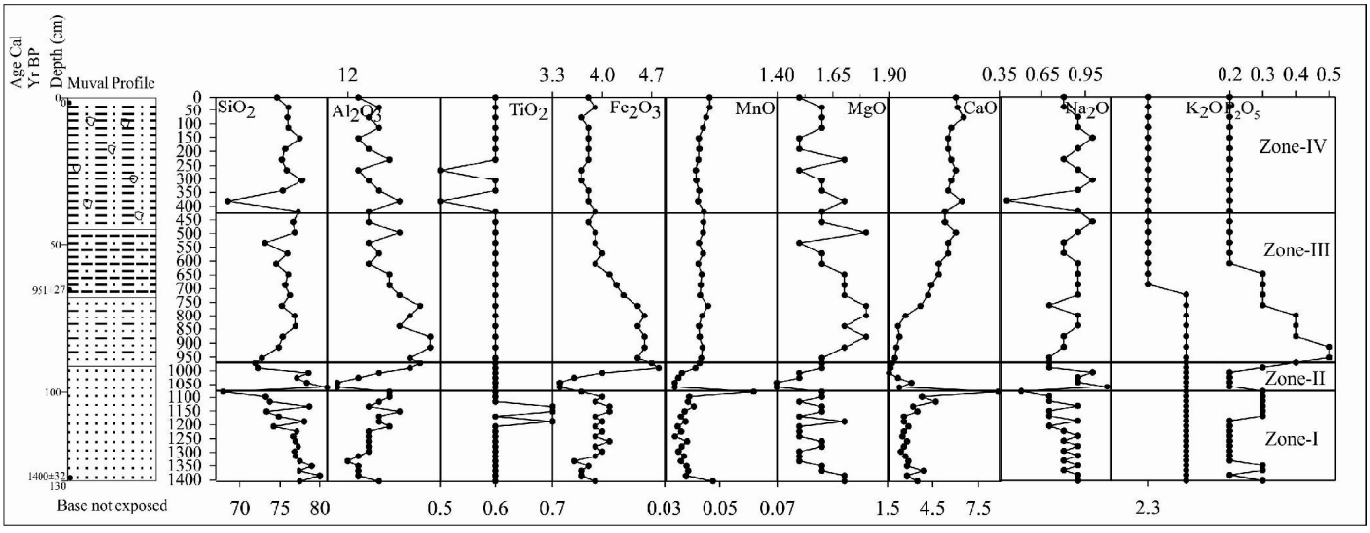
अन्वेषक: कमलेश कुमार एवं शिल्पा पांडे

मुख्य बिंदु:

- आधुनिक वनस्पति में $\delta^{13}C$ भिन्नीकरण और वर्षा के साथ इसके संबंध को समझने के लिए पहली बार ~ 800 नमूने दक्षिणी गुजरात से गुजरात के उत्तरी भाग से एकत्रित किए गए थे।
- 1.3 मीटर गहरी तलछट परिच्छेदिका के एक बहुसंकेतन अध्ययन से पता चलता है कि मुख्य भूमि गुजरात में 1075–975 Cal yr BP से 100 साल तक सूखा अवधि थी।

कृत्य कार्य :

बहुप्रतिपत्री (1400 Cal yr BP वर्तमान) के आधार पर, पूरे तलछट परिच्छेदिका को चार क्षेत्रों में विभाजित किया गया था। मंडल–I (1400–1075 Cal yr BP) में SiO_2 घटता, Al_2O_3 और Fe_2O_3 कम तथा CaO और Na_2O में कम भिन्नता इस क्षेत्र में प्रचलित कम गर्म और आर्द्र जलवायु स्थितियों को इंगित करता है। मंडल–II में SiO_2 और Na_2O की अचानक वृद्धि तथा Al_2O_3, Fe_2O_3 और MgO में अवक्षय, ~100 साल के सूखे की प्रावस्था कम समय के लिए इंगित करते हैं। मंडल–III में SiO_2, Al_2O_3 और CaO में बढ़ती प्रवृति, जबकि Fe_2O_3 में कमी 975–425 वर्षों से बढ़ी हुए दक्षिण–पश्चिम मानसून के दौरान अधिक तलछट जलसंपर्क को इंगित करता है। 425 वर्षों से ऊपर के क्षेत्र में वर्तमान में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं हैं जो ज़्यादा या कम आधुनिक जलवायवी परिस्थितियां इंगित करते हैं (चित्र 3)।



चित्र 3– म्यूवल क्रोड में मुख्य ऑक्साइड भिन्नतायें

परियोजना 6.6: एन्थ्रोपोसिन युग पर विशेष संदर्भ के साथ मानव–पर्यावरण संबंधों का परिमाणन

अन्वेषक: अनुपम शर्मा, पवन गोविल, अंजलि त्रिवेदी और कमलेश कुमार

मुख्य बिंदु:

- वर्तमान में ~ 750 वर्ष पूर्व वाराणसी क्षेत्र से एकत्र किए गए तलछट क्रोड में कई मानव जनित संवेदनशील तत्वों की बहुतायत दर्ज की गई थी।

- प्रारंभिक भू–रासायनिक आंकड़ों एवं विद्यमान क्षेत्रीय पुराजलवायु आंकड़ों के साथ अच्छा संबंध है जो कि जलवायवी घटनाओं जैसे सूखा एवं बाढ़ पर अतिरिक्त संकेत प्रदान करता है।

कृत्य कार्य :

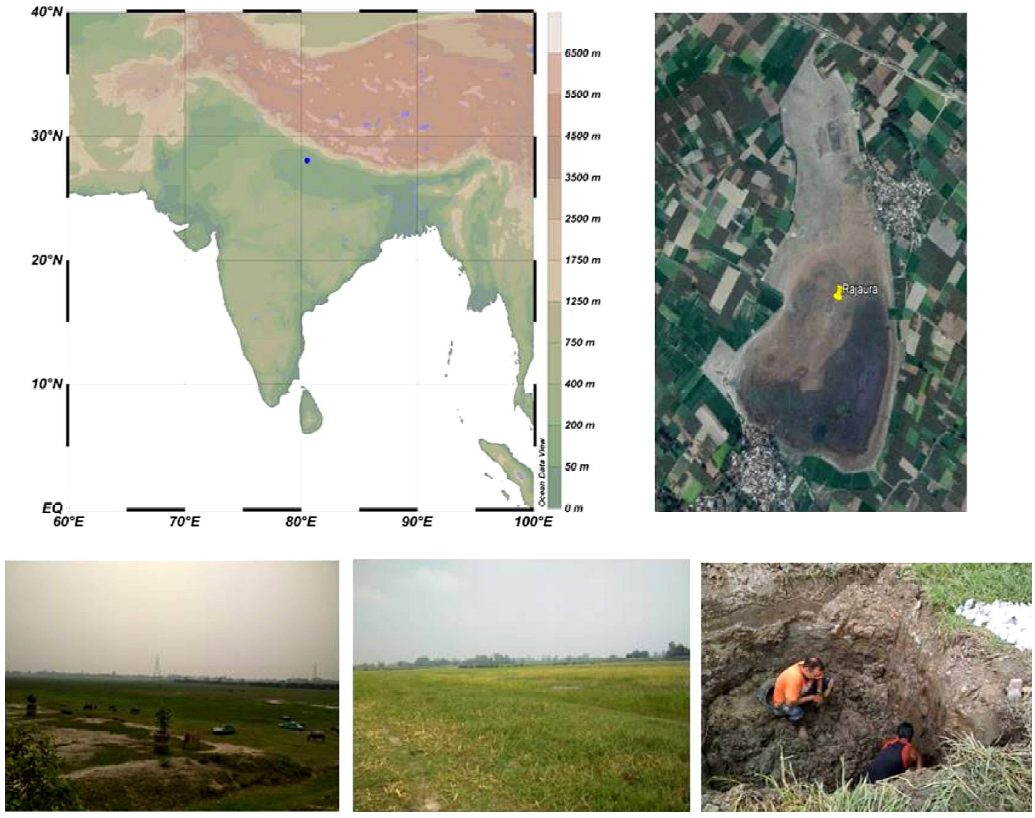
पश्चिमी दुनिया में सामान्य, मानव–पर्यावरण संपर्क के भारतीय अध्ययन अल्प हैं। इसलिए, केंद्रीय गंगा के मैदानों में एक बहु–विषयक परियोजना प्रस्तावित की गई थी, जो पृथ्वी पर सबसे अधिक आबादी वाली और उपजाऊ भूमि है, जिसमें मानव अभिलेख > 8000 वर्ष हैं। परियोजना का मुख्य उद्देश्य जानकारी एकत्र करना था, और उसके लिए वाराणसी शहर के बाहरी इलाके से एक तलछट क्रोड उठाया गया था। 14C AMS कालानुक्रम के माध्यम से घटाए गए ~ दो–सहस्राब्दी अभिलेख से पता चलता है कि तलछट क्रोड का निचला आधा ऊपरी आधे की तुलना में अवसादन की काफी अधिक दर दर्शाता है। खनिज विज्ञान और प्रमुख तत्व रसायन, हिमालयन स्रोत को कैल्क–क्षारीय सुइट के प्रभुत्व का संकेत दे रहे हैं। अधिकांश तत्व प्रचुर मात्रा में ~ 850 कैल वर्ष बी.पी. में अचानक वृद्धि दिखा रहे हैं। हालांकि, मानवजनित महत्व के तत्वों में इस तरह के रूप में वृद्धि हुई है, जैसे कि, As, Cd, Co, Pb विशेष रूप से महत्वता दिखा रहा है कि कृषि/औद्योगिक गतिविधि में वृद्धि होनी चाहिए। स्थिर कार्बन समस्थानिक–आधारित पुराजलवायु आंकड़ा मौजूदा क्षेत्रीय पुराजलवायु जैसे मध्यकालीन गर्म अवधि (MWP) और लिटिल आइस एज (LIA) के साथ अन्य जलवायु घटनाओं जैसे कि सूखे और बाढ़ के अतिरिक्त संकेतों के साथ अच्छा सांमजस्य दिखा रहा है, जिसे पुरातात्विक अभिलेखों से पुष्टि करने की आवश्यकता है।

परियोजना 6.7 अंतिम क्वाटरनरी के दौरान भारतीय मानसूनी परिवर्तनीयता और आकस्मिक जलवायवी घटनाओं का अन्वेषण : C3-C4 वनस्पति पर जलवायु प्रभाव के निहितार्थ

अन्वेषकः शैलेश अग्रवाल, शेख नवाज़ अली एवं फ़िरोज़ क़मर

मुख्य बिंदुः

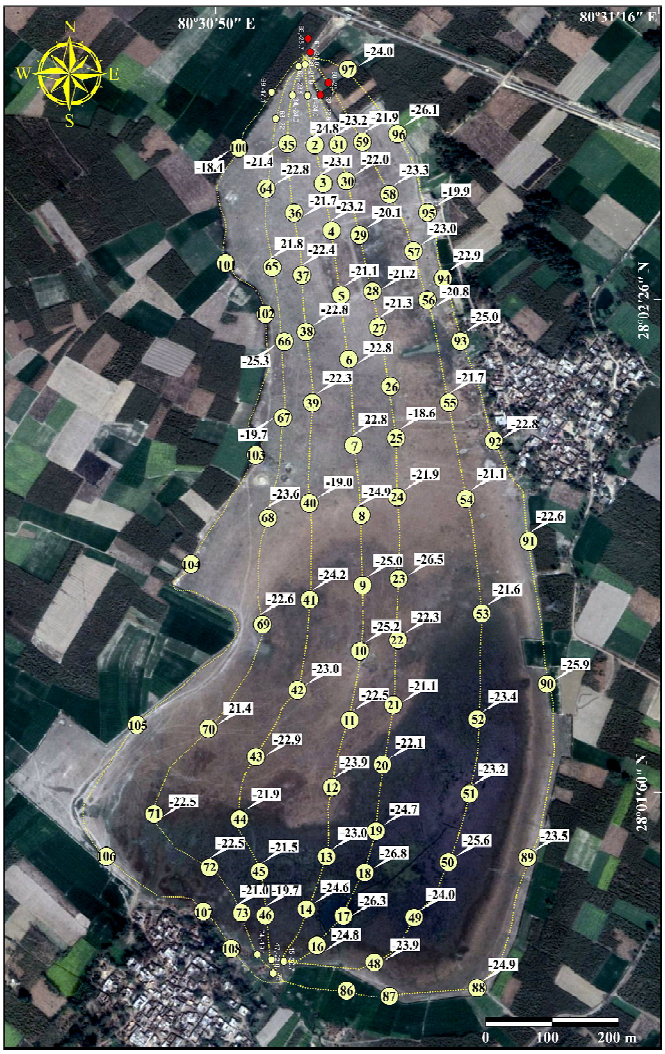
- आधुनिक वनस्पति–जलवायु संबंध पौधों $\delta^{13}C$ मूल्यों पर नमी की मात्रा के महत्वपूर्ण प्रभाव का सुझाव देता है।
- हमारे आंकड़ें प्लीस्टोसीन के दौरान भारतीय ग्रीष्म मानसून में सबसे प्रमुख अचानक बदलाव दिखाता है जबकि, होलोसीन के दौरान भारतीय ग्रीष्म मानसून में क्रमिक परिवर्तन देखा जाता है।



चित्र 4– अध्ययन क्षेत्र का स्थल प्रदर्शित करता मानचित्र एवं क्षेत्रीय चित्र

कृत्य कार्य :

इस परियोजना का उद्देश्य उत्तरी गंगा के मैदान में झील तलछट से उच्च विभेदन शताब्दी पैमाने पर भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (आईएसएम) परिवर्तनशीलता का पुनर्निर्माण करना है। हमने स्थिर समस्थानिक ($\delta^{13}C_{org}$) आंकड़ा, कुल कार्बनिक कार्बन (टीओसी) सामग्री, कुल नाइट्रोजन सामग्री (टीएन) और टीओसी/टीएन अनुपात का उपयोग तलछट और थोक तलछट के चुंबकीय संवेदनशीलता के साथ जुड़े कार्बनिक पदार्थों के अनुपात में किया है। आधुनिक वनस्पति–जलवायु संबंध को समझने के लिए एक नया समस्थानिक आधारित एनालॉग विकसित किया गया है। इसके लिए हमने 108 तलछट नमूनों का उपयोग किया है जिन्हें पूर्व नियोजित ग्रिड पैटर्न में एकत्र किया गया है। सतह के नमूने का मान –25.2 और –20.7‰ (n=86) के बीच और – 23.2‰ औसत के साथ होता है। कुल कार्बनिक कार्बन (टीओसी) मान 0.48% से 15.2% (औसत 3.1%) तक है। यह देखा गया है कि झील में एक परिवर्तनशील जल स्तर (वार्षिक) होता है। मौसमी सुदूर संवेदन आंकड़े का उपयोग करते हुए, हमने देखा है कि झील का दक्षिणी–पूर्वी क्षेत्र वर्ष भर पानी से भरा रहता है। हालांकि, मानसून अवधि को छोड़कर उत्तर–पश्चिमी भाग शुष्क बना हुआ है। यह अवलोकन जल क्षेत्र में $\delta^{13}C$ (औसत –23.1‰) के निचले मूल्यों और अधिक शुष्क भाग (उत्तर–पश्चिम) की ओर अपेक्षाकृत उच्च मूल्यों (औसत – 22.6‰) से मेल खाता है। आवृत्ति वक्र दिखाता है कि अधिकतम मान –22.5 से –21.4‰ की सीमा में है जो कार्बनिक पदार्थ (C4, C3 और जलीय विज्ञान) के मिश्रण स्रोत का सुझाव देता है। उसी झील में लिए गए ~3.5 मीटर क्रोड के $\delta^{13}C$ मान महत्वपूर्ण भिन्नता और सीमा –32.7 से –14.4‰ दिखाते हैं, जो 18‰ सीमा में फैली हुई है। प्लीस्टोसीन के दौरान आईएसएम में सबसे प्रमुख अचानक बदलाव देखा गया है। दूसरी ओर, होलोसीन के दौरान आईएसएम में क्रमिक परिवर्तन देखे गए (चित्र 4, 5)।



चित्र 5– राजौरा झील, गोला गोकर्णनाथ से एकत्रित तलछट के विशिष्ट $\delta^{13}C$ मान।

परियोजना 6.8 फोरामिनीफेरा पर आधारित उत्तर–पश्चिमी बंगाल फेन की खाड़ी के तलछट पर अन्तिम क्वाटरनरी उच्च विभेदन पुरा–समुद्र विज्ञान अध्ययन तथा उनके भूरासायनिक चिह्नक

अन्वेषकः पवन गोविल एवं अभिजीत मजूमदार

मुख्य बिंदुः

- समुद्र के स्तर और क्षेत्रीय जलवायु में उतार–चढ़ाव संभवतः उत्तर–पश्चिमी बंगाल की खाड़ी के तट में फोरामिनिफेरल उत्पादकता का मुख्य कारण है।
- बहु–प्रॉक्सी आंकड़ा समुच्चय से हाल के 2000 वर्षों के अभिलेख उच्च/निम्न स्थलीय निवेश के साथ उच्च विभेदन और अचानक परिवर्तन दिखाते हैं। यह दक्षिण–पश्चिम मानसून की तीव्रता में भिन्नता को प्रभावित करता है।

कृत्य कार्य :

एक समुद्री तलछट क्रोड एस के –336/3 (अक्षांशः $17^0$19.332' उत्तर देशान्तरः $83^0$35.934' पूर्व; पानी की गहराईः 599 मीटर) पुरा–समुद्र विज्ञान, उत्पादकता और सतह हाइड्रोग्राफी विविधताओं को समझने के लिए उच्च विभेदन अध्ययन को प्राप्त करने के लिए पश्चिमी बंगाल की खाड़ी से प्राप्त किया गया था। तलछट क्रोड के नमूनों का उपयोग सूक्ष्म जीवाश्मिकी (प्लवकीय और नित्तल फोरामिनिफेरल बहुतायत, प्लवक (Planktic)/नित्तल

(Benthic) अनुपात), अवसाद विज्ञान (कण आकार वितरण) और भू–रासायनिक विश्लेषण ($\delta^{13}C_{org}$, $\delta^{15}N$ और TOC/TN अनुपात) के लिए किया गया था। बंगाल की पश्चिमी खाड़ी का हाइड्रोग्राफी दक्षिण–पश्चिम मानसून के दौरान वर्षा एवं अपवाह (runoff) द्वारा नियंत्रित होता है। प्रारंभिक तीन मीटर क्रोड लंबाई 6 ka बी.पी. की अवधि 4 रेडियोकार्बन आयु के आधार पर और उच्च अवसादन दर को स्पष्ट करती है। प्लवकीय और नित्तल फोरामिनिफेरा प्रचुरता की गणना की गयी और एक ग्राम अवसादों में प्लवक/नित्तल फोरामिनिफेरा बहुतायत की गणना की गई जो स्पष्ट रूप से 6 ka बी.पी. के भीतर फोरामिनिफेरल उत्पादकता की भिन्नता को इंगित करती है। इसके साथ ही, समुद्र के पानी की गहराई/समुद्र के स्तर में भिन्नता को समझने के लिए प्लवक/ नित्तल अनुपात की भी गणना की गई। अध्ययन क्षेत्र में फोरामिनिफेरल उत्पादकता पर तलछट जमाव वातावरण और स्थलीय कमजोर पड़ने वाले प्रभाव को समझने के लिए नमूनों पर कण के आकार का विश्लेषण किया गया था और यह सदी के पैमाने पर क्रोड साइट पर स्थलीय निवेश की भिन्नता को दर्शाता है। $\delta^{13}C_{org}$, $\delta^{15}N$ और TOC/TN अनुपात आंकड़ा वर्तमान से 6 ka बी.पी. के दौरान अध्ययन क्षेत्र के भीतर जैविक उत्पादकता और विकृतिकरण प्रक्रियाओं में भिन्नता को दर्शाता है। $\delta^{13}C_{org}$ और TOC/TN आंकड़ा इंगित करता है कि जैविक कार्बन का स्रोत समुद्र के स्तर से प्रभावित हो सकता है और/या क्षेत्रीय जलवायु में उतार–चढ़ाव से जुड़ा हो सकता है। इसके अलावा, जैविक कार्बन अभिलेख 6 ka बी.पी. के दौरान क्षेत्र में C_3 और C_4 वनस्पति स्थलीय निवेश के मिश्रण संकेतों का सुझाव देते हैं। $\delta^{15}N$ मान विशेष रूप से पहले के 2000 वर्षों के अभिलेख के साथ कुछ स्थानों पर $\delta^{13}C_{org}$, के साथ अच्छा संबंध दर्शाता है। यह स्पष्ट रूप से प्रमाणित है कि उच्च/निम्न उत्पादकता क्रोड के आसपास के क्षेत्र में विकृतिकरण प्रक्रियाओं के लिए जिम्मेदार है।

क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

''गतवनस्पति आच्छादन की पुनर्रचना के लिए पराग उत्पादकता आंकलन'' पर, 22–23 जनवरी 2019 के दौरान नवाबगंज पक्षी बिहार, उन्नाव, उत्तर प्रदेश में, फ्रेंच इंस्टीट्यूट ऑफ पांडिचेरी, पुड्डुचेरी (डॉ. अनुपमा कृष्णमूर्ति, डॉ. प्रसाद एवं नव्या रघु) के सहयोग से क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया था। मानक CRACKLES PPE क्षेत्र संलेख द्वारा वनस्पति सर्वेक्षण किया गया। आधुनिक पराग अध्ययन के लिए मृदा नमूने भी संगृहीत किए गए। बी.सी.पु.सं., लखनऊ में व्याख्यान सत्र के दौरान, सॉफ्टवेयर में प्रशिक्षण से संबंधित पीपीई जैसे क्रेकल्स सर्वे मैनेजर का प्रदर्शन किया गया।

संस्थान परियोजनाओं से इतर शोध–कार्य

भू–विज्ञान एवं भू–भौतिकी संस्थान, चीन विज्ञान अकादमी (आई जी जी सी ए एस), बीजिंग, पी. आर. चीन में कमेका आई एम एस 1280 उपकरण प्रयुक्त करते हुए ज़िरकॉन SIMS U-Pb आयुनिर्धारण के ज़रिए छत्तीसगढ़ महासमूह से प्राप्त पॉर्सिलेनाइट एवं कृष्ण शेल के चार नमूने आयुनिर्धारित किए गए। रेहतीखोल शैलसमूह, सिंघोड़ा समूह से प्राप्त पॉर्सिलेनाइट नमूनों से मिले अपरदी ज़िरकॉन दाने 2.1–2.4 Ga तक आयु चित्रित करते हैं। दो दाने विशिष्ट मंडलन अभिलक्षण सहित पूर्ण फलकी आकृतिविज्ञान दर्शाते हैं व Ca1-2 Ga की SIMS आयु प्रदान करते हैं, जो चुने गए नमूना संस्तर की अधिकतम निक्षेपणीय आयु व्यंजित करता है। छुइपल्लि शैलसमूह, सिंघोड़ा समूह से प्राप्त पॉर्सिलेनाइट नमूने चार ज़िरकॉन आयु आंकते हैं, इनमें–से दो अपरदी दाने हैं 2.1–2.3 Ga तक आयु प्रदान कर रहे हैं। अन्य दो पूर्णफलकी ज़िरकॉन दाने Ca 1351#21 मिलियन (MSWD=0.43) की SIMS आयु प्रदान करते हैं। चुने गए नमूना संस्तर की अधिकतम निक्षेपणीय आयु व्यंजित कर रहे हैं। निष्कर्षतः सिंघोड़ा समूह की आयु <1.2 Ga अनुमानित की जा चुकी है।

विंध्य महासमूह में जैवस्तरिकी एवं भू–कालानुक्रमिकी की असंगति का समाधान करने को, जनवरी–फरवरी 2019 के माहों में पृथक स्तरिक संस्तरों से पुष्ट नमूने लिए गए हैं। आई जी जी सी ए एस, बीजिंग में कमैका IMS 1280 उपकरण प्रयुक्त करते हुए ज़िरकॉन एवं जीनोटाइम U-Pb आयुनिर्धारण हेतु भू–कालानुक्रमण प्रयोगशाला में अट्ठाइस बलुआपत्थर एवं पॉसिलेनाइट नमूने विश्लेषित किए जा रहे हैं।

मुकुंद शर्मा, एस.के. पांडे, वीरू कांत सिंह, ए.एच. अन्सारी एवं योगमाया शुक्ला [एवं डॉ. जंग्वु लैन (भू–विज्ञान एवं भू–भौतिकी संस्थान, चीन)]

भारत से नवप्राग्जीव फॉस्फोराइट के शैलविज्ञानसंबंधी तनु खंड विश्लेषण से पहली बार जीवाश्म जैवफिल्में मिली हैं। भीम द्रोणी में नवप्राग्जीव हलकल शेल के फॉस्फेटी पट्टी में पांच भिन्न सूक्ष्मसंविन्यास प्रलेखित कर लिए गए हैं। जैवफिल्मों की भूरी सतहें जीवाश्म सूक्ष्मजैव तंतुओं की कार्बनिक प्रकृति के साथ सजातीय फॉस्फेट भू–संहति से संघटित हैं। ''हल्कल शेल, भीम द्रोणी, दक्षिण भारत के फॉस्फेटी मात्रा कों (यूनिटों) में जैवफिल्म सूक्ष्मसंविन्यास'' विषयी पांडुलिपि *प्री–कैंब्रियन रिसर्च* जर्नल में पुनरीक्षणधीन है।

योगमाया शुक्ला एवं मुकुंद शर्मा [(एवं नोरा नॉफ्के, यूएसए एवं फ्लैविया कैल्लेफो, मैक्सिको)]

करनूल समूह, दक्षिण भारत के नवप्राग्जीव ओक शेल से प्राप्त 10 वंश से संबंधित 17 टैक्सा सन्निहित कार्बनिक दीवारी सूक्ष्मजीवाश्मों (ओ डब्ल्यू एम) की समुच्चय मिली है। समुच्चय स्फैरोमॉर्फ, निवही पुंज, तांतुक रूप, सायनोबैक्टीरीया से संबंधित बेलनाकार तंतु, संदिग्ध एकेंथोमॉर्फिक एक्रिटार्च, नेट्रोमॉर्फिक स्फैरोमॉफिक एवं एकेंथोमॉर्फिक सन्निहित है। ''नवप्राग्जीव ओक शेल, करनूल समूह, दक्षिणभारत से प्राप्त कार्बनिक दीवारी सूक्ष्मजीवाश्म ''विषयी पांडुलिपि ''पैलियोवर्ल्ड'' जर्नल में पुनरीक्षणधीन है।

योगमाया शुक्ला एवं मुकुंद शर्मा [एवं वी.एन. सर्जीव, जी आई एन आर ए एस, मास्को]

सीएएस–पी आई एफ आई–2016 अध्येतावृत्ति अध्ययनों के अनुक्रम में, ईडियाकारन वंश *फ्लेबेल्लोफायटन* पर पांडुलिपि में नूतन निष्कर्षों (परिणामों) को समामेलित कर लिया गया है, जो पहले दक्षिण चीन के लैंटियन शैलसमूह (635–551 मिलियन वर्ष) तथा दक्षिण आस्ट्रेलिया के ईडियाकारा सदस्य (560–550 मिलियन वर्ष) से वर्णित की गई थीं। मौजूदा रिपोर्ट दक्षिण चीन में डेंग्यिंग शैलसमूह (551–541 मिलियन वर्ष) के शिबंतन सदस्य से प्राप्त *फ्लेबेल्लोफायटन* की विद्यमानता द्योतित करती है। एक मात्रा वंश *फ्लेबेल्लोफायटन* जो समस्त तीन जैवसादिकीय गवाक्षों अर्थात शेल, बलुआपत्थर एवं कार्बोनेट शैलों में पाया जात है। ''लैंटियन एवं ईडियाकान जीवजातों से प्राप्त ईडियाकान जीवाश्म *फ्लेबेल्लोफायटन* (मेटाफायट) की जैवसादिकी एवं पुरापारिस्थितिकी'' विषयी पांडुलिपि ''गोंडवाना रिसर्च'' जर्नल हेतु विरचित की गई है।

एस.के. पांडे (एवं बिन वान, जे चेन, जुन्लई युऑ, के पांग, चेंग्गुओ गुआना, जिआओपेंग वांग (एनआईजीपी एएस, नांन्जिंग), शुहाइ जिआओ, क़िवंग तेंग (वर्जीनिया टेक, यूएसए)

ईब नदी द्रोणी, ओडिशा, भारत के उस्तली क्षेत्र में व चहुंओर, जीवाश्ममय संस्तरों के पुरापादप अध्ययन, परागाणुविज्ञान एवं कार्बनिक भू–रसायनविज्ञान का विस्तृत अध्ययन कर लिया गया है। स्थूलपुष्पी समुच्चय एक्वीसीटीय तनों *सायज़ोन्युरा गोंडवानेन्सिस, ट्रिजीजिया स्पेसिओसा, नियोमेरिओप्टेरिस पॉलीमॉर्फा, एन. तल्चीरेन्सिस* की 26 जाति, *गंगामॉप्टेरिस* की 3 जाति, *बर्टेब्रेरिया इंडिका, प्लमस्टीडिओस्ट्रोबस प्रेटिओसस*, तना संचक एवं तीन परिक्षिप्त बीज वंश अर्थात *समरॉप्सिस, कॉर्डेकार्पस, रोटंडोकार्पस* सन्निहित है। अधो जीवाश्ममय संस्तर की पुष्पी समुच्चय अर्थात धूमिल–सफेद गाध शेल *गंगामॉप्टेरिस* तथा तन्तु

व मध्यम पाश प्ररूप ग्लोसोप्टेरिस जाति सन्निहित है, जबकि सर्वोच्च धूसर शेल की समुच्चय मध्यम एवं चौड़े पाश प्ररूप *गलोसोप्टेरिस* जाति और *नियोमेरिऑप्टिरिस* सन्निहित है। यह उल्लेखनीय परिवर्तन प्रदर्शित करता है अतैव ईब नदी द्रोणी के उस्तली ग्राम में अनावरित रानीगंज शैलसमूह में दो विविध पुष्पी मंडलों का पक्ष पोषित कर रहा है।

ये पुष्पी मंडल विविध जालिकारूपी पत्तियों में मध्यएशिरा एवं पाशों के उद्भव प्रदर्शित करते हैं। ऊपरी पुष्पी मंडल विलंबित ऊपरी पर्मियन (छंगसियन काल) से संबंधित है, जबकि अधो पुष्पी मंडल प्रारंभिक ऊपरी पर्मियन (वुचिपिंजियन काल) से संबंधित है। पुरावानस्पतिक अन्वेषण एवं अश्मविज्ञानसंबंधी लक्षणों ने ईब नदी द्रोणी के अध्ययनीय खंड में अनावरित रानीगंज शैलसमूह (लोपिंजियन युग) की विद्यमानता उजागर की है। अध्ययन किए गए खंड के नमूनों से प्राप्त परागाणुसमुच्चय *स्ट्रटियोपोडोकार्पाइट्स* वंश जातियों की पूर्व प्रभाविता और कुछ स्तरिक रूप से महत्वपूर्ण टैक्सा अर्थात *डेन्सीपॉल्लेनाइट्स मैग्नीकॉर्पस, क्रेसेंटीपोल्लेनाइट्स ग्लोबोसस, कॉर्डास्पोराइट्स ऑस्ट्रेलीन्सिस, फाल्सीस्पोराइट्स नूथलीएन्सिस, स्ट्रोटेरस्पोराइट्स पर्फेक्टस, लुनेटीस्पोराइट्स पेल्लुसिडस, स्ट्रिओमोनोसैक्काइट्स* जातियों, *गुट्टलापॉल्लेनाइट्स हन्नोनिकस बीलेंडाइट्स* व लुसिफर एवं *कामठीसेक्काइट्स कामठीन्सिस* के साथ–साथ फॉनीपॉल्लेनाइट्स जातियों की उप–प्रभुत्वता दर्शाता है। समुच्चय विलंबित पर्मियन रानीगंज परागाणुवनस्पति –जात के साथ इसकी साम्यता की पुष्टि करता है। निक्षेपण के दरम्यान जैवचिह्नक विश्लेषण शैवाल एवं सूक्ष्मजैव कार्बनिक पदार्थ का उन्नत योगदान व्यंजित करता है। फिर भी, समग्र जैवचिह्नक संघटन एवं वितरण अध्ययन किए गए नमूनों की वृद्धित तापीय परिपक्वता प्रस्तावित करता है।

एस. सुरेश के. पिल्लई, नेहा अग्रवाल, रन्सी पी. मैथ्यूज एवं अन्जू सक्सेना [एवं श्रीरूप गोस्वामी (संबलपुर विश्वविद्यालय, ओडिशा)]

वर्धा द्रोणी के वेध – छिद्र एनपी– 74 पर परागाणविक अध्ययन किया गया। परागाणु समुच्चय के गुणात्मक एवं मात्रात्मक विश्लेषण ने दो विशिष्ट परागाणुसमुच्चय प्रकट की हैं। *स्युरिंगीपॉलेनाइट्स* जाति (40–51%) की प्रचुरता तथा *पैरासैक्काइट्कस* जाति (25–30%) परागाणु समुच्चय–प्रथम (277–283 मी.) अभिलक्षणित करती है। *फॉलीपॉल्लेनाइट्स* जाति, *स्ट्रिएटोपोडोकार्पाइट्स* जाति एवं *टेनिएट्स* (13–28%) के साथ–साथ *स्युरिंगीपॉल्लेनाइट्स* जाति (30–78%) की प्रभुत्वता परागाणुसमुच्चय द्वितीय (102.5–271 मीटर) करती है। परागाणुसमुच्चय प्रथम एवं द्वितीय इसके सादृश्य क्रमशः प्रारंभिक पर्मियन आयु के उपरी करहरबाड़ी एवं अधो बरकार परागाणुवनस्पति–जात दर्शाते हैं। प्राप्त हुई वनस्पति–जात के आधार पर परागाणुसमुच्चय प्रथम एवं द्वितीय की आयु आर्टिन्सकियन नियत की जा सकती है। 202 मीटर की गहराई पर स्थूल बीजाणुओं के चार वंश भी प्राप्त हुए हैं। परागाणुसंलक्षणी अन्वेषणों से पांच विशिष्ट परागाणुसंलक्षणी संघ (क–ड़) अभिनिर्धारित किए जा चुके हैं। (क) परागाणुसंलक्षणी संघक बीजाणु– पराग की पूर्वप्रभाविता से सीमांकित है, परागाणुसंलक्षणी संघक बीजाणु–पराग की पूर्वप्रभाविता से सीमांकित है, परागाणुसंलक्षणी (ख) संरचित स्थलीय तत्वों की प्रभाविता से अभिलक्षणित है, परागाणुसंलक्षणी संघ (ग) लकड़ी का कोयला से प्रभावित है, परागाणुसंलक्षाी (घ) न्यून कार्बनिक पदार्थ की प्रभुत्वता से विख्यात है तथा परागाणुसंलक्षणी (ड) अक्रिस्टलीय, कार्बनिक पदार्थ के पूर्वप्रभुत्व से चिह्नित है। परागाणुसंलक्षणी संघ क–ड गाद– गठित विन्यास में समीपस्थ विन्यास में स्वच्छता से घनी वनस्पति; बाढ़ के मैदानों के अनावरित क्षेत्रों में ऑक्सीकारक स्थितियां : अल्प ऊर्जा पर्यावरण में मंद प्रवाह/जलाक्रांत विन्यास एवं ऑक्सीजन–न्यून स्थितियों मे निक्षेपित है।

नेहा अग्रवाल, श्रीकांत मूर्ति एवं एस. सुरेश कुमार पिल्लई

"भारत का ऊपरी गोंडवाना (जुरैसिक – प्रारंभिक चाकमय) पादप स्थूलजीवाश्म वंश "विषयी ग्रंथसूची की रचना की। मौजूदा ग्रंथसूची भारतीय अवसादी द्रोणियों में उनके फोटोग्राफ, अध्याय के आंकड़े, क्रमबद्ध वर्गीकरण, भू–वैज्ञानिक एवं भौगोलीय घटनाओं सहित विविध रूपों को एकीकृत करना, सामयिक बनाना और विविध रूपों के व्यापक निदान/वर्णन पर लक्षित है। यह ग्रंथ–सूची संस्थान के प्रकाशनों की सूची के अतिरिक्त है। ग्रंथसूची के रूप में पुरापुष्पी आंकड़े का संकलन मध्यजीवी पादप जीवाश्मों का ज्ञान प्राप्त करने में युवा शोधार्थियों को केवल सुविधा नहीं प्रदान करेगी अपितु इस विषय में सक्रिय शोधार्थियों हेतु सुलभ संदर्भ के रूप में मदद करेगा।

नीरू प्रकाश एवं नीलम दास

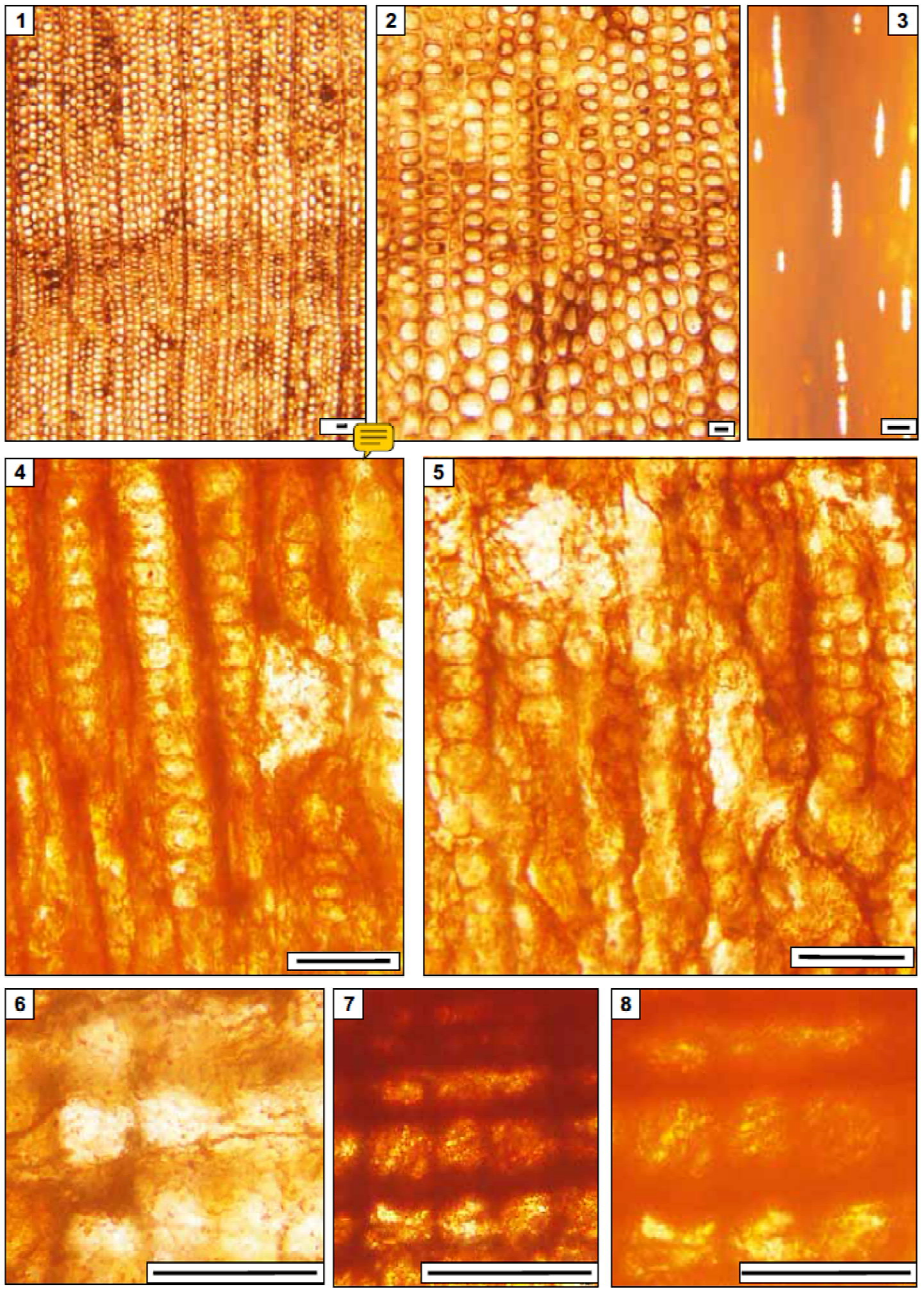
बंदर कोयला क्षेत्र, वर्धा द्रोणी, महाराष्ट्र में नंद – बेसुर खंड के भाग नंद ग्राम के नज़दीक वेधित एन पी–74 वेध क्रोड से परागाणुसंरूप मिले हैं जिसमें बीजाणु/परागदाने सन्निहित हैं। परागाणु–समुच्चय *स्यूरिंगीपॉल्लेनाइट्स* वंश की प्रभुत्वता तथा *केहनियासेक्काइट्स, प्लिकेटीपॉल्लेनाइट्स पोटोनीस्पोराइस, बर्राकाराइट्स अर्रुकेटीपॉल्लेनाइट्स, स्ट्रिएटोपोडोकार्पाइट्स* इत्यादि के साथ–साथ *फॉनीपॉल्लेनाइट्स* (=*प्रोटोहेप्लॉक्सीपाइनस*) की उप–प्रभुत्वता दर्शाती है। स्थूलबीजाणु तीन वंश अर्थात *बोकारोस्पोराइट्स रोटंडस, बोकारोस्पोराइट्स* जाति, *झरियाट्रिलेटीज फिलिफॉर्मिस सिहींस्पोराइट्स बेकुलेटस, एस. इंडिका, एस. नौटियालयाई. एस. रेडियालिस. एस. सुरंगयाई* एवं *सिंहीस्पोराइट्स*

जाति से संबंधित नौ जाति से रूपायित हैं। सूक्ष्मबीजाणु एवं स्थूलबीजाणु समुच्चय अधो बराकार शैलसमूह के तुल्य प्रारंभिक पर्मियन काल व्यंजित करती है।

श्रीकांत मूर्ति, ओ. एस. सराटे एवं नेहा अग्रवाल

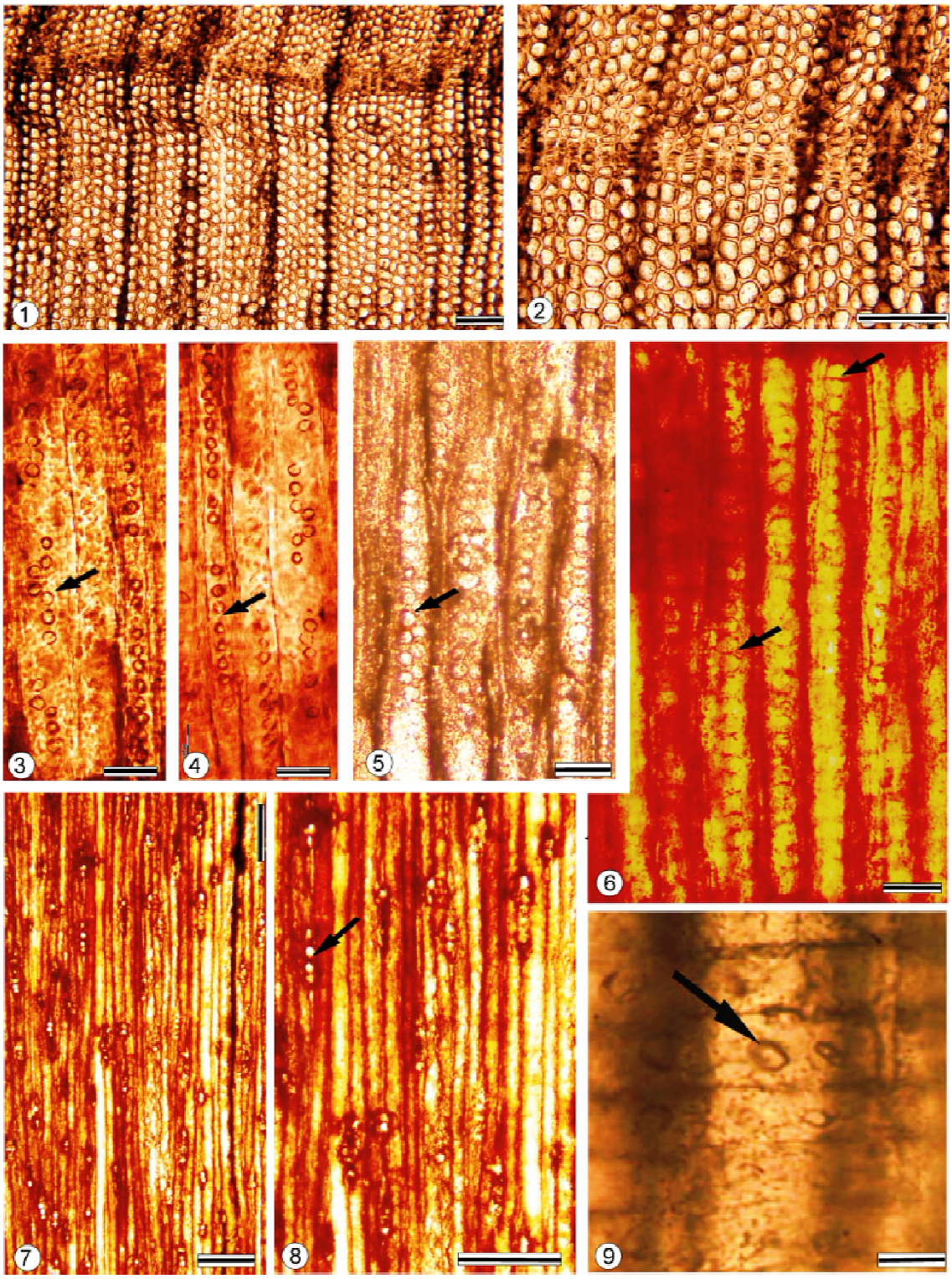
कोटा शैलसमूह की पुरावनस्पति–जात का विश्लेषण उनकी विविधता एवं पुरापारिस्थितिकीय महत्ता समझने हेतु किया। शंकुवृक्ष परिवार अरौकेरिएसी से संबंधित एक अभिनव जाति *अगतॉक्सीलॉन कोटेन्से* भी हमने वर्णित की (चित्र 1)। हमारा अध्ययन दर्शाता है कि वनस्पति–जात शंकुवृक्षों से प्रभावित थी तथा यह कि यह विलंबित जुरैसिक–गंगापुर शैलसमूह, प्राणहित–गोदावरी द्रोणी की अधोचाकमय वनस्पति– जात के तथा राजमहल पहाड़ियों के राजमहल शैलसमूह से भी तुल्य है।

चिन्नप्पा चोप्पारप्पु, ए. रजनीकांत एवं कवाली पॉलिन सबीना



चित्र 1– (1–2) अस्पष्ट वृद्धि वलय एवं वाहिनिका कोशिकाएं, 3. एकलपंक्तिक किरण कोशिकाएं दर्शाते स्पर्शीय परिच्छेद, 4. एकलपंक्तिक सीमांकित गर्त दर्शाता अरीय परिच्छेद, 5. उपसम्मुख–स्थिति में व्यवस्थित द्विपंक्तिक सीमांकित गर्त दर्शाता अरीय परिच्छेद, 6–8. अरौकैरिऑइड गर्त समूह सहित तिर्यक क्षेत्र वृद्धि वलय प्ररूप एवं पत्ता जीवाश्म समुच्चय व्यंजित करता है कि वृद्धि ऋतुनिष्ठ थी परंतु अधिकांशतः प्रतिबलित थी।

प्राणहित– गोदावरी द्रोणी में कोटा शैलसमूह के विलंबित जुरैसिक से प्रारंभिक चाकमय से प्राप्त सिलिकी भूत काष्ठ का अध्ययन कर लिया गया है तथा इसकी बंधुता अभिनिर्धारित की जा चुकी है। काष्ठ अरीय वाहिनिका भित्तियों एवं टैक्सोडिऑड तिर्यक – क्षेत्र गर्तों पर मिश्रित गर्तन सहित विशिष्ट वृद्धि वलयों से अभिलक्षणित है।



चित्र 2– (1–9) *प्रोटैक्सोडायोक्सी लॉन साहनयाई* जाति नवम; (1,2) अस्पष्ट वृद्धि वलय एवं वाहिनिका कोशिकाएं दर्शाता अनुप्रस्थ परिच्छेद; (3,4) अलग–से व्यवस्थित एकलपंक्तिक सीमांकित गर्त दर्शाता अरीय परिच्छेद (तीर देखें); (5) उप–सम्मुख स्थिति में व्यवस्थित द्विपंक्तिक सीमांकित गर्त दर्शाता अरीय परिच्छेद; (6) संस्पर्शी एकलपंक्तिक सीमांकित गर्त दर्शाता अरीय परिच्छेद; (7, 8) एकलपंक्तिक किरण कोशिकाएं दर्शाता स्पर्शीय परिच्छेद; (9) टैक्सोडियॉड गर्त सहित तिर्यक क्षेत्र। स्केल बार 50 µm

अध्ययन की गई काष्ठ में प्रेक्षित इन लक्ष्यों के संयोजन संकेत देते हैं कि यह टैक्सोडिएसियस कप्रेसेसी के *प्रोटैक्सोडायोक्सीलॉन* से संबंधित है तथा एक अभिनव जाति *प्रोटैक्सोडायोक्सीलॉन* साहनायाई जाति नवम स्थापित कर दी गई है (चित्र 2)। कुटुंब के आधुनिक निरूपणों सहित काष्ठ की तुलना इसका संबंध टैक्सोडियम से व्यंजित करती है। पश्चदारू (लेटवुड) की अल्प प्रतिशतता से अभिलक्षणित विशिष्ट वृद्धि सहित वर्तमान जीवाश्म काष्ठ संकेत देती है कि वृद्धि स्थितियां अनुकूल थीं। अवसादिकीय लक्षणों एवं अन्य सहयोगी पादप जीवाश्मों पर आधारित *प्रोटैक्सोडायोक्सीलॉन साहनियाई* जाति नवम हेतु तटवर्ती उत्पत्ति–स्थान अनुमानित किया गया था। नदी तट के साथ ऋतुनिष्ठ परिवर्तन एवं वर्षण के उच्च स्तरों के सहित उपउष्णकटिबंधीय जलवायु की प्रभाविता की वजह से अध्ययन किए गए क्षेत्र में वनस्पति संभवतः अनुकूल थी।

चिन्नप्पा चोप्परप्पु, ए. रजनीकांत एवं कवाली पॉलिन सबीना

टपिन उत्तरी विवृत खान पश्चिमी बोकारो कोयला क्षेत्र, झारखंड की बराकर अनुक्रम परागाणुसंलक्षणी विश्लेषण हेतु अन्वेषित कर ली गई है, परिक्षेपित कार्बनिक पदार्थ गणना के आधार पर तीन विशिष्ट परागाणुसंलक्षणी (I-III) अभिनिर्धारित कर ली गई है। प्रथम परागाणु सैलक्षणी बीजाणु–पराग की प्रभुत्वता से अभिलक्षणित है; द्वितीय परागाणुसंलक्षणी ओपेक/पारभासी पादपखंडज के उच्च मान के साथ–साथ अपारदर्शी पादपखंडजों की बहुलता से सीमांकित है तथा तृतीय परागाणुसंलक्षणी ओपेक/पारभासी से प्रतिष्ठित है। समूचे अनुक्रम का परागाणुसंलक्षणी विश्लेषण नदी के अंतः स्तर विलगन के साथ–साथ दलदल –प्रभावी प्रावस्था इंगित करता है जो प्रत्यक्षतः परागाणु पुष्पी अध्ययनों को संपुष्ट करता है।

नेहा अग्रवाल एवं श्रीकांत मूर्ति

ईब नदी के परागाणविक अन्वेषण कर लिए गए हैं। स्तरिकरूप से महत्वपूर्ण टैक्सा अर्थात *कॉर्डस्पिोराइट्स ऑस्ट्रेलीएन्सिस, फाल्सी स्पोराइट्स स्टेबिलिस एफ. नुतेलिएन्सिस, स्टोटरस्पोराइट्स पर्फेक्टस, लुनेटीस्पोराइट्स पेल्लुसिडस, स्ट्रिओमोनो सेक्काइट्स* जाति, *गुट्टुलोपॉल्लेनाइट्स हन्नोनिकस, वीलंडाइट्स लुसिफर* और *कामठीसेक्काइट्स कामठीएन्सिस* की विद्यमानता के साथ–साथ रखिय द्विसपुट (*स्ट्रिएटोपोडोकार्पाइट्स* जातियां एवं *फॉनीपॉल्लेनाइट्स* जातियां) की प्रचुरता विलंबित पर्मियन बंधुता की रानीगंज परागाणुवनस्पति–जात से इसकी सदृशता की पुष्टि करती है।

नेहा अग्रवाल एवं एस. सुरेश के. पिल्लई

चित्र 3– कैंबे द्रोणी (ताड़केश्वर) गुजरात से प्राप्त एंबर अंतः स्थापित कीट *गुजरातोमायीआ मिरिपेज* गिल्का प्रकाशन ज़क्रजेव्स्का, 2018, प्रौढ़ नर, बी एस आई पी टैड – 610, प्रारंभिक आदिनूतन, 54 मिलियन वर्ष, ताड़केश्वर खान, गुजरात, भारतः (क) एंबर में अंतर्वेशन; (ख) हैबिटस; (ग) हिंद पैर टीबिया का अग्रस्थ भाग : (घ) सिर : (ड़) कठोर शूक सहित प्रशल्क; (च) पृष्ठीय रूप में हायपोपायजियम

चित्र 4– *टेनीटर्सस रेमस* जाति नवम, प्रौढ़ नर, बी एस आई पी टैड – 521, प्रारंभिक आदिनूतन, 54 मिलियन वर्ष, ताड़केश्वर खान, गुजरात, भारत : (क) एंबर में अंतर्वेशन (ख) हैबिटस(ग) पंख; (घ) मध्य पैर का टीबियल आर्मेचर; (ड़) आवर्धित मध्य–पैर का स्कंध–रहित कंकत

जिला सूरत, गुजरात से प्राप्त कीट अवशेष सन्निहित कुछ एंबर अभिनिर्धारित कर लिए गए हैं (चित्र 3–4)। कीट का नूतन वंश लायजीसटॉर्हीनीडे की तीन अभिनव जाति से रूपायित है। ये लायजीस्टॉर्हीनीडे कीट आज के उष्णकटिबंधीय से शीतोष्ण कोष्ण वन में पाये जाते हैं।

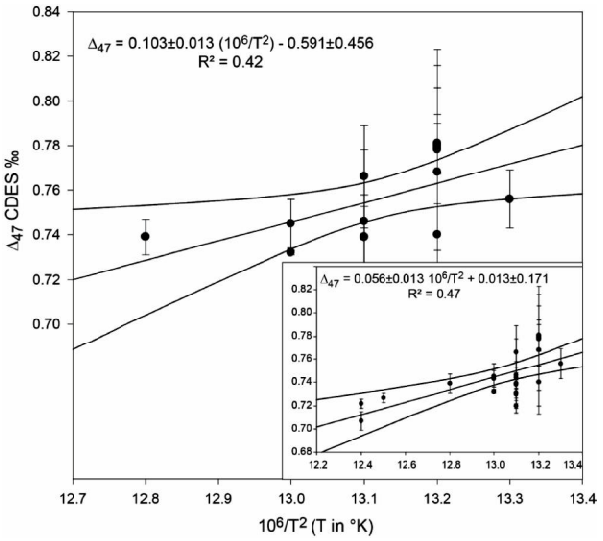
हुकम सिंह (एवं वॉजसीछ गिल्का व मार्टा ज़क्रज़ेव्स्का

अष्टोना ग्राम, यवतमल जिला महाराष्ट्र, वर्धा – गोदावरी द्रोणी में अवस्थित वेध–छिद्र अनुक्रम से प्राप्त अंतःट्रेपी अनुक्रम (65 मिलियन वर्ष) से मिली जीवाश्म पराग में लिनेसी से संबंधित विद्यमान पराग के साथ बंधुता दर्शायी। अवसादों से दो पराग आकारप्रकार अद्वारकी एवं बिविदरकी प्राप्त हुए हैं। जीवाश्म पराग में बाह्य आवरण मंडन में द्विरूपी लक्षणों ने जीवाश्म पादप की विषमवर्तिकी प्रकृति जताई।

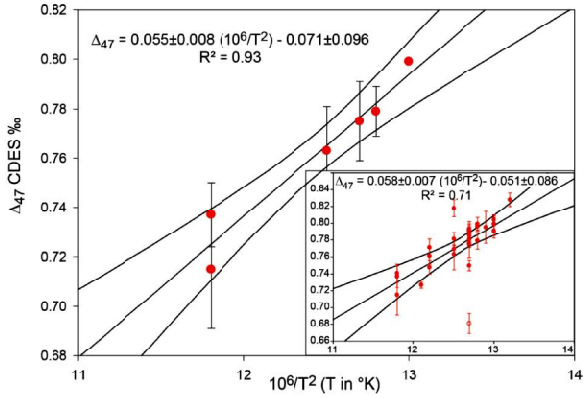
माही बन्सल, वंदना प्रसाद, अंजुम फ़ारूक़ी एवं श्रीकांत मूर्ति

यू सी एल ए में डॉक्टरीय – पश्च अध्येतावृत्ति की अवधि के दौरान, मैं 3 परियोजनाओं, प्रथमतः पुर्तगाल से प्राप्त जीवाश्मित डायनोसॉर अंडा कवचों का अभिनिर्धारण एवं विश्लेषण से संबद्ध था। परियोजना का लक्ष्य कासल डा रोला पोर्टो डास बर्कस (*टॉर्वोसोरस* जाति), पैमोगो (*लॉरिनहनोसॉरस* जाति) से प्राप्त डायनोसॉर अंडा कवचों व संग्रथनों से तुलना करते हुए गत पारिस्थितिकी की पुनर्सरचना करना था। क्रमशः पोर्टो डास बर्कस एवं पैमोगो से प्राप्त *टॉर्वोसोरस* एवं *लॉरिन हनोसॉरस* के अंडा कवचों हेतु प्राथमिक निष्कर्ष यथोचित क्रमशः 63 एवं 75 अंश सेल्सियस तक यथोचित उच्च तापमान दर्शाते हैं जबकि कासल डा रोला से प्राप्त अंडा कवच 32 अंश सामान्य तापमान दर्शाते हैं। कमशः पोर्टो डास बर्कस एवं पैमोगो हेतु 55 एवं 16 अंश सेल्सियस के तथा कासल डा रोला के संग्रथन हेतु 48 अंश सेल्सियस परिवर्तनीय निष्कर्ष भी संग्रथन दर्शाता है।

स्मिथसोनियन संग्रहालय संग्रहणों से प्राप्त किए गए भू–मंडल के विविध भागों से गहरे समुद्र प्रवाल के द्रव्यमान परिक्षेपण को अभिनिर्धारित करना मेरी द्वितीय परियोजना थी। यहाँ हम खनिज–वैशिष्ट्य, वर्गक–वैशिष्ट्य एवं वृद्धि–दर–संबंधित प्रभावों को अन्वेषित करने के साथ–साथ गहरे समुद्र प्रवालों में पुरातापमीटर के रूप में और विकसित 'युग्मित' समस्थानिकों का नूतन आंकड़ा प्रस्तुत करते हैं। हमने 35 एरागोनाइटिक स्कलेराक्टिनियन, उच्च–Mg कैल्साइटी गॉर्गोनियन एवं मूल्यवान गहरा–समुद्र प्रवालों को विश्लेषित किया तथा अन्य एरागोनाइटिक स्कलेराक्टिनियन वर्गक हेतु आंकड़ा प्रकाशित करने को निष्कर्षों की तुलना की। मापित Δ_{47} मानों की तत्रैव तापमानों से तुलना की गई तथा वर्गक – वैशिष्ट्य प्रभावों को अन्वेषित करने को प्रत्येक समूह हेतु Δ_{47} व तापमान के मध्य संबंधता नियत की गई। हम निष्कर्ष निकालते हैं कि एरागोनाइटिक स्क्लेराक्टिनियन गहरे–समुद्र प्रवाल उच्च Mg कैल्साइटी गॉर्गोनियन प्रवालों की अपेक्षा उच्चतर मान प्रदर्शित करते हैं तथा प्रवाल के दो समूह Δ_{47} –तापमान अंशांकनों के मध्य सांख्यिकीय रूप से भिन्न संबंधता उत्पन्न करते हैं। ये आंकड़े समस्त कार्बोनेट युग्मित समस्थानिक अंशांकन आंकड़े में महत्वपूर्ण हैं क्योंकि उन्हीं यंत्रों, फॉस्फोरिक अम्ल संघटन, पाचन तापमाना व तकनीक, CO_2 गैस शुद्धीकरण उपकरण और आंकड़ा प्रबंधन प्रयुक्त करते हुए वे दर्शाते हैं कि उसी पर्यावरण व विश्लेषित से प्राप्त विविध पदार्थों में विशिष्ट Δ_{47} तापमान अंशांकन प्रेक्षित किए जा सकते हैं। निष्कर्ष दर्शाते हैं कि गॉर्गोनियन हेतु चित्र 3 में दर्शायी संबंधता: $\Delta_{47}=(0.103 \pm 0.013\times10^6/T^2+0.591\pm0.456)$ (η=31) तथा कार्बन डाई ऑक्साइड द्रव्यमानीकृत मापन (सी डी ई एस) के सापेक्षिक CO_2 $^{13}C^{18}O^{16}O$ का, प्रति मिल में स्केलीराक्टीनियन प्रवालों हेतु चित्र 5 में दर्शायी $\Delta_{47}=(0.055 \pm 0.008\times10^6/T2-0.071 \pm 0.096)$ (η=16) के अनुगामी



चित्र 5: किंबाल एवं अन्य प्रकाशन (2015) द्वारा पूर्व में निष्कर्षों की तुलना में गॉर्गोनियन गहरा समुद्र का युग्मित समस्थानिक अंशांकन



चित्र 6 : किंबाल एवं अन्य (2015), त्यागराजन एवं अन्य (2011) तथा घोष एवं अन्य द्वारा (2006) पूर्व में प्रकाशित निष्कर्षों की तुलना में स्क्लेराक्टिनियन गहरा–समुद्र प्रवाल का युग्मित समस्थानिक अंशांकन

तथा केल्विन में T तापमान है (चित्र 6), मछली कर्णाश्म एरोगोनाइट के अम्ल पाचन से उत्पन्न CO_2 में ^{13}C ^{18}O ^{16}O प्रचुरता तापमान वृद्धि का कार्य है।

तृतीय परियोजना में हमने उन कर्णाश्मों के अम्ल पाचन से उत्पन्न ^{13}O ^{18}O ^{16}O के आरोगोनिटिक मछली कर्णाश्म व प्रचुरताओं की तापमान वृद्धि में संबंधता को पुनः निरीक्षित किया। घोष एवं अन्य (2007) में विश्लेषित आधुनिक मत्स्य की सात जाति से प्राप्त कर्णाश्म के विश्लेषणों पर हमारा अंशांकन आधारित है। जिन तापमानों पर मत्स्य कर्णाश्म अवक्षेपित हुए जल में, जिसमें वे रहे, उनके अनुमानित जीवन कालों के औसतन में माध्य तापमान से अनुमानित किए गए। हमारे नमूनों के अनुमानित वृद्धि तापमान 2 और 25 अंश सेल्सियस के बीच परिवर्तित होते हैं। हमारे निष्कर्ष दर्शाते हैं कि कार्बन डाई ऑक्साइड द्रव्यमानीकृत मापन (सी डी ई एस) के सापेक्षिक CO_2 में ^{13}C ^{18}O ^{16}O का प्रति मिल में Δ_{47} = (0.040×106 / T2+0.207 संबंधता के अनुगामी मत्स्य कर्णाश्म एरोगोनाइट के अम्ल पाचन से उत्पन्न CO_2 में ^{13}C ^{18}O ^{16}O की प्रचुरता कार्य है तथा कैल्विन में T तापमान है।

प्रसन्ना के. {एवं प्रो. आराधना त्रिपाठी, यूसीएलए}

सोनारी भूरा–कोयला दिकमान अनुक्रम से प्राप्त परागाणु पुष्पी संघटन का अन्वेषण कर लिया गया हैं आवृतबीजी पराग दानों (*स्पिनीज़ोनोकॉल्पाइट्स, कपूरडीपॉल्लेनाइट्स, रेटिवेर्रुमोनोसल्काइट्स, एकेंथोट्रिकोल्पाइट्स, क्लवेडीपोरो–पॉल्लेनाइट्स, पामीडाइट्स, लॉगापर्टाइट्स, पामेपॉल्लेनाइट्स*) ऐरेकेसी परिवार तथा प्राचीनतम एकबीजपत्री (*प्रॉक्सापर्टाइट्स*) को मुख्यतः संदर्भित की विद्यमानता अध्ययन व्यंजित करता है। विविध स्तरों पर अभिलिखित घूर्णीकशाभ पुटी समुच्चय, आयु–निदान टैक्सा पर प्रारंभिक अध्ययन से प्राप्त ऐराकेसी परिवार, प्रारंभिक आदिनूतन (? वाई प्रेसीयन) काल इंगित करता है।

भगवान डी. सिंह (एवं पूनम वर्मा, बी एस आई पी, लखनऊ)

उत्तर–पश्चिम भारत में सिंधु घाटी मानव सभ्यता से प्राप्त पुरातात्विक नमूनों (गोलाभ पिंडक) का अध्ययन हो चुका है। दाल निष्कर्ष का तुलनात्मक अध्ययन दो FAME संघटनों की विद्यमानता दर्शाता है जो कुल समुच्चय सहित पिंडक का ~ 43.5% महत्वपूर्ण रूप से योगदान देता है। ये दो संघटन 30% योगदान सहित पिंडक नमूना निष्कर्ष में भी उत्पन्न होते हैं, सामान्य अथवा लगभग सामान्य स्त्रोत जता रही हैं, संभवतः दाल / दालें जो इन पिंडको को बनाने में प्रयुक्त हो सकी हैं।

रन्सी पॉल मैथ्यूज {एवं राजेश अग्निहोत्री, बी एस आई पी, लखनऊ}

लालमेटिया के पर्मियन कोयला दिकमान पुराजलवायवी स्थितियां अनुमानित करने हेतु अध्ययन किए गए। खंड के निचले एवं ऊपरी भाग में पुराजलवायवी स्थितियों में प्रबल उतार–चढ़ाव की व्याख्या कर ली गई है जबकि मध्य भाग में सापेक्षतया अनवरत स्थितियां व्याप्त थीं।

रन्सी पॉल मैथ्यूज {एवं एस.सुरेश के. पिल्लई, बी एस आई पी, लखनऊ}

अंतः लद्दाख अंचल की गुफा छतों पर इसकी प्रकृति एवं शैलसमूह पर और जानकारी लेने हेतु गहरी रंगीली रेजिनी निक्षेप का आण्विक तात्विक दृष्टिकोण प्रतिपादित किया गया है। स्थूल आण्विक अभिलक्षणन η–एल्केन संयुग्मन, ऐरोमैटिक यौगिक एवं अम्ल–एस्टर संयुग्मनों की विद्यमानता दर्शाता है।

रन्सी पॉल मैथ्यूज {एवं अनुपम शर्मा, बी एस आई पी, लखनऊ}

तीव्र शीतकालीन वर्षा की वजह से चेन्नई में बाढ़ के उपरांत संगृहीत पृष्ठीय नमूनों के साथ पुलिकट लैगून में परागाणिवक एवं बहुप्रतिपत्री अध्ययन किए गए थे।

अंजुम फ़ारूक़ी एवं अंजलि त्रिवेदी

भारत के पादपभौगोलीय एवं जलवायु रूप से भिन्न अंचलों से अब तक किए गए आधुनिक पराग परिक्षेपण अध्ययनों की समीक्षा की गई। ऐसे अध्ययनों पर हाल के वर्षों में हुई प्रगति पर प्रकाश डाला गया, आगे अध्ययनों हेतु आने वाली सीमाओं एवं संस्तुतियों पर चर्चा की गई।

परागाणिवक परिदृश्यों पर आधारित पश्चिमी एवं पूर्वी हिमालय से प्राप्त विलंबित अत्यंतनूतन–होलोसीन वनस्पति एवं जलवायु परिवर्तन की अन्य समीक्षा की गई है तथा इस पहलू पर पांडुलिपि समीक्षा अधीन है।

रतन कर एवं एम. एफ. क़मर

चेरई तटीय क्षेत्र, केरल दक्षिण–पश्चिम भारत से प्राप्त उच्च–विभेदन बहुप्रतिपत्री (तात्विक, गठनात्मक, डायटम, पराग, घूर्णीकशाभ पुटी) दशक से सहस्त्राब्दि – मापन प्रस्तुत किया गया था। ~2000 ईसवी का परागाण्विक अभिलेख या तो अनाच्छादन परिवहन, मानव गतिविधियों अथवा प्रक्रमों के प्राकृतिक घटकों के रूप में निक्षेपणीय स्थल पर व्याप्त प्राकृतिक एवं मानवजनिक घटकों की भूमिका बढ़ाने की संयुक्त पर्यावरणीय स्थिति व्यंजित करता है। बहुप्रतिपत्री आंकड़ा सुझाता है कि 910 से 1228 ईसवी के दौरान आर्द्रतर जलवायवी स्थितियों की ओर विस्थापन हुआ। वनस्पति विविधता में ह्वास आंकड़ा समुच्चय भी प्रारंभिक 13वीं शताब्दी ईसवी के दौरान प्रारंभ हुई शुष्कतर स्थितियों की ओर

विस्थापित आंकड़ा समुच्चय अभिलिखित करता है। गत 2000 वर्षों के दौरान जलवायु परिवर्तनीयता की भू–मंडल एवं/अथवा आंचलिक प्रवृत्तियां अन्वेषित करने को चेरई अवसादों के इस अभिलेख की अन्य महाद्वीपीय एवं समुद्री पुराजलवायवी अभिलेखों से भी तुलना की गई। मौजूदा प्राप्तियां कोष्ण/शीत घटनाओं जैसे मध्य कोष्ण अवधि, मध्य जलवायु विसंगति, अल्प हिम युग (लिटिल आइस एज) एवं मौजूदा तापन की विविध सहस्त्राब्दि – मापन घटनाओं के सुसंगत हैं एवं समुद्री – स्थलीय दूरसंवेदन की परिकल्पना का समर्थन करती हैं।

मनोज एम.सी. ज्योति श्रीवास्तव, प्रेमराज उद्दंडम, बिस्वजीत ठाकुर एवं प्रियंका सेठ

जीवित वृक्ष क्रोड़ों एवं सागौन (*टैक्टोना ग्रांडिस*) के बचे हुए ठूंठों को प्रयुक्त करते हुए विकसित वृक्ष –वलय कालानुक्रमण पर आधारित, बिंदु–दर–बिंदु समाश्रयण दृष्टिकोण प्रयुक्त करते हुए केरल के जिले हेतु आकाशीय वर्षा पुनर्संरचना का प्रयास किया गया। वृक्ष –वलय कालानुक्रमण प्रत्येक जिले की वर्षा से सहसंबंधित था तथा मई की वर्षा सार्थकता से सकारात्मक थी। इस संबंधता पर आधारित, 1745–2000 ईसवी हेतु प्रत्येक जिले की आकाशीय वर्षा पुनर्रचित की गई। और विश्लेषण तथा पांडुलिपि रचना प्रगति पर है।

एस. के शाह

एल. थॉम्टे ने जनवरी 2019 के दौरान मणिपुर से *पाइनस केसिया* के 20 वृक्षों से चालीस वृक्ष क्रोड संगृहीत किए। वृक्षकालानुक्रमण की मानक विधियां प्रयुक्त करते हुए समस्त क्रोड प्रक्रमित किए गए तथा तत्पश्चात, 39 वर्षों (1980–2018 ईसवी) का वृक्ष – वलय कालानुक्रमण विकसित किया गया। वृक्ष वृद्धि पर जलवायु की प्रभाविता समझने को कालानुक्रमण की तुलना आई एम डी ग्रिड –युक्त दैनिक एवं मासिक जलवायु आंकड़ा समुच्चयों से की गई। आंकड़े का और विश्लेषण पांडुलिपि रचना प्रगति पर है।

एल. थॉम्टे एवं एस. के शाह

पिछले 13.7 हजार वर्षों से सिक्किम हिमालय मानसूनी परिवर्तनीयता पुनर्रचित करने को सिक्किम हिमालय से प्राप्त एक ~ 3 मीटर गहरी हिमनद हिमानीधौत अवसादी परिच्छेदिका से प्राप्त नमूनों का एक संयुक्त उच्च विभेदन $\delta^{13}C$, कुल कार्बनिक कार्बन (TOC), अवसाद गठन एवं पर्यावरणीय चुंबकीय विश्लेषण किया गया। इन दशकीय से सहस्त्राब्दि मापन अभिलेखों में पिछले ~13 हजार वर्षों से आई एस एम के पॉच सकारात्मक और

चित्र 7–क. *अडनसोनिया डिजिटेटा* (बैओबाब वृक्ष), ख. *अडनसोनिया डिजिटेटा* (वृद्धित)

तीन नकारात्मक अभियान अभिनिर्धारित किए। ~ 11.7 एवं 11.4 हजार वर्षों के दौरान यंगर ड्रायाज (YD) के अवसान के दौरान सर्वाधिक प्रसिद्ध यकायक नकारात्मक आई एस एम विस्थापन प्रेक्षित किया गया जबकि आई एस एम ~ 11 एवं 6 हजार वर्षों के मध्य स्थायी था तथा 6 एवं 3 हजार वर्षों के मध्य प्रमुखता से इसका पतन हो गया। आश्चर्य जनक रूप से हिमालय के इस भाग में मध्य कोष्ण अवधि (MWP) तथा अल्प हिम युग (LIA) दोनों अवधियों के दौरान प्रबल था। आई एस एम में ये आंचलिक परिवर्तन अंतः उष्णकटिबंधीय सम्मिलन मंडल (ITCZ) तथा पूर्वी एशियाई मानसून (EAM) की माध्य स्थिति में दक्षिणोन्मुख विस्थापन में युग्मित थे।

रूबी घोष, शैलेश अग्रवाल {एवं शेख नवाज़ अली}

अल्गनकुलम पुरातात्विक स्थल से प्राप्त डॉ. जे. भास्कर, पुरातात्विक अधिकारी/निदेशक– अल्गनकुलम उत्खनन, पुरातत्वविज्ञान विभाग, तमिलनाडु सरकार, चेन्नई से प्राप्त किए गए पांच पुरावानस्पतिक नमूने विश्लेषित किए। अफ्रीकी उद्गम *अडनसोनिया डिजिटेटा* के बीज *टमरिनडस इंडिका, सिट्रस* जाति एवं *ज़िज़ीफस* जाति के साथ–साथ जो भारतीय उपमहाद्वीप में 327 ई. पू. में स्थापित हुए, अभिलिखित किए (चित्र 7)।

अनिल के. पोखारिया

वायुमंडलीय सूक्ष्म कणिकीय पदार्थ ($PM_{2.5}$) विशेषतया नई दिल्ली एवं लखनऊ जैसे भारत –गंगा के मैदानों के विशाल शहरों पर विशाल पर्यावरणीय ख़तरे के रूप में उभरा है। इस $PM_{2.5}$ अग्रणीत्व वायुमंडलीय प्रदूषण ने शीतकालीन माहों के प्रारंभ में अत्यधिक धूमिल कुहरा (SMOG)/धुंध घटनाओं के रूप में अनुभव किया। सूक्ष्म $PM_{2.5}$ कण समूचे पारिस्थितिकतां, कृषि उत्पादकता प्रभावित करने तथा मानव जीवन आयुकाल अत्यधिक रूप से कम करने में सक्षम हैं। दीवाली पर्व के उपरांत ही दिल्ली एवं राष्ट्रीय राजधानी प्रदेश (NCT) में ~ 800μ m-3 के औसतन $PM_{2.5}$ सांद्रता सहित 2 किमी. से कम हवाई–दृश्यता के साथ अत्यधिक धुंध (धूमिल + कुहरा) घटना घटी तथा 30 अक्तूबर से 07 नवंबर 2016 (दिल्ली–धुंध–2016) तक रही। मौसमविज्ञान –संबंधी मानदंड अनुबद्ध में $PM_{2.5}$ रासायनिक एवं समस्थानिक चिह्नकों में दैनिक परिवर्तन प्रयुक्त करते हुए हमने दिल्ली–धुंध–2016 के विकास हेतु उत्तरदायी प्राथमिक योगदान दे रहे घटक निगमित किए तथा उनके स्थायी समस्थानिक मान प्रयुक्त करते हुए कार्बन, सल्फर एवं नाइट्रोजन यौगिकों के परिवर्तन पथ अन्वेषित किए। हमारे बहु–अनुरेखक विश्लेषण पर आधारित प्रस्तावित योग धुंध घटना– (i) खुला –खेत कृषि – अपशिष्ट जलावन के कारण उत्तर–पश्चिमी भारत (मुख्यतः पंजाब–हरियाणा) से कार्बनमय पदार्थ का परिवहन जो 26 अक्तूबर से 11 नवंबर 2016 तक उठा, (ii) दुर्बल उत्तर की ओर से, गाध सीमा परत, शीतल वायु तापमान एवं वृद्धित आर्द्रता प्रदान करती हुई 'अप्रारूपिक' वायु–स्थिरता, तथा (iii) 30 अक्तूबर 2016 (दिवाली रात्रि) को पटाखे फोड़ने से सीधा उत्सर्जन, तीन विशाल घटकों में योगदान दे रही हैं। यह अध्ययन अनूठा था क्योकि 2010 के उपरांत दिल्ली के उत्तर पश्चिम राज्यों में कृषि अपशिष्ट जलावन के समय में इसने पहली बार स्पष्ट विलंब अन्वेषित किया; जो हाल ही के वर्षों में धुंध घटनाओं की तीव्रता में संभवतया मंद वृद्धि का कारण रही होगी। वातावरणीय प्रदूषण प्रावस्था की इस बहु–समस्थानिक अध्ययन की खोज *एटमॉस्फीयरिक पॉल्यूशन* रिसर्च (Elsevier; https://doi.org/10.1016/j.apr.2018.12.015) में भी प्रकाशित की गई थीं।

राजेश अग्निहोत्री, अंजुम फ़ारूक़ी, नीरज राय एवं नीतेश कुमार खोंडे

प्रोफेसर एस्के विल्लेरस्लेब एवं प्रोफेसर मानसा राघवन (जिओजेनेटिक्स केंद्र, कोपेनहेगन) तथा "भारत में मानव स्वास्थ्य व जीवन–निर्वाह पर पर्यावरणीय परिवर्तनों के दीर्घवधि प्रभाव को सुलझाने के लिए अवसादी डी एन ए प्रयुक्त करते हुए "विषयी यूकीरी परियोजना पर शोध कार्य मानव स्वास्थ्य एवं जीवन–निर्वाह पर पर्यावरणीय परिवर्तनों के चहुंओर दीर्घवधि प्रभाव, विशेषतया भारत जैसे विकसित हो रहे राष्ट्रों, तेजी से बढ़ते भू–मंडलीय सोचों पर नव, बहु–परोक्षी विकासात्मक परिदृश्यों पर प्रदान करने को केंद्रित है। परियोजना का समग्र लक्ष्य का भरण दो प्राथमिक उद्देश्यों की प्राप्ति भू–पर्यावरणीय, आनुवंशिक व पुरातात्विक कार्यप्रणालियों के युग्मन को प्रयुक्त करते हुए विशिष्ट अत्याधुनिक बहु–विषयी दृष्टिकोण प्रयोग करने पर हमारा फोकस है।

खाद्य/जल गुणवत्ता एवं मानव स्वास्थ्य पर इसका प्रभाव : भारत में खाद्य एवं जल स्त्रोतों पर प्रभाव डालने को समय के साथ पर्यावरण (जलवायु) एवं मानव कैसे साथ आ जाते हैं?

हैजा के उत्पादक घटक, *विबरियो कॉलरा* जीवाणु के विकासात्मक प्रक्षेप–पथ एवं औषधि प्रतिरोधकता निर्वाह अन्वेषित करके हम इस प्रश्न को प्रस्तुत करेंगे, जो दूषित खाद्य एवं जल से हस्तांतरित है तथा भारत में व्यापक जन स्वास्थ्य भार पर बल लगाता है।

खाद्य सुरक्षा/उपलब्धता तथा गुज़र–बसर पर इसका असर : भारत में विशेषतः चावल, का आंचलिक घरेलूकरण तथा मुख्य फसल जाति का विकासात्मक इतिहास क्या है और यह सूचना मौजूदा जानकारी व भावी कृषि युक्तियों को कैसे सूचित करती है ? अंततोगत्वा, हमारी परियोजना जन स्वास्थ्य व महामारी –विज्ञान, टीकाकरण विकास युक्तियां, विकासात्मक

जीवविज्ञान, स्वच्छता, कृषि नीतियां एवं भारत में परिरक्षण सहित क्षेत्रों के बाहुल्य में योगदान प्रदान करेगी।

नीरज राय
{एवं एस्के विल्लेरस्लेब, जिओजेनेटिक्स केंद्र में प्रोफेसर, कोपेनहेगन एवं प्रोफेसर मानसा राघवन}

फेल्डस्पार प्रयुक्त करते हुए संदीप्ति आयुनिर्धारण अत्यधिक संभावना (तीन लाख से अधिक प्राचीन के आयुनिर्धारण अवसाद) एवं समस्याएं युक्त है। यह दृष्टिकोण मूलभूत अनुसंधान है जहां बैंड–टेल का आवेष्टन (उलझाव) अंतिम संदीप्ति उत्पाद (संदीप्ति क्षय वक्र अथवा प्रकीर्णन पतन वक्र) में विवरण प्रदान करता है। फेल्डस्पार से उदय हो रहे प्रतिदीप्ति संकेत (अवरक्त संदीप्त संदीप्ति; आई आर एस एल) बेक़्वेरल प्रकार कार्य (η–घातीय कार्य संयुग्मन) से युक्त है तथा इसकी तापमान निर्भरता अनुगामी गैर–आरेनिअस बलगतिविज्ञान (उच्च–आरेनिअस) को दर्शायी गई थी। ये समस्त प्रेक्षण फेल्डस्पार स्फटिक की ताप–चालन पट्टी के नीचे बैंड –टेल स्थितियों की विद्यमानता प्रयुक्त करते हुए व्याख्यायित की गईं थीं। आगे, यथा सर्वविदित है, पुनः संयोजन केंद्र की अपेक्षा अन्यत्र प्राप्ति के लिए तापीय शमन दर्शाया जा चुका है।

पी. मूर्तिकाय, रबिउल बिस्वास एवं ए.के. सिंघवी

पुराविज्ञान – एक अभिनव शब्द जो अब गढ़ा गया है तथा यह शोध तात्विक प्रयास है (1) पुराविज्ञान क्या है को परिभाषित करने, (2) क्या इन विज्ञानों को विशुद्ध बोध में विज्ञान कहने लायक कहा जा सकता है, (3) कहॉ पुराविज्ञान का दुरूपयोग हो सकता है तथा इन दुरूपयोगों को कहाँ कम किया जा सकता है, (4) बहुत्ववादी दृष्टिकोण हेतु तात्विक आधार क्या हैं जिनका पुराविज्ञान दायित्व लेता है तथा (5) वृत्त अध्ययन के रूप में डायनासॉरों का रंग प्रयुक्त करते हुए उपर्युक्त समस्त बिंदुओं की व्याख्या।

पी. मूर्तिकाय

क्वार्ट्ज़ जिसमें फेल्डस्पार अंतर्वेशन होता है न तो क्वार्ट्ज की और न ही फेल्डस्पार की आयु अनुमानित करने में समस्याएं प्रस्तुत करता है। इन दोनों को भौतिक एवं रासायनिक रूप से पृथक किया जा सकता है क्योकि क्वार्ट्ज़ के पृष्ठ पर संदूषण नहीं बल्कि इसके अंदर हैं। अर्द्ध कटे क्वार्ट्ज़ दाने युक्त तनु स्लाइडों पर शैलविज्ञानसंबंधी सूक्ष्मदर्शी द्वारा क्वार्ट्ज के अंदर फेल्डस्पार की विद्यमानता देखने का प्रयास किया गया। 5 μm से कम आकार के क्वार्ट्ज़ की मौजूदगी प्रेक्षित की गई। रमन स्पेक्ट्रामिति से अंतर्वेशन के स्पेक्ट्रामिति अभिलक्षण प्रदान न करने की अपेक्षा की जाती है जिससे यह पुष्टि करने में मदद मिलेगी कि यह फेल्डस्पर है अथवा कुछ अन्य।

पी. मूर्तिकाय, प्रियंका सिंह, एस. नवाज़ अली, संतोष कुमार पांडे, परमिंदर सिंह, इप्सिता रॉय {एवं जयनगोंडा पेरूमल, वाडिया हिमालय भू–विज्ञान संस्थान, देहरादून}

वैज्ञानिक शोध में अंतः –संस्थानिक, अंतरविषयी सामूहिक कार्य शोध–पत्रों के रूप में महत्वपूर्ण निष्कर्ष के परिणत रहा है।

राइजो टी एल/ओ एस एल रीडर– 1 व 2 में संदीप्ति के कुल मिलाकर 140 नमूने मापित किए जा चुके हैं। टी एल/ओ एस एल रीडर–2 30.5.2018 से कार्य कर रहा है। इन 140 नमूनों में वाणिज्यिक नमूने व आंतरिक परियोजना नमूने समामेलित हैं।

बनारस हिंदू विश्वविद्यालय से सहयोग (ज्योत्सना दुबे के बाह्य पर्यवेक्षक के रूप में) डॉ. पी. मूर्तिकाय, डॉ. एस. अग्रवाल, डॉ. बी. फर्तियाल, डॉ. ए. शर्मा, डॉ. बिस्वजीत ठाकुर एवं डॉ. पी. गोविल (बी.सा.पु.सं.) के साथ सहयोगात्मक शोध कार्य जारी रहा।

शेख नवाज़ अली
अनुपम शर्मा एवं बिनीता फर्तियाल

चतुर्थमहाकल्प अवधि के दरम्यान जैवविविधता, पुरापारिस्थितिकीय व पुरापर्यावरणीय एवं इसके जलवायु परिवर्तन से संबंध समझने को गंगा के मैदान (उत्तर भारत) से कशेरूकी जीवाश्म (स्तनपायी) संगृहीत किए। परवर्ती आकारवर्गिक व संबंधित निष्कर्षों हेतु कशेरूकी अवशेष पर प्रारंभिक कार्य प्रगति पर है।

कमलेश कुमार, अनुपम शर्मा, मुकेश यादव एवं विवेश वी. कपूर

उत्तर पश्चिमी हिमालय (भारत) के नीलकंठ एवं डोगड्डा खंडों से अन्वेषित किए गए गाध समुद्री सुबाथु शैलसमूह के द्योतक नमूनों के कार्बन समस्थानिक ($\delta^{13}C$) और दुर्लभ पृथ्वी तत्व (आर ई ई) सांद्रण विलंबित पुरानूतन एवं मध्य सुबाथु आदिनूतन शैलसमूह के दौरान पुरापर्यावरणीय स्थिति अनुमानित करने को निर्धारित किए गए। $\delta^{13}C$ मानों व अधो टी ओ सी के साथ–साथ निक्षेपणीय विन्यास, जैवस्तरिकीय व्यवरूद्ध आयु ने प्रचंड कोष्णअवधि व्यंजित की, जो पुरानूतन – आदिनूतन तापीय इष्टतम घटना (पी ई टी एम) के समकालीन हो सकती है।

एम.के. शुक्ला एवं अनुपम शर्मा

निक्षालन परीक्षणों के अनुगामी मोबाइल फोन के अलग–अलग भागों पर अध्ययन किए गए तथा पाया गया कि मानव स्वास्थ्य एवं पर्यावरण पर आविषी धातुओं के संभावित प्रतिकूल प्रभाव के कारण अपशिष्ट मोबाइल फोनों को खतरनाक के रूप में माना जाना चाहिए। अतैव, वर्गीकरणी निष्कर्षण के रूप में मोबाइल फोन एक प्राकृतिक स्त्रोतों को परिरक्षित कर सकते हैं।

अनुपम शर्मा एवं पी. मूर्तिकाय {मीनाक्षी हीरा, सुदेश यादव, अनुराग लिंडा एवं सुशील कुमार}

अत्यधिक जलवायु के तहत जीवन का गतिविज्ञान समझना विविधता और प्रेरणार्थक कारकों के विषय में सूचना प्रदान करता है जो जीवीय अनुकूलन में प्रभावी भूमिका अदा करता है। पेंज़ी–ला झील (6 नमूने) एवं ज़न्सकार नदी (18 नमूने) तथा ~ 4500 मीटर समुद्र तल से ऊपर की तुंगता पर अंतर्हित भौतिक मानदंडों की उनकी तथा अनुक्रिया से संबंधित जल नमूनों में डायटम विविधता पर अध्ययन अन्वेषित कर लिए गए हैं। ये विश्लेषण परिकल्पना का समर्थन करता है कि डायटम एवं भौतिक–रासायनिक पैरामीटर एस. प्रीमियर संबंध सहन करते हैं तथा यह उच्च तुंगीय प्रभावित पर्यावरणों के अधीन सत्य है।

एस. नवाज़ अली, अनुपम शर्मा, बिस्वजीत ठाकुर, पी. मूर्तिकाय, शाज़ी फ़ारूक़ी, बिनीता फर्तियाल एवं प्रियंका सेठ

उत्तर पश्चिम भारत के प्राकृतिक दृश्य का हिमालय –पार अंचल पूर्णरूपेण सुबोध है। वर्षों से अवसादी अभिलेखागारों से

प्राप्त जलवायु निष्कर्ष रेखा–चित्र में हमारा बोध बहुत उन्नत हुआ है परंतु कालानुक्रमण, विविध आयुनिर्धारण तकनीकों के अंदर व बीच में विसंगति चिंताजनक चुनौती प्रस्तुत करती है। उसी प्रकार, अब तक, यह तर्क दिया जाता था कि लद्दाख अंचल में आर्द्रता का मुख्य स्त्रोत भू–मध्य सागरीय समुद्र से अभिदत्त है, अतैव, इस पर बल दिया जाता है कि भारतीय ग्रीष्म मानसून स्त्रोत भी समान रूप से महत्वपूर्ण पूर्तिकार है। समीक्षा शोध–कार्य स्पष्ट करता है कि आर्द्रता स्त्रोतों पर विक्षुब्ध कालानुक्रमण व अपर्याप्त आंकड़ा समर्थन आगे शोध हेतु दो धूसर क्षेत्र हैं।

अनुपम शर्मा एवं बिनीता फर्तियाल

समस्थानिक अनुपात स्थूल स्पेक्ट्रममापी की मदद से तमाम संस्थान परियोजनाओं पर कार्बन, ऑक्सीजन एवं नाइट्रोजन समस्थानिक अध्ययन किए गए हैं। आँकड़ा व्याख्या कार्य चल रहा है। ब्यौरा निम्नवत है :–

अभिनव नमूने

क. मधु (शहद) के नमूनों के कुल कार्बनिक कार्बन (टी ओ सी) व कार्बन समस्थानिक विश्लेषण (डॉ. अंजुम फ़ारूक़ी), विपुल नमूने, हिमालयी अंचल (डॉ रतन कर), पादप नमूने, गुजरात (डॉ. कमलेश कुमार) तथा अवसाद व आधुनिक पादप नमूने, लद्दाख (डॉ. एस नवाज़ अली) कर लिए गए हैं।

चतुर्थमहाकल्प (क्वाटर्नरी)

ख. झील अवसाद, वाराणसी (डॉ अनुपम शर्मा) के टी ओ सी एवं कार्बन समस्थानिक विश्लेषण, अवसादी परिच्छेदिका, मध्य हिमालय (डॉ. पी. एस. रण्होत्रा एवं डॉ. रूबी घोष), झील अवसाद, मध्य भारत (डॉ. कमलेश कुमार) एवं दक्षिण भारत (डॉ. मनोज एम. सी) कर लिए गए हैं।

ग. पुरो हिमनदीय झील, लद्दाख में टी ओ सी, कुल नाइट्रोजन (टी एन), कार्बन एवं नाइट्रोजन समस्थानिक विश्लेषण) (डॉ. अनुपम शर्मा एवं डॉ. एस. नवाज़ अली) कर लिए गए हैं।

घ. समुद्री अवसाद, बंगाल की खाड़ी में टी ओ सी, टी एन, कार्बन एवं नाइट्रोजन समस्थानिक विश्लेषण तथा सी–ओ विश्लेषण निष्पादित कर लिए गए हैं (डॉ पवन गोविल)

ड़ कार्बोनेट ग्रंथिक, माही द्रोणी, विपुल नमूने, लद्दाख (डॉ. अनुपम शर्मा) तथा दंत दंतवक नमूना (डॉ. नीरज राय) के कार्बन एवं ऑक्सीसजन समस्थानिक अध्ययन कर लिए गए हैं।

पुरानूतन – आदिनूतन (पैलियोसीन–इओसीन)

च. गिराल खान नमूनों (डॉ. वंदना प्रसाद) के टी ओ सी एवं कार्बन समस्थानिक अध्ययन, उत्तर–पूर्व हिमालयी और सोनारी खान नमूनों (डॉ. अनुपम शर्मा), भूरा–कोयला नमूनों (डॉ. पूनम वर्मा) तथा पत्ता नमूने, गुर्हा खान नमूनों (डॉ. अनुपम शर्मा), कर लिए गए हैं।

पर्मियन

छ. कोयला एवं शोध नमूने, बराकार शैलसमूह, झारखण्ड में टी ओ सी, टी एन, कार्बन एवं नाइट्रोजन समस्थानिक विश्लेषण (डॉ. सुरेश पिल्लई)।

कैंब्रियन–पूर्व

ज. मारवाड़, कुडप्पा एवं विंध्य महाराष्ट्र नमूनों का टी ओ सी और कार्बन समस्थानिक अध्ययन कर लिए गया है (डॉ. आरिफ़ अन्सारी एवं श्री योगेश)

झ. कार्बोनेट नमूने भांडेर में कार्बन एवं ऑक्सीजन समस्थानिक विश्लेषण किए जा चुके हैं (डॉ. संतोष के. पांडे)

विविध स्थलीय विन्यासों से प्राप्त अवसाद नमूने

- डॉ. अनुपम शर्मा ने दुर्लभ पृथ्वी तत्व एवं अनुपथ तत्व विश्लेषण कर लिए हैं।
- डॉ. एस. नवाज़ अली ने दुर्लभ पृथ्वी तत्व एवं अनुपथ तत्व विश्लेषण कर लिए हैं।
- डॉ. आरिफ अन्सारी ने दुर्लभ पृथ्वी तत्व एवं अनुपथ तत्व विश्लेषण कर लिए हैं।
- डॉ. संतोष के पांडे ने दुर्लभ पृथ्वी तत्व एवं अनुपथ तत्व विश्लेषण कर लिए हैं।
- श्री वीरू कांत सिंह ने दुर्लभ पृथ्वी तत्व एवं अनुपथ तत्व विश्लेषण कर लिए हैं।
- डॉ. गुरूमूर्ति ने दुर्लभ पृथ्वी तत्व एवं अनुपथ तत्व विश्लेषण कर लिए हैं।

अध्यक्ष, शासी मंडल, बी.सा.पु.सं. में दौरे के दौरान संग्रहालय का अवलोकन करते हुये

सहयोगात्मक कार्य

वर्णक्रमीय संकेत की व्याख्या करके शुक्र के बादल, विशेषकर बादल की निचली परत (~50 कि.मी. शुक्र ग्रह की सतह से ऊपर) में जीवन की संभावना को समझने का प्रयास किया गया है निचले बादल की परत में पृथ्वी आधारित जीवाणुओं के लिए अनुकूल वातावरण यानि, 1 वायुमंडलीय दाब तथा 60^0 से. तापमान उपस्थित रहता है। इसके अलावा, वर्णक्रमीय संकेत से पता चलता है कि बादल का यह हिस्सा मुख्य रूप से Fe-S अणुओं से बना है जो कि सूक्ष्मजीवों के जीवन के बढ़ने और प्रसारित करने के लिए आयनों और अणुओं के बीच इलेक्ट्रॉन को बंद करके ऊर्जा का स्त्रोत प्रदान कर सकते हैं। 300 और 500 एनएम के बीच कंट्रास्ट और अल्बीडो में स्पेटियो–टेम्पोरल वर्णक्रमीय परिवर्तन आमतौर पर माईक्रोन आकार के सल्फर आधारित कणों के लिए जिम्मेदार होते हैं। हालांकि, इन कणों की प्रकृति (बायोजेनिक और एबायोजेनिक) को समझने के लिए समान ऑप्टिकल गुणों वाले संभावित उम्मीदवार को खोजने के लिए प्रयोगशाला आधारित प्रयोगों की आवश्यकता होती है।

ए.एच. अंसारी [एस. एस. लिमये (विस्कॉन्सिन विश्वविद्यालय, यूएसए)]

सीबा मिल (बोम्बाकॉडी, माल्वेसी) के परागकणों को उच्च रिसोल्यूशन सब–माइक्रोन स्तर पर रूपात्मक विशेषता को समझने के लिए कानफोकल लेजर स्कैनिंग सूक्ष्मदर्शी अध्ययन किया गया।

स्वाति त्रिपाठी, अंजुम फ़ारूक़ी एवं वीरू कांत सिंह [शिल्पी सिंह व रूप कुमार रॉय, (सी एस आई आर, राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान, लखनऊ)]

मध्य शिरा एवं शिरा विन्यास के विकास को प्रदर्शित करने के लिए, तालचेर द्रोणी में गोपाल प्रसाद गांव के सिंगडा नदी के घोलपहाड़ खंड के बाराकार अवसादों से एकत्रित दीर्घपादप जीवाश्म समुच्चय का अध्ययन किया गया। समुच्चय में इक्वीसिटेशियस तने, *गैंगामोप्टेरिस बरियाड़िका, पेलियोविटारिया कुर्जी* और *ग्लोसोप्टेरिस* वंश की 19 प्रजातियां सम्मिलित हैं। दो पुराने जीवाश्म संस्तरों से प्राप्त *गैंगामॉप्टेरिस, पेलियोविटारिया* व कई संकीर्ण जाल रूपों की प्राप्ति इन जीवाश्मों की निम्न बाराकार अवसादों के दौरान संरक्षण को दर्शाता है। *ग्लोसोप्टेरिस* के मध्य और चौड़े जाल रूपों के प्रतिरूपों की नयी (उच्च) जीवाश्म संस्तरों से प्राप्ति इनके उच्च बाराकार तलछट की अवसादीकरण के दौरान संरक्षण को दर्शाते हैं। करहरबारी शैल समूह के कुछ पादप जीवाश्मों की निम्न बाराकार शैल समूह में निरंतरता तथा उच्च बाराकार शैल समूह में उनका विलोपन जलवायु परिस्थितियों में बदलाव को दर्शाता है। इस क्षेत्र की पुराजलवायु व पुरावनस्पति को भी इस अध्ययन में संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है। इसके अतिरिक्त, ढोलपहाड़ खंड के विभिन्न जीवाश्म संस्तरों से प्राप्त पादप जीवाश्म समुच्चय जालिका शिरा विन्यास वाली पत्तियों में मध्य शिरा व जालों के विकास को निरूपित करते हैं।

अंजू सक्सेना एवं के.जे. सिंह [व श्रीरूप गोस्वामी (संबलपुर विश्वविद्यालय, ओडीशा)]

गंगा के मैदान की लहुरादेव झील की 2.8 मीटर गहरी परिच्छेदिका का डायटम अध्ययन लगभग 10,000 वर्ष पूर्व धान की खेती के रूप में मानव गतिविधियों का अनुमान लगााने हेतु किया गया। प्लैंक्टिक और बेंथिक डायटम में विभिन्नता; वर्षा में बदलाव के कारण झील के जल बजट में परिवर्तन को दर्शाती है, जैसे कि नम चरणों में अधिक प्लैंक्टिक व सूखे चरणों में कम प्लैंटिक। ये परिवर्तन अन्य प्रॉक्सी – जैसे फाइटोलिथ द्वारा पहचाने गये परिवर्तनों के अनुरूप है; लगभग 8000 वर्ष पूर्व से, धान के खेत के डायटम एन्थ्रोपोजेनिक डायटम के साथ अच्छी संख्या में उपस्थित हैं; सूखे चरणों के दौरान उनकी संख्या में बढ़ोतरी होती है, व नम चरणों में कमी आती है। यह इस विवाद का समर्थन करता है कि मानव इस क्षेत्र में प्रारम्भिक होलोसीन से रह रहे थे और कृषि गतिविधि भी लगभग 8000 वर्ष पूर्व से उपस्थित थी। झील के तलछट में धान के खेत के डायटम की उपस्थिति अद्वितीय है। यह तर्क दिया जाता है कि धान की खेती के लिए झील के किनारे का उपयोग किया गया था। तलछट और जैविक अवशेष अर्थात् धान के खेत के डायटम, चावल के फाइटोलिथ व घास तथा माइक्रो चार्कोल रूक–रूक कर झील के किनारे स्थित कृषि क्षेत्रें से बहकर झील के गहरे हिस्सों में जाते थे, जो कि बाद में झील के तलछट में संरक्षित हो गये।

अंजू सक्सेना एवं बिस्वजीत ठाकुर [व आई. बी. सिंह (इंसा वरिष्ठ वैज्ञानिक)]

एक शोधपत्र जिसका शीर्षक ''उत्तर पश्चिम हिमालय, भारत के स्पीति घाटी के गुँगरी शैलसमूह के *साइक्लोलोबस वॉल्करार्इ* संस्तर का परागाणिक अध्ययन'' को पूर्ण किया गया है। परागाणुओं के विविध समुदाय को प्रथम बार स्पीति घाटी के लिंगरी मार्ग अनुच्छेद के गुँगरी शैल समूह के एमोनॉयड वाली *साइक्लोलोबस वॉल्करार्इ* संस्तर से अभिलेखित किया गया है। परागाणु समुच्चय रेखित द्विपुट परागाणु *फॉनीपोलेनाइटिस पेरेक्सीगुअस, स्ट्रेटोपोडोकॉर्पाइटिस मैग्नीफिकस, क्रिसेन्टीपोलेनाइटिस फसकस, डैन्सीपोलेनाइटिस मैग्नीकार्पस*

के साथ कुछ प्रारम्भिक ट्राइसिक परागाणुओं जैसे *ल्यूनाटीस्पोराइटस पैल्यूसिडस, प्लेफोरडियास्पोरा कैन्सीलोसा, सत्संगीसैकाइटिस निधपुरेन्सिस,* एवं *कॉर्डास्पोराइटिस ऑस्ट्रेलियेन्सिस* की प्रभाविता को बताते हैं। समुच्चय गुँगरी शैलसमूह के लिए अन्तिम पर्मियन (चैनशैंगियन) आयु को दर्शाता है। परागाणविक वनस्पति जात मध्य भारत, अन्य गोंडवानिक महाद्वीपों एवं पाकिस्तान और इजराइल सम्मिलित पश्चिमी टेथियन किनारों के अन्तिम पर्मियन से समानता प्रदर्शित करता है।

दीपा अग्निहोत्री, रजनी तिवारी, रामअवतार एवं सौरभ गौतम [व श्रीरूप गोस्वामी (संभलपुर विश्वविद्यालय, ओड़ीशा); माईकल ब्रुकफील्ड (मास्कुसेटस विश्वविद्यालय, बॉस्टन, अमेरिका); जेरेमी विलियम्स (केंट स्टेट विश्वविद्यालय, ओहियो, अमेरिका)]

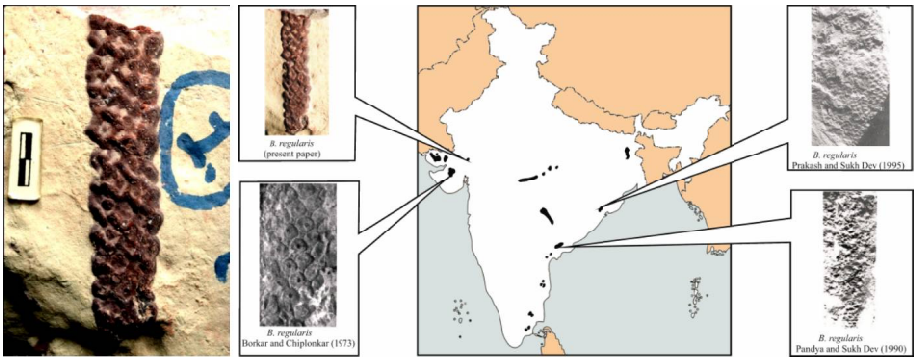
ईब नदी द्रोणिका, ओडिशा, भारत के उस्तली क्षेत्र में एवं उसके आस–पास जीवाश्ममय संस्तर की पुरावनस्पतिकी, परागाणविक अध्ययन एवं कार्बनिक भू–रासायनिकी पर विस्तृत अन्वेषण किया गया है। संपूर्ण दीर्घ वानस्पतिक समुच्चय में इक्वीसीटेलियन तने *शाइजोन्यूरा गोंडवानेन्सिस* (इक्वीसिटेल्स), *ट्राइजीजिया स्पेशियोसा* (स्फीनोफिलेल्स); *नियोमेरियोप्टेरिस पॉलीमार्फा, नि. तालचिरेन्सिस* (फिलिकेल्स); *ग्लॉसोप्टेरिस* की 26 जातियां, *गंगामॉप्टेरिस* के 3 जातियां; *वर्टीब्रेरिया इंडिका, प्लमसटिडियोस्ट्रोबस प्रेटीमोसस* (शल्क पत्र); तना, काष्ठ एवं तीन विलगित बीज वंशक *सेमेरोप्सिस, कॉर्डाइकार्पस, रोटेडोकार्पस* (*ग्लॉसोप्टेरिडेल्स*) सन्निहित हैं। निचले जीवाश्ममय संस्तर अर्थात हल्के सफेद बलुई शैल के वानस्पतिक समुच्चय में *गंगामॉप्टेरिस* एवं संकरे और मध्यम मैश आकार की *ग्लॉसोप्टेरिस* जातियां सन्निहित हैं, जबकि ऊपरी स्लेटी शैल का समुच्चय मध्यम एवं चौड़े मैश आकार की *ग्लॉसोप्टेरिस* जातियां एवं *नियोमेरियोप्टेरिस* सन्निहित हैं। यह ईब नदी द्रोणिका के रानीगंज चट्टानों में दो विभिन्न प्रकार के वानस्पतिक जोन को व्यक्त करता है। यह जोन वानस्पतिक जोन, मध्यशिरा का विकास एवं विभिन्न जालिकावत् पत्तियों में मैश को निरूपित करता है। उपरि वानस्पतिक जोन अंतिम उपरि पर्मियन (चैंगशेगियन आयु) से संबंधित है, जबकि निम्न वानस्पतिक जोन प्रारंभिक उपरि पर्मियन (वूचियापिंजियन आयु) से संबंधित हैं। इब नदी द्रोणिका के अन्वेषित क्षेत्र का पुरावनस्पतिक अन्वेषण एवं शिला अध्ययन, अध्ययन किए गए अनुच्छेद में रानीगंज शैलसमूह अवसादों (लोपिंजियन काल) की उपस्थिति को चिह्नित करता है।

अनुच्छेद से प्राप्त किया गया परागाणविक समुच्चय, वंशज *स्ट्रायट्रोपोडोकार्पाइटिस* जाति की पूर्व प्रभावित एवं *फॉनीपॉलेनाइट्स* जाति की सहप्रभाविता के साथ, संस्तरिकी रूप से महत्वपूर्ण वंशज जैसे *डेन्सीपॉलेनाइट्स मैग्नीकार्पस, क्रिसेन्टीपॉलेनाइट्स ग्लोबोसस, कार्डास्पोराइट्स आस्ट्रेलेन्सिस, फैल्सीस्पोराइट्स नूथालेन्सिस, स्ट्रोटरस्पोराइट्स परफेक्टस, ल्यूनाटीस्पोराइट्स पैलूसिडस, स्ट्रियोमोनोसैकाइट्स* जाति, *गूटालापॉलेनाइट्स होनोनिकस, वैलेन्डाइट्स ल्यूसीफर* एवं *कामथीसैकाइटिस कामथियेन्सिस* को बताता है। यह अपनी समानता, अंतिम पर्मियन सादृश्य के रानीगंज परागाणविक वनस्पतिजात के साथ निश्चित करता है। बायोमार्कर विश्लेषण, निक्षेपण के दौरान, शैवाल एवं सूक्ष्म जैविक पदार्थ के उच्च योगदान का प्रदर्शित करता है। जबकि संपूर्ण बायोमार्कर रचना एवं वितरण अध्ययन किए गए नमूनों की बढ़ी हुई तापीय परिपक्वता को दर्शाता है।

एस. सुरेश के. पिल्लई, नेहा अग्रवाल, रन्सी पॉल मैथ्यूज एवं अंजू सक्सेना [एवं श्रीरूप गोस्वामी (संभलपुर विश्वविद्यालय, ओडिशा)]

बारापुकुरिया द्रोणी, दिनाजपुर जिला, बांग्लादेश के बोर–होल जी डी एच– 42 के परागाणविक अन्वेषण से प्रथम बार यह संकेत मिला है कि कोयला प्रारंभिक पर्मियन युग के बाराकार शैल समूह से संबंधित माना जाता था। बांग्लादेश की बारापुकरिया द्रोणी से बोर– होल GDH-42 में वर्तमान अध्ययन से प्राप्त परागाणु समुच्चय भारतीय गोंडवाना में सोन महानदी, दामोदर और गोदावरी घाटी द्रोणियों, के बाराकार शैल समूह के परागाणु समुच्चय से घनिष्ठता प्रदर्शित करते हैं। परागाणु समुच्चय में *श्यूरिंगीपॉलेनाइटिस* की अति प्रचुरता है, जिसके पश्चात् रेखित द्विपुट *फॉनीपालेनाइटिस* व *स्ट्रेटोपोडोकार्पाइटिस* आते हैं।

रतन कर, शुभांकर प्रमाणिक एवं अमित कुमार घोष [व सुब्रत साहा (पर्यावरण विज्ञान विभाग, खुलना विश्वविद्यालय, खुलना, बांग्लादेश) (एफ. हक़) (भू–विज्ञान विभाग, ढाका विश्वविद्यालय, ढाका, बांग्लादेश)]



चित्र 1– हिम्मत नगर, बलुआपत्थर, गुजरात से प्राप्त *ब्रचीफिल्लम रेगुलरिस* बॉर्कर एवं चिपलॉंकर

कोनिफर जाति *ब्रैकीफिल्लम* (बॉगंनिआर्ट) लिंडले और हटन और इसकी प्रजाति *ब्रैकीफिल्लम रेग्यूलैरिस* बोरकर एवं चिपलोनकर को पहली बार गुजरात राज्य के हिम्मतनगर बलुआपत्थर के हाथमती नदी खंड से वर्णित किया गया है (चित्र 1)। इसके मोटे चर्मरूपी पर्ण लंबे समय तक सुर्ख एवं ठंड की स्थिति के अनुकूल होती है, जिसका प्रमाण इसके छल्ली वर्णों द्वारा दिया जाता है। जैसे मोटी, ज्यादातर निचली त्वचा में रंध्र, धंसे हुए रंध्र, गोलाई में व्यवस्थित सहायक कोशिकाएं मोटी त्वचा के साथ एवं रंध्र लोम की उपस्थिति। मरू–रूपी अनुकूलन संकेत मिलता है कि ऑरोकेरिएन वृक्ष प्रायः उन जंगलों में उगते थे जो कि उष्णकटिबंधीय एवं उपोष्णकटिबंधीय जलवायु परिस्थितियों में तटीय क्षेत्र से बहुत दूर नहीं थे।

नीरू प्रकाश एवं नीलम दास [एवं निशीत आर भट्ट एवं पारस एम सोलंकी (एम.जी. विज्ञान संस्थान, अहमदाबाद)]

बैसाखी शैलसमूह के लनेला सदस्य से वनस्पति जीवाश्म का पहला अभिलेखः वनस्पति जीवाश्म (भदेसर रिज ढलान खंड) से एकत्रित किए गए थे जो भदेसर रिज के दक्षिण में सड़क के किनारे अनावरित हैं। ये मोटे दाने वाले, लौह युक्त, बलुआपत्थर में संरक्षित हैं। जीवाश्मों का संरक्षण बहुत ही खराब है। हालांकि उनकी पहचान करने के लिए कुछ विशिष्ट लक्षण दिखाई देते हैं। बैसाखी शैलसमूह के लनेला सदस्य से पहली बार वनस्पति जीवाश्म अभिलिखित किए गए हैं। ये जीवाश्म हैं – *इक्वीसिटाइट्स* (टेरिडोफाइटा), *विलियमसोनिया* (बेनेटाइटेल्स), *टीनियॉप्टेरिस* (साइकेडेल्स) और *बैकीफिल्लम, इलैटोक्लैडस, सटैकियोटैक्सस* और *ऑरोकैराइल्स* (कोनीफर) वनस्पति गुरूजीवाश्म समुच्चय में कोनीफर का *साइकेडोफाइट्स* (बेनेटाइटेल्स एवं साइकेड्स) पर प्रभुत्व हैं जबकि टेरिडोफाइट्स संरक्षित नहीं हैं। *स्टैकियोटैक्सस नैथॉर्स्ट* की समुच्चय में उपस्थिति बहुत महत्वपूर्ण हैं क्योंकि यह गुरूशंकु रूप जाति पहले सिर्फ राजमहल और कच्छ द्रोणी से वर्णित की गयी थीं और अन्य गोंडवाना द्रोणी से पहले वर्णित नहीं थी। लॉरिन जब इसकी समानता का तर्क दे रहे थे तब उन्होंने सोचा कि यह कुल पोडोकार्पेसी से संबंधित है। यह समुच्चय सुख देव वानस्पतिक क्षेत्र–9 के समान हैं जहां टेरिडोफाइट्स की कम उपस्थिति के साथ कोनीफर का साइकेडोफाइट्स पर प्रभुत्व है।

नीरू प्रकाश एवं नीलम दास
[एवं कृष्ण कुमार (जी.एस.आई; जयपुर)]

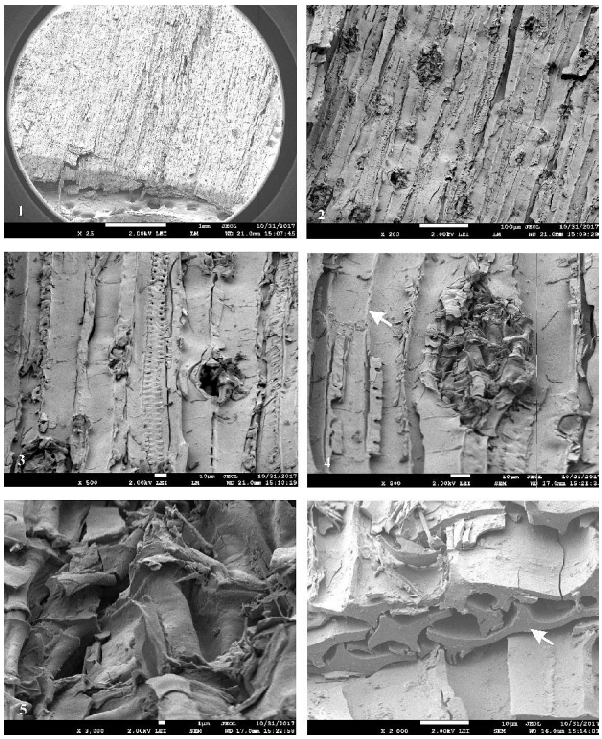
वनस्पति जीवाश्म (*टाइलोफिल्लम* और *क्लैडोलैबिस* पर्ण) पहली बार कच्छ द्रोणी के कैट्रोल शैलसमूह (किमेरीडियन) से वर्णित किए गए हैं जो कि कच्छ मुख्यभूमि के पूर्वी भाग में सड़क (जवाहर नगर गांव से 4 किमी.) के साथ लगे एक खंड के शीर्ष संस्तर से लगभग 18.70 मी. नीचे होराइजन है। उत्तरवर्तन झूरन (= कैट्रोल शैलसमूह) शैलसमूह के मध्य सदस्य (रूद्रमाता शेल) से संबंधित है। वनस्पति जीवाश्म धारक संस्तर लगभग 140 सेमी. मोटा है जिसके अश्मजनिक रूप से वर्णित सफेद आर्णीलीशियस महीन बलुई गाद पत्थर जिसके शीर्ष का 10 सेमी. ऊर्ध्वाधर बिलों के साथ लौह युक्त बलुआपत्थर है।

कच्छ द्रोणी के कैट्रोल शैलसमूह के किमरीडियन उत्तरवर्तन के भीतर *टाइलोफिल्लम* और *क्लैडोलैबिस* पर्णों की उपस्थिति स्थलीय प्रवाह का सुझाव देती है। इस समय अंतराल के दौरान वनस्पति समुच्चय के जैविक भार में *टाइलोफिल्लम* पर्ण का अन्य पुरा–पुष्प घटकों के ऊपर भारी वर्चस्व था जो सुखदेव के वानस्पतिक क्षेत्र संख्या 8 के समकालीन हैं। लंबे आकार के पिन्नेट बैनेटाइटेल्स पर्ण अपने संरचनात्मक एवं रचनात्मक लक्षणों से सुझाव मिलता है कि मरूरूपी अनुकूलता उपोष्णकटिबंधीय एवं उष्णकटिबंधीय जलवायु परिस्थितियों में पानी के नुकसान को कम करने की रणनीति होती है। यह इंगित करता है कि शायद वे निम्न भूमि या तटीय क्षेत्रों में उग रहे थे। अच्छी तरह से संरक्षित बड़े आकार के पत्तों से पता चलता है कि पत्तियों के गाद लंबी दूरी के परिवहन के अधीन नहीं थे क्योंकि ये कम पानी की ऊर्जा और कम दर की अवसादन में संरक्षित हुए थे और चैनल से दूर नहीं थे।

नीरू प्रकाश एवं नीलम दास [एवं धीरेन्द्र कुमार पाण्डेय (मनीपाल विश्वविद्यालय, कर्नाटक)]

राजमहल द्रोणिका में धूलिया खंड पर वेधछिद्र डीएचएल–2 से ऊपरी सतही अवसादों से परागाणविक, जीवाश्म चारकोल और बायोमार्कर विश्लेषण, आयु स्थापित करने, जीवाश्म काष्ठ की आंतरिक रचना को समझने और अग्नि प्रसंग के संयुक्त लक्षणों के प्रकार जानने के लिए किया गया है। परागाणविक अन्वेषण, अग्र पर्मियन (आर्टिस्किंयन) के बराकार शैलसमूह के निचले भाग से संबंधित केवल एक परागाणविक समुच्चय की उपस्थिति दर्शाता है। अध्ययन ग्लॉसोप्टेरिडेल्स की प्रभाविता एवं कार्डाइटेल्स एवं कॉनीफेरेल्स की उप–प्रभाविता को बताता है। जीवाश्म चारकोल अध्ययन मध्य भारत से अग्र पर्मियन (आर्टिस्किंयन) जंगली अग्नि आंकड़ों में एक अतिरिक्त सूचना है। विश्लेषण में क्रमवीक्षण इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी जीवाश्म चारकोल के आंतरिक लक्षणों को समझने के लिए सम्मिलित है (चित्र 2)। सभी चारकोल टुकड़े एकरूपीय कोशिका भित्ति, एकल अथवा द्विक्रमीय पिट्स और रेज के साथ एकल कोशिका भित्ति, जिमनोस्पर्मस संबंधों की ओर इंगित करती है। अच्छा परिरक्षण, बड़ा आकार एवं बिना घिसे किनारे उनकी डाइपोऑटोक्थोनस प्रवृत्ति को बताता है।

बायोमार्कर, निरूपण, n–एल्केन, आइसोप्रीनॉयड, टर्पिनॉयड एवं एरोमेटिक यौगिकों की उपस्थिति को दर्शाता है। n–एल्केन के साथ n-C_{25} पर एक C_{max} को निरीक्षित किया गया है।



चित्र 2– वेध–छिद्र DHL#2 से प्राप्त जीवाश्म काष्ठकोयला (गहराई 88 मी.) क्रमवीक्षण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (एसईएम) फोटो 2. राजमहल द्रोणी, 1. काष्ठकोयला खंडजों का दृश्य, 2. उच्च एकल कोशिकीय किरणें दर्शाता स्पर्शरेखीय में वाहिनिकाएं, 3. द्विपंक्तिक गर्त व उच्च एकल पंक्तिक उच्च किरणें दर्शाती विस्तृत वाहिनिकाएं, 4. कोशिका भित्ति (संकेत) व उच्च एकत पंक्तिक किरणें दर्शाती विस्तृत वाहिनिकाएं 5. उच्च एकलपंक्तिक किरणों का विहंगम दृश्य, 6. सजातीय कोशिका भित्ति दर्शाती तिर्यक अनुप्रस्थ में वाहिनिकाएं

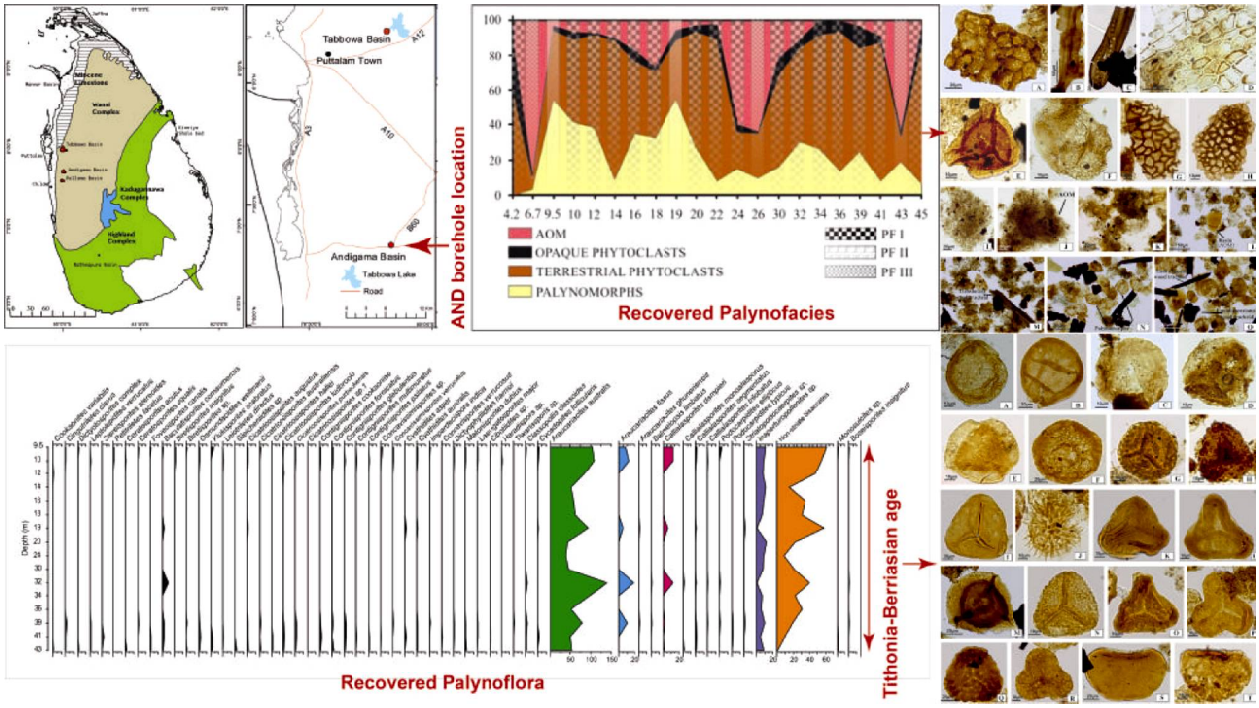
डाइटर्पिनॉयड एवं पेंटासाइक्लिक टर्पिनॉयड को चिह्नित किया गया है जो कि कोनीफर वनस्पति के निवेश एवं जीवाणिक क्रियाओं को दर्शाती है। नमूनों में चारकोल टुकड़ों के साथ पॉलीएक्रोमेटिक हाइड्रोकार्बन (PAH) यौगिकों को चिह्नित किया गया है जो कि इन अवसादों के निर्माण के दौरान पाए गए अग्नि प्रसंगों को स्पष्टतः सुझाती है।

श्रीकांत मूर्ति एवं रून्सी पॉल मैथ्यूज [एवं बी.डी. मेंडे (सीआइएमएफआरएस–सीएसआइआर प्रयोगशाला, धनबाद)]

परागाणविक समुच्चय, *ऑरोकेरियासाइटिस* जाति, *कैलियालास्पोराइट्स* जाति के कोनीफेरस परागाणु के साथ कुछ संस्तरिकीय महत्व के वंशजों की सह प्रभाविता चिह्नित करते हैं (चित्र 3)। परागाणुफेसीज (I-III) घटक स्थलीय फाइटोक्लास्ट, परागाणु और अनाकार कार्बनिक पदार्थ (AOM) क्रमशः की प्रभाविता को दर्शाते हैं। परागाणु घटक–I, नदीय–डेल्टाइक व्यवस्था में डिसऑक्सिक अवस्थाओं को सुझाते हैं, परागाणु फेसीज–II निक्षेपण स्थान पर आर्द्र दशाओं में मूलनिवास एवं समीपस्थ दशाओं को सुझाते हैं और परागाणु फेसीज–III निक्षेपण स्थान पर डिसऑक्सिक–अनॉक्सिक वातावरण को सूचित करते हैं

नेहा अग्रवाल [एवं डब्ल्यू. ए. पंचला, (वीराकून, श्रीलंका)]

मध्य तिब्बत के लुनपोला द्रोणिका से एकत्रित किये गये ताड़ के दीर्घजीवाश्म पर कार्य किया गया है। खोजा गया ताड़, अंतिम ओलीगोसीन (~ 25 मिलियन वर्ष) आयु से संबंधित है। इन ताड़



चित्र 3– वेध–छिद्र AND01, श्रीलंका में किए गए परागाणविक एवं परागाणु संलक्षणी विश्लेषण

जीवाश्म के आधार पर, हमने निष्कर्षित किया है कि लुनपोला द्रोणिका के अवसादों का निक्षेपण एक गहरी घाटी में हुआ जो कि मध्य तिब्बत में ऊँचाई में 2.3 किलोमीटर ए.एम.एल. से अधिक नहीं था।

गौरव श्रीवास्तव [एवं ताओ सू, शुशुअंगबाना उष्णीय वानस्पतिक उद्यान, (यूनान प्रांत, चीन)]

काठमांडू घाटी के लुकुनडोल शैलसमूह से एकत्रित किए गए दीर्घ जीवाश्म पत्तियों पर कार्य किया गया है जो कि अंतिम प्लीस्टोसीन आयु से संबंधित है। दो जीवाश्म पत्तियॉ कुल फेबेसी के *एल्विजिया* और *बाहुनिया* के रूप में चिह्नित की गयी है। इन जीवाश्मों पत्तियों पर अग्रिम कार्य प्रगति में है।

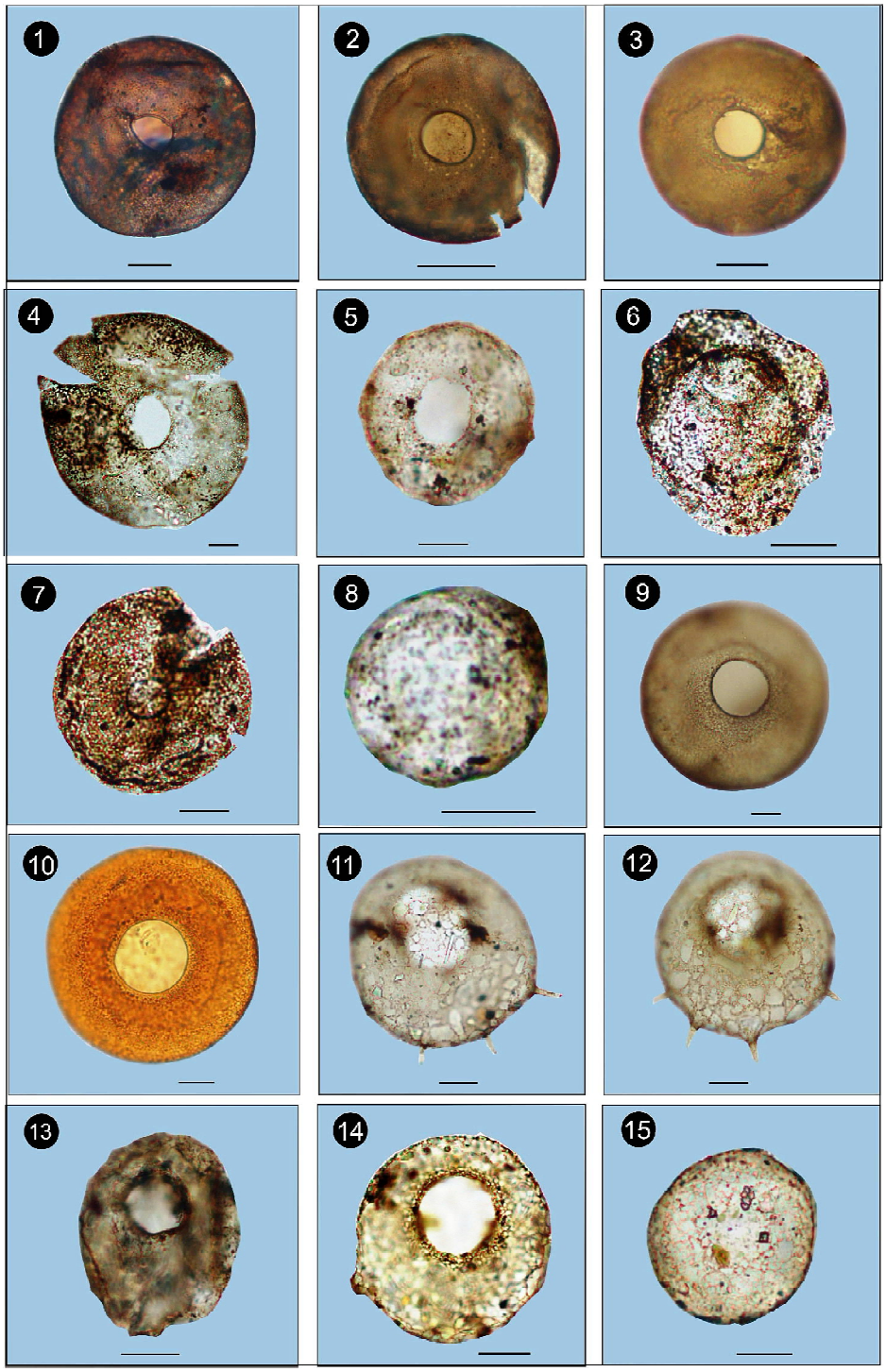
गौरव श्रीवास्तव
[एवं प्रो. खुम एन. पौदियाल, (त्रिभुवन विश्वविद्यालय, नेपाल)]

दक्षिण भारत के कुड्डुलोर बलुआपत्थर से अनेक जीवाश्म काष्ठ अन्वेषित एवं प्रकाशित की गयी है।

आर. सी. मेहरोत्रा एवं अनुमेहा शुक्ला (एवं डॉ. एन. अवस्थी)

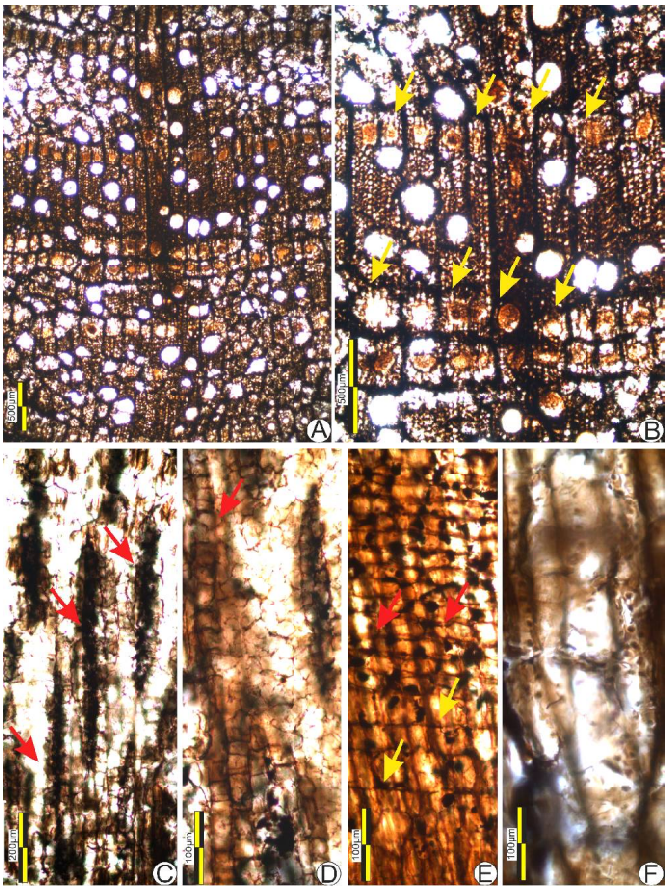
दार्जिलिंग, पश्चिम बंगाल, उपरि मायोसीन के दौरान निक्षेपित मध्य शिवालिक मृदीय पत्थर से टेस्टेट अमीबा को निस्सारित किया गया है (चित्र 4)। आठ कुलों से संबंधित कुल 30 जातियों के टेस्टेट अमीबा को अभिलेखित किया गया है। विविध प्रकार के टेस्टेट अमीबा की उपस्थिति के आधार पर, यह निष्कर्षित किया गया है कि अनुकूल आर्द्र वातावरण (औसत वार्षिक तापमान 23–27°C एवं अवक्षेपण > 200) सेमी) एवं भूमि संयोगों के साथ जातियो का स्थानान्तरण भारतीय उपमहाद्वीप एवं समीपवर्ती यूरेशिया के बीच मायोसीन के दौरान हुआ और शायद जो कि उत्तरी पूर्वी भारत में इन प्रोटिस्टस की विविधता के परिणामस्वरूप हुआ।

हुकम सिंह एवं अंजुम फ़ारूक़ी



चित्र 4– मध्य शिवालिक अवसादों उपरि मध्यनूतन काल से प्राप्त टेस्टेट अमीबा

उप–कुल डेटारियोदेई के *सिंदोरा/कोपईफेरा* की आधुनिक लकड़ी के साथ घनिष्ठता दिखाते हुए *होपियोक्सीलॉन* अर्थात *एच. उमरेसरेंसिस* की एक नई जीवाश्म काष्ठ को कच्छ द्रोणी गुजरात के उमरसर लिग्नाइट खदान से वर्णित किया गया है (चित्र 5)। यह *सिंदोरा/कोपईफेरा* का सबसे पुराना जीवाश्म अभिलेख है जो बेसल फैबेसी के भीतर इस प्रारंभिक डाइवर्जिंग

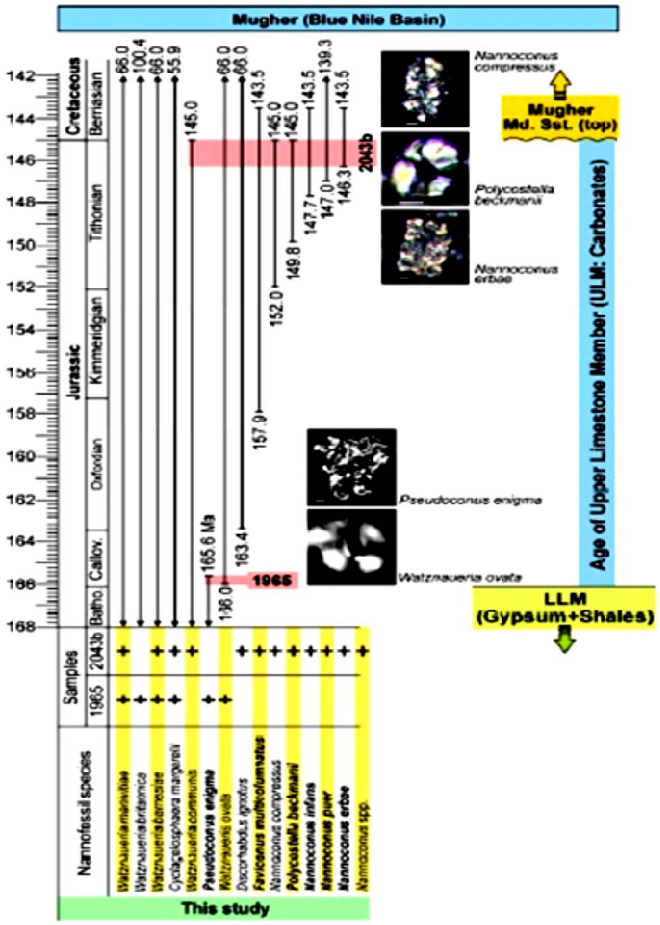


चित्र 5– *होपियॉक्सीलॉन उमरेन्सिस* जाति नवम (क) नलिकाओं का विन्यास दर्शाता जीवाश्म काष्ठ का तिर्यक कर्तन तथा परिवर्तित दूरी पर चिपचिपी नलिकाओं की पंक्तियां (ख) परिवर्तित दूरी पर चिपचिपी नलिकाओं की पंक्तियां दर्शाता जीवाश्म काष्ठ के तिर्यक कर्तन का उच्च विभेदन (पीत वर्ण संकेत) (ग) 1–2 पंक्तिक किरणें (अधिकांशतः एकलपंक्तिक) (रक्त वर्ण संकेत) दर्शाता जीवाश्म काष्ठ का स्पर्शरेखीय अनुदैर्ध्य कर्तन (घ) कक्षीय परेंचीमा कोशिकाएं (रक्त वर्ण संकेत) दर्शाता जीवाश्म काष्ठ का स्पर्शरेखीय अनुदैर्ध्य कर्तन (ड़) विषम कोशिकीय किरणें, ऊर्ध्वाधर कोशिकाएं (पीत वर्ण संकेत) एवं शयान कोशिकाएं (रक्त वर्ण संकेत) दर्शाता जीवाश्म काष्ठ का अरीय अनुदैर्ध्य कर्तन (च) अंतनलिका गर्त दर्शाता जीवाश्म काष्ठ का अरीय अनुदैर्ध्य कर्तन

उप परिवार के मूल और पुरा फैलाव मार्गों की समझ में योगदान देता है।

हुकम सिंह, अनुमेहा शुक्ला एवं आर. सी. मेहरोत्रा

मुधेर (ब्लू नाइल द्रोणी) इथोपिया, पूर्वी अफ्रीका में अनावृत ऊपरी चूनापत्थर इकाई (एन्टालो चूनापत्थर) से परासूक्ष्मजीवाश्मों के लिए 15 नमूनों का विश्लेषण किया गया। दो नमूने परासूक्ष्मजीवाशमों के लिए उत्पादक पाए गए, एक आधार से (नमूना 1965 मी.) तथा दूसरा शीर्ष से (नमूना 2043बी मी.) (चित्र 6)। दोनो नमूनों में बहुरूपता निम्न है (नमूना 1965 मी. से 9 (नौ) परासूक्ष्मजीवाश्म प्रजाति; नमूना 2043बी मी. से बाहर (92)



चित्र 6– 1965 और 2043बी नमूनों से परासूक्ष्मजीवाश्म अभिलेख, उनका स्तरकीय विस्तार और ऊपरी चूनापत्थर इकाई, ब्लू नाइल द्रोणी, इथोपिया का आयु निर्धारण।

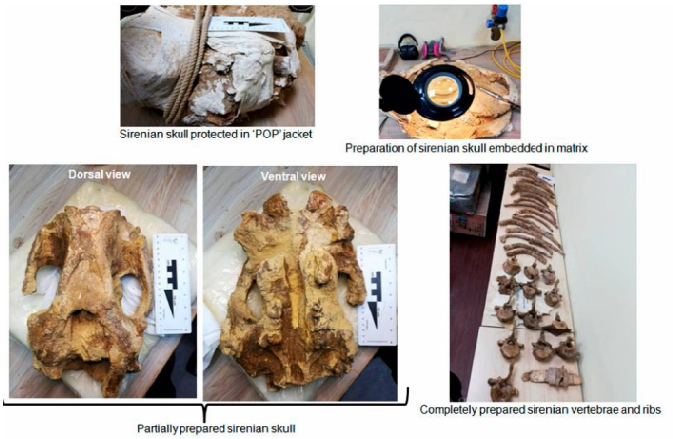
परासूक्ष्मजीवाश्म प्रजाति अभिलेखित)। नमूना 1965 मी. से उचित प्रकार से संरक्षित और सामान्य रूप से उत्पादित परासूक्ष्मजीवाश्म प्राप्त किए गए। परासूक्ष्मजीवाश्मों का संरक्षण नमूना 1965 मी. में, नमूना 2043बी जो कि परासूक्ष्मजीवाश्मों की उचित प्रकार से अच्छी संख्या लेकिन सामान्य रूप से संरक्षित सन्निहित करता है, से अपेक्षाकृत बेहतर है। बाद के नमूने में, कुछ प्रकार द्रवीकरण का प्रभाव और कुछ प्रकार पुनःक्रिस्टलीकरण के कारण अधिवृद्धि दर्शा रहे हैं।

ऊपरी चूनापत्थर इकाई से *वॉटजूनेरिया बारनेज़ी* प्रभावित समुच्चय के साथ परासूक्ष्मजीवाश्मों के आयु–निरूपण चिह्नक वर्गक प्राप्त किए गए। आरंभिक कैलोवियन के अभिलक्षणिक प्रकार *स्यूडोकोनस एनिग्मा* और *वॉटजूनेरिया ओवाटा*, ऊपरी चूनापत्थर इकाई के आधार से, नमूना 1965 मी. से प्राप्त हुए। *पी. एनिग्मा* एन ज 11 ज़ोन (बैजोसियन) के आधार से लेकर एन जे 12ए सब ज़ोन के शीर्ष तक विस्तारित है जबकि *डब्ल्यू ओवाटा*, कैलोवियन स्टेज (163.47–166.07 मिलियन वर्ष) के केवल

आधार से शुरू होता है। यह सुझाता है कि नमूना 1965 मी. आरंभिक कैलोवियन का है। नमूना 2043बी से *नैनोकोनस* (*एन. कम्प्रेस्स, एन. एरबी, एन. इन्फैन्स* और *एन. प्यूर*) प्राप्त हुए और चिह्नक वर्गक *पॉलीकौसटेला बेकमनी* की उपस्थिति अवलोकित की गई। *नैनोकोनस* की उपस्थिति टिथेनियन के आगमन की घोतक है। *पी. बेकमनी* एनजेटी–15बी के जिए ज़ोनल चिह्नक है और अंत टिथेनियन तक विस्तारित हैं। परासूक्ष्मजीवाश्म समुच्चय के आधार पर नमूना संख्या 2043बी को एनजेटी–17ए सबज़ोन के निचले भाग से लेकर अंत टिथेनियन (145 मिलियन वर्ष) तक निर्धारित करना सुरक्षित हैं।

आभा सिंह [एवं प्रो. श्रीपत जैन (एडमा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, इथोपिया)]

कच्छ, पश्चिमी भारत के तृतीयक काल के (विशेष रूप से इओसीन, ओलिगोसीन और मायोसीन) अवसादी अनुक्रमों से जीवाश्मी सायरिनियन (समुद्री गाय) की उत्पत्ति, प्रारम्भिक विकास और ऐतिहासिक (पुरा) जैवभौगोलिक महत्व को समझने के लिए



चित्र 7– पश्चिमी भारत के कच्छ की टर्शियरी अनुक्रम से सिरेनियम की असंख्य खोपड़ी अवशेषों को एकत्रित किया गया था।

कच्छ, पश्चिमी भारत के तृतीयक अनुक्रमों से सायरिनियन के कई कंकालीय अवशेष (कई खोपड़िया और संबंधित पश्च कपालीय अवशेष) एकत्रित किए गए (चित्र 7)। एकत्रित किए गए सायरिनियन अवशेषों पर प्रसंस्करण कार्य और जातिवृत्तीय ढॉचे में आकारमितिक विश्लेषण जारी है।

विवेश वीर कपूर
[एवं डेरिल पी डोमनिंग (हावर्ड विश्वविद्यालय, वाशिंगटन डीसी, यूएसए)]

कच्छ, पश्चिमी भारत के नियोजीन अवसादी अनुक्रमों जीवाश्मी स्तनधारियों (स्थलीय एवं समुद्री दोनों ही) और सम्बन्धित कशेरूकी प्राणियों के सन्दर्भ में जैव विविधता, पारिस्थितिकीय और ऐतिहासिक (पुरा) जैव भौगोलिक पहलुओं (नियोजीन के दौरान समुद्र तल के उतार–चढ़ाव से संबंधित) को समझने के लिए, एकत्रित कंकालिय घटकों (कई वियुक्त दन्त, चिबुकस्थि, जंमिका अंश और वश्च–कपालीय अवशेष) का प्रसंस्करण कार्य और आकारमितिक–वर्गिकीय अध्ययन प्रगति में है।

विवेश वीर कपूर
[एवं मार्टिन पिक्फोर्ड (सोरबॉन विश्वविद्यालय, एमएनएचएन, सीएनआरएस, पेरिस, फ्रांस)]

पूंछ विहिन वानरों और मनुष्यों के उदभ्व को समझने में भारत और पाकिस्तान के मायोसीन सस्तरों से प्राप्त होने वाले होमीनॉयड अवशेषों का महत्वपूर्ण योगदान है। यह अवशेष उन्नीसवीं शताब्दी में पहली बार विस्तार से प्रकाशित किये गये थे। प्रस्तुत लेख में 2011 में कच्छ (जिला कच्छ, गुजरात, पश्चिमी भारत) से संग्रहीत होमीनॉयड के जबड़े के भाग (जिसमें कैनाइन और पीछे के दॉत है) का विवरण लिखा गया है (चित्र 8)।

चित्र 8– पश्चिमी भारत के गुजरात में मायोसीन जीवाश्मधारक अनावरणों के क्षेत्रीय फोटो।

प्रदापी संस्तरों से प्राप्त अन्य कशेरूकी जीवाश्म आयुगणना की दृष्टि से महत्वपूर्ण कशेरूकी जीवाश्मों के आधार पर प्रारंभिक अंतिम मायोसीन आयु प्रस्तावित की गयी है। भारत, पाकिस्तान और नेपाल स्थित पश्चिमी हिमालय के शिवालिक सस्तरों से मायोसीन होमीनॉयड़ अवशेष पहले से ही ज्ञात है। कच्छ के नियोजीन सस्तरों से प्राप्त यह पहला होमीनॉयड़ अवशेष महत्वपूर्ण है यह बताने के लिये कि भारतीय भूभाग में मायोसीन होमीनॉयड का विस्तार क्षेत्र सुदूर दक्षिण में कच्छ तक था।

कच्छ से प्राप्त होमीनॉयड अवशेष को *सिवापिथेकस* वंश का नाम दिया गया है।

अनसुइया भण्डारी
(तथा डॉ. रिवर्ड एफ.के, डॉ. ब्लीत ए. विलियम्स, डॉ. सुनील बाजपेई एवं डॉ. बी.एन. तिवारी)

विंध्य द्रोणी की काली शेल चट्टानों का कुल जैविक कार्बन (TOC), मॉलिब्डेनम (MO) सांद्रता और जैविक कार्बन समस्थानिक विश्लेषण के आधार पर विंध्यन जलमंडल को स्तरीकृत जलमंडल के साथ–साथ अनॉक्सिक और सल्फीदिक् गहरे पानी का जलाशय पाया है। हालांकि, विंध्यन समुद्र में अरंगी, रामपुर और बिजयगढ़ शेल चट्टानों के निक्षेपण के विभिन्न चरणों के दौरान, यह केवल एक एक्सीनिक गहरे पानी के जलाशय के रूप में विकसित हुआ। मॉलिब्डेनम (MO) और (Cr) क्रोनियम की कम सांद्रता के आधार पर विंध्यन जलाशय को मॉलिब्डेनम (MO) और (Cr) क्रोनियम का मध्यम से घटते सांद्रता का जलाशय पाया गया है।

अरविंद के. सिंह
[एवं पार्थ चक्रबर्ती (डीयू) एवं सुबीर सरकार (जेयू)]

पेलियोसोल्स की सूक्ष्माकृति अध्ययन से तीन चरण में यानि 90-80 ka 50-30 ka और 10 ka के दौरान आर्द्र वातावरण की स्थिति पाई गई है और इन तीन चरणों के बीच सूखा वातावरण था। आर्द्र चरणों के दौरान गठित पेलियोसोल्स के व्यापक इल्लुवीयशन, बढ़ी हुई खनिज अपक्षय और मजबूत पीडोजेनिक गतिविधि द्वारा परिभाषित किया जाता है। पीडोजेनिक कार्बोनेट का ज्यादा प्रभाव होना और कमजोर पीडोजेनिक विकास 70–60 ka और 30–20 ka के दौरान सूखे वातावरण की स्थिति का सुझाव देते हैं। पीडोजेनिक विकास की तीव्रता और Bt क्षितिज की उपस्थिति के आधार पर गंगा–यमुना दोआब की जलोढ़ चक्रीयता एलोजेनिक और ऑटोजेनिक नियंत्रण के कारण् लूवियल एग्रिगेशनल साइकिल (FAC), FAC समूह और अनुक्रम सीमाओं (Sb) में अंतर दिखाती है। ~ 80 k और ~ 10 k पर दो प्रमुख अनुक्रम–सीमा विशेषताएं पूरे गंगा–यमुना दोआब में अल्फिसोल्स के गठन से परिभाषित होती हैं। ये अनुक्रम–सीमाएं पिछले 100 ka में बड़े पैमाने पर कटाव, अवसादन में अंतराल, एवं संपूर्ण दोआब पर नदी के कटाव को दर्शाती हैं जो कि इस अवधि के दौरान एक प्रगतिशील टैक्टॉनिक उत्थान, नदी के कटाव और दोआब के झुकाव की वजह से हो सकता है। इसलिए, यह प्रदर्शित होता है कि गंगा के मैदानों की तरह जलोढ़ घाटियों के यूवियल स्ट्रैटा में परिपक्व पेलियोसेल गैर–समुद्री अनुक्रमों का वर्णन करने के लिए उपयोगी स्ट्रैटीग्राफिक मार्कर के रूप में काम कर सकते हैं।

अरविंद के. सिंह
[एवं पंकज श्रीवास्तव (डीयू एवं एसोशिएट)]

कश्मीर घाटी से प्रारम्भिक प्लीस्टोसीन अवसाद नमूनों पर, करेवा द्रोणिका के निक्षेपण वातावरण को समझने के लिए कण मापन विश्लेषण किया गया है।

अंजुम फारूकी, सुरेश के. पिल्लई, दीपा अग्निहोत्री, रजनी तिवारी, सुनील के शुक्ला, साज़िद अली, अंजलि त्रिवेदी, कमलेश कुमार एवं सलमान खान [एवं एस.के. पण्डिता एवं जी.डी. भट्ट (जम्मू विश्वविद्यालय, भारत)]

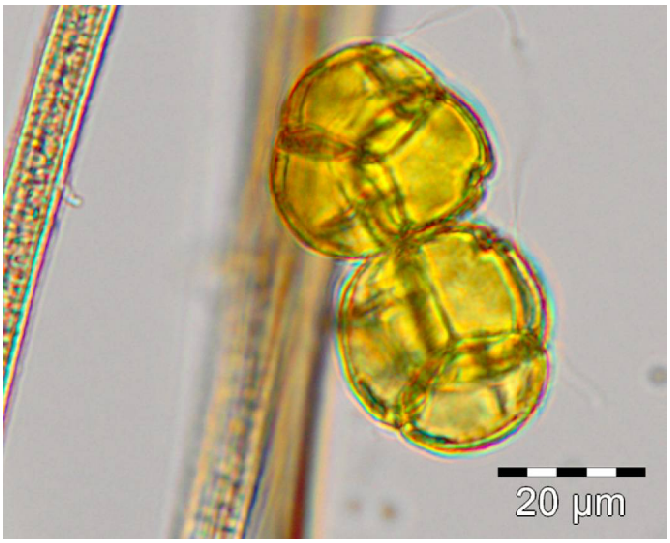
ओटोलिथ क्लम्पड आइसोटोप अंशो का उपयोग अरब सागर व बंगाल की खाड़ी के तापमान और पर्यावरणीय पानी की संरचना जानने के लिए किया गया है, जिसमें क्रमशः टूना (थून्नस अल्बोकेरेस) व 'बड़ी आंख स्नैपर' (लुटजानस लुटजानस) ओटोलिथ का प्रयोग किया गया है। सतह के पानी में अनुमानित औसत आक्सीजन आइसोटोन $0.82 \pm 0.8‰$ था जो कि क्षेत्र के तटीय जल से $-0.3 \pm 0.4‰$ के औसत मूल्य के बराबर है। अनुप्रयोगों को आगे मायोसीन समय के दौरान निक्षेपित भारत की क्वीलॉन द्रोणिका के अवसादों से *एमबासिडेरम* जाति के बहुसंरक्षित ओटोलिथ से सतही जल तापमान के अध्ययन के लिए विस्तृत किया गया है। यह तकनीक औसत तलीय जल तापमान (38° C) के आकलन के लिए लागू की गयी थी जो कि सह–अस्तित्व दृष्टिकोण पर आधारित तापमान के लिए आंकलित जलवायवीय अनुमानों के समान है कर्न *एट आल* (2013)।

प्रसन्ना के. एवं विवेश वीर कपूर
[एवं प्रो. प्रोसेनजीत घोष, (आईआईएससी)]

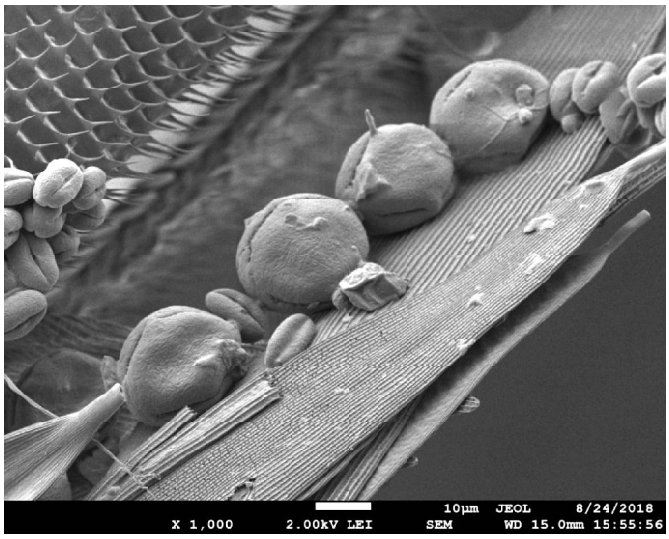
बीकानेर–नागौर द्रोणी के लिग्नाईट कोयले का विट्रीनाइट रिलेक्टेन्स का विश्लेषण किया जा चुका है। हूयूमिनाईट का गणनात्मक औसत मान 0.23 से 0.30% (औसत 0.26% R_r mean) तक होता है जो कि अपरिपक्व प्रकृति को दर्शाता है।

रन्सी पॉल मैथ्यूज
[एवं आलोक सिंह, (आरजीआईपीटी, रायबरेली)]

अरूणाचल प्रदेश से कीटों के नमूनों के सूंड़ पर किए गए अध्ययन का परीक्षण किया गया, जिसमें 25 नमूनों में से 10 नमूनों



चित्र 9– मोथ के प्रोबोसिस में चिपके *रोडोडेंड्रॉन* पराग



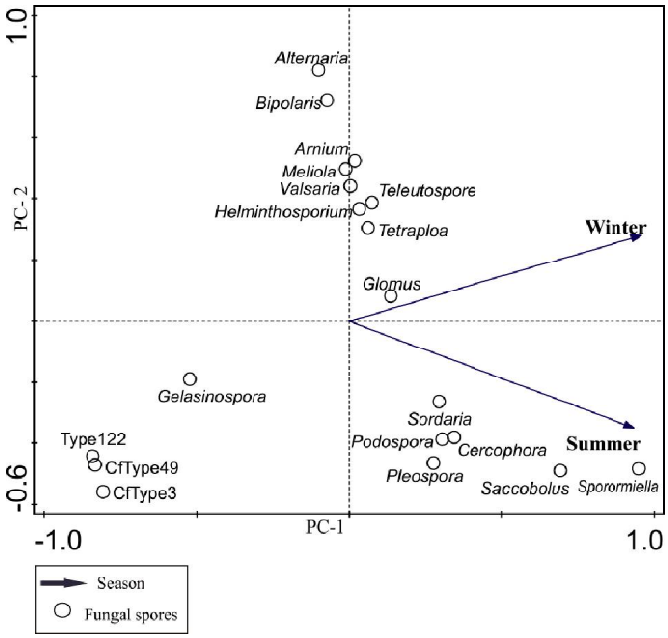
चित्र 10– मोथ के प्रोबोसिस में चिपके *रोडोडेंड्रॉन* पराग के एसईएम फोटो

को संभावित पाया गया। मॉथ नमूनों के सूंड़ पर समग्र अध्ययन से पता चलता है कि ये पतंगे *रोडोडेंड्रोन* पौधो के परागण एजेंट के रूप में प्रदर्शित होते हैं, जो कि *रोडोडेंड्रोन* पराग की प्रचुरता के प्रमाण के रूप में उनके सूंडो से चिपके रहते हैं (चित्र 9, 10)। अन्य पराग विशेष रूप से एस्टीरेसी और *बैसिका* की उपस्थिति का अध्ययन किए गए नमूनों में भी चिह्नित किया गया था। अध्ययन क्षेत्रों से *ब्रैसिका* पराग की उपस्थिति महत्वपूर्ण है जो कि सांस्कृतिक गतिविधियों को दर्शाता है।

साधन के. बासुमतारी और स्वाति त्रिपाठी
[एवं नवनीत सिंह (जियोलॉजिकल सर्वे ऑफ इंडिया, कोलकाता, भारत)]

भारत के उच्च हिमालयी क्षेत्र से जंगली याक (चित्र 11) के मल पर संरक्षित कवक बीजाणुओं का अध्ययन किया गया ताकि उनकी विविधता और गर्मी तथा सर्दियों में विविधता को समझने के लिए मतभेदों को समझा जा सके। मल के नमूनों से कुल 19 कोप्रोफिलस कवक बीजाणु प्रकार प्राप्त किए गए। दोनों मौसमों में कवक बीजाणुओं की विविधता लगभग समान थी। मल्टीवेरिएट प्रिंसिपल कंपोनेंट एनालिसिस (पी.सी.ए.) को कोप्रोफिलस और

चित्र 11– भारतीय हिमालय में जंगली याक (*बॉस म्यूटस*)

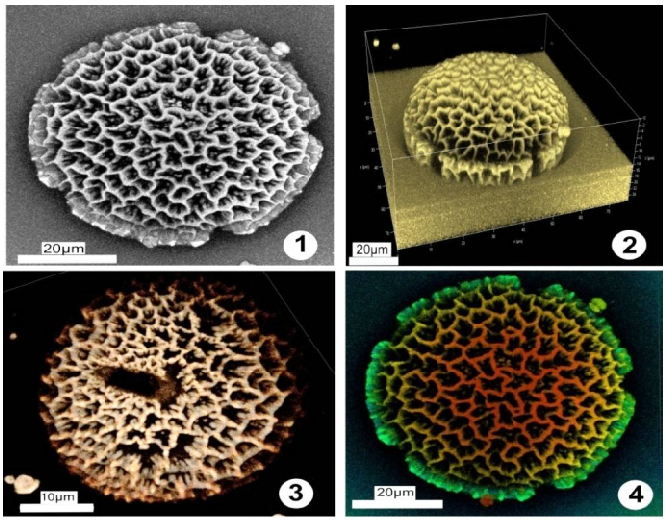


चित्र 12– याक (*बॉस म्यूटस*) के गर्मियों और सर्दियों के मल के नमूनों पर कवक बीजाणुओं का पीसीए विश्लेषण।

नान– कोप्रोफिलस कवक आंकड़ों पर लागू किया जाता है जो गर्मियों और सर्दियों के फंगल प्रकारों में महत्वपूर्ण भिन्नता दर्शाता है (चित्र 12)। आधुनिक मल के नमूनों में इस तरह के अंतर मेगाफौना के कॉप्रोलांइट्स की व्याख्या के लिए आधार रेखा के रूप में काम कर सकते हैं और उनकी पारिस्थितिकी तथा विलुप्त होने में अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। पैलियोहेर्बिवोरी विश्लेषण को लागू करते हुए यह आधारभूत आंकड़ा भी चतुर्धातुक क्षेत्र की उपस्थिति और बहुतायत निर्धारित करने के लिए तलछटी मिट्टी प्रोफाइल की परीक्षा में लागू किया जा सकता है, जो क्वाटरनरी के दौरान क्षेत्र में मेंगाफौना की पूर्व उपस्थिति के प्रतिबिंब के रूप में है। इस तरह के अध्ययन क्षेत्र में कृषि के विकास के संबंध में वनस्पतियों और जीवों के बीच संबंधों पर जानकारी प्रदान कर सकते हैं।

साधन कुमार बसुमतारी, हुकम सिंह, स्वाति त्रिपाठी एवं अनिल कुमार पोखरिया [तथा एलिन एन. वेन एसपरिन, (डरहम विश्वविद्यालय, डरहम, यू.के.) एवं एच. ग्रेगरी मैकडोनाल्ड (ब्यूरो ऑफ लैंड मैनेजमेंट, उटा स्टेट आफिस, यू.एस.ए.)]

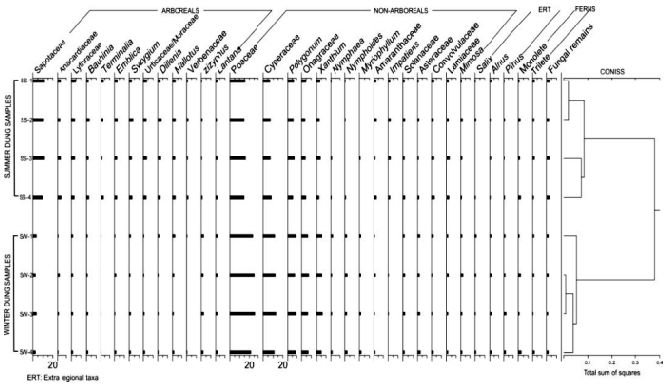
फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एफ.ई.एस.ई.एम.) और कन्फोकल लेजर स्कैनिंग माइक्रोस्कोपी (सी.एल.एस.एम.) आधारित पराग मॉर्फोमेटिकल जांच विभिन्न *सीबा* प्रजाति और *बॉम्बैक्स सीबा* पर किए गए हैं (चित्र 13)। इन पूर्वोक्त प्रजातियों का पराग आकारिकी प्रकाश माइक्रोस्कोपी (एल.एम.) के तहत सटीक रूप से दर्ज नहीं किया जा सकता।



चित्र 13– *सीबा, सी. इन्सिग्निस* के जाति के एसिटोलाइज्ड पराग दानों के सीएलएसएम सूक्ष्मग्राफ (1) ध्रुवीय दृश्य में जानुनत प्ररुप सहित 5–कॉल्पोरेट एपर्चर, (2) कपाटों का आभास प्रदान करते हुए एपर्चरों सहित इग्लू हाउस के प्रगटन देते पराग की 3–डी आकृति (3) माध्य लघु कॉल्पी सहित जानुनत दर्शाते हुए पराग (4) मुरी व जानुनत प्ररुप पर एकरुपी व्यवस्थित बैकुला प्रदर्शित करती आकृति

स्वाति त्रिपाठी, अंजुम फ़ारूक़ी एवं वी.के. सिंह [एवं शिल्पी सिंह एवं आर.के. रॉय (सी.एस.आई.आर.–एन. बी.आर.आई, लखनऊ)]

उत्पन्न मल्टीप्रॉक्सी डेटासेट से पता चलता है कि मणिपुर में लुप्त प्रायः हिरन प्रजातियों के लिए प्राथमिक भोजन (संगाई,

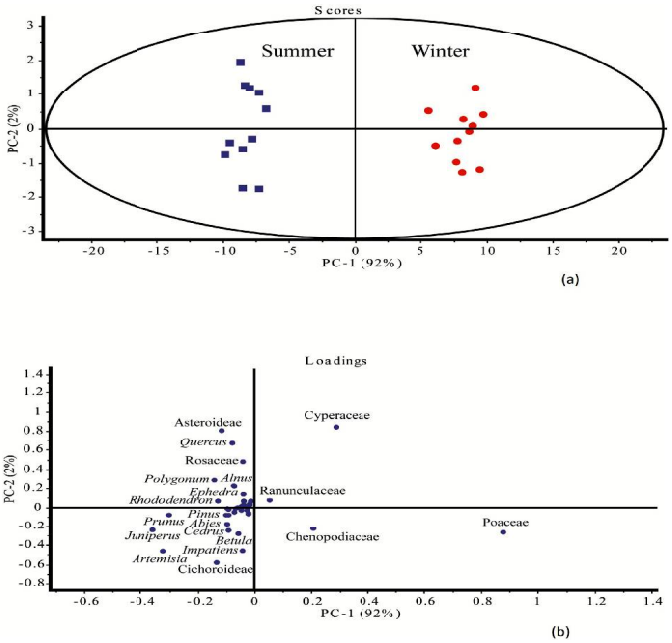


चित्र 14– संगई हिरण (*रूसरवस एल्डीयाई एल्डीयाई*) के मल से निकले पराग स्पेक्ट्रा

रूसरवस एलडाई एलडाई और हॉग, *एक्सिस पोर्सिनस*) है (चित्र 14), जबकि उनके आहार में उच्च पौधों की विविधता उनके अस्तित्व के लिए आवश्यक है जैसा गर्मियों और सर्दियों के इनके मल के नमूनों से प्रतीत होता है।

स्वाति त्रिपाठी, साधन के. बासुमतारी [एवं येगंखोम आर सिंह (पृथ्वी विज्ञान विभाग, मणिपुर विश्वविद्यालय), एच. ग्रेगरी मैकडोनाल्ड (ब्यूरो ऑफ लैंड मैनेजमेंट, उटा स्टेट ऑफिस, यू.एस.ए.), दीपिका त्रिपाठी (वनस्पति विज्ञान विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय) और एल जॉयकुमार सिंह (केन्द्रीय वन प्रभाग, मणिपुर सरकार, इंफाल)]

पश्चिमी हिमालय के जंगली याक के मल पर सूक्ष्म और मैक्रोवनस्पतिक के अंश मिलते हैं, जो आहार, आवास और विलुप्त



चित्र 15– याक (*बॉस म्यूटस*) के गर्मियों और सर्दियों के मल के नमूनों पर कवक बीजाणुओं का पीसीए विश्लेषण

मेगा हर्बिवोर्स की पारिस्थितिकी को समझने के लिए साक्ष्य प्रदान करता है। घास, याक का प्राथमिक आहार है, जैसा कि घास पराग और फाइटोलिप्स की प्रचुरता से संकेत मिलते है (चित्र 15)।

साधन के. बासुमतारी, हुकुम सिंह, स्वाति त्रिपाठी एवं अनिल के. पोखरिया [एवं एच. ग्रेगरी मैकडोनाल्ड (ब्यूरो ऑफ लैंड मैनेजमेंट, उटा स्टेट ऑफिस, यू.एस.ए.)]

फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एफ.ई.एस. ई.एम.) और लाइट माइक्रोस्कोपी (एल.एम.) के माध्यम से किए गए अध्ययन में आधुनिक *लुडविजिया* पराग मोर्फोमेट्री में समानता के आधार पर दो अलग–अलग समय पर प्राप्त किए गए *लुडविजिया* पराग के जीवाश्म नमूनों से आधुनिक *लुडविजिया* पौधों के वंशावली का पता चलता है।

अंजुम फ़ारूक़ी, स्वाति त्रिपाठी, श्रीकांत मूर्ति एवं वंदना प्रसाद [एवं आरती गर्ग, ए.एन. शुक्ला एवं जी.पी. सिन्हा (बी.एस.आई., इलाहाबाद)]

होलोसीन के दौरान घटित हुई वानस्पतिक प्रतिक्रियाओं और सापेक्ष समुद्र स्तरीय परिवर्तनों को समझने के लिए गोदावरी

डेल्टा के चिरायानम क्षेत्र से एकत्रित एक अवसादी परिच्छेदिका का परागाणविक अन्वेषण किया गया।

शिल्पा पांडे [एवं प्रो. के. नागेश्वर राव (जियो–इंजीनियरिंग विभाग, आंध्रा विश्वविद्यालय, विशाखापत्तनम)]

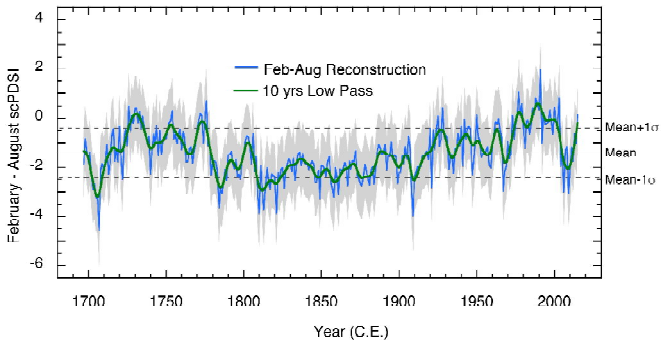
नोनिया ताल, मध्यप्रदेश से एकत्र किए गये भूतल और उपसतह के नमूनों को आधुनिक पराग वनस्पति संबंधों और होलोसीन वनस्पतियों के साथ–साथ जलवायु विविधताओं की जांच करने के लिए परागणाविक विश्लेषण किया गया है।

शिल्पा पांडे एवं कमलेश कुमार

दक्षिण–पूर्वी अरब सागर के ऊपरी महाद्ववीपीय ढलान से प्राप्त एक समुद्री तलछट क्रोड पर अवसादिकीय, परागाणविक एवं भू–रसायनिक अध्ययन किया गया। बहुप्रतिपत्री ऑकड़े दक्षिण–पूर्वी अरब सागर का अंतिम ग्लेशियन–होलोसीन संक्रमण से विस्तृत क्षेत्रीय वनस्पति एवं जलवायु इतिहास प्रदान करते हैं। तलछट बनावट, $CaCO_3$ एवं OC के ऑकडे द्वारा अंतिम ग्लेशियल से प्रारम्भिक होलोसीन तक (~13.5–8 हजार वर्ष पूर्व) उत्पादकता में कमी अभिलिखित की गई, जिसकी वजह जल कॉलम का विलयन पाया गया। जल कॉलम के विलयन का कारण मानसून में प्रबलता द्वारा नदी निर्वहन का बढ़ना माना जा सकता है। इसी कारणवश जल कॉलम के परिवर्तित भौतिक–रासायनिक गुण समुद्री जीवाश्म की वृद्धि के लिए अनुकुल वातावरण बना देते हैं। इसी समय, मैंग्रोव एवं उष्णकटिबंधीय नम पर्णपाती वन के पराग का अत्यधिक प्रतिनिधित्व एवं घूर्णीकशाभ पुटियों की विद्यमानता, बढ़ते समुद्र स्तर और तापमान के वृद्धि का सुझाव देते हैं। बढ़ते मानसून काल के उपरान्त ~8.1.6.3 हजार वर्ष पूर्व $CaCO_3$% एवं OC के आकस्मिक बढ़ते हुए चरण, उत्पादकता में बढ़ोतरी एवं नदियों से ताजा पानी निर्वहन की मात्रा में कमी दर्शाते हैं। मैंग्रोव विकास नदी निर्वहन से प्रभावित नदी मुख में स्थितियों द्वारा नियंत्रित किया जाता है। ~7–6.3 हजार वर्ष पूर्व क्षीण मानसून की स्थितियों एवं स्थायी समुद्रीय स्तर के प्रतिउत्तर में खार सहनीय मैंग्रोव जातियों में वृद्धि एवं वृक्षीय प्रजातियों में गिरावट अभिलिखित की गई है। 6.3 हजार वर्ष पूर्व उपरान्त, मैंग्रोव एवं वृक्षीय विविधता में कमी, ग्रीष्म जलवायु स्थिति को दर्शाता है। ~ 4.6–2 हजार वर्ष पूर्व, $CaCO_3$% में गिरावट एवं OC में बढ़ोतरी, उच्च तीव्रता वाले ताजे पानी का वितरण एवं उत्पादकता में गिरावट का संकेत करता है। इस अवधि के दरम्यान, मैंग्रोव वन का पुनर्जीवन, जैव–विविधता एवं क्षेत्रीय प्रसार में गिरावट के साथ हुआ। इसके साथ शाकीय पौधों की प्रधानता बढ़ी हुई मानसून गतिविधियों को जो घटती तीव्रता की है, का संकेत करती हैं। बहु प्रतिपत्री ऑकड़ों पर आधारित जलवायु परिवर्तन अरब सागर एवं भारतीय उपमहाद्वीप से अन्य अध्ययन के विवेचन से सहमति प्रस्तुत करते हैं।

ज्योति श्रीवास्तव एवं मनोज एम.सी. (एवं बी.आर. मंजूनाथ, समुद्री भूविज्ञान विभाग, मंगलौर विश्वविद्यालय)

नेपाल के ट्रांस–हिमालयी क्षेत्र के डोप्लो क्षेत्र से 405 वर्ष (1611–2015 C.E.) लम्बा वार्षिक वलन कालक्रम *पाइनस विलिचियाना* के लिये विकसित किया गया। सहसम्बन्ध विश्लेषण में फरवरी–अगस्त, के आत्म कैलिब्रेटेट पाल्मर सूखा सूचकांक (SCPDSI) के साथ महत्वपूर्ण सकारात्मक सम्बन्ध प्राप्त हुए।

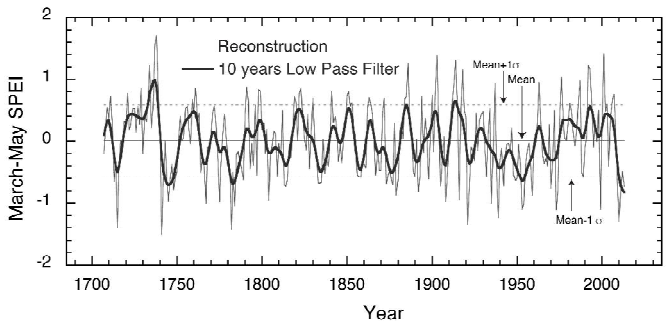


चित्र 16– 10 वर्षीय निम्न दर्रा फिल्टर, दीर्घवधि पुनर्रचना का माध्य, #1 मानक विपथन माध्य पर आधारित उपरि व अधो देहरी के साथ–साथ 1697–2015 सीई हेतु पुनर्रचित फरवरी–अगस्त SCRDSI

जिसके आधार पर 319 वर्ष लम्बे (1697–2015 C.E.) फरवरी–अगस्त SCPDSI शृंखला का पुनर्निर्माण किया गया तथा समय के सूखे तथा गीले अंतरालों का मूल्यांकन किया गया (चित्र 16)। इसका शोधपत्र Palleo 3 में स्वीकार किया गया था।

एस. के. शाह [एवं एन. पी. गैर एवं जेड. एक्स. फान (एक्स टी बी जी, सी ए एस चीन); वाइ.आर. धाकल, एस. आर्यल (ट्री रिंग सोसाइटी, नेपाल); ए. ब्राउनिंग (फ्रड्रिक एलेक्जेन्डर युनिवर्सिटी, जर्मनी); डी.आर. भुजु (त्रिभुवन यूनिवर्सिटी, नेपाल); यू.के. थापा (यूनिवर्सिटी ऑफ मिन्नेसोटा, यू.एस.ए.); एस. भण्डारी (इण्डियाना स्टेट यूनिवर्सिटी, यू.एस.ए.)]

375 वर्ष (1657–2013 C.E.) *सुगा डुमोसा* के वार्षिक वलन कालक्रम को API नाम्पा संरक्षित क्षेत्र, पश्चिमी नेपाल हिमालय से विकसित किया गया है (चित्र 17)। पेड़ों की वृद्धि और जलवायु के सम्बन्ध को प्रतिक्रिया विश्लेषण द्वारा दृढ़ सकारात्मक सह–सम्बन्ध, बसंत मास (मार्च–मई) के मानिकी वर्षा वाष्पन–उत्सर्जन सूचकांक (SPEI) के साथ मजबूत सम्बन्ध का पता लगाया। प्राप्त परिणाम के आधार पर मासिक बसंत (मार्च–मई) SPEI सूचकांक को 1707 से 2013 C.E. के लिए पुनर्रचित किया गया।



चित्र 17– *टीसुगा डुमोसा* के वृक्ष–वलय आंकड़ा पर आधारित पश्चिमी नेपाल हिमालय से प्राप्त 1707–2013 सीई अवधि हेतु 10–वर्षीय निम्न दर्रा फिल्टर के साथ–साथ बसंत पुनर्रचित एसपीईआई

एस.के. शाह [एवं एस. भण्डारी और जे.एच. स्पीअर (इण्डियाना स्टेट यूनिवर्सिटी, यू.एस.ए.); एन.पी. गैर. (एक्स.टी.बी.जी., सी.ए.एस., चीन); डी.आर. भुजु (त्रिभुवन यूनिवर्सिटी, नेपाल); यू.के. थापा (यूनिवर्सिटी ऑफ मिन्नेसोटा, यू.एस.ए.)]

मिज़ोरम उत्तर पूर्वी भारत के दो अलग–अलग प्रभागों में *टेक्टोना ग्रेन्डिस, पाइनस केसिया* तथा *क्वारिकस सेर्रेट* पर वृक्ष कालानुक्रमिक अध्ययन किया गया। जिसमें तीन वार्षिक वलन कालक्रम विकसित किये गये तथा कालक्रमिक सांख्यिकी के द्वारा मिज़ोरम में वक्ष कालानुक्रमिक अध्ययन की संभावना को प्रदर्शित किया गया।

एस.के. शाह तथा एन. मेहरोत्रा [तथा के.के. उपाध्याय, एस.के. त्रिपाठी (मिज़ोरम विश्वविद्यालय, मिज़ोरम); ए. रॉय (इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ रिमोट सेंसिंग, देहरादून)]

पुराने समय की बाढ़ तथा नदी के प्रवाह की विविधताओं का धुर नदी, भूटान, पूर्वी हिमालय के लिए वार्षिकी वलन द्वारा शोध किया गया। यह कार्य दसवें विश्व डेन्ड्रो सम्मेलन, भूटान के पहले हुए फिल्ड–सप्ताह प्रशिक्षण शिविर सम्पन्न किया गया था।

एस.के. शाह [एवं जे.एच. स्पीअर (इण्डियाना स्टेट यूनिवर्सिटी, यू.एस.ए.) तथा प्रशिक्षण प्रतिभागी)]

चंद्रा ताल, लाहौल–स्पीति से 1.3 मी. परिच्छेदिका का परागाणविक अन्वेषण पूरा किया जा चुका है। झील की परिधि से एकत्रित 15 सतही नमूनों का आधुनिक परागाणविक एनालॉग्स को विकसित किया गया है, जिसका तुलनात्मक अध्ययन जीवाश्मित परागकणों से भी किया गया है। आधुनिक और जीवाश्म पराग अभिलेखों के बीच अच्छी संगतता है। पांडुलिपि तैयार करने के लिए सहयोगियों से अन्य प्रॉक्सी डेटा और तारीखों का इंतजार किया जाता है।

रतन कर एवं रूचिका बाजपेई [एवं ए.एल. रामानाथन एवं मोनिका शर्मा (जेएनयू, नई दिल्ली)]

फाइटोलिथ महत्वपूर्ण वातावरणीय सूचक के रूप में जाने जाते हैं एवं इसीलिए वर्तमान एवं भूत काल की पारिस्थितिकीय एवं वातावरणीय व्याख्याओं के लिए महत्वपूर्ण संभावना रखते हैं। पांच पैनीकॉयड घासों जैसे *क्रायसोपोगान एसीकुलेटस, इम्पेराटा सिलिन्ड्रिका, ऑपलिसमेन्सस, बर्मानाई, पास्पेलम डिस्टीकम* एवं *इक्नोक्वाआ क्रसगालॉई* से आकारिकी विश्लेषण एवं समुच्चय विश्लेषण का अध्ययन किया गया है जो कि पृथक रूप से समोद्विद प्रभावित निम्न लवणीय एवं लवणोमृदोद्वि आधिक्य उच्च लवणीय पश्चिमी बंगाल, भारत के निम्न गंगीय डेल्टा के पादपपारिस्थितिकीय क्षेत्रों से एकत्रित किए गए हैं। उच्च लवणता क्षेत्र के नमूनों से द्विपालियुक्त फाइटोलिथ की तुलना में पिण्डलीय एवं पादपकीय एवं आकारकीय पादप महत्वपूर्ण रूप से उच्च तीव्रता से प्राप्त किए गए हैं, जबकि संकरित, बहुपालियुक्त, विषम चतुर्भुजीय आकारकीय पादप समोद्विद प्रभावित निम्न लवणता क्षेत्र से घासों में उप–प्रभावित रूप से पाए जाते हैं। ऊपर बताए गए आकारकीय पादप मृदीय लवणता के साथ प्रभावशाली ढ़ंग से तुल्य हैं। यह प्रस्तुत किया गया अन्वेषण घास फाइटोलिथ के उपयोग द्वारा लवणता में भिन्नता के परिणामस्वरूप भिन्न पादपीय पारिस्थितिकीय क्षेत्रों को चिह्नित करने के आधार का कार्य करती है। यह अध्ययन आगे विभिन्न निक्षेपण वातावरण को पहचानने की संभावना को बताता है जबकि क्षेत्रीय पुरापादपीय एवं पुरावातावरणीय पुनर्संरचना का प्रयोग किया जाता है।

रूबी घोष एवं शैलेश अग्रवाल [एवं प्रो. सुबीर बेरा, (वनस्पति विज्ञान विभाग, कलकत्ता विश्वविद्यालय)]

वर्तमान अध्ययन परागाणुफेसीज के प्रयोग द्वारा गोदावरी घाटी के लिंगाला कोयागुड़म के कोयला क्षेत्र में अलवण जलीय अनुक्रमों के पुरावातावरणीय पुनर्संरचना प्रदान करने के लिए लक्ष्यित करता है। परागाणुफेसीज विश्लेषण गोदावरी घाटी के निम्न गोंडवाना अधोस्तरों से बोरहोल एमएमके–19 (मामाकन्नू) एवं एमएलजी–23 (गुण्डाला) के 57 नमूनों पर संचालित किया गया है। परागाणुफेसीज/अवसादी कार्बनिक पदार्थ (एसओएम) संख्यात्मक रूप से विश्लेषित किए गए हैं तथा झील निक्षेपों में, क्षेत्रों के लिए निक्षेपण स्वरूप जानने के लिए एसओएम के विभिन्न प्रतिशतों पर समूह विश्लेषण किया गया है। कार्य इस परिकल्पना पर आधारित है कि वृहद् कोयला धारक सरोवरी निक्षेप गोंडवाना काल के दौरान विकसित हुए एवं ये कोयला निर्माण, भौतिक एवं जैविक क्रियाओं में अंतर्दृष्टि प्रदान करने के लिए परागाणुफेसीज के परिपेक्ष्य में पूर्णतः समझने के लिए आवश्यक है। उपस्थित अवसादी कार्बनिक पदार्थ की प्रभाविता एवं उपप्रभाविता के

आधार पर, चार भिन्न परागाणुफेसीज इकाईयां चिह्नित की गई हैं, जो झील में भिन्न वातावरणीय व्यवस्था प्रदर्शित करते हैं। परागाणुफेसीज घटक क्रमशः स्थलीय परागाणु संरूप, संरचित स्थलीय कणों, काले ऑक्सीजनमय कणों (चारकोल) एवं क्षयित स्थलीय कणों द्वारा प्रभावित हैं। परागाणुफेसीज (ए) निम्न ऊर्जा व्यवस्था में अलवण जलीय वातावरण को बताती है; परागाणुफेसीज (बी) ऑक्सीजनमय वातावरण में निम्न स्थानान्तरित (काष्ठ कणों की उच्च प्रतिशतता) बड़े स्थलीय अन्तर्वाह को प्रदर्शित करती है; परागाणुफेसीज (सी) नदीय डेल्टा व्यवस्था (ऑक्सीजनमय) से कार्बनिक पदार्थ के पुनः निक्षेपण को प्रदर्शित करती है: परागाणुफेसीज (डी) निम्न ऊर्जा अलवण जलीय दलदल (डिसऑक्सिक–अनॉक्सिक) को प्रतिबिंबित करती है। आंकड़ें सरोवरी एवं नदी–डेल्टाइक निक्षेपण वातावरण को प्रदर्शित करते है। चार विभिन्न परागाणुफेसीज समुच्चय (ए–डी) का संस्तरीय वितरण उनके स्थलीय से जलीय पारिस्थितिकी तंत्र के निक्षेपण को चिह्नित करता है। मामाकन्नू अनुक्रम की तुलना में, गुण्डाला निक्षेपों में खोज असमुद्रीय भागों में हुई है जो कि जलीय व्यवस्था की ओर ज्यादा उद्गमित करता है जैसे कि मामाकन्नू की तुलना में गुण्डाला निक्षेपों में ज्यादा नित्य है।

विश्वजीत ठाकुर एवं नेहा गोयल

वाराणसी से एकत्रित किए गए नमूने पर, पूर्व एवं उत्तर उष्णता के दौरान वानस्पतिक घटकों में परिवर्तनों को मापने के लिए डॉ. अनुपम शर्मा एवं टीम (परियोजना 6.6) के साथ बायोमार्कर अन्वेषण के लिए सहयोगात्मक कार्य किया गया है।

मनोज एम.सी. [एवं अनुपम शर्मा, रन्सी पॉल मैथ्यूज, पवन गोविल, अंजलि त्रिवेदी एवं कमलेश कुमार]

दक्षिणी सागर के दक्षिण पश्चिमी भारतीय क्षेत्र से उपअंटार्कटिक अग्र (एसएएफ) एवं अंटार्कटिक ध्रुवीय अग्र (एपीएफ) पर स्थित दो अवसादी क्रोडों से संख्यात्मक समुद्री सतह तापमानों (एसएसटी) एवं समुद्री बर्फ पुनर्संरचनाओं के साथ डायटम पूर्ण प्रचुरता एवं डायटम जीवमिति की गई है। वर्तमान अध्ययन दक्षिणी गोलार्द्ध उच्च अक्षांश (अंटार्कटिका एवं दक्षिणी सागर), दक्षिण भारतीय समुद्री उपभूमध्यीय (एग्यूल्हस रिसाव) एवं एशियन ग्रीष्म मानसून के बीच परस्पर क्रियाओं को आलेखित करता है। अध्ययन में दक्षिणी सागर के दक्षिण पश्चिमी भारतीय क्षेत्र में एसएएफ एवं एपीएफ पर स्थित दो अवसादी क्रोड़ों से एसएसटी एवं समुद्री बर्फ पुनर्संरचनाओं के साथ डायटम संपूर्ण प्रचुरता एवं डायटम जीवमिति की गई है। दक्षिणी गोलार्ध उच्च अक्षांश एवं एशियन ग्रीष्म मानसून जलवायु भिन्नता के बीच तुलनात्मक अध्ययन बताता है कि एशियन ग्रीष्म मानसून भिन्नता संभवतः निम्न अक्षांश आतपन प्रवणता परिवर्तन द्वारा ज्यादा प्रभावित की गई होगी एवं अग्रभाग एवं समुद्री बर्फ के देशांतर रेखा संबंधी परिवर्तनों द्वारा अंटार्कटिक जलवायु परिवर्तनों द्वारा समर्थित की गई है। एशियन ग्रीष्म मानसून की तीव्रता में पुरापरिवर्तन के साथ एशियन दक्षिण सागर अग्रभागीय भिन्नता संभवतः एग्यूल्हस रिसाव तीव्रता परिवर्तन द्वारा दक्षिण भारतीय सतह प्रवाह को प्रभावित करती है।

मनोज एम.सी [एवं थम्बन मेलोथ, राहुल मोहन एवं अभिलाष (एनसीपीओआर, गोवा)]

एसईआरबी ओवरसीज पोस्टडॉक्टरल अध्येतावृत्ति के दौरान, डॉ. जेवियर क्रोस्टा के साथ सहयोगात्मक कार्य किया गया है।

सुनील कुमार शुक्ला एवं प्रसन्ना के. [एवं डॉ. जेवियर क्रोस्टा, (फ्रांस)]

हमारे ईए–आईआरएमएस सुविधा के प्रयोग के द्वारा उच्च ऊंचाई एएमएस 14सी आयु धारित लद्दाख (भारत) के झील अनुक्रम में कुल कार्बन (टीसी), कुल कार्बनिक कार्बन (टीओसी) एवं कुल नाइट्रोजन (टीएन) विषय के साथ स्थाई समस्थानिकों ($\delta^{13}C$ टीसी, $\delta^{13}C$ टीओसी, $\delta^{15}C$ टीएन) का विश्लेषण किया गया था।

बिनीता फर्तियाल [प्रदीप श्रीवास्तव, वैज्ञानिक 'ई', (वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी, देहरादून)]

महाराष्ट्र क्षेत्र से जीवाश्म हिप्पोपेटमस से निकाले गए छः दंतवल्क नमूनों को विश्लेषित किया गया है।

नीरज राय [एवं प्रो. विजय साठे, (डेक्कन कालेज पोस्ट ग्रेजुएट एवं रिसर्च इंस्टीट्यूट, पुणे)]

नागपुर के समीप मेगालिथिक पुरातत्वीय स्थल के 4–5 बल्क मृदीय नमूनों को स्थिर सी एवं एन समस्थानिकों के लिए विश्लेषित करने के साथ युबली से कुछ चारकोल नमूनों का पारंपरिक रेडियोकार्बन ^{14}C आयु निर्धारण के लिए चिह्नित किया गया है।

नीरज राय [एवं प्रो. प्रीति ए. त्रिवेदी, विभागाध्यक्ष (प्राचीन भारतीय इतिहास, संस्कृति एवं पुरातत्व, आरटीएम, नागपुर विश्वविद्यालय, नागपुर)]

जान्सकर घाटी से कृत्रिम समन्वयन तकनीक (अतिरेकता विश्लेषण : आरडीए) द्वारा डायट्म का विश्लेषण इनके समुच्चय का संबंध चालकता, पी एच एवं लवणता को छायांकित करता है कि ये झीलीय है या नदीय।

पी. मूर्तिकाय, बिस्वजीत ठाकुर एवं एस. नवाज़ अली

भारत से सूक्ष्म कॉर्पोलाइट्स विश्लेषित किया गया है एवं वैश्विक आंकड़ों के साथ सांख्यिकीय रूप से तुलना की गई हे। श्रेणीबद्ध समूह विश्लेषण के साथ प्रमुख घटक विश्लेषण अध्ययन में प्रयोग किया गया है।

पी. मूर्तिकाय, विवेश वीर कपूर, कमलेश कुमार एवं अमृत पाल सिंह चड्ढा

पादपाश्म का उपयोग करते हुए पूर्वी हिमालयी जलवायु सूचकांक में सुधार करने के लिए हमने वर्तमान में विकसित एक (EhIc6) के साथ दो पहले विकसित सूचकांकों (आईसी और EhIc2) की तुलना की है। EhIc6 की वैधता जांचने के लिए, इसे और प्रकाशित आंकड़ों का उपयोग करके औसत वार्षिक तापमान (MAT) का अनुमान लगाया गया। इस अध्ययन में, मजबूत सांख्यिकी तकनीकों का उपयोग किया गया है और सबसे ऊपर, सभी विश्लेषण R, एक मुत सॉफ्टवेयर में किए गए।

पी. मूर्तिकाय, रूबी घोष एवं शैलेश अग्रवाल

पश्चिमी हिमालय में एक स्थान से वृक्ष–वलय ऑक्सीजन समस्थानिक ($\delta^{18}O$) आंकड़ों के साथ वर्षा के संबंध जानने के लिए विस्तृत रेखीय और अरेखीय सांख्यिकीय विश्लेषण किया गया। इस संबंध के आंकलन में मुख्य समस्या, आंकड़ों में बहु–आवधिक उतार–चढ़ाव के कारण सरकते हुए रेखीय सहसंबंध विश्लेषण में ज्यादातर कटघरा आकारों के लिए संकेत का अस्थिर और गलत अंशांकन है। हमने परीक्षण किया कि क्या अरैखिकता ($\delta^{18}O$ की घातों से संदर्भित) संहसंबंध में इस भिन्नता को सुधारती है, लेकिन $\delta^{18}O$ की विभिन्न संयुक्त घातों के साथ वर्षा के साथ सहसंबंध करने पर भी परिवर्तनशीलता बनी रहती है। आंकड़ों को आवृत्ति स्थान में परिवर्तित करने से पता चलता है कि वर्षा और $\delta^{18}O$ कम आवृत्तियों में अच्छी तरह से मेल खाते हैं लेकिन उच्च आवृत्तियों की ओर जाते समय पत्राचार खो देते हैं। यह व्यवहार पहले देखे गए रैखिक सहसंबंधों की भिन्नता का कारण है।

त्रिणा बोस
[एवं सैकत सेन गुप्ता एवं सुप्रियो चक्रबर्ती]

4 MSR स्थल से प्राप्त पुरातात्विक नमूनों पर एक्स–रे प्रतिदीप्ति (XRF) माप किए गए हैं। इन पुरातात्विक नमूनों का भू–रसायनिक प्रयोगशाला, बीसापुसं के GCMS का उपयोग करते हुए कार्बनिक यौगिक विश्लेषण भी किया गया है।

नितेश कुमार खोंडे एवं रन्सी पॉल मैथ्यूज

कच्छ घाटी के वृहद् रण के उपसतही अवसादों के लक्षण बताने के लिए, प्रो डी.एम. मौर्या द्वारा इस घाटी से लिए गए दो क्रोड नमूनों से उच्च विभेदन पर विस्तृत चुंबकीय परोक्षी माप लिए गए। इन मापों को बीसापुसं की पुराचुंबकीय प्रयोगशाला में लिया गया। इस मापों की व्याख्या का कार्य प्रगति पर है।

नितेश कुमार खोंडे, आरिफ़ मोहम्मद एवं बिनीता फर्तियाल [एवं प्रो डी.एम. मौर्या (एम.एस विश्वविद्यालय, बड़ौदा, गुजरात)]

उत्तर–पूर्वी भारत के जाथंग, पूर्व खासी हिल्स, मेघालय में एक कोयला धारक उथली–समुद्री ऊपरी पेलियोसीन–निचली इकोसीन अनुक्रमण, एक उत्क्रामी प्रणाली पथ (TST) का प्रतिनिधित्व करती है, जिसमें सात परिक्रमण हैं, जिनमें से प्रत्येक उत्क्रमण के दौरान जमा खाड़ी अवसाद से शुरू होकर एक भरती हुई खाड़ी–दलदल तक जाती है। हमारे आंकड़ों से इस बात के प्रमाण मिलते हैं कि इस समय में भारतीय प्लेट के तेजी से उत्तर की ओर बढ़ने के कारण, भूमध्यरेखीय क्षेत्र के उष्णकटिबंधीय वन वनस्पति प्रतिरूप, वार्षिक स्थिति की बजाए मौसमी वर्षा से निर्धारित हुई।

वंदना प्रसाद, अनुपम शर्मा, राहुल गर्ग, जे. श्रीवास्तव एवं पी.आर. उद्दडंम (एवं टी. उतेस्चर, आई.बी. सिंह, बी. गोगई एवं एम.एम. जोसीमसकी)

जलवायु परिवर्तन से पारिस्थितिकी तंत्र की प्रतिक्रिया तथा इसके मुख्य कारणों का पता लगाने के लिए दार्जिलिंग क्षेत्र, पूर्वी हिमालय के एक झीलजनित निक्षेप से पराग, पादपाश्म, गैर–पराग पैलिनोमॉर्फ (एनपीपी), $\delta^{13}C$ संकेत, अवसाद बनावट और कुल जैविक कार्बन (TOC) इत्यादि आंकड़ों से संयोजन ~ 2400 वर्षों का जलवायु इतिहास निर्मित किया गया। हमारे परिणाम दार्जिलिंग हिमालय में अंतिम सहस्राब्दि की शुरूआत में एक आर्द्र जलवायु चरण, एक पूर्व–एमडब्ल्यूपी कम आर्द्र चरण, एमडब्ल्यूपी पूर्ण चरण की तुलना में आर्द्र और एक गीला एलआईए दर्शाते हैं।

रूबी घोष, शैलेश अग्रवाल, अनुपम शर्मा एवं सी.एम. नौटियाल (ओंड्राइला बिस्वास, दीपक कुमार परूया, मेघमा बेरा एवं सुबीर बेरा)

व्यवस्थित अवसादी, खनिज, भू–रसायनिक और जिरकोन U-Pb भू–कालिक अध्ययनों ने नवीनतम मध्य मायोसीन के दौरान एक प्रमुख प्रवाहकीय ज्वालामुखी घटना का खुलासा किया है, जो संभवतः पश्चिम सारावाक या पूर्वी सबा में माउंट किनाबालु

प्लूटोन या मैग्मियता के पहले चरण के समकालीन और/या संबंधित हैं। हमारे निष्कर्ष एक गीला–आर्द्र जलवायु के तहत गहन रासायनिक अपक्षय के प्रसार, प्रमुख प्रवाहकीय घटना से पहले मुख्यतः विवर्तनिक निष्क्रियता, विशाल एकविध ढ़लान वाले तटीय मैदानों और वर्तमान सदृश्य प्रचुर वनस्पति के अस्तित्व के लिए मजबूत साक्ष्य प्रदान करते हैं।

अनुपम शर्मा, जे. राय, एस. फारूक़ी एवं वंदना प्रसाद (मु. रामकुमार, एम. संतोष, आर. नागराजने, एस.एस. ली, एम. मैथ्यू, डी. मिनेर, एन. सिद्दीक़ी, एम.सी. पॉपिलरिटर, जे. लाई)

आधुनिक के साथ–साथ ~ 50 वर्ष पुराने C3 और C4 पौधों के नमूनों का TOC और कार्बन समस्थानिक आंकलन, कार्बन चक्र और जीवाश्म ईंधन के जलने से वातावरण में CO_2 वृद्धि से पौधों की प्रतिक्रिया को समझने के लिए किया गया। हमारे परिणाम दिखाते हैं कि C3 के साथ–साथ C4 पौधों के लिए पुराने और आधुनिक नमूनों का ~ 2.5‰ दिलचस्प अंतर है।

शैलश अग्रवाल, शेख़ नवाज़ अली एवं फ़िरोज़ क़मर [एवं ए. गर्ग (भारतीय वानस्पतिक सर्वेक्षण, प्रयागराज, उत्तर प्रदेश)]

कैंब्रियन नमूनों की टीओसी कन्टेन्ट और कार्बन समस्थानिक का अध्ययन पूर्ण कर लिया गया है।

शैलश अग्रवाल, शेख़ नवाज़ अली एवं फ़िरोज़ क़मर [एवं बी.पी. सिंह, एसोसिएट प्रोफेसर (पंजाब विश्वविद्यालय)]

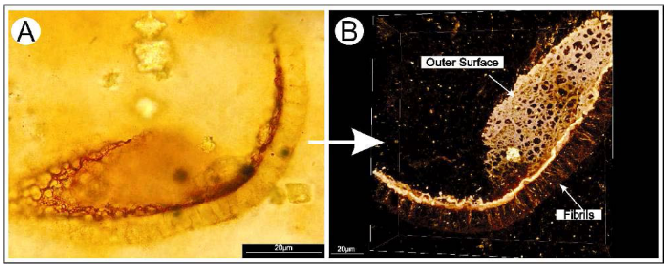
स्वतंत्रता दिवस

प्रायोजित परियोजनाएं

1. **परियोजना – मीसोप्रोटीरोज़ोइक काल के यूरेशिया के माइक्रोबायोटा : भारतीय और रूसी प्रारंभिक यूकेरियोट्स के प्रभुत्व संयोजन के लिए एक एकीकृत दृष्टिकोण** (डीएसटी आर एफ बी आर, नई दिल्ली; इंट/रस/आरएफबीआर/पी–278; 01.04.2018 से प्रभावी)।

   अन्वेषकः प्रोफेसर मुकुंद शर्मा, सह–अन्वेषकः वीरू कान्त सिंह एवं संतोष कुमार पाण्डेय, योगेश कुमार (वी. एन. सरगीव, रसियन एकैडमी ऑफ साइंसेस, मॉस्को)

भारतीय द्रोणी की मीसोप्रोटीरोज़ोइक चट्टानों का अध्ययन शुरुआती यूकेरियोट्स–प्रभुत्व की संयोजकता को बेहतर समझने के लिए किया गया था, जो कि अंतिम पेलियोप्रोटीरोज़ोइक और प्रारंभिक मीसोप्रोटीरोज़ोइक समय के दौरान विकसित हुए और नियोप्रोटीरोज़ोइक काल में उनका विविधीकरण हुआ। भारत के विभिन्न मीसोप्रोटीरोज़ोइक काल की चट्टानों से अलग–अलग यूकेरियोटिक जीवाश्म प्राप्त किए गए हैं। अलग–अलग जाति के तीन एक्रीटार्कस जो कि, *शुईयोस्फेरिडियम एकाईनुलेटम, सीमैटियोस्फेरोइडिस कुलिंगाई*, और *ट्रेकिस्फेरिडियम* प्रकार के जीवाश्मों का कांफोकल लेसर स्कैनिंग माइक्रोस्कोप (सी.एल.एस. एम.) की सहायता से उच्चतर स्थानिक रिज़ॉल्यूशन (सब माइक्रोन स्तर) तक रूपात्मक अध्यन किया गया जो कि अंतिम पेलियोप्रोटीरोज़ोइक (> 1.65 बिलियन वर्ष) काल के विन्धयन महासमूह की चित्रकूट शैलसमूह की चर्ट स्ट्रीक्स से दर्ज किए गए हैं (चित्र 1)। विंध्यन महासमूह के सुकेत शेल में मिलने वाले सूक्ष्म जीवाश्म जटिल अलंकरण प्रदर्शित करते हैं। उच्च रिज़ॉल्यूशन अध्ययन इस बात की पुष्टि करता है कि उनका शरीर बहुस्तरीय दीवार से ढंका हुआ है। सी. एल. एस. एम. अध्ययनों से पता चलता है कि सतह की संरचना रेटिकुलेट प्रकार की है, जिसमें एक जाल की तरह असमान आकृति और माप के खोखले निशानों की व्यवस्था है। इन नमूनों का सबसे महत्वपूर्ण हिस्सा है गहरे रंग के इंट्रासेल्युलर समावेश की उपस्थिति। कुछ नमूने इन संरचनाओं के अंदर एक और परिपत्र शरीर की उपस्थिति दर्शाते हैं। एक लेख को अंतिम रूप देकर संचारित किया गया है जिसका कि शीर्षक निम्न है: *भारत के छत्तीसगढ़ महासमूह के सिंघोरा समूह के प्रारंभिक मीसोप्रोटीरोज़ोइक सरायपल्ली शैलसमूह से एक नया जीवाश्म टप्पानिया यिन और उसका बायोस्ट्रैटीग्राफिक महत्व* दर्ज किया गया।



चित्र 1– (अ) चित्रकूट शैलसमूह से शुईयोस्फेरिडियम एकाईनुलेटम के एक टूटे हुए छोटे से टुकड़े का सूक्ष्मदर्शी चित्र, यिन अन गाओ, 1999। (ब) सी.एल.एस.एम. चित्र, शुईयोस्फेरिडियम एकाईनुलेटम की बाहरी सतह पर उपस्थित रेटीकुलेट पैटर्न और तंतुओं की व्यवस्था को दर्शाता हुआ।

2. **परियोजना – बक्सा शैलसमूह, सिक्किम निम्न हिमालय में मध्य प्राग्जीव–नवप्राग्जीव अनुक्रम के जैवगोलार्ध तिर्यक में परिवर्तन तथा समकालीन अनुक्रमों से इसके सहसंबंध** (एस आर/एफ टी पी/ई एस–151/2014)

   अन्वेषकः शमीम अहमद

पश्चिमी सिक्किम, उत्तर पूर्वी निम्न हिमालय में उजागर बक्सा डोलोमाइट के 152 कार्बोनेट नमूनों को विभिन्न विश्लेषणात्मक अध्ययनों जैसे कि आइसोटोप और ट्रेस धातु विश्लेषण के लिए संसाधित किया गया है। स्ट्रोमेटोलाइट्स और माइक्रोबियल संयोजन की उपस्थिति बक्सा डोलोमाइट के जमाव के लिए उप–ज्वारीय से अंतर ज्वरीय समुद्री परिस्थिति का सुझाव देती हैं। कार्बोनेट के स्थिर समस्थानिक संख्या ($\delta^{13}C$) –1 से + 2.5‰ के बीच दर्ज की गयी है, तुलनात्मक रूप से ये संख्या मध्य–मीसोप्रोटीरोज़ोइक से टर्मिनल प्रोटीरोज़ोइक के दौरान जमा हुई कई कार्बोनेट इकाइयों के परिणामों से मेल खाती हैं। $\delta^{13}C$ कार्ब संख्याओं में सकारात्मक बदलाव जैविक उत्पादकता में वृद्धि और विक्षेपण अकार्बनिक कार्बन (डीआईसी) में अपघटन प्रतिवेश को दर्शाता है। $\delta^{13}C$ की संख्याओं में सकारात्मक बदलाव को लगभग 1.3 बिलियन वर्ष के आसपास विश्व स्तर पर चिह्नित किया गया है। $\delta^{13}C$ कार्बोनेट में कोई भी पृथक्करण परिवर्तन नहीं देखा गया है, हालांकि, $\delta^{18}O$ कार्बोनेट संख्याओं में काफी बदलाव पाया गया है। *लियोस्फेरीडिया क्रासा, लियोस्फेरीडिया टेनुसिमा, लियोस्फेरीडिया* प्रजाति, कोनिओस्फेरा प्रजाति, *क्लोरोग्लोइओप्सिस कांटेक्स्टस*, आदि सूक्ष्म जीवाश्म मेसरेसन विधि द्वारा बक्सा शैलसमूह से प्राप्त किये गए है, जो कि इस शैलसमूह की आयु मीसो– निओप्रोटीरोज़ोइक दर्शाते हैं।

3. **स्पीति हिमालय के प्रारंभिक पेलियोज़ोइक अनुक्रम में प्रारंभिक भूमि पौधों के चिह्नों की खोज, उनके आगामी विकास और जैव विविधता : पुरापर्यावरणीय और पुराभौगोलिक निहितार्थ** (एसआईआरबी/डीएसटी/ईएमआर/2016/006042 द्वारा प्रायोजित, 05.06.2018 से प्रभावी)

अन्वेषक : अंजू सक्सेना, सह–अन्वेषकः कमलजीत सिंह एवं सुयश गुप्ता (जेआरएफ)

हिमाचल प्रदेश के स्पीति क्षेत्र के लिए क्षेत्रीय भ्रमण किया गया है (चित्र 2)। परागाणुविज्ञान एवं शैलिकी के अध्ययन हेतु दीर्घजीवाश्मों को कार्बोनीफेरस (ताबो गांव में पो शेल समूह और लोसर गांव में गमनाचीदम शैलसमूह) और प्रारंभिक पर्मियन (लिंगटी घाटी) आयु से नमूनों का संग्रहण किया गया। इसके अतिरिक्त, परागाणु अध्ययन हेतु, लोसर गांव के निकट उजागर ताकचे

चित्र 2– (क) लोसर गांव के पास, स्पीति नदी का दृश्य। (ख) ताबो गांव के पास कार्बोनीफेरस अनावरण, स्पीति घाटी हिमाचल प्रदेश।

शैलसमूह के नमूनों का संग्रहण किया गया। ताबो पुल खंड से अच्छी तरह से संरक्षित और विविधतापूर्ण दीर्घपादप जीवाश्म के नमूनों को एकत्रित किया गया। जिसमें *रैकोप्टेरिस* वनस्पतियों के तत्व भी शामिल हैं। अंतिम कार्बोनीफेरस से खराब संरक्षित वनस्पति जीवाश्म के टुकड़े एकत्र किए गए हैं (पो शेल समूह)। दीर्घ जीवाश्म नमूनों की तस्वीरें ली गईं और उनकी पहचान जारी है। परागाणु नमूनों को संवर्धन किया गया है और उसमें गहरे भूरे से काले रंग के पेलिनोमॉर्फस के साथ काइटिनोज़ोया, स्कोलोकोडोन्ट, एक्रिटार्च, पेलिनोडेबीज़ की प्राप्ति हुई है। हालांकि पेलिनोमॉर्फस की उपज अपेक्षाकृत खराब थी। आगे का अध्ययन जारी है।

4. **परियोजना – वनस्पतिक क्रमागत उन्नति तथा स्थूल कोयले का अध्ययन – उत्तर पूर्व भारत के अंतिम पेलियोज़ोईक युग के दौरान अवसाद में जंगली आग के सूचक : पुराजलवायु, पुरापारिस्थितिकी, जैवस्तरीय तथा पुराभूगोल में निहितार्थ** (एसआईआरबी द्वारा प्रायोजित, नई दिल्ली; क्रमांक ईएमआर/2017/001408 डब्ल्यूईएफ 15.06.2018 से प्रभावी)

अन्वेषकः दीपा अग्निहोत्री, रजनी तिवारी एवं आलोक कुमार मिश्रा

चित्र 3– अरूणाचल प्रदेश के पापुम पारे जिले के जेरम ग्राम के निकट बिचोम शैलसमूह (प्रारम्भिक पर्मियन) का अनावरण

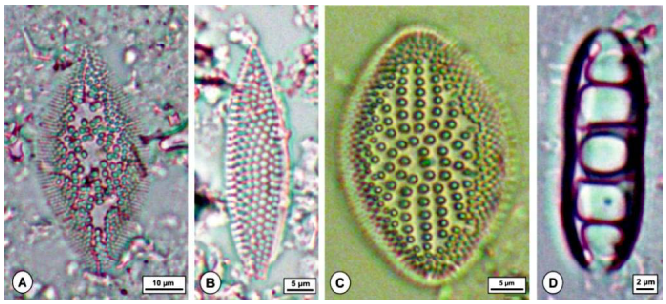
अरूणाचल प्रदेश के पापुमपारे, निचले सुबनसिरी तथा पश्चिमी कामेंग जिले में क्षेत्रीय भ्रमण किया गया। अरूणाचल प्रदेश में निचले गोंडवाना के अवसाद मिरी, बिचोमा, भरेली तथा अबोर ज्वालामुखीय शैलसमूह द्वारा जाने जाते हैं। बिचोम शैलसमूह निचले सुबनसिरी, पापुमपारे तथा ईटानगर जिले में उत्तम भांति से अनावरित है (चित्र 3)। बीजाणु, परागकण तथा वृहद्ध जीवाश्म प्राप्त करने के लिए पत्थरों के नमूने शैलसमूह अंश से प्राप्त किए गए जो पोतिन मार्ग, लिची ग्राम, खील ग्राम तथा गेरम ग्राम के पास अनावरित है।

वनस्पतिक वृहद्ध जीवाश्म इस क्षेत्र से प्राप्त नहीं हुए। वनस्पतिक वृहद्ध जीवाश्म भरेली शैलसमूह से प्राप्त किए गए जो पिजोली नाला (भालुकपोंग के समीप) सेसा तथा सुपारी कैंप क्षेत्र में अनावरित है। पत्थरों के नमूने पश्चिमी कामेंग जिले के बलेमू ग्राम के समीप के शैलसमूह अंशों से प्राप्त किए गए। वनस्पतिक वृहद्ध जीवाश्मों की सफाई तथा वर्गीकरण के पश्चात छायाचित्रण पूर्ण हो चुका है। नमूनों का रासायनिक प्रक्रमण प्रगति पर है।

5. **परियोजना–अंडमान एवं निकोबार द्वीप से मायोसीन–प्लायोसीन अनुक्रम का भू–रसायन एवं पादप प्लवक की विविधता पर अन्वेषण : पुराजलवायु पुनर्निर्माण में इसका महत्व** [डीएसटी इंस्पायर द्वारा प्रायोजित (आईएफ 170181) 23.11.2017 से प्रभावी]

अन्वेषक : स्तुति सक्सेना (डीएसटी–इंस्पायर जेआरएफ) एवं अमित के. घोष

हैवलॉक द्वीप के तीन अनुच्छेदों विजयनगर, लैक्कम बिंदु एवं दक्षिण बिंदुओं से एकत्रित किए गए अवसाद नमूनों में मध्यम से बहुसंरक्षित डायटम एवं चूनामय परासूक्ष्मजीवाश्म पाए गए हैं। विजयनगर अनुच्छेद का डायटम समुच्चय *सेस्टोडिसकस पैपलम* (चित्र 4ए) एवं *रोजेल्ला पैलीसिया* (चित्र 4बी) नामक अंतिम–प्रारंभिक



चित्र 4– (ए) *सिस्टोडिस्कस पेपलम;* (बी) *रोसिएला पैलेसिया;* (सी) *कोसनोडिस्कस लिवीसियानस;* (डी) *ग्रैमेटोफोरा एंग्यूलोसा*

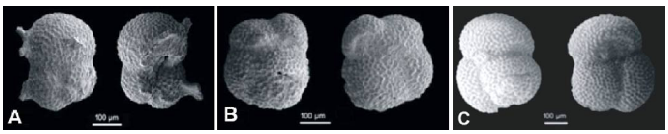
से प्रारंभिक मध्य मायोसीन की चिह्नक प्रजातियों द्वारा चिह्नित है। लैक्कम बिंदु अनुच्छेद में भी *रोजेल्ला पैलीसिया* एवं *कोसिनोडिस्कस लेवीसियेनस* नामक आयु लक्षणित डायटम वंशज पाए गए हैं जो कि अंतिम–प्रारंभिक से प्रारंभिक मध्य मायोसीन आयु दर्शाते हैं (चित्र 4सी)। दक्षिण बिंदु अनुच्छेद में डायटम मध्य संरक्षित हैं। डायटम समुच्चय *स्टिक्टोडिस्कस* जाति, *एक्टिनोसायक्लस इलिप्टिकस, एरेक्नॉयडिस्कस* जाति, *ग्रेमेटोफोरा एंग्यूलोसा* (चित्र 4 डी) आदि द्वारा प्रदर्शित है। अंतिम–प्रारंभिक से अंतिम मध्य मायोसीन की चिह्नक डायटम जाति रोजेल्ला पैलीसिया भी दक्षिण बिंदु अनुच्छेद से अभिलेखित की गई है। चूनामय परासूक्ष्मजीवाश्म की प्रचुरता के लिए विजयनगर अनुच्छेद को लिया गया है। परासूक्ष्मजीवाश्मों का संरक्षण मध्यम है।

आयु लक्षणित परासूक्ष्मजीवाश्म जैसे *स्फीनोलिथस हिटिरोमॉर्फस* एवं *हैलीकोस्फीयरा एम्पलियार्पटा* पूरे अनुच्छेद में उपस्थित है। परासूक्ष्मजीवाश्मों के मध्य *हैलीकोस्फीयरा एम्पलियार्पटा* सर्वाधिक प्रचुर जाति है उसके बाद *कोकोलिथस पिलैजिकस* है। हैवलॉक द्वीप के दक्षिण बिंदु अनुच्छेद एवं लैक्कम बिंदु अनुच्छेद के चूनामय परासूक्ष्मजीवाश्मों की प्रचुरता पर आगे का कार्य प्रगति में है। आंकड़ों की व्याख्या एवं अन्वेषण भी किया जा रहा है।

6. परियोजना– अंडमान एवं निकोबार द्वीपों के सिलिकामय एवं चूनामय सूक्ष्म जीवाश्मों से प्राप्त मायोसीन एवं प्लीस्टोसीन पुराजलवायु पुनर्निर्माण (डीएसटी इंस्पायर द्वारा प्रायोजित [आईएफ 170761] 17.01.2018 से प्रभावी)

अन्वेषक : रिकी डे (डीएसटी–इंस्पायर जेआरएफ) एवं अमित के. घोष

प्लायोसीन–प्लीस्टोसीन युग महत्वपूर्ण है क्योंकि इन युगों की जलवायवीय परिस्थितियों को भविष्य जलवायु परिवर्तन की भविष्यवाणी के लिए एक सादृश्य के रूप में प्रयोग कर सकते हैं। सिलिकामय एवं चूनामय जीवाश्म पराजलवायु पुनर्निर्माण के लिए एक महत्वपूर्ण साधन है। संबंधित आयु निर्धारण एवं जैवस्तरिकी के लिए प्लवकीय फोरामिनीफेरस् एवं महत्वपूर्ण युक्ति है। ये प्राणीप्लवक वातावरणीय एवं जलवायवीय परिवर्तनों के लिए अत्यन्त संवेदनशील है। रिची के आर्किपिलेगो (उत्तरी पूर्वी हिंद महासागर) के नेल द्वीप के नेल उत्तरी तटीय अनुच्छेद से एकत्रित किए गए नौ नमूनों का निरीक्षण प्लायोसीन–प्लीस्टोसीन सीमा को चिह्नित करने के लिए किया गया है। प्लवकीय फोरामिनीफेरा की कुछ जातियां जैसे *ग्लोबोरोटेलिया मायोसीनिका, ग्लोबीगेरीनॉयडिस इलोंगेटस* एवं *ग्लोबीगेरीनॉयडिस एक्ट्रीमस* उत्तरी हिंद महासागर से पहली बार अभिलेखित की गई हैं। प्लवकीय फोरामिनीफेरा की कुछ आयु लक्षणित जातियां जैसे *डेन्टोग्लोबीगैरिना अल्टीस्पिरा, ग्लोबोटर्बोरोटेलिटा मायोसीनिका* एवं *ग्लोबोटर्बोरोटेलिटा बुडाई* (चित्र 5ए) की उपस्थिति महत्वपूर्ण है क्योंकि ये जातियां अनुच्छेद के उपरि भाग में प्लायोसीन प्लीस्टोसीन सीमा को स्पष्ट रूप से चिह्नित करती हैं।



चित्र 5: (ए) *ग्लोबोटर्बोरोटालिया* वुडी; (बी) *नियोग्लोबोक्वाड्रिना* पैचीडर्मा; (सी) *ग्लोबोगैरीनॉयडस* रूबर।

ग्लोबोटर्बोरोटेलिया रूबेसेन्स, नियोग्लोबोक्वाड्रीना पेंकीडर्मा (चित्र 5बी) एवं ट्राइलोबेटस जाति प्रचुरता उष्ण एवं शीत वातावरणीय दशाओं के उतार–चढ़ाव को दर्शाती हैं। कोनिस समूह विश्लेषण की सहायता से दो भिन्न समुच्चय मंडल को निगमित किया गया है। मंडल–I *ट्राइग्लोबेट्स* जाति (36.84% से 21.95%), *नियोग्लोबोक्वाड्रीना पैकीडर्मा* (21.06%), *ग्लोबोटर्बोरोटेलिटा रूबेसेन्स* (19.51% से 15.09%), *ट्राइलोबेट्स* जाति तुल्य *ट्राइलोबस* (18.91%) एवं *ग्लोबीगैरीनॉयड्स रूबर* (चित्र 5सी) (15.45%) द्वारा प्रभावित है। दूसरी ओर, मंडल–II *ग्लोबोटर्बोरोटेलिटा रूबेसेन्स* (22.4% से 16.47%) *नियोग्लोबोक्वाड्रिना पैकीडर्मा* (14.47%), *ग्लोबीगैरीनायडिस* जाति (11.84%), *ट्राइलोबेटस* जाति (14.18%) एवं *नियोग्लोबोक्वाड्रिना ड्यूटेरिट्राइ* (11.2%) द्वारा प्रभावित है।

7. परियोजना – उत्तरी–पूर्वी हिंद महासागर के अवसाद कोर से जैवरासायनिक विश्लेषण के साथ युग्मित उच्च स्थिरता जैवीय युक्तियों के आधार पर अंतिम मायोसीन से प्लीस्टोसीन पुराजलवायु का पुनर्निर्माण (डीएसटी इंस्पायर द्वारा प्रायोजित [आईएफ 180254] 11.02.2019 से प्रभावी)

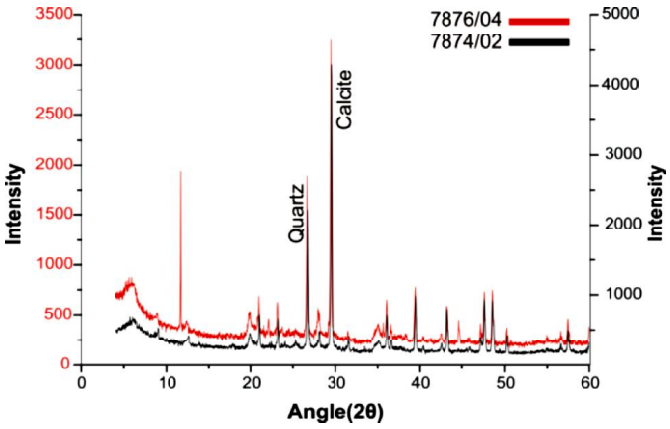
अन्वेषक : लोपामुद्रा रॉय (डीएसटी–इंस्पायर जेआरएफ) एवं अमित के. घोष

राष्ट्रीय गैस हाइड्रेट कार्यक्रम (अभियान–01) से प्राप्त अवसाद

कोर (एनजीएचपी–01–17ए) से नमूने लिए गये हैं। कुछ नमूने परपंरागत विधियों के अनुसार रासायनिक रूप से परिष्कृत किए गए हैं। स्लाइडों को विभिन्न सिलिकामय एवं चूनामय सूक्ष्मजीवाश्मों जैसे डायटम्स, रेडियोलेरियन्स, सिलिकामय कशाभिकाओं एवं चूनामय परासूक्ष्म जीवाश्मों के अध्ययन के लिए तैयार किया गया है। उत्तरी–पूर्वी हिंद महासागर के अवसाद कोर से विभिन्न सिलिकामय सूक्ष्म जीवाश्मों एवं चूनामय परासूक्ष्म जीवाश्मों का भली–भांति विश्लेषण किया गया है। विभिन्न सूक्ष्म जीवाश्मों के आगे का अध्ययन जैसे सूक्ष्मदर्शीय निरीक्षण, छायाचित्रण एवं पहचान का कार्य प्रगति पर है।

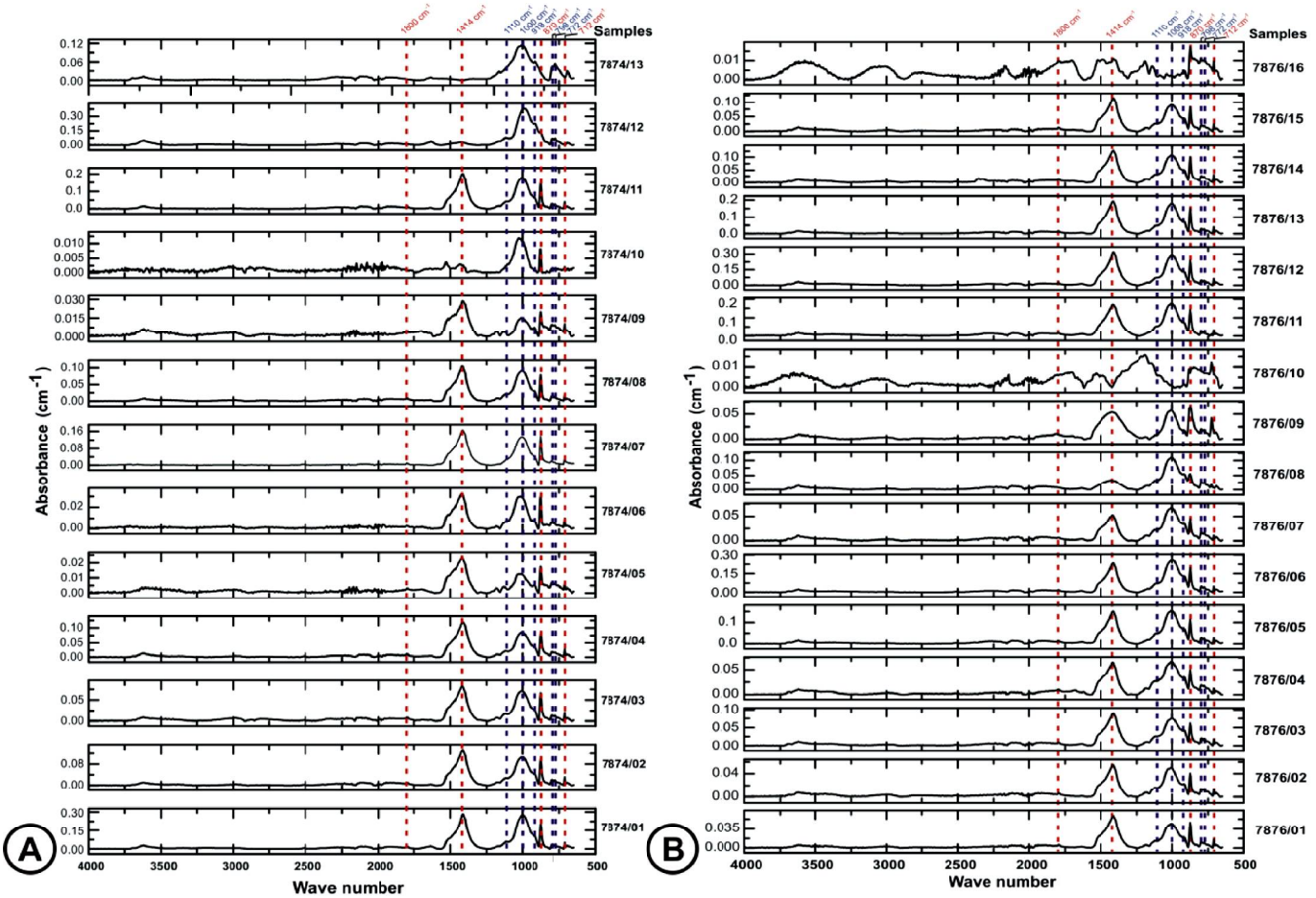
8. **परियोजना – उत्तरी हिंद महासागर में मायोप्लायोसीन पुराजलवायु पर अन्वेषण : एक समेकित सूक्ष्म जीवाश्मीय एवं भू–रासायनिक दृष्टिकोण** (एसआईआरबी, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित, अनुदान –एनपीडीएफ/2017/000690; अप्रैल 1, 2018 से फरवरी 27, 2019 तक)

अन्वेषक : अरिंदम चक्रबर्ती (बीएसआरए फरवरी 28, 2019 से प्रभावी) (मेंटरः सुनील बाजपेई/अमित कुमार घोष)



चित्र 6– सवाई खाड़ी के सेक्शन 'अ' व 'ब' से प्राप्त कुछ अवसादी नमूनों का एक्सआरडी स्पेक्ट्रा।

कार निकोबार द्वीप (उत्तरी हिंद महासागर) के सवाई खाड़ी शैलसमूह के दो कटावों से सिलिकामय सूक्ष्म जीवाश्मों पर किया गया पूर्व अध्ययन यह दर्शाता है कि ज़ेंक्लीन (पूर्व प्लायोसीन) के दौरान एक जीवजनित सिलिका पतन था। इन कटावों से लिए गए चयनित नमूनों का एक्स आर डी विश्लेषण यह बताता है कि ये मुख्यतः कैल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) एवं सिलिकन ऑक्साइड



चित्र 7– अवसादी नमूनों का एफटीआईआर स्पेक्ट्राः (अ) सवाई खाड़ी – 'अ' सेक्शन; (ब) सवाई खाड़ी – 'ब' सेक्शन (नीला रंग सिलिका बैंड को तथा लाल रंग कैल्शियम कार्बोनेट के बैंड को दर्शाता है)।

(SiO_2) (चित्र 6) से बने हैं। 26.6° 2 θ एवं 29.4° 2θ पर चौड़ी चोटियों की उपस्थिति यह दर्शाती है कि ये क्वार्ट्ज (SiO_2) एवं कैल्साइट ($CaCO_3$) से क्रमशः संबंधित है। जबकि 22° 2 θ पर चौड़ी चोटी की अनुपस्थिति एवं 21-7° 2θ पर तीव्र चोटी बताती है कि ये ओपल ए एवं ओपल सीटी से संबंधित नहीं है। संपूर्ण रूप से सपैक्ट्रम क्वार्ट्ज अनुगमित कैल्साइट की प्रभाविता को दर्शाता है।

दोनों कटावों के नमूनों के एटीआर–एफटीआईआर स्पेट्रम लगभग समान लक्षणों को दर्शाते हैं (चित्र 7ए, 7बी)। दो प्रमुख पट्टियां एक 1414 सेमी–1 एवं दूसरी 1000 सेमी–1 पर, कैल्साइट एवं क्वार्ट्स की उपस्थिति एक प्रमुख घटक के रूप में दर्शाती है। दोनों विश्लेषणों के आधार पर यह निष्कर्षित किया जा सकता है कि अवसाद, उपस्थित सिलिका प्रतिशत के प्रसंघनन एवं क्षरण की प्रक्रिया में थे जो कि एफटीआइआर स्पैक्ट्रमस में स्पष्टतः दृश्यित है। इस अध्ययन में, सिलिका घटक विशेष रूप से कम है जैसा कि सूक्ष्म जीवाश्म समुच्चयों एक्सआरडी एवं एफटीआइआर विश्लेषणों से प्रमाणित है जो कि बीएसआई पतन के लिए उत्तरदायी है जो जैंक्लीन के दौरान निम्न वनस्पतिक प्लवकों के प्राथमिक उत्पादन को निर्देशित करता है।

9. परियोजना–जैसलमेर द्रोणी, राजस्थान के मध्यजीवी नदीय तथा तटीय निक्षेपः जीवाश्म वनस्पति पर आधारित पुराजलवायवी, परागाणुस्तरिक और पुराजैवभौगोलिक निहितार्थ (अनुदान–एसबी/ईएमईक्यू–161/2014)

अन्वेषक : नीलम दास एवं राजकुमार (जेआरएफ)

मई 2018 में क्षेत्रीय भ्रमण के दौरान विभिन्न क्षेत्रों से सूक्ष्म जीवाश्म और भू–रसायन अध्ययन के लिए लगभग 58 नमूने एकत्र किए गए हैं जैसे हाबुर कुचरी सड़क खंड (हाबुर शैलसमूह), सेरवा खंड (परिवार शैलसमूह), मोकल नाला खंड (मोकल सदस्य भादासर शैलसमूह), भादासर टीला खंड (लनेला सदस्य, बैसाखी शैलसमूह), छतरैल गांव खंड (रूपसी सदस्य, बैसाखी शैलसमूह), फोर्ट खंड (फोर्ट सदस्य, जैसलमेर शैलसमूह), रेवांता सिंह की धानी खंड (हमीरा सदस्य, जैसलमेर शैलसमूह), और कुलधर गांव खंड (कुलधर सदस्य, जैसलमेर शैलसमूह)।

पश्चिम राजस्थान शेल्फ में जैसलमेर द्रोणी के एक नए स्थान से पादप जीवाश्म और परासूक्ष्म जीवाश्म को अंकित किया गया है। परिवार शैलसमूह के निम्न क्रिटेशियस अनुक्रमण मुख्य रूप से मध्यम से मोटे कण वाले बलुआपत्थर में समाविष्ट है। असंख्य बेनेटाइटेल्स पर्ण *टाइलोफिल्लम कचेंसे* मॉरिस (चित्र 8), प्रचुर मात्रा में काष्ठ जीवाश्म, अनुरेख जीवाश्म और यथोचित अच्छी तरह से संरक्षित परासूक्ष्म जीवाश्म समुच्चय जिसमें 10 परासूक्ष्म जीवाश्म सम्मिलित हैं नामतः *सिरैटोलिथॉइड्स* प्रजाति, *साइक्लागेलोस्फेरा मार्गरेलिआइ, कैलकुलाइटिस* प्रजाति, *डाइएज़ोमेटोलीथस, गैलीसीनस, डिस्कोरेहबडस, इग्नोटस, फैवीकोनस मल्टीकॉलमनेट्स, लैग्यूनकुला पिचरेन्सिस रैब्डोफाइडाइट्स* प्रजाति, *वाइजनॉरिया बाइपोर्टा, डब्ल्यू. फोसासिंकटा, डब्ल्यू. बारनेसी, डब्ल्यू. ब्रिटैनिका* और *थोरेकोस्फेरा* प्रजाति नए क्षेत्र में पाई गई है। पर्ण मुद्रांश की जैव विक्षोभ एवं समुद्री कैल्शियम युक्त परासूक्ष्म जीवाश्म के साथ उपस्थिति निम्न ऊर्जा में छिछले, समुद्री निक्षेपण पर्यावरण को इंगित करती है।

चित्र 8: जैसलमेर द्रोणी के परिवार शैलसमूह से पादप गुरूजीवाश्म : *टाइलोफिल्लम कचेंसे* ।

भदासर शैलसमूह के मोकल सदस्य से पहली बार पादप–जीवाश्म (जाति *स्फेनोप्टेरिस* स्टर्नबर्ज) मिला है। मोकल सदस्य मुख्य रूप से मोकल गांव के आस–पास अनावरित है और ये भूरे, कठोर मृतिका मय, लौह–उत्पादक, क्षीण कैल्शियम युक्त बलुआपत्थर से समाविष्ट हैं।

10. परियोजना – पर्मो–मध्यजीवी अवसाद, पश्चिम बोकारो कोयलाक्षेत्र दामोदर द्रोणी का परागाणु जैव मंडलीय एवं पुराजलवायवी पुनर्संरचना (सं. एसबी/ईएमईक्यू/139/2014 डीएसटी, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित)

अन्वेषक : श्रीकांत मूर्ति

परियोजना को सफलतापूर्वक दो वर्ष के भीतर संपन्न कर लिया गया है (अगस्त 2016 से अगस्त 2018 तक)। इस परियोजना की समयावधि के दौरान तीन क्षेत्रीय भ्रमण किए गए एवं (320 सं.) परागाणु नमूने, पत्ती जीवाश्म, जड़ एवं तना संपीडित जीवाश्म एवं इक्नो जीवाश्म संगृहित किए गए।

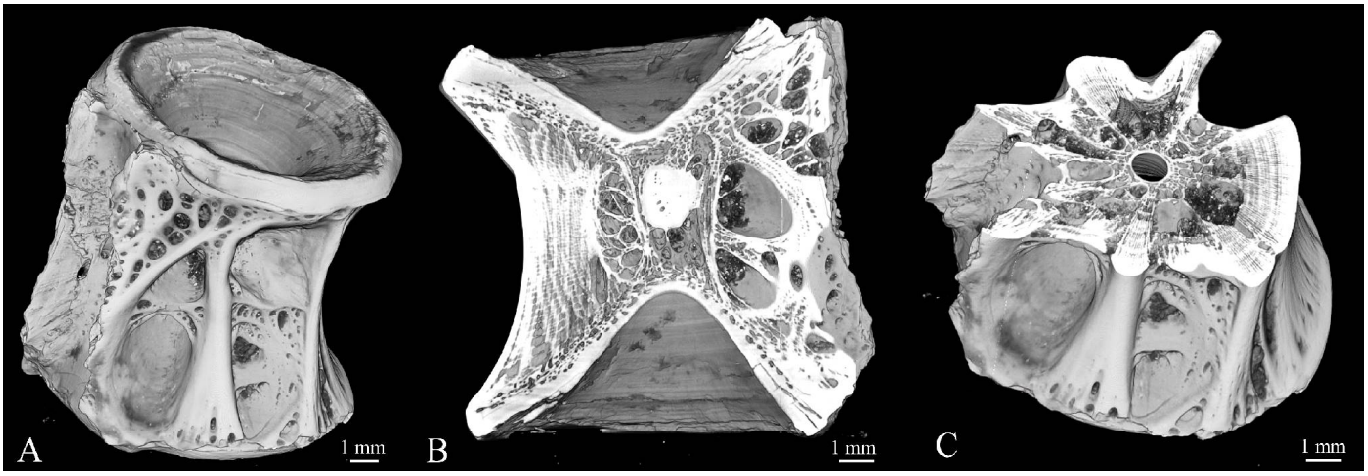
एक शोध पत्र शीर्षक ''भारत के दामोदर द्रोणी की पश्चिमी बोकारो कोयलाक्षेत्र से प्राप्त प्रारंभिक पर्मियन के परागाणु'' से जर्नल पैलियंटोलॉजिकल सोसाइटी, भारत में भेजा गया है (समीक्षा में)।

11. परियोजना– कैंबे एवं कच्छ द्रोणी, गुजरात पश्चिमी भारत से प्रारंभिक आदिनूतन एंबर का विश्लेषण (डीएसटी सं. ईईक्यू/2016/000112 दिनांक 07.03.2017 से प्रभावी)

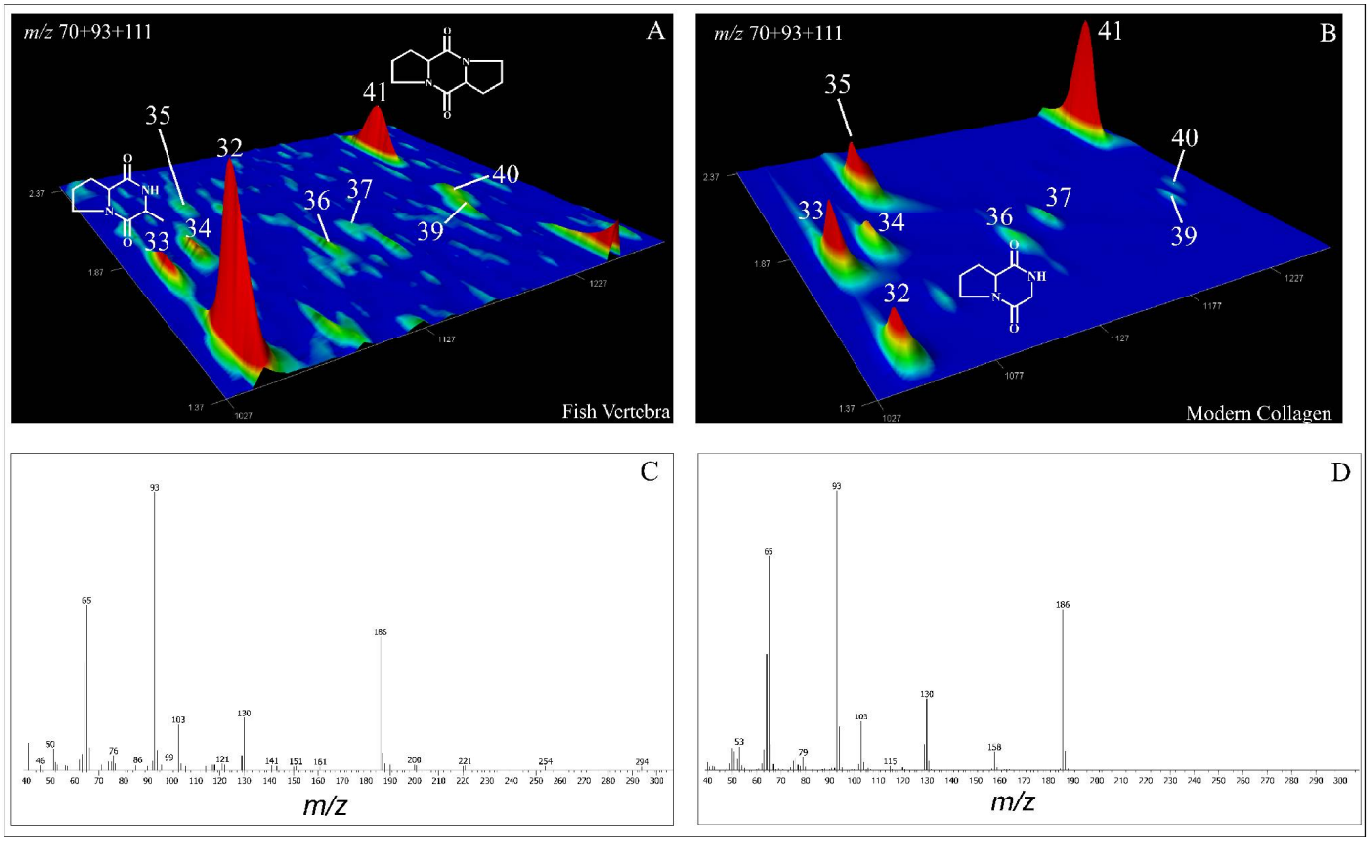
अन्वेषक : हुकम सिंह

पश्चिमी भारत के कैंबे द्रोणी से कशेरूकी टीलिओस्टिअन मछली के नमूनों को प्रारंभिक ईओसीन (54 मिलियन वर्ष पूर्व) आयु के कैंबे शैलसमूह से एकत्रित किया गया (चित्र 9)। आन लाइन पाइरोलिसिस–के द्विआमी गैस क्रोमेटोग्राफी, द्रव्य स्पेक्ट्रोमिटी व प्रतिरक्षी लोरोसेंस के विधि अध्ययन द्वारा 2.5 मिलियन वर्ष पूर्व मछली के स्केल में एवं 54 मिलियन वर्ष पुरानी कशेरूकी टीलिओस्टिअन मछली में कोलेजन की ज्ञात हुई है। इसके अतिरिक्त, पूर्वी हिमालय के अरूणाचल पहाड़ी की शिवालिक अवसादों के (2.5 मिलियन वर्ष) किमिन शैलसमूह के ऊपरी भाग से मत्स्य स्केल के जीवाश्म भी प्राप्त हुए हैं (चित्र 10)।

इस अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि अश्मित जानवरों के अवशेषों से प्राप्त विभिन्न शरीर के अंगो में कोलेजन तंतु का निर्धारण से भूगर्भीय समय में जीवों के उद्विकास एवं शरीर क्रिया विज्ञान के विषय में महती जानकारी प्राप्त की जा सकती है।



चित्र 9– मत्स्य कशेरूकी के पश्च एवं अग्र दृश्य



चित्र 10– (क–ख) मृदु ऊतकों का आण्विक परिरक्षण, (ग–घ) तापांशन–गैस वर्णलेखिकी–स्थूल स्पेक्ट्रोमिति (Py-GC-MS)

12. परियोजना– भारतीय परागाणविक अभिलेखों के आधार पर पुराविषुवतीय क्षेत्र की पेलियोजीन जलवायु का मात्रात्मक पुनर्निर्माण [एम ओ ई एस/पी.ओ. (भू विज्ञान/36/2014, अगस्त 2015 से प्रभावी)]

अन्वेषकः वंदना प्रसाद, आशीष के मिश्रा (जेआरएफ) एवं माही बंसल (जेआरएफ)

सोनारी लिग्नाइट खान, बाड़मेर द्रोणी, राजस्थान और वास्तन लिग्नाइट खान, खंभात द्रोणी, गुजरात से प्राप्त जीवाश्म परागाणु, इबीनेसी कुल के वर्तमान प्रजातियों के परागाणुओं के साथ समानता प्रदर्शित करते हैं। वंशावली अध्ययन के आधार पर, मौजूदा जीवाश्म अभिलेखों और आणविक आंकड़ों (प्रकाशित) का उपयोग करके इबीनेसी कुल के जैवभौगोलिक इतिहास का पुनर्निर्माण किया गया। पश्चिमी और पूर्वी दोनों गोंडवाना महाद्वीपों में इबीनेसी का सार्वउष्णकटिबंधीय वितरण, गोंडवाना भूमि में सामान्य समय से पूर्व जाति की विविधता का परिणाम होना सोचा गया। हालाँकि, मौजूदा आणविक अध्ययन इओसीन में जाति की भौगोलिक रूप से तरूण उत्पत्ति को सुझाता है। विश्वसनीय जीवाश्म अभिलेखों की कमी के कारण जाति का जटिल जैवभौगोलिक वृत्तांत अभी भी अनुत्तरित है। कालनिर्धारित जाति का वंश वृक्ष के आधार पर इबीनेसी प्रजातियों वैश्विक स्तर पर 45% से ज्यादा का प्रतिनिधित्व कर रही है और पश्चिमी भारत से अन्त क्रिटेशियस (65 मिलियन वर्ष) पूर्व तक काल निर्धारित पुरातन परागाणु जीवाश्म अभिलेखों के साथ अंशशोधित है। इबीनेसी का अनुमानित भिन्नता वृत्तांत गोंडवाना भूसमूह के विखंडन क्रम के साथ अनुबंध में है और गोंडवाना भूसमूह का विखंडन आरम्भिक से अन्तिम क्रिटेशियस साथ में कम दूरी वितरण द्वारा कुल का आरम्भिक जैवभौगोलिक इतिहास को आकार दिया गया।

ऐतिहासिक जैवभौगोलिक विश्लेषण सुझाता है कि इबीनेसी के पूर्वज दक्षिणी अमेरिका में उत्पन्न हुए और अन्य महाद्वीपों में वितरित हुए। इसके अतिरिक्त, जीवाश्म परागाणविक प्रमाण और भिन्नता विश्लेषण सुझाता है कि कुल की आरम्भिक भिन्नता अन्तिम इओसिन में एशिया के साथ टकराव से पूर्व दक्कन पठार में घटित हुई। हमारा भिन्नता विश्लेषण यह भी सुझाता है कि अफ्रिका, दक्षिणी पूर्वी एशिया और न्यू कैलेडोनिया में कुल की उच्च स्थानिकता और भिन्नता, मासोसीन क्लाइमेटिक ऑपटिमा के साथ संयोगात्मक रूप से त्वरित यथा स्थान प्रजातिकरण का परिणाम है। कुल मिलाकर, हमारा अध्ययन पहली बार इबीनेसी कुल की उत्पत्ति और विकास के ऊपर गहन अंतदृष्टि प्रदान करता है, और सामान्य तौर पर एंजियोस्पर्म विकास की हमारी समझ को बढ़ाता हैं।

13. परियोजना : प्लायोसीन आर्कटिक जलवायु दूरसंयोजन (पैक्ट) (एम ओ ई एस/इंडो–नॉर/पी एस–8/2015 सितम्बर, 2016 से प्रभावी)

अन्वेषक : वंदना प्रसाद

समुद्री सूक्ष्मजीवाश्मों की सहायता से मध्य–प्लायोसीन के समुद्री सतह तापमान (एस एस टी) पुनर्निर्माण ने मध्याह्न महासागर में परिष्कृत ऊष्मा परिवहन के साथ दोनों अर्द्ध गोलार्धों के मध्य एवं उच्चतर अक्षांशों पर समुद्री सतह की अर्थपूर्ण गर्माहट को दर्शाया । यद्यपि, समुद्री सूक्ष्म–जीवाश्मों के खराब संरक्षण के साथ में उच्च स्थलीय प्रवाह द्वारा विलयन के कारण, आर्कटिक क्षेत्र में उच्च विभेदन जैवस्तरकीय और पुरावातावरणीय अध्ययन को कार्यान्वित करना कठिन था। गर्माहट के कारण पुरावातावरणीय स्थितियों में उतार–चढ़ाव का पता लगााने के लिए पेलिनोफेशीज़ अध्ययन, जिसमें समुद्री और स्थलीय कार्बनिक पदार्थ का गुणात्मक एवं मात्रात्मक आंकलन निहित है, एक संभावित साधन है। आर्कटिक की स्तरिक संरचना स्थापित करने के लिए समुद्री खनन कार्यक्रम (ओ डी पी) छिद्र 910–C, आर्कटिक महासागर के किनारे यरमक पठार पर योजनापूर्ण तरीके से स्थित किया गया है। क्षेत्र में चाकमय और सिलिकामय सूक्ष्मजीवाश्म अभिलेखों का निम्न बहुरूप एवं खराब प्रतिरूपण अनुभव किया गया।

14. परियोजना –परागाणु विज्ञान व चूनेदार परासूक्ष्म जीवाश्मों पर आधारित केरल द्रोणी की जैवस्तरिकी : पुरावनस्पति व पुराजलवायु हेतु निहितार्थ

अन्वेषक : पूनम वर्मा, योगेश पाल सिंह (जेआरएफ) एवं आभा सिंह

पुरावनस्पतिक इतिहास तथा निक्षेपणीय पर्यावरण के अवलोकन के लिए केरल द्रोणी से प्रकाशित परागाणविक अध्ययनों की समीक्षा की गई। साथ ही केरल द्रोणी में भविष्य में होने वाले पुराजलवायवी तथा जैविकीय प्रॉक्सी अध्ययन के परिपेक्ष में विश्लेषण भी किया गया। इस सन्दर्भ में परागाणविक तथा भू–रसायनिक अध्ययन के लिए दक्षिणी केरल द्रोणी के सीनोजोइक अवसादों से विभिन्न अनावरणों, प्रारूप खंड, विवृत्त खानों से उपपृष्ठीय अवसादीय नमूने एकत्र करने के लिए त्रिवेद्रंम, कोल्लम और मंगलापुरम तथा इन क्षेत्रों के आस –पास क्षेत्रीय कार्य किया गया।

15. परियोजना –पूर्वोत्तर हिमालय से प्रारंभिक मायोसीन गैरसमुद्री जीवाश्मों की भूवैज्ञानिक महत्ता की तुलना में पूर्वी कच्छ भारत से इनका अभिलेख (डी एस टी सं. एसआर/एफटीपी/ ईएस–91/2013 एसईआरबी डीएसटी परियोजना)

अन्वेषक : अनुसूइया भंडारी

शिवापिथिकस की खोज ने वानरों और मनुष्यों की जीवित प्रजातियों के बीच विकासवादी संबंधों के हमारे अध्ययन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई हैं। आज अधिकांश शोधकर्ता मानते हैं कि *शिवापिथिकस* या तो दक्षिण पूर्व एशिया के ओरंगुटान का संबंध है, या एक कपि (एप्स) जो जीवाश्म होमिनाइड्स (महाकपिचिम्पान्ज़ी, गोरिल्ला और ओरंगुटान और मनुष्य भी हैं) के प्रारंभिक विकिरण का हिस्सा है या विशेष रूप से उनमें से किसी से संबंधित नहीं हैं। टापर नमूना जाति के अन्य सदस्यों की तुलना में अपने अपेक्षाकृत छोटे शरीर के आकार के कारण दिलचस्प/रोचक है, और क्योकि यह पहले से ज्ञात सीमा के बाहर रहता था। कच्छ द्रोणी, गुजरात से टापर में एक जीवाश्म ऊपरी जबड़े (मैक्सिला) का प्रायद्वीपीय भारत में खोजा गया सबसे पुराना और एक मात्र ज्ञात जीवाश्म है।

यह एक ऐतिहासिक खोज है जो भारतीय प्रायद्वीय में मायोसीन होमिनॉइड के एक महत्वपूर्ण दक्षिणी सीमा विस्तार का प्रतिनिधित्व करती है। यह सबसे दूर दक्षिण में लगभग 1000 किमी दूर पाया गया है।

16. परियोजना – पूर्वोत्तर भारत के उत्तरी असम से प्राप्त चतुर्थमहाकल्प से वनस्पति अनुक्रम तथा जलवायु दोलन : एक बहुप्रतिपत्री विश्लेषण {(डीएसटी सं एस बी/ईएमई–क्यू –225/2014) 24.07.2014 से प्रभावी}

अन्वेषक : साधन कुमार बसुमतारी

असम के काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान के अर्द्ध सदाबहार, पर्णपाती और घास के मैदान से एकत्र किए गए 15 पृष्ठीय मृदा के नमूनों के पराग और गैर–पराग पैलेनोमोर्फ का अध्ययन किया गया (चित्र 11)। परागाणविक आंकड़े आधुनिक पराग और

चित्र 11– असम के काज़ीरंगा राष्ट्रीय उद्यान में चराई के दौरान वन्य जीव हाथी (*एलीफस मैक्सीमस*) और भारतीय गेंडा (*रायनोसिरोस यूनीकोरनीस*)

Sporormiella *Saccobolus*

चित्र 12– कोप्रोफिलस कवक का प्रतिरुपण

विलुप्त होती वनस्पति के बीच एक अच्छे संबंध को दर्शाते हैं विशेषरूप से कोप्रोफिलस कवक का निरंतर प्रतिनिधित्व, विशेषरूप से, *स्पोरोमीएला सैकोबोलस* और *सोरडेरिया* राष्ट्रीय उद्यान में शाकाहारी जीवों की उपस्थिति को इंगित करता है (चित्र 12)। यह आंकड़े चतुर्थमहाकल्प के दौरान क्षेत्र में तलछटी मिट्टी के अवसादी नमूनों के माध्यम से पुराशाकजीवता एवं पुरापारिस्थितिकी के पुनर्निर्माण के लिये मददगार होगें।

17. परियोजना – पराग एवं गैर परागाणविक कणों के अभिलेखों से उत्तरपूर्वी भारत के मणिपुर के लुप्तप्राय एवं आसपास के आरक्षित वनों से चतुर्थमहाकल्प में वनस्पति एवं जलवायु परिवर्तन (एसईआरबी डीएसटी, द्वारा प्रायोजित, नई दिल्ली, सं. एसआर/एफटीपी/ईएस–131/2014, 13/08/2015 से प्रभावी)

अन्वेषक : स्वाति त्रिपाठी

मणिपुर के बिष्णुपुर जिले की लोकताल झील के तलछटी कोर से मानव गतिविधि के वंशानुगत संकेतों का पता लगाया गया है। मणिपुर के इम्फाल पूर्व, इम्फाल पश्चिम, बिशनुपुर एवं थौबल जिलों में स्थानीय घाटी के लोगों द्वारा उपयोग किये जाने वाले पारंपरिक खाद्य पौधो (खेती वाले पौधों सहित) के जातीय सर्वेक्षण के प्रमाण के अनुसार झील के चारों ओर कृषि प्रणाली में विभिन्न प्रकार के खेती में उपयोग पौधों को शामिल किया गया है। सबसे प्रमुख कुल आठ प्रजातियों में से प्रत्येक के साथ एस्टीरेसी और लेनियेसी है, इसके बाद जिंजीबिरेसी, बरबीनेसी, यूफोरबिएसी और पोएसी है जिनका उपयोग बिमारियों के इलाज के लिये किये जाते है। डिप्टेरोकार्पेसी, *टर्मिनेलिया* और *साइजीजियम* के आर्बेरियल पराग 0–35 से.मी. की गहराई पर घट गये, जो संभवतः इस तथ्य से जुड़ा है कि स्थानीय लोगों ने इमारतों के निर्माण, ईंधन की लकड़ी और कृषि विस्तार के लिए पेड़ों को गिरा दिया।

चित्र 13– मणिपुर में कैबुल लमजाओ राष्ट्रीय उद्यान का दृश्य

हाल के दिनो के दौरान अनाज के पराग में निरंतर वृद्धि अध्ययन क्षेत्र के आसपास मानव बंदोबस्त का एक महत्वपूर्ण संकेत देता है क्योकि घाटी के लोग *ओरिजा सेटिवा* (चावल) को एक महत्वपूर्ण फसल के रूप में उपयोग करते हैं। साइपेरेसी और *पोलीगोनम* पराग में वृद्धि भी क्षेत्र में मानवविज्ञान गतिविधि का संकेत देता है, क्योकि लगातार तलछट प्रवाह धीर–धीरे जलमग्न झील को दलदली भूमि में परिवर्तित कर देता है।

जीवाश्म अभिलेखों में गैर– अनाज पराग की उच्च आवृतियों को नमूना सिद्धता के आस–पास उगने वाली शानदार शाकाहारी वनस्पतियों के कारण हो सकता है, और संभवतया विभिन्न माध्यम (हवा, पानी) से 100–300 मीटर की दूरी पर स्थित समीप कृषि भूमि से ले जाया जा सकता है। इस प्रकार, गैर–अनाज पराग की उपस्थिति जंगल के उद्घाटन से संबंधित हो सकती है, जो मानव गतिविधि को भी दर्शाती है।

मणिपुर के कैबुल लामजाओ राष्ट्रीय उद्यान से लुप्तप्राय हिरन प्रजातियों (संगई और घँब हिरण) के मल के नमूने इस बाढ़ –ग्रस्त क्षेत्र के लिये एक संभावित आधुनिक वनस्पति एनालॉन के रूप में काम कर सकते है, जहां सतह की मिट्टी एक आधुनिक वनस्पति चित्र प्रदान करने में विफल रहती है, इस प्रकार पुरापारिस्थितिकी विश्लेषण में सहायता मिलती है (चित्र 13)।

18. परियोजना – पश्चिमी भारत में गुजरात की समुद्र तटीय नम भूमि के साथ–साथ समुद्रभूमि अंतःक्रियाः होलोसीन के दौरान जलवायु तथा समुद्र–तल परिवर्तनों को उत्तर (एसईआरबी–डीएसटी द्वारा प्रायोजित; संख्या ईएमआर/2017/004795; अक्टूबर 2015 से प्रभावी)

अन्वेषक : शिल्पा पाण्डेय एवं प्रो. महेश ठक्कर (कच्छ विश्वविद्यालय, गुजरात)

परियोजना 15 अक्टूबर, 2018 को शुरू हुई। इस अवधि के दौरान जे.आर.एफ. की नियुक्ति की गई तथा यन्त्र खरीदे गए।

19. परियोजना – गोदावरी डेल्टा में विलंबित चतुर्थमहाकल्प के दौरान मैंग्रोव गतिविज्ञान एवं सापेक्षिक समुद्र तल परिवर्तन (सं. एस आर/एफ टीवी/ई एस– 84/2014)।

अन्वेषक : ज्योति श्रीवास्तव

पिछले 2 सहस्त्राब्दी के दौरान चरम जलवायु परिवर्तनशीलता की घटनाओं को डिकोड करने के लिए गोदावरी डेल्टा से दो तलछटी प्रोफाइल में वनस्पति अनुक्रम का एक उच्च विभेदन परागाणविक पुनर्निर्माण के माध्यम से किया गया।

मानविक गतिविधियों के साथ भविष्य के जलवायु परिवर्तन को निर्धारित करने में प्राकृतिक जलवायु परिवर्तशीलता के ये एतिहासिक अभिलेख महत्वपूर्ण है। परागाणविक अभिलेखों से निकली जलवायु अवधि– (1) मैंग्रोव और उष्णकटिबंधीय नम पर्णपाती कर के प्रभुत्व के साथ एक बेसल वार्म/ह्यूमिड पीरियड (BC 250-AD 450) शामिल है; (2) क्रमिक कमजोर पड़ने वाला मानसून गिरावट के साथ स्थितियों में गिरावट का कारण बनता है जो कि डार्क एजस कोल्ड काल (सन् 450–910 ई.) के अनुरूप है; (3) एक मध्यकालीन गर्म अवधि (910–1385 ई.) के समतुल्य कोर आर्बोरियल टैक्सा, कोर मैंग्रोव एवं वृक्षीय टैक्सा के कायकल्प के रूप में एक मज़बूत ग्रीष्मकालीन मानसून को दर्शाता है, (चित्र 14); (4) शुष्क पर्णपाती और गैर– आर्बोरियल टैक्सा की बहुतायत के साथ अपेक्षाकृत ठंडी और शुष्क स्थिति, संभवतः कमजोर मानसून के साथ लिटिल आइस एज (1365.1850 ई.) के अनुरूप है और अंत में; (5) 5050 ई. के बाद वर्तमान गर्म अवधि अभिभावित है।

चित्र 14– *राइजोफोरा एपिकुलेटा, एक्सकोइकेरिया एगेलोचा, एवीसिनिया मरीना, एजीसिरास कोर्निकुलेटम, सोन्नेरेशिया एपिटेला* एवं *एकेंथस इलीसीफोलियस*

आर्द्रता में भिन्नता के आधार पर एक अर्धचालक गुणधर्म सूचकांक का उपयोग भारत में पहली बार पराग अभिलेखों में सहस्त्रादि पैमाने पर जलवायु चक्रयिता का पता लगााने के लिए किया गया है। लिटिल आईस एज को 1300 ई. और 1850 ई. के बीच उच्च अम्लता मानों के साथ दर्ज किया गया है। 1700 ई. (मंदर न्यूनतम) पर एक शिखर के साथ जबकि रोमन ओर मध्यकालीन गर्म अवधि 250 ईसा पूर्व –450 ई. और 9300–1385 ई. पर कम अम्लता मानों के माध्यम से देखा जाता है।

20. **परियोजना– हिमालयी क्षेत्रों से प्राप्त वृक्ष–वलय आंकड़ों के आधार पर पुरातन जलवायु परिवर्तन तथा वृक्ष रेखा गतिकी** (डीएसटी, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित/सं. एसबी/एस 4/ई एस–621/ 2012; 6.11.2013 से प्रभावी)।

अन्वेषक : संतोष कुमार शाह एवं उत्तम पांडे

परियोजना में किए गए काम के आधार पर, पीएचडी शोध प्रबंध जमा होने के साथ–साथ परियोजना की पूर्णता का विस्तृत विवरण किया जा चुका है।

21. **परियोजना– हम्ताह हिमनद, लाहौल स्पीति, पश्चिमी हिमालय, भारत के आस–पास होलोसीन के दौरान तुंगता जलवायु परिवर्तनीयता का अन्वेषण** (वि. प्रौ. वि – महिला विज्ञानी योजना, सं. एस आर/ डब्ल्यू ओ एस–ए/ ई. ए– 1018/2015)

अन्वेषक : रूचिका बाजपेई (और रतन कर, परामर्शक)

हम्ताह हिमनद और छतरू हिमनद घाटी से दो प्रोफाइलों पर बहु प्रॉक्सी अध्ययनों की और अधिक परिष्कृत किया गया। हम्ताह के प्रोफाइल की आयु 4800 वर्ष बीपी तक है जिसमें एपी/ एनपी अनुपात के बदलती आवृत्तियों और समशीतोष्ण वन के तत्वों के आधार पर तीन जलवायु क्षेत्रों का सीमांकन किया गया। जलवायु ठंडी थी और 4800 वर्ष से 3345 वर्ष बीपी से शुष्क थी, जो कि 3345–1740 वर्ष बीपी के मध्य अपेक्षाकृत नम हो गई। वर्तमान तक के अंतिम चरण में ठंड की स्थिति में वापसी दिखाई देती है। चुंबकीय संवेदनशील अध्ययनों ने तीन जलवायु चरणों का भी सीमांकन किया है, हालांकि यह पराग क्षेत्रों के साथ पूर्ण रूप से संगत नहीं है, जबकि भूरासायनिक अध्ययन ने 240 वर्ष के छोटे शीत –शुष्क चरण के साथ दो जलवायु क्षेत्रों का खुलासा किया है।

छतरू की उपसतह प्रोफाइल से तीन एएमएस तिथियाँ प्राप्त हुई जिसके आधार पर 11500 वर्ष बीपी आयु निर्धारित हुई। लम्बे समय तक गर्म और तुलनात्मक रूप से नम चरण 11500–6475 वर्ष बीपी से देखा जाता है, जैसा कि बढ़े हुए एपी/एनएपी अनुपात से प्राप्त होता है। इस लम्बे गर्म चरण के भीतर, शीत –शुष्क अंतराल भी हुए। शंकुधारी और शीतोष्ण चौड़ी पत्ती टैक्सा के तत्वों में कमी के द्वारा 6475–1100 वर्ष बीपी के मध्य ठंड की स्थिति की शुरूआत की गई है। इसके पश्चात एक गर्म चरण में वापस आ गया, हालांकि, बाद की स्थिति में ठंडे चरण का पता चलता है। चुम्बकीय संवेदनशीलता के मान में 7675 वर्ष बी पी के समय बढ़ोतरी हुई, लगभग 6585 वर्ष बी पी के दौरान इसमें कमी हुई, जो कि 1089 वर्ष बी पी तक चुंबकीय संवेदनशीलता के मान में अधिक परिवर्तन नहीं दिखाता है। WIP (डब्ल्यू आई पी) के निम्न मानों को 11500 से 7075 वर्ष बीपी के मध्य दर्ज किया गया है जो कि गर्म नम स्थितियों को दर्शाता है। लगभग 7075 से 871 वर्ष बीपी के मध्य डब्ल्यू आई पी के मान में वृद्धि दर्ज हुई जो कि 871 वर्ष बीपी के बाद से कम हुई। चुम्बकीय संवेदनशीलता और डब्ल्यू आई पी का मान परागकणकीय डेटा के साथ अधिक या कम तुल्यकालिक है।

22. **परियोजना – होलोसीन के दौरान चोपता तुंगनाथ क्षेत्र, गढ़वाल हिमालय, भारत से वृक्ष सीमा में बदलााव, जलवायु परिवर्तन एवं मानवीय क्रियाकलापों का प्रभाव** (सी.एस.आई.आर, यू.जी.सी. नेट अध्येतावृत्ति, यू.जी.सी. अनुदान सं.19.06.2016(प) ई यू–वी– 205247, 05.06.2017 से प्रभावी)

अन्वेषक – अमित कुमार मिश्र एवं रतन कर

चोपता से चंद्रशिला शीर्ष तक की सड़क मार्ग से ऊंचाई के अनुसार (2800 –3670 मी.) ट्रांसेक्ट लेते हुए परागाणवीय अध्ययन के लिए सतही नमूनों का संकलन किया गया। तीन वनस्पति ज़ोनों को चिन्हित किया गया : जोन I (2900–3100 मी., 20 नमूने) में मिश्रित वनस्पति है जिसमें *क्वेरकस* व *रोडोडेंड्रान आरबोरिअम* की प्रचुरता है, तथा एसर एवं एबीस हैं, जोन–II (3100–3250 मी., 17 नमूने) में आर. कम्पैनुलेटम, एबीस व क्वेरकस, जोन –III (3250–3670 मी., 8 नमूने) में अल्पाईन चरागाह व आर. *एन्थोपोगन* के झुंड है। प्रत्येक जीव में परागाणु वर्षा वृक्षीय परागाणुओं की उच्च प्रबलता दर्शाती है। वृत्तीय तत्वों में कोनीफर तथा चौड़ी पत्ती वाले वृक्ष हैं जिनकी आवृत्ति क्रमशः 56.96% व 17.96% है। कोनीफर्स में सर्वाधिक प्रचुरता *पाइनस* (49.06%) की है जिसके पश्चात *एबीस* (5.85%), *सिड्रस* (1.80%) व *पाइसिया* (0.21%) है। जूनिपर्स अत्यंत विरल (0.08%) है। चौड़ी – पत्ती वाले वृक्षों में *क्वेरकस* (7.69%), *एल्नस* (6.73%), *रोडोडेंड्रान* (1.33%), *बेटुला* (0.95%), *कोराईलिस* (0.31%), *अल्मस* (0.28%), *मिरका* (0.33%), *एसर* (0.25%) व *जगलेन्स* (0.06%) है।

अधिकांशतः अवृक्षीय तत्व पोएसी (4.66%), पॉलीगोनेसी (1.95%), सोलेनेसी (1.54%), रोजेसी (0.71%), रैननकुलेसी (0.50%), एपिएसी (0.45%), सैक्सीफ्रेगेसी (0.41%), यूफोर्बिएसी (0.38%), साइप्रेसी (0.32%) एवं बैसिकेसी (0.30%) हैं जबकि

बालसिमिनेसी, एकैंथेसी, जिरिनिऐसी, लैमिएसी, पेपेवरेसी, लिलिएसी, मालवेसी, कान्वालवुलेसी, कैप्रीफोलिएसी, फैबेसी, रूटेसी, ओलिएसी व पोटेमौफिटिनेसी का प्रतिनिधित्व कम है। स्टेपी तत्वों में टुबुलीलोरी (3.50%), लिगुलीलोरी (0.60%) *आर्टीमिसिया* (~ 0.83%), एमरेन्थेसी (0.71%) व कैरियोफिलेसी (0.09%) परिवर्तित मात्रा में प्रतिनिधित्व करते हैं। गैर–परागाणविक कणों में (एनपीसी), फर्न (*डेविलिया*, मोनोलीट, ट्राईलीट) सभी नमूनों में परिवर्तित मात्रा (औसत 7.38%) में प्राप्त हुए हैं। कवक तत्वों में, *ग्लोमस* (1.22%), *निग्रोस्पोरा* (0.76%), *टैट्राप्लोओ* (0.60%) व माइक्रोथाइरेसी (0.11%) भी मिले हैं। शैवाल बीजाणु *स्पाइरोगाइरा* व *ब्राट्रियोकोकस* भी कम मात्रा में है। यह आधुनिक परागाणु अनुरूप, पुरा परागाणु समुच्चयों को समझने के लिए अत्यंत सहायक है।

23. परियोजना – नी – एलेसंड स्वाल्बार्ड के आस–पास अत्यंत नूतन होलोसीन जलवायु और पर्यावरण परिवर्तन का अध्ययन

अन्वेषक – काजल सिंह एवं रतन कर

नी –एलेसंड, स्वाल्बार्ड से 140 सेमी गहरी खाई से अट्ठाइस तलछट के नमूनों पर कार्ट्ज ग्रेन माइक्रोटेक्स्चर के अध्ययन को अंतिम रूप दिया गया। खाई में तीन एएमएस तिथियों के आधार पर इसकी आयु 19000 वर्ष बीपी है। प्रत्येक नमूने से सात कार्ट्ज कणों को SEM (एस ई एम) विश्लेषण के लिए माइक्रोस्कोप में देखने के लिए एक स्टब पर रखा गया जो कि प्लेटिनम के साथ लेपित था। कार्ट्ज कणों के माइक्रोटेक्सचर का अध्ययन मुख्य रूप से एलजीएम के बाद के निक्षेपित पर्यावरण व पर्यावरण परिवर्तन को समझने के लिए किया गया। सबसे अधिक पहचाने जाने योग्य माइक्रोटेक्सचर जो कि हिमनद प्रक्रियाओं के फलस्वरूप बने जैसे कोणीय टुकड़े, उच्च रिलीफ, शंखनाद फ्रैक्चर, उप समानांतर रेखीय फ्रैक्चर, अर्द्ध चंद्राकार गोलियां बने। कुछ कणों में नक्काशी के पैटर्न भी आम हैं, जिनका जल के साथ दीर्घकालिक सम्पर्क होता है, जैसे तटीय वातावरण से आए हुए कण। यह, समुद्री जल अम्लीकरण को भी संदर्भित कर सकता है। अध्ययन में हिमनदिक माइक्रोटेक्स्चर की उच्च तीव्रता व हिमनदों की प्रक्रिया का खुलासा किया गया है। जलीय गतिविधियाँ भी माइक्रोटेक्सचर में परिलक्षित होती है। इसके अतिरिक्त, पेलिनोफेसीस और समस्थानिक तत्त्वों का अध्ययन भी शुरू किया गया है।

24. परियोजना – भारतीय हिमालय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तनशीलता के लिए लकड़ी की रेखा के चयनित पेड़ प्रजातियों की वृक्ष वृद्धि अन्योन्य क्रिया (एमओईएफ और सीसी (एनएमएचएस कार्यक्रम के तहत) सं. 1886/XII-86/2016

अन्वेषक : परमिंदर सिंह रण्होत्रा, अमलाव भट्टाचार्य्य एवं बैंसी डेविड (जेपीएफ)

वृक्ष–वलय अनुक्रम के आधार पर, तीन कालानुक्रम (*एबिस स्पेक्टाबेलिस* (फर) से दो और *पाइनस वलिचियाना* (पाइन) से एक) कश्मीर के डकसुम–सिंथन क्षेत्र से विकसित किए गए हैं। वृक्ष रेखा की ऊंचाई (~ 3400 मी. समुद्र तल से) पर पाए जाने वाले फर क्रमशः 400 और 300 वर्षों पुरानी कालक्रम का प्रतिनिधित्व करते हैं। पाइन का कालक्रम ~ 175 वर्ष पहले का आंका गया है। अलग–अलग ऊंचाई पर पाए जाने वाले फर और पाइन वृक्ष वृद्धि और जलवायु संबंधित विकास प्रतिक्रियाओं में भिन्नता दर्शाते हैं। कम ऊंचाई पर पाए जाने वाले वृक्ष अपेक्षाकृत अधिक तापमान और कम ऊंचाई पर बर्फ के जल्दी पिघलने से शुरूआती वृद्धि दर्शाते हैं और इसलिए गर्मियों के महीनों में नमी की अधिक मांग होती है। जबकि अधिक ऊंचाई पर पाए जाने वाले फर, हवा/मिट्टी के कारण अपनी बढ़ती अवधि में कुछ अंतराल दिखाते हैं। हिमनद संतुलन आंकड़ों के साथ दोनों प्रकार के वृक्ष, फर और पाइन के विकास कालक्रम नकारात्मक सहसंबंध दिखाते हैं। कम ऊंचाई पर पाए जाने वाले पाइन ($r = -0.394$) और फर ($r = -0.33$) की तुलना में वृक्ष रेखा की ऊंचाई पर पाए जाने वाले फर ($r = -0.54$) के प्रमुख संबंध, हिमनदों के माध्यम से बहने वाली काटाबेटिक हवाओं के प्रति उच्च ऊंचाई वाले वृक्ष मजबूत संवेदनशीलता का सुझाव देते हैं। यह संबंध क्षेत्र के लिए अतीत के दौरान हुए हिमनद संतुलन में बदलाव को आंकने में मदद कर सकता है। अध्ययन विभिन्न ऊंचाई पर स्थानीय जलवायु परिस्थितियों के जवाब में वृक्षों के कालक्रम के दौरान उनके व्यवहारिक प्रतिरूप को आंकने में मदद कर सकता है।

25. परियोजना – बंगाल द्रोणी, भारत के पश्चिमी किनारे पर आधुनिक वनस्पति–जलवायु संबंधों के प्रयोग द्वारा होलोसीन मानसून परिवर्तनशीलता का माप निर्धारण : स्थानान्तरण कार्यों का विकास (एस ई आर बी. नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित, स्वीकृति नं. ई ए आर/2016/005209 दिनांक 28.05.2018 से प्रभावी)

अन्वेषकः रूबी घोष, शैलेश अग्रवाल एवं सुबीर बेरा

बंगाल द्रोणी, भारत के पश्चिमी बंगाल भाग में होलोसीन के दौरान वानस्पतिक एवं जलवायवी परिदृश्य को जानने के लिए पश्चिम बंगाल के विभिन्न स्थलों में 17.01.19 से 11.02.19 के दौरान सतही एवं उपरि सतही अवसादों को एकत्र करने के लिए क्षेत्रीय भ्रमण किया गया है।

26. परियोजना – वर्षा विविधताओं में विभेद के लिए घास फाइटोलिथ की दक्षता का परीक्षण एवं होलोसीन जलवायु पुनर्निर्माण में उपयोगी उपयोग क्षमता : पश्चिमी घाट, भारत, में वर्षा प्रवणता का अध्ययन (एसई आर बी, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित, स्वीकृति नं. ई

एम आर/2016/006125 दिनांक 16.07.18; 06.08.2018 से प्रभावी)

अन्वेषक : सुबीर बेरा एवं रूबी घोष

पश्चिमी घाटों के होलोसीन जलवायु विविधताओं को समझने के लिए पश्चिमी घाटों के महाराष्ट्र भाग के विभिन्न स्थलों से 23.03.19 से 12.04.19 के दौरान, सतही एवं उपरि सतही अवसादों को एक क्षेत्रीय भ्रमण में एकत्रित किया गया है।

27. **परियोजना– भारत के गुजरात के हर्षद मुहाने में विलम्बित क्वाटर्नरी जीवीय–अजीवीय की अन्योन्य क्रियाः पुरा–उत्पादकता और जलवायु पर निहितार्थ** (एसआर/एफटीपी/ईएस–149/2014, डीएसटी–एसईआरबी द्वारा प्रयोजित, 21.08.2015 से प्रभावी)

अन्वेषक : बिस्वजीत ठाकुर

हर्षद मुहाना, सौराष्ट्र, गुजरात के एक कोर नमूने से परागााणु और तलछट के आकड़ों का आकलन, भारत के पुरापर्यावरण और पुरा–जलवायु पुनर्निर्माण के लिए किया गया था। इन आंकड़ों के आधार पर हम दक्षिण पूर्व मानसून के परिधीय क्षेत्र में प्रारम्भिक से अन्तिम हड़प्पा चरणों के दौरान सांस्कृतिक/आर्थिक परिवर्तनों के संबंध में मूल्याकंन करते हैं। 5400– 5100 वर्ष बीपी के दौरान परागााणु और तलछट कण द्वारा एक उच्च स्थलीय आमद अंकित है जो उच्च मानसून वर्षा को दर्शाता है। 5100–1400 वर्ष बीपी के बीच कम मीठे पानी की बाढ़ की लंबी अवधि का संकेत है जो परागााणु और तलछट के साक्ष्य से मिलते है। इस अवधि के शुरूआत में उपरोक्त क्षेत्र में पुरातात्विक साक्ष्य भी शहरी हड़प्पा चरणों में बड़े अनाज से सर्दियों के अनाज में फसल में बदलाव को दर्शाता है। शहरी हड़प्पा चरण के पश्चात बाजरा आधारित कृषि जलवायु के जवाब में मानव अनुकूलता का संकेत देता हैं। परिवर्तन की ये रणनीतियाँ भौगोलिक आला और साइट के प्रकार, आकार और घनत्व भी दिखाई देता है। 1400 वर्ष बी पी से वर्तमान के दिनों में हर्षद कोर भी उतार–चढ़ाव वाले वर्षा के प्रकोपों को प्रदर्शित करता है जो मोटे तौर पर मध्य कालीन जलवायु इष्टतम (MCo) और लिटिल आइस एज (LIA) जैसी जलवायु घटनाओं के अनुरूप हो सकते हैं। यह भी मानवजनित दबाव के प्रभाव को दर्शाता है जो मुहाना के वातावरण को प्रभावित करता है।

28. **परियोजना–पश्चिमी भारत से ज्वारनदमुखीय परिसरों से विलम्बित क्वाटर्नरी विलंबित जलवायु/समुंद्रतल परिवर्तन और मानवजनिक अन्योन्य क्रियाएं : एक बहुप्रतिपत्री दृष्टिकोण** (एसबी/ईएमईक्यू/244–2014, 23.01.2016 से प्रभावी)।

अन्वेषक : बिस्वजीत ठाकुर एवं प्रियंका सेठ (जे आर एफ)

ढाढर मुहाने से डायटम और परागाणु विश्लेषण के लिए सतह तलछट का अध्ययन किया गया। अध्ययन में चौंतीस डायटम जेनेरा जिसमें अधिकतर पिनेट समुदाय जैसे *सुरिरेला, गायरोसिग्मा, नेविकुला, कोकोनिस, निटस्चिया, गोनफोनेमा, फ्रैजिलेरिया, एक्नैंथिस, पिन्नुलेरिया, डिप्लोनीस, ग्रामेटोफोरा* के साथ कम संख्या में सेंट्रिक समुदाय जैसे की *साइक्लोटेला, कैम्पिलोडिस्कस* और *थैलेसिओसिरा* भी दर्ज किये गए। स्थलीय परागाणु जिसमें काले ऑक्सीडाइज्ड (चारकोल), निम्नीकृत भूरे जैव पदार्थ, संरचित जैव पदार्थ, भूमि पादप ऊतक अलग–अलग अनुपात मे मौजूद हैं, जबकि समुद्री परागाणु में माइक्रोफोरामिनिफेरल अवशेष, पशु अवशेष, टिटिनिडस, स्कोलेकोडोन, कॉपोपोड्स अण्डे के खोल, फेमबॉइडल पाइराइट कम प्रतिशत में मौजूद है। ढाढर में रवाहीन जैव पदार्थ कम प्रतिशत में मौजूद है। मीठे पानी के तलहटी डायटम की उच्च विविधता प्रवाह व्यवस्था में कम ज्वार/लहर गतिविधि को इंगित करती है। समुद्री केन्द्रित डायटम उच्च ज्वार गतिविधि के दौरान समुद्र के तट पर आने का संकेत देता है।

जैव पदार्थ का परिवहन और क्षरण भी व्यापक नहीं है जो की परागाणु, डेटा द्वारा अल्पकालिक नदी को स्पष्ट करता है। साबरमती मुहाना में डायटम विविधता, परागाणु वितरण, तलछट के आकार और भौतिक मापदंडों का विश्लेषण सुप्राडोईल्ड सेटिंग में किया गया था। डायटम विविधता में परिवर्तन अलग–अलग क्षमता में सतह प्रक्रियाओं के अनुरूप होता है या तो अपवाह संबंधी परिवर्तन, मानव हस्तक्षेप या मुहाना जटिलता के रूप में और यह परागाणु तलछट के आकार के डेटा के साथ पुष्टि करता है। ताजे पानी, खारे, समुद्री और प्रदूषित डायटमों की अलग–अलग क्षमता और स्थलीय और कार्बनिक पदार्थों के स्थलीय जल में अलग–अलग अनुपात भी ज्वारीय प्रभाव, क्षारीय वातावरण (पीएच पर आधारित), लवणता भिन्नता, आदि के आकार तलछट की भौतिक संपत्ति को स्पष्ट करता है। पानी की कम लवणता के साथ हल्की क्षारीय पीएच और चालकता की मध्यम श्रेणी के साथ अध्ययन क्षेत्र के विनोदी प्रक्रिया और मिश्रित पानी की स्थिति को समझने में मदद करते हैं। अध्ययन साबरमती मुहाना में उच्च नृविज्ञान प्रभाव को इंगित करता है।

29. **परियोजना – असम की संकटग्रस्त जलमयभूमि और उनकी निकटवर्ती अंचलों में सूक्ष्म तथा स्थूल पादप बहुरूपता तथा परागाणु निक्षेपण का स्वभाव जन्य रूप का अध्ययनः प्राचीन पारिस्थितिक एवं संरक्षिक परिप्रेक्ष्य** (डीएसटी–एसईआरबी परियोजना ईएमआर/2014/000233, 17.03.2016 से प्रभावी)

अन्वेषकः अभिजीत मजूमदार, समीर कुमार बेरा एवं अमूल्या सक्सेना

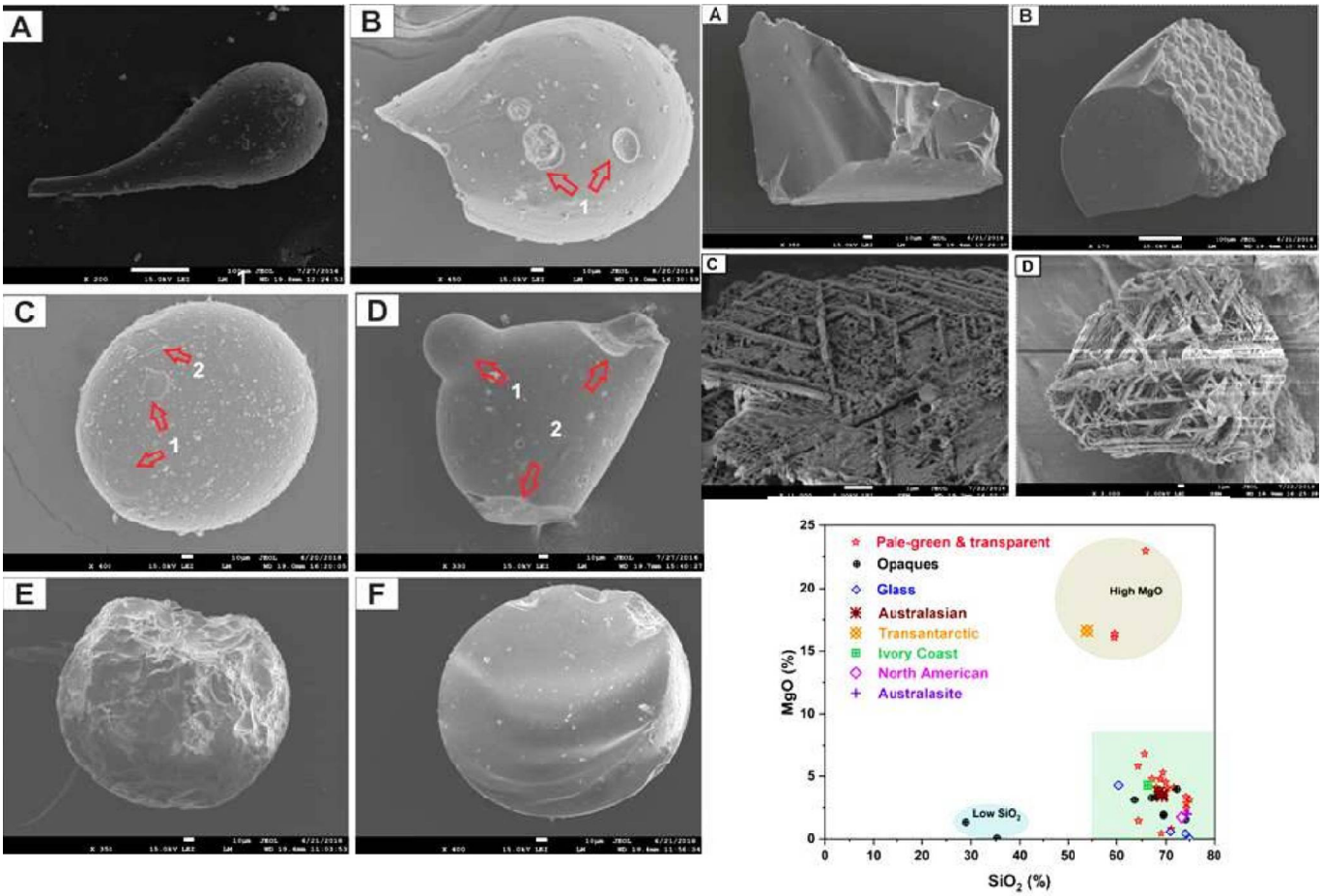
रानी आरक्षित वन के नालापुर और सुकुरबेरिया वन प्रभागों से प्राप्त सतह पराग पदार्थों का अध्ययन किया गया ताकि प्रतिष्ठित क्षेत्र में परागवनस्पति संबंध स्थापित किया जा सके। इस अध्ययन का परिणाम मुख्य वन (7%) की तुलना में खुली भूमि (0.5–1%) में साल (*शोरिया रोबस्टा*) पराग की अत्यन्त कमी को दर्शाता है। जड़ी बूटियों के बीच घास उच्च परिमाणों (34%) पर पाये जाते है। फर्न बीजाणुओं की पर्याप्त मात्रा की उपस्थिति आर्द्र तलछटीय परिस्थिति का संकेत देती है। *मेलास्टोमा, अकांथेसी, मिकानिया* और *माईमोसा पुडिका* के उच्च परिमाणों की उपस्थिति वन निकासी का विचारोत्तेजक है। फफूंद अवशेष (घास रोगाणु) से संक्रमित निम्नांकित परागबीजाणु के साक्ष्य तलछट में जैविक क्षरण के प्रारभं का संकेत देते हैं।

रानी आरक्षित वन (नालापुर व सुकुरबेरिया) और डीपोर बिल, कामरूप जिला, असम से सतह और कोर के नमूने डायटम के लिये जांचे गये, ताकि सभी प्रमुख डायटम की पहचान और वितरण का विभागीय चित्र बनाया जा सके। चालीस प्रमुख डायटम की पहचान की गई, जिसके बीच पेनेट के रूप अधिक है। रानी आरक्षित वन और डीपोर बिल, कामरूप जिला, असम से सतह और कोर के सभी उपरोक्त नमूनों का सैंड–सिल्ट–क्ले विश्लेषण किया गया। इस अध्ययन के परिणाम बताते हैं कि डायटम और रेत का प्रतिशत विपरीत अनुपातिक संबंध दर्शाता है और वन क्षेत्र के भीतर विभिन्न स्थानों में भिन्न होता है।

30. परियोजना– अंतिम पैलियोजीन से वर्तमान तक से प्राप्त अधो बंगाल फेन की पुराजलवायु ओर पुरासमुद्रीविज्ञान – आई ओ डी पी अभियान 354 [आई ओ डी पी इंडिया (एनसीएओआर, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय/ आई ओ डी पी भारत परियोजना नं. एनसीएओआर/ आईओडीपी 2015/15(V), मार्च 2017 से प्रभावी)]

अन्वेषक : मनोज एम.सी. एवं मसूद कौसर

निचले बंगाल फेन तलछट साइट U1452C से IODP अभियान 354 के दौरान पुनर्प्राप्त किये गये मुख्य रूप से न्यूनतम या बिना रेत के हेलिपेलैजिक डिपॉजिट से हावी हैं। समुद्र के पानी के लिये मानक अनुभवजन्य समीकरणों का उपयोग करके कणों



चित्र 15– ऑस्ट्रेलिसियन, आइवरी तट, अंटार्कटिक–पार पर्वत एवं ऑस्ट्रेलाइटीज माइक्रोटेकटोइटीज से प्राप्त पृष्ठीय अभिलक्षणन एवं बहुधात्वीय एक्सॉलुशन संरचना एवं माइक्रोटेक्टाइट, ओपेक व ग्लास एवं अभिलेखों का SiO_2 बनाम MgO_2 आरेख सहित माइक्रोटेक्टाइट दानों की एसईएम आकृतियां

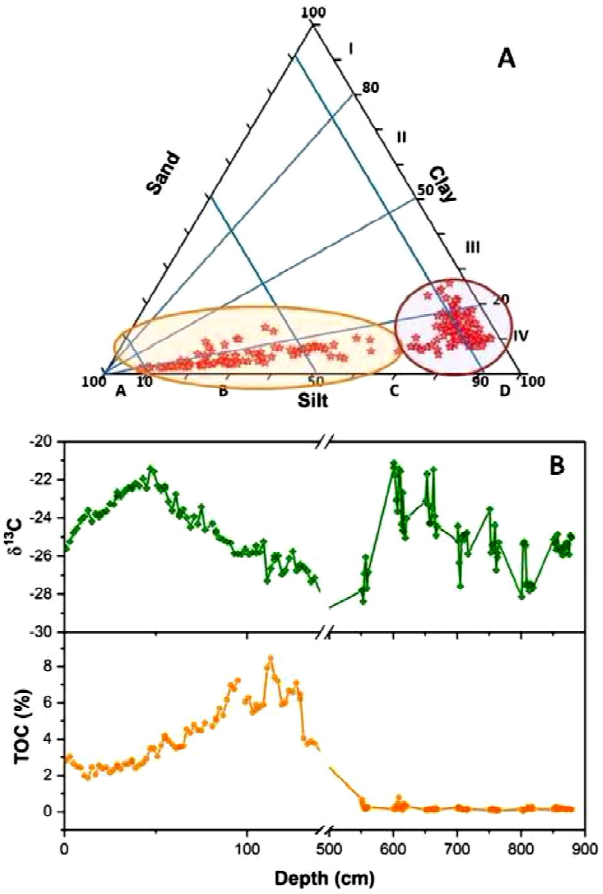
की गतिविधि से जुड़े महत्वपूर्ण तलछट उपरूपण का अनुमान लगााने के लिए गैर–चिपकने वाला सोर्टेबल गाद (एस एस) और माध्य सोर्टेबल गाद (एस ओ एस) का उपयोग किया गया है। 55 से मापा गया आयामहीन दबावग्रस्त उपरूपण बनाम बढ़ती हुई भुजा के भीतर संशोधित ढ़ाल आरेख में आयाम रहित कण रेलाँल्ड्स संख्या का अर्थ है, कम कण रेलाँल्ड्स संख्या के लिये अधिक से अधिक दबावग्रस्त उपरूपण का लेखांकन। थ्रेसहोल्ड बेड उपरूपण की गणना की जाती है, सकारात्मक रूप से सहसंबन्ध होते हैं, छँटाई और छटनी की मात्रा का प्रतिशत और रेत के साथ कोई संबंध नहीं है। इसलिए छटनी वाली ग्रेन मोशन से जुड़ी छटनी वाली ग्रेन मोशन को हाइड्रोडायनामिक प्रक्रियाओं का वर्णन करने के लिए चर्चा की गई है जो कि बेड तल पर संचालित होती है, जो बल्क तलछटों के गैर–कोलेट सिल्ट अंश की छटाई प्रक्रियाओं को अंजाम देती है। एसओएस परिवर्तनशीलता में और साइलो ग्रेन आंदोलन के लिये दहलीज बेड दबावग्रस्त उपरूपण में परिवर्तन के सदर्भ में तल के पानी की वर्तमान शक्ति में परिवर्तन व्यक्त किया गया है। थ्रेसहोल्ड बेड उपरूपण तनाव के संदर्भ में व्यक्त तल के पानी की वर्तमान विविधता पिछले दो हिमनदों में भौतिक समुद्र संबंधी मापदण्डो में जलवायु चालित भिन्नता का कारण हो सकती है। बंगाल फैन अभियान के दौरान एकत्र किए गए गहरे समुद्र के तलछट कोर में कई सूक्ष्म गोलाकार, डम्बल, और अनियमित आकार की कांचदार वस्तुएं मिली हैं। एस आई एम और ईडीएस विश्लेषण को इन माइक्रोटेक्टाइट्स को ग्रेन पर रूपात्मक भिन्नता, रसायनिक संरचना और भौतिक गुणों का अध्ययन करने के लिए किया जाता है (चित्र 15)।

माइक्रोटेक्टाइटस के अलावा, संभवतः पाँलीमेटैलिक एक्सोसोलुशन स्ट्क्चर (विडमनस्टैटन टेक्सचर) की उपस्थिति, उत्तरी भारतीय महासागर में माइक्रोटेक्टाइट सम्मिलित परत के भीतर खनिजों को मिलाया गया और आंशिक रूप से पिघलाया गया इजेक्टा, इस बात का और सबूत देता है कि आस्ट्रेलियाई माइक्रोटेक्टाइटस प्रभाव से बन सकते हैं। इंडोचीन में ~0.8 Ma पर एक अलौकिक प्ररिपेक्ष्य।

31. परियोजना– केरल, दक्षिण भारत से प्राप्त झील अवसादों के उद्गम स्थल एवं पर्यावरण अभिलेख – भूरसायनिक प्रतिपत्रियों का सेट प्रयुक्त करते हुए (डी एस टी फास्ट ट्रैक युवा विज्ञानी योजना के तहत डी एस टी – एस ई आर बीः सं एस आर/ एफटीटी/ ई एस– 153/2014, अगस्त, 2015 से प्रभावी).

अन्वेषक : मनोज एम. सी.

केरल राज्य से झील तलछटों की जलवायु घटनाओं के प्रभावों को कम समझा जाता है, और मानसून गतिविधियों के साथ इस तरह की जलवायु परिवर्तन के संबंध में ज्ञान सीमित है।



चित्र 16– परिवर्तित जलगतिक ऊर्जा स्थितियों के अंतर्गत बालू, गाध एवं मृदा के निक्षेपण को दर्शाता त्रिअंगी आरेख तथा बी) वेल्लयानी झील पर कार्बनिक पदार्थ के टीओसी व $\delta^{13}C$ मान

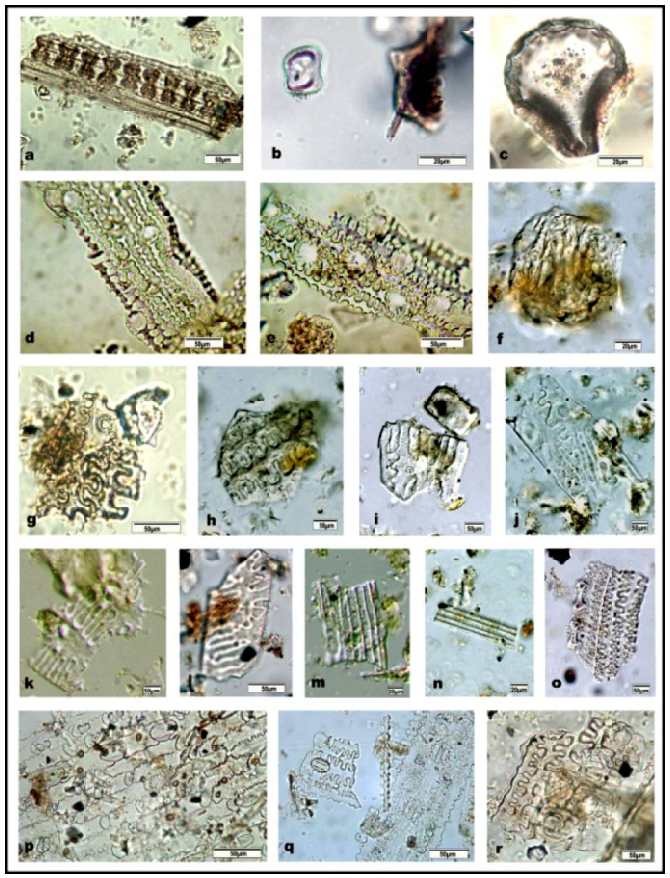
दक्षिण और मध्य–उत्तर केरल से वेल्लायानि, वागामन और पुकडू झील में नमूनाकरण किया जाता है जो पूरे केरल से मानसून भिन्नता का प्रतिनिधित्व करता है। अंतिम चतुर्थमहाकल्प के दौरान पुरापाषाणकालीन और पुरापाषाण भिन्नता को फिर से संगठित करने के लिए एवं पर्यावरणीय, परिवर्तनशीलता का अध्ययन करने हेतु वेल्लायानि झील, केरल, भारत से तलछट कोर एकत्रित की गई। वेल्लायानि झील दक्षिण–पश्चिम मानसून के प्रभाव से निहित है और मानसूनी गतिविधियों के साथ ऐसे जलवायु परिवर्तन के संबंध पर ज्ञान सीमित है। शीर्ष 6.5 मीटर गहरी तलछट की AMS ^{14}C वर्तमान से 12000 वर्ष पहले का प्रतिनितिधत्व करती है और कोर के विभिन्न अंतरालों के अवसादन की दर 3 सेमी./वर्ष से 59 सेमी./वर्ष तक होती है और प्रारंभिक होलोसीन के लिए उच्चतम है। मुख्य रूप से रेत और गाद से बना तलछट सभी जगहों पर <80% का योगदान देता है, यह दर्शाता है कि तलछट की निक्षेपता के दौरान एक अपेक्षाकृत प्रबल वातावरण था। 140 सेंमी. की गहराई के लिए कोर में कार्बनिक पदार्थो से समृद्ध गहरे भूरे रंग की मिट्टी शामिल थी, जो 140–550 सेंमी. के बीच हल्के भूरे

रंग के मिट्टी के गाद से बनी होती है जिसमे तलछट में जड़ और पत्ती के अवशेष भी होते हैं। तलछट का निचला हिस्सा 550–1400 सेंमी. के बीच सफेद रेतीले गाद की परतों से बना होता है, जिसके बाद केल्केरियस मोलस्क के गोले के साथ सिल्ट मिट्टी होती है। कोर में कार्बनिक पदार्थ का $\delta^{13}C$ भारी भिन्नता (–29.01 से –21.13) दिखाता है और ज्यादातर C13 पौधों (चित्र 16) के लिए सीमा में भिन्न होता है। $\delta^{13}C$ में बदलाव अंतिम चतुर्थमहाकल्प के दौरान नाटकीय तापमान परिवर्तन को इंगित करता है।

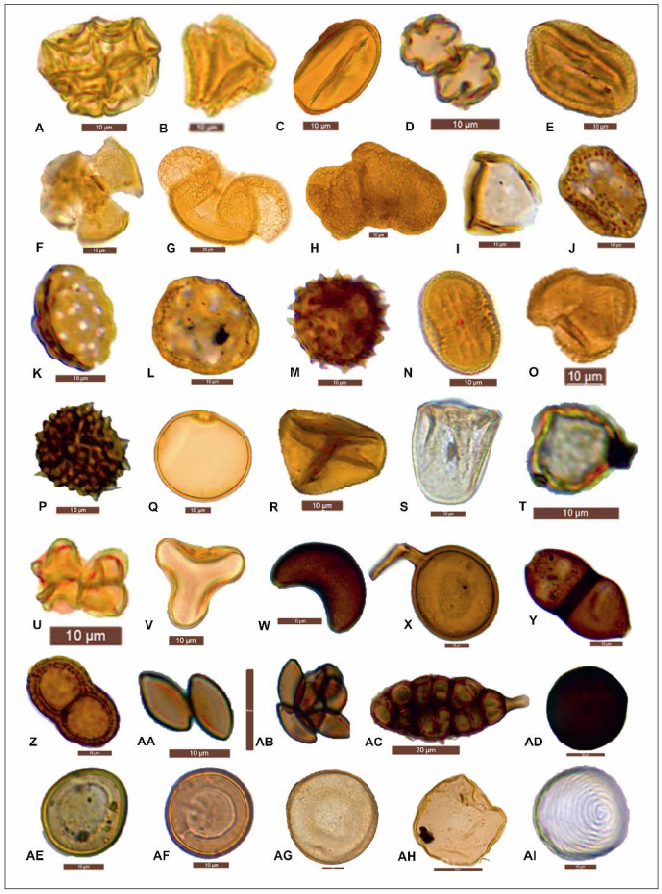
32. परियोजना– उत्तर पश्चिमी भारत में हड़प्पा (भारत) के दौरान अवस्थिति प्ररूप, वनस्पति गतिशीलता एवं जलवायु परिवर्तन तथा उत्तरवर्ती सभ्यताः पुरावनस्पतिक दृष्टिकोण (डी एस टी–ई एस आर बी नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित; ईएमआर/2015/000881, 10.02.2016 से प्रभावी)

अन्वेषक : अनिल के. पोखरिया, शालिनी शर्मा एवं नीलम मिश्रा (जून 2018 तक)

पिछली सहस्त्राब्दी के दौरान पुरापाषाणकालीन परिस्थितियों और निर्वाह में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए पुरातत्व स्थल



चित्र 17– स्कूप्ड बाइलोबेट्स के चंद्रावती–बहुकोशिका पैनल से प्राप्त पादपाश्म आकार प्ररुप (क) चावल भुसी पादपाश्म, (ख,च) चावल का क्यूनिफार्म बुलीफार्म (ग) जौ, (घ) गेहूँ (ड.) बाजरा अवशेष (छ–झ) छिन्न पादपाश्म (ण, त) इनडेट पत्ती/कल्म मल्टीसैल पैनल (थ, न)



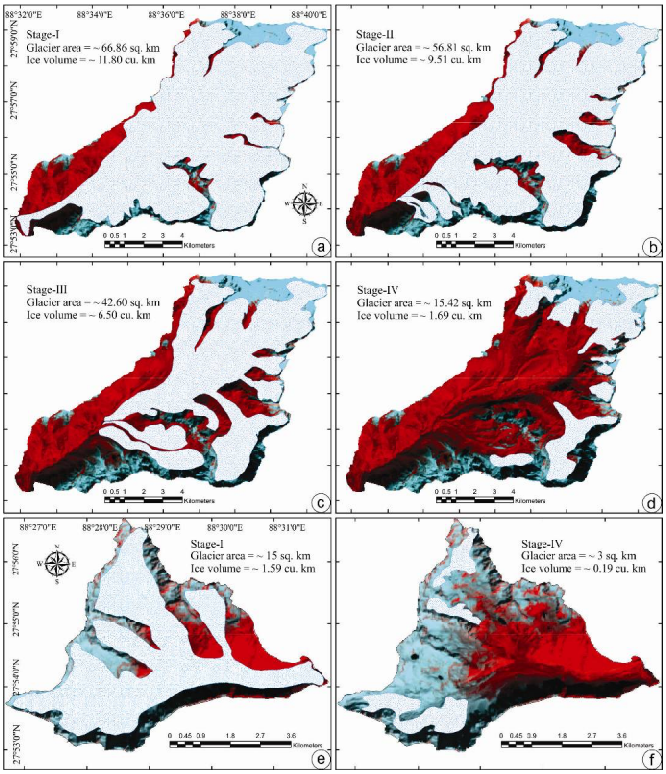
चित्र 18– मंदोवरी झील, राजस्थान से प्राप्त परागाणुसमुच्चय क. *एकैसिया*, ख. *सायज़ीजियम*, ग. *लेजरस्ट्रोमिया*, घ. *टर्मिनेलिया*, ड. एनाकार्डिएसी, च. फैबासी, छ. *पाइनस*, ज. *एबीस*, झ. *बेतुला*, ड. अमरंथेसी, ट. कीनोपोडिएसी, ढ. कैरीओफायल्लेसी, ड़. एस्टेरोइडे, ढ़. *जस्टिसिया*, ञ. *अर्टेमिसिया*, त. माल्वेसी, थ. पोआसी, द. सीरिलिया, ध. सायपेरेसी, न. ओनाग्रेसी, प. *कुकीना*, फ. टेलिओस्पोर, कक एवं कख सैक्कोबोलस क्लंपिंग, क–ग अल्टेरनेरिया, कघ. *निग्रोस्पोरा*, कड–कज. *असेल्ला* (थेकामोबियन), कझ. स्युडोसाइज़े

चंद्रावती, राजस्थान से 15 सेमी के अंतराल पर खाई च35 से तलछट के नमूनों को एकत्र किया गया और फाइटोलिथस विश्लेषण किया गया। विविध आकृति विज्ञानों की पहचान की गई (चित्र 17)। दोनो मंडलों–I तथा II की पहचान फाइटोलिथ मोर्फोटाइप्स की आवृत्ति के आधार पर की गई। दोनों क्षेत्रों में घास सिलिका शॉट सेल फाइटोलिथ्स का प्रभुत्व था। मंडल–I में, विभिन्न फसल फाइटोलिथ को बाजरा (2–4%), गेहूं (2.5–5%), जौ (2.5–5%) और चावल की भूसी (3–4.5%) सहित दर्ज किया गया। कट फाइटोलिथ्स की उपस्थिति मानवविज्ञानी/कृषि गतिविधियों को इंगित करती है। जबकि साइपरेसी फाइटोलिथ्स 1 से 4% तक मिला। मंडल–II में फसल फाइटोलिथ में बाजरा (2–6%), गेहूं (1.5–4.5%), जौ (2–7%) और चावल की भूसी (1.5–2.5%) शामिल हैं। इस क्षेत्र में साइपरेसी फाइटोलिथ लगभग अनुपस्थित थे। इस क्षेत्र में बाजरा का प्रतिशत 2 से 6% तक दर्ज किया गया।

मल्टीप्रॉक्सी अध्ययन में पेड़ों, जलीय और दलदली पौधों (पोलोगोनेसीए फेबेसीए साइप्रेसी) के साथ फसल संयोजन के विविधीकरण का संकेत मिलता है, जो ~600–1450 CE के बीच अनुकूल मौसमी परिस्थितियों के साथ गर्म और आर्द्र जलवायु की घटना का सुझाव देता है (चित्र 18)। यह अवधि वैश्विक रूप से मध्ययुगीन गर्म अवधि (~ 750–1250 CE) के रूप में मान्यता प्राप्त है जो बेहतर मानसून की स्थिति के लिए जाना जाता है। हालांकि, ~ 1450–1900 CE के दौरान गैर–वृक्षीय वर्गकों (जेंथियम, ओनाग्रेंसी) और बाजरा (सूखा प्रतिरोधी फसलों) के वर्चस्व के साथ–साथ बड़े अनाज और दालें अपेक्षाकृत गर्म शुष्क जलवायु परिस्थितियों का सुझाव देती है। यह अवधि विश्व स्तर पर लिटिल आइस एज (~ 1450–1850 CE) से मेल खाती है।

मंडोवरी झील (पुरातात्विक स्थल चंद्रावती के निकट) और फाइटोलिथ से पैलियोमॉर्स के फोटो–प्रलेखन भी किए गए हैं। परियोजना रिपोर्ट को अंतिम रूप दिया जा रहा है।

33. परियोजना – सिक्किम हिमालय, भारत की थांगु घाटी का हिमनदीय कालानुक्रमण, पुराजलवायु पुनर्संरचना एवं इनके जलवायवी निहितार्थ के साथ फेल्ड्सपार और क्वार्ट्ज की संदीप्ति विशेषताओं पर विशेष बल।



चित्र 19– लशार और चोपता घाटियों में विभिन्न हिमनदों के दौरान हिमनद का पुनर्निर्माण लेंडसैट ईटीए + इमेजरी पर हुआ (a) लशार घाटी अवस्था –I, (इ) लशार घाटी अवस्था–II, (ब) लशार घाटी की अवस्था–III, (क) लशार घाटी की अवस्था–IV, (e-f) चोपता घाटी की अवस्था–I और अवस्था–II।

(डीएसटी, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित, सं. एस आर/डीजीएच/पीएसी–एचजी/2012, 10/08/2015 से प्रभावी)

अन्वेषक : शेख नवाज़ अली एवं पी मूर्तिकाय

भारतीय ग्रीष्म मानसून (आई एस एम) परिवर्तनशीलता को सिक्किम हिमालय से ~3 मीटर हिमनदीय बहिर्वाह तलछटी परिच्छेदिका से संयुक्त उच्च विभेदन, $\delta^{13}C$, कुल जैविक कार्बन, तलछट बनावट और नमूनों के पर्यावरणीय चुम्बकीय आंकड़ों का उपयोग करके मात्रा निर्धारित किया गया था। इसके अलावा, दशकीय से शताब्दी के समय के अभिलेखों की भी पहचान की गयी है।

थांगु घाटी, उत्तर सिक्किम के हिमनदीय भू–आकृतिक विज्ञान और परिदृश्य विकास की स्थापना की गयी है।

सीमित प्रकाशीय कालक्रम द्वारा समर्थित हिमोढ़ों के आकृतिक – स्तरिक मानचित्रण के आधार पर लशार, चोपता और कलिप घाटियों में हिमनदों की चार घटनाओं की पहचान की गयी है जो पिछले हिमानी अधिकतम समय की है और बड़े बहिर्वाह सहायक हिमनदों के फैले बर्फ के आवरण का समर्थन करते हैं (चित्र 19)। स्तरिक रूप में सबसे पुराने हिमनद के आगे बढ़ने और पीछे हटने को प्रकाशीय उद्दीपित संदीप्ति से कालानुक्रम किया गया, जिससे यह पता चला कि हिमनद 28 ± 2-8 ka पर उन्नत है और वैश्विक पिछले हिमानी अधिकतम (glGm; 26.5 ka और 19 ka) के माध्यम से निरंतर है। कालानुक्रम 18 ± 2-2 ka, हिमस्खलन पीछे हटते हिमोढ़ो द्वारा प्रकट होता है।

34. परियोजना – अयेरावाड़ी नदी अवसादों की उत्पत्ति एवं क्षरण के अध्ययन द्वारा प्रदर्शित दक्षिण–पूर्व एशिया (म्यांमार) होलोसीन मानसून का विकास (खुला विज्ञान अनुदान परियोजना, तोंगजी विश्वविद्यालय, चीन द्वारा प्रायोजित; जनवरी, 2018 से जनवरी, 2020 तक)

अन्वेषक : नितेश कमार खोंडे, लिवियु जियोसन एवं शौये यांग

म्यांमार की अयेरावाड़ी नदी डेल्टा से निकाली गई दो अवसादी परिच्छेदिकाओं का एक्स–किरण विवर्तन के द्वारा मृदा के खनिजों का अध्ययन किया गया। प्रत्येक मुख्य मृदा–खनिज समूह का सेमी–परिमाणीकरण, एक्स–किरण विवर्तन द्वारा आंकड़ों की गणना के आधार पर किया गया। यह विश्लेषण अन्वेषक के द्वारा तोंगज़ी विश्वविद्यालय, चीन में किया गया।

मुख्य तथा निम्न तत्वों का भू–रासायनिक अध्ययन तोंगजी विश्वविद्यालय, चीन में मुख्य अन्वेषक के चीन भ्रमण के दौरान किया गया।

35. परियोजना– भारत के दक्षिणी मध्य प्रदेश से क्वाटर्नरी झील अवसाद का बहुप्रतिपत्री पुराजलवायवी अध्ययन। (डी एस टी/एस ई आर बी/एस आर/एफ टी पी/ई एस–16/2014; नवम्बर 2014 से नवम्बर 2017 से प्रभावी)।

अन्वेषक : कमलेश कुमार

भारतीय उपमहाद्वीप की सी.एम. जेड से प्राप्त 1.54 लंबे अवसाद क्रोड के बहुप्रतिपत्री अध्ययन से पता चलता है कि इस क्षेत्र में पर्याप्त भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (आई.एस.एम.) परिवर्तनशीलता के कारण पिछले 11.4 के ऐ बी पी के दौरान मध्य भारत में वनस्पति प्रकार में काफी भिन्नता थी।

संपूर्ण अध्ययन से पता चलता है कि पूर्व होलोसीन अवधि (~11-4 से 9-5 ka BP) में आइ. एस. एम. की प्रबलता को दर्शाता है जो कि गर्म और आर्द्र जलवायु के संदीपन से समझाया गया है। जिसके परिणाम नमी परिवहन सुदृढ़ हुआ। आइ एस एम के क्रमिक कमजोर पड़ने के प्रभाव में C4 पौधों का क्रमशः विस्तार 9.5 से 2.0 के ए बी पी और (~ 8.1 और 6.3 ka BP से एवं ~6.3 से 4.7 के ए बी पी और ~3.0 से 2.0 के ए बी पी के बीच दर्शाया जाता है। लगभग 2.0 के ऐ में C_4 पौधों की सबसे अधिक प्रचुरता CMZ (सी एम जेड) में आइ एस एम निर्बलतम वर्षा को दर्शाता है। ISM में 2.0 से 1.4 के ए बी पी तक अचानक वृद्धि देखी गई और यह सी एम जेड में C_3 पौधों के विस्तार का कारण बना। इसका अनुसरण करते हुए हमारा अध्ययन वर्तमान तक आइ एस एम में सुधार दिखाता है।

36. परियोजना – त्रिपुरा और मिजोरम में पराग, पर्यावरण भू– चुंबकत्व और समस्थानिक आंकड़ों के आधार पर होलोसीन जलवायु परिवर्तन का विश्लेषण (एस आर/डब्ल्यू ओ एस'– ए ई आर–18/2014, मार्च, 2016 से प्रभावी)

अन्वेषक : निवेदिता मेहरोत्रा – महिला विज्ञानी (डी एस टी– डब्ल्यू एस –ए– योजना)

चारीलम, त्रिपुरा के होलोसीन आयु के अधो–सतह अवसादों के परागाणवीय एवं खनिज भू– चुम्बकत्व के अध्ययन के आधार पर एक शोध पांडुलिपि को तैयार किया एवं जमा किया गया।

हमुंथा, मिजोरम के अधो–सतह नमूनों का परागाणविक अध्ययन किया गया, एवं जीवाश्म –परागाणु आंकड़ों का अध्ययन भविष्य में किया जायेगा। मिजोरम के सतही नमूनों के परागाणविक अध्ययन के आधार पर एक पांडुलिपि तैयार की गई है। तीन अवसादी परिच्छेदिकाओं का परागाणु अध्ययन के लिए प्रसंस्करण किया गया है, जिनका एकत्रीकरण उत्तर, पूर्वी व पश्चिमी मिजोरम से किया गया था।

इस परियोजना को अन्वेषिका निवेदिता मेहरोत्रा के पी.एच.–डी. थीसिस जमा करने हेतु सहयोग के लिए अनुदान दिया गया था, जिसे लखनऊ विश्वविद्यालय के भूविज्ञान विभाग में सफलतापूर्वक जमा एवं सम्मानित किया गया।

प्रकाशित शोध–पत्र

एससीआई (विज्ञान उद्धरण अनुक्रमणिका) पत्रिकाओं में

अग्रवाल एन, ठाकुर बी एवं झा एन 2018. गोदावरी पुरागाणुसंलक्षणी से अनुमानित द्रोणिका (दक्षिण भारत) के निम्न गोंडवाना अनुक्रम में पुरावातावरणीय परिवर्तन *जे पेलिओलिंमनॉल* **61**: 329 –343. **आई एफ : 2.168.**

अग्निहोत्री दीपा, पंडिता सुंदीप के, तिवारी रजनी, राम–अवतार, लिनेमान उल्फ, पिल्लै एस. सुरेश के, जोशी अरूण, गौतम सौरभ एवं कुमार कमलेश 2018. कश्मीर हिमालय में तेत्यन परिमंडल क्षेत्र के कार्बोनीफेरस फेनिस्टेला शेल शैलसमूह का परागाणुविज्ञान एवं अपरदी ज़िरकन भूकालानुक्रमण : भूमंडलीय सहसंबंधों का निहितार्थ एवं पादप उद्भव। एशियाई *पृथ्वीविज्ञान की पत्रिका* **157**: 348–359 **आई एफ : 2.86.**

अली एस एन, दुबे जे, घोष आर, क़मर एम एफ, शर्मा ए, मूर्तिकाइ पी, डिमरी ए पी, शेखर एम, आरिफ मोहम्मद, एवं अग्रवाल एस 2018. हिमालय में यंगर ड्रायस 2018 भारतीय ग्रीष्म मानसून में उच्च आवृत्ति के अचानक बदलाव आई एफ : 4.609. *साइंटिफिक रिपोर्ट* 8(i) : 9287. **आई एफ : 4.609.**

अली एस एन, दुबे जे, मूर्तिकाइ पी, शर्मा ए, सिंह आर एवं प्राइज़ोमवाला एस 2019. उत्तर सिक्किम हिमालय, भारत में, एम आई एस–2 के समय जलवायु प्रबलता एवं हिमनद उन्नति। *जे एशियन अर्थ साइंसेस* **174** : 381 – 388. **आई एफ : 2.767।**

अली एस एन, ठाकुर बी, मूर्तिकाइ पी, फ़ारूक़ी शाज़ी, फर्तियाल बी, सेठ पी,एवं शर्मा ए 2018. अति जलवायु के तहत डायटम विविधता : ज़न्सकार घाटी (उत्तर पश्चिम हिमालय, भारत) से एक अध्ययन *जरनल ऑफ दि पेलियेन्टोलोजिकल* सोसाइटी ऑफ इण्डिया **63**(1): 119–126. आई एफ : **0.667.**

अली एस एन, लियु जेड एफ, स्टैटेगर के, खेलिफि एन एवं कुहंत डब्ल्यू 2018. उपरी क्रिटेशियस से क्वार्टर्नरी तक के मृदा खनिज रिकार्ड के आधार पर तरफाया अटलांटिक तटीय घाटी (मोरक्का) पर पुराजलवायवी एवं पुरापर्यावरणीय पुनर्रचना। *अरेबिक जरनल ऑफ जिओसाइंसेस* **12(6)** :1–12. **आइ एफ : 1.141.**

अली एस एन, क़मर एम एफ, फर्तियाल बिनीता एवं शर्मा अनुपम 2018. भारतीय हिमालय में पर्माफ्रॉस्ट शोध की आवश्यकता। *जरनल ऑफ क्लाइमेट चेंज* **4**(1): 33–36. **आई एफ : 3.344.**

अन्सारी ए एच, सिंह आई बी, कुमार एस, पाण्डेय एस के एवं कुमार वाई 2019. गर्बयांग शैलसमूह (मालल जौहर क्षेत्र), तेत्यन हिमालय, भारत के C एवं O स्तरक्रमविज्ञान पर टिप्पणी। *जरनल ऑफ पेलियेटोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया* में शोध–पत्र स्वीकृत. **आई एफ : 0.667.**

बासुमातारी एस के, सिंह एच, मैक्डोनॉल्ड एच जी, त्रिपाठी एस एवं पोखारिया ए 2019. भारत से लुप्त प्राय याक गोबर (*बॉस म्युटस*) का आधुनिक वनस्पति सदृश : जीवित एवं विलुप्त स्थूल शाकाहारी के साथ संभाव्य संबंध। **प्लॉस वन 14 (3)** : e0202723 https%//doi.org/10.1371/ journal. pone.0202723. **आई एफ : 2.8.**

बेंजामिन आर फोसु, घोष प्रोसेनजित, मिश्रा दिव्या, बैनर्जी योगराज, प्रसन्ना के, एवं सरकार अमृता 2019. पुंज समस्थानिक विश्लेषण के लिए ब्रेक सील विधि का प्रयोग करके कार्बोनेट्स का अम्ल पाचन। *रेपिड कम्यूनिकेशन्स इन मास स्पेक्ट्रोमिट्री*। **33**: 203–214. **आई एफ : 1.97.**

भंडारी ए, काय आर एफ, विलियम्स बी ए, तिवारी बी एन, बाजपेई एस एवं हीरोनिमस टी 2018. कच्छ, गुजरात प्रदेश, पश्चिम भारत, से प्राप्त मध्यनूतन होमीनोइड शिवापिथेकस का पहला अभिलेख। *प्लॉस वन* **13**(11) : 1–20. **आई एफ : 2.766**

भंडारिया एस, गायरे एन पी, शाह एस के, स्प्रीब जे एच, भुजू डी आर एवं थापा यू के 2019. पश्चिमी नेपाल हिमालय में आधुनिक सूखा एक 307 –वर्षीय वृक्ष–वलय एस पी ई आई पुनर्निर्माण का संकेत प्रदान करता है। *ट्री–रिंग रिसर्च* (स्वीकृत)। **आई एफ : 2.183**

भट्टाचार्य्या रंजन, दास टी के, दास एस, डे ए, पात्रा ए के, अग्निहोत्री आर एवं घोष ए 2019. अर्ध शुष्क जलवायु में चार साल की संरक्षण कृषि टॉपसोइल के कुल संबद्ध 15 एन नाइट्रोजन को प्रभावित करती है लेकिन गेहूं द्वारा 15 नाइट्रोजन उपयोग की दक्षता को नहीं। *जिओडरमा* **337**: 333–340. **आई एफ : 4.336.**

चक्रबर्ती ए, घोष ए के, डे आर, सक्सेना एस एवं मजूमदार ए 2018.उत्तर पूर्व भारतीय महासागर में मध्यनूतन सर्वोत्तम जलवायु को अभिलेख : माइक्रोफॉसिल से साक्ष्य। *पुराजैवविविधता एवं पुरावातावरण*, http://doi.org/10.1007/ 5 12549-018-0342-3. **आई एफ : 1.229**

दास एन एवं प्रकाश एन 2018. हिम्मतनगर बलुआपत्थर से *ब्रैचीफिल्लम रेगुलेरिस* बोर्कर एवं चिपलोन्कर की प्राप्ति तथा भारतीय गोंडवाना द्रोणियों में इसका भौगोलिक वितरण। *जे. पेलिअन्टोल. सोसायटी इण्डिया* **63**: 163–168. **आईएफ : 0.667.**

दुबे जे, अली एस एन, शर्मा ए, मूर्तिकाइ पी, सिंह आर, शर्मा आर के, पाण्डेय पी, ठाकुर बी एवं श्रीवास्तव वी 2019. थांगू घाटी, उत्तर सिक्किम हिमालय, भारत का ग्लेशियल भू–आकृति विज्ञान एवं परिदृश्य विकास। *जरनल ऑफ दि इण्डियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेन्सिंग*। http://doi.org/10.1007/s12524 -019-00943-5. **आई एफ : 0.810.**

फ़ारूकी अंजुम 2018. *ओरिजा सैटाइवा* की पत्ती में उपत्वचीय आकारवर्गिकीय विशेषताएँ एवं पादपाश्म परिवर्तन विविधताएँ –*इंटरनेशनल जरनल ऑफ रिसर्च एंड एनालिटिकल रिव्यूस* (IJRAR), E- ISSN2348-1269, P-ISSN 2349-5138, 5(4) : 45-53. **आई एफ : 3.215.**

गायरी एन पी, ढाकाल वाई आर, शाह एस के, फैन जेड एक्स, ब्राउनिंग ए, थापा यू के, भण्डारी एस, आर्यल एस एवं भुजु डी आर 2019. *पाइनस वाल्चियाना* वृक्ष–वलयों का प्रयोग करके पश्चिमी नेपाल में हिमालयी–पार क्षेत्र का सूखा (Sc PDSI) पुनर्रचना। *पुराभूगोल, पुराजलवायु, पुरापारिस्थितिकी* **514** : 251–264. **आई एफ : 2.375.**

घोष अविजीत, भट्टाचार्य्या रंजन, अग्रवाल बी के, महापात्रा पी, शाही डी के, सिंह गीता, अग्निहोत्री राजेश, सवलानी रवि एवं शर्मा छेमेन्द्र 2018. अल्फीमृदा, भूमिक्षरण एवं विकास में 13C प्राकृतिक बहुतायत, मृदा एकत्रीकरण एवं गहरी मिट्टी कार्बनिक कार्बन अनुक्रम पर दीर्घकालिक निषेचन प्रभाव। लैंड डिग्रेडेशन एवं डेवलपमेंट http://doi.org/10.1002/tdr.3229, **आई एफ : 7.27.**

घोष आर, बिस्वास ओ, परूया डी के, अग्रवाल एस, शर्मा ए, नौटियाल सी एम, बेरा एम एवं बेरा एस 2018.पिछले 2400 सालों में दार्जिलिंग हिमालय, भारत में जलजलवायवी परिवर्तनीयता एवं सुसंगत वनस्पति अनुक्रिया। कैटेना **170** : 84–99. **आई एफ : 3.256.**

गोस्वामी एस, दास के, साहू एम, बल एस, प्रधान एस, सिंह के जे एवं सक्सेना ए 2018. ताल्चीर द्रोणी, भारत के एक भाग में कोयला दलदला वनस्पति–जात की जैवस्तरिकी एवं पादप विकास : पर्मियन तापमान पारिस्थितिकी तंत्र पर गवाक्ष। *अरेबियन जरनल ऑफ जिओसाइंसेस* **11** : 524 – 538. **आई एफ 0.866.**

गोविल पी, मजूमदार ए, राम आर, सिंह डी एस एवं अज़हरूद्दीन एस 2018. पूर्वी अंटार्कटिका के सिरमाचेर मरूउद्यान से पिछले 18.5 हजार वर्ष पिघले जल प्रवाह एवं जलवायु परिवर्तन अभिलेख। *पोलर साईंस* **18**: 135–141. **आई एफ : 1.031.**

हरिनी संतनाम, फ़ारूकी अंजुम, एवं कार्तिकेयन आनंदसबरी 2018. डायटम *बिडुलफिया* जाति का खिलना, एवं 2015 उत्तर–पूर्व मानसून की बारिश के बाद दक्षिण पूर्व भारत में पुलिकत लैगून की पारिस्थितिकी। *इनवाइरोन मोनिट एसेस* 190 : 636 https//doi.10.1007/ s1066.018-7020-9. **आई एफ : 1.804.**

इलिस्कू फ्लोरीन मिर्सिया, चैप्लिन जॉर्ज, राय नीरज, जैकोब्स गाइ एस, मलिक चंदन बसु, मिश्रा अंशुमान, तंगराज कुमारसामी एवं जबलोन्स्की नीना जी. 2018. भारत में त्वचा रंग विविधता के विकास पर जीन, पर्यावरण एवं सामाजिक कारकों के प्रभाव **30**(5) : e2 3170, *अमेरिकन जर्नल ऑफ ह्यूमन बायोलॉजी* **आइ एफ : 1.575**

झा एन, अग्रवाल एन एवं मिश्रा एस 2018. गोदावरी द्रोणिका, भारत से प्राप्त गोंडवाना अवसादों की परागाणुस्तरिकी की समीक्षाः वैश्विक तुलना एवं पर्मियन–ट्राएसिक परागाणुवनस्पति–जाति का सहसंबंध। *जे. एशियन अर्थ साइंस* **163** : 1–21. **आई एफ : 2.86**

कपूर वी वी एवं खोसला ए 2018. भारत के डेक्कन ज्वालामुखी–अवसादी अनुक्रमों से प्राप्त प्राणिजात तत्वः जैवस्तरिक, पुरापरिस्थितिक एवं पुराजैवभौगोलिक पहलुओं का पुनमूल्यांकन। *जिओलॉजिकल जरनल*. DOI:10.1002/gj .3379 **आई ए : 2.978.**

कर आर एवं घोष ए के 2018. भारत के पर्मियन – ट्राइएसिक परिवर्तनकाल में (गोंडवाना महासमूह) से प्राप्त रिडूविआस्पोरोनाइट्स का पहलान अभिलेख। *एल्चिरिंजा* **42**(3) : 1–10 **आई एफ : 1.033**

कर आर, मजूमदर ए, मिश्रा के, पाटिल एस के, रवींद्र आर, रण्होत्रा पी एस, गोविल पी, बाजपेई आर एवं सिंह के 2018. पिछले 19000 सालों में नी – एलिसंड क्षेत्र, स्वालबार्ड का जलवायवी इतिहास : क्वार्ट्ज ग्रेन सूक्ष्मरचना एवं चुंबकीय संवेदनशीलता से प्राप्त अंर्तदृष्टि। *पोलर साईंस* **18**: 189–196. **आई एफ : 1.031.**

कुमार के, अग्रवाल एस, शर्मा ए एवं पांडे एस 2019. होलोसीन के दौरान भारतीय ग्रीष्म मानसून की परिवर्तनशीलता एवं मुख्य मानसून क्षेत्र (सी एम जेड, भारत) में वनस्पति परिर्वन : बहुपक्षीय अध्ययन। *द होलोसीन* **29**(1) : 110–119. **आई एफ : 2.547.**

लिउ जे, स्पाइसर आर ए, टैंग एच, डेंग डब्लु वाई डी, वू एफ एक्स, श्रीवास्तव जी, स्पाइसर टी ई वी, डू टीवी, डेंग टी एवं झोऊ जेड के 2019. पेलिओजीन के दौरान तिब्बत के पठार के सिवनी क्षेत्रों के निचले क्षेत्रों के माध्यम से जीविय विनिमय। *पेलिओजिअेगर. पेलिओक्लाइमेटोल. पेलियोकोल.* **524**: 33–40. **आई एफ: 2.375.**

लू काइ–क्विंग, मिन ली, गुओ–होंग वैंग, लिआन–शेंग शू, डेविड के फर्गुसन, त्रिवेदी अंजलि, जिंग जुआन यिंग फेंग, जिंग–फेंग ली, गान जी यी–फेंग याओ एवं यु–फओ वांग 2018. पूर्वी शुष्क मध्य एशिया में रेगिस्तानी वनस्पति विकास की खोज एवं अनुरेखण के लिए चिनोपोडियासी का नया पराग वर्गीकरण। *जे. सिस्ट–इवो* **52**(2): 1–10 . **आई एफ : 3. 657.**

लू–काई–क्विंग, जाई, जी एम, ली जिन–फेंग ली, त्रिवेदी अंजली, फरग्यूसन डीके, याओ यी–फेंग, वैग यू–फेंई 2018. पूर्वी शुष्क मध्य एशिया में रेगिस्तानी वनस्पतियों के बीच 56 प्रमुख प्रजातियों के पराग आकारिकीय लक्षणों का डाटा समूह। *डाटा इन ब्रीफ.* 18-10-1016@j-dlb-2018.03.122. **आई एफ : 0.85.**

मकवाना एन, प्राईज़ोमवाला एस, चौहान जी, फर्तियाल बी एवं ठक्कर एम जी 2018. बन्नी के मैदानों, कच्छ, पश्चिमी भारत में विलंबित होलोसीन परापर्यावरणीय परिवर्तन। *क्वाटरनरी इंटरनेशनल,* doi %10-1016j. quaint-2018 -11-028- **आई एफ : 2.163.**

मनोज एम सी, ठाकुर बी, प्रेम राज यू एवं प्रसाद वी 2018. दक्षिण–पश्चिम भारत के शहर से बेंबानद आर्द्रभूमि तंत्र के तलछट में धातु संदूषण का मूल्यांकन। *इनवायरनमेंटल नैनोटेक्नोलॉजी, मोनीटरिंग एण्ड मैनेजमेंट* doi.org/10.1016/ j.enmm.2018.07.004. **आई एफ: 3.96**

मैथ्यूज आर पी, सिंह बी डी एवं सिंह वी पी 2018. केरल कोंकण द्रोणी, दक्षिण भारत से कार्बनिक पदार्थ, हाइड्रोकार्बन स्रोत का विकास एवं तटवर्ती वर्कल्ली तलछटी अनुक्रम का निक्षेपणीय वातावरण। *जर्नल ऑफ जिओलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया* **93**(4): 407–418. **आई एफ: 0.6.**

मेहरोत्रा एन, शाह एस के, बसवय्या एन, लस्कर ए एच एवं यादव एम जी 2019। पी टी त्सो झील, पूर्वी हिमालय के आसपास के पुराजलवायु अभिलेखों में '4.2 हजार वर्ष की घटना' की प्रतिध्वनि एवं होलोसीन के दौरान वैश्विक सभ्यताओं की समाप्ति। *क्वाटर्नरी इंटरनेशनल* **507**: 206–216. **आई एफ: 2.199.**

मूर्तिकाय पी, बिस्वास आर एच एवं सिंहवी ए के 2019. बैंड–टेल राज्यों में प्रभारी परिवहन विकिरणित क्षार फेल्डस्पार आई : उत्तम आर्हेनियस गतिकी। *फिज़िका बी : कंडेन्स्ड मैटर* (थ्योरी) **561**: 103–110. **आई एफ: 1.453.**

मुखर्जी बी, बिस्वास ओ, घोष आर, परूया डी के एवं बेरा एस 2018. कुछ पूर्वी हिमालयी टेरिडोफाइट्स के पादपाश्म स्पेक्ट्रा : ऊँचाई ढाल के साथ विभिन्न वनस्पति–जलवायु क्षेत्रों को अलग करने की क्षमता का आकलन करना। *फ्लोरा* doi.org/10.1016/j.flora.2018.08.013. **आई एफ: 1.423.**

मूर्ति एस, कवाली पीएस, मर्सीडीज डी पास्को एवं चक्रबर्ती बी 2018. राजमहल द्रोणी, पूर्वी भारत से अंतिम पेनसिल्वेनियन एवं शुरूआती सिसुरालियन परागाणु वनस्पतियां एवं इनकी कालक्रमिक महत्ता। *हिस्टोरिकल बायोलॉजी, एचटीटीपीएस: / / डीओआई.ओआरजी / 10.1080 / 08912 963.2018.152 9763.* **आईएफ: 1.249**

मूर्ति एस, सराटे ओएस एवं अग्रवाल एन 2019. वर्धा घाटी कोयला क्षेत्र, महाराष्ट्र से प्राप्त परागाणुपुष्पी एवं परागाणु संलक्षणी के साक्ष्य तथा इसके निक्षेपणीय पर्यावरण पर निहितार्थ। *जे. जियोल. सोस. इंडिया* **93**: 85–94 **आईएफ: 0.632**

नायर ए, मोहन आर, क्रोस्टा एक्स, मनोज एमसी, तम्बन एम एवं मरीयु वी 2019. विलंबित चतुर्थ महाकल्प के दौरान दक्षिणी महासागर समुद्री बर्फ एवं ललाट परिवर्तन और एशियाई गर्मी मानसून से उनके संपर्क। *क्वाट. साइ. रिव.* **213**: 93–104. **आईएफ: 4.334**

नस्कर एम, घोष आर, एवं बेरा एस 2018. डेल्टा पश्चिम बंगाल, भारत के विभिन्न मृदा के लवणता क्षेत्रों से प्राप्त कुछ पैनीकॉइड प्रतृण के फाइटोलिथ स्पेक्ट्रा में परिवर्तनशीलता : निक्षेपणीय पर्यावरण समझने में निहितार्थ। *बोटनी लेटर्स* **165**(2): 255–264 **आईएफ: 0.883.**

पार्थसारथी जी, पांडे ओपी, श्रीधर बी, शर्मा मुकुंद, त्रिपाठी प्रियंका एवं वेदांती निमिषा 2019. डेक्कन एलआईपी, महाराष्ट्र (इंडिया) के किलारी क्षेत्र के नीचे इन्फ्राटेप्पियन गोंड़वाना तलछटों से सूक्ष्मस्फ़यूल्स का पहला अवलोकन एवं संभवतः निहितार्थ। *जियोसाइंस फ्रंटियर्स* डीआआई. ओआरजी / 10.1016 / जे.जीएसएफ.2019.04 005. **आईएफ: 4.051.**

पाठक अजय के, काडियन अनुराग, कुशनिअरेविच अलेना, मोनटिनारो फ्रांसिस्को, मंडल मायुख, ओंगारो लिंडा, सिंह मानवेंद्र, प्रमोद कुमार, राय नीरज, पारिकाजुरी, मेट्सपालू एने, रोट्सी सिरी, पगनी लूका, तोमस किविसिण्ड, मेट मेंट्सपालू, ज्ञानेश्वर चौबे, रिचर्ड विलेम्स 2018, पूर्वोत्तर भारत से आधुनिक सिंधु घाटी की आबादी का आनुवांशिक वंश। *अमेरिकन*

जर्नल ऑफ हूमन जेनेटिक्स **103**(06) : 918–929. **आईएफः 9.025.**

पिल्लई एसएसके, अग्निहोत्री डी, गौतम एस एवं तिवारी 2018. पाली शैलसमूह , जोहिला कोयलाक्षेत्र दक्षिण रीवा गोंडवाना द्रोणी, मध्य प्रदेश, भारत से प्राप्त ग्लोसोप्टेरिस जात : अंतिम परमियन काल परागाणविक साक्ष्य। *जे, पैलियॉटोल. सोस, इंडिया* **63**(1): 53–72. **आईएफः 0.667.**

प्रियंका राजा, हेमा अच्युतन, अंजुम फ़ारूक़ी, रंगास्वामी रमेश, पंकज कुमार एवं सुंदीप चोपडा 2018. अंतिम अतिनूतन, नीलगिरि, भारत उष्णकटिबंधीय वर्षावन गतिकी और पुराजलवायु निहितार्थ। *क्वाटरनरी रिसर्च* 1–16 doi: 10.1017/qua.2018.58 **आई एफः 2.329.**

क़मर एम फ़िरोज़ 2019. जिला जम्मू (जम्मू एवं कश्मीर), भारत के अखनूर से प्राप्त पृष्ठीय पराग वितरण : जीवाशम पराग अभिलेखों की व्याख्या के लिए निहितार्थ। *पेलीनोलॉजी.* DOI : 10.1080/01916122-2019-1568317. **आई एफः 1.383.**

क़मर एम फ़िरोज़ 2019. पश्चिमी हिमालय, भारत की आर्द्रभूमि से प्राप्त जलवायु परिवर्तन की अनुक्रिया में वनस्पति की गतिशीलता : होलोसीन भारतीय ग्रीष्म मानसून परिवर्तनशीलता। *द होलोसीन* **29**(2): 345–362. doi:10-1177@0959683618810401- **आई एफः 2.419.**

क़मर एम एफ एवं कर आर 2019. भारत में आधुनिक पराग परिक्षेपण का अध्ययनः विस्तृत संश्लेषण एवं समीक्षा। *पेलीनोलॉजी*: doi:org / 10.1080 / 01916122.2018. 1557274. **आई एफः 1.383.**

क़मर एम एफ, अली एस एन, पंडिता एस के एवं सिंह वाई 2018. रियासी (जम्मू एवं कश्मीर), भारत से आधुनिक पराग समुच्चय : जीवाश्म पराग अभिलेखों की व्याख्या करने का एक साधन। *ग्राना* **57**(5): 364–376 **आई एफः 1.128.**

राम–अवतार, तिवारी आर, गौतम एस, गोस्वामी एस, ब्रुक फील्ड एम, अग्निहोत्री डी एवं विलियम्स जे 2018. गुंगरी शैलसमूह (लेट पर्मियन), स्पीति घाटी, उत्तर–पश्चिम हिमालय, भारत के *साइक्लोबस वाल्केरी* संस्तर का परागाणुविज्ञान। *जे. पेलियेन्टाल. सोक्. इंडिया* **63**(2): 141–154. **आई एफः 0.667.**

रज़ा एम ए, सारस्वत आर, भद्रा एस आर, नाइक डी के, खरे एन, गोविल पी एवं मजूमदार ए 2018. तटीय अंटार्कटिक झील में व्युत्क्रिमत अवसाद : पुराआंधी के सबूत? *पोलर साइंस* **18** : 213–219. **आई एफः 1.031.**

रॉय आई, रण्होत्रा पी एस, शेखर एम, भट्टाचार्य्या ए, पाल ए के, शर्मा वाई के, सिंह एस पी एवं सिंह यू 2018. पृष्ठीय पराग विश्लेषण में टैक्सा का अति निरुपण मौजूदा वनस्पति के संदर्भ में जीवाश्म पराग स्पेक्ट्रा की व्याख्या को भ्रमित करता है। *ट्रॉपिकल इकॉलॉजी* **59**(2): 327-338. **आई एफः 0.8.**

सवला रवि आर, अग्निहोत्री राजेश, शर्मा सी, पात्रा पी के, डिमरी ए पी, राम के एवं वर्मा आर एल 2019. 2016 में दिल्ली की गंभीर धुंध; फसल अवशेषों का विलंबित जलावन, पटाखों का संयोगवश उत्सर्जन एवं असामान्य मौसम विज्ञान की घटना। *एटमॉस्फिरिक पॉल्यूशन रिसर्च*, http//doi.org110.10 16/j.apr.2018.12.15. आई एफः 2.3.

सक्सेना ए, मूर्ति एस एवं सिंह के जे 2019. शुरूआती पर्मियन के दौरान पुष्पी विविधता एवं पर्यावरणः जरंगदिह कोयलाखदान, पूर्वी बोकारो कोयला क्षेत्र, दामोदर द्रोणी, भारत से एक व्यष्टि अध्ययन। *पेलियोडाइवर्सिटी एवं पेलियोइनवाइरोनमेंट्स*, (http://doi.org10.1007/s12549-019-00375-6). **आई एफः 1.229.**

सक्सेना ए, सिंह के जे, क्लील सी जे, चन्द्रा एस, गोस्वामी एस एवं शब्बर एच 2018. तातापानी–रामकोला कोयलाक्षेत्र, सोन–महानदी द्रोणी, भारत में *ग्लॉसोप्टेरिस* वनस्पति–जात का विकास एवं इसका अंतिम पर्मियन अवसान। *जियोलॉजिकल जरनल* doi: 10.1002/gj.3307. **आई एफः 1.654.**

शर्मा ए एवं फर्तियाल बी 2018. उत्तर पश्चिम भारत में लेट क्वाटर्नरी पुराजलवायु एवं समकालीन नमी स्त्रोत : वर्तमान समझ एवं भावी परिदृश्य को समीक्षा। *फ्रंटियर्स अर्थ साइंस 6 लेख* 150 डीओआई : 0-3389/feart. 2018.0 0150. **आई एफः 1.66.**

शर्मा मुकुंद एवं शुक्ला बी 2019. भारत के विलंबित पुराप्राग्जीव सलखन चूनापत्थर (> 1600 मिलियन वर्ष) से प्राप्त एकिनेट्सः चरम स्थितियों में जीवन को समझने के लिए एक प्रॉक्सी। *फ्रंट. माइक्रोबायोल.* 10.397. डीओआईः 10.3389। एफएमआईसीबी.2019.00397. **आईएफः 4.259**

शर्मा मुकुंद, अहमद एस., पाण्डे एस के एवं कुमार के 2018. इंचोफॉसिल ट्रेप्टिचॅनश पेडॅम परः नागौर बलुआपत्थर से संदर्भ, मारवाड महासमूह, भारत *बुलेटिन जियोसाइंस* **93**(3): 305–325. **आईएफः 1.395.**

शर्मा मुकुंद, पाण्डे एस के, अहमद एस, कुमार के एवं अन्सारी एएच 2018. नागौर बलुआपत्थर (कैंब्रियन शृंखला 2– शृंखला 4), मारवाइ महासमूह, भारत से इकनोस्पेसीस *मोनोर्फिचॅनस*

मल्टीलिनेटस पर प्रेक्षण। *जॅर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस* **127**: लेख 75. **आईएफ: 0.890.**

शुक्ला ए एवं मेहरोत्रा आरसी 2018. पश्चिमी भारत के प्रारंभिक आदिनूतन पादप स्थूलजीवाश्म समूह: पुराजलवायवी एवं पुराजैवभूगोल संबंधी निहितार्थ। *रेव. पैलियोबॉट. पैलीनॉल.* **258**: 123–132 **आईएफ: 1.665.**

शुक्ला ए एवं मेहरोत्रा आरसी 2019. उत्तर–पश्चिमी भारत के प्रारंभिक आदिनूतन से प्राप्त *डायोस्कोरिया* का प्रथम अभिलेख: इसकी विकासवादी एवं पुरापारिस्थितिकीय महत्ता। *आरईवी. पैलियोबॉट. पैलीनॉल.* **261**: 11–17. **आईएफ: 1.665.**

शुक्ला ए, मेहरोत्रा आरसी एवं अली एसएन 2018. उत्तर–पश्चिम भारत की प्रारंभिक आदिनूतन पत्तियाँ एवं जलवायु परिवर्तन के लिए उनकी अनुक्रिया। *जे. एशियन अर्थ साइ.* **166**: 152–161 **आईएफ: 2.762.**

शुक्ला एमके एवं शर्मा ए 2018. संकोणाश्म पर संक्षिप्त समीक्षा: इसका विषम उद्गम एवं नैदानिक चिह्नक, *सॉलिड अर्थ साइंस* **3**: 50–59.

शुक्ला एमके एवं शर्मा ए 2018. उत्तरपश्चिम हिमालय (भारत) से पैलियोसीन–इओसीन उथले समुद्री सुबाथु शैलसमूह का कार्बन समस्थानिक एवं आरईई विशेषताएँ एवं उनके पुरापर्यावरणीय निहितार्थ। *चेमी डेर इरडे* **78**: 314–322. **आईएफ: 1.723.**

सिंह एके, चक्रबर्ती पीपी एवं सरकार एस 2018. विंध्य जल–मंडल की रेडॉक्स संरचना : टी ओ सी, संक्रमण धातु (Mo,Cr) सांद्रण और स्थायी समस्थानिक ($\delta^{13}C$) रसायन विज्ञान से प्राप्त संकेत। *करेंट साइन्स* **115**(7): 1334–1341. **आईएफ: 0.883.**

सिंह यू, फुलारा एम, डेविड बी, रणहोत्रा पीएस, शेखर एम, भट्टाचार्य्या ए, ध्याणी आर, जोशी आर एवं पाल एके 2018. तुंगनाथ, पश्चिमी हिमालय में पिछले कई दशकों से हिमालयी चांदी फर की स्थिर वृक्ष–रेखा। *ट्रॉपिकल इकोलॉजी* **59**(2): 351–363. **आईएफ: 0.8.**

सिंह रूपेंद्र, चन्द्र राम, तांगड़ी अंजनि के, कुमार राजेश, बहुगुणा आईएम, लतीफ़ सैयद उमर, पांडे प्रतिमा एवं अली शेख नवाज़ 2018. ऊपरी श्योक घाटी कराकोरम सीमा, भारत में हिमनदों की बढ़ती दीर्घकालिक निगरानी : हिमनदों के रीमो और कुमदन समूहों का अध्ययन। *जॅर्नल ऑफ क्लाइमेट चेंज* **4**(1): 1–12 **आईएफ: 4.168**

श्रीवास्तव जी, मेहरोत्रा आरसी एवं डिलचर डीएल 2018. कानवोलुएसी के पूर्व गोंडवाना मूल के निहितार्थ सहित भारत से प्राप्त पैलियोसीन इपोमोइए (कानवोलुएसी) पत्तियां। *प्रोक. नट्ल. एसड. साइ. यूएसए* **115**: 6028–6033. **आईएफ: 9.504.**

श्रीवास्तव जी, मिश्रा एसआर, बर्मन पी, मेहरोत्रा आरसी एवं त्रिपाठी एससी 2018. हिमालय–पार क्षेत्र के सिंधु मोलासे तलछटों (संभवतः विलंबित मायोसीन) से प्राप्त *लगेरस्ट्रोमिया* एल. जीवाश्म काष्ठ एवं इसकी पादपभौगोलिक व जलवायवी संबंधी महत्ता। *रेव. पैलियोबॉट. पैलीनॉल.* **255**: 14–21. **आईएफ: 1.674.**

श्रीवास्तव जी, पौडयाल केएन, उटेस्चर टी एवं मेहरोत्रा आरसी 2018. मायोसीन वनस्पति बदलाव एवं जलवायु परिवर्तन: नेपाल के सिवालिक से प्राप्त प्रमाण। *ग्लोब. प्लैनेट. चेंज* **161**: 108–120 **आईएफ: 4.100.**

श्रीवास्तव जी, सू टाओ, मेहरोत्रा आरसी, कुमारी पी एवं शंकर यू 2019. उनकी विकासवादी पारिस्थितिकी एवं जैवभूगोल निहितार्थों के साथ पूर्वोत्तर भारत के ओलिगो–प्लियोसीन तलछटों से प्राप्त बाँस जीवाश्म। *एशिया. रेव. पैलियोबॉट. पैलीनॉल.* **262**: 17–27 **आईएफ: 1.674.**

श्रीवास्तव एचबी, श्रीवास्तव पीके, रॉय एसके, बेग एमजे, अस्थाना आर, गोविल पी एवं वर्मा के 2018.झील अवसादों से यथा उद्घाटित सिरमाचेर क्षेत्र, पूर्व अंटार्कटिका में लेट क्वाटरनरी पुराजलवायु में संक्रमण। *जॅर्नल ऑफ जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया,* **91**: 651–663 **आईएफ: 0.632**

श्रीवास्तव पी, सिन्हा आर, दीप वी, सिंह एके एवं उप्रेती एन 2018. गंगा के मैदानों से दोआबा पुरानिखात की सूक्ष्मआकारिकी एवं अनुक्रम स्तरिकी : लेट क्वाटनरी के दौरान जलोढ़ चक्रीयता एवं पुराजलवायु का अभिलेख। *जॅर्नल ऑफ सेडिमेंट्री रिसर्च* **88**: 105–128. **आईएफ: 2.41.**

सू टाओ, फार्नवर्थ ए, स्पाइसर आरए, हुआंग जे, यू एफएक्स, लिउ जे, लि एस एफ, जिंग वाईडब्लु, हुआंग वाइजे, डेंग डब्लयु वाई–डी, तांग एच, जु सीएल, जाऊ एफ, श्रीवास्तव जी, वाल्डेस पीजे, डेंग टी एवं जाऊ जेडके 2019. नियोजीन तक कोई उच्च तिब्बती पठार नहीं। *साइं एड्व. 5* ईएएवी 2189. **आईएफ: 12.804**

ठाकुर बी, सक्सेना ए एवं सिंह आईबी 2018. शुरूआती होलोसीन के दौरान धान की खेती: लहुरादेवा झील तलछटों, गंगा मैदानों में डायटम से साक्ष्य। *करेंट साइंस* **114**: 2106–. 2115. **आईएफ: 0.866.**

ठाकुर बी, सेठ पी, शर्मा ए, पोखरिया ए, स्पेट एम एवं फ़ारूक़ी एस 2019. 5000 वर्ष पूर्व से वर्तमान तक का गत कृषि विकासों से पुराजलवायु संबंधी परिवर्तनों की संबद्धा हर्षद सरोवरी, सौराष्ट्र, गुजरात, भारत से प्राप्त एक जलवायु–कृषि पुनर्संरचना। *क्वाटनरी इंटरनेशनल* **507**: 188–196 **आईएफ: 2.199.**

त्रिपाठी एस, बासुमतारी एस के, सिंह वाई आर, मक्डॉनल्ड एचजी, त्रिपाठी डी एवं सिंह एलजे 2019. मणिपुर, भारत से लुप्तप्राय संगाई (*रूसरवस एल्डियाई एल्डियाई*) एवं हॉग डीयर (*एक्सिस पोर्सिनस*) के गोबर पर बहुक्रियात्मक अध्ययन: पुराशाकाहारी और पुरापारिस्थितिकी निहितार्थ। *रेव. पैलियोबॉट. पैलीनॉल.* **263**: 85–103 **आईएफ: 1.7.**

त्रिपाठी एस, फ़ारूक़ी अंजुम, सिंह वीरूकांत, सिंह शिल्पी एवं रॉय रूप कुमार 2018. *सीवा* मिल (बोम्बासॉइडिया, माल्वासिया) पराग का आकारमितिक विश्लेषण: मयन (*मेसोअमेरिकन*) सभ्यता का एक पवित्र पादप। *पैलीनोलॉजी डीओआई*: 10.1080/01916122.2018.1467350. **आईएफ: 1.383.**

त्रिपाठी एस, मूर्ति एस एवं सक्सेना ए 2018, 10वाँ यूरोपीय पुरावनस्पतिविज्ञान तथा परागाणुविज्ञान सम्मेलन 2018. डबलिन, आयरलैंड। *जॅर्नल जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया* **92**: 769–769. **आईएफ: 0.866**

त्रिवेदी अंजलि, सक्सेना अंजू, चौहान एमएस, शर्मा अनुपम, फ़ारूक़ी अंजुम, नौटियाल सीएम, याउ यी–फेंग, यू–फी वैंग, ली चेंग–सेन एवं तिवारी डीपी 2019. मध्य गंगा का मैदान, भारत में वनस्पति जलवायु एवं कृषि: पिछले हिमनद अधिकतम के लिए एक बहु–प्राक्सी अभिलेख। *क्वाट. इंटर्न.* **507**(25): 137–147. **आईएफ: 1.952.**

उद्दंडम पी, प्रसाद वी, ठाकुर बी एवं मनोज एमसी 2018. उष्णकटिबंधीय क्षेत्र से प्राप्त *क्रिस्टाडिनियम स्ट्रिओस्पिनोसा*, घूर्णीकशाभ पुटी। *जर्नल ऑफ पैलेटोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया* **63**(1): 73–80. **आईएफ: 0.5**

वैन हार्डेनब्रोक, एम, चक्रबर्ती ए, डेविस के, हार्डिंग पी, हीरी ओ, हेंडरसन ए, होल्मेस जे लशेर जीई, लेंग एम, पानीजो वी, रोबर्टस एल, स्चिलडर जे, ट्रूमैन सी एवं वोलर एम 2018. झील अवसाद अभिलेखों में कार्बनिक एवं अकार्बनिक जीवाश्मों का स्थायी समस्थानिक संघटन, वर्तमान समझ, चुनौतियॉ एवं भावी दिशानिर्देश। *क्वाटरनरी साइंस रिव्यूस* **196**: 154–176. **आईएफ: 4.334.**

वीराकून डब्लयुएपी, अग्रवाल एन, झा एन, जयसेना एचएएच, जोशी एच, यकंडवाला डी, चन्द्रजीत आर, परेरा केवीजीएस एवं रत्नयाके एनपी 2019. टबोवा द्रोणी, श्रीलंका में जुरासिक अनुक्रमों की परागाणुस्तरिकी, परागाणुसंलक्षणी एवं अवसादिकी के आधार पर ऊपरी गोंड़वाना पुराजलवायु की पुनर्संरचना। *जे, एसियन अर्थ साइ*, एचटीटीपीएस://डीओआई.ओआरजी। 10.1016/जे, जेसिएस. 2018.09.004. आईएफ: 2.8.

जी जी, याओयी–फेंग, जिन–फेंग लि, जिआंन यांग, जिया–डे बाई, फेरगुसन डीके, त्रिवेदी अंजलि, ली चेंग–सेन वांग एवं यू–फाइ 2019. बींजिंग में मानव जीवन की स्थितियों में होलोसीन जलवायु, गतिक स्थलाकृति एवं पर्यावरणीय व्युत्पन्न से परिवर्तन। *अर्थ, साइ, रेव.* **191**: 57–65 **आईएफ: 9.530.**

सदंर्भित गैर–वैज्ञानिक जर्नल

अधिकारी पी, श्रीवास्तव जी, मेहरोत्रा आर सी, अधिकारी डी, श्रेष्ठ के, उहल डी एवं पोडयाल केएन 2018. छतरा–बरहाक्षेत्र क्षेत्र, पूर्वी नेपाल के मध्य सिवालिक से प्राप्त *टर्मिनेलिय* (काम्ब्रेटेसी) एवं *डाफनोजीन* (लौरेसी रेसीय) के पत्ती संपीडाश्म। *बुल. डिपार्ट. जिओलाजी, त्रिभुबन विश्वविद्यालय*, नेपाल 20–21: 21–28

अग्रवाल एन, मिश्रा एस, झा एन एवं रॉव पीवी 2018. गोदावरीद्रोणिका, दक्षिण भारत के कोठेगुडेम द्रोणी में गोंडवाना अवसादों की परागाणुस्तरिकी एवं सहसंबंध। *द पैलियोबॉटनिस्ट* **67**: 123–138.

अग्निहोत्री डी, पिल्लै एसएसके, अग्रवाल एन, तिवारी आर, जैस्पर ए एवं उहल डी 2018. धनपुरी विवृत खदान, सोहागपुर कोयलाक्षेत्र, मध्यप्रदेश के बराकर शैलसमूह से प्राप्त परागाणुसंरूप। *पैलियोबॉटनिस्ट* **67**(2): 171–184.

अवस्थी एन, मेहरोत्रा आरसी एवं शुक्ला ए 2018. दक्षिण भारत के कुड्डलोर बलुआपत्थर से प्राप्त कुछ नूतन जीवाश्म काष्ठें। *पैलियोबॉटनिस्ट* **67**: 33–46.

बासुमतारी एस के, त्रिपाठी एस, ठाकुर बी, जलिल ए एवं रहमान ए 2018. पराग आंकडों के आधार पर उत्तरपूर्व भारत, दक्षिण पश्चिम गारो पहाडियॉं, मेघालय में मध्य–हालोसीन वनस्पति एवं जलवायु परिवर्तन। *जियोफाइटोलाजी* **48**: 103–112.

चक्रबर्ती ए एवं प्रमाणिक एस 2018. आकार – वर्गिकी शोध का बदलता परिदृश्य तथा जैव–वर्गीकरण पद्धति में आकार वर्गीकरण विज्ञानियों की त्वरित मांग। *जियोफाइटोलॉजी* **48**(2): 157–160

चिन्नप्पा सी, रजनीकान्त ए एवं कवाली पी एस 2019. कोटा शैलसमूह, भारत से प्राप्त पुरावनस्पति –जातः पुराविविधता एवं पारिस्थितिकीय निहितार्थ। *वोलुमिना जुरैसिका* XVII: 1-16.

कर आर, साहा एस, हॅक एफ, प्रमाणिक एस एवं घोष अमित के 2018. बारापुकुरिया द्रोणी, बाँग्लादेश से प्राप्त बाराकर (प्रारंभिक पर्मियन) कोयला की प्राप्ति। *जियोफाइटोलॉजी* **48**(2): 125–129.

कवसर एम, मनोज एमसी, योशिदा के, बाक्स्टेर ए एवं रीली बीटी 2019. बंगाल की खाड़ी से प्राप्त माइक्रोटेक्टाइट दानों के आकारिकीय एवं रासायनिक गुण। (आईओडीपी अभियान 354). *सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट सीरीज* (स्प्रिंगर एसईएस). 10. 1002। ईएसएसओएआर. 10500240.1.

मेहरोत्रा एन एवं शाह एसके 2018. त्रिपुरा, उत्तरपूर्वी भारत के आधुनिक पराग का प्रारंभिक अध्ययन। *द पैलियोबॉटनिस्ट* **67**(1): 21–31.

मेहरोत्रा आर सी एवं श्रीवास्तव जी 2018. अरूणाचल हिमालय की नियोजीन वनस्पति–जातः दास एपी एवं बेरा एस (संपादक)–*हिमालय ताप्त स्थल अंचल में पादप में विविधता*। बिशन सिंह, महेन्द्र पाल सिंह, देहरादून **1**: 399–412.

मूर्तिकाय पी 2018. पुराविज्ञान हेतु दर्शन–शास्त्र–समीक्षा। *भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी की कार्यवाही* (डीओआई : 10. 16943 / पीटीइनसा / 2018 / 49476).

पंडिता एसके, सिद्दय्या एनएस, तिवारी आर, चटर्जी एस एवं अग्निहोत्री डी 2018. एलन पहाडियॉ, दक्षिण विक्टोरिया भूमि, अंटार्कटिका में कोयला दिकमान परमो–ट्राइएसिक स्तर की भू–रसायनविज्ञानः पुराजलवायु के लिए निहितार्थ। *पैलियोबॉटनिस्ट* **67**(1): 89–97.

प्रकाश एन एवं दास एन 2018. भारत के ऊपरी गोंडवाना (जुरैसिक–प्रांरभिक चाकमय) पादप स्थूल–जीवाशम वंश की सूची। *बीएसआईपी पब्लिकेशन*, भारत. पृष्ठ 59.

शर्मा मुकुंद एवं सिंह वीके 2019. भारत की प्रोटेरोज़ोइक द्रोणियों से प्राप्त स्थूलाकारी कार्बनमय अवशेष है। *जियोलोजिकल इवोल्यूशन ऑफ द प्रीकैम्ब्रियन इंडियन शील्ड*, स्प्रिंगर (डीओआईः10.1007 / 978–3–319–89698–4_27).

सिंह ए 2018. नवीनतम मास्ट्रीचिटयन पुराजलवायवी और निक्षेपणीय पर्यावरणीय क्षोभ, मेघालय, उत्तरपूर्वी भारत के *मिकुला प्रिन्सयाई* मंडल से अभिलेख। *द पैलियोबॉटनिस्ट* **67**: 209–219.

सिंह एन, सिंह वी एवं कृष्णय्या सी 2018. कोंग्सफजोर्डेन, स्वालवर्ड से प्राप्त वायुमंडलीय रूप से निक्षेपित गोलाभकार कार्बमय कणों (एससीपी) का अध्ययन। *चेक पोलर रिपोर्ट्स* **7**(2): 206–215.

सिंह आर, फर्तियाल बी, पटनायक आर एवं पांडे बी 2018. लद्दाख से प्राप्त एक 3000 वर्ष प्राचीन पक्षी प्रगंडिका का अभिलेख। *अनुसंधान* **6**(1): 12–17 डीओआई 10.22445 / एएसवीपी.वी6.1.13889 (हिन्दी)

स्पेट एम, बेट्स ए, याटो एम, कालो जेड, फ्रेसर जे, राशिद वाई, पोखारिया अनिल के एवं ज़ांग जी 2019. पश्चिमी हिमालय का उत्तरी नवप्रस्तर (नियोलिथिक): कश्मीर घाटी में अभिनव अनुसंधान। *अर्कियोलोजिकल रिसर्च इन एशिया* एचटीटीपीएसः / / डीओआई. ओआरजी / 10.1016 / जे. एआरए. 2019.02.001.

श्रीवास्तव ए एवं पोखरिया अनिल के 2019. पुरातत्व स्थलों की पुरापरागाणुविज्ञान विज्ञान के सहायक के रूप में परंपरागत हर्बल औषधीय पौधों का पराग सूक्ष्मदर्शीफोटोग्राफ। *प्रागधारा* **26**: 44–68.

श्रीवास्तव जी एवं मेहरोत्रा आरसी 2018. असम, भारत के विलंबित ओलिगोसीन से प्राप्त *बरिंगटोनिया* फोर्सटर एवं फोर्सटर (लेसिथिडेसिया) पत्ती। *पैलियोबॉटनिस्ट* **67**: 139–145.

वर्मा पी एवं सिंह ए 2018. केरल द्रोणी (बेसिन) के सेनोजोइक अनुक्रम का परागाणुविज्ञानः जैवस्तरकीय एवं पुराजलवायवी अध्ययनों के दृष्टिकोण से समीक्षा *द पैलियोबॉटिनिस्ट* **67**(1): 99–111.

वर्मा पी 2018. इओसीन एम्बर से प्राप्त परागाणुसंरूपों के निष्कर्षण के लिए तकनीक। *पैलियोबॉटनिस्ट* **67**(2): 201–208.

प्रकाशित लेख / सामान्य रिपोर्ट

दास एन 2019. अनुक्रम स्तरक्रमविज्ञान एवं द्रोणी विश्लेषण पर राष्ट्रीय कार्यशाला। *जॅर. जियोल. सो. इंडिया.* **93**: 623.

लोन ए एम, शाह आरए, डे आर, घडी पी, नुरूज़्ज़ामा एम एवं रेहमान ए 2018. डायटम प्रयुक्त करते हुए गत जलवायु परिवर्तनीयता के विश्लेषण हेतु मात्रात्मक पुनर्निर्माण एवं संख्यात्मक तरीकों पर विवरण। *जर्नल ऑफ द जियोलाजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, डीओआई* : 10. 1007 / एस 12594–018–0966–वाई.

खान एस, अज़हरूद्दीन एस एवं त्रिपाठी एस 2018. जलवायु परिवर्तन एवं प्राकृतिक संसाधन पर राष्ट्रीय सम्मेलनः भारतीय परिप्रेक्ष्य में प्रभाव एवं वाहनीय विकास। *जर्नल ऑफ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया* **91**: 643. (सम्मेलन विवरण प्रकाशित)।

त्रिपाठी एस, मूर्ति एस, सक्सेना ए. 2018. दशवां यूरोपीय पुरावनस्पति विज्ञान और परागाणु विज्ञान सम्मेलन–2018, डबलिन,

आयरलैंड, *जॅर्नल ऑफ दा जियोलाजिकल सोसाइटी ऑफ इंण्डिया* **92**: 769(सम्मेलन विवरण प्रकाशित)

संपादित संस्करणों/पुस्तकों में अध्याय

मिश्रा एस एवं मिश्रा केजी 2019. पादपउपचार : स्वच्छ एवं हरे पर्यावरण की दिशा में एक वैकल्पिक साधन। स्प्रिंगर नेचर सिंगापुर पीटीई एलटीडी. एस. साह एवं अन्य (संपादक)– *पर्यावरणीय प्रबंधन हेतु वहनीय हरित प्रौद्योगिकियां*, एचटीटीपीएस://डीओआई. ओआरजी/10.1007/978–981–13–2772–8–5.

मिश्रा एस, श्रीवास्तव पीके एवं आरिफ मो. 2018. दक्षिणपूर्व राजस्थान, मध्य भारत में रामगढ़ संरचना की सुदूर संवेदन, संरचनात्मक एवं चुंबकीय चट्टान विश्लेषण–इसके उद्गम प्रभाव एवं उत्तप्ति काल के और अधिक संकेत। 'विवर्तनिकी एवं संरचनात्मक भूविज्ञान : भारतीय प्रसंग,' *स्प्रिंगर जिओलोजी* –डॉ. सौम्याजीत मुखर्जी, आईआईटी मुम्बई द्वारा संपादित पुस्तक: 327–352.

पद्मलाल आकाश, खोंडे नितेश, मौर्या डीएम, शेख मोहम्मद हारून, कुमार अभिषेक, वनिक नैमिशा एवं चमयाल एलएस 2019. अल्लाह वंद भ्रंश कगार, कक्ष ग्रेट कक्ष, पश्चिमी भारत की भू–आकृतिक विशेषताएं और आकारिक आयुनिर्धारण। *इनवाइटेड बुक चैप्टर इन स्प्रिगंर टेक्टोनिक्स एवं स्ट्रकचरल जियोलोजी: इंडियन कॉनटेक्सट; मुखर्जी एस (संपादक), पृष्ठ 55–74 एचटीटीपीएस://डीओआई. ओआरजी/10.1007/978–3–319–99341–6–3.*

कुलपति, चित्रकूट विश्वविद्यालय, चित्रकूट संस्थान के संग्रहालय का अवलोकन करते हुए

सम्मेलनों/संगोष्ठियों /कार्यशालाओं में प्रस्तुत शोध–पत्र

अंतर्राष्ट्रीय बैठकों में

फ़ारूक़ी ए 2018. *बैठकः भारतीय–नार्वे परियोजना पृथ्वीविज्ञान मंत्रालय*। वेधछिद्र 910 सी में परागाणविक परिणाम, येरमाक पठार, ट्रोम्सो में आर्कटिक, नार्वे सितंबर 2018.

अहमद शमीम एवं पाण्डेय एस के 2018. विलंबित नवप्राग्जीव से प्रारंभिक कैंब्रिय जैवगोलार्धः मारवाड़ महा समूह से प्राप्त अंतर्दृष्टि. *एड़ियाकरन एवं कैम्ब्रियन विज्ञान पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन, चीन*, 12–16 अगस्त, 2018 (पृष्ठ. 55–56).

अली एस एन एवं अन्य 2018. पिछले प्रन्द्रह हजार वर्षों के दौरान मध्य भारतीय हिमालय में जलवायु परिवर्तनीयता बहुप्रतिपत्री अध्ययनों से प्राप्त भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून परिवर्तनीयता के साक्ष्य *हिमालय–काराकोरम–तिब्बत कार्यशाला 2018* स्विटज़रलैण्ड, सितंबर 2018.

अज़हरूद्दीन एस एवं गोविल पी 2018. उत्तरपूर्वी अरब सागर में ऑक्सीजन न्यूनतम मंडल प्रभाव के कारण निक्षेपणीय स्थितियों में भिन्नता. अमेरिकन भूभौतिकीय संघ (ए जी यू) बैठक दिसम्बर, 2018 (शोधपत्र–पी पी 1 सी–1272).

चक्रबर्ती ए एवं घोष ए के 2018. डायटम–गत समुद्र–तल परिवर्तनों का सूचकः अंडमान एवं निकोबार द्रोणी, भारत के नियोजित अवसादों से मामले का अध्ययन *पच्चीसवीं अन्तर्राष्ट्रीय डायटम संगोष्ठी*, बर्लिन, 25–30 जून 2018 (सारांश पृष्ठ 34).

फारूक उमर,चेटिया रिम्पी, मैथ्यूज रन्सी, श्रीवास्तव शालीवहन, सिंह भगवान एवं सिंह विक्रम 2019. कार्बनिक शैलविज्ञान संबंधी अध्ययनों पर आधारित बीकानेर–नागौर द्रोणी (राजस्थान) पश्चिम भारत से प्राप्त भूरा–कोयला की पुरानिक्षेपणीय स्थितियां एवं हाइड्रोकार्बन स्त्रोत अभिलक्षणन नाज अज़ीज़ एवं बाब किनीनमोथ (संपादकगण) – *2019 कोयला ऑपरेटर 2019 की कार्यवाही*, खनन इंजीनियरिंग वोलोनगॉग विश्वविद्यालय, आस्ट्रेलिया 18–20 फरवरी 2019: 352–367.

गैरे एन पी, फान जैड़ एक्स, शर्मा बी, आर्यल पी सी, थापा यू के, शाह एस के एवं भुजू डी आर 2018. नेपाल हिमालय में कंचनजंगा पर्वत क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन एवं परिवर्तनीयता हेतु गुणज वृक्ष प्रजाति की अनुक्रिया. *दसवीं वर्ल्ड डेंड्रो सम्मेलन*, थिम्पू, भूटान, जून 2018 (सारांश : 46).

घोष ए के चक्रबर्ती ए, सक्सेना एस एवं डे आर 2018. मायोसीन के दौरान भारतीय ग्रीष्म मानसून की भिन्नता : उत्तरी भारतीय महासागर के डायटम समुच्चयों से प्रमाण पत्र. *पच्चीसवीं अन्तर्राष्ट्रीय डायटम संगोष्ठी*, बर्लिन, 25–30 जून (सारांश पृष्ठ–56).

इकेहरा एम, क्रोस्टा एक्स, किमोटो के एवं मनोज एम सी 2018. विलंबित हिमनदीय भारतीय दक्षिण महासागर पर एगुल्हस रिटर्न करेंट का विशाल प्रभाव है पोलार (2018). *ओपन साइंस सम्मेलन*, स्विटजरलैंड. जून 2018.

इकेहारा एम, क्रोस्टा एक्स, शुक्ला एस, किमोटो के, इटाकी टी, मतसुई एच एवं मनोज एम सी 2018. विलंबित हिमनदीय के दौरान दक्षिणी महासागर के दक्षिण पश्चिम भारतीय क्षेत्र पर अगुलहास रिटर्न करेंट का बड़ा प्रभाव। *जापान भूविज्ञान संघ की बैठक (जे पी जी यू)* 2018. मई, 2018 (सारांश).

जोनेल तारा, जियोसन लिविउ, कार्टर एंड, हतोर्ने एड ब्रेट्सीडर लिसा, क्लिट पीटर, ब्लस्ज़तज्न जैर्ज़ी, खोंडे नितीश, नेंग तेट एवं टुन म्यो मिन 2019. आखिरी हिमनद अधिकतम से इर्रवाड़ी स्थूलडेल्टा अवसाद उत्पत्ति का उद्भव ई जीयू 2019 विएन्ना में 7–12 अप्रैल, 2019 में आयोजित; आस्ट्रिया (सारांशः ईजीयू 2019–16882).

कपूर वी वी एवं बाजपेई एस 2018. पश्चिमी भारत के शुरूआती इयोसीन केंबे घाटी शेल निक्षेपों से प्राप्त गैर–विशाल स्तनपायी के बीच अकार भिन्नता; पुरा जैव भूगोल एवं पुरावास के लिए निहितार्थ. *पॉचवीं अन्तरराष्ट्रीय. जीवाश्म विज्ञान कांग्रेस* (आई पी सी), पेरिस, फ्रॉस, जुलाई, 2018 (सारांश : 335).

कर आर एवं बाजपेई आर 2018. लाहौल घाटी, पश्चिमी हिमालय भारत में हिमनदों से पिछले 11,500 वर्षों के दौरान जलवायवी और वानस्पतिक परिवर्तन. *चौथा वार्षिक अन्तरराष्ट्रीय सम्मेलन एवं भूविज्ञान एवं पृथ्वी विज्ञान.* एथेन्स, जून 2018.

खोन्डे एन, मौर्या डी एम, भूषण रवि, जियोसन लिविउ एवं चाम्याल एल एस 2018. पश्चिमी भारत की ग्रेट रान कच्छ द्रोणी से विलंबित चतुर्थमहाकल्प अवसादों पर भू–रासायनिक अध्ययन। *नवां अन्तरराष्ट्रीय सम्मेलन एशियाई समुद्री भूविज्ञान, ढ़ोग्जी विश्वविद्यालय*, शंघाई, चीन में 11–12 अक्टूबर 2018. आयोजित पी आई ने यह शोध–कार्य सम्मेलन में प्रस्तुत किया.

कोहकी वाइ, क्रूज़ जै डब्ल्यू, ओसाकी ए, मनोज एम सी, हटानो एन, फ्रान्स–लैनॉर्ड सी 2018. आई ओ डी पी अभियान–352 बंगाल फैन से निगमित हिमालय का मध्यनूतन अनाच्छादन इतिहास, ए ओ जी एस 15वीं वार्षिक बैठक. हवायाई. जून 2016 (सारांश).

कुमार आर, दास एन, कुमार के एवं पाण्डेय बी 2018. जैसलमेर द्रोणी, पश्चिमी भारत के भदेसर शैलसमूह से प्राप्त जीवाश्मों की प्रथम रिपोर्ट। *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018,* अक्टूबर 2018 (साराश पृष्ठ 5).

एल जियोसन, एसई मुनोज़, एन एन खोंडे, टी नैन्ग, क्यू यांग, एम मिन टुन एवं पी डी क्लिाट 2018. अयेरावाडी डेल्टाः मानसून, बाढ़ एवं अवसाद प्रवाहों के बीच मार्ग *ए जी यू वार्षिक बैठक*। 10–14 दिसम्बर 2018, वाशिंगटन डी सी, अमेरिका (साराश ई पी 13 सी– 2115).

मनोज एम सी, श्रीवास्तव जै, उद्दंडम पी, ठाकुर पी एवं सेठ पी 2018. केरल तट दक्षिण पश्चिम भारत से प्राप्त पुरा जलवायवी परिवर्तनीयता का 2000 वर्षों का अभिलेख। *ए जी यू की वार्षिक बैठक 2018*, वाशिंगटन डी सी, 10–14 दिसम्बर 2018.

मेहरोत्रा एन, कर आर, शाह एवं एस के 2018. उत्तरपूर्वी भारत में त्रिपुरा एवं मिजोरम से प्राप्त पृष्ठीय निक्षेपों में प्रेक्षित आधुनिक पराग टैक्सा का तुलनात्मक अध्ययन। *यूरोपीय पुरावनस्पतिविज्ञान एवं परागाणुविज्ञान सम्मेलन,* डब्लिन, आयरलैंड, अगस्त 2018 (पोस्टर सारांश नं. पृष्ठ 119).

मूर्ति एस 2018. प्रारंभिक पर्मियन परागाणुसंरूप एवं उनके जलवायवी निहितार्थ : राजमहन द्रोणी भारत से प्राप्त वृत्त अध्ययन। *दसवां यूरोपीय पुरावनस्पतिविज्ञान एवं परागाणुविज्ञान सम्मेलन,* डबलिन, आयरलैण्ड, अगस्त 2018 (सारांश पृष्ठ सं.–248).

नायर ए, मोहन आर, क्रोस्टा एक्स, मनोज एम सी, मेलोथ टी एवं मिट्टीनेन ए 2018. दक्षिणी महासागर समुद्र पृष्ठीय तापमान एवं समुद्री बर्फ परिवर्तन : दक्षिणी महाासागर एवं भारतीय मानसून संबंध. ध्रुवीय 2018. खुला विज्ञान सम्मेलन. स्विटजरलैण्ड जून, 2018 (सारांश).

पांडे एस के, वान बिन, युआन जुनलई, शर्मा मुकुंद, अहमद मीम एवं अंसारी ए एच 2018. ईडियाकरन नितलस्थ मैक्रो मेटाफाइट/समुद्री खरपतवार (प्रतृण): इडियाकरन जीवजात के विशाल काय ढांचे के निर्वाह हेतु संभव स्रोत *इडियाकरन और कैंब्रियन विज्ञान पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन,* चीन, अगस्त 12–16, 2018 (पृष्ठ 17–18).

पांडे यू एवं शाह एस के 2018. लिड्डर घाटी, कश्मीर, उत्तरपश्चिम हिमालय हेतु वृक्ष–वलय आधारित सूखा (sc PDSI) पुनर्रचना। *दसवां विश्व डैन्ड्रो सम्मेलन,* थिम्पू, भूटान, जून 2018 (सारांशः 23).

प्रसन्ना के एवं कपूर वी वी 2018. क्विलॉन संस्तर केरल, दक्षिण–पश्चिम भारत से प्राप्त पीटर (*हाइफनटोसोमा*) की जाति का आक्सीजन समस्थानिक अध्ययन। *मायोसीन के दौरान ऋतुनिष्ठता के अनुमान गोल्डसमिड सम्मेलन, बोस्टन, अमेरिका,* अगस्त 2018 (सारांशः 1847).

राय नीरज 2018. प्राचीन विश्व दक्षिण एशिया का आवासन पुनर्रचित करनाः आधुनिक से प्राचीन जीनोम तक. कॉम्पलेक्सिटी इंस्टीट्यूट में आमंत्रित वार्ता, नानयांग प्रौद्योगिकीय विश्वविद्यालय, सिंगापुर, 7 जून, 2018.

सक्सेना ए, सिंह के जे एवं चील सी जे 2018. भारत में स्फीनोफाइट्स की पर्मो–कार्बनमय जैवविविधता एवं भौगोलिक पादप भूगोलीय वितरण। *10वीं यूरोपीय अन्तर्राष्ट्रीय पुरावनस्पति विज्ञान और परागविज्ञान सम्मेलन* विश्वविद्यालय महाविद्यालय डबलिन, डबलिन, आयरलैण्ड, अगस्त 2018 (सारांशः 142).

शाह एस के 2018. *टैक्टोना ग्रांडिस* की वृक्ष–वलयों से निष्कर्षित दक्षिण भारत, केरल के जिलों हेतु स्थानिक वर्षा पुनर्रचना. *10वीं विश्व डैन्ड्रो सम्मेलन, थिम्पू भूटान,* जून 2018 (सारांश : 55).

शाह एस के, विल्स जी सी, मेहरोत्रा एन, पाण्डे यू एवं चन्द्रा आर 2018. *एबीज पिंड्रो* की वलय चौडाइयां प्रयुक्त करते हुए ऊपरी सिंधु द्रोणी से प्राप्त सिंगो नदी प्रवाह पुनर्रचना. *10वीं विश्व डैन्ड्रो सम्मेलन, थिम्पू, भूटान,* जून 2018 (सारांश 58).

शुक्ला ऐ एवं मेहरोत्रा आर सी 2018. भारत–एशिया संघटक एवं जीवीय विनिमयः नूतनजीव पादप स्थूल अवशेषों से प्राप्त प्रमाण *हिमालय–कराकोरम तिब्बत कार्यशाला (एच के टी–2018)* स्विट्ज़रलैंड, सितम्बर 2018.

सिंह अरविन्द के 2018. कार्यशाला– हम अतीत एवं भविष्य से क्या सीख सकते हैं; *प्राचीन एवं समकालीन वातावरण में स्थिर समस्थानिक*। 15–19 अप्रैल, 2018 लिमनोलोजिकल संस्थान कोनस्टंज विश्वविद्यालय, जर्मनी.

सिंह बी डी*, मैथ्यूज आर पी, सिंह वी पी, वर्मा पी, सिंह ए, मेंडहे वी अ, मिश्रा एस, दत्त एस एवं शिवन्ना एम 2018. सोनारी खदान बाड़मेर द्रोणी (राजस्थान) उत्तर–पश्चिम भारत से प्राप्त भूरा–कोयला निक्षेपों का कार्बनिक संघटन, निक्षेपणीय पर्यावरण एवं हाइड्रोकार्बन स्त्रोत संभावनाः शैलविज्ञानसंबंधी पुरापरागााणविक और भू–रासायनिक दृष्टिकोण कोयला और कार्बनिक पैट्रोलॉजी बैठक के लिए *70वीं वार्षिक अन्तर्राष्ट्रीय समिति, ब्रिसबेन, आस्ट्रेलिया* सितम्बर 2018 (सार : 56–57) (प्रस्तुतकर्ता*).

त्रिपाठी एस, फ़ारूक़ी ए, सिंह वी के एवं राय आर के 2018. एफ ई एस ई एम, सी एल एस एम एवं एल एम के माध्यम से पराग *सीबा* मिल (बोमाकोइडे, माल्वेसी) का तुलनात्मक रूपात्मक विश्लेषणः माया (मेसोअमेरिकन) सभ्यता का एक पवित्र पौधा. *10वीं यूरोपीय पुरावनस्पति एवं परागविज्ञान सम्मेलन, डबलिन विश्वविद्यालय, आयरलैंड,* अगस्त 2018 (सारांश : 0135).

त्रिवेदी अंजलि एवं फ़ारूक़ी ए 2019. रेणुका क्षेत्र, सिरमौर, हिमाचल प्रदेश, भारत के पृष्ठीय अवसादों में पराग–वनस्पति संबंधता *आईसीपीईपी 6 (पादप वातावरण एवं प्रदूषण पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन)* राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान, लखनऊ नवम्बर, 2018 (सारांश : 228).

राष्ट्रीय बैठकों में

अली एस एन 2018. पिछले 26 मिलियन वर्षों से अनवरत दक्षिण एशियाई मानसून निगमित अपरदन. *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018,* अक्टूबर 2018.

अली एस एन एवं अन्य 2019. ज़ॉस्कर घाटी उत्तर–पश्चिमी हिमालय में उच्च–विभेदन शतवार्षिक सहस्त्राब्दि–ज्ञापन विलंबित होलोसीन मानसून उतार–चढ़ाव, *जी ई एम–2019,* केरल, जनवरी 2019.

अज़हरूद्दीन एस एवं गोविल पी 2018. होलोसीन के दौरान दक्षिण पश्चिम मानसून की उपनति एवं घटनाएं. जलवायु परिवर्तन एवं प्राकृतिक संसाधन पर राष्ट्रीय सम्मेलन; भारतीय परिदृश्य में प्रभाव एवं स्थायी विकासः भूविज्ञान उच्च उन्नत अध्ययन केंद्र, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ (साराश : 6).

भंडारी अनसुइया एवं तिवारी बी एन 2018. *उत्तर–पश्चिम हिमालय, भारत से प्राप्त महत्वपूर्ण शिवालिक–पूर्व मध्यनूतन प्राणिजातः हिमालय के विशेष संदर्भ सहित भू–तंत्र विज्ञानः पर राष्ट्रीय सम्मेलन;* वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान, देहरादून 16–18 मई 2019 (सारांश : 119, हीरक जयंती समारोह खंड 1968–2018).

चक्रबर्ती ए, डे आर, सक्सेना एस, प्रमाणिक एस, रॉय एल एवं घोष ए के 2019. *भू–मंडलीय तापनः प्राकृतिक या मानवजनित?. ''पर्यावरणीय मुद्दे : वैज्ञानिक अध्ययनों के दृष्टिकोण से वर्तमान परिदृश्य''.* कूच बिहार, पश्चिम बंगाल 19–20 फरवरी–2019 (सारांशः 42).

दास एन, कुमार आर, कुमार के, सिंह ए, पांडे बी एवं प्रकाश एन 2018. जैसलमेर द्रोणी, पश्चिमी भारत के प्रारम्भिक क्रिटेशस अनुक्रम से प्राप्त अलवण जल व समुद्री मिश्रित जीव–जाति के पुरापर्यावरणीय एवं पुरापारिस्थितिकीय निहितार्थ। *भू–तंत्र पुरा एवं मानवजनित घटनाओं के प्रभावों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी और भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण की वार्षिक बैठक,* सितम्बर 2018 (सारांश : 23).

फ़ारुक़ी ए 2018. मध्य–प्लायोसीन और वर्तमान जलवायु वनस्पति संतुलन : आर्कटिक एशियाई मानसून दूर–संवेदन। *पादप एवं पर्यावरण प्रदूषण पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन,* राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान, 27–30 नवम्बर 2018.

फ़ारुक़ी ए 2018. जलवायु परिवर्तन एवं प्राकृतिक स्त्रोतों पर राष्ट्रीय सम्मेलन, 20–21 फरवरी 2018, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ.

घोष ए के, चक्रबर्ती ए, सक्सेना एस. डे आर एवं रॉय एल 2018. 16.4 से 4 मिलियन वर्षों के दौरान भारतीय ग्रीष्म का मानसूनः उत्तरी भारतीय महासागर के डायटम समुच्चयों से प्राप्त प्रमाण (आमंत्रित व्याख्यान)। *मानव कल्याण के लिए जैविक विज्ञानः आधुनिक परिप्रेक्ष्य में शिक्षण एवं अनुसंधान पर राष्ट्रीय संगोष्ठी,* बेरहमपुर, मुर्शिदाबाद, पश्चिम बंगाल 29–30 सितम्बर 2018. (सारांश पृष्ठ 37).

जैन एस एवं सिंह ए 2018. *मैक्रोसिफैलिटस ज़िटेल* वंश की उम्र एवं कच्छ, पश्चिमी भारत (दक्षिण टेथिस) की बाथोनियन जैवस्तारिकी। *पृथ्वी तंत्र पर पुरा और मानवजनित घटनाओं के प्रभावों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, जियोलॉजीकल सोसाइटी ऑफ इंण्डिया की वार्षिक बैठक (ए जी एम) 2018.* भू–विज्ञान विभाग, पेरियार विश्वविद्यालय, सेलम, तमिलनाडु, सितम्बर 2018. (सारांशः 19).

कपूर वी वी 2018. राष्ट्रीय भू–संग्रहालय का जीवाश्मकीय संग्रहण तथा उनकी सामाजिक–आर्थिक महत्ता। *भारतीय जीवाश्मविज्ञान का नवीनीकरण तथा राष्ट्रीय भू–संग्रहालय की स्थापना पर अंतः प्रेरणा बैठक, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी तथा दिल्ली विश्वविद्यालय,* भारत, सितंबर 2018 (सारांशः 41).

कपूर वी वी, बाजपेई एस एवं डोमनिंग डीपी 2018. कच्छ (कच्छ) गुजरात, पश्चिमी भारत से प्राप्त बेसिन, से जीवाश्म सायरनियों (स्तनपायी : सायरनिया) रिकार्ड का अवलोकन। *कच्छ के भू–विज्ञान पर मौजूदा अध्ययनों पर दूसरा राष्ट्रीय सम्मेलन एवं क्षेत्र कार्यशाला*। पृथ्वी एवं पर्यावरण विज्ञान विभाग, के एस के वी, कच्छ विश्वविद्यालय, भुज, गुजरात, भारत, दिसम्बर 2018. (सारांशः 76).

मिश्रा के जी, यादव ए के, सिंह वी, मिश्रा एस एवं यादव आर आर 2018. पश्चिमी हिमालय, भारत पर वृक्ष–वलय निगमित हिमपात परिवर्तन। *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018,* इन्दिरा गांधी प्रतिष्ठान, आईआइएसएफ लखनऊ, अक्टूबर 2018.

पांडे एस 2018. गुजरात पश्चिमी भारत में होलोसीन के दौरान जलवायु और समुद्र–तल परिवर्तनों की मैंग्रेव अनुक्रिया। *कच्छ द्रोणी के भूविज्ञान पर अभिनव अध्ययनों पर राष्ट्रीय सम्मेलन,* कच्छ विश्वविद्यालय, भुज, गुजरात, भारत दिसम्बर 30, 2018– जनवरी 1, 2019.

पांडे एस 2018. सुदरबन के मैंग्रोव वन, गंगा, ब्रह्मपुत्र डेल्टा, भारत से प्राप्त आधुनिक पराग वर्षा अध्ययन। *चतुर्थ भारत अन्तर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018,* लखनऊ, अक्टूबर 05–08, 2018.

फर्तियाल बिनीता 2018. तृतीय ध्रुवः अवसर एवं चुनौतियाँ। *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018* हेतु बी.सा.पु.सं. में मुक्त दिवस (ओपन–डे) 2018, लखनऊ.

राय नीरज 2018. दक्षिण एशियाई जनसंख्या की आनुवंशिक रचना। *जीनो प्रो 2018. अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन,* में मुख्य व्याख्यान, इनवर्टिस विश्वविद्यालय बरेली, 5–6 अक्टूबर 2018.

राय नीरज 2018. आगामी पीढ़ी का जीनोम–विज्ञान (जीनोमिक्स), जैव सूचनाविज्ञान एवं प्रौद्योगिकियॉं, सत्राध्यक्ष, (लघु वार्ता), *अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एन जी बी टी–2018),* जयपुर, 30 सितम्बर–02 अक्टूबर 2018.

राय नीरज 2018. पुरानी दुनिया दक्षिण एशिया का आवासन पुनर्रचित करनाः आधुनिक से प्राचीन जीनोम तक। *आगामी पीढ़ी का जीनोम विज्ञान (जीनोमिक्स), जीवविज्ञान, जैवसूचनाविज्ञान एवं प्रौद्योगिकियां (एन जी बी टी–2018), अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन,* जयपुर, 30 सितंबर से 2 अक्टूबर 2018.

राय नीरज 2019. संग्रहालय नमूनों का डी एन ए विश्लेषण एवं मानव आबादी एवं वन्यजीव आनुवंशिकी में इसके अनुप्रयोग (आमंत्रित व्याख्यान) में *वन्यजीव विधि विज्ञान एवं अपराध नियन्त्रण* पर दो दिवसीय कार्यशाला, मुख्यालय, कोलकाता 21–22 जनवरी 2019.

सक्सेना ए, बेरा एसके एवं मजूमदार ए 2018. रानी–गर्भंगा आरक्षित वन, असम से प्राप्त अलवण जल की डायटम बहुलता और अवसादविज्ञान का अध्ययन। *पृथ्वी तंत्र पर पुरा एवं मानवजनित घटनाओं के प्रभाव पर राष्ट्रीय संगोष्ठी,* सितंबर 2018. पेरियार विश्वविद्यालय, सेलम (सारांश).

सक्सेना ए, गुप्ता एस एवं सिंह के जे 2019. सिंगरौली कोयला क्षेत्र, सोन महानदी बेसिन, भारत के प्रारंभिक अनुक्रमों में विविधता *गैंगामोप्टेरिस* मैकोय वंश की विविधता। *भारतीय पृथ्वी विज्ञान में अभिनव प्रगतियां पर राष्ट्रीय संगोष्ठी सह–कार्यशाला,* कुमाऊँ विश्वविद्यालय, नैनीताल, मार्च 2019 (सारांश : पृष्ठ 83).

सक्सेना ए, मजूमदार ए, सिंह डी एस एवं बेरा एस के 2018. वर्तमान अलवण जल के डायटम समुच्चय एवं झील के दाने के आकार के बीच संबंधः रानी–गर्भंगा आरक्षित वन, असम से प्राप्त वृत्त अध्ययन। *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018,* गोमती नगर, लखनऊ, अक्टूबर 2018.

शर्मा ए, चड्ढ़ा ए, मैथ्यूज आर पी, मनोज एम सी एवं फतियाल बी. 2018. लद्दाख, जम्मू एवं कश्मीर की विलग गुफाओं में मानवजनित गतिविधियों के प्रमाण। *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018,* लखनऊ, 2018.

शर्मा अनुपम 2018. ऊपरी महाद्वीपीय पर्पटी संघटन (यू सी सी) संघटन के आकलन में चुनौतियाँ और तत्वों की भू–रासायनिक चक्रता। *जैव भू–रासायनिक चक्रताएँ और जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय सम्मेलन* (मुख्य व्याख्यान)। 10–11 अगस्त 2018. आई आई टी, (आई एस एम) धनबाद.

शर्मा एस, पोखरिया अनिल, के. पांडे पीसी, बासुमतारी एसके, ठाकुर बी एवं खड़कवाल जेएस 2019. दक्षिणी राजस्थान, भारत से प्राप्त मध्यकालीन कोष्ण अवधि एवं अल्प हिम काल के प्रमाण। *वनस्पति और जलवायु परिवर्तन के लिए बहुपक्षीय दृष्टिकोण, अवसादी शोधः विगत पांच उन्नत दशक एवं भावी संभावनाएँ पर राष्ट्रीय सम्मेलन तथा भरतीय अवसादविज्ञानियों के संघ का 35वॉं समागम,* सागर, जनवरी 2019. (सारांश : 75–76).

शुक्ला ए, मेहरोत्रा आर सी, कुमारन के पी एन एवं पदमलाल डी 2019. भारत के दक्षिणी पश्चिम तट से प्राप्त होलोसीन के दौरान उपजीवाश्म काष्ठ आधारित वनस्पति एवं जलवायु परिवर्तनीयता। *भूविज्ञान पर द्वितीय अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलनः उभरती विधियॉं और अनुप्रयोग, (जी ई एम–2019)* केरल, जनवरी 2019.

सिंह प्रियंका 2019. ओएसएल एवं आईआरएसएल संकेत प्रयुक्त करते हुए निष्प्रभ और मलीन क्वार्ट्ज की आयु निर्धारित करने का प्रयास, जी ई एम–2019 *(भू–विज्ञान : उभरती विधियॉं एवं अनुप्रयोग), क्राइस्ट कालेज (स्वायत्त), इरिंजलकुडाए,* त्रिशूर, 17–19 जनवरी 2019 (सारांश).

सिंह वी के, शर्मा मुकुंद, अन्सारी ए एच एवं अग्रवाल एस 2019. रायपुर समूह, छत्तीसगढ़ महासमूह, मध्य भारत के क्रायोजेनियन पूर्व (टोनियन) कार्बोनेट अनुक्रमों के सी एवं ओ समस्थानिक अध्ययन। *अवसादी शोध : विगत पांच उन्नत दशक एवं भावी संभावनाएं तथा भारतीय अवसादविज्ञानियों के संघ का 35वॉं समागम* डॉ. हरी सिंह गौड विश्वविद्यालय, सागर, जनवरी, 2019 (सार).

सिंह वी, मिश्रा के जी, यादव ए के एवं यादव आर आर 2018. किश्तवाड़ जम्मू एवं कश्मीर, भारत से प्राप्त वृक्ष–वलय आधारित शीत –वसंत ऋतु सूखा पुनर्रचना। *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018,* इन्दिरा गाँधी प्रतिष्ठान लखनऊ, अक्टूबर 2018.

श्रीवास्तव जे एवं मनोज एम सी 2019. कनारा तट भारत के सामान्तर पुराजलवायु अध्ययन तथा वनस्पतिय तटरेखा विविधताएँ : एक समीक्षा पर पादप विज्ञान शोध में मौजूदा प्रवृत्तियॉं एवं भावी संभवनाएँ पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, वनस्पतिविज्ञान विभाग, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी 01–03 फरवरी 2019.

थॉम्टे एल, शाह एस के, सिंह आर एवं मेहरोत्रा एन 2019. वृक्ष–वलय पर आधारित लोहित नदी द्रोणी, पूर्वोत्तर भारत के 154 वर्ष नदी के प्रवाह की पुनर्रचना में अभिलिखित जल–जलवायवी घटनाएँ। *वहनीय विकास हेतु प्राकृतिक आपदा मूल्यांकन में सुदूर संवेदन और जी आई एस पर राष्ट्रीय सम्मेलनः वर्तमान परिदृश्य एवं भावी संभावनाएं,* लखनऊ, मार्च 2019 (सारांश–42).

तिवारी पी, श्रीवास्तव पी एवं ठाकुर बी 2019. गोमती नदी लखनऊ, उत्तर प्रदेश के अर्ध शहरी एवं शहरी बाढ़ के मैदान निक्षेपों में कार्बनिक पदार्थ परिवर्तनीयता का अनुमान लगाने हेतु उपकरण के रुप में परागाणुसंलक्षणी। *अभिनव प्रगति पर राष्ट्रीय संगोष्ठी,* भू–विज्ञान उच्च अध्ययन केंद्र, कुमाऊँ विश्वविद्यालय, नैनीताल, मार्च 2019 (सारांश : 10).

त्रिणा बोस, सैकत सेनगुप्ता एवं सुप्रियो चक्रबर्ती 2018. हिमालय में वृक्ष–वलय आक्सीजन समस्थानिक से प्राप्त अवक्षेपण की पुनर्रचना के लिए गैर–रेखिक विश्लेषण आवश्यक है। *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018* (सारांश : 2004).

त्रिपाठी एस 2018. पराग विश्लेषण पर आधारित असम की ब्रह्मपुत्र घाटी, पूर्वोत्तर भारत से प्राप्त शहद की वानस्पतिक उत्पत्ति। *भारत में विज्ञानीगण एवं उद्यमीगण कॉन्क्लेव*। *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018,* लखनऊ, अक्टूबर 2018. (सारांश : 82).

त्रिपाठी एस 2018. मणिपुर भारत से प्राप्त लुप्तप्राय संगई *(रुसेरवस एल्डयाई एल्डयाई)* एवं पाढ़ा *(एक्सिस पॉर्सिनस)* के गोबर पर बहुपक्षीय अध्ययन एवं हॉग हिरण : पुराशाकाहारी एवं पुरापारिस्थितिकी निहितार्थ। *भारतीय अकादमी विज्ञान की 84वीं वार्षिक बैठक,* बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी, नवंबर 2018 (सारांश : 4).

वर्मा पी एवं सिंह ए 2018. मनियारा दुर्ग शैलसमूह, कच्छ के पिंडित मृदा (लंपी क्ले) सदस्य से प्राप्त चूनेदार परासूक्ष्मजीवाश्म एवं घूर्णीकशाभ पुटियॉ। *पृथ्वी तंत्र पर पुरा एवं मानवजनित घटनाओं के प्रभाव पर राष्ट्रीय संगोष्ठी और भारतीय भू–वैज्ञानिक संघ सर्वेक्षण की वार्षिक बैठक,* भू–विज्ञान पेरियार विश्वविद्यालय, सेलम, तमिलनाडु, सितंबर 2018 (सारांशः 27).

यादव ए के, मिश्रा के जी, सिंह वी, मिश्रा एस एवं यादव आर आर 2018. हिमालयी देवदार कालानुक्रमण प्रयुक्त करते हुए उत्तराखंड, पश्चिमी हिमालय पर दीर्घवधि मानसून–पूर्व वर्षण परिवर्तन। *चतुर्थ भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018,* (आई आई एस एफ) इन्दिरा गाँधी प्रतिष्ठान, लखनऊ, अक्टूबर 2018.

सम्मेलनों / संगोष्ठियों / परिसंवादों / बैठकों / कार्यशालाओं / अध्येतावृत्ति में प्रतिनियुक्ति

विदेश:

अमित के. घोष ने 25 जून–30 जून, 2018 के दौरान बर्लिन, जर्मनी में आयोजित *25वें अंतर्राष्ट्रीय डायटम संगोष्ठी* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

अंजू सक्सेना ने 12–17 अगस्त, 2018 के दौरान डबलिन, आयरलैंड में आयोजित *10वें यूरोपीय पुरावनस्पतिविज्ञान और परागाणु विज्ञान सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

अंजू सक्सेना ने 7 मई से 5 जून, 2018 के दौरान *PACT परियोजना की दूसरी इंडो–नॉर्वे संयुक्त बैठक* में सहयोगी अनुसंधान कार्य हेतु वैज्ञानिक के रूप में INSA-CAS चीन द्विपक्षीय विनिमय कार्यक्रम 2018 के तहत चीन का दौरा किया।

अंजुम फ़ारूक़ी ने 17–19 सितंबर, 2018 के दौरान *इंडो–नोर परियोजना एमओईएस*, ट्रोम्सो, नॉर्वे की एक बैठक में भाग लिया और अनुसंधान की प्रगति प्रस्तुत की।

अनुमेहा शुक्ला ने 10–12 सितंबर, 2018 के दौरान स्विट्जरलोड म आयोजित हिमालय–*काराकोरम–टिबेट (HKT) कार्यशाला* में भाग लिया और अपना योगदान दिया।

अरिंदम चक्रबर्ती ने 25 से 30 जून, 2018 के दौरान बखलन, जर्मनी म आयोजित *25वें अंतर्राष्ट्रीय डायटम संगोष्ठी* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

अरविंद कुमार सिंह ने 15–19 अप्रैल, 2018 को जर्मनी में आयोजित *प्राचीन एवं समकालीन पर्यावरणों में स्थायी समस्थानिकों पर ग्रीष्म स्कूल कार्यशाला अनुसंधान में* इसके *उपयोग के लिए कार्यशाला* में भाग लिया।

बी.डी. सिंह ने 15–29 सितंबर, 2018 के दौरान ऑस्ट्रेलिया में आयोजित *कोयला एवं कार्बनिक शैलविज्ञान (ICCP)* हेतु *70वें अंतर्राष्ट्रीय समिति के सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

गौरव श्रीवास्तव ने 30 अक्टूबर–30 नवंबर, 2018 के दौरान विजिटिंग साइंटिस्ट के रूप में *प्रेसीडेंट्स इंटरनेशनल फैलोशिप* पर चीन का दौरा किया।

गौरव श्रीवास्तव ने 10 अप्रैल, 2018 से 10 जून, 2018 के दौरान चीनी विज्ञान अकादमी, चीन की *प्रेसीडेंट्स इंटरनेशनल फैलोशिप* के तहत चीन के यूनान प्रांत के जीशुआंगबन्ना उष्णकटिबंधीय वानस्पतिक उद्यान (XTBG) में प्रोफेसर सु ताओ के साथ ताड़ के जीवाश्मों पर काम किया तथा चीन का भ्रमण किया।

जी.पी. गुरुमूर्ति ने 11 नवंबर–22 दिसंबर, 2018 के दौरान पश्च–डॉक्टरीय और सहयोगी अनुसंधान कार्य के लिए विजिटिंग साइंटिस्ट के रूप में फ्रांस का दौरा किया।

गुरुमूर्ति जी.पी. ने 25 जनवरी–15 जुलाई, 2018 के दौरान सहयोगी अनुसंधान के लिए *इंसा–डीएसटी जेएसपीएस फैलोशिप कार्यक्रम* पर विजिटिंग साइंटिस्ट के रूप में जापान का दौरा किया।

ज्योत्सना दुबे ने 12–17 अगस्त 2018 के दौरान डबलिन, आयरलैंड में आयोजित *10वें यूरोपीय पुरावनस्पतिविज्ञान और परागाणु विज्ञान सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

एल. थॉम्टे ने 2–22 जून 2018 के दौरान थिम्पू, भूटान में *10वें विश्व डैंड्रो सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

मनोज एम.सी. ने 10–14 दिसंबर, 2018 के दौरान वाशिंगटन, अमेरिका में आयोजित *एजीयू फॉल बैठक* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

नीरज राय ने 02–09 जून, 2018 के दौरान सिंगापुर में *जीवाश्म डीएनए पर एक बैठक* में भाग लिया और आमंत्रित व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने 05–16 दिसंबर, 2018 के दौरान जर्मनी में *बैठक–सह–कार्यशाला* में भाग लिया और अपना योगदान प्रस्तुत किया।

नितेश कुमार खोंडे ने 12 सितंबर–11 अक्टूबर, 2018 के दौरान सहयोगात्मक शोध कार्य विजिटिंग साइंटिस्ट के रूप में चीन का दौरा किया।

नितेश कुमार खोंडे ने 11–12 अक्टूबर, 2018 के दौरान शंघाई, चीन में आयोजित एशियाई समुद्री भूविज्ञान विषय पर *9वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

निवेदिता मेहरोत्रा ने 22–24 मई, 2018 के दौरान बीजिंग, चीन मे आयोजित *लेक नेम को (तिब्बती पठार) की वैज्ञानिक ड्रिलिंग पर आईसीडीपी कार्यशाला* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

निवेदिता मेहरोत्रा ने 12–17 अगस्त, 2018 के दौरान डबलिन, आयरलैंड म आयोजित *10वें यूरोपीय पुरावनस्पतिविज्ञान एवं परागाणु विज्ञान सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

निवेदिता मेहरोत्रा ने 18–23 नवंबर, 2018 को जर्मनी के विडिसचेसचेनबैक में आयोजित *कॉन्टिनेंटल साइंटिफिक ड्रिलिंग पर आईसीडीपी–ट्रेनिंग कोर्स* में भाग लिया।

प्रसन्ना के. ने 10 जनवरी–20 दिसंबर, 2018 को विजिटिंग साइंटिस्ट के रूप में *इंडो–यूएस पोस्ट डॉक्टरल फैलोशिप प्रोग्राम* के तहत कैलिफ़ोर्निया विश्वविद्यालय, लॉस एंजिल्स में पुराजलवायु परिवर्तन का अध्ययन करने के लिए गहरे समुद्र के कोरल, ओटोलिथ्स और डायनासोर के अंडों के भूगर्भित समस्थानिक भू–रसायन विज्ञान पर काम किया और दौरा किया।

रतन कर ने 04–07 जून, 2018 के दौरान एथेंस, ग्रीस में आयोजित *भूविज्ञान और पृथ्वी विज्ञान विषय* पर चतुर्थ *अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

रूबी घोष ने 23–29 जुलाई, 2018 के दौरान शेनजेन, चीन में आयोजित *19वीं अंतर्राष्ट्रीय बोटैनिकल कांग्रेस 2017* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

साज़िद अली ने नवंबर–दिसंबर, 2018 के दौरान *डीएएडी फैलोशिप* हेतु विजिटिंग साइंटिस्ट के रूप में जर्मनी का दौरा किया।

संतोष कुमार पांडे ने 12–16 अगस्त, 2018 के दौरान जियान, चीन में आयोजित *एडियाकरण और कैंब्रियन विज्ञान विषय पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

संतोष के. शाह ने 22 जनवरी–05 फरवरी, 2018 के दौरान विजिटिंग साइंटिस्ट के रूप में *जीशुआंगबन्ना उष्ण–कटिबंधीय वानस्पतिक उद्यान*, सीएएस, मेंगलन, यूनान, चीन का दौरा किया।

संतोष के. शाह ने 02–22 जून, 2018 के दौरान थिम्पू, भूटान में आयोजित *10वें विश्व डेंड्रो सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

संतोष के. शाह ने 22–24 अगस्त, 2018 के दौरान त्रिभुवन विश्वविद्यालय, काठमांडू, नेपाल में पीएच.डी. बाह्य परीक्षक के रूप में काम किया।

शेख़ नवाज़ अली ने 10–12 सितंबर, 2018 के दौरान स्विट्ज़रलैंड में आयोजित *हिमालय–कराकोरम–तिब्बत कार्यशाला* में भाग लिया और अपना योगदान दिया।

सज़िद अली ने अक्टूबर, 2018–जनवरी, 2019 के दौरान डीएएडी फैलोशिप प्रोग्राम के तहत सहयोगात्मक अनुसंधान कार्य के लिए जर्मनी के जियोमार कील का दौरा किया।

श्रीकांत मूर्ति ने 12–17 अगस्त, 2018 के दौरान डबलिन, आयरलैंड में आयोजित *10वें यूरोपीय पुरावनस्पतिविज्ञान और परागाणु विज्ञान सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

सुनील कुमार शुक्ला ने 20 दिसंबर, 2017–19 दिसंबर, 2018 के दौरान पश्च डॉक्टरीय अध्येतावृत्ति (एसईआरबी) हेतु सहयोगी अनुसंधान कार्य के लिए विजिटिंग साइंटिस्ट के रूप में फ्रांस का दौरा किया।

स्वाति त्रिपाठी ने 12–17 अगस्त, 2018 के दौरान डबलिन, आयरलैंड में आयोजित *10वें यूरोपीय पुरावनस्पतिविज्ञान और परागाणु विज्ञान सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

थॉम्टे एल. ने 02–29 जून, 2018 के दौरान उगेन वांगचुक इंस्टीट्यूट फॉर कंजर्वेशन एंड एनवायरनमेंट (यूडब्ल्यूआई सीईआर), बुमथांग, भूटान में *10वें विश्व डेंड्रो सम्मेलन* के तहत प्री–कॉन्फ्रेंस डेंड्रो क्षेत्र सप्ताह प्रशिक्षण में भाग लिया।

उत्तम पांडे ने 02–22 जून, 2018 के दौरान थिंपू, भूटान में आयोजित *10वें विश्व डेंड्रो सम्मेलन* में भाग लिया और एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

वंदना प्रसाद ने 17–19 सितंबर, 2018 के दौरान ट्रोम्सो, नॉर्वे में आयोजित *PACT परियोजना की इंडो–नॉर्वेजियन दूसरी संयुक्त बैठक* में भाग लिया और अनुसंधान की प्रगति प्रस्तुत की।

भारतः

अंजू सक्सेना ने 04–08 अक्टूबर, 2018 के दौरान डीएसटी बैनर के तहत बी.एस.आई.पी. की संग्रहालय प्रदर्शनी के लिए इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव*, 2018 में भाग लिया।

अंजलि त्रिवेदी ने 18–22 फरवरी, 2019 के दौरान रिमोट सेंसिंग एप्लीकेशन सेंटर, उत्तर प्रदेश, लखनऊ में रिमोट सेंसिंग,

भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) और *प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन में जीपीएस की भूमिका* पर अल्पावधि प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

दीपा अग्निहोत्री ने 05 –08 अक्टूबर, 2018 के दौरान इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव,* 2018 में भाग लिया।

नीलम दास ने 05 –08 अक्टूबर, 2018 के दौरान इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव,* 2018 में भाग लिया।

नीलम दास ने 26–30 नवंबर, 2018 के दौरान भूविज्ञान विभाग, नागालैंड विश्वविद्यालय, कोहिमा में आयोजित *सीक्वेंस स्ट्रैटिग्राफी एंड बेसिन पर राष्ट्रीय* कार्यशाला में भाग लिया।

सुयश गुप्ता ने 25–26 मार्च, 2019 के दौरान कुमाऊं विश्वविद्यालय, नैनीताल में आयोजित *भारतीय पृथ्वी विज्ञान में हालिया अग्रिमों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी–सह–कार्यशाला* में भाग लिया।

अमित के. घोष ने 29–30 सितंबर, 2018 के दौरान बरहामपुर, मुर्शिदाबाद, पश्चिम बंगाल में *मानव कल्याण के लिए जैविक विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन : आधुनिक परिप्रेक्ष्य में शिक्षण और अनुसंधान* विषय पर एक आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया।

अमित के. घोष ने 19–20 फरवरी, 2019 के दौरान कूचबिहार, पश्चिम बंगाल में आयोजित *पर्यावरण के मुद्दे: वैज्ञानिक अध्ययन के दृष्टिकोण से वर्तमान परिदृश्य पर राष्ट्रीय सम्मेलन* में भाग लिया और एक व्याख्यान दिया।

अरिंदम चक्रबर्ती ने 19–20 फरवरी, 2019 के दौरान कूचबिहार, पश्चिम बंगाल में *पर्यावरणीय मुद्दों पर वैज्ञानिक अध्ययन के दृष्टिकोण से वर्तमान परिदृश्य पर राष्ट्रीय सम्मेलन* में सहभागिता की एवं एक शोध–पत्र प्रस्तुत किया।

अरिंदम चक्रबर्ती ने 12–26 मार्च, 2019 के दौरान इवोल्यूशनरी बायोलॉजी JNCASR, बैंगलोर, इंडिया के फर्स्ट SERB स्कूल में भाग लिया।

नीलम दास ने सितंबर, 2018 के दौरान जीएसआई में आयोजित *पृथ्वी प्रणाली पर पैलियो और एन्थ्रोपोजेनिक घटनाओं के प्रभावों पर राष्ट्रीय सम्मेलन* की वार्षिक बैठक में भाग लिया।

आरिफ़ मोहम्मद ने 5–8 अक्टूबर, 2018 के दौरान लखनऊ में आयोजित *भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव* के युवा वैज्ञानिक कार्यक्रम एन्क्लेव में भाग लिया।

अनुमेहा शुक्ला ने 5–8 अक्टूबर, 2018, के दौरान लखनऊ में आयोजित भारत *अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव, में महिला वैज्ञानिक* के रूप में भाग लिया।

अनुमेहा शुक्ला ने सितंबर, 2018 के दौरान स्विट्जरलैंड में आयोजित *हिमालयन काराकोरम तिब्बत कार्यशाला* (एचकेटी –2018) में भाग लिया।

अनुमेहा शुक्ला ने जनवरी, 2019 के दौरान केरल में आयोजित जियोलॉजी पर *दूसरा अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनः उभरते तरीके और अनुप्रयोग (GEM–2019)* में भाग लिया।

विवेश वीर कपूर ने 10–11 सितंबर, 2018 के दौरान भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, दिल्ली में कायाकल्प करने वाली भारतीय जीवाश्मविज्ञान और राष्ट्रीय पृथ्वी संग्रहालय की विचार–मंथन बैठक में भाग लिया।

विवेश वीर कपूर ने 30 दिसंबर 2018–1 जनवरी 2019 के दौरान पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान विभाग, केएसकेवी कच्छ विश्वविद्यालय, भुज, गुजरात में आयोजित *''राष्ट्रीय कच्छ के भूविज्ञान पर हाल के अध्ययन'' पर दूसरे राष्ट्रीय सम्मेलन और क्षेत्र कार्यशाला* में भाग लिया।

अरविंद के सिंह ने 05–08 अक्टूबर, 2019 के दौरान लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018* के तहत युवा वैज्ञानिक सम्मेलन में भाग लिया।

अली एस ने अक्टूबर 2018 के दौरान लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव* 2018 में भाग लिया।

रूसी पॉल मैथ्यूज ने 18 मई, 2018 को सपना क्लार्क्स इन, लखनऊ में एजीलेंट प्रौद्योगिकियों द्वारा आयोजित *एडवांस्ड डिटेक्शन एंड सेपरेशन* 'पर एक सेमिनार में भाग लिया।

अंजुम फ़ारूक़ी ने 20–21 फरवरी, 2018 के दौरान लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ में आयोजित *जलवायु परिवर्तन और प्राकृतिक संसाधनों पर राष्ट्रीय सम्मेलन* में भाग लिया।

अंजुम फ़ारूक़ी ने 27–30 नवंबर, 2018 के दौरान एनबीआरआई, लखनऊ में आयोजित *पौधों और पर्यावरण प्रदूषण पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन* में भाग लिया।

स्वाति त्रिपाठी ने 07–08 अक्टूबर, 2018 के दौरान इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2018* में महिला वैज्ञानिकों और उद्यमियों के सम्मेलन में भाग लिया।

स्वाति त्रिपाठी ने नवंबर 02–04, 2018 के दौरान बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी में *भारतीय विज्ञान अकादमी की 84वीं वार्षिक बैठक* में भाग लिया।

पांडे एस ने 05–08 अक्टूबर, 2018 के दौरान इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव* 2018 में भाग लिया।

त्रिवेदी ए ने 05–08 अक्टूबर, 2018 के दौरान लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव* 2018 में भाग लिया।

ज्योति श्रीवास्तव ने 01–03 फरवरी, 2019 के दौरान बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी के वनस्पति विज्ञान विभाग में आयोजित *पादप विज्ञान अनुसंधान में वर्तमान रुझानों और भविष्य की संभावनाओं पर राष्ट्रीय संगोष्ठी* में भाग लिया।

एस.के. शाह ने 07 अक्टूबर, 2018 के दौरान लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव* 2018 में भाग लिया।

एल. थॉम्टे ने 15 मार्च 2019 के दौरान *सतत विकास के लिए प्राकृतिक खतरे के आकलन में रिमोट सेंसिंग और जीआईएस की भूमिका : वर्तमान परिदृश्य और भविष्य के परिप्रेक्ष्य पर* CAS जियोलॉजी, लखनऊ विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।

वीरू कांत सिंह ने 05–08 अक्टूबर, 2018 के दौरान लखनऊ में आयोजित *4वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव* 2018 में भाग लिया।

योगमाया शुक्ला ने 19–25 नवंबर, 2018 के दौरान भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु में *माइक्रोबियल कार्बोनेट्स इन टाइम एंड स्पेस* के प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

प्रस्तुत व्याख्यान

अंजू सक्सेना ने नानजिंग भू–विज्ञान और जीवाश्मविज्ञान संस्थान, नानजिंग, पी. आर चीन (25 मई 2018) में *सिंगरौली कोयलाक्षेत्र, सोन द्रोणी, भारत के कोयला उत्पादक वनस्पति–जात की विलंबित पुराजीवी जैव विविधता और जलवायवी निहितार्थ* विषय पर व्याख्यान दिया।

अंजू सक्सेना ने नानजिंग भू–विज्ञान और जीवाश्मविज्ञान संस्थान, नानजिंग, पी. आर चीन (25 मई 2018) में *भारत में पर्मियन गोंडवाना की पादपअध्ययन एवं जलवायवी महत्ताः महानदी द्रोणी से प्राप्त प्रमाण* विषय पर व्याख्यान दिया।

गौरव श्रीवास्तव ने जिशुअंग्बन्ना उष्णकटिबंधीय वनस्पति उद्यान (एक्सटीबीजी), चीनी विज्ञान अकादमी, पी. आर. चीन (29 मई 2018) में *पूर्वी गोंडवाना से शकरकंद के पूर्वजों के जीवाश्ममय साक्ष्य* विषय पर (आमंत्रित वार्ता) व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने कॉम्पलेक्सिटी संस्थान, नान्यांग प्रौद्योगिकीय विश्वविद्यालय, सिंगापुर (07 जून 2018) में *प्राचीन विश्व दक्षिण एशिया का आवासन पुनर्रचित करना : आधुनिक से प्राचीन जीनोम तक* विषय पर व्याख्यान दिया।

उत्तम पांडे ने 10वें विश्व वृक्षकालानुक्रमण सम्मेलन, थिम्पू, भूटान (12 जून 2018) में *लिड्डर घाटी, कश्मीर, उत्तर–पश्चिम हिमालय में वृक्ष–वलय आधारित सूखा (SCPDSI) पुनर्रचना* विषय पर व्याख्यान दिया।

संतोष कुमार शाह ने 10वें विश्व वृक्षकालानुक्रमण सम्मेलन, थिम्पू, भूटान (13 जून 2018) में *टैक्टोना ग्रांडिस की वृक्ष–वलयों से निष्कर्षित दक्षिण भारत, केरल के जिलों हेतु स्थानिक वर्षा पनर्रचना* विषय पर व्याख्यान दिया।

संतोष कुमार शाह ने 10वें विश्व वृक्षकालानुक्रमण सम्मेलन, थिम्पू, भूटान (13 जून 2018) में *एबीज पिंड्रो की वलय चौड़ाइयां प्रयुक्त करते हुए ऊपरी सिंधु द्रोणी से प्राप्त सिंगो नदी प्रवाह पुनर्रचना* विषय पर व्याख्यान दिया।

आभा सिंह ने स्नातकोत्तर विज्ञान संस्थान, पेरेडेनिया, श्रीलंका विश्वविद्यालय (22 जून 2018) में *चूनेदार परासूक्ष्मप्लवक : आयु और पर्यावरण परिवर्तन नियत करने का एक तरीका* विषय पर व्याख्यान दिया।

स्वाति त्रिपाठी ने हिंदी कार्यशाला, बीसापुसं, लखनऊ (25 जून, 2018) में *शुद्धता एवं एलर्जी के संदर्भ में उत्तरपूर्वी भारत के असम से प्राकृतिक शहद का परागाणविक अध्ययन* विषय पर व्याख्यान दिया ।

विवेश वी. कपूर ने भारतीय जीवाश्म विज्ञान को फिर से जीवंत करने और राष्ट्रीय पृथ्वी संग्रहालय स्थापित करने हेतु, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, दिल्ली (10 सितंबर 2018) में *राष्ट्रीय पृथ्वी संग्रहालय के जीवाश्मिकीय संग्रह और उनकी सामाजिक–आर्थिक प्रासंगिकता* विषय पर व्याख्यान दिया।

संतोष के. पाण्डेय ने भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आई आई एस एफ) के तहत उन्नत कार्यक्रम–पूर्व , बी.सा.पु.सं, लखनऊ (28 सितंबर, 2018) में *जीवन की उत्पत्ति और प्रथम प्राणी के उद्गमन का दैनिक–कार्य* विषय पर व्याख्यान दिया।

संतोष के. शाह ने चतुर्थ भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव के तहत उन्नत कार्यक्रम, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (28 सितंबर 2018) में *वृक्ष–वलयः पर्यावरण की कहानी कहने वाले* विषय पर व्याख्यान दिया।

पूनम वर्मा ने भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव के तहत उन्नत कार्यक्रम–पूर्व, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (28 सितंबर 2018) में आदिनूतन तपन घटना के दौरान *पुरावनस्पति और वातावरण* विषय पर व्याख्यान दिया।

विवेश वी. कपूर ने चतुर्थ भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आई आई एस एफ) के तहत उन्नत कार्यक्रम, बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ (28 सितंबर 2018) में *कशेरुकी जीवाश्म विज्ञान की सुगंध (सुवास)* विषय पर व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने आगामी पीढ़ी का जीनोम विज्ञान (जीनोमिक्स), जीवविज्ञान, जैवसूचनाविज्ञान एवं प्रौद्योगिकियां (एन जी बी टी–2018), अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, जयपुर, (30 सितंबर –2 अक्तूबर 2018) में *पुरानी दुनिया दक्षिण एशिया का आवासन पुनर्रचित करना : आधुनिक से प्राचीन जीनोम तक* (आमंत्रित वार्ता) विषय पर व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने इनवर्टिस विश्वविद्यालय, बरेली जीनो–प्रो–2018 अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, (5–6 अक्तूबर 2018) में *दक्षिण एशियाई जनसंख्या की आनुवंशिक रचना* (मुख्य व्याख्यान) विषय पर व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने पुरातत्व विज्ञान विभाग, एच एन बी गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर (26 अक्तूबर 2018) में *पुरानी दुनिया दक्षिण एशिया का आवासन पुनर्रचित करना : आधुनिक से प्राचीन जीनोम तक* (आमंत्रित वार्ता) विषय पर व्याख्यान दिया।

स्वाति त्रिपाठी ने भारतीय अकादमी विज्ञान की 84वीं वार्षिक बैठक, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, (02 नवंबर 2018) में *मणिपुर भारत से प्राप्त लुप्तप्राय संगाई (रूसेरवस एल्डयाई एल्डयाई) एवं पाढ़ा (एक्सिस पॉर्सिनस) के गोबर*

पर बहुपक्षीय अध्ययन एवं हॉग हिरण : पुराशाकाहारी एवं पुरापारिस्थितिकी निहितार्थ विषय पर व्याख्यान दिया।

सुरेश कुमार पिल्लै ने सेंट थॉमस सीनियर सेकंडरी स्कूल, मैनपुरी (3 नवंबर 2018) में *जीवाश्मः दफन के रहस्यों को हल करने का एक माध्यम* विषय पर व्याख्यान दिया।

सुरेश कुमार पिल्लै ने मॉनफोर्ट इंटर कॉलेज, लखनऊ (13 दिसंबर 2018) में *जीवाश्मविज्ञान एवं इसकी महत्ता* विषय पर व्याख्यान दिया।

अमित के. घोष ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (18 दिसंबर 2018) में *अनुसंधान पद्धति का परिचय परिकल्पना एवं नैतिकता* विषय पर व्याख्यान दिया।

रतन कर ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (18 दिसंबर 2018) में *शोध–पत्र और पी–एच.डी. शोध–प्रबंध लेखन, संप्रेषण कौशल और प्रस्तुतियाँ* विषय पर व्याख्यान दिया।

अंजू सक्सेना ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (18 दिसंबर 2018) में *बुनियादी भू–विज्ञानः क्षेत्रीय प्रेक्षणों का प्रलेखन* विषय पर व्याख्यान दिया।

अंजू सक्सेना ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (18 दिसंबर 2018) में *निक्षेपणीय वातावरण एवं संलक्षणियां* विषय पर व्याख्यान दिया।

दीपा अग्निहोत्री ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (19 दिसंबर 2018) में *पर्मियन गोंडवाना की स्थूलवनस्पति–जात* विषय पर व्याख्यान दिया।

अमित के. घोष ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (19 दिसंबर 2018) में *प्रारंभिक भूमिगत पादपों की उत्पत्ति व विकास* विषय पर व्याख्यान दिया।

नेहा अग्रवाल न पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (19 दिसंबर 2018) में *पर्मियन गोंडवाना की वनस्पति–जात (सूक्ष्म पादप अध्ययन)* विषय पर व्याख्यान दिया।

संतोष के. शाह ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (20 दिसंबर 2018)में *वृक्षकालानुक्रमण और गत जलवायु की पुनर्रचना में इसका अनुप्रयोग* विषय पर व्याख्यान दिया।

पूनम वर्मा ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (20 दिसंबर 2018) में *नूतनजीव परागाणुविज्ञान का मूल आधार* विषय पर व्याख्यान दिया।

अमित के. घोष ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (20 दिसंबर 2018) में *मध्य जीवी वनस्पति–जात का विकास एवं विलोपन* विषय पर व्याख्यान दिया।

रतन कर ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (20 दिसंबर 2018) में *स्तरिक सिद्धांत और अभ्यास* विषय पर व्याख्यान दिया।

अमित के. घोष ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (24 दिसंबर 2018) में *सिलिकीभूत एवं कैल्सित सूक्ष्मजीवाश्म* विषय पर व्याख्यान दिया।

रतन कर ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (24 दिसंबर 2018) में *गोंडवाना परागाणुविज्ञान एवं स्तरक्रम विज्ञान* विषय पर व्याख्यान दिया।

संतोष कुमार शाह ने पी–एच.डी. पाठ्यक्रम का कार्य, बी.सा.पु.सं, लखनऊ (24 दिसंबर 2018) में *पुराजलवायु अध्ययनों में सांख्यिकीय विश्लेषण* विषय पर व्याख्यान दिया।

विवेश वी. कपूर ने ''कच्छ के भू–विज्ञान पर अभिनव अध्ययन'' पर दूसरा राष्ट्रीय सम्मेलन और क्षेत्र कार्यशाला, पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान विभाग, केएसकेवी *कच्छ विश्वविद्यालय, भुज, गुजरात, भारत (31 दिसंबर 2018) में कच्छ (कच्छ) द्रोणी, गुजरात, पश्चिमी भारत से प्राप्त जीवाश्म सायरेनियन (स्तनपायी : सायरनिया) रिकॉर्ड का अवलोकन* विषय पर व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने ''अगली पीढ़ी की अनुक्रमण कार्यशाला'' केंद्रीय औषधि अनुसंधान संस्थान, लखनऊ (09 जनवरी 2019) में *विधिविज्ञान और विकासात्मक जीवविज्ञान में एनजीएस का अनुप्रयोग* विषय पर व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने वन्यजीव विधिविज्ञान और अपराध नियंत्रण पर दो दिवसीय कार्यशाला, भारतीय प्राणिविज्ञान सर्वेक्षण, मुख्यालय, कोलकाता (21–22 जनवरी 2019) में *संग्रहालय नमूनों का डीएनए विश्लेषण और मानव आबादी और वन्यजीव आनुवंशिकी में इसका अनुप्रयोग* विषय पर व्याख्यान दिया।

पी. मूर्तिकाइ ने वार्षिक संगोष्ठी, भौतिकी विभाग, पोप्स कॉलेज (स्वायत्त) में सॉयेरपुरम, तमिलनाडु (30 जनवरी 2019) *फेल्डस्पार में विभिन्न आशाएं* (आमंत्रित वार्ता) विषय पर व्याख्यान दिया।

पी. मूर्तिकाइ ने प्रभावी पदार्थो में अभिनव विकास पर राष्ट्रीय सम्मलेन, साराह टकर कॉलेज (स्वायत्त) भौतिक विज्ञान विभाग, तिरुनेल्वेलि (1 फरवरी 2019) में *विकिरणित प्राकृतिक एलुमिनो–सिलिकेट (फेल्डस्पार) के बैंड टेल में चार्ज ट्रांसपोर्ट* विषय पर व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने इंदिरा गांधी राष्ट्रीय कला केंद्र (आई जी एन सी ए), नई दिल्ली में ज़ी टीवी द्वारा प्रायोजित अर्थ–सांस्कृतिक उत्सव (9–11 फरवरी 2019 के दौरान) में *आर्यों का आक्रमण सिद्धांत : मिथ्या या यथार्थता ?* (आमंत्रित वार्ता) विषय पर व्याख्यान दिया।

मुकुंद शर्मा ने संपत अयंगार हॉल, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, मासिक बैठक (13 फरवरी 2019) में *कैंब्रियन–पूर्व जैवगोलार्ध : खगोल जीवविज्ञान हेतु सादृश्य* विषय पर व्याख्यान दिया।

पी. मूर्तिकाइ ने भू–भौतिकी और जलवायु परिवर्तन में सीमांत क्षेत्रों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, भौतिकी विभाग, होली क्रॉस कॉलेज (स्वायत्त), त्रिची (21 फरवरी, 2019) में *संदीप्ति प्रयुक्त करते हुए बालू का आयुनिर्धारण* विषय पर व्याख्यान दिया।

संतोष के. पांडे ने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, बी.सा.पुसं, लखनऊ में (28 फरवरी 2019) में *जीवन की उत्पत्ति और जीवन कब बड़ा हो गया* विषय पर व्याख्यान दिया।

अमित के. घोष ने ''पर्यावरणीय मुद्दे : वैज्ञानिक अध्ययन के दृष्टिकोण से वर्तमान परिदृश्य'', पर राष्ट्रीय संगोष्ठी :कूच बेहार, पश्चिम बंगाल, (19–20 फरवरी 2019) में अतीत की *जलवायु परिवर्तनीयता और मानसूनी तीव्रता : अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह पर विशेष प्रमुखता के साथ भारतीय उपमहाद्वीप के ~ 20 से ~ 4 मिलियन वर्ष पुराने अवसादों के साक्ष्य (परिपूर्ण व्याख्यान)* विषय पर व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने पुरातत्व और प्राचीन इतिहास विभाग, एमएस विश्वविद्यालय, बड़ौदा (08 मार्च 2019) में *प्राचीन जीनोमिक्स प्रयुक्त करते हुए दक्षिण एशिया का जनसंख्या इतिहास पुनर्रचित करना* (आमंत्रित व्याख्यान) विषय पर व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने ''पुरातत्व सामग्री के वैज्ञानिक विश्लेषण के तरीके'' पर दो दिवसीय कार्यशाला, नागपुर विश्वविद्यालय (14–15 मार्च 2019) में पुरातत्व आनुवंशिकी: *नवीन प्रगति* (आमंत्रित व्याख्यान) विषय पर व्याख्यान दिया।

नीरज राय ने ''पुरातत्व सामग्री के वैज्ञानिक विश्लेषण के तरीके'' पर दो दिवसीय कार्यशाला, नागपुर विश्वविद्यालय (14–15 मार्च 2019) में *विश्लेषण हेतु पुरातात्विक पदार्थ की पुनर्प्राप्ति की विधियां* (आमंत्रित व्याख्यान) विषय पर व्याख्यान दिया।

बिनीता फर्तियाल ने स्नातकोत्तर विद्यार्थीगण हेतु पाठ्यक्रम का कार्य, भू–विज्ञान विभाग, कुमाऊं विश्वविद्यालय, नैनीताल (17 मार्च 2019) में *चुंबकीय स्तरिकी जैवस्तरिकी पुराजलवायु* विषय पर व्याख्यान दिया।

एस. नवाज़ अली ने लखनऊ विश्वविद्यालय (2019) में *आयुनिर्धारण तकनीकें एवं अंतिम चतुर्थमहाकल्प हिमालयी पुराजलवायु* विषय पर व्याख्यान दिया।

वीरू के. सिंह ने बीएसआईपी के पी–एच.डी. छात्रों हेतु – *समापन वैशिष्ट्य : उद्धरण की युक्ति* विषय पर व्याख्यान दिया।

अनुमेहा शुक्ला ने बीएसआईपी शोध छात्रों के वर्ष 2019 के पाठ्यक्रम के भाग के रूप में व्याख्यान दिए।

आईआईएसएफ–2018 लखनऊ में प्रो. आलोक धवन, निदेशक, सीएसआईआर–आईआईटीआर, लखनऊ व्याख्यान देते हुए

प्रदत्त परामर्शता/तकनीकी सहायता

वीरू कांत सिंह और मुकुंद शर्मा ने निम्नलिखित को लेजर रमन स्पैक्ट्रोस्कोपी प्रदान की:

1. श्री विश्वास परिधि, एन.आई.पी.ई.आर. रायबरेली (अक्तूबर 2018)
2. डॉ. आर. राजगोपाल, आई.आई.टी.आर., लखनऊ (जनवरी 2019)
3. श्री कपिल पांडे और श्री प्रदीप कुमार, एस.एम.पी.यू., लखनऊ (मार्च 2019)

राजेश अग्निहोत्री ने पारंपरिक सी –14 आयुनिर्धारण के लिए कुल 75 नमूनों (रिक्त और मानकों सहित) का प्रसंस्करण किया। इसमें 22 संस्थान नमूने, 27 परामर्श नमूने और 13 नमूने सहयोगशोध के आधार पर शामिल किए गए हैं।

पी. मूर्तिकाय, डॉ नवाज़ एस. अली, ईश्वर चंद्र शुक्ल एवं प्रियंका सिंह – संदीप्ति रीडर 1 और संदीप्ति रीडर 2 (~6 माह पुराना दोनों में) लगभग 140 नमूनों को मापा गया है जिसमें परामर्शता और आंतरिक परियोजना के नमूने शामिल हैं।

ग्राहक का नाम	प्रदत्त सेवाएं	अवधि
लखनऊ विश्वविद्यालय	ओ.एस.एल. आयुनिर्धारण	14/5/2018
जम्मू विश्वविद्यालय	ओ.एस.एल. आयुनिर्धारण	11/5/2018
माइक सिनॉर, ऑस्ट्रेलिया	ओ.एस.एल. आयु विश्लेषक	01/6/2018

अनुपम शर्मा, कमलेश कुमार एवं अमृत पाल सिंह चड्ढा:

ग्राहक का नाम	प्रदत्त सेवाएं	अवधि
बीबीएयू विश्वविद्यालय, लखनऊ	एक्स – रे विवर्तन	09/4/2018
इंटीग्रल विश्वविद्यालय	एक्स – रे विवर्तन	27/4/2018
बीबीएयू विश्वविद्यालय	एक्स – रे विवर्तन	12/6/2018
लखनऊ विश्वविद्यालय	एक्स – रे विवर्तन	14/6/2018
पटना विश्वविद्यालय	एक्स – रे विवर्तन	10/7/2018
रांची विश्वविद्यालय	एक्स – रे विवर्तन	25/7/2018
रांची विश्वविद्यालय	एक्स – रे विवर्तन	25/7/2018
बीबीएयू विश्वविद्यालय, लखनऊ	एक्स – रे विवर्तन	01/8/2018
एन.आई.पी.ई.आर.	एक्स – रे विवर्तन	24/9/2018
रांची विश्वविद्यालय	एक्स – रे विवर्तन	22/10/2018
इंटीग्रल विश्वविद्यालय, लखनऊ	एक्स – रे विवर्तन	31/10/2018
बीबीएयू विश्वविद्यालय, लखनऊ	एक्स – रे विवर्तन	20/11/2018
बी.एस.आई.पी., लखनऊ	एक्स – रे विवर्तन	29/11/2018
डी.एस.एम.एन.आर.यू., लखनऊ	एक्स – रे विवर्तन	03/12/2018
बीबीएयू विश्वविद्यालय, लखनऊ	एक्स – रे विवर्तन	03/12/2018
बीबीएयू विश्वविद्यालय, लखनऊ	एक्स – रे विवर्तन	10/12/2018
डी.एस.एम.एन.आर.यू., लखनऊ	एक्स – रे विवर्तन	20/12/2018
आई.आई.टी. बी.एच.यू.	एक्स – रे प्रतिदीप्ति	01/10/2018
डी.एस.एम.एन.आर.यू., लखनऊ	एक्स – रे प्रतिदीप्ति	20/12/2018

अनुपम शर्मा, पवन गोविल, ईश्वर चंद्र राही एवं जितेंद्र यादव :

ग्राहक का नाम	प्रदत्त सेवाएं	अवधि
एम. वेंकटेश (आई.आई.टी. आई.एस.एम.)	भू–रासायनिक विश्लेषण (आई.सी.पी.–एम.एस.)	19/6/2018
सुश्री शिम याफी (लखनऊ विश्वविद्यालय)	भू–रासायनिक विश्लेषण (आई.सी.पी.–एम.एस.)	27/7/2018
अपर्णा सिन्हा (ए.एम.यू.)	भू–रासायनिक विश्लेषण (आई.सी.पी.–एम.एस.)	21/8/2018
संदीप कुमार गौतम, भू–विज्ञान विभाग (लखनऊ विश्वविद्यालय)	भू–रासायनिक विश्लेषण (आई.सी.पी. –एम.एस.)	28/11/2018
निर्मल पूर्ति, भू–विज्ञान विभाग (रांची विश्वविद्यालय)	भू–रासायनिक विश्लेषण (आई.सी.पी. –एम.एस.)	30/11/2018
एन.सी.ई.एस.एस., तिरुवनंतपुरम	भू–रासायनिक विश्लेषण (आई.सी.पी. –एम.एस.)	22/4/2018
आई.आई.टी. आईएसएम, धनबाद	भू–रासायनिक विश्लेषण (आई.सी.पी. –एम.एस.)	12/3/2019
भू–विज्ञान विभाग, सिक्किम विश्वविद्यालय	भू रासायनिक विश्लेषण (आई.सी.पी.–एम.एस.)	30/01/2019

बिनीता फर्तियाल, मो. आरिफ़ एवं प्रसन्नता कुमार दास:

ग्राहक का नाम	प्रदत्त सेवाएं	अवधि
डॉ. सिद्धार्थ पी. प्रिज़ोमवाला, आई एस आर, राइसन, गांधीनगर	पश्चिमी भारत से प्राप्त नमूनों की सुग्राहिता, आईआरएम के विश्लेषण	नवंबर 2018

शैलेश अग्रवाल एव संदीप कुमार कोहरीः

ग्राहक का नाम	प्रदत्त सेवाएं	अवधि
जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय	कार्बन समस्थानिक विश्लेषण (आईआरएमएस)	दिसंबर 2018
वाडिया हिमालय भू–विज्ञान संस्थान, देहरादून	कार्बन और नाइट्रोजन का समस्थानिक विश्लेषण (आईआरएमएस)	जुलाई 2018
भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, मोहाली	कार्बन और नाइट्रोजन का समस्थानिक विश्लेषण (आईआरएमएस)	जुलाई 2018
केंद्रीय मत्स्य शिक्षा संस्थान, मुंबई	कार्बन और नाइट्रोजन का समस्थानिक विश्लेषण (आईआरएमएस)	फरवरी 2019

रन्सी पॉल मैथ्यूजः

ग्राहक का नाम	प्रदत्त सेवाएं	अवधि
इंटीग्रल विश्वविद्यालय, लखनऊ	जी.सी.एम.एस विश्लेषण	2018
पुरातत्व विभाग, तमिलनाडु सरकार, चेन्नई	जी.सी.एम.एस विश्लेषण	2018

ग्रीष्मकालीन/शीतकालीन अंतःशिक्षुता प्रशिक्षणः

डॉ. संतोष के. पांडे ने *''चुरिया का पुराजैवकीय जांचः भांडेर चूनापत्थर, विंध्य महासमूह, भारत से प्राप्त अंतर्दृष्टि''* विषय पर एक महीने (दिसंबर 2018 से जनवरी 2019) के लिए सुश्री उम्मे कुलसम, एम.एस–सी. (भू–विज्ञान), चतुर्थ सत्र, वनस्थली विद्यापीठ, राजस्थान को शीतकालीन अंतःशिक्षुता प्रशिक्षण प्रदान किया।

डॉ. संतोष के. पांडे ने *''व्यावहारिक लक्षण, पुरापारिस्थितिकी और जैव–विक्षोभ का विविधीकरण : नागौर बलुआपत्थर, मारवाड़ महासमूह, भारत से एक व्यष्टि अध्ययन''* पर तीन महीने (15 फरवरी से 15 मई 2019) के लिए सुश्री आयुषी श्रीवास्तव, एम.एस–सी. (भू–विज्ञान), चतुर्थ सत्र, लखनऊ विश्वविद्यालय को ग्रीष्मकालीन अंतःशिक्षुता प्रशिक्षण प्रदान किया।

वीरू कांत सिंह ने *''मध्य–नवप्राग्जीव चट्टानों से प्राप्त सूक्ष्मजीवाश्मः विंध्य महासमूह, भारत से प्राप्त एक व्यष्टि अध्ययन* को दो महीने (14 मार्च से 13 मई 2019) के लिए सुश्री अंजलि वर्मा, एम.एस–सी. (भू–विज्ञान), चतुर्थ सत्र, लखनऊ विश्वविद्यालय को ग्रीष्मकालीन अंतःशिक्षुता प्रशिक्षण प्रदान किया।

नीरज राय ने 21–22 जनवरी, 2019 के दौरान भारतीय प्राणि सर्वेक्षण, मुख्यालय, कोलकाता में *''वन्य जीव विधि–विज्ञान और अपराध नियंत्रण''* पर भारतीय सशस्त्र सेनाएं, विधि प्रवर्तन एजेन्सीज और अध्येताओं को दो दिवसीय प्रशिक्षण आमंत्रित स्त्रोत व्यक्ति के रूप में प्रदान किया।

एस. सुरेश कुमार पिल्लई ने 25 सितंबर से 10 अक्तूबर 2018 के दौरान बी.एस.आई.पी., लखनऊ में *''राजमहल द्रोणी की लालमटिया कोयला–खदान, जिला गोड्डा, झारखण्ड से प्राप्त आकार वर्गिकी, परागाणुसंरूप और जैवचिह्नक पर आधारित परागाणु–पुष्पी अन्वेषण''* विषय पर श्री मृत्युंजय साहू, एसआरएफ (सीएसआईआर–यूजीसी), रावेंशी विश्वविद्यालय, कटक, उड़ीसा से पी–एच.डी. को प्रशिक्षण दिया।

एस. सुरेश कुमार पिल्लई ने अगस्त 2018 दौरान बी.एस.आई.पी., लखनऊ में *''मंड–रायगढ़ कोयलाक्षेत्र, छत्तीसगढ़, भारत में गोंडवाना अवसादों के माध्यम से पुरास्तरिकी, पुराजलवायु, पुराभूगोल और परागाणुवनस्पति–जात की विकासवादी प्रवृत्ति''* पर फकीर मोहन विश्वविद्यालय, व्यास विहार, नुआपाढ़ी, बालासोर, ओड़ीशा के डॉ. सौरभ गौतम, एसईआरबी–नेशनल पोस्ट डॉक्टरल फेलोशिप (एन–पीडीएफ) छात्र को प्रशिक्षण दिया।

श्री बी. आनन्द, वित्त सलाहकार, डीएसटी, भू–रसायन विज्ञान प्रयोगशाला का अवलोकन करते हुए

सम्मान

मुकुंद शर्मा

19 सितम्बर, 2018 को भारत के भूवैज्ञानिक समिति द्वारा *एल. रामा राव जन्म शताब्दी सम्मान 2018* से सम्मानित किया गया।

संतोष के. पाण्डे

06 मार्च, 2019 को भारत के पुराजीवाश्मिकी समिति द्वारा वर्ष 2018 हेतु सूक्ष्म–पुराजीवाश्मिकी के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान के लिए *मणिशंकर शुक्ल स्मारक स्वर्ण पदक* से सम्मानित किया गया।

अंजू सक्सेना

07 मार्च–02 जून, 2018 के दौरान प्रो. जून वांग, नानजिंग भू–विज्ञान एवं जीवाश्मिकी संस्थान के साथ वर्ष 2018 में एक माह हेतु INSA-CAS (भारत–चीन) विनिमय अध्येतावृत्ति से सम्मानित किया गया।

गौरव श्रीवास्तव

चीन की विज्ञान अकादमी द्वारा *अन्तर्राष्ट्रीय अध्यक्षीय अध्येतावृत्ति 2018* से सम्मानित एवं उच्च गुणवत्ता वाले उल्लिखित पत्रिकाओं में प्रकाशित पत्र के लिए बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान द्वारा *हीरक जयन्ती पदक (2018)* से सम्मानित किया गया।

हुकम सिंह

संस्थान में सर्वश्रेष्ठ गुणवत्ता अनुसंधान कार्यों के लिए *'टीम पदक –2018'* से सम्मानित किया गया एवं वैज्ञानिक रिपोर्ट (एक लेख) और प्लॉस वन (दो लेख) में लेख प्रकाशित किए गए।

वंदना प्रसाद

02–08 मार्च, 2020 के दौरान आयोजित होने वाली '36वीं आई. जी. सी. की अंतर–संस्थानिक समिति' के सदस्य के रूप में डी. एस. टी. नामिती के रूप में मनोनीत हुईं।

विवेश वीर कपूर

06 सितम्बर, 2018 को द् पेलियंटोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया द्वारा जीवाश्मिकी में सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक योगदान के लिए *शारदा चन्द्रा स्वर्ण पदक–2017* से सम्मानित किया गया।

साजिद अली

अक्टूबर 2018–जनवरी 2019 के दौरान GEOMAR, कील, जर्मनी में अनुसंधान, विश्वविद्यालय, अकादमी (विद्या) एवं वैज्ञानिकों हेतु योजना के तहत *DAAD छात्रवृत्ति से* सम्मनित किया गया।

स्वाति त्रिपाठी

भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव, लखनऊ (अक्टूबर 07–08, 2018) *'महिला वैज्ञानिकों एवं उद्यमी गुप्त सभा द्वारा*

सर्वश्रेष्ठ सूचनापत्राक पुरस्कार' प्राप्त किया।

सन्तोष कुमार शाह

अनुसंधान कार्य वृक्ष–वलय और पर्यावरण परिवर्तन समूह, ज़िशुंगबन्ना उष्णकटिबन्धीय वनस्पति उद्यान (XTBG), CAS, यूनान, चीन में अनुसंधान कार्य हेतु INSA-द्विपक्षीय विनिमय अध्येतावृत्ति वर्ष 2019 के लिए चयनित किए गए।

रतन कर

एथेंस में 04–07 जून, 2018 के दौरान *5वें वार्षिक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन और पृथ्वी विज्ञान–2018* के एक सत्र की अध्यक्षता की।

राजेश अग्निहोत्री

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ द्वारा *बाह्य बजटीय संसाधन पदक–2018* प्राप्त किया।

एस नवाज़ अली

द् पेलियंटोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया द्वारा एस. के. मेमोरियल स्वर्ण पदक–2018 से सम्मानित किया गया।

बिनीता फर्तियाल

25 मई, 2018 के दौरान पुरस्कार समारोह, नई दिल्ली में एस. जे. सी. और एस. एम. सी. पूर्व छात्रों (एल्यूमनी) द्वारा विज्ञान और अनुसंधान के लिए प्रतिष्ठित एल्यूमनी पुरस्कार–2018 दिया गया।

बी.डी. सिंह

विगत दो वर्षों (2016 और 2017) के दौरान वैज्ञानिक–ई, एफ और जी के मध्य किए शोध कार्यों के सर्वोत्तम कार्य हेतु लिए बी. एस. आई. पी. के *'साइंटीफिक आउटपुट मेडल–2018'* से सम्मानित किया गया।

अनुपम शर्मा

केंद्रीय औषधि अनुसंधान संस्थान (सी. डी. आर. आई.), 2018 में तीन वर्षों के लिए परिष्कृत विश्लेषणात्मक उपकरण सुविधा (एस. ए. आई. एफ.) के लिए सुविधा प्रबन्धन समिति (एफ. एम. सी.) के सदस्य के रूप में विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली द्वारा नामित।

ख्यातिलब्ध वक्ता के रूप में आमन्त्रित किया और पर्यावरणीय विज्ञान एवं अभियांत्रिकी विभाग, आईआईटी (आईएसएम) धनबाद में 10–11 अगस्त, 2018 के दौरान आयोजित *"जैव–रासायनिक चक्र एवं जलवायु परिवर्तन"* पर दो दिनों के राष्ट्रीय सम्मेलन के एक सत्र की अध्यक्षता की।

2018 में भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, उत्तरी क्षेत्र, लखनऊ में मिशन–IV गतिविधियों के लिए क्षेत्रीय विशेषज्ञ समिति के बाह्य विशेषज्ञ के रूप में, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण द्वारा मनोनीत।

समितियों / परिषदों में प्रतिनिधित्व

मुकुंद शर्मा

- अध्यक्ष, पृथ्वी–वैज्ञानिक संस्था, भारत (2017–19)
- उपाध्यक्ष, पेलियोबॉटनिकल सोसायटी ऑफ इंडिया (2019–21)
- संपादक, जर्नल ऑफ द् पेलियंटोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, लखनऊ (2018–20)
- सदस्य, छत्तीसवां आई जी सी जियोहोस्ट समर्थन समिति, नई दिल्ली (2018–20)
- सदस्य, भारतीय पृथ्वी–विज्ञान संग्रहालय स्थापना समिति
- मतदान सदस्य, एडियाकरन स्ट्रैटीग्राफी उप आयोग
- अनुरूप सदस्य, क्रायोजेनियन स्ट्रैटीग्राफी उप आयोग
- विशिष्ट अतिथि, राष्ट्रीय विज्ञान संचार और फिल्म निर्माण कार्यशाला
- सदस्य, वैज्ञानिक कर्मचारियों की मूल्यांकन पदोन्नति हेतु बी.एस.आई.पी. स्क्रीनिंग समिति
- संयोजक, कार्यालय स्वचालन समिति
- संयोजक, क्रय–समिति

के.जे. सिंह (31.07.2018 तक)

- संयोजक, निर्माण तथा भवन समिति, बी.एस.आई.पी.
- संयोजक, संग्रहालय समिति, बी.एस.आई.पी.

अमित के. घोष

- सदस्य, आर डी सी सी समिति, बी.एस.आई.पी.
- सदस्य, क्रय–समिति, बी.एस.आई.पी.
- संयोजक, निवेश समिति, बी.एस.आई.पी.
- संयोजक, संग्रहालय समिति, बी.एस.आई.पी. (01.08.2019 से प्रभावी)
- समन्वयक, पीएचडी पाठ्यक्रम, बी.एस.आई.पी.
- परीक्षक, पीएचडी शोध प्रबंध बर्दवान विश्वविद्यालय
- परीक्षक, एम एस सी प्रायौगिक परीक्षा, विश्व–भारती विश्वविद्यालय

नीरू प्रकाश

- संयोजक, क्रय–समिति, बी.एस.आई.पी.
- संयोजक, उद्यान समिति, बी.एस.आई.पी.
- संयोजक, सेक्शन कर्त्तन समिति, बी.एस.आई.पी.
- संयोजक, राजभाषा क्रियान्वयन समिति, बी.एस.आई.पी.
- संयोजक, प्रतिनियुक्ति समिति, बी.एस.आई.पी.

श्रीकांत मूर्ति

- संयोजक, एस ई एम समिति, बी.एस.आई.पी.
- सदस्य, मसृणन समिति, बी.एस.आई.पी.

गौरव श्रीवास्तव

- संपादक, जियोफाइटोलॉजी

अनुमेहा शुक्ला

- सदस्य, पादपालय समिति, बी.एस.आई.पी.
- सदस्य, सेक्शन कर्त्तन सुधार समिति, बी.एस.आई.पी.

हुकम सिंह

- आजीवन सदस्य, जर्नल ऑफ द् पेलियंटोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया
- आजीवन सदस्य, हिमालयन जियोलॉजी, देहरादून, भारत

वंदना प्रसाद

- सदस्य, विज्ञान उप समिति और विषय *"महत्वपूर्ण घटनाओं, बड़े पैमाने पर विलुप्त होने और जीवमंडल के विकास"* के विषय समन्वयक, आई जी सी 2020 हेतु (02–08 मार्च, 2020 के दौरान)

पूनम वर्मा

- सदस्य, मसृणन समिति, बी.एस.आई.पी.

विवेश वीर कपूर

- संपादक, जियोफाइटोलॉजी
- सदस्य, संग्रहालय समिति, बी.एस.आई.पी.

रन्सी पॉल मैथ्यूज़

- यू. एस. आई. सी. के लिए जी सी एम एस और ए ए एस की खरीद के लिए तकनीकी समिति के बाहरी सदस्य के रूप में प्रतिनियुक्त, भीमराव बाबासाहेब अंबेडकर केंद्रीय विश्वविद्यालय, लखनऊ, 19.02.2019 को और 25.03.2019 को अंबेडकर भवन में आयोजित किया गया

अंजुम फारूक़ी

- आजीवन सदस्य, पौधे और पर्यावरण की अंतर्राष्ट्रीय समिति, एन.बी.आर.आई., लखनऊ
- सदस्य, भूवैज्ञानिक सहसंबंध अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम

- आजीवन सदस्य, जर्नल ऑफ द् पेलियंटोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, लखनऊ
- आजीवन सदस्य, द् पेलियोबॉटनिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, लखनऊ
- सदस्य, सांस्कृतिक संपत्तियों के जैव गिरावट के लिए अंतर्राष्ट्रीय परिषद, लखनऊ
- सदस्य, अंतर्राष्ट्रीय भूगोलविदों का अंतर्राष्ट्रीय समिति, हैदराबाद
- सदस्य, इंटरनेशनल जर्नल प्लांट मॉर्फोलॉजिस्ट, दिल्ली

एस.के. बसुमतारी

- आजीवन सदस्य, द् पेलियोबॉटनिकल सोसायटी ऑफ इंडिया
- आजीवन सदस्य, भारतीय पैलिनोलाजीकल समिति
- सदस्य, संपादक मंडल, जैव विज्ञान पत्र (बोडोलैंड विश्वविद्यालय,असम, भारत की एक ई–पत्रिका)

स्वाति त्रिपाठी

- आजीवन सदस्य, द् पेलियंटोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया
- आजीवन सदस्य, द् पेलियोबॉटनिकल सोसायटी ऑफ इंडिया
- वार्षिक सदस्य, स्ट्रेटीग्राफिक पेलिनोलॉजिस्ट का अमेरिकन संघ
- आजीवन सदस्य, प्रायौगिक बायोसाइंसेस की पत्रिका

अंजलि त्रिवेदी

- सदस्य, यूरेशिया में नियोजिन जलवायु विकास, फ्रैंकफर्ट, जर्मनी
- सदस्य, क्वाटर्नरी के लिए अंतर्राष्ट्रीय संघ
- आजीवन सदस्य, द् पेलियंटोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया
- आजीवन सदस्य, पर्यावरण जीव विज्ञान अकादमी, आई टी आर सी, लखनऊ
- सदस्य, द् पेलियोबॉटनिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, बी. एस.आई.पी.
- सदस्य, पुस्तकालय समिति, बी.एस.आई.पी.

ज्योति श्रीवास्तव

- सदस्य, जियोफाइटोलॉजी पत्रिका के संपादकीय बोर्ड, द् पेलियंटोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, लखनऊ

संतोष कुमार शाह

- "डेंड्रो क्लाइमेटोलॉजी और डेंड्रोहाइड्रोलॉजी" परियोजना के क्षेत्र कार्य के प्रशिक्षक, संरक्षण और पर्यावरण के लिए उग्येन वांगचुक संस्थान में 10 वां विश्व डेंड्रो सम्मेलन, बुमथांग, भूटान (2–9 जून, 2018)
- 10वें विश्व डेंड्रो सम्मेलन के वैज्ञानिक समिति के सदस्य, भूटान (2–22 जून, 2018)
- 10 वें विश्व डेंड्रो सम्मेलन के सत्र डेंड्रो हाइड्रोलॉजी सत्र के लिए अध्यक्षता की, भूटान (2–22 जून, 2018)
- बाहरी पीएचडी परीक्षक, पर्यावरण विज्ञान विभाग, त्रिभुवन विश्वविद्यालय, काठमांडू, नेपाल (23 अगस्त, 2018)
- संसाधन व्यक्ति, डेंड्रोक्रोनोलॉजी और उसके अनुप्रयोग पर प्रशिक्षण, संसाधन हिमालयन फाउंडेशन, काठमांडू, नेपाल, वृक्ष–वलय समिति नेपाल द्वारा आयोजित (24–25 अगस्त, 2018)
- "मेघालय, भारत की पूर्वी खासी पहाड़ियों में पाइनस केसिया के रेडियल विकास पर जलवायु की प्रतिक्रिया" विषय पर लाइकिटकुपर लिंगदोह की बीएससी वानिकी थीसिस का पर्यवेक्षक, प्राकृतिक संसाधन महाविद्यालय, भूटान रॉयल विश्वविद्यालय, लोबेसा
- पीएचडी थीसिस के लिए वृक्ष–वलय आंकड़ों के विश्लेषण पर श्री केशव कुमार उपाध्याय, वानिकी विभाग से सहायक प्रोफेसर को प्रशिक्षित किया, पृथ्वी विज्ञान और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन का स्कूल, मिज़ोरम विश्वविद्यालय
- संपादकीय सलाहकार बोर्ड, हिमालयन शोध पत्रिका (यू जी सी अनुशंसित)

रतन कर

- मुख्य संपादक, जियोफाइटोलॉजी

अनिल के. पोखरिया

- सदस्य, कार्यकारी समिति, भारतीय पूर्व – ऐतिहासिक और चतुर्थमहाकल्प अध्ययन समिति
- सदस्य, द् पेलियोबॉटनिकल सोसायटी ऑफ इंडिया

राजेश अग्निहोत्री

- सदस्य, भारतीय भूभौतिकी संघ, हैदराबाद
- सदस्य, अर्थ सांइस सोसायटी ऑफ इंडिया

एस नवाज़ अली

- सदस्य, ल्यूमिनेसेंस डेटिंग सोसायटी ऑफ इंडिया

बिनीता फर्तियाल

- पीएचडी वाइवा के लिए बाहरी परीक्षक, भूविज्ञान विभाग, कुमाऊं विश्वविद्यालय, नैनीताल (25 अप्रैल, 2018)

अनुपम शर्मा

- सदस्य, परिष्कृत विश्लेषणात्मक सुविधा, केंद्रीय औषधि अनुसंधान संस्थान, लखनऊ
- बाहरी विशेषज्ञ, मिशन–IV गतिविधियों के लिए क्षेत्रीय विशेषज्ञ समिति, जी एस आई, एन.आर. लखनऊ
- संयोजक, भवन एवं विद्युत रखरखाव समिति
- सदस्य, क्रय–समिति, बी एस आई पी
- संयोजक– सदस्य, ज्ञान संसाधन केंद्र (पुस्तकालय) समिति

पवन गोविल

- संयोजक, कर्मचारी कल्याण समिति
- सदस्य, आंतरिक व्याख्यान समिति
- सदस्य, भवन एवं विद्युत रखरखाव समिति

आभा सिंह

- सुश्री सियुमिनि परेरा, पेरेडेनिया विश्वविद्यालय, श्रीलंका की एम. फिल. शोध प्रबंध के विषय "मन्नार द्रोणी, श्रीलंका के पुरा परिवेश एवं पुरा जलवायु का पश्च पेलियोसीन से पूर्व माओसीन अवधि के कैल्शियमयुक्त नैनोजीवाश्म का अभिलेख" की बाह्य पर्यवेक्षक रहीं।

बिनीता फर्तियाल

- महिला वैज्ञानिक योजना (WOS-A) में विशेषज्ञ सदस्य; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली; 2016–2019।

साजिद अली

- प्रमुख समीक्षक, अरेबियन जर्नल ऑफ अर्थ सांइसेज़ एवं अफ्रीकन जर्नल ऑफ अर्थ सांइसेज़।

शिल्पा पाण्डे

- कच्छ द्रोणी के भूविज्ञान पर आधुनिक अध्ययन विषय पर राष्ट्रीय सम्मेलन की राष्ट्रीय सलाहकार समिति की सदस्या, कच्छ विश्वविद्यालय, भुज, गुजरात, 2018.

पी. मूर्तिकाय

- ट्रैप्ड चार्ज डेटिंग एसोसिएशन के एशिया–प्रशांत क्षेत्रीय सदस्य।
- भारतीय संदीप्ति आयु निर्धारण समिति के समन्वयक।
- भारत के संदीप्ति संस्था द्वारा भूविज्ञान में संदीप्ति उपयोग के संयोजक।

डॉ. सी.एम. नौटियाल, आईआईएसएफ में व्याख्यान देते हुए

पी–एच.डी. प्रलेखन

पी–एच.डी विद्यार्थी का नाम	विषय	प्रदत्त/ पंजीकरण की तिथि	विश्वविद्यालय	पर्यवेक्षक	पी–एच.डी. प्रबंध का शीर्षक
रूचिका बाजपेयी	भू–विज्ञान	मई, 2018 में उपाधि प्रदत्त	बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. रतन कर प्रो. ए.डी. सिंह	भारत के पश्चिमी हिमालय की लाहौल घाटी के हिमनदीय स्थलों से होलोसीन जलवायु का अन्वेषण।
देबारती नाग	भू–विज्ञान	सितंबर, 2018 में उपाधि प्रदत्त	बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. बिनीता फर्तियाल प्रो. एम. जोशी	लद्दाख (गुपुक एवं बटालिक के बीच) की इंडस जलागम के चतुर्थमहाकल्प अनुक्रम का भू–आकृतिविज्ञान वास्तुकला एवं पुराजलवायु
सैय्यद अजहरूद्दीन	भू–विज्ञान	जनवरी, 2019 में उपाधि प्रदत्त	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. पवन गोविल डॉ. ए.डी. सिंह	उत्तर पूर्वी अरब सागर से प्राप्त फौरैमिनीफेरा तथा अवसाद भू–रासायनिक चिह्नक पर आधारित अंतिम क्वाटरनरी समुद्र विज्ञानीय एवं जलवायवी पुनर्सरचनाएं
उत्तम पांडेय	भू–विज्ञान	अगस्त, 2018 में प्रस्तुत	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	डॉ. एस.के. शाह प्रो. मुनेंद्र सिंह	कश्मीर हिमालय की लिड्डर घाटी एवं उसके समीपवर्ती क्षेत्र का वृक्ष – जलवायुविज्ञान
कृति मिश्रा	भू–विज्ञान	अगस्त, 2018 में प्रस्तुत	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	डॉ. रतन कर डॉ. एम. सिंह	चौराबाड़ी हिमनद (केदारनाथ), पश्चिमी हिमालय, भारत के चहुंओर, बहुप्रतिपत्री आंकड़ा प्रयुक्त करते हुए होलोसीन जलवायवी परिवर्तनीयता का विश्लेषण
बन्दना डिमरी	भू–विज्ञान	मार्च, 2013 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	प्रो. मुकुंद शर्मा प्रो. राजेश के. श्रीवास्तव	मध्य प्राग्जीव चर्ट की उत्पत्तिः सेमरी समूह, विंध्य महासमूह के साल्खन चूनापत्थर से प्राप्त अध्ययन तथा चरम अवस्थाओं में जीवन पर इसका निहितार्थ
वीरू कांत सिंह	भू–विज्ञान	सितम्बर, 2013 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	प्रो. मुकुंद शर्मा प्रो. राजेश के. श्रीवास्तव	जिला बाड़गढ़, ओडिशा, भारत में अनावरित मध्यप्राग्जीव छत्तीसगढ़ द्रोणी की जैवस्तरिकी
नंदिता तिवारी	पर्यावरण विज्ञान	जनवरी, 2014 से सतत	यू पी ई एस, देहरादून	प्रो. मुकुंद शर्मा डॉ. उदय भान	मौजूदा प्ररूपों, पुराजैवमुद्दो एवं भू–वैज्ञानिक निष्कर्ष के परिप्रेक्ष्य में भारत से प्राप्त नियोजित चारा जीवाश्म समुच्चय
योगेश कुमार	भू–विज्ञान	जनवरी, 2017 से सतत	संभलपुर विश्वविद्यालय, उड़ीसा	प्रो. मुकुंद शर्मा प्रो. श्रीरूप गोस्वामी	करनूल समूह, दक्षिण भारत का पुराजीवविज्ञान एवं रासायनिक स्तरिकी
चेतन कुमार	भू–विज्ञान	अक्टूबर, 2018 से सतत	बंगलौर विश्वविद्यालय, बंगलुरू	प्रो. मुकुंद शर्मा प्रो. एन. मलारकोडी	भारत की धारवाड़ क्रेटन की ग्रीनस्टोन बैल्टों में आर्कियन माइक्रोबियल जीवन रिकार्डो के संकेत
आशीष कुमार मिश्र	भू–विज्ञान	जुलाई, 2015 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. वंदना प्रसाद प्रो. ए.डी. सिंह	कृष्णा–गोदावरी द्रोणी का चाकमय– प्रारंभिक पैलियोजीन जैवस्तरिकी एवं पुराजलवायु
माही बंसल	भू–विज्ञान	जुलाई, 2016 से सतत	पंजाब विश्वविद्यालय, पंजाब	डॉ. वंदना प्रसाद डॉ. राजीव पटनायक	भारतीय पैलियोजीन वनस्पति का जाति वृत्तीय संरचना एवं जैवभूगोल : पश्चिमी भारतीय भूरा–कोयलों से प्राप्त पराग जीवाश्म अभिलेखों पर आधारित अध्ययन

योगेश पाल सिंह	भू–विज्ञान	जनवरी, 2016 से सतत	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	डॉ. पूनम वर्मा प्रो. आर. बली	केरल द्रोणी के सीनोजोइक अनुक्रम की जैवस्तरिकी एवं पुराजलवायु पुनर्संरचना
मो. शादमान	अवसाद विज्ञान	2018 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. ए.के. सिंह प्रो. एस.के. तिवारी	भारत में राजस्थान के पेलियोजीन अनुक्रमों का भौतिक अवसादविज्ञान व भूरासायन विज्ञान
रिम्पी चेतिया	जैविक भूरसायन एवं कोयला शैल विज्ञान	जनवरी, 2019 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. रूंसी पॉल मैथ्यूज प्रो. पी.के. सिंह	पश्चिमी राजस्थान के बरसिंगसर और जालिपा खानों से प्राप्त लिग्नाइटों के कार्बनिक भूरसायनिक और पेट्रोग्राफिक लक्षणन
लेमगिनसेंग थॉम्टे	भूगोल विज्ञान	अगस्त, 2017 से सतत	गुवाहाटी विश्वविद्यालय, असम	डॉ. संतोष कमुार शाह प्रो. ए.के. भगाबती	वृक्ष–वलय के आधार पर पूर्वी हिमालय क्षेत्र की पिछली जलवायु का पुनर्निर्माण
विक्रम सिंह	भू–विज्ञान	मार्च, 2016 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. के.जी. मिश्रा प्रो. ए.डी. सिंह	लिटिल हिमयुग से जम्मू एवं कश्मीर में वृक्ष–वलय आधारित जलवायु परिवर्तनीयता
अमित कुमार मिश्र	भू–विज्ञान	सितंबर, 2018 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. रतन कर प्रो. उमाकांत शुक्ला	चोपता– तुंगनाथ क्षेत्र, गढ़वाल हिमालय, भारत से होलोसीन के दौरान वृक्षीय रेखा में परिवर्तन, जलवायु परिवर्तन और मानवजनित प्रभाव
काजल सिंह	भू–विज्ञान	सितंबर, 2018 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. रतन कर प्रो. उमाकांत शुक्ला	नी–एलेसुंड, स्वालबार्ड के आस–पास से अंतिम चतुर्थमहाकल्प जलवायवी और पर्यावरणीय परिवर्तन का अध्ययन
संजय के. सिंह गहलौत	भू–विज्ञान	सितंबर, 2018 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. राजेश अग्निहोत्री प्रो. विंध्याचल पांड़े (2018 से)	अंतिम जुरैसिक से प्रारम्भिक क्रिटेशियस में निक्षेपित स्पीति घाटी हिमाचल प्रदेश की अवसादी अनुक्रम के भू–रासायनिक और समस्थानिक अभिलक्षणन
निखिल पटेल	भू–विज्ञान	सितंबर, 2018 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. राजेश अग्निहोत्री प्रो. आलोक सैनी	उत्तर भारत से मिट्टी तलछट और पुरातात्विक अवशेषों के भू–रासायनिक और समस्थानिक लक्षण वर्णन : पुराखेती और मानव पर्यावरण अन्योन्य क्रिया के निहितार्थ
मीनाक्षी हीरा	पर्यावरणीय विज्ञान	2013 से सतत	केंद्रीय हिमाचल प्रदेश विश्वविद्यालय, धर्मशाला	डॉ. अनुपम शर्मा डॉ. अनुराग लिंडा डॉ. सुरेश यादव	इलेक्ट्रॉनिक कचरे के निक्षालन द्वारा उत्पन्न तत्वों में गतिकी : पर्यावरण के लिए निहितार्थ
शाज़ी फारूक़ी	भू–विज्ञान	नवंबर, 2014 से सतत	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	डॉ. अनुपम शर्मा प्रो. मुनेंद्र सिंह	निम्न माही नदी, गुजरात , पश्चिमी–भारत के अंतिम चतुर्थमहाकल्प उपसतह तलछट का भू–रासायनिक अध्ययन
तराशा चिटकारा	भू–विज्ञान	2015 से सतत	कुरूक्षेत्र विश्वविद्यालय, कुरूक्षेत्र	डॉ. अनुपम शर्मा डॉ. ओ.पी. ठाकुर	कुरूक्षेत्र, हरियाणा, भारत के आस–पास बहुप्रतिपत्रीय के आधार पर चतुर्थमहाकल्प पुराजलवायु का अध्ययन
मुकेश यादव	भू–विज्ञान	2015 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. अनुपम शर्मा प्रो. उमाकांत शुक्ला	केंद्रीय गंगा के मैदान में द्वितीय खनिजी–करण : जलवायु और पृथ्वी की सतह प्रक्रियाओं के निहितार्थ
शालिनी शर्मा	वनस्पति विज्ञान	जुलाई, 2017 से सतत	कुमांऊ विश्वविद्यालय, नैनीताल	डॉ. अनिल के. पोखरिया प्रो. पी.सी. पांडे	उत्तर–पश्चिमी भारत में सिंधु (हडप्पा) एवं अनुवर्ती कृषि का पादप –खाद्य स्रोत, वनस्पति व जलवायु का पता लगाना

हिमानी पटेल	पुरातत्व वनस्पति विज्ञान	मार्च, 2018 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. नीरज राय प्रो. आर.पी. सिन्हा	प्रागैतिहासिक भारत में फसल पद्धति के आनुवंशिक विविधता और पुरापर्यावरण पुनर्निर्माण को समझना
हुसैन शब्बर	भू–विज्ञान	जनवरी, 2017 से सतत	संभलपुर विश्वविद्यालय, ओड़िशा	डॉ. अंजू सक्सेना प्रो. श्रीरूप गोस्वामी	टेथियन हिमालय स्ट्रेटा, स्पीति, हिमाचल प्रदेश, भारत की आर्डोविसियन –सिरियन की जैवविविधता
सुयश गुप्ता	भू–विज्ञान	जनवरी, 2017 से सतत	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	डॉ. अंजू सक्सेना प्रो. रामेश्वर बली	स्पीति हिमालय के अंतिम पेलियोजोइक अनुक्रमों में फूलवादी विकास और जैव विविधता : पर्यावरणीय पेलियोजियोग्राफिक निहितार्थ।
सुप्रिया कुमारी	पर्यावरण विज्ञान	जनवरी, 2017 से सतत	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	डॉ. कमलेश कुमार प्रो. ध्रुवसेन सिंह	लखनऊ से बेगुसराय के गंगा से मैदान से प्राप्त क्वाटरनरी झील निक्षेपों का पुरासरोवरविज्ञान और भूरसायन विज्ञान।
मोहन कुमार	स्थायी समस्थानिक भूरासायनविज्ञान एवं पुराजलवायु	जनवरी, 2017 से सतत	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	डॉ. शैलेश अग्रवाल प्रो. ध्रुवसेन सिंह	उत्तरी गंगा के मैदान से भारतीय ग्रीष्ममानसून वर्षा का पुनर्निर्माण : प्रबल कारकों और C3–C4 वनस्पति परिवर्तनों हेतु निहितार्थ।
स्तुति सक्सेना	वनस्पति विज्ञान	2018 से सतत	बर्दवान विश्वविद्यालय, बर्दवान	डॉ. अमित के. घोष प्रो. जे.पी. केसरी	अंडमान एवं निकोबार द्वीप से प्राप्त मध्यनूतन – अतिनूतन अनुक्रम की पादप प्लवक विविधता एवं भू– रसायन विज्ञान का अन्वेषण
रिकी डे	भू–विज्ञान	2018 से सतत	आई.आई टी.–आई.एस. एम. , धनबाद	डॉ. अमित के. घोष प्रो. ए.के. भौमिक	अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह से प्राप्त सिलिकीभूत व कैल्सीभूत सूक्ष्मजीवाश्मों के अध्ययनों से व्युत्पन्न मध्यनूतन से अत्यंतनूतन पुराजलवायु की पुनर्सरचना।
शुभांकर प्रामाणिक	वनस्पति विज्ञान	2018 से सतत	बर्दवान विश्वविद्यालय, बर्दवान	डॉ. अमित के. घोष प्रो. जे.पी. केसरी	प्रायद्वीपीय भारत में असमुद्री पर्मियन–ट्राईएसिक के पार वनस्पति परिदृश्य एवं पुष्पी संक्रमण।
लोपामुद्रा रॉय	भू–विज्ञान	2019 में पंजीकरण	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	डॉ. अमित के. घोष प्रो. साराजीत सेनशर्मा	उत्तर–पूर्व भारतीय महासागर के तलछट क्रोड़ों से भूरसायनिक विश्लेषण के साथ मिलकर उच्च रिजॉल्यूशन बायोटिक प्रॉक्सिस के आधार पर अंतिम मायोसीन से प्लीस्टोसीन तक पुराजलवायु का पुनर्निर्माण
राज कुमार	भू–विज्ञान	सितंबर, 2016 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. नीलम प्रो. वी. पांडे	राजस्थान की जैसलमेर द्रोणी के मेसोजोइक अवसादों से प्राप्त जीवाश्मकीय अभिलेख : उनके जैवस्तरिक, पुराजैवभौगोलिक तथा पुराजलवायवी निहितार्थ
रणधीर सिंह	भू–विज्ञान	मार्च, 2013 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. बिनीता फर्तियाल प्रो. बी. पांडे	चतुर्थकल्प के दौरान तांगसे (टांगसे) घाटी, लद्दाख, उत्तर पश्चिम हिमालय की भू–आकृति, विवर्तनिक और जलवायु
पवनी मिश्रा	भू–विज्ञान	2016, से सतत	आई. आई. टी. कानपुर, कानपुर	डॉ. अंजुम फ़ारूकी प्रो. राजीव सिन्हा	गंगा के मैदान में होलोसीन के दौरान जलवायु एवं वनस्पति
सलमान खान	भू–विज्ञान	सितंबर, 2016 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. अंजुम फ़ारूकी डॉ. उमाकांत शुक्ला	मध्य और उच्च अक्षांशों में वनस्पति, जलवायु और अवसादन में प्लायोसीन – प्लेस्टोसीन परिवर्तन

प्रियंका जोशी	भू–विज्ञान	मार्च, 2016 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. बिनीता फर्तियाल प्रो. एम. जोशी	चांगला द्रोणी, लद्दाख क्षेत्र, हिमालय पार में भू– आकारिकीय उद्भव एवं जलवायवी उतार–चढ़ाव
ज्योत्सना दुबे	भू–विज्ञान	2017 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. एस. नवाज अली प्रो. वी. श्रीवास्तव	भारत में सिक्किम हिमालय की थांगु घाटी में हिमानी पुराजलवायवी पुनर्रचना का अनुक्रम और उनके जलवायवी निहितार्थ
प्रियंका सिंह	भू–विज्ञान	अप्रैल, 2018 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. पी. मूर्तिकेई प्रो. कुलदीप प्रकाश	केंद्रीय हिमालय की कुंती बानर घाटी से उच्च रिजॉल्यूशन पुराजलवायु पुनर्निर्माण : एक बहु–आयामी दृष्टिकोण
दीपा तिवारी	भू–विज्ञान	सितंबर, 2018 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. बिनीता फर्तियाल डॉ. सयनदीप बैनर्जी	उत्तर–पश्चिमी हिमालय में देर से अंतिम चतुर्थमहाकल्प अवसादों में मॉर्फोमेट्री और सॉफ्ट अवसाद विरूपण : परिदृश्य विकास, कालक्रम और नियोटेक्टोनिक के निहितार्थ
सर्वेन्द्र प्रताप सिंह	भू–विज्ञान	जनवरी, 2019 से सतत	बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी	डॉ. मोहम्मद आरिफ डॉ. अमिया शंकर नाईक	प्रायद्वीपीय भारत के चयनित दक्खन ज्वालामुखीय अवसादी खंडों का एकीकृत परागाणविक, चुंबकस्तरिकी तथा अवसादीकरण अध्ययन : इंफ्रा एवं इंटरट्रेपियन जीवजातों की आयु, पुराजलवायु , पुराजैवभौगोलिक तथा विकासीय इतिहास हेतु निहितार्थ
नाज़िम देवड़ी	भू–विज्ञान	जनवरी, 2019 से सतत	के.एस. के. वी. कच्छ विश्वविद्यालय, गुजरात	डॉ. आभा सिंह डॉ. जे.एम पटेल डॉ. एम.जी. ठक्कर	गुजरात के पश्चिमी भारत के कच्छ द्रोणी का सीनोजोइक अनुक्रम की उच्च रिजॉल्यूशन जैवस्तरिकी व निक्षेपणीय पर्यावरण

इकाइयाँ

प्रकाशन

द पैलियोबॉटनिस्ट

इस साल पत्रिका *द पैलियोबॉटनिस्ट* के दो अंक प्रकाशित किए गए थे। पहले 67 (1) में 7 शोध–पत्र समामेलित किए और दूसरे 67 (2) में 8 शोध–पत्र सन्निहित थे।

वार्षिक विवरणिका

संस्थान की हिंदी और अंग्रेजी द्विभाषी वार्षिक विवरणिका में संस्थान में तमाम अनुसंधान परियोजनाओं के तहत 01 अप्रैल 2018 से 31 मार्च 2019 के दौरान किए गए अनुसंधान कार्य संबंधी सुसंगत सूचनाओं को सन्निहित करते हुए प्रकाशित की गई। इसके अलावा, सम्मेलन भागीदारी, पुरस्कार वितरण, प्रकाशित / स्वीकृत शोध–पत्र, प्रशिक्षण / प्रतिनियुक्ति, स्थापना / संस्थापक दिवस समारोह, विभिन्न इकाइयों की रिपोर्ट से संबंधित प्रासंगिक जानकारी, वार्षिक लेखा और प्रासंगिक ग्राफिक्स और तस्वीरों के साथ संबंधित पहलुओं को शामिल किया गया था।

सूची–पत्र (कैटलॉग)

नीरू प्रकाश एवं नीलम दास द्वारा ''भारत के ऊपरी गोंडवाना

(जुरैसिक–प्रारंभिक) पादप स्थूलजीवाश्म वंश का सूची–पत्र''विषयी सूची–पत्र प्रकाशित करवाया गया।

विविध

स्थापना दिवस, संस्थापक दिवस और समय–समय पर आयोजित अन्य कार्यक्रमों के लिए आमंत्रण कार्ड छपवाए गए। प्रतिष्ठित वक्ताओं के विभिन्न समारोहों पर दिए गए व्याख्यानों के जीवन–संबंधी संक्षिप्त विवरण एवं सारांश मुद्रित किए गए थे।

संस्थान की पत्रिका *द पैलियोबॉटनिस्ट* का विमोचन

ज्ञान संसाधन केंद्र

ज्ञान संसाधन केंद्र (के आर सी) सूचना साझेदारी के युग में अपने प्रयोक्ताओं को सर्वोत्तम सूचना सेवाएं और समर्थन प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है और ज्ञान प्रसारित करने के अपने उद्देश्य को पूरा करता है।

पुरावनस्पतिविज्ञान और इसके संबद्ध विषयों के उत्कृष्ट संग्रहण के अलावा, केआरसी ऑनलाइन डेटाबेस, ई–पत्रिकाओं और सीएसआईआर–डीएसटी के राष्ट्रीय ज्ञान स्त्रोत संघ (एनकेआरसी) के माध्यम से भी लेखों को तुरंत प्रदान करता है। केआरसी और समाचार कतरनों द्वारा प्राप्त पत्रिकाओं/पुस्तकों के सामग्री पृष्ठों वाले 'नए आगमन' की साप्ताहिक सेवाओं और खरीदे गए समाचार– पत्रों और पत्रिकाओं से प्राप्त वैज्ञानिक सामग्री नियमित रूप से अपने उपयोगकर्त्ताओं को सूचित की जा रही है। लिबसस सॉफ्टवेयर, सूची–पत्र, परिसंचरण, क्रमांक नियंत्रण और जिल्दसाजी प्रबंधन जैसे समस्त परिचालनों को समर्थित करता है। वस्तुएं ओपेक (ऑनलाइन पब्लिक एक्सेस कैटलॉग) द्वारा सुगम हैं । ओपेक लेखक, शीर्षक, परिग्रहण संख्या, विषय और कई अन्य क्षेत्रों द्वारा खोजने योग्य है। खरीदे गए नए साहित्य को अनवरत रूप से आंकड़ाआधार (डेटाबेस) में संकलित किया जाता है।

पुस्तकालय में फिलहाल निम्नानुसार वस्तुएं मौजूद हैं :–

विवरण	2018–19 के दौरान परिवर्धन	कुल
किताबें (अंग्रेजी)	32	6,367
पत्रिकाएँ (जिल्दखंड)	142	17,666
रीप्रिंट	–	40,179
संदर्भ किताबें	–	351
किताबें (हिंदी)	44	739
पी–एच.डी. शोध प्रबंध	15	125
रिपोर्ट	–	46
मानचित्र और एटलस	–	61
माइक्रोफिल्म/फिश	–	294
कॉम्पैक्ट डिस्क	–	74

(कार्य समय 09.30–18.00 बजे सोम–शुक्र)

वर्तमान में पुस्तकालय में 161 पत्रिकाएँ (अंशदान से 111 और विनिमय के माध्यम से 50) आ रही हैं। 187 पंजीकृत कार्डधारक पुस्तकालय सुविधा ले रहे हैं।

निम्नलिखित संस्थानों/संगठनों ने पुस्तकालय सुविधाओं का लाभ उठाया:

1. भू–विज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ
2. भारतीय वानस्पतिक सर्वेक्षण, मध्य क्षेत्र केंद्र, इलाहाबाद
3. एच एन बी गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर, उत्तराखंड

ई–पत्रिकाएं

संस्थान के लैन (LAN) पर पत्रिकाओं की वेब आधारित पहुंच निम्नलिखित प्रकाशकों – एल्सेवियर (साइन्स डायरेक्ट http://www.sciencedirect.com/), जॉन विली (http://onlinelibrary.wiley.com/), प्रकृति प्रकाशन समूह (प्रकृतिः http://www-nature.com/nature/index.html), ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस (http://www.oxfordjournals.org/), स्प्रिंगर (http://link.springer.com/), टेलर और फ्रांसिस (http://www.tandf.co.uk/journals/) से उपलब्ध है।

आंकड़ाआधार (डेटाबेस)

स्कोपस (http://www.scopus.com/), वेब ऑफ साइन्स (http://apps.webofknowledge.com/) और जेजीएटी/एनकेआरसी (www.jgateplus.com)।

केआरसी सुविधाएं:

केआरसी संसाधन साझाकरण गतिविधियां: पुस्तकालय भारत में सभी महत्वपूर्ण शैक्षणिक/शोध संस्थानों के साथ अपने संसाधन साझा करता है। राष्ट्रीय ज्ञान संसाधन संघ (कंसोर्टियम) (एनकेआरसी) के सदस्य के रूप में, पुस्तकालय डीएसटी और सीएसआईआर के तहत पुस्तकालयों के साथ घनिष्ठ संपर्क रखता है।

पुस्तकालय फुरसत के लिए है : हिंदी और अंग्रेजी कथा साहित्य, उपन्यास, सामान्य रुचि पर किताबें और छह दैनिक समाचार–पत्र आदि के लिए पुस्तकालय में एक अलग खंड है।

संस्थागत भंडार: वेब (http://14.139.63.228:8080/pbrep/) पर पुस्तकालय में डिजिटल संग्रह उपलब्ध है और संस्थागत जर्नल *द पैलिओबॉटनिस्ट*, वार्षिक रिपोर्ट एवं संस्थान के विशेष प्रकाशन इस पर सुगम हैं।

प्रतिलिपिकरण गतिविधि: पुराने और नाजुक वैज्ञानिक साहित्य को संरक्षित रखने के लिए केआरसी में परतबंदी की मशीन है।

विनिमय सुविधा–

1. संस्थागत जर्नल *द पैलियोबॉटनिस्ट* के साथ विनिमय सूची में अंकित संस्थान – 34
2. विनिमय के आधार पर विभिन्न संस्थानों से प्राप्त पत्रिकाएं – 51

संग्रहालय

संग्रहालय देश और विदेशों में छात्रों और शोधकर्ताओं के बीच पुराविज्ञान को लोकप्रिय और प्रसारित करने के लिए महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस दौरान, आईआईएसएफ (भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव) 2018 में संग्रहालय से प्रदर्श प्रदर्शित किए गए थे जो इंदिरा गांधी प्रतिष्ठापन, गोमती नगर, लखनऊ में 05–08 अक्तूबर तक आयोजित किया गया था।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 28 फरवरी 2019 को उचित तरीके से मनाया गया था। संस्थान आमजन के लिए खुला रहा और विभिन्न कॉलेजों के लगभग 200 छात्रों ने संस्थान के संग्रहालय और विभिन्न प्रयोगशालाओं का दौरा किया था। इस अवसर पर, संस्थान के वैज्ञानिकों और शोध विद्वानों द्वारा लोकप्रिय वैज्ञानिक व्याख्यान दिए गए।

संस्थान की परियोजनाओं के साथ–साथ विभिन्न प्रायोजित परियोजनाओं पर काम कर रहे वैज्ञानिकों द्वारा देश के विभिन्न हिस्सों में फैले 283 इलाकों में अनुसंधान सामग्री (स्थूलजीवाश्म एवं परागाणविक नमूने) एकत्रित की गई। इस अवधि के दौरान भंडार में 31 शोध–पत्रों की सामग्री भी जमा की गई थी।

देश के अंदर विभिन्न विद्यालयों को पादप जीवाश्मों के तीन सेट तथा उपहार स्वरुप विशिष्ट अतिथियों व आमंत्रित वक्ताओं को जीवाश्म प्रतिदर्श भी भेंट किए गए।

संग्रहालय वस्तुएं

ब्यौरा	2018–2019 के दौरान वृद्धि	योग
प्ररूप एवं आकृतियुक्त प्रतिदर्श	097	09,164
प्ररूप एवं आकृतियुक्त स्लाइडें	167	15,698

विभिन्न परियोजनाओं के अंतर्गत अध्ययन–यात्राओं के दौरान संगृहीत प्रतिदर्श/नमूनेः

परियोजना	गुरूजीवाश्म प्रतिदर्श	परागाणविक नमूने
परियोजना–1	.....	438
परियोजना–2	725	2922
परियोजना–3	.....	961
परियोजना–4	.....	785
परियोजना–5	.....	583
परियोजना–6	.....	95

प्रायोजित/सहयोगात्मक परियोजनाओं के अंतर्गत जमा किए गए नमूने/प्रतिदर्श :

एमओईएस परियोजना सं. पीओ(भू–वि.)/36/2014– 664

एसईआरबी –विप्रौवि प्रायोजित परियोजना एस बी/इएमइक्यू–161/2014 51; 07 प्रतिदर्श

एस ईआर बी प्रायोजित परियोजना इएमइक्यू–139/2014 232

एसआर/एफटी पी/ई एस /16/2014 64

एसबी/डीजीएच –89/2014 158

एसबी/ईएमक्यू –225/2014 131

(इन्स्पायर फील्ड वर्क (आईजीसी–2020 फील्ड) 99

(इन्स्पायर फील्ड वर्क (आईजीसी–2020 फील्ड) 637

ई एम आर/2016/6042 51;27 प्रतिदर्श

एमओइएस/पीओ/जियो साई/36/2014 221

पीडीएफ/2016/000129 164 क्रोड

एनपीडीएफ/2017/690 40

आईएफ 17076 डी1 (विप्रौवि इन्स्पायर) 30

आईएफ 17081 (विप्रौवि इन्स्पायर) 30

एसईआरबी प्रायोजित परियोजना ईएमआर/2017/001408 50; 67 प्रतिदर्श

एनएमएचएस (एमओइएफ एवं सीसी) प्रायोजित परियोजना सं.1886ध्Ûii–86/2016 116 क्रोड

ईएमआर/2016/005983 89

परियोजना सं. ईएमआर/2016/005209 328

36वां आईजीसी फील्ड ट्रान्जेक्ट सीआर 001 60; 10 प्रतिदर्श

शैक्षिक केंद्रों को भेंट किए गए प्रतिदर्श/स्लाइडें

1. वनस्पतिविज्ञान विभाग, डी. एन. स्नातकोत्तर विद्यालय, मेरठ–250002
2. प्राचार्य, एक्सॉन मोंटेसरी गर्ल्स कॉलेज, लखनऊ
3. प्रो. राजेश के. श्रीवास्तव, एफएएस–सी, एफएनएएस–सी, प्रोफेसर एवं अध्यक्ष, भू –विज्ञान उच्च अध्ययन केंद्र, विज्ञान संस्थान, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी–221005

संस्थानीय आगंतुकगण

1. महात्मा गांधी चित्रकूट ग्रामोदय विश्वविद्यालय, चित्रकूट
2. गौर बंगा विश्वविद्यालय, मालदा, पश्चिम बंगाल
3. श्री निषादराज अखंडानंद महाविद्यालय, कितीयावन, शाहगढ़, सुल्तानपुर
4. बी.एस.एन.वी., पी.जी. कालेज, लखनऊ
5. राष्ट्र संत तुकाड़ोजी महाराज नागपुर विश्वविद्यालय, नागपुर, महाराष्ट्र
6. ट्रिनिटी इंटरनेशनल पब्लिक स्कूल, एल्डिको उद्यान, लखनऊ
7. जे.एन.पी.जी. कालेज, लखनऊ
8. ब्राइट वे इंटर कालेज, लखनऊ

विशिष्ट आगंतुकगण

1. प्रो. टी. एन. सिंह, कुलपति, महात्मा गाँधी काशी विद्यापीठ, वाराणसी
2. प्रो. नितिन आर. करमालकर, अध्यक्ष, बी.सा.पु.सं.एवं कुलपति, एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय, महाराष्ट्र
3. प्रो. वसंत एस. शिंदे, कुलपति, दक्कन कालेज, पुणे, महाराष्ट्र
4. प्रो. विनय के. श्रीवास्तव, निदेशक, भारतीय मानवविज्ञान सर्वेक्षण
5. प्रो. किशोर एम. पणिकर, निदेशक, अगरकर शोध संस्थान, पुणे, महाराष्ट्र
6. प्रो. विश्वास एस. काले, एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय, महाराष्ट्र
7. डॉ. तुलिका चंद्रा, केजीएमयू, लखनऊ
8. प्रो. आशुतोष शर्मा, सचिव, वि. प्रौ. वि., नई दिल्ली (भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव, लखनऊ)
9. डॉ. रफत जमाल आजमी, पूर्व –विज्ञानी, वाडिया हिमालय भू –विज्ञान संस्थान, देहरादून
10. प्रो. एस.एन. त्रिपाठी, आई.आई.टी., कानपुर
11. डॉ. सुनील कुमार सिंह, निदेशक, राष्ट्रीय समुद्र –विज्ञान संस्थान, गोवा
12. डॉ. अनिल भारद्वाज, निदेशक, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
13. डॉ. जोन्तन क्लार्क, एम एस ए, ऑस्ट्रेलिया
14. डॉ. जेन ब्लेंक, नासा, एएमईएस, यूएसए
15. डॉ. कालाचंद सेन, निदेशक, वाडिया हिमालय भू –विज्ञान संस्थान, देहरादून
16. प्रो. मोटोहिका कोगो, टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान
17. डॉ. कियोमिओ कोगो, टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान
18. प्रो. डेविड ग्रिमाल्डी, अध्यक्ष, अकशेरूकी प्राणि विज्ञान प्रभाग, ग्लिडे, स्नातक विद्यालय, अमेरिकी प्राकृतिक इतिहास संग्रहालय, सेंट्रल पार्क वेस्ट, 79 स्ट्रीट, न्यूयार्क (यूएसए)
19. डॉ. फिल बार्डन, सहायक आचार्य, जैव विज्ञान विभाग, न्यू जर्सी, प्रौद्योगिकी संस्थान, सेंट्रल किंग बिल्डिंग, न्यूयार्क (यूएसए)

शासी मंडल, अध्यक्ष, बी.सा.पु.सं. जियोलोजिकल टाइम मशीन का संस्थान में उद्घाटन करते हुए

इलेक्ट्रॉनिक आंकड़ा संसाधन

संगणक (कंप्यूटर) अनुभाग संस्थान के कर्मचारीवृंदों एवं शोध छात्रों को 24 घंटे उच्च–गति से इंटरनेट सुविधा प्रदान करने हेतु एन के एन (राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क) इंटरनेट संबद्धता का रखरखाव संस्थान में कर रहा है। समस्त 150 कंप्यूटर प्रणालियों को विषाणुओं एवं मेलवेयर से बचाने के लिए कृमि विरोधी प्रोग्राम क्विक हील एंडपाइंट सिक्युरिटी 6.0 व्यवसाय संस्करण से संरक्षित हैं। संस्थान वाई–फाई से पूर्णतः आवृत्त है तथा स्टाफ सदस्य उच्च–गति से वाई–फाई संबद्धता अपने कंप्यूटर, साथ–ही–साथ मोबाइल फोन पर प्रयुक्त कर रहे हैं।

संगणक अनुभाग संस्थान की वेबसाइट (bsip-res-in) का नियमित रुप से रखरखाव एवं अद्यतन कर रहा है। संस्थान प्रयोक्ताओं/शोध छात्रों हेतु इंटरनेट वेबसाइट का भी प्रवर्तन किया गया है। तमाम उपयोगितापरक प्रपत्र द्विभाषी हैं तथा पी डीएफ एवं वर्ड फॉर्मेट में उपलब्ध हैं।

संस्थान डोमेन (bsip-res-in) पर बी.सा.पु.सं.कर्मचारीवृंदों, विभिन्न इकाइयों/अनुभागों एवं शोध छात्रों के संस्थानीय ई–मेल खाते खोल दिए गए हैं। मेल के माध्यम से हरेक को परिपत्र/सूचनाएं परिचालित कर दी जाती हैं। संस्थान फेसबुक पेज एवं ट्विटर एकाउंट सृजित किए गए हैं तथा फोटोग्राफ सहित नव सूचनाएँ अद्यतित की जाती हैं। ज़रूरत के मुताबिक स्काइप के जरिए ऑनलाइन साक्षात्कार और वीडिओ कॉन्फ्रेन्सिंग अनुकूलित कर लिए जाते हैं।

संगणक अनुभाग 7वें केंद्रीय वेतन आयोग, चुनाव आयोग, वि.प्रौ.वि., सरकारी प्रश्न–चिह्नों इत्यादि में भी मदद कर रहा है। कर्मचारीवृंदों और पेन्शनरों की 7वें केंद्रीय वेतन आयोग की बकाया राशि की गणना में भी यह सहायता प्रदान कर रहा है।

इसके अतिरिक्त, वेतन–पत्रक, फार्म –16 व पेन्शन पैकेज भी लेखानुभाग की ज़रूरतों के मुताबिक रुपांतरित कर लिए हैं। संगणक अनुभाग संस्थान के विज्ञानियों को बहुसंचार प्रस्तुति, चार्ट, ग्राफ, अश्मविज्ञानसंबंधी एवं आरेखों को उनके वैज्ञानिकीय प्रकाशनों व प्रलेखन बनाने में मदद कर रहा है।

टीएल/ओएसएल एवं भू–रसायनविज्ञान सुविधा

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ की टीएल/ओएसएल एवं भू–रसायनविज्ञान सुविधा समूचे देश के साथ–साथ प्रयोक्ताओं को आंकड़ा प्रदान करनें में राष्ट्रीय सुविधा के रूप में सेवा हेतु समर्पित है। यह सुविधा अनुसंधान में सीमावर्ती अनुसंधान, कौशल विकास और उन्नति के अवसरों में सहायता प्रदान करती है। बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, पादप जीवाश्म अनुसंधान हेतु मुख्य केंद्र तथा मुख्यतः वर्गीकरण विज्ञान, विकासात्मक इतिहास और पुराजलावयवी अध्ययन के विविध दृष्टिकोणों पर खास जोर देता है। पूर्व की बेहतर आकृति एवं स्पष्ट तस्वीर प्रदान करने के लिए प्राचीन काल संबंधी पुरावनस्पतिविज्ञान अन्वेषणों के बहुविध शृंखला के साथ समर्पित है। इस स्थिति में, पहले की ज्यादा भरोसेमंद तस्वीर हासिल करने तथा भू–मंडलीय महत्ता के विचार–विषयों का पता लगाने को आधुनिक भू–रासायनिक व कालानुक्रमणिक समर्थन सहित जीवीय व गैर–जीवीय घटक के समाकलन की ज़रूरत है। भू–वैज्ञानिक सीमा समस्याएं व उच्च विभेदन जलवायवी उतार–चढ़ावों के समाधान को भू–वैज्ञानिक गत के दौरान पर्यावरणीय विचार–विषयों को अवसाद–विज्ञान, भू–रसायनविज्ञान एवं भू–कालानुक्रमण में अनुसंधान की आधुनिक प्रणालियों के साथ जीवाश्म आंकड़ा समेकित करके बेहतर समझा जा सकता है। इस ओर, समस्त आवश्यक बुनियादी सुविधा के साथ–साथ आईसीपी–एमएस, एक्सआरडी, एक्सआरएफ आईआरएमएस, जीसी–एमएस, कण आकार विश्लेषक, जैसे परिष्कृत उपकरणों सहित बी.सा.पु.सं. की टीएल/ओएसएल एवं भू–रसायनविज्ञान सुविधा अनुसंधान उन्नत लक्ष्य का महत्वपूर्ण केंद्र बन गया है। इसके अलावा, यह सुविधा विभिन्न विश्वविद्यालयों/संस्थानों के साथ–ही–साथ उद्योगों को भी परामर्शता सेवाएं प्रदान कर रही है।

प्रदत्त परामर्श/तकनीकी सहायता

1. संदीप्ति आयुनिर्धारण प्रयोगशाला (टी एल/ओ एस एल प्रयोगशाला)

   जम्मू विश्वविद्यालय, जम्मू एवं काश्मीर

   लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ

   आस्ट्रेलिया (प्रो. माइक सीनॉर)

2. आई सी पी –एम एस

   पृथ्वी विज्ञान अध्ययन का राष्ट्रीय केन्द्र, तिरूवनंतपुरम, केरल

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (भारतीय खनि विद्यापीठ), धनबाद

लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ

अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय, अलीगढ़

रांची विश्वविद्यालय, झारखंड

सिक्किम विश्वविद्यालय, सिक्किम

3. एक्स आर डी

इंट्रीगल विश्वविद्यालय, लखनऊ

पटना विश्वविद्यालय, बिहार

डी–मैप्स, नई दिल्ली

लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ

राँची विश्वविद्यालय, झारखण्ड

राष्ट्रीय औषध शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान

डॉ. शकुंतला मिश्रा राष्ट्रीय पुनर्वास विश्वविद्यालय, लखनऊ

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी

4. एक्स आर एफ

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी

लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (भारतीय खनि विद्यापीठ), धनबाद

5. आई आर–एम एस

भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, कोलकाता

जवाहर लाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

वाडिया हिमालय भू–विज्ञान संस्थान, देहरादून

भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, मोहाली

केंद्रीय मत्स्य शिक्षा संस्थान, मुम्बई

रेडियोकार्बन आयुनिर्धारण एवं समस्थानिक और अभिलक्षणन प्रयोगशाला

पारंपरिक विकिरणमितीय रेडियोकार्बन आयुनिर्धारण सुविधा बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान की रेडियोकार्बन आयुनिर्धारण सुविधा समूचे भारत और विदेशों में राष्ट्रीय सुविधा के रूप में सुविधा प्रदान करती है। किसी भी प्राकृतिक/पर्यावरणीय नमूने में निहित कार्बनिक और अकार्बनिक कार्बन से निकाले गए CO_2 के त्रितयन (ट्रिमराईज़ेशन) द्वारा तैयार बेंजीन का पारंपरिक बीटा–गणना में उपयोग परंपरागत रडियोमिति विधि में किया जाता है। सेटअप में ऑफलाइन ग्लास लाइननिर्वात निष्कर्षण प्रणाली शामिल है जिसमें 1–3 मिली तरल बेंजीन (C_6H_6) और अल्ट्रा लो स्तरीय क्वांटुलस द्रव प्रदीप्ति पटल (वालेक 1220®) का उताप्दन होता है। तात्विक विश्लेषक (EA1112; थर्मो ®) का उपयोग बेंजीन की तैयारी के लिए चयनित नमूनों के कार्बनिक

और अकार्बनिक कार्बन के पूर्व चयन और परिमाणीकरण के लिए किया जाता है।

बेंजीन निष्कर्षण के लिए विभिन्न चरणों में उपयुक्त उत्प्रेरकों को प्रयुक्त करते हुए त्रितयन के अनुगामी प्रसंस्करण में पूर्व–उपचारित कार्बनिक (अकार्बनिक) नमूनों का दहन (या हाइड्रोलिसिस) शामिल होता है। नमूनों की गणना दक्षता में सुधार के लिए वर्णक्रमीय क्वैंच पैरामीटर (एसक्यूपी) का उपयोग किया जाता है तथा कैलिब

7.1 प्रोग्राम का उपयोग करके आयुनिर्धारण अंशांकित की जाती है। विभिन्न प्रकार के नमूने (कार्बोनेट, लकड़ी के चारकोल के टुकड़े, कार्बनिक प्रचुर अवसाद, पीट परतें, इत्यादि) नियमित रूप से दिनांकित की जाती हैं।

प्रदत्त परामर्शता/तकनीकी सहायता

कुल मिलाकर 75 नमूने (खाली एवं मानकों को मिलाकर) तैयार किये गए । इसमें संस्थान के 22 नमूने, 27 परामर्शता नमूने तथा सहयोगात्मक अनुसंधान पर आधारित 13 नमूने शामिल हैं। बी.सा.पु.सं. की रेडियोकार्बन प्रयोगशाला के प्रमुख सहयोगी और ग्राहकों की सूची क्रमशः निम्नवत हैः तालिका–1 एवं तालिका–2 में

तालिका 1– संस्थान और अन्य साथी संगठनों के सहयोगीगण

1.	डॉ. नीरज राय, बी.सा.पु.सं., लखनऊ
2.	डॉ. अंजुम फ़ारूक़ी, बी.सा.पु.सं., लखनऊ
3.	प्रो. प्रीती त्रिवेदी, विभागाध्यक्ष, पुरातत्व विभाग, नागपुर विश्वविद्यालय, नागपुर
4.	डॉ. प्रदीप श्रीवास्तव, वैज्ञानिक 'ई' और सह–ओआईएस ओएसएल आयुनिर्धारण प्रयोगशाला, वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान, देहरादून
5.	डॉ. बनानी भट्टाचार्य, एएसआई, हरियाणा परिक्षेत्र, हिसार
6.	डॉ. अभिजीत अम्बेकर, एएसआई, बड़ौदा परिक्षेत्र, गुजरात

तालिका 2– अन्य संस्थानों के ग्राहक

1.	इंदु प्रकाश, भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण, लखनऊ परिक्षेत्र
2.	वातिनारो इम्सोंग, भूविज्ञान विभाग, नागालैंड विश्वविद्यालय, नागालैंड
3.	आर.जी. रॉबिन्सन, भूविज्ञान विभाग, आई.आई.टी. मद्रास, चेन्नई
4.	विराग सोनटके, राज्य पुरातत्व विभाग, नागपुर
5.	महाप्रबंधक, बी.बी.टी.सी. लिमिटेड, सिंगमपट्टी, तिरुनाल्वेल्ली, तमिलनाडु

बी.सा.पु.सं., लखनऊ में AMS रेडियोकार्बन आयुनिर्धारण हेतु ग्रेफाइट लक्ष्य रचना प्रयोगशाला

विदित है कि पारंपरिक रेडियोमेट्रिक ^{14}C आयुनिर्धारण अत्यधिक श्रमसाध्य, समय खापित, तथा इसमें कई ग्राम आंकडेयोग्य सामग्री की आवश्यकता होती है, यह कई पदार्थों (कम मात्रा में उपलब्ध) के आयुनिर्धारण को बाधित करता है। ^{14}C आयुनिर्धारण लिए त्वरक मास स्पेक्ट्रोमेट्री (AMS) में केवल ~1 एमजी ठोस कार्बन (ग्रेफाइट चूर्ण के रूप में) और लगभग 50 मिनट का विश्लेषण समय अगला कदम है। बी.सा.पु.सं. की रेडियोकार्बन डेटिंग प्रयोगशाला में समस्थानिक अनुपात द्रव्यमान–स्पेक्ट्रोमीटर (IRMS) के साथ नमूना तैयार करने वाली प्रणाली को साथ मिलाकर एक स्वचालित ग्राफिटाइजेशन उपकरण (AGE) स्थापित किया गया है, ई.जी. तात्विक विश्लेषण (EA) (कार्बनिक नमूनों के लिए) और कार्बोनेट हैंडलिंग प्रणाली (CHS) (अकार्बनिक नमूनों के लिए) I EA-IRMS इकाई को स्वतंत्र रूप से स्थापित और मानकीकृत किया गया है और साथ–ही–साथ ^{14}C आंकड़े के साथ स्थिर समस्थानिक डाटा ($\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$) उत्पन्न करने के लिए आयु के साथ पंक्तिबद्ध है। IAEA का संजाति व आंतरिक संदर्भ और उपलब्ध सन्दर्भ मानकों का इस्तेमाल करते हुए वांछित यथार्थता और तात्विक परिशुद्धता हासिल की गई थी। मानक अम्ल–छार–अम्ल (ए बी ए) उपचार–पूर्व उपायों के अनुगामी क्रमशः EA और CHS प्रणालियों का इस्तेमाल करते हुए कार्बनिक एवं अकार्बनिक नमूने दोनों से (AMS मापन के लिए) पुनर्उत्पादी ग्रेफाइट लक्ष्यों को तैयार करने के लिए प्रक्रियाएं स्थापित की गई थीं। काष्ठ पदार्थ, अस्थि कोलेजन इत्यादि ग्रेफाइट पाउडर बनाना और उनके $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$ मानों (नैदानिक उद्देश्य हेतु) से आंकड़ें योग्य कार्बन के अपकर्षण हेतु विवरण संगणना मौजूदा समय में प्रक्रियाधीन हैं। लगभग 500 नमूने (खाली एवं मानकों को मिलाकर) C, N स्थायी संमस्थानिक विश्लेषण के अधीन थे। EA-IRM-AGE सेट अप के द्वारा लगभग 60 ग्रेफाइट चूर्ण सफलतापूर्वक तैयार किये गए थे। विभिन्न उपकरणों के EA-CHS, IRMS-AGE युग्मित सेट के आशुचित्र नीचे दर्शायी गई हैं।

क्रमवीक्षण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी

यह इकाई क्षेत्रीय उत्सर्जन क्रमवीक्षण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (FESEM-JEOL 7610F), JEOL ऑटो फाइन स्पूटर कोटर, JEOL कार्बन कोटर Bal-Tec क्रिटिकल प्वायंट ड्रायर (CPD) से लैस है। नमूनों के तात्विक विश्लेषण हेतु EDAX रूप पेल्टियर कूल्ड ईडीएस स्पेक्ट्रममिति संसूचक FESEM संयुक्त है। संस्थान में SEM इकाई सूक्ष्म/परासूक्ष्म स्केल तथा EDS प्रयुक्त करते हुए गैर विनाशकारी तात्विक विश्लेषण की श्रेणी में नमूनों के अकारिकीय और संरचनात्मक अभिलक्षणन प्रक्षेपित करने हेतु शोध में सहायता प्रदान करने को समर्पित है।

FESEM का प्रयोग करते हुए संस्थान के अलग अलग विभाग के वैज्ञानिकों द्वारा दिए गए लगभग 400 नमूनों की रूपात्मक विशेषताओं की जांच की गयी। विभिन्न प्रकार के नमूनों (उदाहरणतः जीवित और जीवाश्म, दांत, क्वार्टज़ ग्रेन, लकड़ी का कोयला, गुरूबीजाणु, परागकण, तलछट, आदि) के बेहतर चित्र के लिए विभिन्न तरीके और संचालन तकनीकियों का इस्तेमाल किया गया। इसके अलावा, भारत के विभिन्न विश्वविद्यालयों, अकादमिक संस्थानों, और महाविद्यालयों के लगभग 26 विभागों को परामर्श सुविधाएँ भी प्रदान कि गयीं हैं। SEM सुविधा के सभी उपयोगकर्ता इस सुविधा के परिणामों से संतुष्ट हैं।

डॉ. शकुन्तला मिश्रा राष्ट्रीय पुनर्वास विश्वविद्यालय (*नैनो सामग्री चूर्ण*)।

अभियांत्रिकी विद्यालय, बी.बी.डी. विश्वविद्यालय, लखनऊ (*एल्युमीनियम धातु मिश्र धातु*)।

भूविज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ (*क्वार्टज ग्रेन्स, नदी अवसादों का EDAX*)।

विषमदंतविज्ञान विभाग, सरस्वती डेंटल कॉलेज, फैजाबाद रोड, लखनऊ (*दांत, दांत भरने की सामग्री*)।

वनस्पति विज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ (*पत्ती, तना*)।

जन्तुविज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ (*सूक्ष्मकण, लकड़ी के अर्क*)।

जैवअभियांत्रिकी विभाग, इंटीग्रल विश्वविद्यालय, लखनऊ (*पत्ती, जड़*)।

कैरियर पी जी संस्थान, दंत चिकित्सा विज्ञान और अस्पताल लखनऊ (*दंत सामग्री*)।

भौतिक विज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ (*पोलिमर समग्र, नैनो चूर्ण सामग्री, मिट्टी के पात्र, नैनो फिल्म्स, धातु ऑक्साइड्स, मिश्र धातु*)।

रसायन विज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ (*पॉलीमर/चूर्ण नमूने*)।

सेंटर ऑफ नैनोसाइंस एंड टेक्नोलॉजी, पांडिचेरी विश्वविद्यालय, पांडिचेरी–605014 (*बायोफिल्म झिल्ली*)।

सरस्वती मेडिकल एंड डेंटल कॉलेज, फैजाबाद रोड, लखनऊ (*दांत के नमूने*)।

गुरु घासीदास विश्वविद्यालय, बिलासपुर (CG) 495009 (*पत्ती और बीज के नमूने*)।

विशिष्ट आगंतुकगण

प्रो. टी. एन. सिंह, कुलपति, महात्मा गाँधी काशी विद्यापीठ, वाराणसी

प्रो. नितिन आर. करमालकर, अध्यक्ष, बी.सा.पु.सं. एवं कुलपति, एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय, महाराष्ट्र

प्रो. वसंत एस. शिंदे, कुलपति, दक्कन कालेज, पुणे, महाराष्ट्र

प्रो. विनय के. श्रीवास्तव, निदेशक, भारतीय मानवविज्ञान सर्वेक्षण

प्रो. किशोर एम. पणिकर, निदेशक, अगरकर शोध संस्थान, पुणे, महाराष्ट्र

प्रो. विश्वास एस. काले, एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय, महाराष्ट्र

डॉ. तुलिका चंद्रा, केजीएमयू, लखनऊ

प्रो. आशुतोष शर्मा, सचिव, वि. प्रौ. वि., नई दिल्ली (भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव, लखनऊ)

डॉ. रफत जमाल आजमी, पूर्व –विज्ञानी, वाडिया हिमालय भू –विज्ञान संस्थान, देहरादून

प्रो. एस.एन. त्रिपाठी, आई.आई.टी. कानपुर, कानपुर

डॉ. सुनील कुमार सिंह, निदेशक, राष्ट्रीय समुद्र –विज्ञान संस्थान, गोवा

डॉ. अनिल भारद्वाज, निदेशक, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद

डॉ. जोन्तन क्लार्क, एम एस ए, ऑस्ट्रेलिया

डॉ. जेन ब्लेंक, नासा, एएमईएस, यूएसए

डॉ. कालाचंद सेन, निदेशक, वाडिया हिमालय भू –विज्ञान संस्थान, देहरादून

प्रो. मोटोहिका कोगो, टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान

डॉ. कियोमिओ कोगो, टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान

प्रो. डेविड ग्रिमाल्डी, अध्यक्ष, अकशेरूकी प्राणि विज्ञान प्रभाग, ग्लिडे, स्नातक विद्यालय, अमेरिकी प्राकृतिक इतिहास संग्रहालय, सेंट्रल पार्क वेस्ट, 79 स्ट्रीट, न्यूयार्क (यूएसए)

डॉ. फिल बार्डन, सहायक आचार्य, जैव विज्ञान विभाग, न्यू जर्सी, प्रौद्योगिकी संस्थान, सेंट्रल किंग बिल्डिंग, न्यूयार्क (यूएसए)

राजभाषा की स्थिति

संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन के लिए निर्धारित लक्ष्य प्राप्त करने का प्रयास जारी रखता है। संस्थान ने भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ में स्थित नगर राज भाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास) की वर्ष 2018 के दौरान दोनों अर्धवार्षिक बैठकों में भाग लिया। संस्थान के विज्ञानियों और तकनीकी अधिकारियों /कर्मचारियों ने विभिन्न मीडिया के माध्यम से हिंदी में विज्ञान संचार में भी सक्रिय भूमिका निभाई। इनमें विभिन्न संस्थानों/मंचों में लोकप्रिय विज्ञान व्याख्यान; प्रदर्शनियों और लोकप्रिय विज्ञान लेखों के दौरान बातचीत समामेलित थे।

हिंदी पखवाड़ा

10–25 सितंबर 2018 के दौरान हिंदी पखवाड़ा मनाया गया था। हिंदी पखवाड़े के दौरान, अट्ठावन सदस्यों ने हिंदी टाइपिंग (कंप्यूटर), टिप्पण, निबंध, वाद–विवाद, इमला और अंत्याक्षरी सहित प्रतियोगिताओं की एक शृंखला में भाग लिया। निदेशक ने भी प्रतियोगिताओं के दौरान पखवाड़े में भाग लिया और प्रोत्साहित किया। 25 सितंबर 2018 को कवि सम्मेलन भी आयोजित किया गया था जिसमें स्टाफ सदस्यों ने भारत रत्न श्री अटल बिहारी वाजपेई की कविताएं प्रस्तुत कीं।

विभिन्न प्रतियोगिताओं के परिणाम निम्नवत हैं: –

टंकण : प्रथम – श्री राहुल गुप्ता, द्वितीय– श्रीमती सुधा कुरील, तृतीय – श्री राज कुमार

प्रोत्साहन : श्री पुष्कर वर्मा, श्री राम उजागर

निबंध : प्रथम– कु. संध्या सिंह, द्वितीय – श्री आशीष मिश्रा, तृतीय – श्रीमती संध्या मिश्रा, श्री योगेश कुमार

प्रोत्साहन : कु. प्रियंका सेठ, श्री अमित कुमार मिश्रा

टिप्पण : प्रथम – श्री राहुल गुप्ता, द्वितीय – श्रीमती संध्या मिश्रा, तृतीय– श्री योगेश कुमार, श्री राज कुमार

प्रोत्साहन : डॉ. दीपा अग्निहोत्री, श्री विक्रम सिंह

वाद–विवाद: प्रथम – श्री योगेश कुमार, द्वितीय– श्रीमती संध्या मिश्रा, तृतीय – श्री धन बहादुर कुंवर, श्री वाई.पी. सिंह

प्रोत्साहन : श्रीमती शालिनी शर्मा, कु. रिंपी चेटिया

अंत्याक्षरी : प्रथम – डॉ. (श्रीमती) शिल्पा पांडे, श्री राजेश कुमार मिश्रा, श्रीमती शालिनी शर्मा, द्वितीय– श्रीमती संध्या मिश्रा, श्री योगेश कुमार, कु. सुप्रिया, श्री अमित मिश्रा, श्री विश्वनाथ गायकवाड़, कु. अर्चना सोनकर, तृतीय– कु. हर्षिता, श्रीमती कनिका सिंह, कु. संध्या सिंह, डॉ. (श्रीमती) नीलम दास, सुश्री हिमानी पटेल, श्रीमती शाज़ी फारूकी

प्रोत्साहन: डॉ. (श्रीमती) त्रिणा बोस, डॉ. (श्रीमती) निवेदिता मेहरोत्रा, श्री उत्तम पांडे

हिंदी पखवाड़ा पर पुरस्कार वितरण

इमला (एमटीएस हेतु): प्रथम – श्री राज कुमार, द्वितीय– श्री इंदर कुमार, श्री राजेश कुमार अवस्थी, तृतीय – कु. संध्या सिंह, श्री अंकित प्रताप सिंह

प्रोत्साहन : श्री दीपक कुमार, श्री शैलेश कुमार, श्री विश्वनाथ गायकवाड़, श्री धन बहादुर कुंवर, श्री इंद्र कुमार यादव

हिंदी कार्यशाला

निम्नलिखित विषयों पर त्रैमासिक कार्यशालाएं आयोजित की गईं। कार्यशालाओं के बाद बातचीत और संबंधित शब्दावली के विषयों से संबंधित जीवंत चर्चाएं हुईं: –

1. **शुद्धता एवं एलर्जी के संदर्भ में उत्तरपूर्वी भारत के असम से प्राकृतिक शहद का परागाणविक अध्ययन –** डॉ. स्वाति त्रिपाठी, वैज्ञानिक 'सी', बी. सा.पु. सं, लखनऊ (25.6.2018)
2. **यूनिकोड में कार्य कैसे करें** – श्री पी.एस.कटियार, तकनीकी अधिकारी 'डी', श्री वाई.पी. सिंह तकनीकी अधिकारी 'डी' एवं डॉ. निलय गोविंद, तकनीकी सहायक, 'ई', बी.सा.पु.सं, लखनऊ (14.12.2018)
3. **भारतीय ग्रहीय कार्यक्रम** – प्रो. अनिल भारद्वाज, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद (23.01.2019)

भाषा उत्सव

27 मार्च 2019 को भारतीय भाषा प्रतिष्ठापन राष्ट्रीय परिषद, उत्तर प्रदेश शाखा, लखनऊ के साथ संयुक्त रूप से एक कार्यक्रम ''भाषा उत्सव'' का आयोजन किया गया था। भारत के विभिन्न शहरों के कई लोगों ने परिसंवाद में शोध– पत्र प्रस्तुत किए। कई हिंदी विशेषज्ञों ने अपने विचार प्रस्तुत किए। वक्ताओं में से डॉ. श्रावणी भट्टाचार्य, (चेन्नई), श्री महेश चंद्र द्विवेदी, आईपीएस, प्रोफेसर उषा सिन्हा, डॉ. एम.एल. अग्रवाल एवं अन्य सम्मिलित थे। इस अवसर पर स्मारिका–सह–सारांश पुस्तक भी जारी की गई थी।

विविध

संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक प्रत्येक तिमाही में आयोजित की गई थी। संस्थान के नेट सुविधा युक्त कंप्यूटरों में बहुभाषी सॉफ्टवेयर रूपायित है। फॉर्म द्विभाषी बनाने की प्रक्रिया पूरी होने के करीब है। संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट भी हिंदी में प्रकाशित हुई थी। संस्थान की अंतर्राष्ट्रीय पत्रिका, '*द पैलियोबोटनिस्ट* ', में सभी शोध–पत्रों के सार–तत्व हिंदी में भी प्रकाशित किए गए थे। राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3(3) के अनुपालन में, हिंदी में पत्राचार में सुधार जारी रहा। संस्थान की द्विभाषी वेबसाइट का कार्य प्रगति पर है।

डॉ. स्वाति त्रिपाठी

श्री वाई.पी. सिंह

प्रो. अनिल भारद्वाज

शासी मंडल

(29.06.2018 से)

अध्यक्ष

प्रो. नितिन आर. करमालकर
कुलपति, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, गणेशखिंड
पुणे–411 007

सदस्यगण

सचिव (या उनके नामित)
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, प्रौद्योगिकी भवन,
नया महरौली मार्ग, नई दिल्ली–110 016

वित्त सलाहकार
(या उनके/उनकी नामित)
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, प्रौद्योगिकी भवन,
नया महरौली मार्ग, नई दिल्ली–110 016

प्रो. सुनील कुमार सिंह
निदेशक, राष्ट्रीय समुद्रविज्ञान संस्थान,
दोना पॉला, गोवा–403 004

महानिदेशक (पदेन सदस्य)
भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण
27, जवाहरलाल नेहरु मार्ग, कोलकाता–700 016

डॉ. राजीव निगम
एमेरिटस वैज्ञानिक
राष्ट्रीय समुद्रविज्ञान संस्थान, (एनआईओ)
दोना पॉला, गोवा–403 004

प्रो. सतीश चंद्र गर्कोटी
पर्यावरणविज्ञान विद्यालय,
जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय,
नया महरौली मार्ग, मुनीरिका, नई दिल्ली–110 067

प्रो. अनिंद्य सरकार
विभागाध्यक्ष, भू–विज्ञान एवं भू–भौतिकी विभाग,
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान खड़गपुर,
खड़गपुर–721 302

प्रो. पुलॉक मुखर्जी
औषधि प्रौद्योगिकी विभाग
जादवपुर विश्वविद्यालय,
कोलकाता– 700 032

डॉ. आर. प्रकाश कुमार
निदेशक
के.एस.सी.एस.टी.ई. – जवाहर लाल नेहरू उष्णकटिबंधीय
वनस्पति उद्यान एवं अनुसंधान संस्थान,
(जे.एन.टी.बी.जी.आर.आई.)
भारतीय उत्कृष्टता केन्द्र, पालोड,
तिरूवनंतपुरम–695 562

प्रो. पी.के. सरस्वती
पृथ्वी विज्ञान विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान बॉम्बे,
मुंबई–400 076

डॉ. वंदना प्रसाद
निदेशक
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान
53, विश्वविद्यालय मार्ग, लखनऊ–226 007

असदस्य–सचिव
रजिस्ट्रार
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,
लखनऊ–226 007

अनुसंधान सलाहकार परिषद

(22.10.2018 से)

प्रो. एल.एस. चामयाल
भू–विज्ञान विभाग
महाराजा सियाजीराव विश्वविद्यालय, बडौदा
मुख्य कार्यालय, फतेहगंज, बड़ोदरा 390002

सदस्य–संयोजक (पदेन)
डॉ. वंदना प्रसाद
निदेशक
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ

सदस्यगण

प्रो. सुबीर बेरा
वनस्पतिविज्ञान विभाग
कलकत्ता विश्वविद्यालय
कोलकाता–700019

डॉ. वी.पी. मिश्रा
पूर्व–उपमहानिदेशक, जी.एस.आई.
4/490, विवेक खण्ड
गोमती नगर, लखनऊ–226 010

प्रो. तरूण कुमार दलई
सह–आचार्य, पृथ्वी विज्ञान विभाग
भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान
(आईआईएसईआर) कोलकाता
मुख्य परिसर, पो, मोहनपुर, नादिया– 741246

डॉ. सोमनाथ चन्देल
अतिरिक्त महानिदेशक और विभागाध्यक्ष (पदेन)
प्रभारी उत्तरी क्षेत्र, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण
सेक्टर– 'ई', अलीगंज, लखनऊ–226020

प्रो. अनुपमा कृष्णामूर्ति
फ्रेंच इंस्टीट्यूट ऑफ पांडिचेरी
पुडुचेरी–605001

प्रो. उमा शंकर
वनस्पतिविज्ञान विभाग
नार्थ ईस्टर्न हिल यूनीवर्सिटी
शिलांग– 793022

प्रो. ए.डी. सिंह
भू–विज्ञान विभाग
बनारस हिंदू विश्वविद्यालय
वाराणसी–221005

प्रो. विश्वास एस. काले
सेवानिवृत्त, भूगोल के प्रोफेसर
सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय
गणेशखिंड रोड, पुणे–411007

प्रो. शांतनु बैनर्जी
पृथ्वी विज्ञान विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान बंबई,
पवई, मुंबई –400076

प्रो. नवीन जुयाल
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला
अहमदाबाद, गुजरात

वित्त समिति

(22.10.2018 से)

अध्यक्ष
प्रोफेसर नितिन आर. करमालकर
कुलपति
सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय
गणेशखिंड, पुणे– 411 007

सदस्यगण
वित्त सलाहकार
(या उनके/उनकी नामित)
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, प्रौद्योगिकी भवन,
नया महरौली मार्ग, नई दिल्ली–110 016

डॉ. ज्ञानेंद्र मिश्रा
वित्त एवं लेखा नियंत्रक
सीएसआईआर–आईआईटीआर, विषविज्ञान भवन
31, महात्मा गांधी मार्ग, लखनऊ–226 001

निदेशक
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,
53, विश्वविद्यालय मार्ग, लखनऊ–226 007

असदस्य सचिव
रजिस्ट्रार
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,
53, विश्वविद्यालय मार्ग, लखनऊ–226 007

भवन समिति

(22.10.2018 से)

अध्यक्ष
प्रोफेसर नितिन आर. करमालकर
कुलपति
सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय
गणेशखिंड, पुणे– 411 007

सदस्यगण
निर्माण एवं भवन का नामित,
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, प्रौद्योगिकी भवन,
नया महरौली मार्ग, नई दिल्ली–110 016

डॉ. ज्ञानेंद्र मिश्रा
वित्त एवं लेखा नियंत्रक
सीएसआईआर–आईआईटीआर, विषविज्ञान भवन
31, महात्मा गांधी मार्ग, लखनऊ–226 001

इंजी. अतुल कुमार गोयल
मुख्य अभियंता
अभियंत्रण सेवा प्रभाग, सी.एस.आई.आर. कॉम्पलेक्स
(होटल प्रबंधन संस्थान के पीछे)
लाइब्रेरी एवेन्यु, पूसा, नई दिल्ली–110 012

निदेशक
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,
53, विश्वविद्यालय मार्ग, लखनऊ–226 007

असदस्य सचिव
रजिस्ट्रार, बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान
53, विश्वविद्यालय मार्ग, लखनऊ–226 007

स्टाफ

निदेशक

प्रो. सुनील बाजपेई 22.01.2018 तक (विस्तारित अवधि) (23.01.2018 से 22.07.2018 तक प्रभावी)
डॉ. राकेश चंद्र मेहरोत्रा, वैज्ञानिक 'जी' एवं निदेशक का अतिरिक्त प्रभार (23.07.2018 से 28.02.2019 तक प्रभावी)
डॉ. मुकुंद शर्मा, वैज्ञानिक 'जी' एवं निदेशक का अतिरिक्त प्रभार (01.03.2019 से)

वैज्ञानिकगण

वैज्ञानिक 'जी'

डॉ. माधव कुमार (01.07.2018 से प्रभावी, 31.07.2018 अपराह्न को सेवा निवृत्त)
डॉ. राकेश चंद्र मेहरोत्रा (01.07.2018 से प्रभावी, 28.02.2019 अपराह्न को सेवा निवृत्त)
प्रो. मुकुंद शर्मा (01.07.2018 से प्रभावी, 25.04.2018 से 24.09.2018 तक लियन पर)

वैज्ञानिक 'एफ'

डॉ. (श्रीमती) अंजुम फ़ारुक़ी (01.07.2018 से)
डॉ. अमित कुमार घोष (01.07.2018 से)
डॉ. (श्रीमती) नीरु प्रकाश
डॉ. (श्रीमती) वंदना प्रसाद
डॉ. अनुपम शर्मा
डॉ. भगवान दास सिंह (31.12.2018 अपराह्न को सेवा निवृत्त)
डॉ. कमल जीत सिंह (31.07.2018 अपराह्न को सेवा निवृत्त)

वैज्ञानिक 'ई'

डॉ. राजेश अग्निहोत्री
डॉ. रतन कर
डॉ. (श्रीमती) बिनीता फर्तियाल
डॉ. अनिल कुमार पोखरिया
डॉ. ज्ञानेंद्र कुमार त्रिवेदी

वैज्ञानिक 'डी'

डॉ. साधन कुमार बसुमतारी
डॉ. (कु.) रूबी घोष (01.01.2019 से)
डॉ. पवन गोविल
डॉ. अभिजीत मजूमदार (01.01.2019 से)
डॉ. कृष्ण गोपाल मिश्रा
डॉ. श्रीकांत मूर्ति
डॉ. एस. सुरेश कुमार पिल्लई
डॉ. परमिंदर सिंह रण्होत्रा (01.07.2018 से)
डॉ. (श्रीमती) पॉलीन के. सबीना
डॉ. (श्रीमती) अंजू सक्सेना
डॉ. संतोष कुमार शाह
डॉ. हुकम सिंह
श्री वीरू कांत सिंह
डॉ. (कु.) वर्तिका सिंह
डॉ. बिस्वजीत ठाकुर
डॉ. (श्रीमती) अंजलि त्रिवेदी (01.01.2019 से)
डॉ. (श्रीमती) पूनम वर्मा (01.01.2019 से)

वैज्ञानिक 'सी'

डॉ. (श्रीमती) नेहा अग्रवाल
डॉ. शैलेश अग्रवाल
डॉ. (श्रीमती) दीपा अग्निहोत्री
डॉ. शेख नवाज़ अली
डॉ. आरिफ हुसैन अंसारी
डॉ. मनोज एम.सी.
डॉ. (कु.) रूबी घोष
डॉ. विवेश वीर कपूर
डॉ. कमलेश कुमार
डॉ. रुन्सी पॉल मैथ्यूज (01.07.2018 से)
डॉ. अभिजीत मजूमदार
डॉ. पी. मूर्तिकेय
डॉ. (श्रीमती) नीलम
डॉ. संतोष कुमार पाण्डे
डॉ. (श्रीमती) शिल्पा पाण्डे
डॉ. मो. फिरोज़ क़मर
डॉ. नीरज राय
डॉ. (श्रीमती) अनुमेहा शुक्ला
डॉ. सुनील कुमार शुक्ला
डॉ. (श्रीमती) आभा सिंह
डॉ. (श्रीमती) ज्योति श्रीवास्तव
डॉ. गौरव श्रीवास्तव
डॉ. (श्रीमती) स्वाती त्रिपाठी

(नाम 'उपनाम' के आधार पर अंग्रेजी के वर्णानुक्रम में हैं)

वैज्ञानिक 'बी'

डॉ. साज़िद अली
डॉ. मो. आरिफ़
डॉ. (कु.) अनसुइया भंडारी
डॉ. (श्रीमती) त्रिणा बोस
डॉ. प्रसन्ना के.
डॉ. नितेशकुमार नरेन्द्र खोंडे
डॉ. गुरूमूर्ति जी.पी.
डॉ. अरविंद कुमार सिंह
डॉ. (श्रीमती) योगमाया शुक्ला

तकनीकी कार्मिक

तकनीकी अधिकारी 'डी'

श्री मधुकर अरविंद
श्रीमती रीता बैनर्जी
श्री पवन सिंह कटियार
श्री तपन कुमार मंडल (31.8.2018 अपराह्न को सेवानिवृत्त)
श्री रतन लाल मेहरा
श्री रमेश चंद्र मिश्र
श्री प्रदीप मोहन
श्री विजय कुमार निगम (01.07.2018 से)
श्री विनोद कुमार सिंह
श्री विजय प्रताप सिंह
श्री योगेंद्र प्रताप सिंह

तकनीकी अधिकारी 'सी'

डॉ. सुबोध कुमार

तकनीकी अधिकारी 'बी'

डॉ. सैय्यद राशिद अली
श्री दिगंबर सिंह बिष्ट
श्री धीरेंद्र कुमार पाल
श्री धीरेंद्र शर्मा
डॉ. संजय कुमार सिंह

तकनीकी अधिकारी 'ए'

श्री सुमित बिष्ट
श्री ईश्वर चंद्र राही
श्रीमती नंदिता तिवारी

तकनीकी सहायक 'ई'

श्री अमृत पाल सिंह चड्ढा
डॉ. प्रसन्नता कुमार दास
डॉ. निलय गोविंद
श्री अवनीश कुमार (28.2.2019 अपराह्न को सेवानिवृत्त)
श्री सुभाष चंद्र सिंह
श्री मदन सिंह राणा
श्रीमती कीर्ति सिंह
श्री अजय कुमार श्रीवास्तव

तकनीकी सहायक 'डी'

श्री संदीप कुमार कोहरी
श्री पवन कुमार
श्री ईश्वर चंद्र शुक्ला
श्री जीतेन्द्र यादव

तकनीकी सहायक 'बी'

श्री जे. भास्करन
श्री अशोक कुमार शर्मा
कु. शिवाली श्रीवास्तव
श्रीमती रिचा तिवारी (लियन पर)
श्री राम उजागर
श्री राजाराम वर्मा

तकनीकी सहायक 'ए'

कु. अर्चना सोनकर

प्रशासनिक स्टाफ

रजिस्ट्रार

श्री संदीप कुमार शिवहरे

निजी सचिव

श्रीमती एम. जगत जननी

अनुभाग अधिकारी

श्रीमती रूचिता बोस
श्री हरी लाल
श्रीमती स्वप्ना मजूमदार
श्री के.पी. सिंह

स्टेनोग्राफर

श्री मुरुकन पिल्लई

हिंदी अनुवादक

श्री अशोक कुमार

सहायक

श्री मिश्री लाल
श्री एन. उन्नीकन्नन
श्री शैलेंद्र सिंह पंवार
श्री रामेश्वर प्रसाद
श्री गोपाल सिंह
श्री अविनाश कुमार श्रीवास्तव
श्रीमती रेनू श्रीवास्तव

(नाम 'उपनाम' के आधार पर अंग्रेजी के वर्णानुक्रम में हैं)

श्री कोशी थॉमस

प्रवर श्रेणी लिपिक

कु. चित्रा चटर्जी
श्री राहुल गुप्ता (19.07.2018 अपराह्न से)
कु. अनुपम जैन (19.07.2018 अपराह्न से)
श्रीमती सुधा कुरील
श्री राजेश कुमार मिश्रा
श्री मनोज सिंह (19.07.2018 अपराह्न से)
कु. मनीषा थारु

अवर श्रेणी लिपिक

श्री महेश नायर
श्रीमती विजया वेंकटेश्वरी

चालक (चतुर्थ)

श्री नफीस अहमद
श्री देवेंद्र कुमार मिश्र
श्री मदन मोहन मिश्र
श्री विजय प्रताप सिंह
श्री पुष्पेंद्र कुमार मिश्र

समूह 'घ' स्टाफ

मल्टी टास्किंग स्टाफ (II)

श्री के.सी. चंदोला (31.7.2018 अपराह्न को सेवानिवृत्त)
श्री कृष्ण कुमार बाजपेई
श्री राम धीरज
श्री धन बहादुर कुँवर
श्री मनी लाल पाल
श्री बाम सिंह
श्रीयुत श्रीराम सिंह

मल्टी टास्किंग स्टाफ (I)

श्रीमती भावना अवस्थी
श्री राजेश कुमार अवस्थी
श्रीमती बीना
श्री राम चन्दर
श्री विश्वनाथ शांताराम गायकवाड़
श्रीमती राम कली
श्री हरी किशन
श्री दीपक कुमार
श्री इंदर कुमार
श्री राजकुमार
श्री रमेश कुमार
श्री शैलेश कुमार
श्री सुनीत कुमार
कु. नंदिनी
श्री कैलाश नाथ
श्री मथुरा प्रसाद
श्री रवि शंकर
श्री अंकित प्रताप सिंह
कु. संध्या सिंह
श्री राम केवल यादव

परियोजना कार्मिक

बीरबल साहनी शोध अध्येता
कु. शुभांगी बरनवाल
कु. रिम्पी चेतिया
कु. हिमानी पटेल
श्री शुभांकर प्रमाणिक
श्री मो. शदमान
कु. प्रियंका सिंह

परियोजना स्टाफ

श्री महबूब आलम, कनिष्ठ शोध अध्येता
कु. माही बंसल, कनिष्ठ शोध अध्येता
श्रीमती ज्योत्सना दुबे, कनिष्ठ शोध अध्येता
कु. प्रियंका जोशी, कनिष्ठ शोध अध्येता (22.5.2018 अपराह्न से कार्यमुक्त)
श्री मसूद क़ैसर, कनिष्ठ शोध अध्येता
श्री राज कुमार, कनिष्ठ शोध अध्येता
श्री सलमान खान, कनिष्ठ शोध अध्येता
श्री आशीष कुमार मिश्रा, कनिष्ठ शोध अध्येता
श्री उत्तम पांडे, कनिष्ठ शोध अध्येता
श्री प्रेमराज उद्दंडम, कनिष्ठ शोध अध्येता
कु. अमूल्या सक्सेना, कनिष्ठ शोध अध्येता
कु. प्रियंका सेठ, कनिष्ठ शोध अध्येता
श्रीमती शालिनी शर्मा, कनिष्ठ शोध अध्येता
कु. साक्षी श्रीवास्तव, परियोजना सहायक
श्री सुमित सिंह, परियोजना सहायक
श्री प्रणव राज त्यागी (11.7.2018 अपराह्न से कार्यमुक्त)
श्रीमती नीलम मिश्रा, तकनीकी सहायक (31.05.2018 अपराह्न से कार्यमुक्त)

कनिष्ठ परियोजना अध्येता

कु. बैंसी डेविड सिंथाला (31.03.2019 अपराह्न से कार्यकाल पूर्ण)

वि.प्रौ.वि. इन्सपायर अध्येता

कु. रिकी डे
कु. इप्शिता रॉय
कु. स्तुति सक्सेना

(नाम 'उपनाम' के आधार पर अंग्रेजी के वर्णानुक्रम में हैं)

युवा विज्ञानी

डॉ. मयंक शेखर, वि.प्रौ.वि. द्वारा प्रायोजित परियोजना में युवा विज्ञानी (27.2.2019 अपराह्न से कार्यमुक्त)

डॉ. सुमन सरकार

डॉ. (श्रीमती) संध्या मिश्रा (15.3.2019 से त्यागपत्र)

वरिष्ठ शोध अध्येता बी.एस.आई.पी., पी–एच.डी कार्यक्रम के अंतर्गत स्वंय समर्थित वर्ग–II

श्री हुसैन शब्बर (सुपरवाइज़र डॉ. (श्रीमती) अंजू सक्सेना, वैज्ञानिक 'डी')

कनिष्ठ शोध अध्येता बी.एस.आई.पी., पी–एच.डी कार्यक्रम के अंतर्गत स्वंय समर्थित वर्ग–II

श्री योगेश कुमार यादव (31.5.2018 अपराह्न से कार्यमुक्त)

श्री सचिन कुमार

कनिष्ठ शोध अध्येता बी.एस.आई.पी., पी–एच.डी कार्यक्रम के अंतर्गत स्वंय समर्थित वर्ग–I

श्री मुकेश कुमार यादव

श्री अमित कुमार मिश्रा

कु. शचि बाजपेई (29.5.2018 अपराह्न से कार्यमुक्त)

श्री संजय कुमार सिंह गहलौत (सी.एस.आई.आर. के अंतर्गत अध्येतावृत्ति)

मुख्य अन्वेषक

डॉ. शमीम अहमद, मुख्य अन्वेषक / पश्च डॉक्टरीय अध्येता (27.2.2019 अपराह्न से कार्यमुक्त)

महिला विज्ञानी, महिला विज्ञानी योजना–ए के अंतर्गत (डब्ल्यूओएस–ए)

श्रीमती रूचिका बाजपेई

महिला विज्ञानी, वि.प्रौ.वि.,महिला विज्ञानी योजना–ए के अंतर्गत (डब्ल्यूओएस–ए)

डॉ. (श्रीमती) निवेदिता मेहरोत्रा

राष्ट्रीय पश्च डॉक्टरीय अध्येता

डॉ. अरिंदम चक्रबर्ती (23.7.2018 से प्रभावी; 27.2.2019 अपराह्न से कार्यमुक्त)

डॉ. चिन्नप्पा चोपारपु

डॉ. अखिलेश कुमार यादव (15.11.2018 से कार्यकाल पूर्ण)

डॉ. मत्यसेंद्र कुमार शुक्ला (31.5.2018 से त्यागपत्र)

नियुक्तियां

बीरबल साहनी शोध सहयोगी

डॉ. मयंक शेखर (28.2.2019 से)

डॉ. अरिंदम चक्रबर्ती (28.2.2019 से)

डॉ. सौरभ गौतम (01.3.2019 से)

डॉ. (कु.) रूपा घोष (05.3.2019 से)

डॉ. कमलेश सिंह माहार (27.2.2019 से)

डॉ. (कु.) दीपिका तिवारी (27.2.2019 से)

डॉ. (कु.) श्रेया मिश्रा (15.5.2019 से)

डॉ. शमीम अहमद (28.2.2019 से)

डॉ. (श्रीमती) संध्या मिश्रा (18.3.2019 से)

डॉ. (कु.) देबरती नाग (07.2.2019 से)

बीरबल साहनी शोध अध्येता

कु. प्रिया अग्निहोत्री (28.2.2019 से)

कु. दिव्या सिंह (01.3.2019 से)

कु. प्राचीता अरोड़ा (15.3.2019 से)

कु. शालिनी परमार (28.2.2019 से)

कु. पूजा तिवारी (27.2.2019 से)

श्री पवन कुमार सिंह (27.2.2019 से)

कु. हर्षिता भाटिया (05.3.2019 से)

कु. हर्षिता श्रीवास्तव (28.2.2019 से)

कु. सुप्रिया कुमारी (28.2.2019 से)

कु. काजल चंद्रा (01.3.2019 से)

सी.एस.ई.आर. के अंर्तगत वरिष्ठ शोध अध्येता

श्री सैयद अज़हरूद्दीन, (01.5.2018 पूर्वाह्न से)

श्री विक्रम सिंह, (14.5.2018 पूर्वाह्न से)

सी.एस.ई.आर. के अंर्तगत वरिष्ठ शोध सहयोगी (पूल विज्ञानी)

डॉ. अखिलेश कुमार यादव, (16.11.2018 पूर्वाह्न से)

कनिष्ठ शोध अध्येता बी.एस.आई.पी., पी–एच.डी कार्यक्रम के अंतर्गत वर्ग–II

कु. अंजली कुशवाहा (01.5.2018 से)

कु. सुप्रिया कुमारी (01.5.2018 से)

कु. हर्षिता श्रीवास्तव (01.8.2018 से)

कु. शालिनी परमार (21.8.2018 से)

कु. प्रिया अग्निहोत्री (30.7.2018 से)

कनिष्ठ शोध अध्येता बी.एस.आई.पी., पी–एच.डी कार्यक्रम के अंतर्गत वर्ग–I

श्री हिदायतुल्लाह (01.5.2018 से)

श्री मोहन कुमार (01.5.2018 से)

श्री सर्वेंद्र प्रताप सिंह (01.5.2018 से)

श्री लैमजिंगसंग थॉम्टे (14.5.2018 से)

वि.प्रौ.वि. इन्सपायर अध्येता (कनिष्ठ शोध अध्येता)

कु. शचि बाजपेई (30.5.2018 पूर्वाह्न से)

कु. लोपामुद्रा रॉय (04.9.2018 पूर्वाह्न से)

वि.प्रौ.वि. एस.ई.आर.बी. प्रायोजित परियोजना (कनिष्ठ शोध अध्येता)

श्री सुयश गुप्ता (30.8.2018 पूर्वाह्न से)

सी.एस.ई.आर.–यू.जी.सी. के अंतर्गत (कनिष्ठ शोध अध्येता)

श्री रवि शंकर मौर्या (17.1.2019 से)

श्री हर्ष कुमार (05.2.2019 से)

कु. रिचा राजपाल (28.3.2019 से)

कनिष्ठ शोध अध्येता

श्री योगेश कुमार (01.6.2018 पूर्वाह्न से)

कु. कोरॉबी सैकिया (12.9.2018 पूर्वाह्न से)

श्री अलोक कुमार मिश्रा (13.9.2018 पूर्वाह्न से)

कु. आकांक्षा त्यागी (25.9.2018 पूर्वाह्न से)

कु. देबिका देवड़ी (24.12.2018 पूर्वाह्न से)

विशिष्ट विज्ञानी

डॉ. आर.सी. मेहरोत्रा (01.3.2019 पूर्वाह्न से)

डॉ. बी.डी. सिंह (01.3.2019 पूर्वाह्न से)

डॉ. कमलजीत सिंह (01.3.2019 पूर्वाह्न से)

प्रोन्नतियां

वैज्ञानिक स्टाफ

डॉ. राकेश चंद्र मेहरोत्रा, वैज्ञानिक 'जी' (01.07.2018 से)

डॉ. माधव कुमार, वैज्ञानिक 'जी' (01.07.2018 से)

डॉ. मुकुंद शर्मा, वैज्ञानिक 'जी' (01.07.2018 से)

डॉ. अमित कुमार घोष, वैज्ञानिक 'एफ' (01.07.2018 से)

डॉ. (श्रीमती) अंजुम फ़ारुक़ी, वैज्ञानिक 'एफ' (01.07.2018 से)

डॉ. परमिंदर सिंह रण्होत्रा, वैज्ञानिक 'डी' (01.07.2018 से)

डॉ. रुन्सी पॉल मैथ्यूज, वैज्ञानिक 'सी' (01.07.2018 से)

डॉ. अभिजीत मजूमदार, वैज्ञानिक 'डी' (01.01.2019 से)

डॉ. (श्रीमती) अंजलि त्रिवेदी, वैज्ञानिक 'डी' (01.01.2019 से)

डॉ. (श्रीमती) पूनम वर्मा, वैज्ञानिक 'डी' (01.01.2019 से)

डॉ. (कु.) रूबी घोष, वैज्ञानिक 'डी' (01.01.2019 से)

तकनीकी स्टाफ

श्री विजय कुमार निगम, तकनीकी अधिकारी 'डी' (01.07.2018 से)

प्रशासनिक स्टाफ

कु. अनुपम जैन, प्रवर श्रेणी लिपिक (19.07.2018 अपराह्न से)

श्री राहुल गुप्ता, प्रवर श्रेणी लिपिक (19.07.2018 अपराह्न से)

श्री मनोज सिंह, प्रवर श्रेणी लिपिक (19.07.2018 अपराह्न से)

ग्रांट ऑफ एम.ए.सी.पी. (फाइनेंशियल अपग्रडेशन)

श्री गोपाल सिंह, सहायक (15.01.2016 से)

श्री विश्वनाथ शांताराम गायकवाड़, एम.टी.एस. 'I' (24.11.2015 से)

श्री रमेश कुमार, एम.टी.एस. 'I' (24.11.2015 से)

श्री राजेश कुमार अवस्थी, एम.टी.एस. 'I' (24.11.2015 से)

श्री इंदर कुमार, एम.टी.एस. 'I' (30.07.2017 से)

श्री दीपक कुमार, एम.टी.एस. 'I' (30.07.2017 से)

अतिरिक्त प्रभार

प्रो. सुनील बाजपेई, निदेशक (23.01.2018 से 22.07.2018 तक)

डॉ. राकेश चंद्र मेहरोत्रा, वैज्ञानिक 'जी' एवं निदेशक का अतिरिक्त प्रभार (23.07.2018 से)

डॉ. मुकुंद शर्मा, वैज्ञानिक 'जी' एवं निदेशक का अतिरिक्त प्रभार (01.03.2019 से)

लियन पर

डॉ. मुकुंद शर्मा, वैज्ञानिक 'जी' (25.04.2018 से दो वर्षों के लिए बनारस हिंदू विश्वविद्यालय,वाराणसी में प्रोफेसर के पद का कार्यभार ग्रहण किया)

प्रत्यावर्तन

डॉ. मुकुंद शर्मा, वैज्ञानिक 'जी' (लियन काल में बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी से 25.09.2018 अपराह्न से प्रत्यावर्तन पर बी.सा.पु.सं., लखनऊ आए)

त्यागपत्र

कु. शचि बाजपेई, कनिष्ठ शोध अध्येता, बी.एस.आई.पी., पी–एच. डी कार्यक्रम के अंतर्गत वर्ग–I (29.5.2018 अपराह्न)

डॉ. मत्यसेंद्र कुमार शुक्ला, राष्ट्रीय पश्च डॉक्टरीय अध्येता (31.5.2018)

श्रीमती नीलम मिश्रा, तकनीकी सहायक (31.5.2018 अपराह्न)

श्री प्रणव राज त्यागी, कनिष्ठ शोध अध्येता (11.7.2018 अपराह्न)

श्री आशीष कुमार मिश्रा, कनिष्ठ शोध अध्येता (30.11.2018 अपराह्न)

कु. शचि बाजपेई, वि.प्रौ.वि. इन्सपायर अध्येता (19.12.2018 पूर्वाह्न)

कु. आकांक्षा त्यागी, कनिष्ठ शोध अध्येता (11.03.2019 पूर्वाह्न)

कार्यमुक्त

कु. शचि बाजपेई, कनिष्ठ शोध अध्येता, बी.एस.आई.पी., पी–एच. डी कार्यक्रम के अंतर्गत वर्ग–I (29.5.2018 अपराह्न)

श्री योगेश कुमार, कनिष्ठ शोध अध्येता, बी.एस.आई.पी., पी–एच. डी कार्यक्रम के अंतर्गत वर्ग–II (31.5.2018 अपराह्न)

श्रीमती नीलम मिश्रा, तकनीकी सहायक (31.5.2018 अपराह्न)

डॉ. मत्यसेंद्र कुमार शुक्ला, राष्ट्रीय पश्च डॉक्टरीय अध्येता (31.5.2018)

श्री प्रणव राज त्यागी, कनिष्ठ शोध अध्येता (11.7.2018 अपराह्न)

डॉ. अखिलेख कुमार यादव, राष्ट्रीय पश्च डॉक्टरीय अध्येता

कु. प्रियंका जोशी, कनिष्ठ शोध अध्येता (25.5.2018)

कु. हर्षिता श्रीवास्तव, कनिष्ठ शोध अध्येता, बी.एस.आई.पी., पी–एच. डी कार्यक्रम के अंतर्गत वर्ग–II (28.2.2019 अपराह्न)

कु. सुप्रिया कुमारी, कनिष्ठ शोध अध्येता, बी.एस.आई.पी., पी–एच. डी कार्यक्रम के अंतर्गत वर्ग–II (28.2.2019 अपराह्न)

कु. शालनी परमार, कनिष्ठ शोध अध्येता, बी.एस.आई.पी., पी–एच. डी कार्यक्रम के अंतर्गत वर्ग–II (28.2.2019 अपराह्न)

डॉ. मयंक शेखर, युवा विज्ञानी (27.2.2019 अपराह्न)

डॉ. शमीम अहमद, मुख्य अन्वेषक / पश्च डॉक्टरीय अध्येता (27.2.2019 अपराह्न)

डॉ. अरिंदम चक्रबर्ती, राष्ट्रीय पश्च डॉक्टरीय अध्येता (27.2.2019 अपराह्न)

कु. बैंसी डेविड, कनिष्ठ परियोजना अध्येता (31.3.2019 अपराह्न)

सेवानिवृत्तियां

डॉ. माधव कुमार

डॉ. कमलजीत सिंह

श्री कैलाश चंद्र चंदोला

श्री तपन कुमार मंडल

डॉ. बी.डी. सिंह

डॉ. राकेश चंद्र मेहरोत्रा

श्री अवनीश कुमार

डॉ. माधव कुमार, वैज्ञानिक जी (31.07.2018 अपराह्न)

डॉ. कमलजीत सिंह, वैज्ञानिक एफ (31.07.2018 अपराह्न)

श्री कैलाश चंद्र चंदोला, एम.टी.एस. 'II' (31.07.2018 अपराह्न)

श्री तपन कुमार मंडल, तकनीकी अधिकारी 'डी' (31.08.2018 अपराह्न)

डॉ. बी.डी. सिंह, वैज्ञानिक एफ (31.12.2018 अपराह्न)

डॉ. राकेश चंद्र मेहरोत्रा, वैज्ञानिक जी (28.02.2019 अपराह्न)

श्री अवनीश कुमार, तकनीकी सहायक 'ई' (28.02.2019 अपराह्न)

निधन

श्री एन.के. खसनवीस, पूर्व अनुभाग अधिकारी 13.6.2018

प्रो. एच.वाई. मोहन राम, एफ.एन.ए., पूर्व अध्यक्ष, शासी मंडल, बी.सा.पु.सं., लखनऊ 18.06.2018

श्री वी.एस. पंवार, पूर्व तकनीकी सहायक 'ई' 27.09.2018

आरक्षण एवं रियायतें

संस्थान में भारत सरकार के आदेशों के अंतर्गत समूह 'क', 'ख', 'ग', एवं 'घ' पदों में सीधी भर्ती हेतु निर्धारित पदों में अनुसूचित जाति (एस सी), अनुसूचित जनजाति (एस टी), अन्य पिछड़ा वर्ग (ओ बी सी) एवं शारीरिक रुप से विकलांग व्यक्तियों के आरक्षण और रियायतों हेतु भारत सरकार द्वारा स्वायत्त संस्थानों हेतु लागू तथा समय–समय पर संशोधित सामान्य आरक्षण आदेशों का अनुपालन कर रहा है।

लेखा–परीक्षकों की रिपोर्ट

सेवा में,
शासी मंडल
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,
53, विश्वविद्यालय मार्ग, लखनऊ

वित्तीय विवरणों पर रिपोर्ट

1. हमने बीएसआईपी, लखनऊ के दिनांक 31 मार्च 2019 को समाप्त वर्ष के तुलन–पत्र तथा आय व व्यय लेखा तथा प्राप्ति व भुगतान खाता को लेखा–परीक्षित कर दिया है तथा महत्वपूर्ण खाता नीतियों और अन्य विवरणात्मक सूचना का सार संलग्न है।

वित्तीय विवरणों हेतु प्रबंधन का उत्तरदायित्व

2. इन वित्तीय विवरणों हेतु को बनाने प्रबधंन उत्तरदायी है जो भारत के चार्टरित लेखाकारों के सस्ंथान द्वारा जारी लेखा मानकों के अनुरुप सोसाइटी की वित्तीय स्थिति व वित्तीय पालन का सत्य एवं निष्पक्ष दृष्टि प्रदान करता है यह उत्तरदायित्व संस्थान की परिसंपत्तियों को संरक्षित रखने हेतु अधिनियम के प्रावधानों के तहत पर्याप्त लेखा अभिलेखों के रखरखाव तथा धोखाघड़ी व अन्य अनियमितताओं को बचाने व पता लगाने, उचित लेखा नीतियों के चयन व अनुप्रयोग निर्णय व आकलन लेने जो उचित व सविवेक हैं और पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रणों के रुपांकन, कार्यान्वयन व रखरखाव, जो लेखा अभिलेखों की शुद्धताव पूर्णता सुनिश्चित करने हेतु प्रभावी रुप से चालू थे, वित्तीय विवरण की विरचना व प्रस्तुतीकरण के प्रासंगिक जो सत्य एवं निष्पक्ष दृष्टि प्रदान करते हैं तथा सामग्री गलतबयानी से मुक्त हैं, चाहे धोखाधड़ीया गल़ती से हो, भी सन्निहित है।

लेखा–परीक्षकों का उत्तरदायित्व

3. हमारा दायित्व हमारी लेखा–परीक्षा के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर अपना दृष्टिकोण प्रस्तुत करना है, हमने अपनी लेखा–परीक्षा भारत के चार्टरित लेखाकारों के संस्थान द्वारा जारी लेखा मानकों के अनुरुप की। वे मानक चाहते हैं कि हम नैतिक आवश्यकता का पालन तथा क्या वित्तीय विवरण सामग्री गलतबयानी से मुक्त हैं के बारे में उचित विश्वसनीयता प्राप्त करने को लेखा–परीक्षा निष्पादित करते हैं।

4. वित्तीय विवरणों में राशि व प्रकटन के बारे में लेखा–परीक्षा प्रमाण प्राप्त करने की प्रक्रिया निष्पादित करना भी लेखा–परीक्षा में समाविष्ट है। लेखा–परीक्षकों के निर्णय पर अपनायी गई प्रक्रिया निर्भर करती हैं। वित्तीय विवरणों के सामग्री गलतबयानी के जोखिमों के मल्यांकन सहित, चाहे वह धाखेधड़ी या गल़ती से हो। उन जोखिम मूल्यांकनों को करने में, अभिकल्प लेखा–परीक्षा प्रक्रिया के उद्देश्य से जो परिस्थितियों में उचित हैं लेखा–परीक्षक कंपनी के बनाने में संगत आंतरिक नियंत्रण तथा वित्तीय विवरणों के निष्पक्ष प्रस्तुतीकरण पर विचार करता है, लेकिन कंपनी के आंतरिक नियंत्रण की प्रभाविता पर दृष्टिकोण प्रदान करने के उद्देश्य से नहीं। प्रयुक्त लेखा सिद्धांतों को मूल्यांकित करने तथा प्रबंधन द्वारा बनाए गए महत्वपूर्ण आकंलन और समग्र वित्तीय विवरण प्रस्तुतीकरण को मूल्यांकित करने में भी लेखा–परीक्षा शामिल है। हम विश्वास करते हैं कि हमारी लेखा–परीक्षा हमारे दृष्टिकोण हेतु एक उचित आधार प्रदान करती है।

5. हम विश्वास करते हैं कि हमने जो लेखा प्रमाण प्राप्त किया है, पर्याप्त है तथा हमारे लेखा दृष्टिकोण का आधार पर प्रदान करने को उचित है।

सुझाव

6. **संलग्न हमारी लेखा–परीक्षा रिपोर्ट के संलग्नक–क में हमारी अभ्युक्तियों के अधीन हमारे दृष्टिकोण और हमारे संज्ञान से तथा हमें प्रदत्त विवरणों के अनुसार,** उक्त लेखा, इस पर नोट के साथ पढ़ें अगर हो तो भारत में सामान्यतः स्वीकृत लेखा सिद्धातों को अभिपुष्टि में सत्य व निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रदान करते है।

   क) 31 मार्च 2019 को संपन्न सोसाइटी की कार्य विधि से सबंधित तुलन–पत्र के बारे में और

   ख) वर्ष की समाप्ति की तिथि को सोसाइटी के आय और व्यय लेखा पर अति व्यय के बारे में।

   ग) वर्ष की समाप्ति की तिथि को सोसाइटी को प्राप्ति एवं भुगतान खाते से सबंद्ध प्राप्तियों एवं भुगतान के बारे में।

अन्य विधिक एवं नियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

7. आयकर अधिनियम 1961 के खडं 12 क (ख) में यथापेक्षित

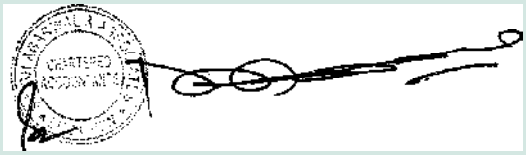
   क) हमने उक्त समस्त सूचनाएं तथा स्पष्टीकरण प्राप्त किए हैं जो हमारे संज्ञान तथा विश्वास के मुताबिक हमारी लेखा–परीक्षा के लिए जरुरी थे।

   ख) हमारे दृष्टिकोण से सोसाइटी द्वारा लेखा हेतु समुचित पुस्तिकाओं की व्यवस्था नियमतः की गई है जो हमारे दवा्रा इन पुस्तिकाओं से अभिपुष्ट है।

   ग) तुलन–पत्र, आय एवं व्यय, लेखा तथा प्राप्ति व भुगतान लेखा लखनऊ में मुख्य कार्यालय में सुस्थापित लेखा की पुस्तिकाओं के संगत है।

   घ) हमारे दृष्टिकोण से, वित्तीय लेन–देन में कोई भी प्रेक्षण नहीं है, वो सोसाइटी की कार्यप्रणाली पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकते हैं।

कृते सिंह अग्रवाल एवं सहयोगी
चार्टरित लेखाकार



मुकेश कुमार अग्रवाल
एफ सी ए, डी आई एस ए (आई सी ए आई)
साझेदार
सदस्यता संख्या –073355
यू डी आई एन 19073355 AAAAAK 9392

स्थान : लखनऊ

दिनांक : 25 जुलाई, 2019

संलग्नक 'क'

(31.3.2019 को समाप्त वर्ष हेतु लेखा–परीक्षा रिपोर्ट का उपाबद्ध एवं गठित भाग)

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ के लेखा पर टिप्पणी/लेखा–प्रेक्षण

ऋण एवं अग्रिम–

1. ऋण एवं अग्रिमों पर आंतरिक नियंत्राण समुचित नहीं है तथा उसे सुदृढ़ बनाने की जरूरत है। अग्रिमों के आवधिक समायोजन तथा अंतिम समायोजन/निपटान का प्रक्रम होना चाहिए। हमारे सत्यापन के दौरान देखा गया कि समुचित अभिलेख का रख–रखाव नहीं किया जा रहा है तथा अग्रिम आवधिक रूप से समायोजित/निर्णीत नहीं किए जाते हैं। संस्थान के साथ–साथ परियोजना लेखा स्तर पर सुदृढ़ीकरण आवश्यक है।

2. विविध शीर्षों के तहत 31.03.2019 तक काफी पहले से वसूली/समायोजन हेतु अनिर्णीत एवं लंबित अग्रिम (पूंजीगत शीर्ष), संस्थान स्तर पर इसके शीघ्र समायोजन की जरूरत है। इसका ब्यौरा निम्नवत है:

विवरण	वर्ष	राशि
केम्फरम इंडस्ट्रीज इंडिया	2014–2015 से	82,20,731.00
एलाइंस बुक सप्लायर्स, दिल्ली	2014–2015	2,00,883.89
मै. स्पैम ए/सी	कई वर्षों से	88,257.00
पर्किन एल्मर	2014–2015	3,96,435.00

3. मै. ट्रैक कार्गो लि., नई दिल्ली पर रू 7,75,635/– बकाया है। भण्डार अनुभाग द्वारा दी गई अनिर्णीत की सूची के अनुसार मै. ट्रैक कार्गो लि. पर रू 1,80,452/– अग्रिम है। रू 5,95,183/– के अंतर को पहचानने की जरूरत है। उपकरणवार उसका विवरण जानने की जरूरत है तथा लागत पूंजीकृत होनी है।

4. 'एलसी चार्जेज' में रू 2,83,230.52 बकाया है। उसका पूर्ण विवरण उपलब्ध नहीं है। संगत अग्रिमों के साथ इसके ब्रेक अप का अभिनिर्धारण होना चाहिए, जिससे इसको सही ढ़ग से पूंजीकृत किया जा सके।

5. ओरिएंटल इंश्योरेंस में रू 1,021/–(सी आर) बकाया है। ऐसा लगता है कि पिछले वर्षों में बीमा मूल्य का उचित पूंजीकरण नहीं किया गया था जिसके परिणामस्वरूप अग्रिम में नकारात्मक अवशेष है। इस संबंध में उचित कार्रवाई की जानी चाहिए।

6. अग्रिम की पंजिका नियमित आधार पर अद्येतित एवं समाधनाकृत नहीं है। 31.03.2019 को व्ययों हेतु अग्रिम के रूप में रू 42,86,062.45/– बकाया है जो नीचे दिए अग्रिमों में सन्निहित है जो एक वर्ष से अधिक से बकाया है तथा संस्थान स्तर पर इसके जल्दी समायोजन की आवश्यकता है। इसका विवरण निम्नवत है:

व्यक्ति/स्टाफ का नाम	से लंबित	राशि
डॉ. कमलेश कुमार	मई 2017 तथा जनवरी 2018	1,06,119.00
डॉ. मनोज एम सी	अक्टूबर 2017	95,000.00
डॉ. पी. मूर्तिकाय	जून 2017	1,25,000.00
डॉ. शिल्पा पाण्डेय	जुलाई 2017 तथा जनवरी 2018	2,24,003.00
श्री अशोक कुमार	फरवरी 2018	2,950.00
श्री राजेश कुमार मिश्रा	फरवरी 2018	1,15,500.00
जॉर्ज सोसायटी ऑफ इंडिया	2012–2013 से पूर्व	12,000.00

बैंक समायोजन विवरण

7. 31 मार्च 2019 को बैंक समायोजन विवरण, रू 34,63,193/– की राशि बिना सूची के क्रेडिट है जो रू 19,60,468/– सन्निहित है 03 महीनों से ज्यादा जमा है। इसी प्रकार बिना सूची के डेबिट में रू 3,34,036.32 है जिसमें वर्ष 2016–2017 से संबंधित रू 1,73,541.84 की 02 प्रविष्टियॉ शामिल हैं। इन प्रविष्टियों के ब्यौरे अभिनिर्धारित किए जाएँ तथा उपर्युक्त कार्रवाई की जाए।

परियोजना लेखा

8. पूंजीगत परिसंपत्तियों की खरीद के लिए किए गए अग्रिम को समायोजित नहीं किया गया है तथा परियोजना लेखा में व्यय के रूप में दर्ज किया गया है। उदाहरण के लिए, डॉ. नीलम की पिछले वर्षों की डीएसटी परियोजना में मै. लाइका माइक्रोसिस्टम को अग्रिम के रूप में रू 11,07,865/– का भुगतान किया गया था, लेकिन उसका निपटान अभी तक नहीं किया गया है। इसी तरह डॉ. बिनीता फर्तियाल की डीएसटी परियोजना में मै. डीसेल इलेक्ट्रॉनिक्स को रू 10,12,641/– तथा मै. ए.के.वी. इण्टरप्राइजेस को रू 9,66,424/– का भुगतान किया गया था लेकिन उसका निपटान नहीं किया गया था।

भण्डार तथा निर्माण एवं भवन

9. नियत कंपनियों की पंजिका एवं भण्डार पंजिका के रख रखाव एवं अद्यतनीकरण को पुष्ट करने की जरूरत है। नियत संपत्तियों पंजिका व भण्डार पंजिका के अनुसार नियत संपत्तियों के मूल्य नियत संपत्तियां अनुसूची से अवश्य मेल खाने चाहिए। उचित समाधान की आवश्यकता है तथा पंजिकाओं को नियमित रूप से अद्यतित करना चाहिए।

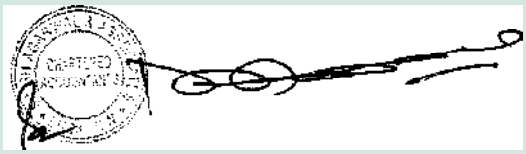
10. 31.03.2019 को समाप्त हुए वर्ष का अनुपभोज्य परिसंपत्तियॉ एवं उपभोज्य वस्तुओं का भौतिक सत्यापन अप्रैल 2018 में किया गया। सत्यापन के दौरान अचल संपत्ति का कोई सारांश नहीं बनाया गया। केवल एक प्रमाणपत्र की बही के मुताबिक भौतिक सत्यापन कर लिया गया है तथा कोई भी विसंगति नोटिस नहीं की गई है।

अन्य मुद्दे

11. मंथन कार्यशाला में प्राप्त निधि से रू 74,862/– का अधिव्यय किया गया था और 2017–2018 के बाद से इसे वसूली योग्य माना जा रहा है।

12. संबंधित अनुभाग द्वारा बनाए गए आधार कीर्तिमान के साथ अभिलेखों के अनुसार जी पी एफ अग्रिम के आवधिक समायोजन की कोई संभावना नहीं है।

कृते सिंह अग्रवाल एवं सहयोगी
चार्टरित लेखाकार



मुकेश कुमार अग्रवाल
एफ सी ए,डी आई एस ए (आई सी ए आई)
साझेदार
सदस्यता संख्या –073355
यू डी आई एन 19073355 AAAAAK 9392

स्थान : लखनऊ

दिनांक : 25 जुलाई, 2019

संलग्नक 'क'

(31.3.2019 को समाप्त वर्ष हेतु लेखा–परीक्षा रिपोर्ट का उपाबद्ध एवं गठित भाग)

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ

लेखा–परीक्षा प्रेक्षण – वित्तीय वर्ष 2018–2019

ऋण एवं अग्रिमः

	विवरण / प्रेक्षण	की गई कार्रवाई
1.	ऋण एवं अग्रिमों पर आंतरिक नियंत्राण समुचित नहीं है तथा उसे सुदृढ़ बनाने की जरूरत है। अग्रिमों के आवधिक समायोजन तथा अंतिम समायोजन / निपटान का प्रक्रम होना चाहिए। हमारे सत्यापन के दौरान देखा गया कि समुचित अभिलेख का रख–रखाव नहीं किया जा रहा है तथा अग्रिम आवधिक रूप से समायोजित / निर्णीत नहीं किए जाते हैं। संस्थान के साथ–साथ परियोजना लेखा स्तर पर सुदृढ़ीकरण आवश्यक है ।	1. अग्रिम पंजिका को अनुरक्षित किया जा रहा है और वित्तीय वर्ष 2019–2020 में संस्थान पर अग्रिमों / समायोजन की समय–समय पर समीक्षा की जा रही है।
2.	विविध शीर्षों के तहत 31.03.2019 तक काफी पहले से वसूली / समायोजन हेतु अनिर्णीत एवं लंबित अग्रिम (पूंजीगत शीर्ष), संस्थान स्तर पर इसके शीघ्र समायोजन की जरूरत है। इसका ब्यौरा निम्नवत हैः	2. वित्तीय वर्ष 2019–2020 में अग्रिमों के निपटान का काम चल रहा है।

विवरण	वर्ष	राशि	
केम्फरम इंडस्ट्रीज इंडिया	2014–2015 से	82,20,731.00	वित्तीय वर्ष 2019–2020 में अग्रिमों के निपटान का काम चल रहा है।
एलांइस बुक सप्लायर्स, दिल्ली	2014–2015	2,00,883.89	वित्तीय वर्ष 2019–2020 में अग्रिमों के निपटान का काम चल रहा है।
मै. स्पैम ए / सी	कई वर्षों से	88,257.00	वित्तीय वर्ष 2019–2020 में अग्रिमों के निपटान का काम चल रहा है।
पर्किन एल्मर	2014–2015	3,96,435.00	वित्तीय वर्ष 2019–2020 में अग्रिमों के निपटान का काम चल रहा है।

3.	मै. ट्रैक कार्गो लि., नई दिल्ली पर रू 7,75,635 / – बकाया है। भण्डार अनुभाग द्वारा दी गई अनिर्णीत की सूची के अनुसार मै मै. ट्रैक कार्गो लि. पर रू 1,80,452 / – अग्रिम है। रू 5,95,183 / – के अंतर को पहचानने की जरूरत है। उपकरणवार उसका विवरण जानने की जरूरत है तथा लागत पूंजीकृत होनी है।	3. अग्रिम निपटान का काम चल रहा है।
4.	'एलसी चार्जेज' में रू 2,83,230.52 बकाया है। उसका पूर्ण विवरण उपलब्ध नहीं है। संगत अग्रिमों के साथ इसके ब्रेक अप का अभिनिर्धारण होना चाहिए, जिससे इसको सही ढ़ग से पूंजीकृत किया जा सके।	4. 'एल सी चार्जेज' के समायोजन एवं पूंजीकरण का काम चल रहा है।
5.	ओरिएंटल इंश्योरेंस में रू 1,021 / –(सी आर) बकाया है। ऐसा लगता है कि पिछले वर्षों में बीमा मूल्य का उचित पूंजीकरण नहीं किया गया था जिसके परिणामस्वरूप अग्रिम में नकारात्मक अवशेष है। इस संबंध में उचित कार्रवाई की जानी चाहिए।	5. जरूरी कार्रवाई के लिए नोट किया गया।
6.	अग्रिम की पंजिका नियमित आधार पर अद्येतित एवं समाधनाकृत नहीं है। 31.03.2019 को व्ययों हेतु अग्रिम के रूप में रू 42,86,062. 45 / – बकाया है जो नीचे दिए अग्रिमों में सन्निहित है जो एक वर्ष से अधिक से बकाया है तथा संस्थान स्तर पर इसके जल्दी समायोजन की आवश्यकता है। इसका विवरण निम्नवत हैः	6. वित्तीय वर्ष 2019–2020 में अग्रिमों के निपटान का काम चल रहा है। सूची के अनुसार लंबित अग्रिम के निपटान की स्थिति दी गई है।

व्यक्ति / स्टाफ का नाम	से लंबित	राशि	व्यक्ति / स्टाफ का नाम	अनिपटित अग्रिम राशि
डॉ. कमलेश कुमार	मई 2017 तथा जनवरी 2018	1,061,19.00	डॉ. कमलेश कुमार	54,500.00

डॉ. मनोज एम सी	अक्टूबर 2017	95,000.00	डॉ. मनोज एम सी	95,000.00
डॉ. पी. मूर्तिकाय	जून 2017	1,25,000.00	डॉ. शिल्पा पाण्डेय	84,003.00
डॉ. शिल्पा पाण्डेय	जुलाई 2017 तथा जनवरी 2018	2,24,003.00	श्री राजेश कुमार मिश्रा	1,15,500.00
श्री अशोक कुमार	फरवरी 2018	2,950.00		
श्री राजेश कुमार मिश्रा	फरवरी 2018	1,15,500.00		
जॉर्ज सोसायटी ऑफ इंडिया	2012–2013 से पूर्व	12,000.00		

बैंक समायोजन विवरण

7.	31 मार्च 2019 को बैंक समायोजन विवरण, रू 34,63,193/– की राशि बिना सूची के क्रेडिट है जो रू 19,60,468/– सन्निहित है 03 महीनों से ज्यादा जमा है। इसी प्रकार बिना सूची के डेबिट में रू 3,34,036.32 है जिसमें वर्ष 2016–2017 से संबंधित रू 1,73,541.84 की 02 प्रविष्टियॉ शामिल हैं। इन प्रविष्टियों के ब्यौरे अभिनिर्धारित किए जाएँ तथा उपर्युक्त कार्रवाई की जाए।	7.	'एलसी चार्जेज' के समायोजन का काम चल रहा है तथा अद्यतित स्थिति निम्नवत है– सलाह के बिना क्रेडिट (अनिपटित) – रू 17,73,481.00 सलाह के बिना डेबिट– रू 3,34,036.00

परियोजना लेखा

8.	पूंजीगत परिसंपत्तियों की खरीद के लिए किए गए अग्रिम को समायोजित नहीं किया गया है तथा परियोजना लेखा में व्यय के रूप में दर्ज किया गया है। उदाहरण के लिए, डॉ. नीलम की पिछले वर्षों की डीएसटी परियोजना में मै. लाइका माइक्रोसिस्टम को अग्रिम के रूप में रू 11,07,865/– का भुगतान किया गया था, लेकिन उसका निपटान अभी तक नहीं किया गया है। इसी तरह डॉ. बिनीता फर्तियाल की डीएसटी परियोजना में मै. डीसेल इलेक्ट्रॉनिक्स को रू 10,12,641/– तथा मै. ए.के.वी. इण्टरप्राइजेस को रू 9,66,424/– का भुगतान किया गया था लेकिन उसका निपटान नहीं किया गया था।	8.	संस्थान स्तर पर अग्रिम पंजिका अनुरक्षित की जा रही है।

भण्डार तथा निर्माण एवं भवन

9.	नियत कंपनियों की पंजिका एवं भण्डार पंजिका के रख रखाव एवं अद्यतनीकरण को पुष्ट करने की जरूरत है। नियत संपत्तियों पंजिका व भण्डार पंजिका के अनुसार नियत संपत्तियों के मूल्य नियत संपत्तियां अनुसूची से अवश्य मेल खाने चाहिए। उचित समाधान की आवश्यकता है तथा पंजिकाओं को नियमित रूप से अद्यतित करना चाहिए।	9.	भविष्य के अनुपालन के लिए नोट किया गया तथा भण्डार एव क्रय अनुभाग को आवश्यक निर्देश दिए गए हैं।
10.	31.03.2019 को समाप्त हुए वर्ष का अनुपभोज्य परिसंपत्तियॉ एवं उपभोज्य वस्तुओं का भौतिक सत्यापन अप्रैल 2018 में किया गया। सत्यापन के दौरान अचल संपत्ति का कोई सारांश नहीं बनाया गया। केवल एक प्रमाणपत्रा की बही के मुताबिक भौतिक सत्यापन कर लिया गया है तथा कोई भी विसंगति नोटिस नहीं की गई है।	10.	भविष्य के अनुपालन के लिए नोट किया गया तथा भण्डार एव क्रय अनुभाग को आवश्यक निर्देश दिए गए हैं।

अन्य मुद्दे

11.	मंथन कार्यशाला में प्राप्त निधि से रू 74,862/– का अधिव्यय किया गया था और 2017–2018 के बाद से इसे वसूली योग्य माना जा रहा है।	11.	भविष्य के अनुपालन एवं आवश्यक कार्रवाई के लिए निर्देश दिए गए हैं।
12.	संबंधित अनुभाग द्वारा बनाए गए आधार कीर्तिमान के साथ अभिलेखों के अनुसार जी पी एफ अग्रिम के आवधिक समायोजन की कोई संभावना नहीं है।	12.	जी पी एफ पंजिका का समायोजन किया जा चुका है।

आशुतोष शुक्ला

(आशुतोष शुक्ला)
कृते लेखा अधिकारी

संदीप शिवहरे

(संदीप कुमार शिवहरे)
रजिस्ट्रार

वंदना प्रसाद

(डा. वंदना प्रसाद)
निदेशक

वित्तीय प्रपत्र का विवरण (गैर–लाभ संगठन)

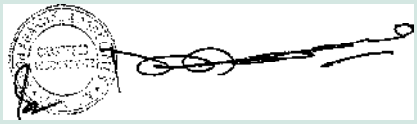
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ

31 मार्च 2019 को तुलन–पत्र

(राशि रूपये में)

विवरण	अनुसूची	चालू वर्ष	गत वर्ष
		31.3.2019	31.3.2018
सामग्री/पूँजी कोष तथा दायित्व			
सामग्री/पूँजी निधि	1	680,395,809.43	663,750,297.13
आरक्षित निधि तथा आय आधिक्य	2	3,210,903.00	33,210,903.00
चिह्नित/दान निधि	3	387,073,567.53	353,977,519.03
सुरक्षित ऋण तथा प्रतिभू	4	-	-
असुरक्षित ऋण तथा प्रतिभू	5	-	-
अस्थगित उधार दायित्व	6	-	-
चालू दायित्व एवं प्रावधानों	7	19,918,584.28	12,335,489.85
योग		**1,090,598,864.24**	**1,063,274,209.01**
संपत्तियाँ			
स्थायी संपत्तियाँ	8	222,431,143.75	202,708,507.71
चिह्नित/दान कोषों से निवेश	9	387,073,567.53	353,977,519.03
अन्य निवेश	10	64,798,113.00	63,317,239.00
चालू संपत्तियाँ, ऋण तथा अग्रिम इत्यादि	11	416,296,039.96	443,270,943.27
विविध व्यय			
(बट्टे खाते या समायोजित न होने पर)			
योग		**1,090,598,864.24**	**1,063,274,209.01**
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां	24		
आकस्मिक दायित्व तथा लेखाओं पर टिप्पणी	25		

कृते सिंह अग्रवाल एवं सहयोगी
चार्टरित लेखाकार



सीए. मुकेश कुमार अग्रवाल
(साझेदार)

(आशुतोष शुक्ला)
कृते लेखा अधिकारी

(संदीप कुमार शिवहरे)
रजिस्ट्रार

(डा. वंदना प्रसाद)
निदेशक

वित्तीय प्रपत्र का विवरण (गैर–लाभ संगठन)

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ

31 मार्च 2019 की अवधि/समाप्त हुए वर्ष का आय एवं व्यय लेखा

(राशि रूपये में)

विवरण	अनुसूची	चालू वर्ष	गत वर्ष
		2018–19	2017–18
आय			
विक्रय/सेवाओं से आय	12	1,591,838.10	900,052.00
अनुदान/सब्सिडी (ओ.बी., जमा खाता तथा पूँजी कोष से अंतरण)	13	412,884,000.00	339,893,000.00
शुल्क/अंशदान	14	-	-
निवेश से आय (कोष में अन्तरित चिह्नित/दान कोष से निवेश पर आय)	15	1,480,874.00	187,041.00
रॉयल्टी, प्रकाशन इत्यादि से आय	16	36,733.00	123,306.00
अर्जित ब्याज	17	8,287,812.00	16,452,893.50
अन्य आय/समायोजन	18	1,830,139.00	1,742,071.87
तैयार उत्पादों के स्टॉक में वृद्धि/(कमी) तथा प्रगति पर कार्य	19	-	-
योग (क)		**426,111,396.10**	**359,298,364.37**
व्यय			
स्थापना व्यय	20	311,507,548.00	254,369,607.00
अन्य प्रशासनिक व्यय इत्यादि	21	60,851,694.22	47,602,052.40
अनुदान, सब्सिडी इत्यादि पर व्यय	22	-	-
ब्याज	23	-	-
अवमूल्यन (अनुसूची 8 के संगत वर्ष की समाप्ति पर सकल योग)		37,106,641.58	31,213,963.26
योग (ख)		**409,465,883.80**	**333,185,622.66**
आय के व्यय से आधिक्य पर अवशेष **(क–ख)**		16,645,512.30	26,112,741.71
विशेष आरक्षित में अंतरण (प्रत्येक का विवरण दें)		-	-
पेंशन निधि में/से सामान्य आरक्षित में अंतरण		-	-
पूँजी कोष में लाई गई अधिशेष/अवशेष धनराशि		**16,645,512.30**	**26,112,741.71**
महत्वपूर्ण लेखा नीतियाँ	24		
आकस्मिक दायित्व तथा लेखाओं पर टिप्पणी	25		

कृते सिंह अग्रवाल एवं सहयोगी
चार्टरित लेखाकार

सीए. मुकेश कुमार अग्रवाल
(साझेदार)

(आशुतोष शुक्ला)
कृते लेखा अधिकारी

(संदीप कुमार शिवहरे)
रजिस्ट्रार

(डा. वंदना प्रसाद)
निदेशक

वित्तीय प्रपत्र का विवरण (गैर–लाभ संगठन)
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ
31 मार्च 2019 की अवधि/समाप्त हुए वर्ष की आय एवं अदायगी लेखा

(राशि रूपये में)

प्राप्तियाँ			भुगतान		
	चालू वर्ष	गत वर्ष		चालू वर्ष	गत वर्ष
	2018–19	2017–18		2018–19	2017–18
1. अथ शेष			**1. व्यय**		
क) नकद हाथ में	-	115.00	क) स्थापना व्यय (अनुसूची 20 के स गत)	311,507,548.00	254,369,607.00
ख) बैंक खाता पूँजी			ख) प्रशासनिक व्यय (अनुसूची 21 के संगत)	60,851,694.22	47,602,052.40
(i) चालू खाते में					
(ii) जमा खाते में	376,447,435.38	383,471,280.50			
(iii) दान जमा					
(iv) टीडीएस पर अन्य आय	340,444.00	305,157.00			
2. प्राप्त अनुदान			**2. विभिन्न परियोजनाओं हेतु निधि से भुगतान** (निधि अथवा परियोजना का नाम प्रत्येक परियोजना हेतु किए गए भुगतान विवरण के साथ दें) परिसंवाद व्यय	25,880,874.57	35,068,965.21
क) भारत सरकार से	412,884,000.00	339,893,000.00			
ख) राज्य सरकार से					
ग) अन्य स्रोतों से (विवरण)/(पूँजी तथा राजस्व व्यय हेतु अनुदान पृथकतः प्रदर्शित किया जाए)	-	-			
घ) जमा खाता					
3. निवेश से आय			**3. निवेश तथा जमा**		
क) चिह्नित/दान निधि			क) चिह्नित/दान निधि से		
ख) निजी निधि (प्रयुक्त)			ख) निजी निधि (अन्य निवेश)		
4. प्राप्त ब्याज			**4. अचल सम्पत्तियों तथा पूँजी कार्य प्रगति व्यय**		
क) बैंक जमा से	7,420,079.00	15,329,729.50	क) अचल पूँजी क्रय	56,829,277.62	43,561,001.09
ख) ऋण, अग्रिम इत्यादि से	867,733.00	1,123,164.00	ख) पूँजी कार्य प्रगति पर व्यय		
(i) प्रकाशनों से आय	36,733.00	123,306.00	**5. अधिशेष धन/ऋण की वापसी**		
(ii) विविध आय	1,830,139.00	1,742,071.87	क) भारत सरकार को		
(iii) सेवा विक्रय (परामर्शता)	1,591,838.10	900,052.00	ख) राज्य सरकार का		
(iv) समूह बीमा			ग) निधि के अन्य प्रदाताओं का		
6. उधार राशि	-	-	**6. वित्त प्रभार (ब्याज**		
7. कोई अन्य प्राप्ति (विवरण दें)	(1,634,243.00)	1,338,980.25	**7. अन्य भुगतान (उल्लेख करें)**		
(पेंशन अंशदान)			(i) स्टॉफ को अग्रिम	647,630.00	1,078,851.00
आरक्षित निधि से अंतरण	(30,000,000.00)	(25,000,000.00)	(ii) अर्जित धन वापसी	(22,660.00)	98,000.00
परियोजना से कुल आय	35,075,552.00	24,802,375.81	(iii) पाटों (पक्षकारों) को अग्रिम	31,626,660.84	65,409,665.89
टीडीएस रिफंड	-	-	(iv) पेंशन निधि		
(i) अग्रिम की वसूली	66,488,516.89	79,946,790.04	(v) आरक्षित एवं आधिक्य का अंतरण	-	-
(ii) अर्जित धन निवेश	-	-	**8. अंत शेष**	-	-
(iii) एफ.डी.आर. परिपक्वता			क) नकद हाथ में	-	-
			ख) बैंक शेष	-	-
			(i) चालू खाते में	-	-
			(ii) जमा खाते में	-	-
			(iii) बचत खाते में	383,653,670.12	376,447,435.38
			(iv) दान जमा खाते में	-	-
			(v) अनुदान पर अन्य टीडीएस	373,532.00	340,444.00
योग	**871,348,227.37**	**823,976,021.97**		**871,348,227.37**	**823,976,021.97**

कृते सिंह अग्रवाल एवं सहयोगी

सीए. मुकेश कुमार अग्रवाल
(साझेदार)

(आशुतोष शुक्ला)
कृते लेखा अधिकारी

(संदीप कुमार शिवहरे)
रजिस्ट्रार

(डा. वंदना प्रसाद)
निदेशक

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान
BIRBAL SAHNI INSTITUTE OF PALAEOSCIENCES

ISSN 0972-2726

army printing press
www.armyprintingpress.com
Lucknow (0522) 6565333