

# वार्षिक विवरणिका 2022-23



**बीरबल साहनी पुरविज्ञान संस्थान, लखनऊ**

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

# बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान

## एक नज़र में



प्रोफेसर बीरबल साहनी, एफआरएस, एक महान दूरदर्शी ने वर्ष 1946 में 'पुरावनस्पति विज्ञान' को एक विज्ञान के रूप में स्थापित करने के लिए 'पुरावनस्पतिविज्ञान संस्थान' की स्थापना की, जिसमें पौधों के जीवन की उत्पत्ति एवं विकास, जीवाश्म ईंधन की खोज सहित अन्य भू-वैज्ञानिक मुद्दों को सुलझाने में संस्थान की क्षमता की परिकल्पना की। शुरुआत में, संस्थान ने भूवैज्ञानिक समय अवधि के अंतर्गत पौधों के जीवाश्मों तथा उनसे संबंधित पहलुओं का अध्ययन करने पर बल दिया। हालांकि, संस्थान ने अपने अनुसंधान आयामों का दायरा बढ़ाया। वर्ष 2017 में कार्यक्षेत्र को विस्तार देते हुए इसका नाम बदलकर (बीरबल साहनी इंस्टीट्यूट ऑफ पेलियोसाइंसेज) कर दिया गया। जिसका मुख्य उद्देश्य एक पटल के तहत पुराविज्ञान को आगे बढ़ाने एवं देश की बढ़ती जरूरतों को पूरा करने के लिए प्रबलित रणनीतियों के साथ अधिक समग्र दृष्टिकोण को समायोजित करना है।

वैश्विक परिवर्तन के बीच, नए व्यापक जनादेश का लक्ष्य है -

- समय काल के माध्यम से जीवन की उत्पत्ति एवं विकास को समझना
- वर्तमान एवं गहन भूवैज्ञानिक अवधि में जलवायु परिवर्तन को समझना
- प्राचीन सभ्यता एवं मानव इतिहास को समझना
- तेल एवं कोयला उद्योग के लिए अन्वेषण कार्यक्रमों में पुराविज्ञान का अनुप्रयोग

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान मौलिक एवं प्रायोगिक अनुसंधान के रूप में एकीकृत नवीन विचारों के साथ एक समर्पित वैज्ञानिक टीम के माध्यम से अनुसंधान एवं विकास में उत्कृष्टता प्राप्त करने का प्रयास कर रहा है। मुख्य शोध कार्य में भूवैज्ञानिक अवधि के आधार पर जैविक विकास की समझ शामिल है।

प्रीकैम्ब्रियन जीवन के विविधीकरण, फ़ाइलोजेनेटिक ढांचे में गोंडवाना एवं सीनोज़ोइक वनस्पतियों की विविधता, वितरण, उत्पत्ति एवं विकास के बारे में ज्ञान प्राप्त करने पर बल दिया गया है, इसके साथ ही गोंडवाना तथा सीनोज़ोइक काल विभाजन के दौरान अंतः एवं अंतर-द्रोणिय सहसंबंध और उनके आर्थिक उपयोग के लिए गोंडवाना कोयले तथा सीनोज़ोइक लिग्नाइट की गुणवत्ता का मूल्यांकन करने के लिए जैविकशैलविज्ञान पर कार्य करना शामिल है। बीएसआईपी सतह एवं उपसतह अवसादों के सहसंबंध, भू-रसायन विज्ञान, कशेरुकी जीवाश्मिकी, पुराजीनोमिक्स तथा जीवाश्म ईंधन निक्षेप के लिए अनुकूल क्षेत्रों की खोज में मदद करने के लिए अनुक्रम जैवस्तरीकी, चुंबकस्तरीकी और भूकालक्रम को शामिल करने के लिए लगातार अन्वेषण एवं विविधता लाने की तरफ प्रयासरत है। चतुर्थमहाकल्प अवधि के दौरान जलवायु परिवर्तन एवं वनस्पति के बीच उसके संबंध को समझना भी बीएसआईपी में अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण अंश है। प्राचीन डीएनए विश्लेषण का उपयोग करके प्राचीन सभ्यताओं की उत्पत्ति तथा प्राचीनता, मानव इतिहास एवं उसके पश्चात् के हस्तक्षेपों का अध्ययन भी किया जा रहा है। यह उल्लेख करना उचित है कि बीएसआईपी न केवल पूरे भारत में बल्कि ध्रुवीय क्षेत्रों (आर्कटिक-अंटार्कटिक) में भी कार्य कर रहा है।

यह संस्थान कुछ प्रमुख अनुसंधान संस्थानों में शामिल है जहां उच्च स्तरीय अनुसंधान कार्य को सुविधाजनक बनाने के लिए एक ही छत के नीचे अत्याधुनिक सुविधाएं उपलब्ध हैं। संस्थान भू-रासायनिक विश्लेषणों के लिए टीएल/ओएसएल डेटिंग सिस्टम, आईआरएमएस, आईसीपी-एमएस, जीसी-एमएस, एक्सआरएफ, टीएफआईआर सिस्टम, पुराचुंबकीय प्रयोगशाला, डेण्ड्रोक्रोनोलोजी, कशेरुकी जीवाश्मिकी एवं प्रिपेरेशन प्रयोगशाला, प्राचीन डीएनए प्रयोगशालाएं, एफई-एसईएम प्रयोगशाला, कन्फोकल लेजर और रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी (सीएलएसएम) प्रयोगशाला एवं औद्योगिक सूक्ष्मजीवाश्मविज्ञान प्रयोगशाला से सुसज्जित है। संस्थान में शीघ्र ही क्लम्ब आइसोटोप प्रयोगशाला, एम्बर विश्लेषण प्रयोगशाला जैसी सुविधाओं की शुरुआत हो जाएगी। भू-विरासत और भू-पर्यटन प्रवर्धन केंद्र (सीपीजीजी) भी रूप में आ चुका है। इसके अलावा, संस्थान का संग्रहालय जीवाश्मों का एक समृद्ध भंडार है तथा यहां पर पुराविज्ञान पर आधारित साहित्य का एक समृद्ध संग्रह भी है।

संस्थान समय-समय पर राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक बैठकें आयोजित करता रहता है और अंतरराष्ट्रीय ख्याति की पत्रिका 'जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज' प्रकाशित करने के अलावा विशेष अवसरों पर कैटलॉग, एटलस, आदि भी प्रकाशित करता है।

संस्थान, वर्तमान में विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के अंतर्गत आने वाले विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), के तत्वावधान में एक स्वायत्तशासी अनुसंधान संगठन के रूप में कार्य कर रहा है।

# वार्षिक विवरणिका 2022-23



1946

**बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ**

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



## प्रकाशक

निदेशक

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,

53, विश्वविद्यालय मार्ग

लखनऊ -226007, उत्तर प्रदेश, भारत

दूरभाष : +91-522-2740470 / 2740413 / 2740411  
फैक्स : +91-522-2740485 / 2740098  
ई-मेल : director@bsip.res.in, rdcc@bsip.res.in  
वेबसाइट : <http://www.bsip.res.in>  
ISSN : 0972-2726

संकलन एवं संपादन: डॉ. अनुपम शर्मा, डॉ. अंजू सक्सेना, डॉ. विवेश वीर कपूर, डॉ. नेहा अग्रवाल एवं डॉ. प्रसन्ना के.

हिंदी संस्करण में सहयोग: डॉ. पूनम वर्मा, डॉ. स्वाति लिपाठी, डॉ. नीलम दास, डॉ. दिव्या कु. मिश्रा एवं श्री अजय कुमार श्रीवास्तव  
(राजभाषा कार्यान्वयन समिति)

सहयोग: श्री मधुकर अरविंद, श्री रतन लाल मेहरा एवं डॉ. सैयद राशिद अली

दृश्य: वैज्ञानिक गण एवं श्री दिगंबर सिंह बिष्ट (छाया चित्रण इकाई)

प्रस्तुति: अनुसंधान विकास एवं समन्वय प्रकोष्ठ (आरडीसीसी) एवं प्रकाशन प्रभाग

अनुवाद: श्री अशोक कुमार एवं श्रीमती पारूल दत्त सक्सेना

टंकण: श्री अजय कुमार श्रीवास्तव एवं श्रीमती पारूल दत्त सक्सेना

(पाठांतर होने की दशा में अंग्रेजी पाठ ही मान्य होगा)

प्रकाशित: सितंबर 2023

© बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ 226007, (उ.प्र.), भारत



# अनुक्रमणिका

|  |     |
|--|-----|
| बी.एस.आई.पी. एक नज़र में   | -   |
| प्रस्तावना   | 1   |
| संगठनात्मक विशिष्टता   | 3   |
| अनुसंधानिक विशिष्टता   | 4   |
| शासी मंडल  | 8   |
| अनुसंधान सलाहकार परिषद   | 9   |
| वित्त समिति  | 10  |
| भवन समिति  | 10  |
| हमारी विशेषज्ञता   | 11  |
| संगठनात्मक संरचना  | 12  |
| अनुसंधान   | 13  |
| सुविधाएँ   |     |
| एसईएम और ईडेक्स यूनिट  | 114 |
| उन्नत जैव शैल-भूरासायनिक प्रयोगशाला                                    | 115 |
| भू-रासायनिक और टीएल/ओएसएल सुविधा                                       | 116 |
| कशेरुकीजीवाश्मिकी तथा प्रसंस्करण प्रयोगशाला                            | 117 |
| पुराचुम्बकत्व प्रयोगशाला   | 118 |
| कन्फोकल लेजर स्कैनिंग माइक्रोस्कोप एवं रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रयोगशाला | 119 |
| औद्योगिक सूक्ष्मपुराजीवाश्मविज्ञान प्रयोगशाला                          | 120 |
| इकाइयाँ  |     |
| कंप्यूटर अनुभाग  | 122 |
| संग्रहालय  | 123 |
| ज्ञान संसाधन केन्द्र   | 126 |
| प्रकाशन  | 127 |
| राजभाषा की स्थिति  | 129 |
| बी.सा.पु.सं. कार्मिक   | 132 |
| नियुक्तियाँ  | 134 |
| पदोन्नति   | 134 |
| त्यागपत्र / कार्यमुक्त   | 135 |
| सेवानिवृत्ति   | 135 |
| निधन   | 135 |
| अन्य वैज्ञानिक स्टाफ एवं परियोजना शोध छात्र                            | 136 |
| गतिविधियाँ   |     |
| प्रोफेसर बीरबल साहनी की पुण्यतिथि                                      | 145 |
| द्वितीय पेलियोबॉटनीकल सोसायटी व्याख्यान                                | 145 |
| स्वच्छता कार्य योजना के अंतर्गत स्वच्छता पखवाड़े का समारोह             | 146 |
| हिंदी कार्यशाला व्याख्यान  | 147 |
| हर घर तिरंगा कार्यक्रम   | 147 |



|  |     |
|--|-----|
| भवन समिति की बैठक  | 148 |
| 8वां अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस समारोह  | 149 |
| आमंत्रित वैज्ञानिक व्याख्यान   | 150 |
| स्वतंत्रता दिवस समारोह   | 151 |
| राष्ट्रीय परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) जागरूकता कार्यक्रम   | 151 |
| हिंदी पखवाड़ा  | 151 |
| स्थापना दिवस समारोह  | 152 |
| शासी मंडल की बैठक  | 153 |
| तृतीय पेलियोबॉटनीकल सोसायटी आमंत्रित व्याख्यान   | 154 |
| स्वच्छता पर विशेष अभियान (डीएसटी)  | 155 |
| सतर्कता जागरूकता सप्ताह  | 156 |
| चतुर्थ पेलियोबॉटनीकल सोसायटी आमंत्रित व्याख्यान  | 157 |
| संस्थापक दिवस समारोह   | 157 |
| महिला सशक्तिकरण एवं सुरक्षा हेतु जागरूकता कार्यक्रम  | 158 |
| एसईआरबी-एक्सिलिरेट विज्ञान योजना के अंतर्गत “आपदा एवं जलवायु-समुत्थानशील पथ: अनुकूलन, शमन एवं सतत विकास” पर उच्चस्तरीय कार्यशाला | 159 |
| क्वाटरनरी अनुसंधानकर्ता संघ (एओक्यूआर) का तृतीय स्थापना दिवस समारोह  | 160 |
| भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव-2022 का पूर्वावलोकन  | 160 |
| क्वाटरनरी अनुसंधानकर्ता संघ (एओक्यूआर) की वार्षिक सार्वजनिक बैठक   | 161 |
| कोयला परामर्शता प्रयोगशाला की स्थापना हेतु शीर्ष समिति का दौरा   | 162 |
| गणतंत्र दिवस   | 163 |
| आईआईटी-रुड़की, नोएडा केंद्र में विचार-मंथन सत्र  | 164 |
| 7वीं पीएएमसी-भौमिकी बैठक   | 164 |
| अनुसंधान सलाहकार परिषद की बैठक   | 165 |
| राष्ट्रीय विज्ञान दिवस   | 166 |
| राष्ट्रीय भू-विरासत क्षेत्रीय कार्यशाला  | 167 |
| अंतरराष्ट्रीय स्कूल एवं विचार संगोष्ठी (एलईएम)   | 167 |
| बीएसआईपी शुक्रवार व्याख्यान श्रृंखला   | 168 |
| उन्नत गतिविधियां   | 169 |
| आरक्षण एवं रियायतें  | 174 |
| लेखा   | 175 |

## प्रस्तावना



बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान (बीएसआईपी), लखनऊ, उत्तर प्रदेश की वार्षिक विवरणिका (2022-2023) को प्रस्तुत करने में मुझे हार्दिक प्रसन्नता हो रही है। बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान लखनऊ, भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के तहत एक प्रमुख अनुसंधान केंद्र है, जो हमारी पृथ्वी के गहन काल एवं अभिनव जीवन तथा जलवायु अध्ययन से संबंधित वैज्ञानिक विषय में अनुसंधान के लिए समर्पित एक अद्वितीय संस्थान है। संस्थान के प्रारंभिक चरण के दौरान संस्थान के संस्थापक द्वारा कल्पना की गई थी कि बीएसआईपी आम तौर पर अन्य सम्बद्ध जीवन संरचना से संलग्न अनुप्रयुक्त पक्ष के अलावा पुरावानस्पतिक (जीवाश्म पौधों पर अध्ययन) एवं उससे संबंधित पहलुओं पर अध्ययन कर रहा था। आधुनिक प्रौद्योगिकी एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण में प्रगति के चलते, संस्थान ने अंतर्विषयक एवं व्यवहारिक शोध क्षेत्र में अपने को आगे बढ़ाया है। वर्तमान में, अनुसंधान का मुख्य उद्देश्य समय के सापेक्ष जीवन की उत्पत्ति, विकास, पुराजैवविविधता, पुरापर्यावरण, प्राचीन सभ्यताओं एवं हाइड्रोकार्बन अन्वेषण में पुराविज्ञान के अनुप्रयोग को समझना है। वांछित अनुसंधान उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए, वर्ष 2022-2023 में वैज्ञानिक गतिविधियों एवं कई महत्वपूर्ण अग्रणी अनुसंधान क्षेत्रों का ग्यारह अनुसंधान विषयों की छत्र-छाया के तहत पुनर्गठन किया गया: पृथ्वी पर 4.6 अरब वर्षों से विभिन्न जीवन रूपों की उत्पत्ति एवं विकास को समझना; पृथ्वी के इतिहास के विभिन्न खंडों में जैविक आवृत एवं अजैविक चिन्हों को समझना; क्रिटेशियस तथा पैलियोजीन के दौरान जैवसमुच्चय, पुराजैवभौगोलिक परिदृश्य एवं जलवायु घटनाएं; भारतीय मानसून अर्थात् हिमालय के उन्नयन को समझना; हाइड्रोकार्बन अन्वेषण में जैवचिन्हक तथा कोयला शैलविज्ञान का उपयोग; वनस्पति एवं जलवायु परिवर्तन के संबंध में हिमालय की गतिविज्ञान; मानव विकास एवं प्रवास के संदर्भ में क्वाटरनरी मानसून परिवर्तनशीलता तथा जलवायु परिवर्तन; समुद्री अभिलेखों से महासागर गतिविज्ञान को समझना; पुरातत्त्वव्यवस्थाविज्ञान तथा पैलियोजीनोमिक्स; एस्ट्रोबायोलॉजी; चरम पर्यावरण में जीवन; अनुसंधान क्षमताओं को बढ़ाने के लिए परिष्कृत उपकरणों की स्थापना एवं विश्लेषणात्मक तकनीकों का विकास।

बीएसआईपी के वैज्ञानिकों के सम्मिलित प्रयास से अंतर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त उच्च प्रभाव वाली पत्रिकाओं में प्रकाशनों की संख्या एवं गुणवत्ता में परिलक्षित होते हैं। इसके अलावा, कई वैज्ञानिकों को राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों जैसे डीएसटी-एसईआरबी, एमओईएस, ओएनजीसी, एनसीपीओआर, ब्रिस्टल विश्वविद्यालय (यू.के), इनका तथा विभिन्न राज्य एजेंसियों द्वारा वित्त पोषित प्रायोजित परियोजनाओं के रूप में अनुदान प्राप्त हुआ है जिन्होंने आंतरिक अनुसंधान परियोजनाओं के अलावा निधि अर्जित करने एवं अन्य पहलुओं पर शोध हेतु मदद की है। इसके अलावा, बीएसआईपी परामर्श सेवाओं द्वारा निधि अर्जित करने में अंतर्निहित है। संगठन के वैज्ञानिक प्रयासों की दृश्यता बढ़ाने हेतु संस्थान के वैज्ञानिकगण राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों, कार्यशालाओं, संगोष्ठियों में सक्रिय रूप से भाग ले रहे हैं। हाल के वर्षों में, बीएसआईपी देश भर में भू-धरोहर संरक्षण को बढ़ावा देने की दिशा में सक्रिय रूप से पहल कर रहा है। इस संबंध में, संस्थान ने वन विभाग, झारखंड के सहयोग से मंड्रो (जिला साहिबगंज, झारखंड) में एक जीवाश्म पार्क की अवधारणा की है। 30 जून 2022 को झारखंड के माननीय मुख्यमंत्री (श्री हेमंत सोरेन) द्वारा “राजमहल जीवाश्म संग्रहालय और व्याख्या केंद्र” सहित मंड्रो जीवाश्म पार्क का उद्घाटन किया गया। इसके साथ ही, बीएसआईपी ने खादिर द्वीप (कच्छ जिला, गुजरात) में जीवाश्म काष्ठ के जीर्णोद्धार कार्यों में भी विशेषज्ञता प्रदान की है। इसके अतिरिक्त, जीवाश्म पार्कों के विकास के संदर्भ में भू-संरक्षण के उद्देश्य को आगे बढ़ाने के लिए बीएसआईपी के वैज्ञानिकों की विभिन्न टीमों केन्द्र तथा राज्य सरकार की एजेंसियों के साथ चर्चा में सक्रिय रूप से शामिल रही हैं। उदाहरण के तौर पर, समुद्री जीवाश्म पार्क (मनेन्द्रगढ़ जिला, छत्तीसगढ़ राज्य), सलखान जीवाश्म पार्क (सोनभद्र जिला, उत्तर प्रदेश), डायनासोर जीवाश्म राष्ट्रीय उद्यान बाग (धार जिला, मध्य प्रदेश) तथा बालासिनोर (गुजरात) में अनुसंधान केंद्र और डायनासोर जीवाश्म पार्क का चरण-3 विकास आदि सम्मिलित हैं।

बीएसआईपी ने अपनी स्थापना के बाद से एक लम्बी यात्रा तय की है तथा अपनी कार्य-प्रणाली में भारी बदलाव किए हैं। वित्तीय वर्ष 2022-2023 में, बीएसआईपी ने परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय (हैदराबाद); भारतीय भू-चुंबकत्व संस्थान (आई.आई.जी.), नवी मुंबई तथा ऑयल इंडिया लिमिटेड, असम



जैसे विभिन्न संगठनों के साथ समझौता-ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए हैं। इसके अलावा, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (जी.एस.आई.) एवं तेल और प्राकृतिक गैस निगम (ओ.एन.जी.सी.) तथा अन्य प्रमुख संस्थानों के साथ चल रहे समझौता-ज्ञापन वित्तीय सहायता उत्पन्न करने के अतिरिक्त महत्वपूर्ण अनुसंधान उद्देश्यों का समाधान करने के साथ ही ज्ञान साझा करने में सहायता कर रहे हैं। इसके साथ-साथ, संस्थान में बीएसआईपी-एसीएसआईआर का संयुक्त पीएचडी कार्यक्रम शोधकर्ताओं तथा पर्यवेक्षक वैज्ञानिकों दोनों के लिए महत्वपूर्ण है।

विस्तारित अनुसंधान अधिदेश के अनुरूप, संस्थान के बहुमंजिला भवन का निर्माण कार्य प्रगति पर है। निर्माण कार्य उचित समय पर है तथा निकट भविष्य में वैज्ञानिकों एवं शोध छात्रों की बढ़ती संख्या को समायोजित करते हुए परिसर में नई अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं की स्थापना बीएसआईपी समुदाय को काफी लाभान्वित करेगी। चूंकि संस्थान ने अपने उद्देश्यों और लक्ष्य पूर्ति हेतु एक एकीकृत और बहु-अनुशासनात्मक दृष्टिकोण अपनाया है, इस प्रकार, कई विश्लेषणात्मक सुविधाओं का विकास प्रगति पर है। उदाहरणार्थ जीवाश्म तथा भूवैज्ञानिक नमूनों के 3डी पुनर्निर्माण में सहायता हेतु संस्थान में एक माइक्रो-सीटी राष्ट्रीय सुविधा विकसित करने के लिए अत्याधुनिक माइक्रो-कंप्यूटेड टोमोग्राफी (माइक्रो-सीटी) उपकरण की खरीद के आदेश दिए गए हैं। एक बार स्थापित होने के बाद यह डेटा संग्रह, डेटा साझाकरण तथा सार्वजनिक पहुंच के लिए एक किफायती व्यवस्था होगी। संस्थान ने अपनी मौजूदा विश्लेषणात्मक सुविधा को बढ़ाने की दिशा में आई.आर.एम.एस और एक गैस बेंच परिधीय की खरीद के भी आदेश दिए हैं। इसके अलावा, संस्थान हाइड्रोकार्बन उद्योग की जरूरतों को पूरा करने के लिए कोयला गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए एक अत्याधुनिक प्रयोगशाला के विकास से भी जुड़ा हुआ है।

वैज्ञानिक, तकनीकी एवं प्रशासनिक कर्मचारियों के सामूहिक प्रयासों के परिणामस्वरूप विभिन्न अनुसंधान एजेंसियों, विश्वविद्यालयों, वित्त पोषण स्रोतों और संबंधित अनुसंधान एवं विकास इकाइयों हेतु उपयोगी डेटा प्रोफाइल का संचय किया गया। इस आलेख (डाक्यूमेंट्स) में वर्ष 2022-2023 हेतु लक्षित समग्र उपलब्धियाँ और गतिविधियाँ सम्मिलित हैं। अंतर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र, संस्थान द्वारा इस अवधि में अनुसंधान सम्बन्धी योगदान को परिलक्षित करता है। इस आलेख (डाक्यूमेंट्स) में विभिन्न शोध, प्रशासनिक, उन्नत गतिविधियों एवं कल्याणकारी उपायों में महत्वपूर्ण उपलब्धियों को भी सम्मिलित किया गया है।

मैं विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डी.एस.टी.), भारत सरकार, संस्थान के शासी मंडल (जी. बी.) एवं अनुसंधान सलाहकार परिषद (आर.ए.सी.) के निरंतर सहयोग हेतु अपना हार्दिक धन्यवाद व्यक्त करता हूँ।

मैं संस्थान के अनुसंधान विकास एवं समन्वय प्रकोष्ठ (आर.डी.सी.सी.) का इस आलेख को तैयार करने में सहायता हेतु कृत्यज्ञता व्यक्त करता हूँ। संस्थान के सभी वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारी सदस्यों को इस दौरान उनकी समग्र उपलब्धि के लिए भी धन्यवाद देता हूँ। मुझे आशा है कि इनके निरंतर प्रयासों से संस्थान सभी आयामों में इसी प्रकार प्रगतिशील रहेगा।

महेश जी. ठक्कर  
(निदेशक)





# संगठनात्मक विशिष्टता

- संस्थान के वैज्ञानिकों ने अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में 100 शोध लेख प्रकाशित किए हैं, जिनकी गणना प्रति वैज्ञानिक 5 के औसत प्रभाव कारक तथा 307.72 के कुल प्रभाव कारक के साथ की गई है।
- संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा बीस प्रायोजित परियोजनाएं ली गयी हैं। जिन्हे डीएसटी-एसईआरबी, एमओईएस, ओएनजीसी, एनसीपीओआर, ब्रिस्टल विश्वविद्यालय (यूके), INQUA (इनक्वा) तथा विभिन्न राज्य एजेंसियों जैसे राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय संगठनों द्वारा वित्त पोषित किया गया है।
- भारत सरकार की स्वच्छता कार्य योजना 2022-2023 के अनुसार, 01 से 15 मई, 2022 तक बीएसआईपी में स्वच्छता प्रतिज्ञा, प्रशोत्तरी प्रतियोगिता, वृक्षारोपण कार्यक्रम एवं स्वच्छता अभियान जैसे कार्यक्रमों की श्रृंखला के साथ स्वच्छता पखवाड़ा का एक पाक्षिक उत्सव आयोजित किया।
- भारत सरकार के “हर घर तिरंगा” कार्यक्रम के तहत 14 जून, 2022 को बीएसआईपी में मौखिक व्याख्यान, कविता पाठ ‘कविता पथ’ जैसे कार्यक्रमों की एक श्रृंखला आयोजित की गई।
- संस्थान के भू-विरासत संरक्षण प्रयासों के तहत, बीएसआईपी ने वन विभाग, झारखंड के सहयोग से मंड्रो (जिला साहिबगंज, झारखंड) में एक जीवाश्म पार्क की परिकल्पना की। 30 जून 2022 को झारखंड के माननीय मुख्यमंत्री (श्री हेमंत सोरेन) द्वारा “राजमहल जीवाश्म संग्रहालय और व्याख्या केंद्र” सहित मंड्रो जीवाश्म पार्क का उद्घाटन किया।
- संस्थान के स्थापना दिवस (10 सितंबर, 2022) पर हिंदी पत्रिका “पुराविज्ञान स्मारिका” का पहला अंक जारी किया गया।
- संस्थान के आउटरीच कार्यक्रम के तहत, लखनऊ एवं आस-पास के क्षेत्रों के विभिन्न स्कूलों/कॉलेजों/विश्वविद्यालयों के सौ से अधिक छात्रों ने बीएसआईपी संग्रहालय और विभिन्न अत्याधुनिक प्रयोगशाला सुविधाओं का दौरा किया।
- महिला एवं बाल विकास मंत्रालय, भारत सरकार के निर्देशानुसार 25 नवंबर से 10 दिसंबर, 2022 तक बीएसआईपी परिसर में “महिला सशक्तिकरण और सुरक्षा के लिए जागरूकता कार्यक्रम” विषय पर विभिन्न कार्यक्रम आयोजित किए गए।
- एसईआरबी-एक्सिलरेट विज्ञान योजना के तहत 7 से 13 दिसंबर, 2022 तक बीएसआईपी में “आपदा और जलवायु-लचनशील पथ: अनुकूलन, शमन एवं सतत विकास” पर एक उन्नत कार्यशाला का आयोजन किया गया।
- पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) की 7वीं पीएएमसी-भौमिकी (जिओसाइंसेज) बैठक 23 से 24 फरवरी, 2023 तक बीएसआईपी में आयोजित की गई।
- बीएसआईपी (संस्थान) ने जीवाश्म एवं भू-वैज्ञानिक नमूनों की 3डी पुनर्संरचना में मदद हेतु संस्थान द्वारा माइक्रो-सीटी राष्ट्रीय सुविधा विकसित करने के लिए अत्याधुनिक माइक्रो-कंप्यूटेड टोमोग्राफी (माइक्रो-सीटी) उपकरण का ऑर्डर दिया गया है। एक बार स्थापित होने के बाद यह उपकरण डेटा संग्रहण, डेटा साझाकरण तथा सार्वजनिक आउटरीच हेतु एक किफायती पद्धति होगी।
- संस्थान ने अपनी मौजूदा विश्लेषणात्मक सुविधा को बढ़ाने के प्रयास हेतु आईआरएमएस एवं गैस बेंच पेरिफेरल का भी आदेश दिया है।
- संस्थान हाइड्रोकार्बन उद्योग की आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु कोयला गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए एक अत्याधुनिक प्रयोगशाला के विकास की ओर अग्रसर है।
- संस्थान की बहुमंजिला इमारत का निर्माण प्रगति पर है और बीएसआईपी के विस्तारित अनुसंधान अधिदेश के अनुरूप, उपयुक्त समय पर है।



# अनुसंधान विशिष्टता

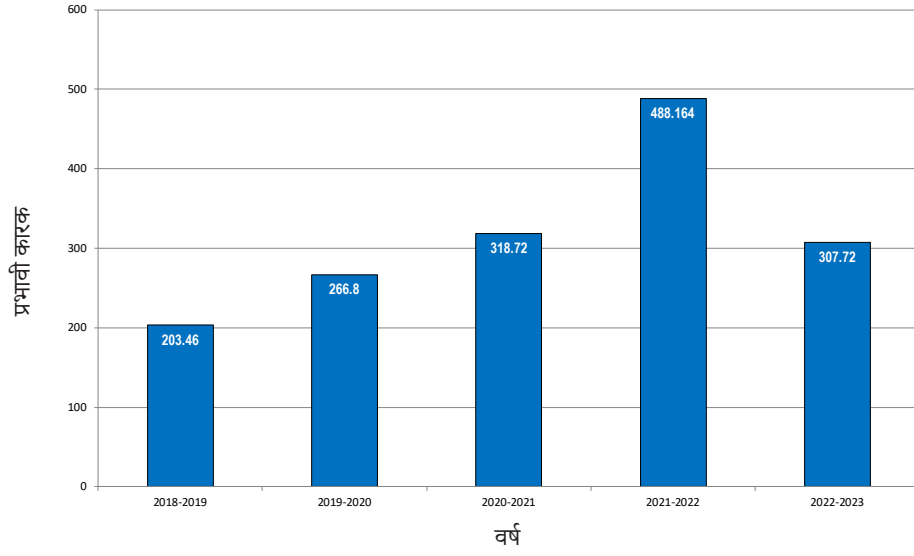
- हाइड्रोकार्बन क्षमता हेतु रोहतासगढ़ (मध्य प्रदेश) से शैल एवं चूनापत्थर के नमूनों का विश्लेषण किया गया। अध्ययन क्षेत्र में रोहतासगढ़ चूनापत्थर की जैविक समृद्धि, केरोजेन प्रकार, थर्मल परिपक्वता अल्प से अनुकूल हाइड्रोकार्बन उत्पादन क्षमता को दर्शाता है।
- बेहतर अंतर-क्षेत्रीय सहसंबंधों तथा पुराभौगोलिक पुनर्रचना हेतु गोंडवाना में पर्मियन यूस्टैटिक परिवर्तनों का अध्ययन द्वारा चित्रण किया गया। अध्ययन ने पुरानिक्षेपणीय मॉडल प्रस्तुत किया जिसके तहत निचले बराकर शैलसमूह के दौरान विभिन्न पुष्प समुच्चय पर बल दिया गया तथा जो राजहरा कोयला-खदान में स्थूल कोयला संस्तरों के लिए उत्तरदायी रहे होंगे। आंकड़े ने शीर्ष खंड (आरडीबी-1) के लिए मृदु जल के वातावरण का एवं निचले स्तर पर हल्के अलवण जल वाले वातावरण का खुलासा किया। अध्ययन बराकर शैलसमूह के निक्षेपण के दौरान एवं दलदली वनस्पतियों के साथ घने जंगलों की घटना तत्पश्चात समुद्री प्रवेश की पुष्टि करता है।
- भारत के टेथियन हिमालय के स्पीति क्षेत्र में ताक्चे शैलसमूह के ऑर्डोविशियन चूनापत्थर पांशुप्रस्तर पर एक अध्ययन में गैर-कैल्सीफाइड समुद्री मैक्रोएल्गो, ब्राचिओपोड्स, गैस्ट्रोपोड्स, टेंटाकुलिटोइड्स और कुछ अनुपथ जीवाश्मों की पहचान की गई। यह अध्ययन भारतीय उपमहाद्वीप के टेथियन क्षेत्र में ऑर्डोविशियन स्तर से पहले विविध मैक्रोएल्गल अभिलेख का प्रतिनिधित्व करता है।
- पश्चिमी भारत के बीकानेर-नागौर द्रोणी से स्रोत-विशिष्ट टरपेनॉइड जैवचिन्हक की पहली रिपोर्ट प्राप्त की। एरोकेरिया हेतु एक महत्वपूर्ण कीमोटैक्सोनोमिक चिन्हक भी मिली है, जिसने भारतीय पैलियोजीन वर्षा वनों में शंकुधारी तत्वों के भी साक्ष्य प्रदान किए हैं।
- अध्ययन के दौरान पश्चिमी राजस्थान के प्रारम्भिक पैलियोजीन काल के भूरा-कोयला का विश्लेषण किया, जहां पहले आवृत्तबीजी का प्रभुत्व था। अध्ययन में ट्रेकिडल पिट, स्थूल-बीजाणुओं तथा विशिष्ट जैवचिन्हक अवयवों के आधार पर पिट के निर्माण में अनावृत्तबीजी की महत्वपूर्ण भूमिका को भी प्रदर्शित किया गया। कुछ विश्लेषणों ने निक्षेपण विन्यासों में वन-अग्नि की घटना का अनुमान लगाया।
- भारत में प्रारंभिक पैलियोसीन से प्राप्त फाइकस जीवाश्मों ने इस वनस्पति वंश के प्रारंभिक विविधरूपण में भारतीय प्लेट की महत्वपूर्ण भूमिका पर बल दिया है। अध्ययन से पता चलता है कि इस वंश का प्रमुख प्रसार पैलियोसीन तथा मायोसीन के मध्य हुआ।
- लेग्यूम महत्वपूर्ण खाद्य फसलें हैं तथा भविष्य में विश्व स्तर पर गर्म जलवायु में उनके अस्तित्व को समझना महत्वपूर्ण है। मेघालय के ~56 मिलियन वर्ष पूर्व अवसाद से लेग्यूम फल का पता लगा। यह खोज लेग्यूमस की विकासीय पारिस्थितिकी को समझने में महत्वपूर्ण है जब पृथ्वी अधिक गर्म थी तथा सांद्रता वर्तमान की तुलना में 1000 पीपीएम से अधिक थी।
- मायोसीन से एशिया के प्राचीनतम अल्फाइड झींगा के लगभग 22 मिलियन वर्ष पूर्व के अभिलेख प्राप्त हुए हैं। सहवर्ती सूक्ष्मजीवजात रिकॉर्ड में विभिन्न प्रकार की मछलियाँ, ओस्ट्रोकोइड्स के विविध समुच्चय शामिल हैं। अवसादों का रासायनिक विश्लेषण उथले समुद्री पर्यावरण को सुझाता है। अन्वेषण ने अल्फियस एवं गोबिड्स (ओटोलिथ पर आधारित) की सहवर्ती प्राप्ति के साथ-साथ प्राचीन जीवाश्म के साक्ष्य प्रदान किये हैं। जिसने यह साबित किया है कि इन पशु समूहों के भीतर पारस्परिक संबंध एक्रिटेनियन द्वारा विकसित किया गया था।
- क्यूलोन शैलसमूह, दक्षिण पश्चिम भारत से प्राप्त मायोसीनयुग के बाइवाल्क्स के ऑक्सीजन-समस्थानिक विश्लेषण से पता चला है कि नियमित  $\delta^{18}\text{O}$  चक्र मौसमी तापमान तथा मानसूनी बदलाव को दर्शाते हैं।  $\delta^{18}\text{O}$  मान नम तथा सूखे मौसमों को दर्शाते हैं। मिश्रण मॉडल शुष्क मौसम में ~70-80% मृदु जल के निर्वहन का सुझाव देता है। आंकड़ेस्पष्ट रूप से भारत के दक्षिण पश्चिम में मानसून प्रणाली की विद्यमानता का संकेत देते हैं।
- एशियाई मानसून लघु हिमयुग (एलआईए) के दौरान दुर्बल प्रवृत्ति दर्शाता है तथा मध्यकालीन जलवायु विसंगति (एमसीए) के दौरान अपेक्षतया प्रबल होता है। वृक्ष-वलय समस्थानिक आंकड़ों से पता चलता है कि पिछले कई दशकों के दौरान भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर) में मानसून गतिविधि में कमी आई है, जबकि तिब्बत में औसत वार्षिक वर्षा में वृद्धि हुई है। बहु-प्रतिपत्नी साक्ष्य इस विचार का समर्थन करते हैं कि लोथल (तटीय गुजरात का प्राचीन हड़प्पा पोतगाह) में क्षेत्रीय समुद्र स्तर में गिरावट ने प्राचीन समुद्री हड़प्पा व्यापार पर प्रतिकूल प्रभाव डाला होगा एवं इसके परिपक्व चरण के अंतिम चरण के दौरान सिंधु सभ्यता के विकेंद्रीकरण में योगदान दिया होगा।



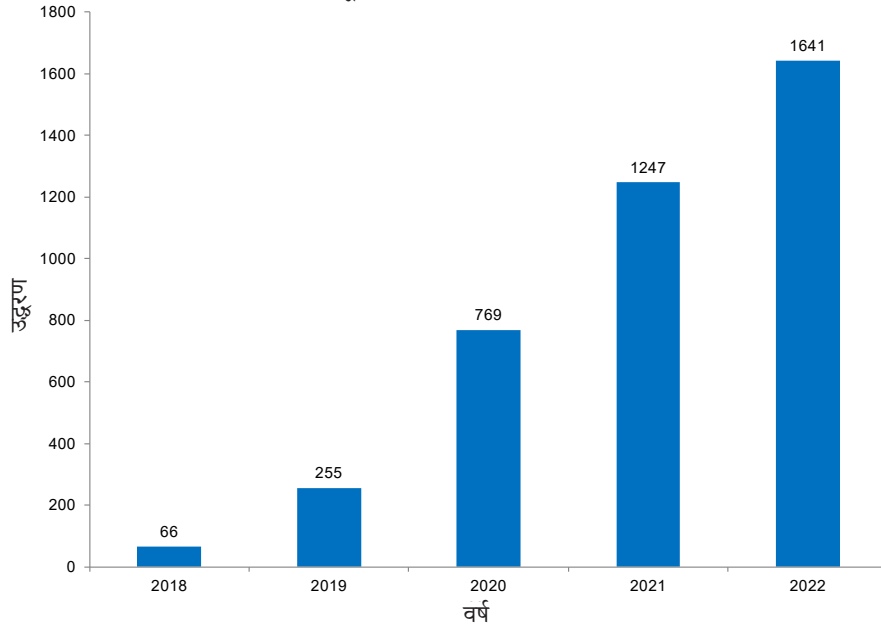
- परागाणविक आंकड़ों की मदद से भारत के विभिन्न क्षेत्रों में कृषि पद्धतियों के आगमन एवं विकास का विश्लेषण किया गया है। माना गया है कि मध्य भारत में कृषि की शुरुआत 9000 वर्ष पूर्व हुई। हिमालय में 8500 से 5300 वर्ष पूर्व, गंगा के मैदान में 13,000 वर्ष पूर्व तथा पूर्वोत्तर भारत में 12,450 तथा 10,810 वर्ष पूर्व का अनुमान लगाया गया है। प्रजाति वितरण मॉडलिंग का उपयोग करके भारतीय तटीय आर्द्रभूमि में मैंग्रोव की दो प्रमुख प्रजातियों का पूर्व, वर्तमान तथा भविष्य में वितरण संबंधी आकलन किया गया। अध्ययन से पता चलता है कि जलवायु परिवर्तन के कारण 2050 तथा 2070 में कुल मैंग्रोव आवास में कमी देखी गयी है तथा अनुमान लगाया गया है कि इनका फैलाव भूमि की तरफ अधिक स्थानांतरित हो जाएगा। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि भारत में मौजूद इस महत्वपूर्ण प्रजाति पर जलवायु परिवर्तन के कारण पड़ने वाले प्रभाव से बचाव हेतु प्रजाति-विशिष्ट पुनरुद्धार योजना तैयार करने की आवश्यकता है।
- अध्ययन द्वारा कश्मीर घाटी में क्वाटरनरी करेवा समूह के अवसाद तथा लद्दाख ट्रांस-हिमालय के महत्व एवं संभावित खतरों का मूल्यांकन किया गया और हिमालयी विवर्तनिक से संबंधित पुराजलवायवी आंकड़ा के स्रोत एवं भू-पर्यटन स्थलों के रूप में उनकी क्षमता पर भी बल दिया गया। उनकी महत्ता एवं वर्तमान सुभेद्यताओं पर बल देते हुए प्रकाशित लेख में जम्मू एवं कश्मीर तथा लद्दाख में विविध क्वाटरनरी भू-स्थलों को विशेषतया अन्वेषित किया गया।
- शोधकर्ताओं ने नेपाल की आबादी के मातृ वंश से संबंधित विभिन्न जातीय समूहों में 999 व्यक्तियों के माइटोकॉन्ड्रियल डीएनए अनुक्रम का विश्लेषण किया। अध्ययन में देखा गया कि, अधिकांश नेपाली आबादी ने अपने मातृ वंश को पहाड़ी सदस्यों की तुलना में तराई की आबादी से प्राप्त किया है। इस अध्ययन से प्राप्त निष्कर्षों ने शोधकर्ताओं को इतिहास तथा पूर्व जनसांख्यिकीय घटनाओं के बारे में कई महत्वपूर्ण अंतरालों को कम करने में मदद की है। अध्ययन बताते हैं कि नेपाली आनुवंशिक विविधता तथा कुछ माइटोकॉन्ड्रियल वंश के वाहक 3.8 से 6 हजार साल पूर्व, संभवतः दक्षिण-पूर्व तिब्बत के माध्यम से, हिमालय को पार करके नेपाल में आए होंगे।
- बंगाल क्षेत्र में पिछले ~10,200 वर्षों की जलवायु अध्ययन द्वारा भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसूनी (ISM) पद्धति में होने वाले बदलाव को उजागर किया गया है। ~10.2-5.6 हजार वर्ष के मध्य, इस क्षेत्र में प्रबल भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसूनी (ISM) बारिश देखी गई, जो 4.3 हजार वर्ष के आसपास मंद हो गई। शुष्कता में बदलने से पहले ~3.7-2.1 हजार वर्ष के मध्य यह प्रबल हुई। आईएसएम ने 0.2-0.1 हजार वर्ष के दौरान अपनी क्षमता पुनः प्राप्त कर ली। शोध से प्राप्त निष्कर्षों की तुलना मौजूदा अभिलेखों से करने पर पता चलता है कि बंगाल की खाड़ी पर होलोसीन आईएसएम परिवर्तनशीलता सहस्राब्दी-पैमाने पर स्पष्ट प्रतीत होती है; हालांकि, बेहतर पैमाने की असमताएं संभवतः अलग-अलग प्रतिपत्नी अनुक्रियाओं तथा आयुनिर्धारण अनिश्चितता के कारण होती है।
- कुमाऊं-गढ़वाल हिमालय (KGH) में वृक्ष-वलय अध्ययन ने स्थिर ऑक्सीजन समस्थानिक ( $\delta^{18}\text{O}_{\text{TR}}$ ) का प्रयोग करके ग्रीष्मकालीन शुष्क परिवर्तनशीलता पर आधारित (508 वर्ष, 1508-2015 ईस्वी) अभिलेख प्रस्तुत किया। हाल के दशकों में सूखे का स्वरूप पूर्व में पड़ने वाले सूखे की तीव्रता के समान है। केजीएच की उच्च तुंगता पर भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की प्रबलता में उल्लेखनीय पतन देखने को मिला है।



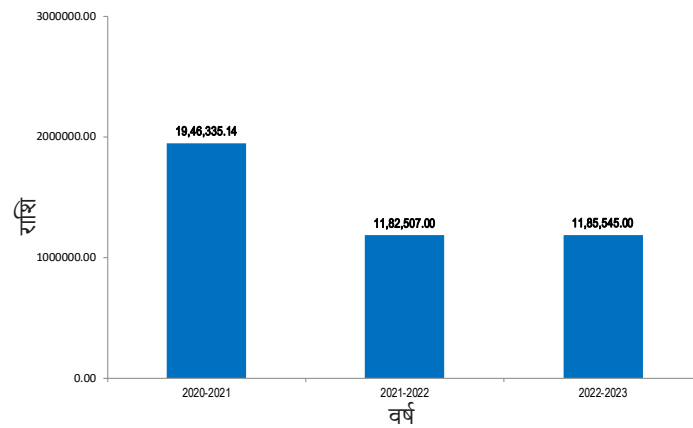
### संचयी प्रभावी कारक 2018-2023



### उद्धरण सूचकांक (कैलेंडर वर्षवार)



### परामर्श सेवाएं





**शारी मंडल**

**अनुसंधान सलाहकार परिषद**

**वित्त समिति**

**भवन समिति**



# शासी मंडल

(29 जून, 2021 से)

## अध्यक्ष

प्रो. नितिन आर. करमालकर  
कुलपति,  
सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय,  
गणेशखिंड, पुणे 411 007

## सदस्यगण

सचिव, डीएसटी (या उनके नामित)  
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग,  
टेक्नोलॉजी भवन, नया महारौली मार्ग,  
नई दिल्ली 110 016

प्रो. वसंत शिंदे  
पूर्व कुलपति, डेकन विश्वविद्यालय,  
पुणे 411 006

महानिदेशक (पदेन सदस्य)  
भारतीय भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण  
27, जवाहरलाल नेहरू मार्ग,  
कोलकाता 700 016

प्रो. आर.पी. तिवारी  
कुलपति,  
पंजाब केन्द्रीय विश्वविद्यालय,  
वीपीओ घुड्डा  
बठिंडा 151 401

प्रो. सतीश चंद्र गर्कोटी  
पर्यावरणीय विज्ञान विद्यालय,  
जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय,  
नया महारौली मार्ग,  
मुनीरिका, नई दिल्ली 110 067

डॉ. रंजीत राठ  
अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक  
खनिज अन्वेषण एवं परामर्शता लिमिटेड  
डॉ. बाबासाहब अम्बेडकर भवन,  
सेमीनारी हिल्स, नागपुर 440 006

वित्त सलाहकार, डीएसटी (या उनके/उनकी नामित)  
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग  
टेक्नोलॉजी भवन, नया महारौली मार्ग,  
नई दिल्ली 110 016

प्रो. एच.बी. श्रीवास्तव  
कुलपति, सिद्धार्थ विश्वविद्यालय,  
कपिलवस्तु, सिद्धार्थ नगर 272 202

डॉ. नवीन जुयाल  
भौतिकी अनुसंधान प्रयोगशाला  
नवरंगपुरा, अहमदाबाद 380 009

डॉ. अशिहो अशोशी माओ  
निदेशक  
सीजीओ काम्पलेक्स, तृतीय एमएसओ भवन  
ब्लाक एफ (5वां एवं 6वां तल) डीएफ ब्लाक  
सेक्टर आई, साल्टलेक सिटी,  
कोलकाता 700 064

डॉ. वंदना प्रसाद  
निदेशक  
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,  
53 विश्वविद्यालय मार्ग,  
लखनऊ 226 007

## असदस्य सचिव

श्री संदीप कुमार शिवहरे  
रजिस्ट्रार,  
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,  
53 विश्वविद्यालय मार्ग, लखनऊ 226 007



# अनुसंधान सलाहकार परिषद

(01 सितम्बर, 2021 से)

## अध्यक्ष

प्रोफेसर एल.एस. चामयाल  
भू-विज्ञान विभाग,  
महाराजा सियाजीराव बड़ौदा विश्वविद्यालय  
प्रधान कार्यालय, फतेहगंज, वडोदरा 390 002

## सदस्यगण

प्रो. सुबीर सरकार  
भू-वैज्ञानिक विज्ञान विभाग,  
जादवपुर विश्वविद्यालय,  
कोलकाता 700 032

प्रो. जी.वी.आर. प्रसाद  
भू-विज्ञान विभाग,  
दिल्ली विश्वविद्यालय,  
दिल्ली 110 007

प्रो. अरुणदेव सिंह  
भूविज्ञान विभाग,  
बनारस हिंदू विश्वविद्यालय,  
वाराणसी 221 005

प्रो. विस्वास एस. काले  
भूगोल के सेवानिवृत्त प्रोफेसर  
एसपी पुणे विश्वविद्यालय  
पुणे 400 076

डॉ. नवीन जुयाल  
भौतिकी अनुसंधान प्रयोगशाला  
नवरंगपुरा, अहमदाबाद 380 009

प्रो. रवि भूषण  
भू-विज्ञान प्रभाग  
भौतिकी अनुसंधान प्रयोगशाला,  
विश्वविद्यालय क्षेत्र,  
अहमदाबाद 380 009

प्रो. शांति पप्पू  
शर्मा सेंटर फार हेरिटेज एजुकेशन,  
28 आई मेन रोड, माईलापुर  
चेन्नई 600 004

डॉ. अनुपमा कृष्णामूर्ति  
फ्रेंच इंस्टीट्यूट आफ पांडिचेरी संस्थान,  
पुडुचेरी 605 001

प्रो. यू.के. शुक्ला  
भूविज्ञान विभाग,  
बनारस हिंदू विश्वविद्यालय,  
वाराणसी 221 005

वरिष्ठ उपमहानिदेशक (पदेन)  
प्रभारी, उत्तरी क्षेत्र  
भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण,  
सेक्टर- ई, अलीगंज, लखनऊ 226 020

प्रो. ज्योतिरंजन एस. राय  
निदेशक,  
राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र,  
(एनसीईएस), उल्लूर, अक्कुलम मार्ग, अक्कुलम, त्रिचेन्द्रम 695 001

श्री फिरोज डोटीवाला  
सेवानिवृत्त ईडी, बेसिन प्रबंधक  
ओएनजीसी, डी-1301, क्रिस्टल कोर्ट,  
हीरानंदनी कॉम्प्लेक्स सेक्टर 7, खारघर, नवी मुंबई 410 210

प्रो. श्रीरूप गोस्वामी  
प्रोफेसर, भूविज्ञान विभाग  
उत्कल विश्वविद्यालय, वाणी विहार,  
भुवनेश्वर 751 004

श्री मनीष शुक्ला  
महाप्रबंधक (भूविज्ञान)  
एम.ओ. ब्लाक, 7वीं मंजिल, क्यू 2 एनबीपी  
ग्रीन हाईट्स, सी 69, बीकेसी मार्ग, एमसीए क्लब के सामने,  
जी ब्लाक बीकेसी. बांद्रा पूर्व, मुंबई 400 051

## सदस्य संयोजक

डॉ. वंदना प्रसाद  
निदेशक  
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,  
53 विश्वविद्यालय मार्ग,  
लखनऊ 226 007



## वित्त समिति

(01 सितम्बर, 2021 से)

अध्यक्ष

प्रो. नितिन आर. करमालकर  
कुलपति,  
सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय,  
गणेशखिंड, पुणे 411 007

सदस्यगण

वित्तीय सलाहकार (या उनके/उनकी नामित)  
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग  
टेकरोलॉजी भवन, नया महरौली मार्ग,  
नई दिल्ली 110 016

डॉ. ज्ञानेंद्र मिश्रा  
वित्त एवं लेखा नियंत्रक  
सीएसआईआर-आईआईटीआर, विषयविज्ञान भवन  
31, महात्मा गांधी मार्ग,  
लखनऊ 226 001

डॉ. वंदना प्रसाद  
निदेशक  
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान  
53 विश्वविद्यालय मार्ग,  
लखनऊ 226 007

असदस्य सचिव

श्री संदीप कुमार शिवहरे  
रजिस्ट्रार,  
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान  
53 विश्वविद्यालय मार्ग,  
लखनऊ 226 007

## भवन समिति

(01 सितम्बर, 2021 से)

अध्यक्ष

प्रो. नितिन आर. करमालकर  
कुलपति,  
सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय,  
गणेशखिंड, पुणे 411 007

सदस्यगण

भवन एवं निर्माण (या उनके/उनकी नामित)  
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग  
टेकरोलॉजी भवन, नया महरौली मार्ग,  
नई दिल्ली 110 016

डॉ. अनुपम शर्मा  
वैज्ञानिक "जी"  
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान  
53 विश्वविद्यालय मार्ग,  
लखनऊ 226 007

ईजी. परवेज महमूद  
मुख्य तकनीकी अधिकारी,  
अभियांत्रिकी (इंजीनियरिंग) प्रयोगशाला सेवाएं  
सीएसआईआर-सीडीआरआई,  
लखनऊ 226 031

डॉ. वंदना प्रसाद  
निदेशक  
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान  
53 विश्वविद्यालय मार्ग,  
लखनऊ 226 007

असदस्य सचिव

श्री संदीप कुमार शिवहरे  
रजिस्ट्रार,  
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान  
53 विश्वविद्यालय मार्ग,  
लखनऊ 226 007





## हमारी विशेषज्ञता

संविदा प्रशिक्षण सेवाएं

औद्योगिक परागाणुविज्ञान एवं कोयला  
शैलविज्ञान

पुराचुम्बकत्व एवं पर्यावरणीय चुंबकत्व  
अवसादिकी/स्तरिकी: एक्सआरडी;  
एक्सआरएफ, आईसीपी-एमएस;  
आईआरएमएस, जीसी-एमएस,  
एलपीएसए, पोषक

संदीप्ति आयुनिर्धारण

रमन स्पेक्ट्रम मापी सहित  
संनाभि लेज़र क्रमवीक्षण इलेक्ट्रान  
सूक्ष्मदर्शी

फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रान  
माइक्रोस्कोप

उद्भव

आकृतिविज्ञान एवं वर्गीकरणविज्ञान

उच्च विभेदन जैवस्तरक्रमविज्ञान

पुराजैवभूगोल

पुराजलवायु, पुरापारिस्थितिकी एवं पुरापर्यावरण

जीवाश्म विज्ञान (कशेरुकी, अकशेरुकी)

रेडियोकार्बन भू-कालानुक्रमण  
टीएल/ओएसएल आयुनिर्धारण

तात्विक, अकार्बनिक एवं स्थायी समस्थानिक  
भू-रसायनविज्ञान

कार्बनिक भू-रसायनविज्ञान एवं शैलविज्ञान

पुरातत्ववनस्पतिविज्ञान

वृक्ष-कालानुक्रमण

औद्योगिक परागाणुविज्ञान

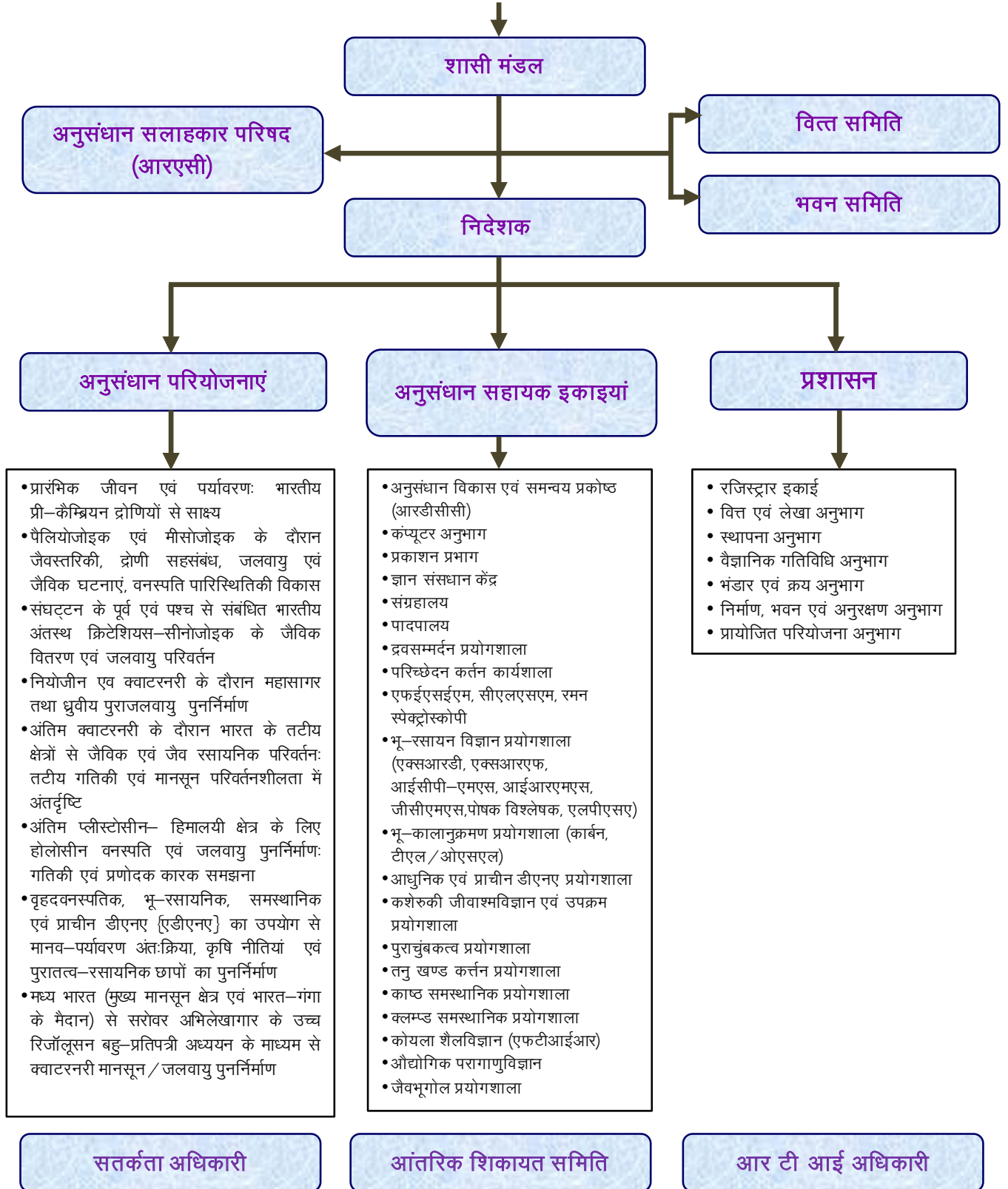
प्राचीन डी एन ए

## परामर्शता सेवाएं



## संगठनात्मक संरचना

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी)  
बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान (बी.सा.पु.सं.)  
(स्वायत्त संस्थान)





# अनुसंधान



## परियोजना 1: प्रारंभिक जीवन एवं पर्यावरण: भारतीय कैंब्रियन-पूर्व द्रोणियों से प्राप्त प्रमाण

समन्वयक: प्रो. मुकुंद शर्मा (विज्ञानी जी) (31/12/2022 तक)

डॉ. वीरू कान्त सिंह (विज्ञानी ई) (01/01/2023 से)

सह-समन्वयक: डॉ. वीरू कान्त सिंह (विज्ञानी ई) (31/12/2022 तक)

डॉ. संतोष कुमार पांडेय (विज्ञानी डी) (01/01/2023 से)

### उद्देश्य

- विविध जीवन रूपों की पुरातनता का पता लगाना
- महासागर रेडॉक्स संरचना में प्रकाश-संश्लेषण ऑक्सीजन एवं उत्तरवर्ती परिवर्तनों के उद्भव का पता लगाना
- संबद्ध अवसादी शैलसमूहों में क्रियाशील प्रक्रमों एवं निक्षेपणीय पर्यावरण की भूमिका समझना
- आर्कियन एवं आधुनिक सादृश्य से प्रतिकूल पर्यावरण में जीवन रूपों एवं संबद्ध जैव भू-रासायनिक प्रक्रमों का अध्ययन।

### प्रस्तावना

प्रीकैम्ब्रियन पुराजीवविज्ञान के अंतर्गत प्रमुख प्रश्न जैसे प्रारंभिक जीवन की उत्पत्ति तथा विकास, साथ ही यूकेरियोट्स की उपस्थिति, बहुकोशिकीय जीवों तथा जटिल मेटाफाइट्स और मेटाज़ोन रूपों में उनके विकास का अध्ययन भारतीय प्रीकैम्ब्रियन अनुक्रमण में किया जाता है। आर्कियन युग (400-250 करोड़ वर्ष) के स्ट्रोमेटोलाइट्स भारत के धारवाड़ क्रेटान से अभिलिखित किए गए हैं। छत्तीसगढ़ के रायपुर समूह एवं मध्य भारत के विंध्यन महासमूह के

भंडेर समूह से एकत्र किये गए अवसादों से सूक्ष्म तथा स्थूल जीवाश्म अवशेषों की प्राचीनता की जांच की जाती है।

लघु हिमालय से एडिआकारन कॉम्प्लेक्स एकैथोमॉर्फिक पैलिनोफ्लोरा/परागाणुपुष्प (ईसीएपी), की जांच की गई है, जो 63.5-53.8 करोड़ वर्ष पुराने है। प्रोटिरोज़ोइक काल (वर्तमान से 250-53.8 करोड़ वर्ष पूर्व) के दौरान ऑक्सीजन का विकास तथा मजबूत भू-रासायनिक अध्ययन (ट्रेस एलिमेंट्स, आरईई, टीओसी तथा कार्बन समस्थानिक और जहां संभव हो, सल्फर समस्थानिक) के माध्यम से सुकेन्द्रिक विविधीकरण में इसकी भूमिका पर अध्ययन किया गया है। कडप्पा एवं विंध्यन महासमूह के अवसादों की जांच यह समझने के लिए की गई है कि प्रोटिरोज़ोइक काल के दौरान ऑक्सीजन कैसे विकसित हुई तथा यूकेरियोटिक विकास में इसकी भागीदारी कैसे हुई।

इसके अतिरिक्त लद्दाख क्षेत्र में तीन अलग-अलग ट्रांस-हिमालयी गर्म पानी के झरनों वाले स्थलों पर जल-भूरसायनविज्ञान सम्बन्धी अध्ययन किया गया जिससे जीवन रूपों को समझने के लिए प्रमुख धनायनों, आयनों एवं ट्रेस तत्वों के वितरण को समझा जा सके, तथा आधुनिक एनालॉग्स का इस्तेमाल करके मुश्किल पर्यावरण से सम्बंधित जैवभूरासायनिक प्रक्रिया को भी जाना जा सके।

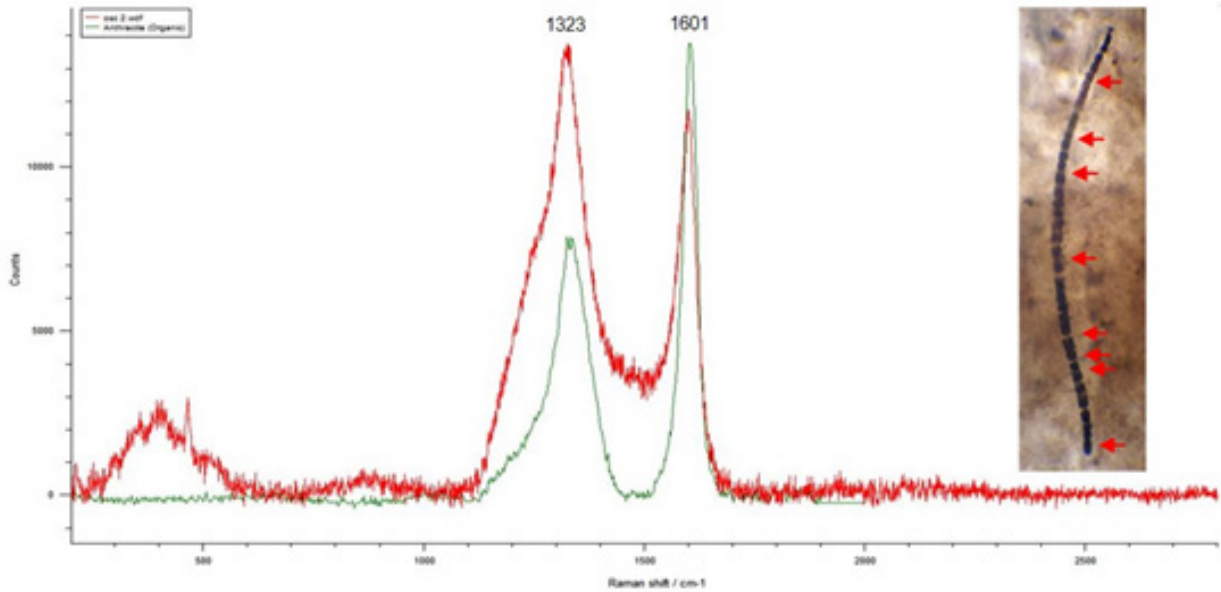
### संबद्ध कार्मिक

टीम के सदस्यगण: ए.एच. अंसारी (विज्ञानी डी), योगमाया शुक्ला (विज्ञानी सी), अरविंद के. सिंह (विज्ञानी सी), गुरुमूर्ति, जी.पी. (विज्ञानी सी)

तकनीकी सहायता सदस्यगण: शिवाली श्रीवास्तव (त.स. 'बी') और अर्चना सोनकर (त.स. 'ए')

शोध सहयोगी: शमीम अहमद (अगस्त 2022 तक), बंदना शुक्ला





चित्र 1 - साराहीह चूना पत्थर माइक्रोबायोटा सेफलोफाइटेरियन वेरिपेबल का माइक्रो-रमन स्पेक्ट्रा जो डी (विकार) और जी (ग्रेफाइट) बैंड की सांद्रता को दर्शाता है।

**शोध छात्र:** अभिनव जैन, दिव्या सिंह, योगेश कुमार, कुमैल अहमद और फैजान अहमद खान।

### महत्वपूर्ण निष्कर्ष

सूक्ष्म जीवाश्मों की आकृति विज्ञान के साथ रसायन विज्ञान को समझने के लिए, नियोप्रोटिरोज़ोइक रायपुर समूह, छत्तीसगढ़ महासमूह के चर्ट-परमिनरलाइज्ड सूक्ष्मजीवसमूह पर लेजर-रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एलआरएस) का प्रयोग किया गया। लाइट माइक्रोस्कोपी के तहत, जीवाश्म, पाइराइट फ्रैम्बोइड्स की व्यवस्था के रूप में दिखाई दिए। कोशिका व्यवस्था एवं शीर्ष पैटर्न के आधार पर, इन जीवाश्मों की व्याख्या बायोकेटेनोइड्स, सेफलोफाइटारियोन, सायनोनेमा, फिलिकोनस्ट्रिक्टोसिस, हेलिकोनेमा, ऑसिलेटोरियोप्सिस एवं वेटेरोनोस्टोकेल के रूप में की गयी है, जो साइनोबैक्टीरिया के ऑसिलेटोरियासी तथा नोस्टोकेसी परिवार से संबंधित हैं। एलआरएस के माध्यम से कोशिका दीवारों के केरोजेन्स लक्षण वर्णन से पता चलता है कि कोशिकाएं कार्बनेसियस सामग्री (एन्थ्रेसाइड, डी बैंड = 1334 सेमी-1 और जी बैंड = 1601 सेमी-1) से बनी होती हैं (चित्र 1)। इसके अलावा जीवाश्मों का रमन इंडेक्स ऑफ प्रिजर्वेशन (आरआईपी) मूल्य नियोप्रोटिरोज़ोइक स्किलोगेली डोलोमाइट (~77 करोड़ वर्ष पूर्व) के बराबर है। इस तरह का लक्षण वर्णन सूक्ष्म जीवाश्मों की जानकारी में एक और बढ़ोत्तरी है।

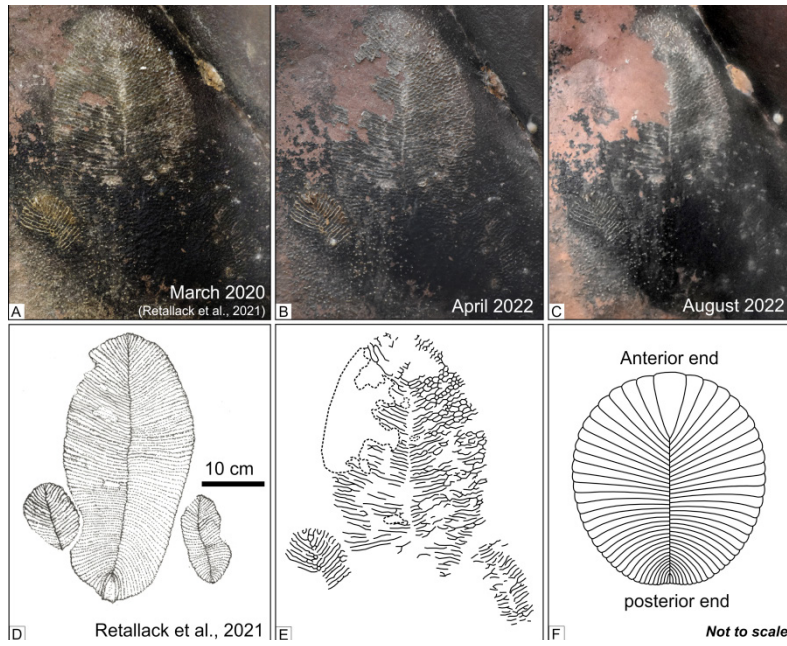
डिकिंसोनिया टेनुइस, एक महत्वपूर्ण एडिआकारन जीवाश्म है, जिसका वर्णन रेटलैक व अन्य (2021) द्वारा मैहर बलुआ पत्थर से किया गया। इसकी बायोजेनेसिटी/जैवजनन सम्बन्धी जानकारी हेतु क्षेत्र में पुनः जांच की गई। फ़ील्ड अवलोकन, आउटक्रॉप विशेषताओं तथा प्रयोगशाला विश्लेषण (एक्स-रे विवर्तन (एक्सआरडी), रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी) द्वारा की गयी जांच ने जीवाश्म की बायोजेनेसिटी/जैवजनन एवं सिन्जेनेसिटी का समर्थन नहीं किया (चित्र 2)। पुनः अन्वेषण के आधार पर, रेटलैक व अन्य (2021) द्वारा मैहर बलुआ पत्थर की उम्र और भारत की पुराभौगोलिक स्थिति के बारे में निकाले गए निष्कर्षों को अमान्य माना गया। वास्तव में, रेटलैक व अन्य द्वारा

वर्णित भारतीय डिकिंसोनिया नमूना (2021) एक गिरे हुए मधुमक्खी के छत्ते की बची हुई छाप है जिसे विस्तृत रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा एक्स-रे विवर्तन (एक्सआरडी) विश्लेषण द्वारा बेहतर तरीके से साबित किया गया (चित्र 3)।

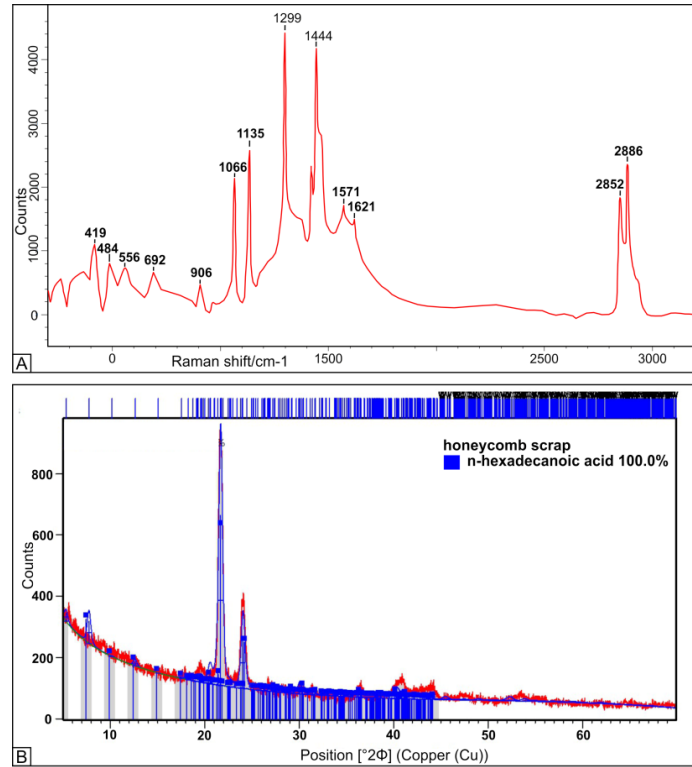
प्रायद्वीपीय भारत के निचले कडप्पा द्रोणी, स्थित वेमपल्ले एवं ताड़पाली फार्मेशन में दर्ज पुराप्रागजीवकाल महासागर की रेडॉक्स स्थितियों को समझने के लिए उनकी जांच की गई। अवसादों के रासायनिक सूचकांक संशोधन/केमिकल इन्डेक्स आल्ट्रेशन(सीआईए) मूल्यों से गुलचेर क्वार्टजाइट्स, वेमपल्ले एवं ताड़पाली फार्मेशन के लिए मध्यम रासायनिक अपक्षय की जानकारी मिलती है। इसके अलावा वर्तमान में किये गए अध्ययन से पता चलता है कि अवसाद मुख्य रूप से फेल्सिक स्रोतों से प्राप्त हुए हैं, जिसमें मैफ़िक स्रोतों का अधीनस्थ योगदान है। अध्ययन यह भी बताते हैं कि वेमपल्ले तथा ताड़पाली फार्मेशन का अवसादन अनॉक्सी (ऑक्सीजन की कमी) निक्षेपण स्थितियों के तहत हुआ था (चित्र 4)।

फील्ड एवं प्रयोगशाला आंकड़ों पर किए गए अवसादीय अध्ययन के आधार पर वेमपल्ले फॉर्मेशन के भीतर कुल दस (10) अश्मसंलक्षणी (लिथोफेसीज़) की मौजूदगी देखी गयी, इसमें ज्वारीय एवं तूफान धाराओं से छिटपुट प्रभाव के साथ एक आंतरिक-बाहरी मिश्रित सिलिसीक्लास्टिक-कार्बोनेट रैंप सेटिंग का पता चला। इसके अतिरिक्त, वेमपल्ले अनुक्रमण की कार्बोनेट इकाई के भीतर चार प्रकार की स्ट्रोमेटोलिटिक प्रजातियाँ अर्थात्; (ए) स्ट्रैटिफेरा/क्रिंकलड लैमिनाइट, प्रकार, (बी) स्तंभकार (बेलनाकार, शाखित या शंक्राकार), प्रकार, (सी) डोमल/गोभी सिर वाला, प्रकार, (डी) गोलाकार या अण्डाकार प्रकार, की पहचान की गई। इन स्ट्रोमेटोलिटिक प्रजातियों के प्रकारों का जुड़ाव एक उथले कार्बोनेट प्लेटफॉर्म सेटअप में उनके जमाव का संकेत देता है, जिसमें जमाव की स्थिति उपज्वारीय, अंतर्ज्वारीय तथा अतिज्वारीय क्षेत्र से भिन्न होती है (चित्र 5)।

कर्नाटक के दावणगिरि ज़िले में स्थित शांति सागर झील (सेलुकेरे) के आसपास स्थित जोलढाल शैलसमूह (=अलेशपुर शैलसमूह) से कम से कम परिवर्तित

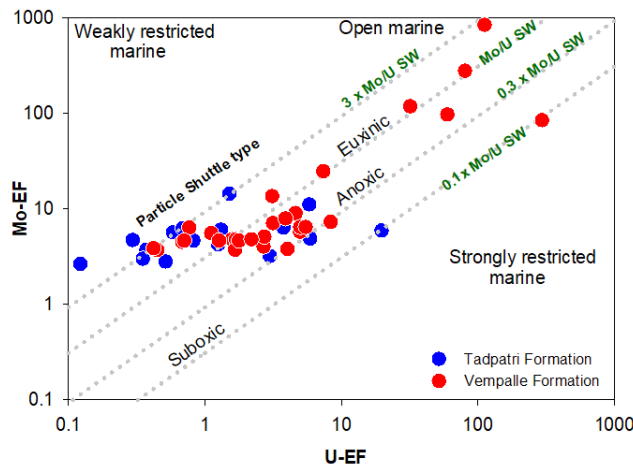
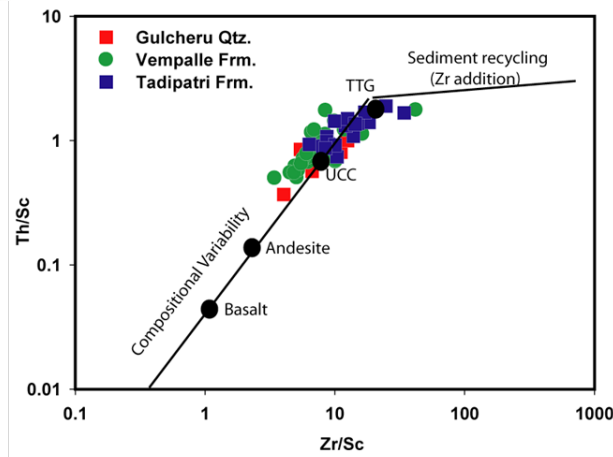


चित्र 2 - (ए) रेटलैक व अन्य द्वारा डिक्सोनिया (2021): मार्च 2020; (बी) फोटोग्राफ: 10 अप्रैल 2022 (बाईं ओर से मोम घिस गया); (सी) वही पुनः फोटो खींचा गया: 22 अगस्त 2022); (डी) 'डिक्सोनिया' का पुनर्निर्माण: रेटलैक व अन्य (2021); (ई) 'डिक्सोनिया' का पुनर्निर्माण: पांडे व अन्य (2023); (एफ) 'डिक्सोनिया' का मूल स्केच (इवांत्सोव एवं ज़क्रेव्काया, 2022)।



चित्र 3 - (ए) मोमी पदार्थ का माइक्रो-रमन स्पेक्ट्र, जो मोम और संबंधित स्पेक्ट्रा की सांद्रता को दर्शाता है; (बी) मधुमक्खी के मोम के एक्स-रे डिफ्रेक्टोग्राम में हेक्साडेसेनोइक एसिड (पामिटिक एसिड) होता है।

एवं अच्छी तरह से विकसित तथा संरक्षित नियोजित स्ट्रोमेटोलाइट्स (ऑर्गेनोसेडिमेंटरी संरचनाएं) का नया इलाका दर्ज किया गया है। स्ट्रोमेटोलाइट की मेज़बानी करने वाली कार्बोनेट चट्टानें, भारत में धारवाड़ महासमूह (300-260 करोड़ वर्ष पूर्व) के आर्कियन युग के शिमोगा शिस्ट बेल्ट से संबंधित हैं। (चित्र 6)।



चित्र 4 - (ए) Th/Sc बनाम Zr/Sc (मैकलेन व अन्य, 1993) भारी खनिजों का न्यूनतम प्रभाव दिखाता है। (बी) रेडॉक्स वातावरण में भेदभाव करने वाले वेम्पल्ले और ताड़पत्री शैल नमूनों के लिए U-EF बनाम Mo-EF। वेम्पल्ले और ताड़पत्री अवसादों में Mo की तुलना में U के पृथक्करण पर ध्यान दें, जो Mo के तेजी से निष्कासन तथा प्रतिबंधित आपूर्ति का संकेत देता है।

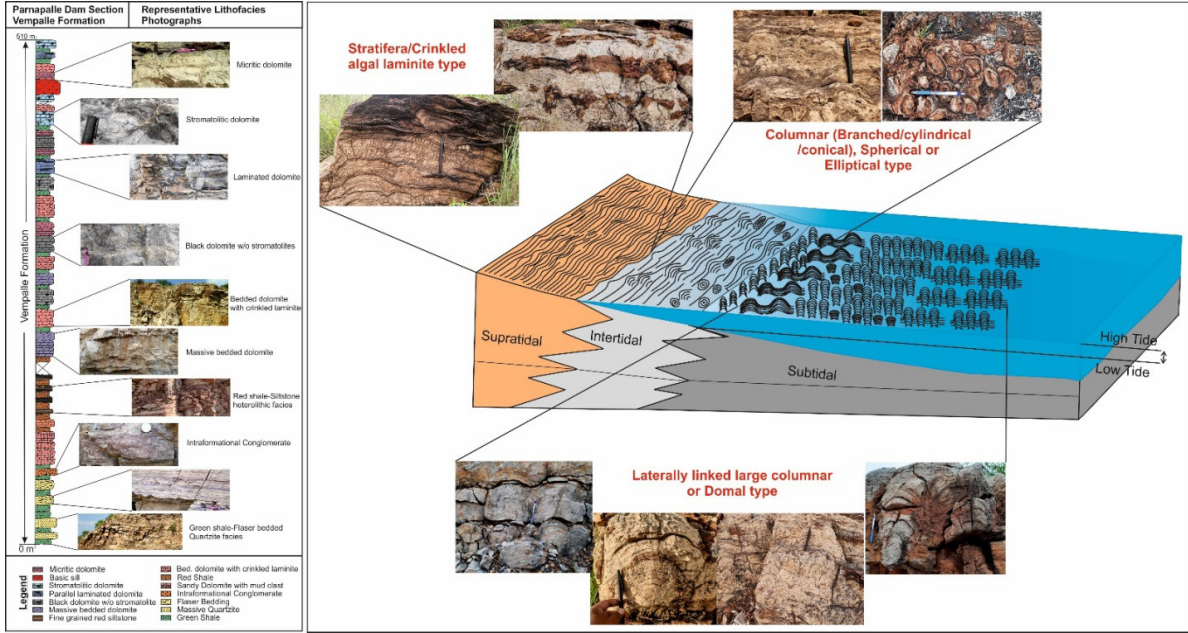
प्रमुख धनायनों, ऋणायनों तथा सूक्ष्म तत्वों के वितरण को समझने के लिए लद्दाख क्षेत्र में तीन अलग-अलग ट्रांस-हिमालयी गर्म पानी के झरनों के जल-भू रसायन पर अध्ययन किया गया है। परिणामों से पता चला है कि गर्म पानी के झरने में B, Na, CL, K व W की उच्च सांद्रता को नियंत्रित करने के लिए मैग्मैटिक द्रव इनपुट मुख्य रूप से जिम्मेदार थे। B और W अक्सर उच्च तापमान वाले भूतापीय जल में केंद्रित पाए जाते हैं और निम्नस्खलन के कारण मैफिक से फेल्सिक आर्क मैग्मा के निर्माण से जुड़े होते हैं।

हालाँकि, ये तत्व कहाँ से आते हैं और कैसे भूतापीय प्रणाली के माध्यम से इधर से उधर आवागमन करते हैं, यह बात अभी भी अस्पष्ट है। किस प्रकार महाद्वीपीय टकराव भू-तापीय तरल पदार्थों में उच्च (B) एवं (W) तत्व उत्पन्न करता है, ट्रांस-हिमालय इस बात को जांचने का एक अनुठा अवसर प्रदान करता है, क्योंकि यह विश्व का एकमात्र सक्रिय महाद्वीपीय टकराव स्थान है। इसके अतिरिक्त, इस अध्ययन में ट्रांस-हिमालयी गर्म झरनों के पानी में उच्चतम CL और B सांद्रता पाई गई।

## परियोजना निष्कर्ष

### एससीआई (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका) जर्नल में

1. अंसारी ए एच, 2023- मंगल ग्रह पर कार्बनिक पदार्थ का पता लगाना, विभिन्न मंगल मिशनों के परिणाम, चुनौतियाँ तथा भविष्य की रणनीति: एक समीक्षा। *फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोनॉमी एंड स्पेस साइंसेज*, 10:30. doi:10.3389/fspas.2023.1075052 (आईएफ-4.055)।
2. अंसारी ए एच, सिंह वी के, शर्मा एम एवं कुमार के 2022 - चंद्रपुर समूह, छत्तीसगढ़ सुपरग्रुप के गैर-एक्सिनिक बफ़-ग्रे तथा ब्लैक शैल में उच्च ऑक्सीजन सह संवर्धन: अंतिम मीसोप्रोटरोज़ोइक उथले समुद्री रेडॉक्स स्थिति हेतु निहितार्थ। *टेरा नोवा* 34: 72-82 (आईएफ - 3.271)।
3. आशुतोष ए, सामल ए के, सिंह वी के, शर्मा एम एवं श्रीवास्तव आर के 2022 - सिंधोरा तथा चंद्रपुर समूहों, पूर्वी छत्तीसगढ़ द्रोणी, बस्तर क्रेटान से मीसोप्रोटरोज़ोइक माफ़िक हस्तक्षेप चट्टानों की भू-रसायन तथा पेट्रोजेनेसिस/शैल उत्पत्ति: अवसादन के समय हेतु संभावित निहितार्थ। *जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया* 98: 1486-



चित्र 5 - बारीं ओर वेम्पल्ले संरचना में कुल दस लिथोफेसीस को दर्शाने वाला फेसियल लिथोलॉग और वेम्पल्ले कार्बोनेट प्लेटफॉर्म पर विभिन्न स्ट्रोमेटोलिटिक फेसिबयल के निक्षेपण मॉडल एवं वितरण को दर्शाने वाला योजनाबद्ध ब्लॉक आरेख ।

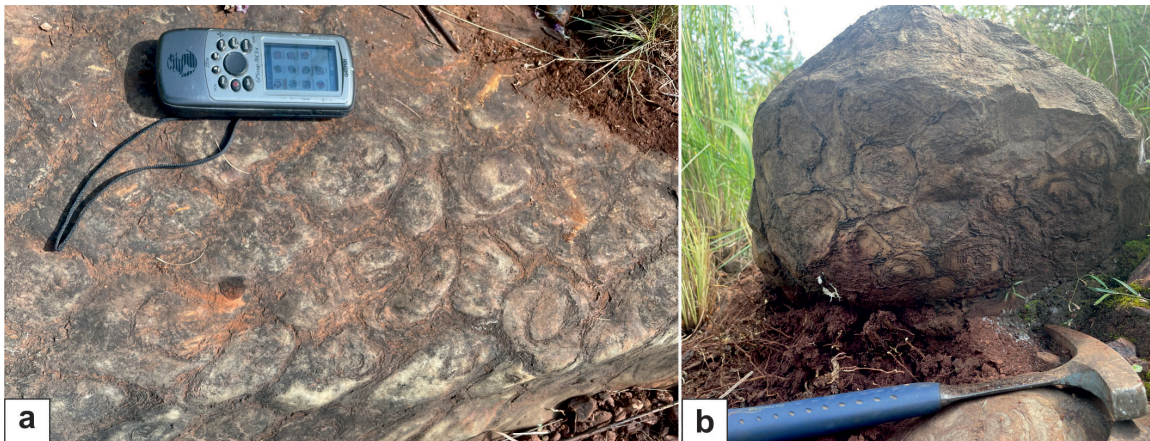
1496 (आईएफ - 1.466) ।

4. भान यू, बोरुआ ए, मौर्य डीएस, राय एस के, गोस्वामी एल एवं सिंह वी के 2022- विंध्य द्रोणी, भारत में रोहतासगढ़ शैल्स के खनिज विज्ञान, कार्बनिक समृद्धि और मैकेरेटेड सूक्ष्मजीवी अध्ययन: गैस उत्पादन क्षमता हेतु निहितार्थ। *जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया* 98: 567-575 (आईएफ - 1.466) ।
5. कोलेप्स सी, मैकेजी एन, बीक पी, गेंथनर डब्ल्यू, शर्मा एम, नॉर्डस्वान ए एवं स्टॉकली डी 2022 - एक जटिल एपेटाइट और जिरकोन (U-Th) He डेटासेट के साथ मध्य भारतीय बुंदेलखंड क्रेटान में दीर्घकालिक निम्न-तापमान थर्मल के विकास का आकलन। *अमेरिकन जर्नल ऑफ़ साइंस* 322: 1089-1123 (आईएफ-5.620) ।
6. कुमार वाई, शर्मा एम एवं गोस्वामी एस 2022- पनिअम क्वार्टजाइट, कुरनूल समूह, दक्षिण भारत से संभावित एडिआकारन डिस्क। *करेंट साइंस* 122: 885-887 (आईएफ-1.169) ।

7. पांडे एस के, अहमद एस एवं शर्मा एम 2023 - रेटलैक व अन्य द्वारा रिपोर्ट की गई *डिकेंसोनिया टेनुइस* 2021 कोई जीवाश्म नहीं है, बल्कि एक मौजूदा 'गिरे हुए मधुमक्खी के छत्ते' की छाप है। *जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया* 99: 311-316 (आईएफ - 1.466) ।
8. सिंह वी के एवं शर्मा एम 2022 - छत्तीसगढ़ महासमूह, भारत ~1.5 Ga सिंधोरा समूह, से कार्बोनेसियस संपीड़न की नई सामग्री, और बेथिक शैवाल के रूप में उनकी व्याख्या। *फ्रंटियर्स इन अर्थ साइंस* 10. डीओआई: 10.3389/feart.2022.825430 (आईएफ-3.661) ।

#### पुस्तक अध्याय/संस्मरण/बुलेटिन

1. गुरुमूर्ति जी पी, तृप्ति एम, बालकृष्ण के, रियोटे जे, ऑड्री एस एवं उदयशंकर एचएन 2023 - नेलावती मुहाना, भारत के दक्षिण-पश्चिमी तट में निलंबित अवसाद का भू-रासायनिक वर्णन: रेडॉक्स प्रक्रियाओं, धातु शोषण तथा प्रदूषण पहलू की अंतर्दृष्टि। तटों, खाड़ियों एवं झीलों में:



चित्र 6 - अलेशपुर शैलसमूह, शिमोगा शिस्ट बेल्ट, धारवाड़ क्रेटन, भारत से आर्कियन (>2.6 Ga) स्ट्रोमेटोलाइट्स ।



## पी एच डी कार्यक्रम



नंदिता तिवारी (2014). वर्तमान प्ररूपों के संदर्भ में भारत से प्राप्त नियोजन कारा जीवाश्म समुच्चय, पुराजैविक परिणाम एवं भू-वैज्ञानिक अनुमान। मुकुंद शर्मा (बीएसआईपी) एवं उदय भान (यूपीईएस), यूपीईएस, देहरादून के पर्यवेक्षण में। स्थिति: 2023 में सम्मानित।



योगेश कुमार (2017). करनूल समूह, दक्षिण भारत का पुराजीवविज्ञान एवं रसायन स्तरक्रमविज्ञान। मुकुंद शर्मा (बीएसआईपी) एवं प्रो. श्रीरूप गोस्वामी, संबलपुर विश्वविद्यालय, ओडिशा के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रस्तुत (फरवरी 2023)।



चेतन कुमार (2018). धारवाड़ क्रेटॉन, भारत की हरिताश्म (ग्रीन स्टोन) पट्टियों में आर्कियन सूक्ष्मजैव जीवन अभिलेखों के प्रमाण। मुकुंद शर्मा (बीएसआईपी) एवं एन मलारकोडि, बंगलौर विश्वविद्यालय, कर्नाटक के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



महबूब आलम (2018). भू-रासायनिक एवं समस्थानिक प्रतिपत्तियाँ प्रयुक्त करते हुए पूर्वी अरब सागर के पुराजलवायवी एवं पुरासमुद्रविज्ञान संबंधी अध्ययन। गुरुमूर्ति जी पी (बीएसआईपी), बनारस हिंदू विश्वविद्यालय वाराणसी के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



मोहम्मद आरिफ अन्सारी (2021). पूर्वी अरब सागर (ईएएस) में होलोसीन ओ एम जेड यनेमिक्स का अध्ययन। आरिफ हुसैन अन्सारी (बीएसआईपी), ए-सी एसआईआर नई दिल्ली के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



दिव्या सिंह (2019). जीवन का उद्भव समझने के लिए सेमरी समूह, विंध्यन महासमूह के रासायनिक रूप से अवक्षेपित शैलों का पुराजीवविज्ञान एवं भू-रसायन विज्ञान। मुकुंद शर्मा एवं एस. के. पांडे (बीएसआईपी) एवं बिंध्याचल पांडे (बी.एच.यू.), बनारस हिंदू विश्वविद्यालय वाराणसी के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



अनन्या दीपक (2021). समुद्री शैलों के 1- बिलियन वर्षों को प्रयुक्त करते हुए कैब्रियनपूर्व के प्रतिवर्तित अपक्षय परिकल्पना का परीक्षण। स्टेपफैन लोहर, मैक्यारी विश्वविद्यालय, एनएसडब्ल्यू, आस्ट्रेलिया, मुकुंद शर्मा (बीएसआईपी), के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



फैज़ान अहमद खान (2022). निओर्कियन एवं प्रोटिरोज़ोइक युग के दौरान पृथ्वी के जलमंडलीय पर्यावरण का भू-रासायनिक विकास: धारवाड़ क्रेटन से साक्ष्य, गुरुमूर्ति जी.पी. (बीएसआईपी) वैज्ञानिक एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), गाजियाबाद के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



कुमैल अहमद (2022). कड़प्पा द्रोणी से अर्जिलेसियस तथा कार्बोनेट अनुक्रमों का अवसादकीय और भू-रासायनिक विकास। अरविंद के. सिंह (बीएसआईपी) वैज्ञानिक एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: जारी है।

सतत विकास पर प्रभाव। एन जयराजू, जी श्रीनिवासुलु, एम. मडक्का, एम मंजुलता (संपादक), स्प्रिंगर नेचर। डीओआई:- [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_7)

कार्बनिक पदार्थों की पुराजैविक जांच जैसे स्कैनिंग, फोटोडॉक्यूमेंटेशन, प्रगति पर है। इसके अतिरिक्त, हमने आउटक्रॉप नमूनों के संग्रह के लिए राजस्थान एवं मध्य प्रदेश के कुछ हिस्सों में क्षेत्रीय कार्य किया। आउटक्रॉप नमूनों पर पुराजैविक जांच प्रगति पर है।

## प्रायोजित परियोजना (एसपी) और सहयोगात्मक परियोजना (सीपी)

एसपी 1.1. उच्च-विभेदन जैवस्तरीकी, कीमोस्तरीकी, पुरा रेडॉक्स पुनर्निर्माण, पुरापर्यावरण तथा पुराभूगोल का उपयोग करके सोन एवं चंबल घाटियों में विंध्यन का सहसंबंध। तेल और प्राकृतिक गैस निगम लिमिटेड (ओएनजीसी) द्वारा प्रायोजित (06/09/2021) से।

अन्वेषकगण: मुकुंद शर्मा (31/12/2022 तक), वीरू कान्त सिंह, एस के. पांडे, ए एच. अंसारी, अरविंद के. सिंह, बंदना शुक्ला और योगेश कुमार

तेल और प्राकृतिक गैस निगम लिमिटेड (ओएनजीसी) द्वारा प्रदान किए गए सुकेत-ए कुएं के 256 नमूनों के एक संग्रह को संसाधित एवं विश्लेषित किया गया। उच्च-रिज़ॉल्यूशन ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप का उपयोग करके निष्कर्षित

एसपी 1.2: उत्तरी भारत के लघु हिमालय के क्रोल बेल्ट की एडिआकारन कॉम्प्लेक्स एंक्रैथोमॉर्फ पैलिनोफ्लोरा (ईसीएपी) आधारित जैवस्तरीकी: वैश्विक सहसंबंध के लिए महत्व एसईआरबी, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित; संख्या: ईईक्यू/2021/000787 09.03.2022 से)।

अन्वेषकगण: वीरू कान्त सिंह

इस परियोजना का उद्देश्य एडिआकारन काल के दौरान जैवस्तरीकीय क्षेत्र की उत्पत्ति, प्राचीनता, समानता, विकास, विविधीकरण एवं संभावित शोधन को समझने के लिए लघु हिमालय में उजागर क्रोल बेल्ट के एडिआकारन कॉम्प्लेक्स एंक्रैथोमॉर्फ परागाणुपुष्प (ईसीएपी) आधारित जैवस्तरीकी की स्थापना करना है। हिमाचल प्रदेश की सोलन घाटी में उजागर पचमुंडा सिनक्लाइन के क्रोल-ए फॉर्मेशन के सिलिसीकृत काले चर्ट के शैलवर्णित पतले खंडों का अध्ययन प्रेषित



प्रकाश माइक्रोस्कोप का उपयोग करके किया गया है। चर्ट के सूक्ष्म अवलोकन से प्राथमिक एडिआकारन कॉम्प्लेक्स एकैथोमॉर्फ परागाणुपुष्प (ईसीएपी) के उत्कृष्ट संरक्षण के बारे में जानकारी हासिल हुई। फोटो दस्तावेज़ीकरण, टैक्सोनॉमिक पहचान तथा उनकी व्याख्याएं प्रगति पर हैं।

**एसपी 1.3: अंतिम मध्यनूतन में तल-जल ऑक्सीजनीकरण के विकास की जांच: स्थिर धातु समस्थानिक बाधाएं** [एनसीपीओआर द्वारा प्रायोजित, संख्या: एनसीएओआर/आईओडीपी/20-15/15(वी/पांच)]

**अन्वेषकगण :** गुरुमूर्ति जी.पी.

इस अध्ययन के माध्यम से उत्तर पूर्वी अरब सागर के गहरे समुद्री अवसाद में संरक्षित पर्यावरणीय चुंबकीय तथा भू-रासायनिक अभिलेखों द्वारा पश्चिमी हिमालय के कटाव के इतिहास को समझने का प्रयास किया गया है तथा अंतिम मध्यनूतन काल से प्रचलित जल-जलवायु स्थितियों के साथ इसके संबंध को स्पष्ट करने की दिशा में कार्य किया गया है। परिणामों से पता चलता है कि 6.1 मिलियन वर्ष पूर्व से 5.6 वर्ष पूर्व तक के आर्द्र अंतराल को छोड़कर, अंतिम मध्यनूतन के दौरान जल-जलवायु स्थितियाँ मुख्य रूप से शुष्क थीं। सिंधु नदी बेसिन में आर्द्र जलवायु की स्थितियाँ मध्य-अतिनूतन में लौट आईं जो 1.9 मिलियन वर्ष से 1.2 मिलियन वर्ष तक तीव्र रासायनिक अपक्षय शासन के साथ अत्यंत नूतन तक जारी रहीं।

अंतिम मध्यनूतन तथा अतिनूतन के दौरान U1457 स्थल पर उत्तरपूर्वी अरब सागर में प्रमुख अवसाद स्रोत सिंधु नदी थी, जबकि अत्यंतनूतन काल के दौरान मिश्रित अवसाद सिंधु नदी एवं प्रायद्वीपीय भारतीय नदियों द्वारा लायी गयी। रासायनिक रूप से कम परिवर्तित मैफ़िक स्रोत (डेकन बेसाल्ट) से अवसाद का योगदान 1.2 मिलियन वर्ष से 0.2 मिलियन वर्ष पूर्व के बीच बढ़ गया, जो संभवतः कमजोर भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून से जुड़ा है। ग्रीष्मकालीन मानसून हवा की तीव्रता तथा अंतर-उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (आईटीसीजेड) में संबद्ध बदलाव ने लक्ष्मी द्रोणी की साइट U1457 पर प्रमुख अवसाद उत्पत्ति को प्रभावित किया ॥

**एसपी 1.4: वर्तमान में लद्दाख स्थित गर्म पानी के झरनों के निक्षेप से मिले अवशिष्ट में जैवअणुओं का संरक्षण, मंगल ग्रह पर जीवन की उम्मीद की तरफ एक कदम** (एसईआरबी, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित; संख्या: सीआरजी/2022/000460 23.02.2023 से)।

**अन्वेषकगण:** ए. एच. अंसारी

इस परियोजना का लक्ष्य लद्दाख क्षेत्र के ट्रांस-हिमालयी भू-तापीय स्थलों की जांच करना है जो औसत समुद्र तल से 3000 से 4400 मीटर की ऊंचाई पर स्थित हैं। लद्दाख में इन गर्म झरनों को उनकी उच्च ऊंचाई, ठंडे रेगिस्तानी वातावरण, उच्च पराबैंगनी अनावरण तथा सतह के उबलने का तापमान कम होने के कारण खगोलीय अनुसंधान के लिए अद्वितीय स्थल माना जाता है, जो सामूहिक रूप से मंगल ग्रह पर वर्तमान में मौजूद समान वातावरण का अनुकरण करते हैं। यह विशेषताएँ उन असंख्य कारकों का अध्ययन करने के लिए विशेष रूप से आकर्षित करती हैं जो गर्म पानी के झरनों के निक्षेप तथा कार्बनिक पदार्थों के संरक्षण सम्बन्धी शैलसमूह एवं डायजेनेटिक विकास को प्रभावित कर सकता है।

**सीपी 1.1: वीरू कान्त सिंह [एवं अंकुर आशुतोष, अमिया कुमार समल और राजेश कुमार श्रीवास्तव, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी]**

छत्तीसगढ़ द्रोणी के पूर्वी भाग में सिंधोरा तथा चंद्रपुर समूह की चट्टानों में उजागर अंतर्वेधी चट्टानों में मीसोप्रोटिरोज़ोइक मैफ़िक दखल/इन्टूज़न, शैलविज्ञान सम्बन्धी तथा भू-रासायनिक विशेषताओं का अध्ययन कर अवसादन की प्रकृति एवं उत्पत्ति के साथ ही अवसादन के समय पर संभावित असर, को समझने का प्रयास किया गया है। वह मुख्य रूप से क्लार्ईनोपाइरॉक्सीन तथा प्लेजिओक्लेज़ से बने होते हैं और ओफ़िटिक बनावट दिखाते हैं। भू-रासायनिक रूप से, वे बेसाल्टिक एंडेसाइट के लिए उप-क्षारीय बेसाल्ट हैं और दोनों समूहों से मैफ़िक घुसपैठ की सहजननात्मक प्रकृति का दृढ़ता से समर्थन करते हैं।

इसके अलावा, भू-रासायनिक विश्लेषण इन मैफ़िक घुसपैठ के लिए एक एसजेडएलएम (निम्नस्वलन ज़ोन-संशोधित लिथोस्फेरिक मेटल) स्रोत का समर्थन करता है। निम्न CaO/MgO (1.20-1.64), मध्यवर्ती FeO/MnO (45.71-71.80), सकारात्मक PX (1.10-5.89), और FC3MS (0.58-1.35) तथा FCKANTMS (0.59-0.93) के उच्च मूल्य घटिया ओलिवीन तथा समृद्ध पाइरॉक्सीन (पाइरॉक्सेनाइट प्रकार) स्रोत से प्राथमिक पिघल की व्युत्पत्ति का स्पष्ट रूप से समर्थन करते हैं। मैफ़िक घुसपैठों पर देखी गई भू-रासायनिक विशेषताओं तथा प्रकाशित आयु आंकड़ों से संकेत मिलता है कि दोनों स्तरीकृत इकाइयों के अवसाद लगभग 1.42 Ga से भी पुराने हैं।

**सीपी 1.2: अरविंद के. सिंह [एवं अंजू सक्सेना, श्रीकांत मूर्ति, एसएसके पिल्लई, बीएसआईपी]**

पुरापर्यावरणीय विश्लेषण के लिए मनेंद्रगढ़ एवं कुजू खंडों, दामोदर घाटी में तालचीर तथा बराकार शैलसमूह की प्रक्रिया आधारित अवसादविज्ञान को उजागर किया गया। मनेंद्रगढ़ में सीधे आर्कियन नाइसिक बेसमेंट के ऊपर रुक-रुक कर आने वाले तूफ़ान वाले रेत के बिस्तरों के साथ बहुत महीन से महीन कणों वाली, जैतून-हरी शैलें देखी जाती हैं, जबकि निचले बराकार शैलसमूह से कुजू खंड में कुल छह अशमसंलक्षणी की पहचान की गई है। अवतल लेंटिक्यूलर चैनल जमाव के साथ एक चक्रीय महीन उर्ध्वगामी चरित्र जिसमें आधार और शैल शीर्ष पर संगुटिका इकाई शामिल है, जो इन अवसादों के लिए कम जमाव वाली लहरदार प्रणाली दर्शाते हैं।

**सीपी 1.3: अरविंद के. सिंह [एवं मो. आरिफ, बीएसआईपी]**

मध्य प्रदेश के धामनोद के पास गुजरी-दुगनी गांव में उजागर चार बेसाल्टिक लावा प्रवाह के भीतर तीन मध्यवर्ती इंटरट्रैपियन बेड वाले समग्र इंटरट्रैपियन निक्षेप का अध्ययन उनकी अवसादीय विशेषताओं के लिए किया गया जिससे पुरापर्यावरणीय तथा पुराजलवायु जानकारी का अनुमान लगाया जा सके। तीन इंटरट्रैपियन इकाइयों में से, पांच सूक्ष्मलक्षणों की पहचान की गई है, अर्थात्, (ए) जीवाश्मीय आर्जिलेशिएस चूना पत्थर; (बी) जीवाश्मों के साथ गादयुक्त कार्बनेसियस मिट्टी; (सी) लिमी फॉसिलीफेरस शैल; (डी) गांठदार कैल्क्रीट परत; और (ई) कार्बनेसियस मिट्टी। सूक्ष्म अवलोकन के तहत सबसे निचले सूक्ष्मलक्षणों में बाइवाल्क्स (मोलस्क) के जीवाश्म व बायोक्लास्ट प्राप्त हुए हैं, जबकि चूनायुक्त शैल जीवाश्म में ओस्ट्राकोड्स व कैरोफाइट्स की उपस्थिति



प्रदर्शित होती है। लिथोयूनिट्स की अवसाद सम्बन्धी विशेषताओं तथा जीवाश्म घटना को ध्यान में रखते हुए यह सुझाव दिया गया है कि ये तीन इंटरटैपियन इकाइयां एक पलुस्ट्रिन/लैक्स्ट्रीन वातावरण में जमा हुई थीं।

#### सीपी 1.4: गुरुमूर्ति जीपी [एवं ज्योति श्रीवास्तव बीएसआईपी, लखनऊ]

एकीकृत जैविक (परागाणविक विश्लेषण) तथा अजैविक प्रतिपत्तियों को (अवसाद रसायन विज्ञान, मिट्टी खनिज संयोजन और कण आकार एंड मैम्बर (ईएम) विश्लेषण) महानदी नदी डेल्टा के दक्षिणपूर्व से कालानुक्रमिक रूप से बाधित अवसादी अनुक्रम में रिकॉर्ड किये हैं, पिछले 2600 वर्षों से जल-जलवायु के पुनर्निर्माण के लिए इसका उपयोग किया जा रहा है। महानदी डेल्टा के अवसाद मुख्य रूप से फेल्सिक रॉक स्रोत से मिलते हैं जो संभवतः ग्रेनाइट या ग्रेनुलाइट से प्राप्त होते हैं। जड़ी-बूटी वाले टैक्सा का प्रभुत्व, उच्च शुष्कता सूचकांक तथा बारीक कण (ईएम1) अवसाद का जमाव संभवतः ~2600-2100 कैल वर्ष बीपी के दौरान अध्ययन क्षेत्र में अपेक्षाकृत ठंडी एवं शुष्क जलवायु का सुझाव देता है जो लौह युग की शीत अवधि (आईएसीपी) से मेल खाती है। विविध मैग्रूव व वृक्ष टैक्सा की उपस्थिति, मोटे अवसाद (ईएम 3) का जमाव तथा द्वितीय मृदा खनिजों की अपेक्षाकृत उच्च प्रचुरता संभवतः रोमन उष्ण अवधि (आरडब्ल्यूपी, ~ 2100-1800 कैल वर्ष बीपी से जुड़ी उच्च वर्षा का संकेत देती है। मैग्रूव में गिरावट अपेक्षाकृत शुष्क जलवायु का संकेत देती है जो 'डार्क एज कोल्ड पीरियड' (डीएसीपी) के साथ मेल खाती है। उच्च नमी सूचकांक तथा नम चरण मध्यकालीन जलवायु विसंगति (एमसीए) की शुरुआत के साथ मेल खाता है।

#### सीपी 1.5: गुरुमूर्ति जीपी [एवं के बालकृष्ण, ज्योति श्रीवास्तव, मणिपाल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, मणिपाल]

दक्षिण-पश्चिम भारत के नेलावती नदी के नदमुख क्षेत्र से सस्पेंडेड पार्टिकुलेट मैटर (एसपीएम) के रसायन विज्ञान को समझने के लिए अध्ययन को पूर्ण किया गया। नेलावती नदमुख में एसपीएम तत्व तथा इसकी धातु सांद्रता ने मजबूत मौसमी तथा स्थानिक परिवर्तनशीलता दिखाई। Fe-Mn ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड ने नदमुख क्षेत्र में धातुओं के महत्वपूर्ण वाहक का गठन किया; हालांकि, यह मौसम पर निर्भर करता है। भारी धातुओं ने नदमुख में कम Fe/Mn अनुपात पर उच्च सांद्रता प्रदर्शित की, जो धातु वाहक चरण के रूप में Mn ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड की प्रमुख भूमिका का सुझाव देता है। इस प्रकार, नेलावती नदमुख में एसपीएम का भू-रासायनिक मूल्यांकन धातु ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड पर भारी धातुओं के अधिशोषण-विशोषण के साथ मिलकर धातुओं के रेडॉक्स चक्रण को प्रदर्शित करता है। निलंबित अवसाद की तुलना में नदमुख तल अवसाद में भारी धातुओं की उच्च सांद्रता देखने को मिली।

#### सीपी 1.6: गुरुमूर्ति जीपी [एवं तृप्ति मुगुली, राष्ट्रीय पृथ्वी प्रणाली अध्ययन केंद्र, लिवेन्द्रम]

भारतीय मानसून के लिए अवक्षेपण आर्द्रता के स्रोतों तथा भारत के दक्षिण-पश्चिमी तट पर इसके वितरण को नियंत्रित करने वाले स्थानीय पर्यावरणीय तंत्र की जांच की। दक्षिण-पश्चिम, भारत में स्थान एवं समय के साथ वर्षा जल का स्थिर आइसोटोप अनुपात भारत के उष्णकटिबंधीय वर्षावनों में जल स्रोतों पर सूक्ष्मजलवायु प्रभाव का प्रमाण प्रदान करता है। भारत के आर्द्र उष्णकटिबंधीय

तट पर समस्थानिक माला का प्रभाव प्रदर्शित किया गया है। छोटे आर्द्र द्रोणियों में महाद्वीपीय तथा उन्नत प्रभावों का समस्थानिक परिवर्तन स्पष्ट है। समस्थानिक वर्गीकरण पद्धति के माध्यम से आर्द्र उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में महत्वपूर्ण जल भंडार की छाप स्पष्ट है।

#### अन्य शैक्षणिक कार्य

##### प्रस्तुत शोध-पत्र

- आलम एम, तृप्ति एम, गुरुमूर्ति जीपी, सोहरिन वाई, त्सुजिसाका एम, सिंह ए डी, ताकानो एस एवं वर्मा के - मोलिब्डेनम और टंगस्टन के स्थिर समस्थानिक का उपयोग करके लक्ष्मी बेसिन के आईओडीपी स्थल यू1457 पर पूर्वी अरब सागर में अंतिम मध्यनूतन रेडॉक्स स्थिति का पुनर्निर्माण। गोल्डस्मिथ 2022 होनुलूलू, हवाई, यूएसए, 2022 में आयोजित हुआ।
- सिंह एके - 'भारतीय अवसादीय द्रोणी और आगे की राह से वर्तमान समझ' विषय पर राष्ट्रीय सम्मेलन तथा इंडियन एसोसिएशन ऑफ सेडिमेंटोलॉजिस्ट के 38वें सम्मेलन में भारत के पश्चिमी राजस्थान स्थित जैसलमेर द्रोणी के पेलियोजीन अनुक्रमण के पुरापर्यावरणीय निहितार्थ पर चर्चा की। दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, दिसंबर, 09-11, 2022।

सम्मेलनों/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में प्रतिनियुक्ति (ऑनलाइन एवं ऑफलाइन दोनों):

##### ए.एच. अंसारी

17-19 फरवरी 2023 तक पृथ्वी विज्ञान विभाग तथा बायोसाइंसेज और बायोइंजीनियरिंग विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की द्वारा आयोजित "भारत में आणविक जीवविज्ञान तथा भूविज्ञान का एकीकरण" विषय पर विचार-मंथन बैठक, स्थान: जीएनईसी-आईआईटी रुड़की, एनसीआर।

##### वीरू कान्त सिंह और योगमाया शुक्ला

03-04 मार्च, 2023 तक उदयपुर, राजस्थान में "ज़ावर मेटलर्जिकल नेशनल जियोलॉजिकल मॉन्यूमेंट्स और झामरकोटरा फॉस्फेटिक स्ट्रोमेटोलाइट नेशनल जियोलॉजिकल मॉन्यूमेंट" पर क्षेत्रीय कार्यशाला।

##### एस.के. पांडे

6-8 फरवरी, 2023 के मध्य बेंगलुरु अंतर्राष्ट्रीय प्रदर्शनी केंद्र, बेंगलुरु में भारतीय ऊर्जा प्रदर्शनी आयोजित की गई।

##### एस. के. पांडे और अरविंद के. सिंह

03-04 मार्च, 2023 तक उदयपुर, राजस्थान में आयोजित "ज़ावर मेटलर्जिकल नेशनल जियोलॉजिकल मॉन्यूमेंट्स और झामरकोटरा फॉस्फेटिक स्ट्रोमेटोलाइट नेशनल जियोलॉजिकल मॉन्यूमेंट" पर क्षेत्रीय कार्यशाला हेतु आयोजन सचिव।



## प्रशिक्षण/अध्ययन

### अरविन्द के. सिंह

- सुश्री श्रद्धा सिंह, एम.एससी (टेक.), अनुप्रयुक्त भूविभाग विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (इंडियन स्कूल ऑफ माइन्स), धनबाद, झारखंड ने जुलाई 2022 के दौरान 'कण आकार विश्लेषण, शैल विज्ञान एवं प्रोटिरोज़ोइक अवसादों की प्रक्रिया-आधारित संकाय विश्लेषण: डायजेनेसिस एवं पुरा जलवायु पर अंतर्दृष्टि' विषय पर कालानुक्रमिक पर राष्ट्रीय कार्यशाला के दौरान ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण प्राप्त किया।
- सुश्री आशा चौधरी, एम.एस.सी. भूविज्ञान, भूविज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, उत्तर प्रदेश को सितंबर-नवंबर 2022 के दौरान 'जैसलमेर द्रोणी के पेलियोजीन अनुक्रमों संकाय विश्लेषण तथा शैल विज्ञान' विषय पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

### अरविंद के सिंह और गुरुमूर्ति जी.पी.

- 19 से 21 अप्रैल 2022 तक 'कालानुक्रमिक वर्गीकरण एवं पृथ्वी विज्ञान में उनके अनुप्रयोग' पर राष्ट्रीय कार्यशाला जियोक्रोनोलॉजी ग्रुप, आईयूसी में आयोजित की गई। (ऑनलाइन)

## व्याख्यान प्रस्तुति

### गुरुमूर्ति जी.पी.

- महासागरीय ऑक्सीजन-अतीत एवं वर्तमान। भूविज्ञान विभाग, मणिपाल प्रौद्योगिकी संस्थान, मणिपाल उच्च शिक्षा अकादमी, मणिपाल में 13 मई, 2022 को विभागीय संगोष्ठी (आमंत्रित संगोष्ठी)।

## परामर्श/तकनीकी सहायता

### मुकुंद शर्मा और वीरू कान्त सिंह

### कॉन्फोकल लेजर स्कैनिंग माइक्रोस्कोपी सीएलएसएम-रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी लैब

- डॉ. कृतिका सिंह, इंटीग्रल यूनिवर्सिटी, लखनऊ, ₹ 5900।
- डॉ. निहारिका पांडे, इंटीग्रल यूनिवर्सिटी, लखनऊ, ₹ 5900।
- डॉ. आयशा बेगम, कैरियर डेंटल कॉलेज, लखनऊ, ₹ 23600।
- डॉ. प्राची झा, केजीएमयू, लखनऊ, ₹ 17700।

## गुरुमूर्ति जी पी

आईसीपी-एमएस और आईसीपी-ओईएस लैब, स्थिर समस्थानिक विश्लेषण, ₹ 50,000।

## समितियों/बोर्ड में प्रतिनिधित्व

### मुकुंद शर्मा

- अध्यक्ष, द सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट्स, भारत (2020-2023)।
- उपाध्यक्ष, द पैलियोबोटैनिक्ल सोसायटी, भारत (2019-2021)।
- अध्येता, द जियोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, बैंगलोर।
- अध्येता, द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, लखनऊ।
- अध्येता, द पेलियोबोटैनिक्ल सोसायटी, लखनऊ।
- अध्येता, गोंडवाना सोसायटी, नागपुर।
- मुख्य संपादक, जर्नल ऑफ द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, लखनऊ (2022-2023)।
- ए-सीएसआईआर जैव विज्ञान हेतु संकायाध्यक्ष के नामित।
- मतदान सदस्य, एडिआकारन स्तरिकी पर उप-आयोग।
- सदस्य, क्रायोजीनियन स्तरिकी पर उप-आयोग।
- सदस्य, पृथ्वी विज्ञान स्थापना समिति का भारतीय संग्रहालय (टी आई एम ई)।
- अध्येता, भारतीय विज्ञान कांग्रेस संघ, कोलकाता।
- सदस्य, भारतीय भूवैज्ञानिक कांग्रेस, रुड़की।

## वीरू कान्त सिंह

- अध्येता, द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, लखनऊ।
- अध्येता एवं कार्यकारी निकाय सदस्य, द पैलियोबोटैनिक्ल सोसायटी।
- अध्येता, द सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट्स, भारत।

- अध्येता, द जियोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया।

#### एस के पांडे

- आजीवन सदस्य-भारतीय विज्ञान कांग्रेस संघ (आईएससीए)
- आजीवन सदस्य, द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, लखनऊ (पीएसआई)

#### योगमाया शुक्ला

आजीवन सदस्य, भारतीय विज्ञान कांग्रेस एसोसिएशन (आईएससीए)

- आजीवन सदस्य, द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया (पीएसआई)
- मतदान सदस्य, प्री-क्रायोजीनियन स्तरिकी पर उप-आयोग-इंटरनेशनल कमीशन ऑफ स्ट्रैटिग्राफी (जारी)

#### गुरुमूर्ति जीपी

- सदस्य-डॉक्टरीय सलाहकार समिति (डीएसी) मणिपाल उच्चतर शिक्षा अकादमी, मणिपाल 2018-2021
- सह-संपादक - अरेबियन जर्नल ऑफ जियोसाइंसेज, स्प्रिंगर वेरलग
- समीक्षा - साइंस ऑफ द टोटल एनवायरनमेंट, एल्सेवियर

#### अरविन्द के. सिंह

- आजीवन सदस्य, हिमालय भूविज्ञान, वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान, देहरादून।
- आजीवन सदस्य, भारतीय विज्ञान कांग्रेस संघ, कोलकाता।
- प्रायोजित सदस्य, अवसाद विज्ञानियों का अंतर्राष्ट्रीय संघ।
- आजीवन सदस्य, अवसाद विज्ञानियों का भारतीय संघ, अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय, अलीगढ़।

## परियोजना 2: पुराजीवी और मध्यजीवी के दौरान जैवस्तरिकी, द्रोणी सहसंबंध, जलवायवी एवं जीवीय घटनाएं

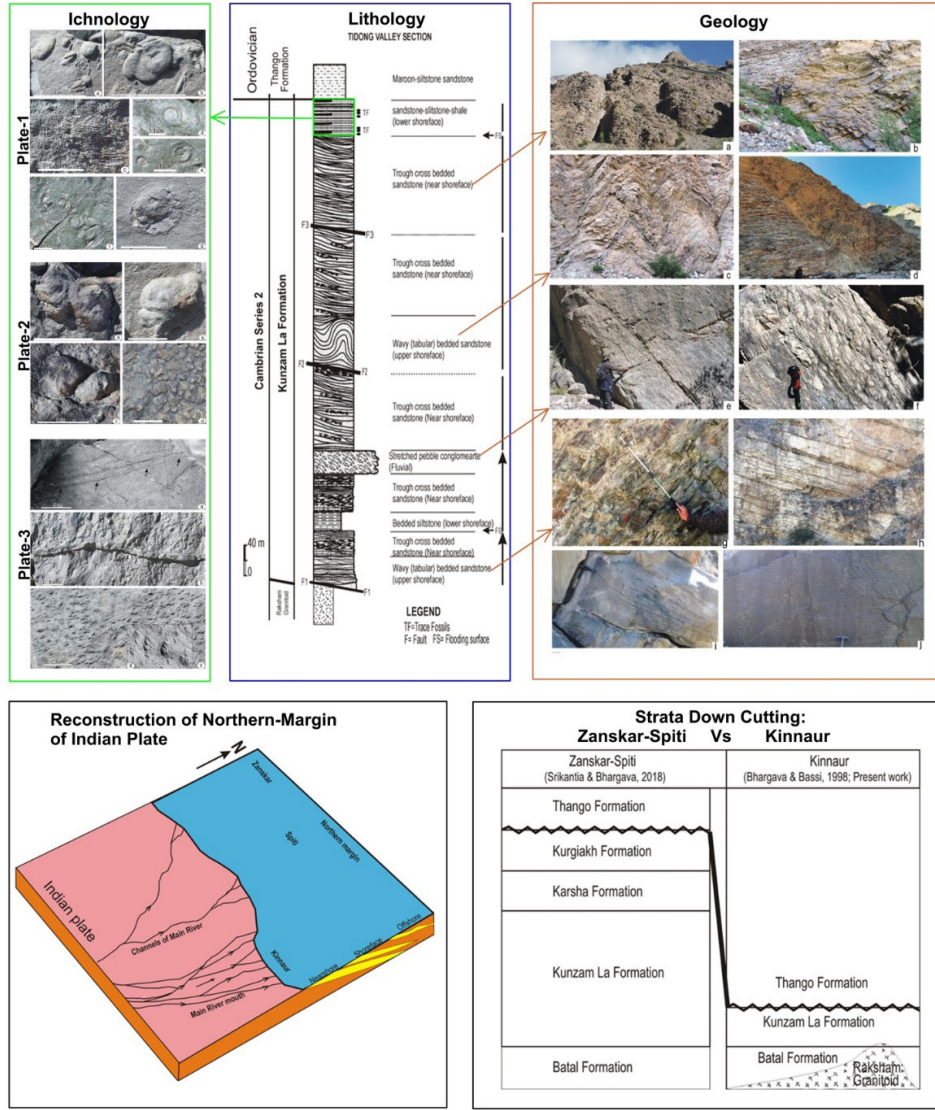
समन्वयक: श्रीकांत मूर्ति (विज्ञानी ई)

उद्देश्य:

सह-समन्वयक: अंजू सक्सेना (विज्ञानी ई)

- पुराजीवी तथा मध्यजीवी अनुक्रमों में जैवस्तरिकीय मुद्दों को हल करना।





चित्र 1 - टिडॉन्ग घाटी के कैम्ब्रियन के एकीकृत इक्रोलॉजिकल और अवसादिकीय अध्ययन ने भारतीय प्लेट के उत्तरी सीमा के पुनर्निर्माण और ज़ांस्कर-स्पीति क्षेत्र के साथ इसके संबंध का नेतृत्व किया।

- जीवीय संकट की घटनाओं को मूल्यांकित तथा चित्रण करना, और अनुक्रम जैवस्तरीकीय ढांचा स्थापित करना।
- भारतीय परिप्रेक्ष्य में प्रारंभिक आवृतबीजी उद्भव पता करने को बीज पादपों के विकिरण पर विशेष महत्व सहित पादप पारिस्थितिक तंत्र का उद्भव एवं जाति वृत्तीय अध्ययन।
- गोंडवाना अवसादों की हाइड्रोकार्बन उत्पादन क्षमता का मूल्यांकन करना।

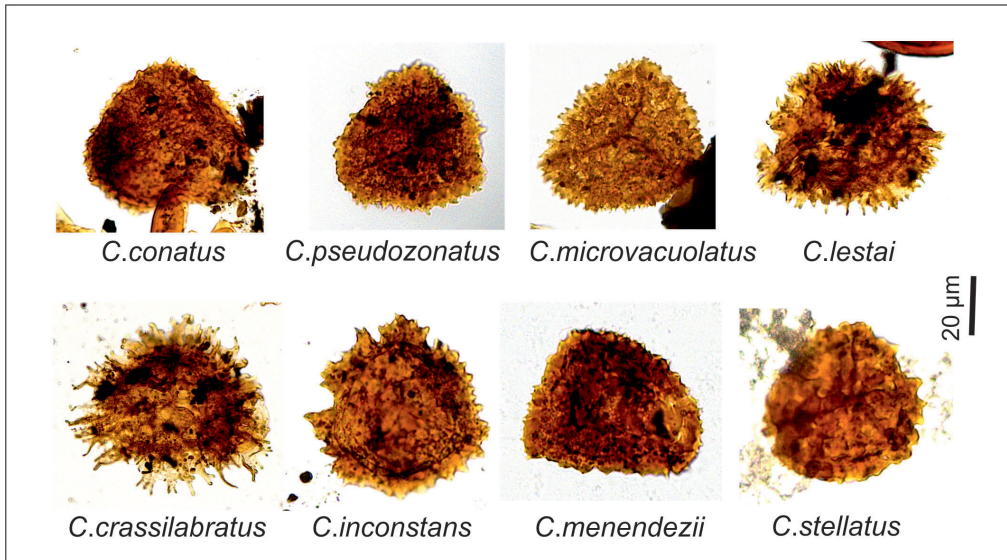
में टेथियन क्षेत्र के प्रारंभिक पुराजीवी चट्टानों में संग्रहित हैं।

दूसरा प्रमुख केंद्र 'गोंडवाना' अनुक्रमणों (300-100 मिलियन वर्ष पूर्व, जिसका नाम मध्य प्रदेश की 'गोंड जनजाति' के नाम पर रखा गया है) के अध्ययन पर है, जो देश के कोयला भंडार का प्रमुख भंडार गृह हैं एवं अतिरिक्त प्रायद्वीपीय क्षेत्र के कुछ हिस्से के साथ-साथ विशेष रूप से दामोदर, राजमहल, सोन-महानदी, सतपुड़ा और वर्धा-गोदावरी द्रोणियों में वितरित हैं। भारत की गोंडवाना द्रोणियों में देश के लगभग 99% कोयला संसाधन हैं तथा देश के विभिन्न हिस्सों में कोयले की मांग को पूरा करने के लिए थर्मल ग्रेड गैर-कोकिंग कोयले के भंडार में काफी हिस्सेदारी रखने के कारण भारत में प्रमुख स्थान रखता है। दक्षिणी गोलार्ध के अधिकांश महाद्वीपों से समकालीन अनुक्रम के लिए जाने जाते हैं जो इन भूभागों के पूर्व एकीकरण का सुझाव देते हैं।

### प्रस्तावना

गोंडवाना पुराजीवविज्ञान समूह का शोध कार्य कैम्ब्रियन से प्रारंभिक क्रिटेशियस काल अवधि (~100 से 545 मिलियन वर्ष पूर्व) तक के गहरे समय के अवसादों से संबंधित है। शोध कार्य का एक पहलू मुख्य रूप से कैम्ब्रियन के दौरान जीवन की वृद्धि एवं स्थलीय पौधों के विकास और उसके बाद के विकिरण को समझने पर केंद्रित है, जिसके प्रमाण विशेष रूप से हिमाचल प्रदेश

अनुसंधान गतिविधियों का मुख्य उद्देश्य अवसाद विज्ञान एवं भू-रासायनिक मापदंडों के साथ-साथ सूक्ष्मजीवाश्म व गुरुजीवाश्म समुच्चयों के एकीकरण के



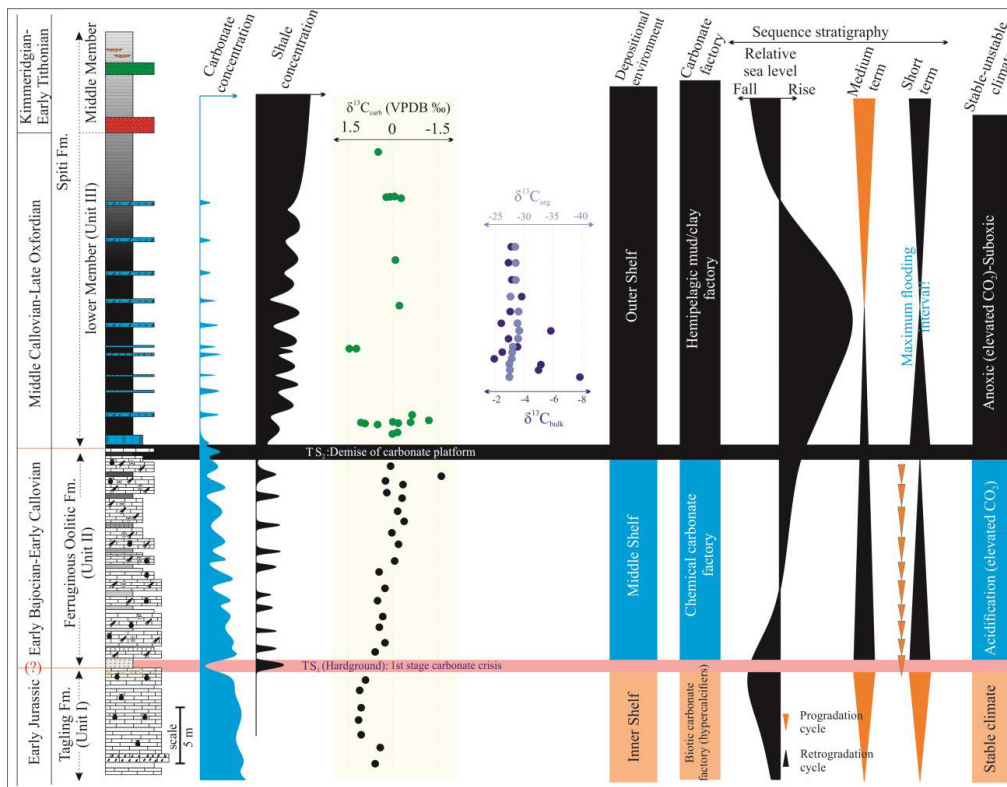
चित्र 2 - वर्धा बेसिन, महाराष्ट्र राज्य, मध्य भारत के तालचौर अवसादों से प्रथम बार क्रिस्टेटिस्पिराइट्स की प्रजातियाँ अभिलिखित की गईं।

साथ जैवस्तरिकी, पुराजलवायु व हाइड्रोकार्बन अन्वेषण से संबंधित मुद्दों को हल करना है। पुष्पीय पौधों के विकास को समझने पर भी बल दिया जा रहा है। शोधकार्य के निष्कर्ष गोंडवाना क्षेत्रों के भू-कालानुक्रमिक ढांचे, पुराजीवी व मध्यजीवी काल के दौरान स्थलीय पौधों की उत्पत्ति, विकास और समय के माध्यम से वनस्पतियों एवं जीवों पर अक्षांशीय नियंत्रण के संभावित प्रभाव को समझने में योगदान देते हैं। यह वनस्पति, पुराजलवायु और संबंधित विवर्तनिकी के बारे में भी जानकारी प्रदान करते हैं, जिसने कोयले के निर्माण में योगदान दिया।

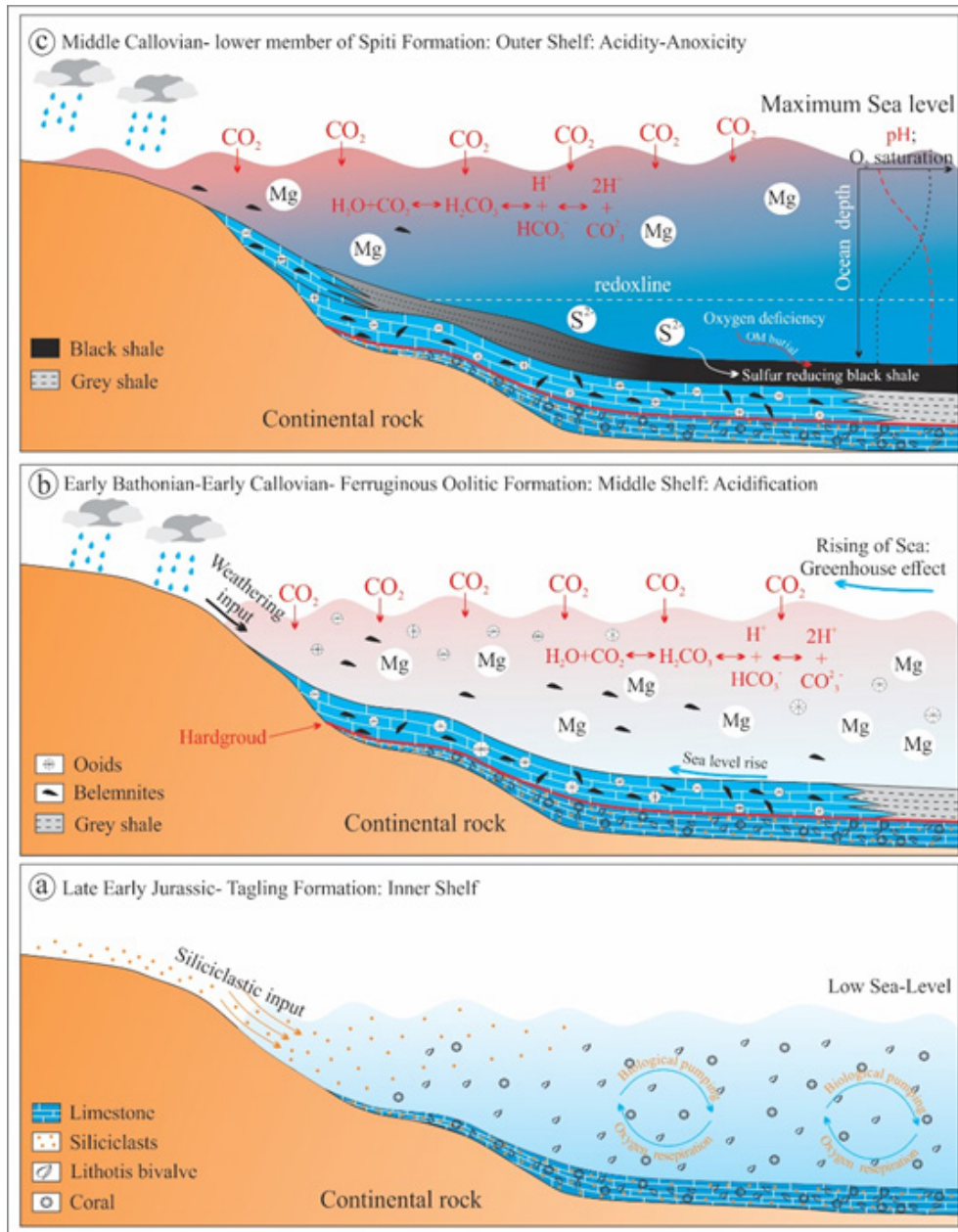
### संबद्ध कार्मिक

**टीम के सदस्यगण:** के. पॉलीन सबीना (विज्ञानी ई), सुरेश के. पिल्लई (विज्ञानी ई), दीपा अग्रिहोली (विज्ञानी डी), आभा सिंह (विज्ञानी डी), नेहा अग्रवाल (विज्ञानी डी), नीलम दास (विज्ञानी डी), दिव्या कुमारी मिश्रा (विज्ञानी बी), रणवीर एस. नेगी (विज्ञानी बी), सब्यसाची मंडल (विज्ञानी बी)

**सहयोगी सदस्यगण:** रुन्सी पॉल मैथ्यूज (विज्ञानी डी), जी.पी. गुरुमूर्ति (विज्ञानी सी)



चित्र 3 - टेथिस के दक्षिणी गोलार्ध में निक्षेपित, स्पीति हिमालय में देखे गए जलवायु पर्यावरण संकट और कार्बोनेट उत्पादन में परिवर्तन का सारांश।



चित्र 4 - स्पीति हिमालय में कार्बोनेट प्लेटफॉर्म शटडाउन का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व, टैगलिंग शैलसमूह से स्पीति शैलसमूह तक अवसाद अनुक्रमण में।

**तकनीकी सहायता सदस्य:** सुश्री शिवाली श्रीवास्तव (टीए बी)

**अनुसंधान सहयोगी:** सौरभ गौतम

**शोध छात्र:** राज कुमार, सुयश गुप्ता, आलोक मिश्रा, देवेश्वर पी. मिश्रा, नाज़िम देवरी, सूरज कुमार, आयुषी मिश्रा

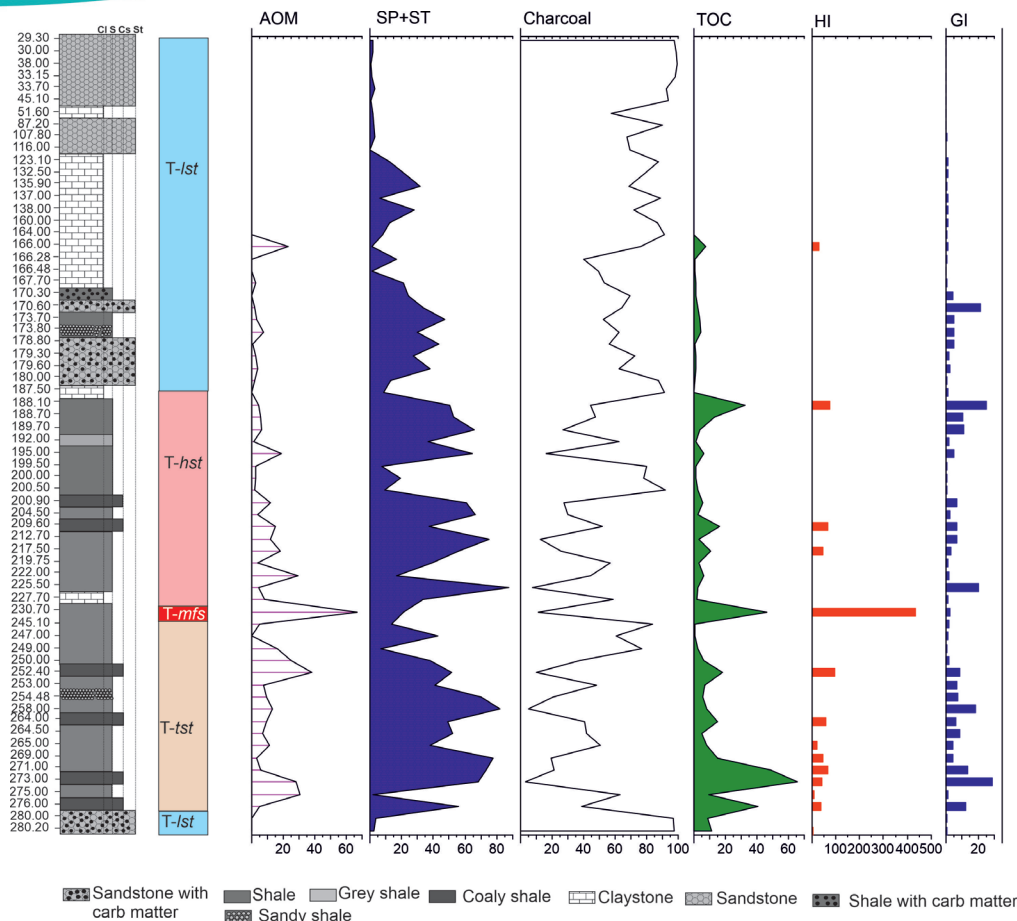
### महत्वपूर्ण निष्कर्ष

टिडॉना घाटी, किन्नौर के कैम्ब्रियन का एकीकृत इक्रोलॉजिकल व अवसादिकीय अध्ययन पूर्ण किया गया है एवं आर्थोपोड खरोंच के निशान के साथ-साथ बर्गोएरिया पेराटा, बी. हेमिस्फेरिका, बर्गोएरिया प्रजाति, डिमोर्फिकनस ओब्लिकस, मोनोक्रैटेरियोनी प्रजाति, सेम्मिकनाइटिस गिगास सर्कुलरिस, सेम्मिकनाइटिस गिगास गिगास के ट्रेस जीवाश्म समुचय खरोंच के निशान (चित्र 1: इक्रोलॉजी प्लेट 1-3) सहित पहली बार टिडॉना घाटी

में उजागर हुए कैम्ब्रियन कुंजम ला शैलसमूह से आलेखित किए गए हैं। इन जीवाश्म ने ऑर्डोविशियन थांगो शैलसमूह की चट्टानों के ठीक नीचे कैम्ब्रियन श्रंखला 2, स्टेज 4 के नवीनतम भाग से सम्बंधित शैलसमूह में सेम्मिकनाइटिस गिगास गिगास उप इकनो क्षेत्र की पुष्टि की है। अवसादिकीय आंकड़ों के इक्रोलॉजिकल निष्कर्ष के साथ एकीकरण (चित्र 1: लिथोलॉजी) से शैलसमूह के निक्षेपण के लिए उथले-समुद्री, किनारे से ऊपरी किनारे तक के वातावरण का सुझाव दिया, जहां जांच के दौरान एक मुख्य नदी प्रणाली भारतीय प्लेट के उत्तरी किनारे से अन्वेषित कैम्ब्रियन समय के दौरान मिलती थी। परतों के क्षेत्रीय सहसंबंध ने कैम्ब्रियन-ऑर्डोविशियन अंतराल के दौरान एनडब्ल्यू (ज़ांस्कर-स्पीति क्षेत्र) से टिडॉना घाटी (किन्नौर क्षेत्र) तक कैम्ब्रियन परतों में गिरावट का प्रत्यक्ष प्रमाण दिया है।

भारतीय गोंडवाना अनुक्रमों में, अब तक जयंतीस्पोराइटिज की केवल दो प्रजातियों को मान्यता दी गई है, अर्थात जे. कॉनेटस लेले तथा मकाडा





चित्र 5 - गोदावरी घाटी कोयला क्षेत्र के पर्मियन अनुक्रमण में परागाणुसंलक्षलियां और भू-रासायनिक विश्लेषण ।

1972 और जे. स्फुडोज़ोनेट्स लेले तथा मकाड़ा 1972. क्रिस्टेटिस्पोराइट्स जाति (पोटोनी और क्रेम्प, 1954) बटरवर्थ व अन्य, 1964 के साथ उनकी साझा रूपात्मक समानताओं के आधार पर एक नया संयोजन क्रिस्टेटिस्पोराइट्स कॉनेटस प्रस्तावित है। इससे वर्धा द्रोणी के तालचीर अवसाद से प्रथम बार क्रिस्टेटिस्पोराइट्स की कई प्रजातियों की पहचान करने में सुविधा हुई है, जो सह-समान पैन गोंडवाना अवसाद से रिपोर्ट की गई हैं। यह वैश्विक सहसंबंध के लिए अतिरिक्त व्यवहारिता में योगदान देता है तथा गोंडवाना के इस हिस्से में भी उनके पुराजैवभौगोलिक वितरण को आलेखित करता है। निम्नलिखित प्रजातियाँ यहाँ दर्ज की गई हैं - क्रिस्टेटिस्पोराइट्स कॉनेटस, सी. स्फुडोज़ोनेटस, सी. माइक्रोवैक्यूओलेटस, सी. लेस्टाई, सी. क्रैसिलब्रेटस, सी. इनकॉन्स्टन्स, सी. मेनेडेज़ी और सी. स्टेलैटस (चित्र 2)।

जलवायु-पर्यावरणीय तनाव का आकलन करने के लिए, भारत स्थित टेथिस के दक्षिणी गोलार्ध में निक्षेपित प्रारंभिक-मध्य जुरासिक स्पीति-हिमालयी अनुक्रम के विलुप्त कार्बोनेट प्लेटफॉर्म पर अवसादिकीय और भू-रासायनिक अध्ययन किए गए ।

अध्ययन किए गए अनुक्रम में कार्बोनेट संकट के दो-चरण आलेखित किये गए हैं: रासायनिक अवक्षेपण (फेरुगिनस ओलिटिक शैलसमूह) के माध्यम से बायो कैल्सीफिकेशन (टैगलिंग शैलसमूह) से हाइपोक्सिक ब्लैक शेल (स्पीति शैलसमूह का निचला सदस्य)। कार्बोनेट संकट समुद्र के स्तर में वृद्धि के साथ-साथ पर्यावरण तनाव से जुड़े आंतरिक से बाहरी शेल्फ तक पुरामहासागरीय

परिवर्तन से जुड़ा है।

ओलिटिक चट्टानों तथा काली शैल्स से संबंधित ऋणात्मक कार्बन आइसोटोप भ्रमण (सीआईई), कार्बोनेट संतृप्ति में गिरावट का सुझाव देता है, जिसके बाद कैल्सीफिकेशन ओवरशूट होता है। बढ़ता हुआ वायुमंडलीय CO<sub>2</sub> समुद्र को अम्लीकृत करता है एवं समुद्र की क्षारीयता को पुनर्जीवित करने के लिए ऊइडल चूना पत्थर को अवक्षेपित करता है। कार्बन डाइऑक्साइड के अन्तःक्षेपण व समुद्र के स्तर में वृद्धि के साथ रेडॉक्सक्लाइन में परिवर्तन बाहरी शेल्फ में विषाक्तता का कारण बनता है, जबकि आंतरिक शेल्फ में अम्लीकरण जारी रहता है (चित्र 3)। अध्ययन किए गए अनुक्रम की जैवस्तरीकी एलेनियन-बाजोसियन और मध्य कैलोवियन में स्थानीय प्रभाव से मेल खाती है।

कार्बोनेट प्लेटफॉर्म के खत्म होने के कई कारण हैं, जिनमें सिलिसक्लास्टिक विषाक्तता, समुद्र-स्तर में वृद्धि या गिरावट, पीएच, ऑक्सीजन संतृप्ति (एनोक्सीसिटी) शामिल हैं, जहां प्रत्येक कारक प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से जलवायु द्वारा नियंत्रित होता है और प्रारंभिक पृथ्वी पर महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है, तथा मानव जनित प्रभाव पर भविष्यवाणी भी करता है। जुरासिक स्पीति हिमालय में फेरुगिनस ओलिटिक शैलसमूह (एफओएफ) के बीच अवसाद अनुक्रम टैगलिंग शैलसमूह (टीएफ) से स्पीति शैलसमूह (एसएफ) में कार्बोनेट प्लेटफॉर्म के नष्ट होने के अभिलेख एकत्र किये हैं। अनुक्रमण की जांच में फेसीज के वितरण से पता चलता है कि वहां टीएफ जमा हो गया था और यह समुद्र के स्तर में वृद्धि के साथ धीरे-धीरे मध्य शेल्फ



चित्र 6 - निम्न गोंडवाना अनुक्रम से प्राप्त भारतीय पर्मियन बीज डेटाबेस (आईपीएसडी) सॉफ्टवेयर

कार्बोनेट-शेल विकल्प में परिवर्तित हो गया।

(जीआई) के आधार पर डेटा चक्र को मान्यता दी गई है।

प्रक्रिया द्वारा मध्य शेलफ को बाहरी शेलफ की ओर धकेल दिया गया। टीएफ में सिलिसिक्लास्टिक इनपुट जीव जनित उत्पादकता को बढ़ाने और एक जैविक मंच बनाने के लिए पर्याप्त पोषक तत्व की आपूर्ति करता है। उच्च कार्बन डाइऑक्साइड के कारण समुद्र के स्तर में वृद्धि TF (टी एफ) के शीर्ष पर कठोर भूमि बनाती है और रासायनिक कार्बोनेट निक्षेपण प्रणाली भी निर्मित करती है। समुद्र और वायुमंडल के बीच CO<sub>2</sub> के आदान-प्रदान ने प्रणाली को अम्लीकृत कर दिया, ओलिटिक कार्बोनेट को शेल (सिलिसिक्लास्टिक जमाव) के साथ बारी-बारी से जमा किया (चित्र 4)। उच्च वायुमंडलीय CO<sub>2</sub> (ग्रीनहाउस असर) के प्रभाव में, समुद्र का स्तर लगातार बढ़ता गया और ऑक्सीजन में कमी वाला वातावरण विकसित हुआ। विषाक्तता, कार्बन क्षतिपूर्ति गहराई (सीसीडी) के नीचे जमा गहराई अंततः कार्बोनेट प्लेटफॉर्म के नष्ट होने का कारण बना।

दक्षिण भारत स्थित गोदावरी घाटी कोयला क्षेत्र, के स्थलीय अवसाद की प्रारंभिक जांच को परागानुसंरूपों एवं भू-रासायनिक विश्लेषण के माध्यम से कम-विभेदन अनुक्रम जैवस्तरीकी में लागू किया गया। एकलित नमूने पर्मियन युग के बराकार और निचली कामथी/रानीगंज शैलसमूहों के हैं। इन स्थलीय अवसादों में कुछ नई शब्दावली गढ़ी गई है (चित्र 5):

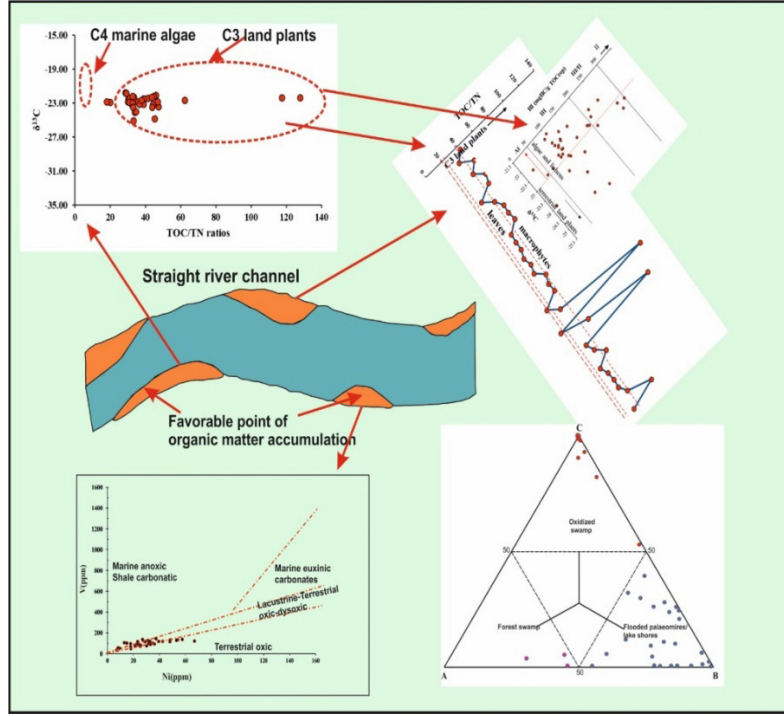
- पहले चक्र में, टी-एमएफ को उच्च और फ्लोरोसेंट एओएम, एचआई और पीसी के उच्चतम मूल्य के आधार पर चिह्नित किया गया है, जो जैविक समृद्धि और संरक्षण के लिए उपयुक्त एनोक्सिक स्थितियों का संकेत है। इस प्रकार, टी-एमएफ को हाइड्रोकार्बन उत्पादन के लिए एक उत्कृष्ट स्रोत चट्टान के रूप पाया गया है।

बीजों के जीवाश्म अध्ययन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं क्योंकि उन्हें, विभिन्न अवसादी या शैलसमूहों से एवं पर्मियन युग में उनकी विविधता और प्रचुरता के कारण व्यापक रूप से वर्णित किया गया है। भारतीय पर्मियन बीज डेटाबेस (आईपीएसडी) सॉफ्टवेयर एक सूचना प्रणाली की तरह काम करेगा जो चयनात्मक तरीके से भारतीय पर्मियन बीज रिकॉर्ड के विवरण के भंडारण, सुरक्षा, पहुंच और पुनर्प्राप्ति सुनिश्चित करेगा। वर्तमान डेटाबेस में युवा शोधकर्ताओं के लिए सभी विवरणों के साथ निम्न गोंडवाना (पर्मियन) से वर्णित संपीड़ित बीजों की 28 वंश और 44 प्रजातियां शामिल हैं। यह सॉफ्टवेयर डेटा में संयोजन, वियोजन, संशोधन और खोज सुविधा का विकल्प प्रदान करता है। खोज में विभिन्न विकल्प (एकल या संयुक्त) भी शामिल हैं। यह बीजों के बारे में जानकारी एकत्र करने का एक त्वरित और व्यवस्थित तरीका है, विशेष रूप से डेटा ग्रिड पर उन बीजों के बारे में जानकारी के लिए, जो पहले से ही समान या अलग-अलग तलछटों से एकत्र करके प्रकाशित हो चुके हैं। यह बीजों का रूपात्मक वर्गीकरण, लक्षण और वितरण व फोटो दस्तावेजीकरण प्रदान करता है। सॉफ्टवेयर, कंप्यूटर की सहायता से बीजों की पहचान के माध्यम से सही परिणाम की पुष्टि करता है। इसलिए, अपर्याप्त पूर्व ज्ञान के साथ एक नई प्रजाति का वर्णन करते समय अनावश्यक जानकारी को कम करना जरूरी है (चित्र 6)।

- स्थलीय अनुक्रम में हाई स्टैंड सिस्टम ट्रेक्ट (एचएसटी) को टी-एचएसटी कहा गया है, उसी तरह लो स्टैंड सिस्टम ट्रेक्ट (एलएसटी) के लिए टी-एलएसटी है। इसी प्रकार, अधिकतम बाढ़ सतह (एमएफएस) और ट्रांसग्रेसिव सिस्टम ट्रेक्ट (टीएसटी) को क्रमशः टी-एमएफएस और टी-टीएसटी कहा जाता है।
- अनाकार कार्बनिक पदार्थ (एओएम), हाइड्रोजन इंडेक्स (एचआई), पाइरोजेबल कार्बन (पीसी) और जेलीफिकेशन इंडेक्स

पेंच-घाटी कोयलाक्षेत्र, सतपुड़ा द्रोणी (भारत) में स्थित क्रोड पीकेके-2बी से बराकार तथा मोटूर शैलसमूहों के पर्मियन निक्षेपों का मायोफ्लोरल





चित्र 8 - निम्न पर्मियन, बराकार संरचना से शेल नमूनों की हाइड्रोकार्बन उत्पादन क्षमता पर पुरापर्यावरणीय स्थितियों के प्रभाव को दर्शाने वाला सचित्र प्रतिनिधित्व।

गए चारकोल/इनर्टीनाइट खंड के फ्यूसीनाइट परावर्तन से पता चलता है कि उनके गठन का तापमान ~ 305-962 डिग्री सेल्सियस की सीमा में था। यह क्रमशः मध्यम और निम्न तापमान वाली सतह और भूअग्नि के साथ-साथ उच्च तापमान वाली क्राऊन अग्नि की घटनाओं को इंगित करता है।

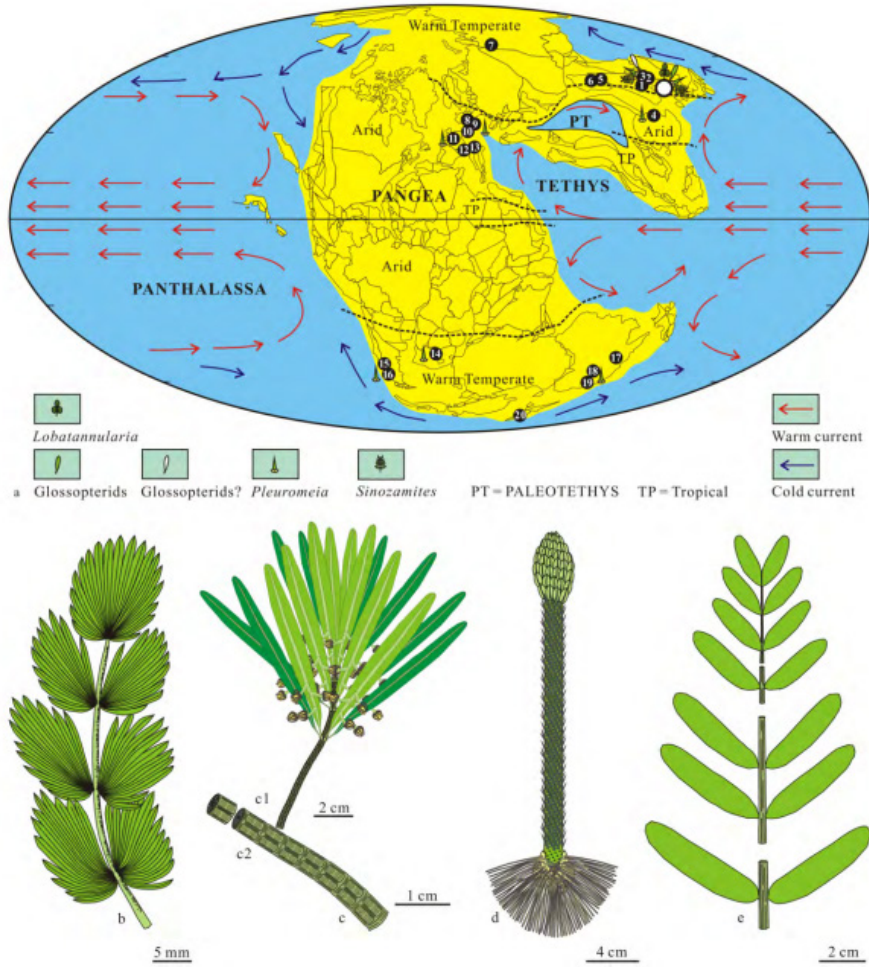
- परगाणुसंलक्षणियां और भू-रासायनिक पुराप्रोक्सीज अर्ध-शुष्क से अर्ध-आर्द्र जलवायु परिस्थितियों के तहत सबऑक्सिक-ऑक्सिक डिस्टल ताजे पानी की व्यवस्था पैलियो मायार बाढ़ में परिवर्तित हो जाते हैं।

स्रोत चट्टान मूल्यांकन के पीछे इसकी पुरापर्यावरणीय स्थितियों का अनुमान लगाने के लिए औरंगा द्रोणी के निम्न पर्मियन शैल्स पर भू-रासायनिक और परागाणविक अध्ययन किए गए। वर्तमान अध्ययन के आधार पर निम्नलिखित निष्कर्ष निकाले गये हैं:-

दुर्लभ पृथ्वी तत्वों के वितरण के माध्यम से चयनात्मक निम्न अंशीकरण और इन-सीटू अपक्षय संकेत, तलछट में कार्बनिक समृद्धि को नियंत्रित करने के लिए जिम्मेदार हैं।

- TOC  $\delta^{13}C$  (3.11 से 54.89 wt%) का व्यापक वितरण जीवाणु गतिविधि के साथ-साथ रीड मार्श वनस्पति के लिए समय-समय पर टेढ़ी-मेढ़ी दलदली स्थितियों के साथ उथले पानी की स्थिति के तहत नदी-सम्बन्धी जमाव को प्रदर्शित करता है। वर्तमान अनाकार कार्बनिक पदार्थ स्थलीय ह्यूमिक पदार्थ का एक निम्नीकृत भाग है।
- जलीय प्रजातियों में स्थलीय  $C_3$  पौधों का प्रभुत्व है, क्योंकि  $\delta^{13}C$  और  $\delta^{15}N$  क्रमशः -25.05 से -21.76‰ और -2.98 से +2.55‰ तक भिन्न होते हैं।  $\delta^{13}C$  की विस्तृत किस्में इन स्थानों पर जमा स्थलीय सामग्री के रूप में मैक्रोफाइट्स और पत्तियों के इनपुट को दर्शाती हैं। इसके अलावा, नमूनों में क्षीण  $\delta^{15}N$ , निक्षेपित कार्बनिक पदार्थों में सायनो-बैक्टीरियल गतिविधियों की पुष्टि करता है।

गुजरात के भुज से लगभग 40 किमी उत्तर-पश्चिम में काकड़भीत (23°16'16" : 69°21'46") में सड़क कटाव खंड से एकत्र किए गए गुरुजीवाश्म पर अन्वेषण किया गया। पुष्प अध्ययन से कुछ नए पौधों के टैक्सा की पहचान करने में मदद मिली है, जैसे फ्रेडलिनडिया एंडरसन और एंडरसन 2003, विलियमसोनिया रगोसा मैक्लॉचलिन व अन्य, 2018. ये नए टैक्सा बेनेटोप्सिडा वर्ग के हैं। प्राप्त नए टैक्सा से ऑस्ट्रेलियाई बेनेटोप्सिड टैक्सा (मध्य ट्राइसिक से प्रारंभिक क्रिटेशियस के साथ समानता का पता चलता है। हालाँकि, प्रजनन संरचनाओं के रूपात्मक लक्षणों के आधार पर, मैक्लॉचलिन (2018) का दावा है कि ऑस्ट्रेलियाई बेनेटोप्सिड प्रजातियाँ स्थानिक हैं। प्रारंभिक क्रिटेशियस काल के भारतीय टैक्सा की मध्य-ट्राइसिक, मध्य-जुरासिक और प्रारंभिक क्रिटेशियस युग की ऑस्ट्रेलियाई टैक्सा के साथ समानता न केवल दोनों गोंडवानालैंड देशों के घनिष्ठ संबंध को दर्शाती है, बल्कि इन टैक्सा के लंबे समय तक (ट्रायसिक से क्रिटेशियस) प्रवास को भी दर्शाती है।



चित्र सीपी 2.1 - मध्य ट्राइसिक पुरामानचित्र, लिन्जिया वनस्पतियों को विकसित करने वाले बेन्क्सि (सफेद वृत्त) के क्षेत्र को दर्शाता है, जो मुख्य रूप से लोबेटनुलेरिया, सिनोग्लोसा, प्लुरोमिया और सिनोजामाइट्स निहित बना है, जो गर्म शीतोष्ण जलवायु क्षेत्र में गर्म और ठंडी धाराओं से प्रभावित है (विस्तृत जानकारी के विवरण देखें झांग एट अल., 2022, ग्लोबल जियोलाॅजी)।

#### परियोजना निष्कर्ष:

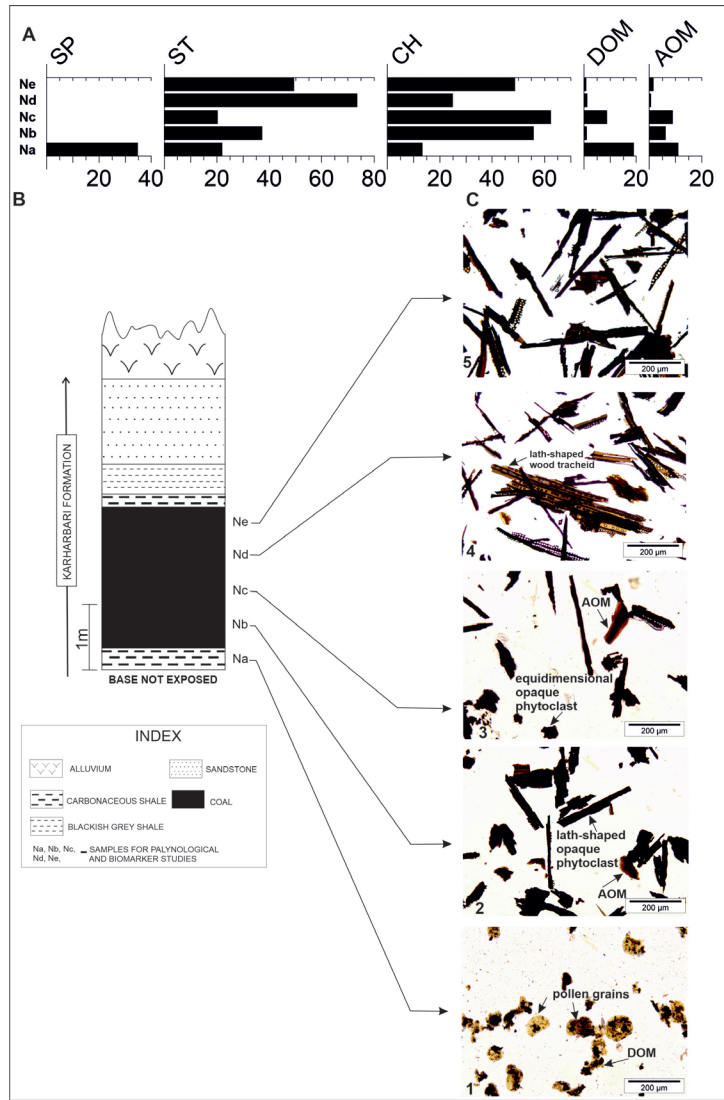
#### एससीआई (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका) जर्नल में

1. गौतम एस, मेहे वीए, मूर्ति एस, मिश्रा डीपी एवं मिश्रा वीके 2022- रानीगंज कोलफील्ड, दामोदर द्रोणी, पश्चिम बंगाल, भारत में उपसतह पर्मियन अवसाद के परागाणविक संयोजन एवं निक्षेपण पर्यावरण। *जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस* 131: 224 (आईएफ-1.912)।
2. कुमार आर, अग्रवाल एन, दास एन, पांडे बी एवं कुमार के 2022 - लाठी शैलसमूह, जैसलमेर द्रोणी, भारत के प्रारंभिक से मध्य जुरासिक के पेलिनोफेसीज विश्लेषण पर आधारित पुरापर्यावरणीय पुनर्निर्माण। *द जर्नल ऑफ द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया* 67(2): 262-273 (आईएफ: 0.652)।
3. मिश्रा डीके, हैकली पीसी, जुब एएम, सैंडर्स एएम, अग्रवाल एस एवं वर्मा एके 2022- कार्बोनेसियस शैलस तथा कोयले में विट्रीनाइट का परिपक्वता अध्ययन: हाइड्रस पायरोलिसिस से अंतर्दृष्टि। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ कोल जियोलाॅजी* 259: 104044, <https://doi.org/10.1016/j.coal.2022.104044>

4. मूर्ति एस, उहल डी, जैस्पर ए, सराटे ओएस एवं मिश्रा डीपी 2022- वर्षा घाटी कोयलाक्षेत्र, भारत से गोंडवाना के प्रारंभिक पर्मियन (आर्टिस्किन) में पुरावनअग्नि के नए प्रमाण। *जर्नल ऑफ जियोलाॅजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया* 98: 395-401 (आईएफ-1.466)।
5. पिल्लई एस एस के, मनोज एमसी, मैथ्यूज आरपी, मूर्ति एस, शर्मा ए, साहू एम, सक्सेना ए, प्रधान एस एवं कुमार एस 2023 - राजहरा (डाल्टनगंज कोयलाक्षेत्र), दामोदर द्रोणी के भारत के निम्न पर्मियन गोंडवाना अनुक्रम: पुष्प तथा भू-रासायनिक आँकड़े और उनका समुद्री अंतर्ग्रहण एवं निक्षेपण पर्यावरण पर प्रभाव। *एनवायरनमेंट जिओकेमिस्ट्री एंड हेल्थ*, <https://doi.org/10.1007/s10653-023-01517-8> (आईएफ: 4.898)

#### संदर्भित गैर-एससीआई जर्नल

1. मैथ्यूज आरपी, अग्रवाल एन, मिश्रा डी, सिंह वीपी, राही आईसी,



चित्र सीपी 2.3 - (ए) अध्ययन किए गए नमूनों में विभिन्न प्रकार के कार्बनिक पदार्थ कणों का प्रतिशत, एसपी=बीजाणु-पराग, एसटी = संरचित फाइटोक्लास्ट, सीएच = अपारदर्शी फाइटोक्लास्ट, डीओएम = डिग्रेडेड कार्बनिक पदार्थ, एओएम अनाकार कार्बनिक पदार्थ। (बी) लिथोकॉलम में एकलित नमूनों की स्थिति। (सी) पुनर्प्राप्त पैलिनोफेसीज़ के विभिन्न रूप 1. नमूना संख्या एन ए में डीओएम के साथ पैलिनोमोर्फ का प्रभुत्व। Na, 2. नमूना संख्या में AOM के साथ लथ के आकार के अपारदर्शी फाइटोक्लास्ट की प्रबलता। 3. नमूना संख्या एन ई में एओएम के साथ लैथ के आकार के फाइटोक्लास्ट की उपस्थिति। 4. नमूना संख्या एनडी में लैथ आकार के संरचित फाइटोक्लास्ट की उपस्थिति की प्रबलता। 5. नमूना संख्या एनई में लैथ के आकार के फाइटोक्लास्ट का प्रभुत्व।

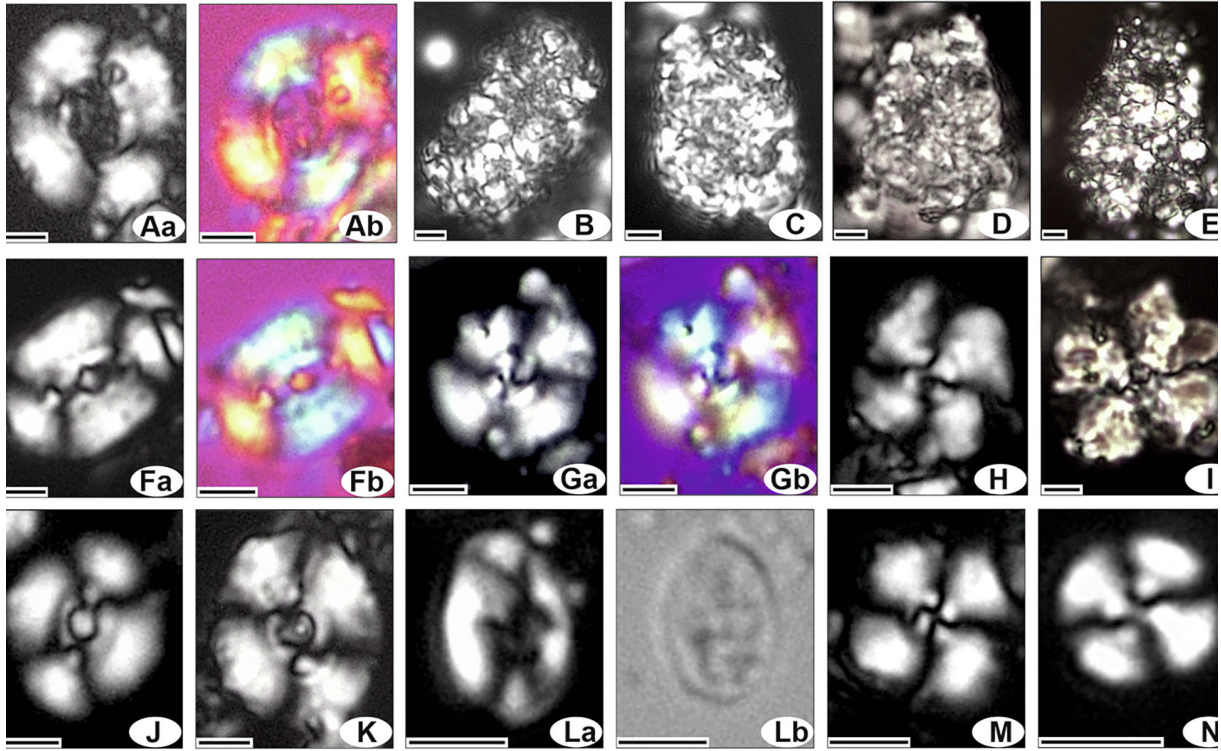
चेतिया आर एवं साहू एस के 2022 - कोयला और जैविक पेट्रोलॉजी के लिए अंतर्राष्ट्रीय समिति (आईसीसीपी 2022) की 73वीं वार्षिक बैठक एवं संगोष्ठी की रिपोर्ट। *जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज* 71: 235-238.

पर ग्लोसोप्टेरिड्स विलुप्त होने से बचाव। *ग्लोबल जिओलोजी*, डीओआई: 10.3969/j.issn.1673-9736.2022.04.02।

#### पुस्तक अध्याय/संस्मरण/बुलेटिन

- सक्सेना ए, गुप्ता एस, पिल्लई एस एस के, मूर्ति एस, अग्रिहोत्री डी, खंगार आर, सविता सी एवं खान एम 2022 - बिजोरी शैलसमूह, सतपुड़ा गोंडवाना द्रोणी से अंतिम पर्मियन मैक्रोफ्लोरल अवशेष तथा उनके जैवस्तरिकी निहितार्थ। *जियोफाइटोलॉजी* 51(1 और 2): 41-58।
- झांग वाई, झेंग एस, सिंह के जे, वांग वाई, झांग एस एवं सक्सेना ए 2022- उत्तरी गोलार्ध में अंतिम पर्मियन के दौरान बड़े पैमाने

- सिंह वाई पी, वर्मा पी एवं सिंह ए 2022 – दक्षिण-पश्चिमी भारत के केरल द्रोणी में मायोसीन वार्मिंग के दौरान परागाणविक विविधता: पुराजलवायवी निहितार्थ। इन: फर्तियाल बी, मोहन आर, चक्रवर्ती एस, दत्ता वी एवं गुप्ता ए के (संपादक)-जलवायु परिवर्तन तथा पर्यावरणीय प्रभाव: भूत, वर्तमान एवं भविष्य संभावनाएं। *सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट सीरीज़, स्प्रिंगर*, पेज 47-61।



चिल सीपी 2.4 - कुरार खंड के दो नमूनों से पुरासूक्ष्मजीवाश्म संयोजन, नमूने 6 और 9। (एए, एबी) हेलेनेचिआस्टिया वॉस्ली, 1971, नमूना 6 (बी, ड) फविकोनुस मल्टीकलमनटूस ब्रालोवेर में ब्रालोवेर अन्य नमूना 9 (डी, ई)। (एफए, एफबी, जे, के) वल्ज़नौएरिया ब्रिटानिका (स्ट्रैडनर, 1963) रेनहार्ड्ट, 1964, नमूना 6 (जे. के.) और नमूना 9 (एफए, एफबी)। (Ga, Gb, H, I) वल्ज़नौएरिया मैनिविटिया बुक्री, 1973, नमूना 6 (जी ए, जी बी) और नमूना 9 (एच, 1), (ला, एलबी) जुग्रावडोटस नोएलिया रूड एट अल., 1971, नमूना 6. (एम, एन) वल्ज़नौएरिया बार्नेसिया (ब्लैक इन ब्लैक एंड बार्न्स, 1959) पर्च-नील्सन, 1968, नमूना 6. स्केल बार - 2 मिमी।

#### सामान्य लेख/विवरण/डेटाबेस प्रकाशित

1. दास एन, पांडे एस और भंडारी ए 2023- महिला वैज्ञानिकों/ प्रौद्योगिकीविदों के लिए जैवविविधता संरक्षण पर कार्यशाला। द जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया 99(2023): 293-294।
2. त्रिपाठी एस, पांडे ए, सक्सेना ए, दास एन एट अल 2022. सूक्ष्मजीवाश्मविज्ञान और स्ट्रैटीग्राफी पर 28वीं भारतीय संगोष्ठी। जर्नल ऑफ़ पेलियोसाइंसेज 71(2022): 117-120।

#### प्रायोजित परियोजनाओं के निष्कर्ष सम्बन्धी प्रकाशन

1. मिश्रा डीपी, सिंह वीपी, सक्सेना ए, उहल डी, मूर्ति एस, पांडे बी एवं कुमार आर 2022- जगन्नाथ कोयला खदान (तालचीर कोयलाक्षेत्र), महानदी बेसिन, भारत में बहुप्रतिपत्नी अध्ययन के आधार पर आरम्भिक पर्मियन (आर्टिन्सिकियन) मायर की पुरापारिस्थितिकी और निक्षेपण व्यवस्था। पेलिओजिओग्राफी, पेलिओक्लाइमेटोलॉजी एण्ड पेलिओइकोलॉजी। [https:// doi.org/10.1016/j.palaeo.2022.111124](https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2022.111124)। (आईएफक: 3.565)
2. शब्बर एच, सक्सेना ए, टिन ओ, गुप्ता एस एवं सिंह केजे

2022 - स्पीति, टेथिस हिमालय, भारत के ऑर्डोवेशियन स्तर से गैर-कैल्सीफाइड सिफोनस, गर्म पानी के समुद्री सूक्ष्म शैवाल। पेलिओवर्ल्ड। (आईएफक: 2.717)

#### परियोजना कार्य के इतर प्रकाशन

1. अग्रवाल एन, पटेल आर एवं गोस्वामी एस 2022- प्रारंभिक-पर्मियन के दौरान नंदिरा कोलियरी, तालचीर द्रोणी, ओडिशा, भारत में और उसके आस-पास पुराजलवायु, पुरापारिस्थितिकी एवं पुरावनस्पति: विशिष्ट करहरबारी पेलिनोफ्लोरल तथा परागाणुसंलक्षियां विश्लेषण के लिए अनुमान। जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया 98: 1244-1252. <https://doi.org/10.1007/s12594-022-2159-y> (आईएफक 1.466).
2. डिपासक्को एम, कवाली पीएस, इन्डुजी आर, लोपेज़ एस एवं ग्रेडर जी 2022- एपिलपम्पा, कोकाबाम्बा, ओलिविया और पुराजैवभूगोलीय दृष्टिकोण पर निचले पर्मियन (असेलियन-?आर्टिसिन्सिकियन) कोपाकबाना शैलसमूह का परागाणुविज्ञान संबंधी कैटलॉग। बोलेटिन डे ला एसोसिएशन लातिनो अमेरिकाना डे पेलियोबोटानिका पेलिनोलोजिया एन.22, पी.699-754।



## पीएचडी कार्यक्रम



**श्री आनंद प्रकाश (2016)**. सोन-महानदी द्रोणी में पश्चिमी भाग के कोयला संरूपण वनस्पति जात की पुराजैवविविधता: निक्षेपणीय, शैलविज्ञान संबंधी एवं पुरापारिस्थितिकीय निहितार्थ। अंजू सक्सेना (बीएसआईपी) एवं पी.के. सिंह (बीएचयू) बनारस हिंदू विश्वविद्यालय के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



**राज कुमार (2016)**. राजस्थान में जैसलमेर द्रोणी के मध्यजीवी अवसाद से प्राप्त जीवाश्मिकीय अभिलेख: जैवस्तरिक, पुराजैवभौगोलिक तथा पुराजलवायु निहितार्थ। नीलम दास (बीएसआईपी) एवं बिंध्याचल पांडे (बीएचयू) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



**सुयश गुप्ता (2018)**. स्पीति हिमालय के अंतिम पुराजीवी अनुक्रमों में पुष्प विकास एवं जैवविविधता: पुरापर्यावरणीय तथा पुराजैवभौगोलिक निहितार्थ। अंजू सक्सेना (बीएसआईपी) एवं आर बली (एलयू) लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ के पर्यवेक्षण में। स्थिति: जनवरी 2023 में प्रस्तुत किया गया।



**नाज़िम देवरी (2019)**. पश्चिमी भारत, कच्छ द्रोणी, गुजरात के आदिनूतन अनुक्रम का उच्च रिज़ॉल्यूशन जैवस्तरिकी एवं निक्षेपणीय वातावरण। आभा सिंह (बीएसआईपी), जे.एम. पटेल, आर.आर. ललन कॉलेज, भुज, कच्छ और एम.जी. ठक्कर, केएसकेवी, कच्छ विश्वविद्यालय के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर है।



**आलोक कुमार मिश्रा (2020)**. पूर्वोत्तर भारत के अंतिम पुराजीवी अवसादों में पुष्प संबंधी परिवर्तन: जैवस्तरिकी और पुरापारिस्थितिकी में निहितार्थ। दीपा अग्रिहोत्री (बीएसआईपी) के पर्यवेक्षण में एसीएसआईआर (अकादमी ऑफ साइंटिफिक एंड इनोवेटिव रिसर्च) स्थिति: प्रगति पर है।



**देवेश्वर प्रकाश मिश्रा (2019)**. तालचीर कोयला क्षेत्र, महानदी द्रोणी, ओडिशा, भारत से पर्मो-ट्राइसिक अवसादों जैवअनुक्षेपवर्गीकरण और पुराजलवायु पुनर्निर्माण। श्रीकांत मूर्ति (बीएसआईपी) और बिंध्याचल पांडे (बीएचयू) भूविज्ञान विभाग, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर है।



**सूरज कुमार (2022)**. पूर्वी भारत से गोंडवाना अवसादों के समुद्री आक्रमण और वनस्पति गतिशीलता के चरण और मार्ग: जैविक और भू-रासायनिक दृष्टिकोण। एस. सुरेश कुमार पिल्लई (बीएसआईपी) और रुन्सी पॉल मैथ्यूज (बीएसआईपी) के पर्यवेक्षण में। एसीएसआईआर (अकादमी साइंटिफिक इनोवेटिव रिसर्च) के साथ पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर है।

## प्रायोजित परियोजना (एसपी) और सहयोगात्मक परियोजना (सीपी)

**एसपी 2.1: तालचीर कोयलाक्षेत्र, महानदी द्रोणी, ओडिशा, भारत से पर्मो-ट्राइसिक अवसाद का बायोजेनेशन तथा पुराजलवायु पुनर्निर्माण** [प्रायोजित परियोजना ईईक्यू/2018/000303, प्रभावी. 26.03.2019 (25.06.2022 को पूर्ण)]

**अन्वेषकगण:** श्रीकांत मूर्ति (पीआई) और देवेश्वर प्रकाश मिश्रा (एसआरएफ)

कोयला-वहन करने वाले जगन्नाथ अनुभाग, तालचीर कोयलाक्षेत्र, महानदी द्रोणी, भारत के लिए शैलविज्ञान, परागाणुसंलक्षणिया, चारकोल तथा पौधों के जीवाश्मों का विश्लेषण, जिससे पालिओमाअर की उम्र, पुरापारिस्थितिकी तथा निक्षेपण व्यवस्था की समझ में सुधार लाया जाये। परागाणु विज्ञान शूरिंगपोलेनाइट्स बराकरेन्सिस संयोजन का सूचक है, और प्रारंभिक पर्मियन (आर्टिन्स्कियन) युग का सुझाव देता है। अध्ययन किए गए भाग की आयु का अनुमान गोंडवाना भर में समतुल्य संयोजनों के साथ सहसंबंध के आधार पर लगाया गया है। परागाणु संयोजन में दक्षिण अमेरिका की तुलना में अप्रीका के संयोजनों के साथ ज़्यादा समानता देखी गयी है। पेट्रोग्राफिक सूचकांकों से पता चलता है कि पीट बनाने वाली वनस्पति मुख्य रूप से ओम्ब्रोफ्रॉफिक-

मीसोट्रॉफिक (आंतरायिक उतार-चढ़ाव) हाइड्रोलॉजिकल स्थितियों के तहत टेलमैटिक व्यवस्था में जमा होती है। परागाणु विज्ञान का सुझाव है कि कार्बनिक पदार्थ का जमाव (उच्च ऊर्जा फ़्लूवियो-डेल्टाइक एजेंटों द्वारा) ऑक्सि से लेकर कभी-कभी डाइऑक्सिक सेटिंग में हुआ। दीर्घ वनस्पति में निम्न विविधता वाला समूह शामिल है, जिसमें इक्विसेटेल्स (साईजोनेऊरा और पैराकलामाइट्स) अधिक मात्रा में हैं, ग्लोसोप्टेरिडेलस (ग्लोसोप्टेरिस और गंगामोप्टेरिस) और फिलिकेल्स (डाईकोटामाप्टेरिस) आमतौर पर कम हैं, यह घने वृक्षीय वनस्पति का संकेत देते हैं। बहुत से मैक्रोचारकोल जीवाश्म के खण्डों से पता चलता है की इस जलग्रह क्षेत्र में वन अग्नि की घटना के बार-बार होने के संकेत मिलते हैं। गोंडवाना के पर्मियन कोयले में पाइरोजेनिक इनर्टिनाइट्स की प्रचुर मात्रा में उपस्थिति पृथ्वी के इतिहास में उच्च अग्नि चरण की तरफ इशारा करती है, जो उच्च वायुमंडल ऑक्सीजन स्तर से जुड़ा हुआ है, और हमारा वर्तमान अध्ययन इस सोच को और अधिक प्रमाणित करता है की आग की घटना केवल मौसमी शुष्क पारिस्थितिक तंत्र में ही नहीं होती होगी, बल्कि आर्द्र परिस्थितियों में भी पीट के बनने से जुड़े पारिस्थितिक तंत्र के दौरान भी आग की घटना घटती होगी। हमारा बहुप्रतिपत्ती अध्ययन पर्मियन पीट-निर्माण पारिस्थितिकी तंत्र और पर्यावरण को समझने के लिए महत्वपूर्ण है और गोंडवाना भर में समतुल्य अनुक्रमों के अंतर और अंतरा के आधार पर सहसंबंध के चलते एक मजबूत आयु मूल्यांकन प्रदान करता है





**एसपी 2.2: वैश्विक सहसंबंध तथा पुराजैवभू-विज्ञान में अंतराल को सुलझाने के लिए भारतीय गोंडवाना अनुक्रमों से अंतिम पुराजीवी युग के बीजाणुओं एवं पराग का पुनर्मूल्यांकन** [एमओईएस द्वारा प्रायोजित, संख्या एमओईएस/पी.ओ. (जियो211/2019), 1.4.2019 से प्रभावी अक्टूबर 2022]।

**अन्वेषकगण:** पॉलीन सबीना कावली (पीआई), रुन्सी पॉल मैथ्यूज (सह-पीआई) और आयुषी मिश्रा (जेआरएफ, एमओईएस)

दामोदर द्रोणी में प्रथम क्षेत्रीय भ्रमण कार्य पूर्ण किया गया, नमूनों का रासायनिक प्रसंस्करण और स्लाइडों का अवलोकन प्रगति पर है।

**सीपी 2.1: अंजू सक्सेना** [और प्रोफेसर झांग, एनआईजीपीएएस, चीनी विज्ञान अकादमी, चीन पीआर]

ग्लोसोप्टेरिस वनस्पति के पहलू पर काम किया। ग्लोसोप्टेरिस जाति पुराजीवी युग में गोंडवानन महाद्वीप की सबसे महत्वपूर्ण प्रतिनिधि जीवाश्म है। एंजियोस्पर्म से संबंधित इसके प्रजनन अंग के आधार पर इसे एंजियोस्पर्म की श्रेणी में रखा गया है और इसे एंजियोफाइट्स का एक महत्वपूर्ण समूह माना गया है। चूंकि ब्रोंगनिआर्ट ने 1928 में ग्लोसोप्टेरिस का पता लगाया था, प्रजनन अंगों समेत विश्वसनीय ग्लोसोप्टेरिड्स को केवल पर्मियन गोंडवानालैंड से एकल किया गया था। ग्लोसोप्टेरिड्स का एक नया तत्व, *सिनोग्लोसासुन* जेन एट एसपी। नवंबर में, पूर्वोत्तर चीन के बेन्क्सी में मिडिल ट्राइसिक लिनजिया फॉर्मेशन से जुड़े हुए मादा अंगों के साथ पाया गया (चित्र 9)। इससे यह पता चलता है कि ग्लोसोप्टेरिड्स न केवल दक्षिणी गोलार्ध में, बल्कि उत्तरी गोलार्ध में भी वितरित हुए होंगे, और उत्तरी गोलार्ध में अंतिम-पर्मियन सामूहिक विनाश से सफलतापूर्वक बच गए। पूर्वोत्तर चीन में गर्म और ठंडी दोनों धाराओं से प्रभावित विशिष्ट वातावरण के परिणामस्वरूप संभवतः पैलियोज़ोइक अवशेष तत्व, जैसे कि *लोबेटनुलेरिया* से जुड़े ग्लोसोप्टेरिड्स, अंतिम-पर्मियन सामूहिक विनाश से सफलतापूर्वक बच गए।

**सीपी 2.2: अंजू सक्सेना** [ एवं स्वर्गीय राजेश अग्रिहोत्री]

लाहुरादेवा झील के अवसादों पर एक बहु-विषयक अध्ययन के लिए अंतर-संस्थागत सहयोगात्मक कार्य, जिसका अध्ययन मजबूत कालक्रम और मानवजनित गतिविधियों और कृषि साक्ष्यों पर इसके प्रभाव को समझने के लिए किया गया। लैक्स्ट्रिन/झील सम्बन्धी प्रोफाइल ने फाइटोलिथ और धान क्षेत्र डायटम की गहराई प्रोफाइल का उपयोग करके ~8.3 ka BP पर मध्य गंगा के मैदानों में सबसे पहले चावल की खेती के साक्ष्य प्रदान किए। इन डेटासेट  $\delta_{13}C_{TOC}$ ,  $\delta_{15}N$  एवं  $\delta_{34}S$  डेटा के 6 AMS तिथियों के साथ जोड़ा गया और होलोसीन के दौरान कृषि गतिविधियों के चार अलग-अलग चरण प्रदान किए गए।

**सीपी 2.3 नेहा अग्रवाल** [प्रो. श्रीरूप गोस्वामी, उत्कल विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर, ओडिशा]

भारत के नंदिरा कोलियरी, तालचीर द्रोणी, ओडिशा में परागाणुसंलक्षियों विश्लेषण के साथ परागाणविक अध्ययन किया गया है (चित्र 10)। अध्ययन

से प्राप्त परागाण संयोजन में विशेषतया मोनोसैकेट परागकणों की प्रधानता है, अर्थात् *पैरासैकाइट्स* प्रजाति/एसपीपी (25%), *प्लिकाटिपोलेनाइट्स* एसपीपी (5%), *पोटोनीइस्योराइट्स* एसपी (1%) और *डायवेरिसैक्स लेली* (1%) के साथ-साथ *नॉनस्ट्रिट बाईसैकेट शूरिंगिपोलेनाइट्स मैक्सिमस* (35%) शामिल हैं। क्षेत्र से प्राप्त होने वाले परागाणुषु प्रारंभिक आर्टिस्किन युग के ऊपरी करहरबारी परागाणुवनस्पति के प्रति अपनी आत्मीयता दर्शाता है। कार्बोनेसियस शेल (सैंपल Na) पर SP (34.67%) का प्रभुत्व है, CH (13.34%), DOM (19%) और AOM (11%) के साथ ST (22%) का उप-प्रभुत्व है। कोयले के नमूने (Nb से Ne) पूरी तरह से परागाणु संरूपों से रहित हैं। उनमें मुख्य रूप से CH (24.87-62.34%) और ST (20.20-73.38%) का प्रभुत्व है, जिसमें DOM (0.7-8.7%) और AOM (0.4 -8.7%) की उपस्थिति है। निचले कार्बनयुक्त शेल बेड (Na) में अवसाद निक्षेप कम-ऊर्जा सेटिंग्स में एक डिऑक्सिक वन दलदल में संभव है। कोयला बेड (Nb से Ne) समीपस्थ सेटिंग में ऑक्सीकृत दलदलों में जमा हो गए हैं। कोयला अवसाद से जुड़े अपारदर्शी फाइटोक्लास्ट की प्रमुख घटना आर्टिस्किन के समय पुरा-अग्नि की नियमित घटना की संभावना की तरफ इशारा करती है।

**सीपी 2.4: आभा सिंह** [एवं प्रोफेसर (डॉ.) श्रीपत जैन, एप्लाइड जियोलॉजी विभाग, एप्लाइड नेचुरल साइंसेज स्कूल, एडामा साइंस एंड टेक्नोलॉजी यूनिवर्सिटी, एडामा, इथियोपिया]

डेजेन क्षेत्र के कुरार खंड ( $10^{\circ}02'39.7''N$ ,  $38^{\circ}13'53.7''E$ ) से कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्मों के लिए मार्ल चूना पत्थर के सोलह नमूनों पर काम किया और उनका विश्लेषण किया गया। दो नमूने, 6 और 9, पुरासूक्ष्मजीवाश्म के लिए लाभदायक पाए गए; अन्य नमूनों में कोई भी कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्मों की प्राप्ति नहीं हुई। नमूना 6 में *हेलेनैचियास्टिया*, *फ्रेविकोनास मल्टी कॉलमेटस*, *वत्ज़नौएरिया ब्रिटानिका*, *वत्ज़नौएरिया मैनिविटिया*, *वत्ज़नौएरिया बार्नेसिया* और *ज़ुग्राबडोटस नोएलिया* शामिल हैं। नमूना 9 में *फ्रेविकोनास मल्टी कॉलमेटस*, *वत्ज़नौएरिया ब्रिटानिका* और *वत्ज़नौएरिया मैनिविटिया* शामिल हैं। सामान्य तौर पर, दोनों नमूनों के संयोजन में *वत्ज़नौएरिया* और *फ्रेविकोनास* प्रजातियों का वर्चस्व है। नमूना 6 का संयोजन अपेक्षाकृत बेहतर संरक्षित है जबकि नमूना 9 की संरक्षण स्थिति काफी खराब है और इसके अधिकांश प्रकारों में विघटन व अतिवृद्धि की वजह से यह अपना मूल आकार खो बैठे हैं (चित्र सीपी 2.4)। कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म जैवस्तरिकी (कैसेलेटो, 2010; कैसेलाटो और एर्बा, 2021) के ताज़ा अध्ययनों के आधार पर, मुघेर अनुभाग (जैन और सिंह, 2019) के पिछले कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म अभिलेख का पुनर्मूल्यांकन किया गया है, और कुरार अनुभाग में वर्तमान अध्ययन के परिणाम, क्षेत्र के पिछले टिथोनियन कैल्पियोनेलिड (जैन एट अल., 2022) और अमोनाइट (जैन एट अल., 2022) रिकॉर्ड के साथ, इथियोपिया में टिथोनियन अंतराल के लिए एक बेहतर जैव कालक्रम प्रदान करता है।



## अन्य शैक्षणिक कार्य:

### प्रस्तुत शोध-पत्र

1. **अग्रवाल एन** - भारत से गोंडवाना अनुक्रमों के कोयला संबद्ध क्षितिज की टेक्टोनिक व्यवस्था की व्याख्या में परागाणुविज्ञान का अनुप्रयोग: गोदावरी कोयलाक्षेत्र, दक्षिण भारत का केस अध्ययन। कोयला और जैविक पेट्रोलॉजी के लिए अंतर्राष्ट्रीय समिति, नई दिल्ली, 22 सितंबर, 2022।
2. **दास एन** - झाला गांव, बांसा शैलसमूह, दक्षिण रीवा गोंडवाना द्रोणी, भारत के प्रारंभिक क्रिटेशियस बेड से बीटल एलीट्रॉन जीवाश्म की पुनर्प्राप्ति। पर्यावरण विज्ञान विभाग, पुणे विश्वविद्यालय में 04-06 मई, 2022 को आयोजित “XXVIII इंडियन कोलोक्रियम ऑन माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी एंड स्ट्रैटिग्राफी” विषय पर राष्ट्रीय सम्मेलन: 106।
3. **मिश्रा डी के, अग्रवाल एन, अग्रवाल एस, गोविल पी, शर्मा ए, वर्मा ए के एवं मेंढे वी ए** - भारत के पर्मियन अवसादों में हाइड्रोकार्बन उत्पादन के लिए निक्षेपण परिवेश नवोदन हेतु स्थिर समस्थानिक तथा दुर्लभ पृथ्वी तत्वों के परिणाम। सोसाइटी फॉर ऑर्गेनिक पेट्रोलॉजी की 38वीं वार्षिक बैठक। सार: 38, 12 से 16 सितम्बर 2022 के दौरान आभासी सम्मेलन; आईएसएसएन 1060-7250।
4. **मिश्रा डी के, अग्रवाल एन, वर्मा ए के एवं मेंढे वी ए** - भारत से औरंगा कोयलाक्षेत्र के लेट पर्मियन शैल्स में हाइड्रोकार्बन उत्पादन के लिए जलीय संरचना निक्षेपण परिवेश क्षमता। 18-25 सितंबर, 2022 को विज्ञान भवन तथा एनएएससी, नई दिल्ली, भारत में कोयला और जैविक पेट्रोलॉजी (आईसीसीपी) के लिए अंतर्राष्ट्रीय समिति की 73वीं वार्षिक बैठक एवं संगोष्ठी। सार: 51।
5. **सक्सेना ए, गुप्ता एस, शब्बर एच, मूर्ति एस, सिंह के जे एवं बाली आर** - गणमाचिदम शैलसमूह, स्पीति घाटी से अंतिम कार्बोनिफेरस परागाणु समुच्चयों का प्रथम अभिलेख: टेथियन क्षेत्र में आयु मूल्यांकन तथा ग्लोसोप्टेरिड तत्वों की सीमा पर प्रभाव। 04-06 मई, 2022 को पुणे में आयोजित माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रैटिग्राफी पर 28वीं भारतीय संगोष्ठी-2021।

सम्मेलनों/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में प्रतिनियुक्ति (ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों)

### अंजू सक्सेना और नीलम दास

- 4-6 मई, 2022 के दौरान पर्यावरण विज्ञान विभाग, सावित्री बाई फुले विश्वविद्यालय, पुणे में माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रैटिग्राफी-2021 पर 28वें भारतीय संगोष्ठी में भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया।

### अंजू सक्सेना और एस सुरेश कुमार पिल्लई

- 15-19 नवंबर, 2022 के दौरान वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी, देहरादून में फेडरेशन ऑफ इंडियन जियोसाइंसेज एसोसिएशन (एफआईजीए) की तीसरी त्रिवार्षिक कांग्रेस और आईजीयू, पीएसआई और जीएसआई के एजीएम के वार्षिक सम्मेलनों के लिए नियुक्त किया गया।

### नीलम दास

- 14-18 नवंबर, 2022 के दौरान भारतीय वन्य जीवन संस्थान, देहरादून में महिला वैज्ञानिकों/प्रौद्योगिकीविदों के लिए “जैव विविधता संरक्षण” पर प्रशिक्षण-सह-कार्यशाला में भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया।

### नेहा अग्रवाल

- 22 सितंबर, 2022 को कोयला और जैविक पेट्रोलॉजी के लिए अंतर्राष्ट्रीय समिति (आईसीसीपी), नई दिल्ली में भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया

### प्रशिक्षण/अध्ययन दौरों के लिए प्रतिनियुक्ति:

#### रणवीर एस नेगी

क्षेत्रीय प्रशिक्षण डिवीज़न, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, मध्य क्षेत्र, नागपुर में 11.10.2022 से 13.10.2022 तक आयोजित “पृथ्वी विज्ञान में रिपोर्ट के प्रभावी लेखन, वैज्ञानिक प्रकाशन और प्रस्तुति कौशल” पर ई-प्रशिक्षण में भाग लिया।

22 फरवरी, 2023 को वीडियो कॉन्फ्रेंस के माध्यम से स्टैनफोर्ड यूनिवर्सिटी द्वारा आयोजित “ह्यूमन-सेंटेर्ड आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस” पर ऑनलाइन सेमिनार में भाग लिया।

#### व्याख्यान

#### अंजू सक्सेना

- प्रोफेसर बीरबल साहनी की विरासत और दृष्टिकोण: पुरावनस्पति विज्ञान से पुराविज्ञान तक की यात्रा। वनस्पति विज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, 13/02/2022 को लखनऊ में व्याख्यान दिया।

#### दीपा अग्निहोत्री

- प्रशासनिक सतर्कता पाठ्यक्रम - विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली, 15-17 जून, 2022 को व्याख्यान दिया।

#### दिव्या कुमारी मिश्रा

- 24.03.2023 को बीएसआईपी, लखनऊ में कोयला गुणवत्ता मूल्यांकन के संदर्भ में कोयले के तकनीकी गुण विषय पर व्याख्यान दिया।

### एस. सुरेश कुमार पिल्लई

- भू-विरासत: जीवाश्म पार्क के विकास में बीएसआईपी का एक महत्वपूर्ण मूल्यांकन योगदान: हिंदी कार्यशाला, बीएसआईपी, लखनऊ 15 दिसंबर, 2022 को व्याख्यान दिया।

### प्रदत्त परामर्श/तकनीकी सहायता

### एस. सुरेश कुमार पिल्लई

- झारखंड में साहिबगंज जिले के मंड्रो में स्थित सामुदायिक ब्लॉक में मन्ड्रो जीवाश्म पार्क विकसित करना। यह क्षेत्र तथा झारखंड के पाकुड़, धुमका, गोड्डा जिलों के राजमहल पहाड़ियों में गुमरी के जंगली पहाड़ी क्षेत्र में स्थित है।

### अंजू सक्सेना और एस. सुरेश कुमार पिल्लई

- समुद्री जीवाश्म पार्क के विकास के संबंध में 19-23 दिसंबर 2022 के दौरान मनेन्द्रगढ़, छत्तीसगढ़ राज्य का दौरा किया गया। मनेन्द्रगढ़ समुद्री जीवाश्म तल के महत्व और उसकी सुरक्षा एवं संरक्षण के बारे में सरल भाषा में साइन बोर्ड लगाने का विस्तृत कार्य किया गया।

### दिव्या कुमारी मिश्रा

- उन्नत कोयला पेट्रो-भूरासायनिक विश्लेषणात्मक सुविधा, जैविक शैलविज्ञान के लिए पेलेट मेकिंग /गोली बनाना। डॉ. सुशील कुमार, सहायक प्रोफेसर, पेट्रोलियम अन्वेषण केंद्र, पृथ्वी विज्ञान और प्राकृतिक

संसाधन प्रबंधन स्कूल, मिजोरम विश्वविद्यालय, आइजोल-796004, मिजोरम, रुपये 11,800/- .

### प्रशंसा

### आभा सिंह

- 22 नवंबर, 2022 को बाल निकुंज इंटर कॉलेज, श्री नगर मोहिबुल्लापुर, लखनऊ में अर्धवार्षिक परीक्षा-2022 में कक्षावार टॉप-5 विद्यार्थियों के सम्मान समारोह में मुख्य अतिथि के रूप में आमंत्रित।

### समितियों/बोर्ड में प्रतिनिधित्व

### अंजू सक्सेना

- कार्यकारी परिषद की सदस्य (द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, लखनऊ, 2022 तक)।
- 2023 से सह संपादन, जर्नल ऑफ द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, लखनऊ।
- 2019 से जियोफाइटोलॉजी जर्नल के संपादकीय बोर्ड में सह-संपादक।
- 2010 से ओपन एक्सेस जर्नल 'अर्थ साइंस इंडिया' की सह-संपादक।

### एस. सुरेश कुमार पिल्लई

- 10-12 फरवरी, 2023 के दौरान उत्तराखंड राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद, विज्ञान धाम, देहरादून में 17वें यूएसएसटीसी के लिए वनस्पति विज्ञान, पर्यावरण विज्ञान और वानिकी अनुशासन में विशेषज्ञ।

## परियोजना 3: भारत से सहसंबद्ध पूर्व एवं पश्च संघट्ट जीवीय बदलावों व जलवायु परिवर्तनों (अंतस्थ चाकमय-नूतनजीव)





समन्वयक: वंदना प्रसाद (निदेशक)

सह-समन्वयक: हुकम सिंह (विज्ञानी ई)

उद्देश्य -

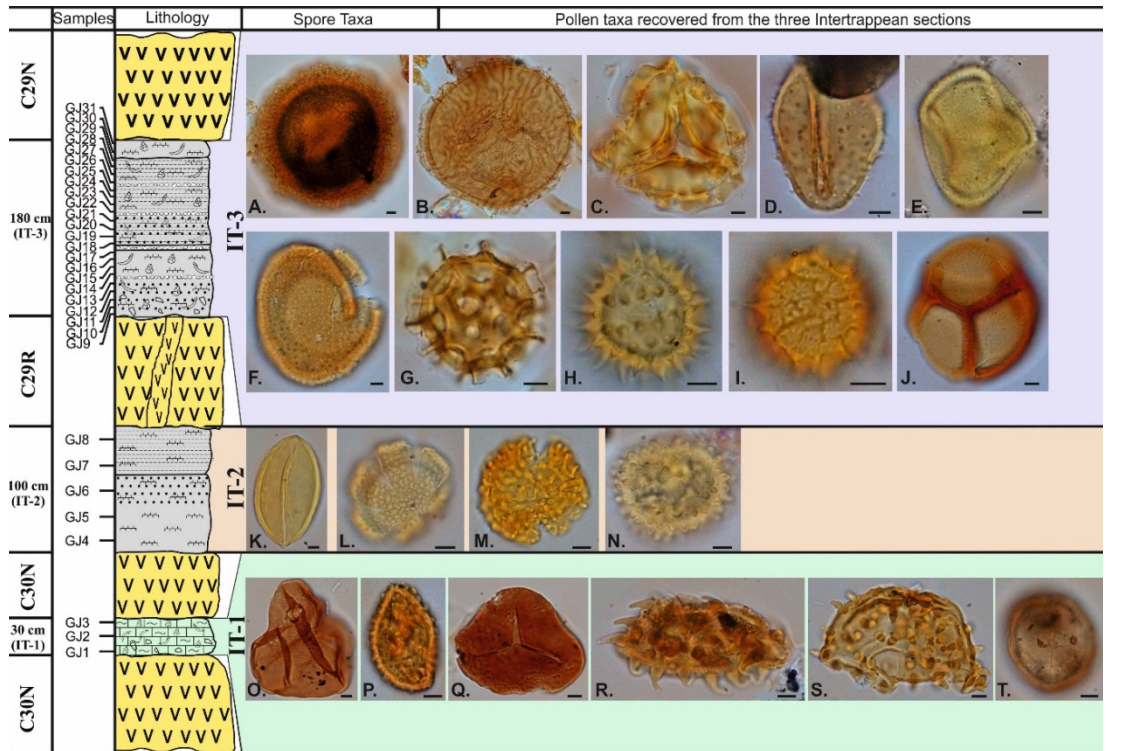
- के-पीजी संक्रमण जीवीय बदलाव: पुराजैवविविधता एवं पुराजैवभूगोल।
- पश्चिमी भारत में भूरा-कोयला दिक्रमान अनुक्रमों का जैवस्तरक्रमविज्ञान, आयु सहसंबंध, अनुक्रम जैवस्तरिकी एवं स्रोत शैल अभिलक्षण।
- भारत में नूतनजीव जीवजात का उद्गम, विकास, पुराजैवविविधता: विलोपन पुराजैवभौगोलिक दृष्टिकोण।
- जीवीय एवं अजीवीय प्रतिपत्तियों के आधार पर भारत में अंतिम चाकमय से नूतनजीव जलवायु व मानसून उद्भव का प्रभावीकरण।

प्रस्तावना

भारतीय प्लेट 9 करोड़ वर्ष पूर्व के आस-पास पूर्ववर्ती गोंडवाना महाद्वीपों से अलग हो गई, और इसके उत्तर की ओर की यात्रा के परिणामस्वरूप महत्वपूर्ण जलवायु और पुराजैवभौगोलिक परिवर्तन देखे गए, जिसकी परिणति पैलियोजीन के दौरान यूरोशिया के साथ जुड़ने पर हुई। परियोजना 3 में कुल

चार घटक शामिल हैं (विवरण नीचे दिया गया है) जिसका उद्देश्य उपमहाद्वीप के जैवों का अध्ययन करना (उनकी उत्पत्ति, प्रारंभिक विकास, पुराजैविक इतिहास के संदर्भ में) तथा अंतिम चाकमय से नूतनजीव (6.7 से .25 करोड़ वर्ष) तक जलवायु परिवर्तन(ओं) का अध्ययन करना है। परियोजना 3 के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए, स्थूलपादप, कशेरुकी जीव, कीटों, ऑस्ट्राकोड, पराग, बीजाणु, नैनोफॉसिल्स, घूर्णीकशाभपुट्टियों एवं अन्य प्रतिपत्ती जैसे अकार्बनिक तथा कार्बनिक भू-रसायन, अवसाद विज्ञान और स्तरिकी (जैव-, रसायन- और चुम्बकीय-) का उपयोग किया जाएगा।

रीयूनियन हॉटस्पॉट के ऊपर से गुजरने के परिणामस्वरूप भारतीय प्लेट में उत्तर की ओर यात्रा के दौरान बड़े पैमाने पर ज्वालामुखीय गतिविधि देखी गई और दक्खन ट्रैप इस बड़े पैमाने पर ज्वालामुखीय गतिविधि के अवशेष हैं। संबद्ध ज्वालामुखी-अवसादी अनुक्रम (डीवीएसएस; इन्फ्रा- और इंटरट्रैपियन) ज्वालामुखी गतिविधि में गलन के अंतराल को दर्शाते हैं तथा ~ 66 मिलियन वर्ष पुराने जीवाश्म बायोटा का एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं। ज्वालामुखी गतिविधि की समय और सीमा को समझने के लिए कालानुक्रमिक ढांचे में दक्खन ज्वालामुखी-अवसादी अनुक्रम (डीवीएसएस) का अध्ययन करना महत्वपूर्ण है। इसके अतिरिक्त, चाकमय-पैलियोजीन (के-पीजी) संक्रमण में जैविक आवर्त को दक्खन ज्वालामुखी-अवसादी अनुक्रम (डीवीएसएस) के जीवाश्म वनस्पतियों तथा जीवों के आंकड़ों की मदद से समझा जा सकता है। इसके अलावा, पश्चिमी भारत के पैलियोजीन भूरा-कोयला-संबंधित अवसादी अनुक्रमों से प्राप्त पुराजीवाश्मकीय आंकड़े जीवाश्म बायोटा की उत्पत्ति,



Lithology



चित्र 1 - गुजरी-दुगनी गांव, धार, मध्य प्रदेश के पास दक्खन ज्वालामुखी-अवसादी अनुक्रम से प्राप्त परागाणुसंरूपों के फोटोमाइक्रोग्राफ।

प्रारंभिक विकास तथा ऐतिहासिक वितरण (पुराभौगोलिक ढांचे में) को समझने में मदद कर सकता है। इसके अलावा, पैलियोजीन के दौरान वैश्विक जलवायु परिवर्तन की घटनाएं (उदाहरण के लिए, PETM; ~56 मिलियन वर्ष पूर्व), उष्णकटिबंध में गर्मी के प्रभाव को समझने के लिए एक महत्वपूर्ण एनालॉग के रूप माना जाता है। परियोजना 3 टीम के सदस्यों द्वारा पश्चिमी भारत के भूरा कोयले से जुड़े अवसादी अनुक्रमों के भीतर पैलियोजीन वार्मिंग घटनाओं को चिन्हित करने के प्रयास चल रहे हैं। परियोजना 3 टीम के सदस्य पैलियोजीन के अंत में तथा निओजीन अंतराल के दौरान वनस्पति पैटर्न एवं पशु विविधता में परिवर्तनों के साथ भी जलवायु परिवर्तन से इसके लिंक का भी अध्ययन कर रहे हैं।

### संबद्ध कार्मिक

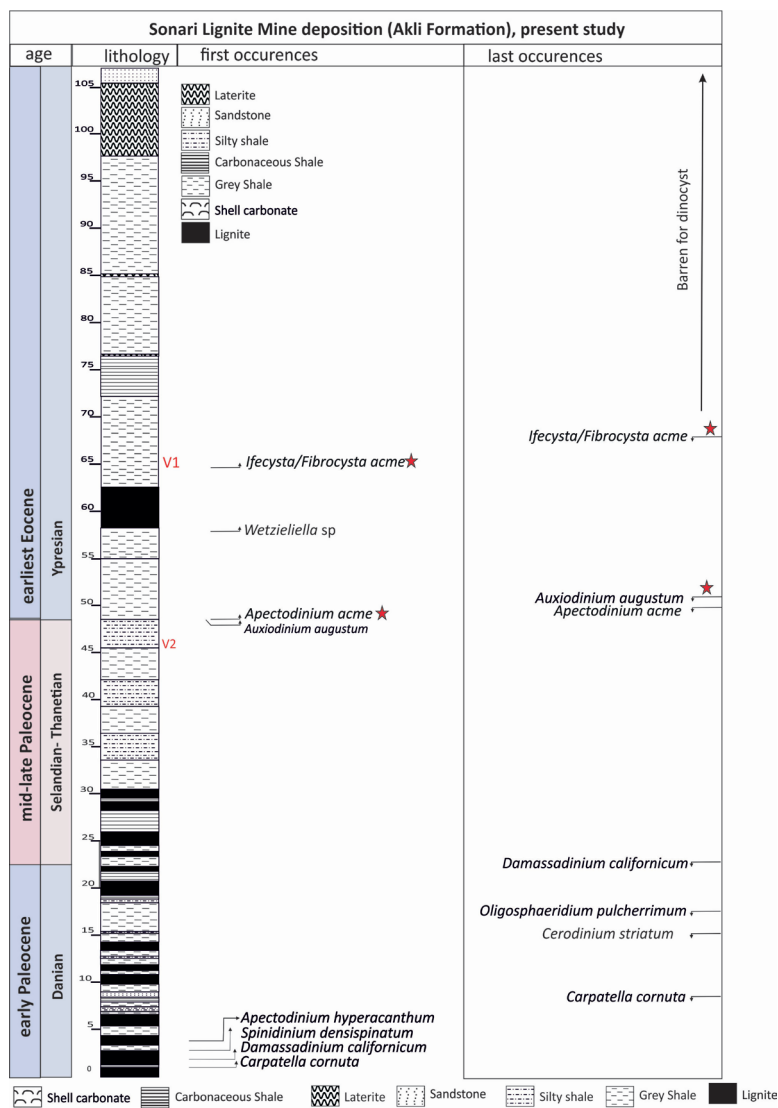
**टीम के सदस्यगण:** पूनम वर्मा (विज्ञानी ई), गौरव श्रीवास्तव (विज्ञानी डी), अनुमेहा शुक्ला (विज्ञानी डी), विवेश वीर कपूर (विज्ञानी डी), रुन्सी पी. मैथ्यूज (विज्ञानी डी), मोहम्मद आरिफ (विज्ञानी सी), अनुसया भंडारी (विज्ञानी सी), श्रेया मिश्रा (विज्ञानी बी), प्रेम राज उद्दंडम (विज्ञानी बी), अद्रिता चौधरी

(विज्ञानी बी), सुमन सरकार (विज्ञानी बी), दिव्या कुमारी मिश्रा (विज्ञानी बी)  
**सहयोगीगण :** आभा सिंह (विज्ञानी डी), अरविंद कुमार सिंह (विज्ञानी सी)  
**तकनीकी सहायता सदस्य:** अर्चना सोनकर  
**शोध छात्र:** प्रिया अग्रिहोत्री, हर्षिता भाटिया, काजल चंद्रा, समीक्षा शुक्ला, पवन कुमार सिंह, सर्वेद्र प्रताप सिंह, रामानंद सागर, सदानंद पाठक

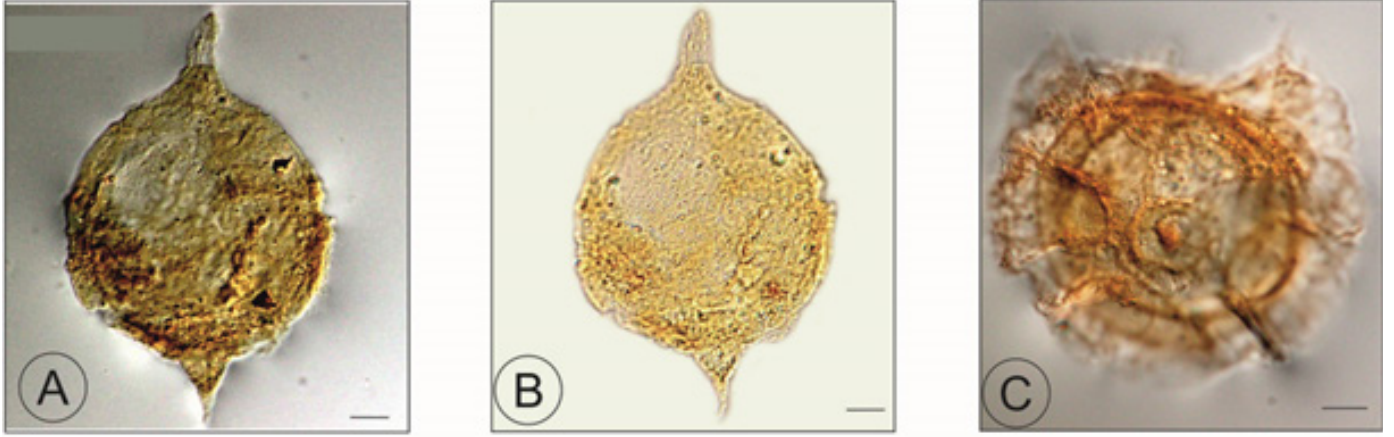
### महत्वपूर्ण निष्कर्ष

गुजरी-दुगनी गांव, धार (एमपी) के पास अनावरत डेक्कन ज्वालामुखी-अवसादी अनुक्रम से एकत्र किए गए अवसाद के नमूने तैयार किए गए तथा चुम्बकीयस्तरिक, परागाणविक और अवसादिकीय अध्ययन के लिए उनका विश्लेषण किया गया।

ऊर्ध्वाधर अविरत अनुक्रम में चार डेक्कन बेसाल्टिक लावा प्रवाह से जुड़े तीन इंटरट्रैपियन निक्षेपण (आईटी-1, आईटी-2 और आईटी-3) की घटना के कारण गुजरी-दुगनी डेक्कन इंटरट्रैपियन अनुक्रम अपनी शैल-समूह में अद्वितीय है। बेसाल्टिक लावा प्रवाह के चुम्बकीयस्तरिक अध्ययन से महत्वपूर्ण डेक्कन ज्वालामुखी विस्फोट इतिहास का निरूपण करने वाले सभी तीन C30n-



चित्र 2 - सोनारी भूरा-कोयला (लिग्नाइट) खदान अनुक्रम (बाड़मेर द्रोणी, पश्चिमी भारत) का लथोलॉग, घूर्णाकशाभ पुट्टी चिन्हक स्तर तथा कशेरुकी अंतरालों के साथ-साथ अध्ययन कए गए अनुक्रम के स्तर और आयु निर्धारण।

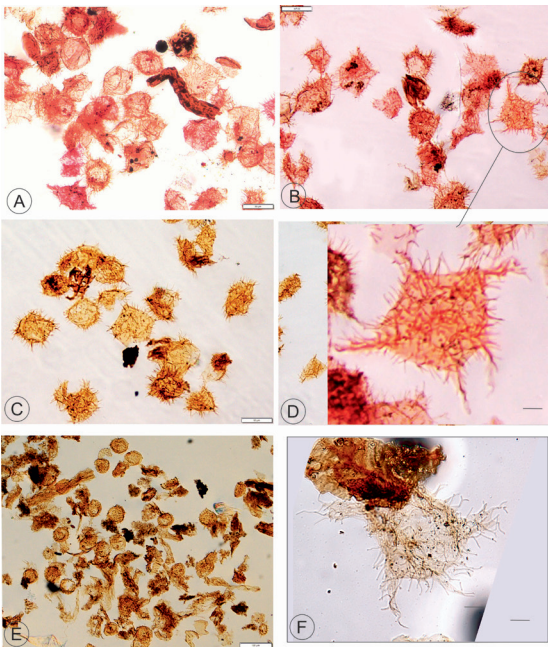


चित्र 3 - अकली शैल-समूह, सोनारी भूरा-कोयला खदान, बाड़मेर द्रोणी, पश्चिमी भारत से चयनित घूर्णीकशाभपुट्टी। स्केल बार्स सभी 10  $\mu\text{m}$  दर्शाते हैं। इंग्लैंड खोजक निर्देशांक बीएसआईपी स्लाइड्स पर नमूनों के स्थानों का निरूपण करते हैं। (ए) तथा (बी) 17133, एफ28, कारपेटेला कॉर्नुटा; (सी) 17134, डी26, दमसाडिनियम कैलिफोर्नियम।

C29r-C29n चुंबकीय ध्रुवता अनुक्रम की उपस्थिति का पता चला है। इस प्रकार, इसका उपयोग आदर्श रूप से दक्खन ज्वालामुखी से संबंधित पुरावनस्पति, पुरापारिस्थितिकी और पुराजलवायु संक्रमण के अध्ययन के लिए किया जा सकता है।

हालाँकि, दुर्भाग्य से यह अनुक्रम की उत्पादकता पुरापरागाणविक दृष्टि से खराब है (चित्र 1)। मास्ट्रिचियन-युगीन आईटी-1 (सबसे पुराना) पराग समुच्चय में उष्णकटिबंधीय आर्द्र टैक्सा शामिल है तथा आईटी-2 लगभग

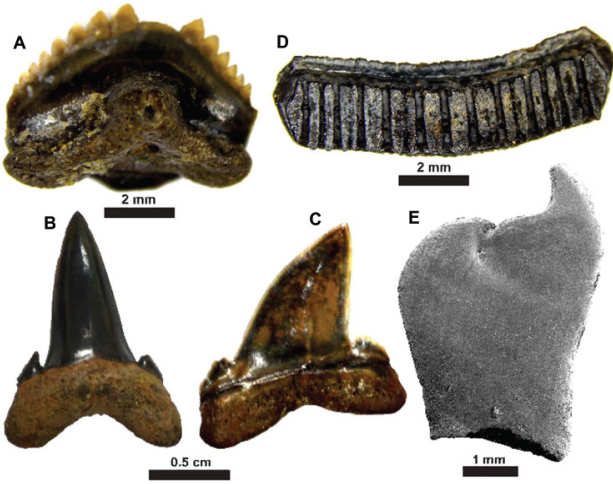
अनुर्वर है। उपोष्णकटिबंधीय से समशीतोष्ण आवृतबीजी टैक्सा की उच्च उत्पादकता से डेनियन-वृद्ध आईटी-3 परागाणुसमुच्चय द्वारा एक जलवायु परिवर्तन अभिलक्षित है। हालाँकि, यह व्यापक पुरावनस्पति व्याख्या खराब पराग उत्पादकता के कारण सावधानी से की गई है। तीन इंटरट्रैपियन निक्षेपों के अवसादीय विश्लेषण से पता चलता है कि गर्म तथा आर्द्र जलवायु के तहत निम्न से मध्यम उष्णता वाले उथले ताजे पानी के लकुस्ट्रीन प्रणाली में उनका निक्षेपण हुआ है।



चित्र 4 - अकली शैल-समूह, सोनारी भूरा-कोयला (लियाइट) खदान, बाड़मेर द्रोणी, पश्चिमी भारत से चयनित घूर्णीकशाभ सिस्ट। स्केल बार सभी 20  $\mu\text{m}$  दर्शाते हैं। इंग्लैंड फ़ाइंडर निर्देशांक बीएसआईपी स्लाइड्स पर नमूनों के स्थानों का निरूपण करते हैं। (ए) 17142, एपेक्टोडिनियम एक्मे; (बी) 17142ए, एपेक्टोडिनियम एक्मे; (सी) 17142बी, एपेक्टोडिनियम एक्मे; (डी) 17142ए, एपेक्टोडिनियम अगस्टम; (ई) 17142बी, इफेसिस्टा/फाइब्रोसिस्टा एक्मे; (एफ) 17142बी, एपेक्टोडिनियम अगस्टम।

सोनारी भूरा-कोयला (लियाइट) खदान (एसएलएम), बाड़मेर द्रोणी, राजस्थान राज्य, पश्चिमी भारत में भूरा-कोयला से जुड़े अवसादी अनुक्रम (अकली शैल-समूह से संबंधित) से प्राप्त घूर्णीकशाभ पुट्टियों के विस्तृत एवं विविध रिकॉर्ड के आधार पर अनुमान लगाते हैं कि जांच किए गए अनुक्रम डेनियन से वाईप्रेसियन युग के हैं (चित्र 2) और यह तर्क प्रस्तुत करते हैं कि भारत के पश्चिमी किनारे पर लिग्निटिक (भूरा-कोयला संबंधी) अनुक्रमों का निक्षेपण समतुल्य नहीं है। डैमसैडिनियम कैलिफोर्निकम, कारपेटेला कॉर्नुटा का उद्धृत एसएलएम में अध्ययन समर्थन करता है कि इस अवसादी अनुक्रम का निचला भाग डेनियन युग का है, जबकि जैववस्तु रिकॉर्ड से महत्वपूर्ण एपेक्टोडिनियम बहुतायत (भू-मंडलीय स्तर पर तपन घटना PETM से जुड़ा हुआ) को भी अध्ययन किए गए अनुक्रम के मध्य भाग से जांच में प्रलेखित किया गया है (चित्र 3-4)। जांच में वेट्ज़िएला (डब्ल्यू. सीएफ. स्टेलैटम) प्रजाति की प्रथम उपस्थिति भी दर्ज की गई है जो एसएलएम में अनुक्रम के ऊपरी भाग आधारीय इओसीन युग का सूचक है (चित्र 2)।

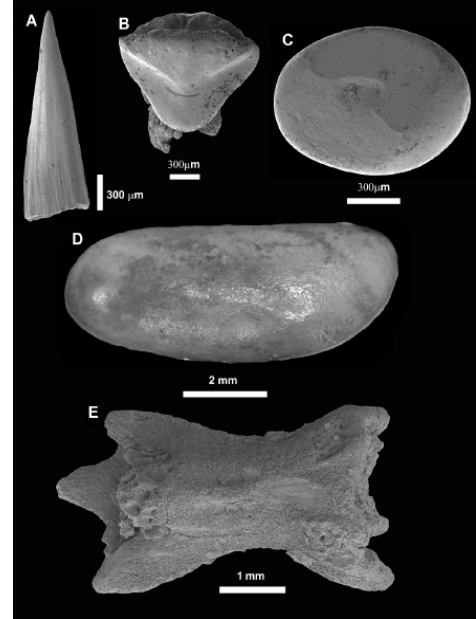
अन्वेषण के दौरान अध्ययन किए गए अकली शैलसमूह अनुक्रम के भीतर दो कशेरुकी (प्रमुख रूप से मछली पैदा करने वाली) इकाइयों की भी पहचान की गई। वाईप्रेसियन (Ypresian) मछली प्रजातियों (मुख्य रूप से दंत अवशेषों द्वारा निरूपण) में गिंगलीमोस्टोमा, जेकेलोटोडस, ब्रैचिकाचैरियास, पाइक्रोडस तथा माइलियोबैटिस शामिल हैं, जबकि सेलैडियन-थानेशियन मछली दंत अवशेषों में दासियाटिस शामिल हैं (चित्र 5-6)। पश्चिमी और उत्तर भारत के भूरा-कोयला संबंधित अवसादी अनुक्रमों में प्रारंभिक पेलियोजीन (सामयिक एवं स्थानिक डेटा के आधार पर) के दौरान मछली के प्रकारों के एक असंतत वितरण ने विभिन्न प्रतिबंधित पुरापर्यावरणीय स्थितियों के साथ-साथ अलग-



चित्र 5 - सोनारी भूरा-कोयला (लिंगाइट) खदान, बाड़मेर द्रोणी, राजस्थान, पश्चिमी भारत में कशेरुक स्तर 1 (V1) अकली शैल-समूह से वाईप्रेसियन (Ypresian) मछली के दंत अवशेषों की डिजिटल तस्वीरें और SEM छवि। (ए) *गिंग्लीमोस्टोमा* प्रजाति (पृथक पार्श्व दांत, लिंगुअल दृश्य, नमूना संख्या एस एन आर आई /वी1/एस7: बीएसआईपी 42121); (बी) *ब्रैचिकाचेरिअस* सीएफ। *बी. लेरिची* (पृथक दांत, भाषाई दृश्य, नमूना संख्या एसएनआरआई/वी1/एस3: बीएसआईपी 42122); (सी) *जेकेलोटोडुस्प* प्रजाति सीएफ *जे. ट्राइगोनलिस* (पृथक दांत, लेबियल दृश्य, नमूना संख्या एसएनआरआई/वी1/एस4: बीएसआईपी 42123); (डी) *माइलियोबैटिस* प्रजाति (पृथक औसत दर्जे का दांत, बेसल दृश्य, नमूना संख्या एसएनआरआई/वी1/एस10: बीएसआईपी 42124); (ई) *पाइक्रोडस* प्रजाति की SEM छवि। (पृथक दांत, पार्श्व दृश्य, नमूना संख्या एसएनआरआई/वी1/एस11: बीएसआईपी 42125)।

अलग क्षेत्रों में व्यापकता का अनुमान लगाने का अवसर दिया। कुल मिलाकर, जीव-जंतु साक्ष्य डैनिशन की तुलना में थानेटियन के दौरान ताजे पानी के प्रभाव में वृद्धि के साथ मुख्य रूप से मुहाने से लेकर उथली समुद्री स्थिति का संकेत देते हैं। यह अध्ययन प्रारंभिक पेलिओजीन (डेनियन के भीतर) के दौरान टेथिस महासागर के निकट-भूमध्यरेखीय क्षेत्र में घूर्णांकशाभ पुट्टियाँ *एपेक्टोडिनियम* की सबसे प्रारंभिक उपस्थिति के पक्ष में तर्क देता है।

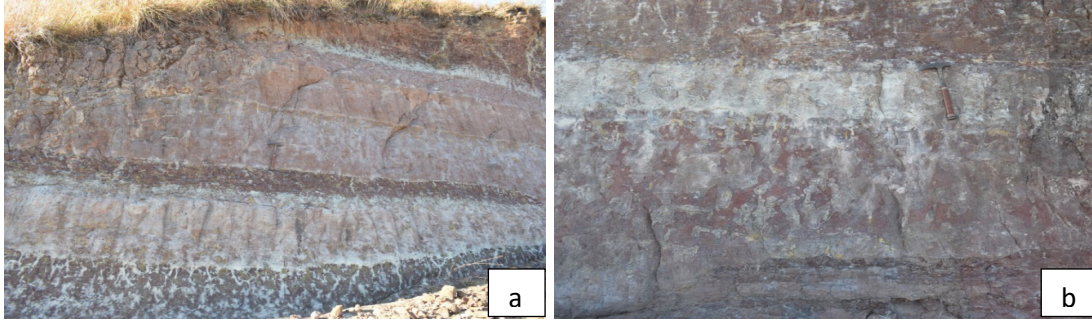
सिलिसिलास्टिक लिथोलॉजी में व्यापक परिवर्तनशीलता तथा खासी समूह के निचले ~40 मीटर में कोंग्लोमरेट समूह का प्रभुत्व, दक्षिण शिलांग पठार उत्तर-पूर्वी भारत में अंतिम चाकमय टेक्टॉनिक अस्थिरता को दर्शाता है (चित्र 7)। कोंग्लोमरेट समूह के भीतर परिवर्तनीय रेशेदार स्वरूप प्रवाह रियोलाजी में वर्णक्रमीय भिन्नता दर्ज करता है। इस प्रकार समूह को कई प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है - (1) मैट्रिक्स-समर्थित, अव्यवस्थात्मक/केओटिक, विशाल, (2) मैट्रिक्स-समर्थित, सामान्य रूप से वर्गीकृत, (3) क्लैस्ट-समर्थित, अव्यवस्थात्मक/केओटिक, रिवर्स ग्रेडेड एवं (4) क्रास स्तरीकृत। वे द्रवीय ट्रेक्टिव धारा में अतिसंकेद्रित घनत्व प्रवाह के क्रमिक विकास का संकेत देते हैं। आंतरिक रूप से गर्त कोसेट की विशेषता वाले लेंसोइडल खराब क्रमबद्ध बलुआ पत्थर निकायों की नदी प्रवाह निक्षेप के रूप में व्याख्या की जाती है। दूसरी तरफ, उत्तल-ऊपर मिश्रित क्रास स्तरीकृत बलुआ पत्थर निकायों की व्याख्या मध्य-प्रवाह सलाखों के रूप में की जाती है। सिगमोइडल गाद की परतों से घिरे विषमपाषाण, महीन रेतीले पिंडों को बिंदु सलाखों के तौर पर अनुमानित किया गया है। रेत से भरे ऊर्ध्वाधर बिलों तथा प्रचुर जड़ों वाली लाल रंग की शैल का



चित्र 6 - सोनारी भूरा-कोयला (लिंगाइट) खदान, बाड़मेर द्रोणी, राजस्थान, पश्चिमी भारत में कशेरुक स्तर 2 (V2) अकली शैल-समूह से सेलैडियन-थानेशियन कशेरुक अवशेषों की एसईएम तस्वीरें। (ए) *टेलोस्ट* वंश एवं प्रजाति। (पृथक दांत, पार्श्व दृश्य, नमूना संख्या एसएनआरआई/वी2/001: बीएसआईपी 42126); (बी) *दास्यति* प्रजाति (पृथक दांत, रोधक दृश्य, नमूना संख्या एसएनआरआई/वी2/002: बीएसआईपी 42127); (सी) *पाइक्रोडस* प्रजाति। (पृथक दांत, रोधक दृश्य, नमूना संख्या एसएनआरआई/वी2/003: बीएसआईपी 42128); (डी) *पाइक्रोडस* प्रजाति (पृथक औसत दर्जे का दांत, रोधक दृश्य, नमूना संख्या एसएनआरआई/वी2/004: बीएसआईपी 42129); (ई) *स्क्रामाटा* परिवार इंडेट। (पृथक कशेरुका, उदर दृश्य, नमूना संख्या एसएनआरआई/वी2/005: बीएसआईपी 42130)।

जमाव नदी के बाढ़ के मैदानों में देखने को मिला।

भारत में निक्षेपित ईओसीन एम्बर काफी दुर्लभ हैं और इस प्रकार, कैम्बे एम्बर अपने विविध पुराबायोटा के कारण काफी महत्वपूर्ण है जो प्रारंभिक ईओसीन जलवायु ऑप्टिमम (ईईसीओ; अवधि जब पृथ्वी ने एक महत्वपूर्ण वैश्विक तापमान वृद्धि का अनुभव किया था) तक निरंतर जारी रहा। विकासशील उष्णकटिबंधीय चौड़ी पत्ती वाले *डिप्रोकार्पेसी* के प्रभुत्व वाले मिश्रित वर्षा वनों की पुरापारिस्थिति को समझने के लिए एम्बर पुराबायोटा का अध्ययन महत्वपूर्ण है। हाल ही की एक जांच में, ताड़केश्वर भूरा-कोयला खदान, कैम्बे बेसिन, गुजरात राज्य, पश्चिमी भारत से एकत्र किए गए ईओसीन एम्बर के भीतर एक नई प्रजाति *साइकोरैक्स लॉन्गिस्टिला* (उपपरिवार साइकोरासिने: छोटी मक्खियों का एक उपपरिवार, जिनमें से कुछ उभयचर रक्त का पान करने के लिए जाने जाते हैं) दर्ज की गई है। *एस. लॉन्गिस्टिला* की मौजूदगी से पता चलता है कि प्रारंभिक ईओसीन उष्णकटिबंधीय आवृतबीजी कैम्बे वन में अवसाद- आधारित पीट बोग आवास की मौजूदगी थी। जीवाश्म प्रजाति (*एस. लॉन्गिस्टिला*) एक बड़े आंतरिक भाग के साथ लम्बी नलीदार गोनोकोक्साइट के कारण मौजूदा प्रतिनिधियों से अलग है; गोनोस्टाइलस घुमावदार है तथा गोनोकोक्साइट से अधिक लंबा है एवं गोनोस्टाइलस की लंबाई से 0.6 गुना अधिक मजबूत शीर्षस्थ दंड रखता है (चित्र 8)। बाल्टिक एम्बर प्रजाति के



चित्र 7 - खासी समूह, दक्षिण शिलांग पठार, मेघालय के निचले महाडेक बलुआपत्थर की फ़ील्ड तस्वीरें। (ए) फ्लड प्लेन के शेल के साथ चैनल बलुआपत्थर निकाय, और (बी) रेत से भरे ऊर्ध्वाधर बिलों तथा बाढ़ मैदान मूल की प्रचुर जड़ों के साथ लाल शेल का नज़दीकी दृश्य।

साथ एस. लॉन्गिस्टिला के ड्रॉप-आकार वाले गोनोकोक्सल भाग की तुलना एक विशिष्ट विशेषता है, साथ ही तुलनात्मक रूप से छोटे और गोलाकार पल्पोमेरेस (चित्र 8)। मौजूदा पश्चिमी-पैलेरक्टिक और अफ्रोट्रोपिकल जीवों के अलावा अन्य के साथ घनिष्ठ संबंध भिन्न नहीं हैं। कैम्बे एम्बर में, स्थलीय समुदाय प्रचुर और विविध है तथा इन मैदानी क्षेत्रों में एम्बर प्रचुर अवसादी निक्षेपों में हमारी समझ को बेहतर बनाने के लिए पुराजैविक समुच्चयों हेतु अत्यधिक सक्षम है।

एम्बर पुराजीवजात पर एक भिन्न जांच में, कच्छ तथा कैम्बे एम्बर से उल्लिखित डोलिकोपोडिडै, पैलेओमेडेरेस कैम्बायेंसिस बिकेल नवप्रजाति को वर्णित तथा अस्थायी रूप से पेलोरोपोडिने में शामिल किया गया तथा यह यूरोपीय बाल्टिक एम्बर प्रजाति के साथ सजातीय है, जिससे पता चलता है कि यह जीनस यूरोप एवं भारत दोनों में काफी समय तक व्यापक रही होगी। दो छोटे आकार की नयी मोनोटाइपिक जेनेरा का भी वर्णन किया गया है, गुजरातमिया रोटुंडा बिकेल जेनेरा व अन्य नव प्रजातियां और राजपडिया ग्रिमाल्डी बिकेल जेनेरा व अन्य प्रजातियां (नव) इसमें डोलिकोपोडिडै, डायफोरिनाए तथा मेडटेरिनाए उपपरिवार के अघोषित सदस्य व अस्थानित प्रजातियां भी शामिल हैं। अड़तीस समावेशन के नमूने के आधार पर, एम्बर में संरक्षित जीवों से पता चलता है कि इस परिवार को प्रारंभिक ईओसीन काल से ही अच्छी तरह से पहचान मिल चुकी थी। कई प्रजातियों के वयस्क पेड़ के तनों पर पाए जाते हैं जहां वे छोटे आर्थ्रोपॉड का शिकार करते हैं और साथियों की तलाश करते हैं, यह समूह चिपचिपे राल प्रवाह में उनके आकस्मिक फंसने की संभावना प्रदान करता है, जिनमें से कुछ राल प्रवाह बाद में एम्बर में परिवर्तित हो सकते हैं। परिणामस्वरूप, परिवार को अकसर नूतनजीव एम्बर में समावेशन के रूप में पाया जाता है। ऊपर बताए गए दो परिवारों की तुलना में, कैम्बे एम्बर डोलिकोपोडिडै में अड़तीस

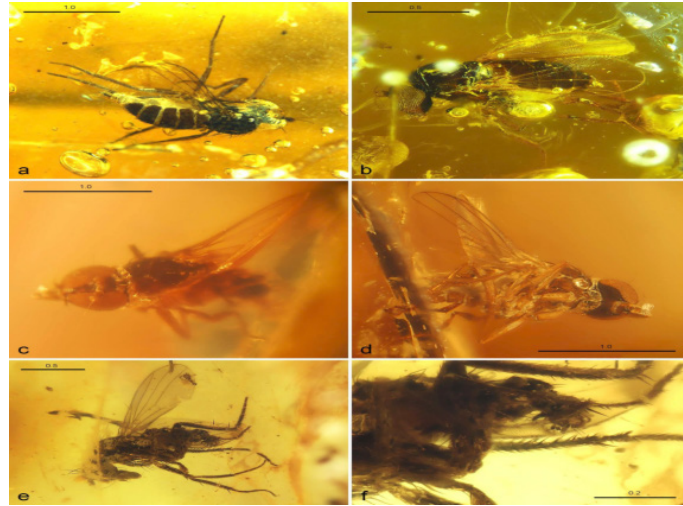
नमूने शामिल हैं, जिनमें से चौतीस को चार मौजूदा उप-परिवारों में शामिल किया गया है, जिनमें तीन जेनेरा (दो नए वर्णित) तथा तीन नई प्रजातियां हैं, साथ ही क्षतिग्रस्त अघोषित प्रजातियां भी हैं (चित्र 9-11)। कैम्बे तथा कच्छ एम्बर पुरा कीटविज्ञान, पुरावनस्पति विज्ञान, कशेरुक एवं अकशेरुकी पुराजीवाश्मविज्ञान आँकड़ों के विविध सेट प्रदान करने के मामले में संभावित रूप से समृद्ध और उल्लेखनीय है।

पश्चिमी भारत में जालिपा खदान, बाड़मेर द्रोणी, राजस्थान से भूरा-कोयला एवं संबंधित अवसाद को द्रोणी में कार्बनिक पदार्थ (ओएम) के विकास और विशेषताओं को समझने के लिए लिपिड जैवचिन्हक अध्ययन के अंतर्गत शामिल किया गया था। परिणाम अपेक्षाकृत उच्च क्षेत्रीय/जलीय अनुपात (टीएआर) तथा कार्बन वरीयता सूचकांक (सीपीआई) की तरफ इशारा करते हैं, जो स्रोत निविष्ट के रूप में उच्च पौधों को दर्शाते हैं। ओलीनेन एवं ल्यूपेन शैल-समूह के साथ टेरपेनोइड्स की उपस्थिति टेरपेनोइड से अधिक है और एक प्रमुख आवृतबीजी इनपुट सुझाती है। एन-अल्केन वितरण, एन-सी17 एवं एन-सी29 पर अधिकतमीकरण, शैवाल समुदायों तथा उच्च पौधों की उपस्थिति दर्शाता है। ह्यूमिनाइट की बहुतायत, इसके बाद मैसेरल के इन्टर्नाइट तथा लिपिनाइट समूह भूरा कोयला की विशेषता को दर्शाता है। विभिन्न शैलविज्ञान सम्बन्धी सूचकांकों से पता चलता है कि पीट बनाने वाली वनस्पतियों का जमाव रियोट्रोफिक हाइड्रोलॉजिकल स्थिति के तहत लिमनो-टेलमैटिक वातावरण में हुआ। उच्च पादप टेरपेनोइड्स (डिटरपीनोइड्स, ओलीनेन और ल्यूपेन संरचित ट्राइटरपेनोइड्स, आदि) के साथ-साथ शैवाल एवं बैक्टीरिया व्युत्पन्न होपानोइड्स की उपस्थिति उष्णकटिबंधीय गर्म जलवायु में मिश्रित पुष्प आवरण के पनपने का संकेत देती है।

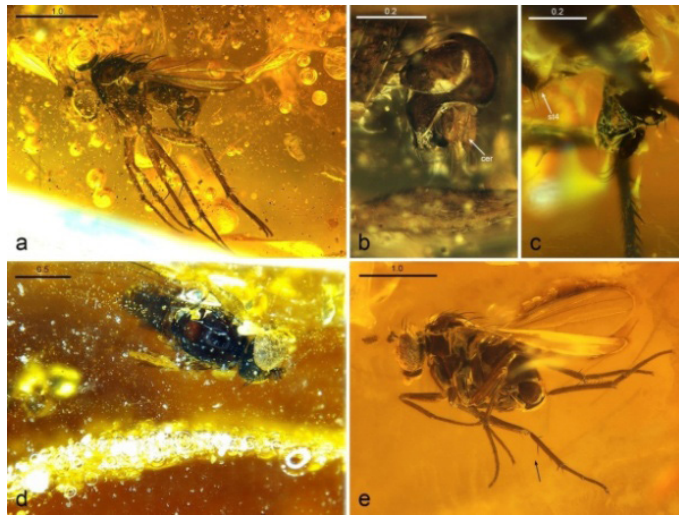


चित्र 8 - ताड़केश्वर भूरा-कोयला (लग्नाइट) खदान, गुजरात राज्य, पश्चिमी भारत के निचले ईओसीन एम्बर से साइकोरैक्स लॉन्गिस्टिला प्रजाति (नव)।





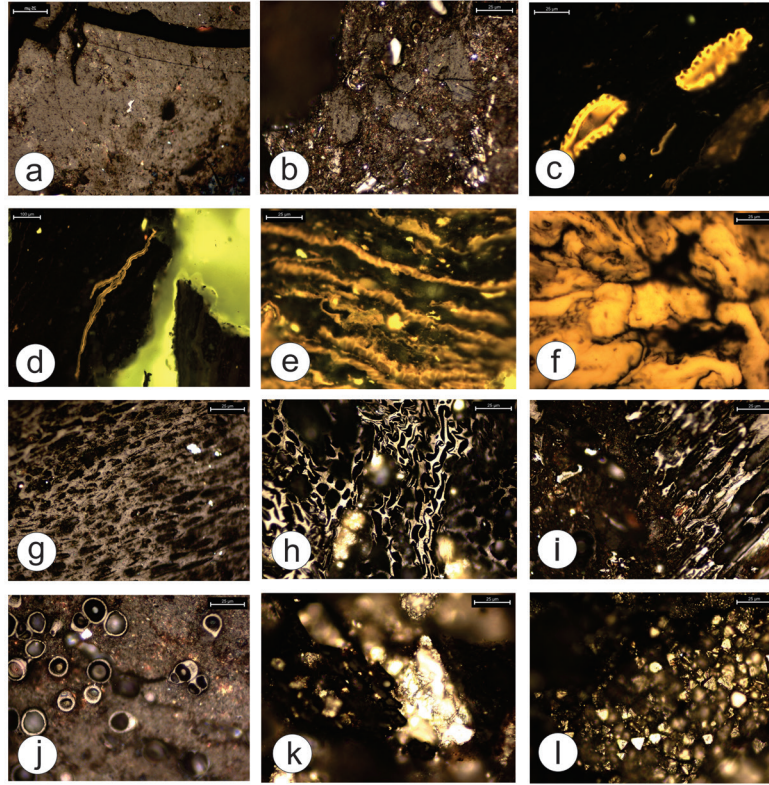
चित्र 9 - डोलिकोपोडिडे (डिप्टेरा) के विविध रूपात्मक वर्गीकरण दृश्य।



चित्र 10 - पैलियोमेडेटेरस कैम्बेंसिस प्रजाति (डिप्टेरा) के विविध मॉर्फोटैक्सोनोमिक दृश्य।



चित्र 11 - गुजरातमीया रोटुंडा नवप्रजाति (डिप्टेरा) के विभिन्न रूपात्मक वर्गीकरण दृश्य।



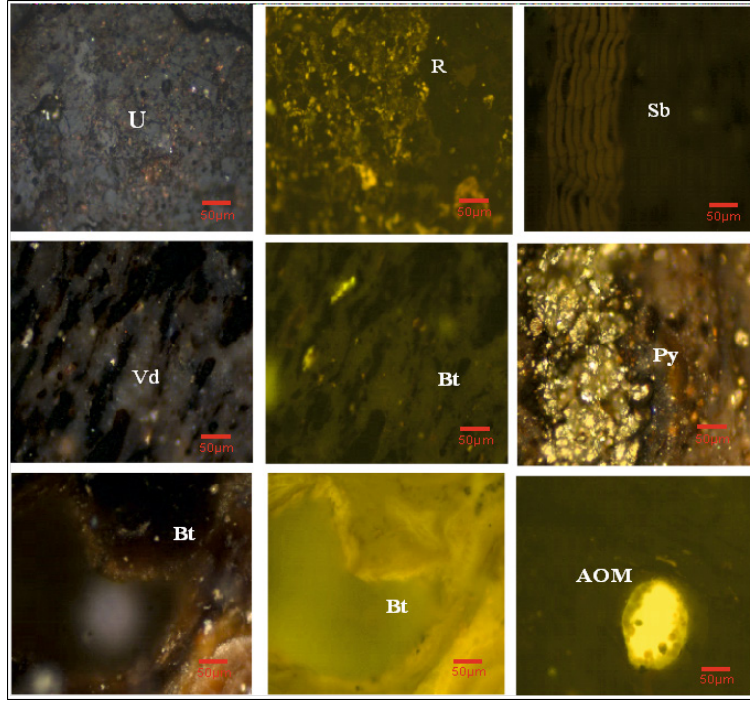
चित्र 12 - गिरल भूरा-कोयला(लिग्नाइट) नमूनों में पहचाने गए मैसेरल के प्रतिनिधि फोटोमाइक्रोग्राफ: (ए) अल्मिनाइट (बी) कॉर्पोहुमिनाइट, डेंसिनाइट (सी-डी) स्पोरिनाइट, (ई) कटिनाइट, (एफ) रेजिनाइट, (जी) सेमीफ्यूजिनाइट, (एच-आई) फ्यूजिनाइट, (जे) फंजीनाइट (के-एल) पाइराइट

गिरल खदान से प्राप्त वाला भूरा-कोयला युक्त अवसादों का पश्चिमी भारत के बाडमेर द्रोणी के अकली शैल-समूह (डेनियन-थानेशियन) से सहसंबंध है। बाडमेर द्रोणी पैलियोजीन भूरा-कोयला और कार्बोनेसियस शैल्स का एक महत्वपूर्ण भंडार है और श्रेणी-I द्रोणी भी है। 'निम्न-रैंक-सी' भूरा कोयला का गठन मुख्य रूप से मैसेरल के ह्यूमिनाइट समूह द्वारा किया जाता है, जिसके बाद इनर्टिनाइट एवं लिप्टिनाइट समूह आते हैं। ह्यूमिनाइट के बीच, टेलोहुमिनाइट और डेट्रोहुमिनाइट उप-समूह की सह-प्रभुता है, जो दर्शाता है कि उच्च (वुडी) पौधों के साथ-साथ जड़ी-बूटी (जड़ी-बूटी, झाड़ियाँ, आदि) वनस्पति पीट में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं। वैकल्पिक रूप से, डेट्राइटल सामग्री (एट्रिनाइट और डेंसिनाइट) की अपेक्षाकृत उच्च सामग्री भी बढ़ी हुई सूक्ष्मजीवीय गतिविधि को प्रतिबिंबित करती है, जो पादप-ऊतक ढांचे के विनाश को बढ़ावा देती है। तत्पश्चात, लिप्टिनाइट समूह की सामग्री जो रेजिनाइट, स्पोरिनाइट, क्यूटिनाइट और इनटोडेरिनिट मैसेरल्स के रूप में मौजूद है, पीट संचय के दौरान पौधों की प्रचुर उपस्थिति दर्ज करता है। दूसरी ओर, मैसेरल्स के इनर्टिनाइट समूह की बढ़ी हुई सामग्री को मुख्य रूप से सेमीफ्यूजिनाइट, इनटोडेट्रिनाइट, फ्यूजिनाइट और फंजीनाइट मैसेरल्स द्वारा दर्शाया जाता है, जिससे पता चलता है कि पीट अग्रदूतों ने निक्षेपण परिवेश ने रुक-रुक कर वायुवीय अनावरण (ऑक्सीकरण की स्थिति) और/या वनअग्नि का अनुभव किया था। इसके अलावा, फूरियर ट्रांसफॉर्म इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोमेट्री (एफटीआईआर) विश्लेषण से पता चलता है कि भूरा-कोयला स्पेक्ट्रा आम तौर पर व्यापक ओएच, स्निग्ध और सुगंधित स्ट्रेचिंग बैंड द्वारा प्रमुखता से चिह्नित किये जाते हैं। ए-फैक्टर तथा सी-फैक्टर प्रकार-III/II केरोजेन प्रकार को दर्शाते हैं जो ह्यूमिनाइट और लिप्टिनाइट मैसेरल्स की उच्च सामग्री द्वारा प्रमाणित होते हैं। अध्ययन किए गए भूरा-कोयला नमूनों में जेलीकरण और ऊतक संरक्षण सूचकांक मध्यम से उच्च कोटि

के हैं। इन कोटियों के एक्सट्रापोलेशन से पता चलता है कि लिग्नाइट-टेलमैटिक पीट बनाने वाली वनस्पतियाँ बैक-बैरियर (मुख्य रूप से) तथा आर्द्र वन के दलदलों में जमा हुई थीं। भूजल सूचकांक के मानों में भिन्नता से पता चलता है कि पीट अग्रजों के निक्षेपण के दौरान जलविज्ञान सम्बन्धी स्थितियाँ अपेक्षाकृत अधिक एवं उतार-चढ़ाव वाली (मेसोट्रोफिक-रियोट्रोफिक) थीं।

एक अलग जांच में, जैविक समृद्धि के लिए मातानुमढ़ शैल-समूह (कच्छ द्रोणी, पश्चिमी भारत) से संबंधित शैल नमूनों का विश्लेषण किया गया। कुछ चुने गए नमूनों में विट्रिनाइटिक तथा लिप्टिनाइटिक की अच्छी उपस्थिति देखी गई है और इसमें एल्जीनाइट (एलजी), रेजिनाइट (आर), सुबेरिनाइट (एसबी), अल्मिनाइट (यू), डेट्रोहुमिनाइट (वीडी), बिटुमिनाइट (बीटी) और अनाकार कार्बनिक पदार्थ (एओएम) शामिल हैं। (चित्र 13) फ्रेम्बोइडल पाइराइट (पाइ) की उपस्थिति कार्बनिक पदार्थ के निक्षेप के दौरान अत्यधिक रेडूसिंग स्थितियों का संकेत देती है। बिटुमिनाइट व सुबेरिनाइट की उपस्थिति मातानुमढ़ शैल्स की तरल हाइड्रोकार्बन उत्पादन क्षमता का समर्थन करती है। एक्ससुडाटिनाइट भी शायद ही कभी दो नमूनों (एलएम31 और एलएम-45) में देखा जाता है जो तरल हाइड्रोकार्बन की तरफ इशारा करते हैं। हालाँकि, चट्टान स्रोत के लिए खनिज संघ एक महत्वपूर्ण पैरामीटर है। इस प्रकार, हाइड्रोकार्बन उत्पादन क्षमता को उजागर करने के लिए मातानुमढ़ शैल-समूह से संबंधित शैल्स की हाइड्रोकार्बन उत्पादन क्षमता की पुष्टि करने के लिए विस्तृत विश्लेषण की आवश्यकता है।

घूर्णीकशाभपुट्टियाँ एवं कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवशम के एकीकृत अभिलेखों का गुजरात के कच्छ द्रोणी के मातानुमढ़ भूरा-कोयला खदान के भूरा-कोयला



चित्र 13 - मातानुमढ़ शैल-समूह (कच्छ द्रोणी, पश्चिमी भारत) से संबंधित शैल नमूने विट्रिनिटिक और लिप्टिनाइटिक की अच्छी उपस्थिति दिखाते हैं तथा इसमें एल्जीनाइट (एलजी), रेजिनाइट (आर), सुबेरिनाइट (एसबी), अल्मिनाइट (यू), डेट्रोहुमिनाइट (वीडी), बिटुमिनाइट (बीटी), अनाकार कार्बनिक पदार्थ (एओएम) और फ्रैम्बोइडल पाइराइट (पीवाई) शामिल है।

अनुक्रम की आयु के साथ-साथ पश्चिम लिग्नाइटिक अनुक्रम के निर्धारण करने के लिए उपयोग किया गया है। घूर्णीकशाभ पुट्टियां समुच्चय में मातानुमढ़ भूरा-कोयला खदान के भूरा-कोयला और इंटरबेडेड शेल्स की आयु की परिकल्पना की गई है, जो अंतिम वार्डप्रेसियन (प्रारंभिक ईओसीन) से छोटी नहीं है। लिग्निटिक-फेसीज़ की अनुमानित वार्डप्रेसियन आयु कच्छ द्रोणी की भूरा-कोयला खानों के अन्य लिग्निटिक एवं संबंधित अनुक्रम की आयु के साथ मेल खाती है। इसके अलावा, कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवश्म पश्चिमी भारत के कच्छ द्रोणी के अध्ययनित मातानुमढ़ भूरा-कोयला खदान अनुक्रम के शीर्ष गैर-लिग्निटिक चूनामय भाग के लिए मध्य ल्यूटेशियन युग (~ 46 से 43 मिलियन वर्ष) प्रस्तावित करता है (चित्र 14)।

प्रारंभिक पैलियोजीन को सीनोजोइक के दौरान पृथ्वी पर सबसे गर्म अवधि माना जाता है। गर्म जलवायु के चलते समुद्री तथा स्थलीय जीवसमूह के आवास का पुनर्वितरण हुआ। अत्यधिक गर्म परिस्थितियों में जीवसमूह के पारिस्थितिक तंत्र को समझने से उनके भविष्य के संरक्षण में मदद मिलेगी। तुरा शैल-समूह, मेघालय के अंतिम पैलियोसीन अवसादों से हमने दो नए लेग्यूमस के जीवाश्मों की खोज की है, जिनके नाम हैं *लेगुमिनोकार्पम मेघालोन्सिस* भाटिया, श्रीवास्तव, मेहरोला नवप्रजाति और *पार्विलेगुमिनोफिल्लम डैमलगिरिएंसिस* भाटिया, श्रीवास्तव व मेहरोला नवप्रजाति हैं। पुनर्निर्मित जलवायु आंकड़ों से पता चलता है कि लेग्यूम जीवाश्म गर्म मौसमी जलवायु के साथ मानसूनी वर्षा के अनुसार पूरी तरह से ढले हुए थे।

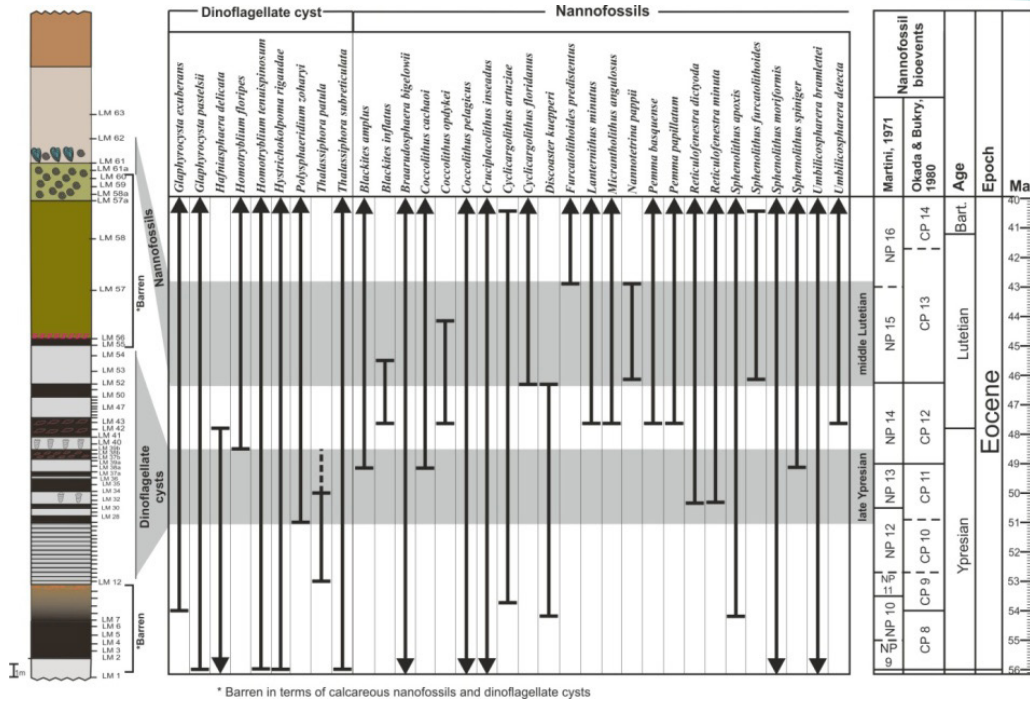
गुरहा भूरा-कोयला खदान (पलाना शैलसमूह), बीकानेर, राजस्थान के प्रारंभिक पैलियोजीन अवसादों से काष्ठ चारकोल की पहचान की गई है। ये चारकोल अवशेष, जिनमें से अधिकांश आवृतबीजीय हैं, प्रारंभिक पैलियोजीन के दौरान इस क्षेत्र में पुरावनअग्नि की प्रथम सत्यापित घटना का निरूपण करते

हैं। भूरा-कोयला नमूनों में (स्थूल) स्पोरिनाइट की घटना के साथ डाइटरपेनॉइड यौगिकों की उपस्थिति अनावृतबीजी वनस्पति (कोनिफर) की उपस्थिति को भी दर्शाती है। अध्ययन किए गए भूरा-कोयला में मैसेरल (अर्थात् ह्यूमिनाइट, इन्टर्नाइट और लिप्टिनाइट) की अपेक्षाकृत अधिक मात्रा का पुरावनअग्नि की नियमित घटनाओं को इंगित करती है (चित्र 16)।

गुरहा खदान, राजस्थान, भारत के प्रारंभिक पैलियोजीन अनुक्रम से अच्छी तरह से संरक्षित अंजीर के तीन पत्तों का वर्णन किया गया है (चित्र 17)। ये जीवाश्म नए रूपात्मक आंकड़े प्रदान करते हैं जो *फाइकस* से जुड़ी पिछली जानकारियों के बारे में हमारी समझ को मजबूत करते हैं, अंजीर के जीवाश्म के सभी वैध रूप से प्रकाशित अभिलेखों अंजीर के विकास के इतिहास का पता लगाने में मदद करते हैं। ये आंकड़े अंजीर के यूरेशियन मूल का समर्थन करते हैं, और प्रकाश डालते हैं कि अंजीर के विविधीकरण के प्रारंभिक चरण में भारतीय उपमहाद्वीप की एक महत्वपूर्ण भूमिका थी।

गुरहा भूरा-कोयला खदान, राजस्थान (पश्चिमी भारत) के अंतिम पैलियोसीन से प्रारंभिक इओसीन अवसादी क्षितिज से प्राप्त मिलिएसी परिवार की सुपरिरक्षित छोटी पत्ती एवं पराग को विध्यमान जीनस *स्विटेनिया* का तुलनात्मक वर्णन किया गया है (चित्र 18)। ये प्रारंभिक पैलियोजीन जीवाश्म *स्विटेनिया* वंश के सबसे पुराने ज्ञात जीवाश्म अभिलेख हैं और प्रारंभिक पैलियोजीन के दौरान दक्षिण पूर्व एशिया में इसके पुराजैवभूगोलीय वितरण में एक नयी सम्भावना को जोड़ते हैं।

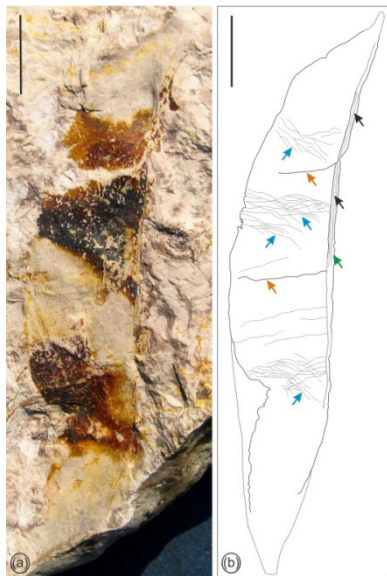
कच्छ द्रोणी (पश्चिमी भारत) के अंतिम मध्यनूतन अवसादी इकाइयों और सह-शिवालिक निक्षेपों के नमूनों पर नियोजित बल्क मैसेरेशन तकनीक के परिणामस्वरूप कई साइप्रिनिड मछली के दंत अवशेष प्राप्त हुए हैं (चित्र 19)।



चित्र 14 - मातानुमढ़ भूरा-कोयला खदान अनुक्रम से प्राप्त कार्बनिक-दीवार वाले घूर्णाकशाभपट्टी और कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म प्रजातियों की स्तरिकीय श्रेणियों का समय निरूपण तथा उनके सहसंबंध सूक्ष्मप्लवक बायोजेनेशन और क्रोनोस्ट्रेटिग्राफी।

यह पुराजीवाश्मविज्ञान सम्बन्धी साक्ष्य मीठे पानी के वातावरण की उपस्थिति के संकेत देता है।

एक अन्य अनवेषण में, मिकिर हिल्स (पूर्वोत्तर भारत) के सिलहट चूनापत्थर के मध्य ईओसिन निक्षेपों से कशेरुकी तथा अकशेरुकी जीव के बारे में

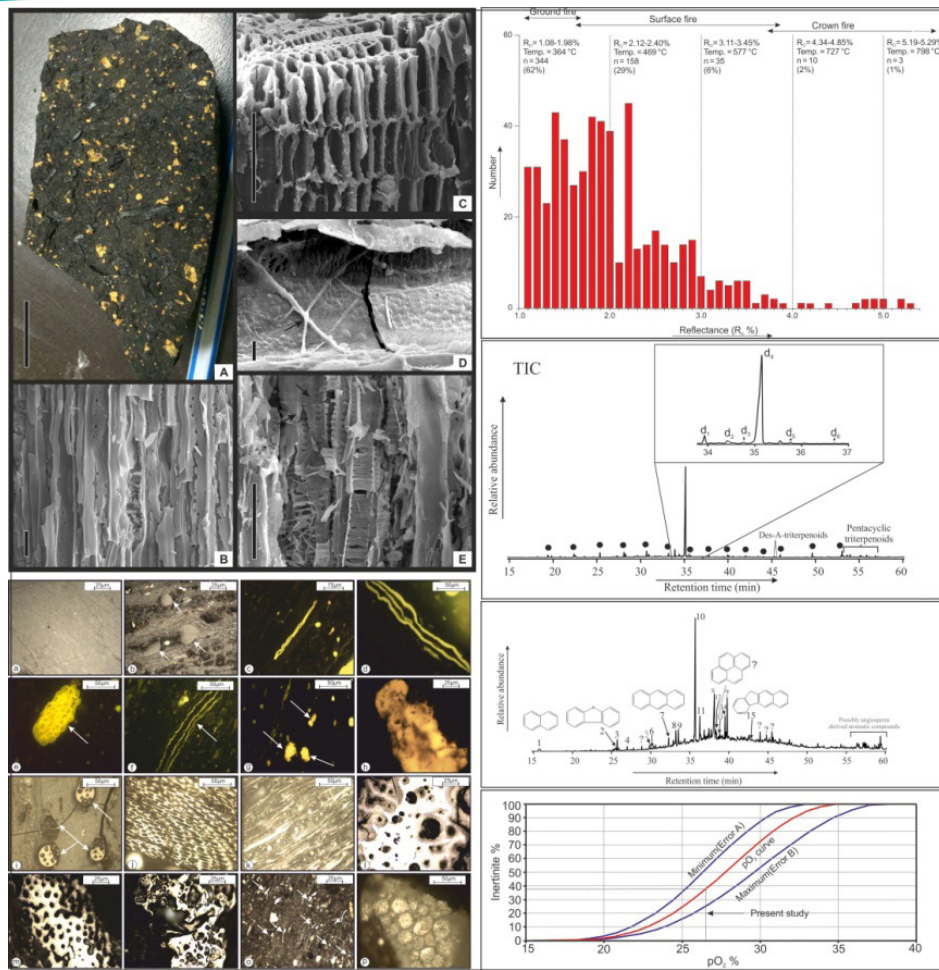


चित्र 15 - (ए).लेगुमिनोकार्पम मेघालयएंजिस भाटिया, श्रीवास्तव एवं मेहरोला नवप्रजाति (बार स्केल 1 सेमी)। जीवाश्मफल आकार, माप, वाल्वशिरा, फ्रैक्चर के निशान और टांके दिखा रहा है। (बी) जीवाश्मफल का आरेख जिसमें एक फ्रैक्चर (हरा तीर), फ्रैक्चर के निशान (नारंगी तीर), और अनुप्रस्थ से थोड़ा तिरछी धारियों (आसमानी नीला तीर) के साथ सिवनी पर संरक्षित संवहनी किस्में (काले तीर) के प्रावरणी को दिखाया गया है।

जानकारी प्राप्त हुई है। अभिलिखित जीवाश्म समुच्चय में दंत तत्व (पृथक दांत) शामिल हैं जो शार्क, रेज, मगरमच्छ और इकीनोडड स्पाइन से संबंधित हैं। यह मिकिर पहाड़ियों से रे एवं मगरमच्छ के दांतों का यह पहला रिकॉर्ड है। अकशेरुकी (फोरामिनिफेरा) अवशेषों और अवसाद संबंधी अवलोकन के साथ जीवाश्म मछली समुच्चय पर आधारित पुरापर्यावरणीय विश्लेषण खुले समुद्री, आंतरिक नेरिटिक से लेकर अधिक समीपस्थ तटीय सेटिंग्स तक उथले समुद्री वातावरण की व्यापकता दर्शाते हैं। इसके अलावा, कच्छ, राजस्थान, हिमाचल प्रदेश, असम (भारत), न्यू हैम्पशायर, लीबिया, इराक, ईरान, उत्तर पश्चिमी सहारा (अल्जीरिया), तंजानिया (पूर्वी अफ्रीका), इटली, जर्मनी, दक्षिणी उत्तरी सागर बेसिन (यूरोप) में आम समुद्री तत्वों (समान जीव) की उपस्थिति पिछले प्रकाशित कार्यों के आधार पर तथा वर्तमान खोज मध्य इओसिन के लुटेशियन-बार्टोनियन के दौरान टेथिस सागर के संबंध को सत्यापित करती है।

क्विलोन चूनापत्थर (केरल द्रोणी) में प्रचुर मात्रा में सोरिटिड *स्यूडोटाबेरिना मालाबारिका* और फ्लोटस्टोन प्रजातियों में कैल्केरियस शैवाल *हैलीमेडा* की विभिन्न प्रजातियों के साथ फोरामिनिफेरा-हरित शैवाल कंकाल समुच्चयों का प्रभुत्व है (चित्र 21)। जो *मियोजिप्सिना ग्लोब्युलिना* तथा *नेप्रोलेपिडिना सुमैट्रेंसिस* की उपस्थिति के आधार पर प्रारंभिक मायोसिन (बर्डिगेलियन) की तरफ इशारा करती है। क्विलोन चूनापत्थर समुच्चय समुद्रीघास पुरापर्यावरण का निरूपण करता है। सूक्ष्मपुराजीवाश्मीय समुच्चय श्रीलंका, जावा तथा कई इंडो-पैसिफिक अनुक्रमों के कार्बोनेट संघों के साथ घनिष्ठ संबंध दिखाते हैं।

एक अन्य जांच में, मातानुमढ़ इलाके से प्रमुख पर्णसमूह तथा विशाल आकारिकी (दुर्लभ शाखा वाले मूंगा) के साथ एकल और समूहिक दोनों मूंगों को दर्ज किया गया। वर्तमान अध्ययन में दर्ज किए गए मेनड्रॉइड रीफ कोरल ओलिगोसिन की तरफ इंगित करता है और आधुनिक इंडो-पैसिफिक तथा भूमध्य कोरल के साथ घनिष्ठ संबंध को दर्शाता है जबकि वे कैरिबियन



चित्र 16 - प्रारंभिक पेलियोजीन में पुराअग्नि के साक्ष्य, गुरहा भूरा-कोयला खदान, बीकानेर, राजस्थान से प्राप्त हुए हैं।

कोरल से काफी अलग हैं, जिससे पता चलता है कि बाद वाले पारिस्थितिक और भौगोलिक रूप से अत्यधिक पृथक रूप थे। दूसरी ओर, कच्छ द्रोणी मूंगे अत्यधिक विविध टेथियन जीवों के हिस्सा थे।

#### परियोजना निष्कर्ष

#### एससीआई (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका) जर्नल में

1. अग्निहोत्री पी एवं सिंह एच 2022. उमरसर भूरा-कोयला खदान, कच्छ द्रोणी, गुजरात, भारत में स्तरिकी हारुडी हस्ताक्षर। जर्नल ऑफ़ द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया। 67(2): 357-362. (आईएफ: 0.8)।
2. आलम एम, तृप्ति एम, गुरुमूर्ति जीपी, आरिफ एम, सिंह एडी, राधाकृष्ण टी, पांडे डीके एवं वर्मा के 2023. पश्चिमी हिमालय के क्षरण इतिहास की खोज और देर से मायोसीन के बाद से जलविद्युत स्थितियों से इसका संबंध: आईओडीपी से अंतर्दृष्टि उत्तरपूर्वी अरब सागर में लक्ष्मी बेसिन की साइट U1457। भूवैज्ञानिक पत्रिका, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस (आईएफ: 2.656)।
3. भाटिया एच, श्रीवास्तव जी एवं मेहरोला आरसी 2023. भारत के पेलीयोसीन अवसाद से लेग्यूम और उनका पारिस्थितिक महत्व। पौधों की विविधता. 45: 199-210 (आईएफ: 3.35)।

4. बिकेल डीजे, मार्टिन जे, अग्निहोत्री पी एवं सिंह एच 2022. भारत के कैम्बे तथा कच्छ द्रोणी के ईओसीन एम्बर निक्षेपों से डोलिचोपोडिडे (डिप्टेरा)। पेलिओएंटोमोलॉजी 005(5): 475-486 (आईएफ: 1.4)।
5. चंद्रा के, शुक्ला ए, मेहरोला आरसी, बंसल एम एवं प्रसाद वी 2023. भारत के प्रारंभिक पेलियोजीन से महोगनी जीवाश्म। जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसायटी ऑफ़ इंडिया। 99(1): 65-72 (आईएफ: 1.4)।
6. चंद्रा के, स्पाइसर आरए, शुक्ला ए, स्पाइसर टी, मेहरोला आरसी एवं सिंह एके 2023. भारत से प्राप्त पेलियोजीन फाइक्स की पत्तियां तथा अंजीर के विकास और विविधीकरण के लिए उनके निहितार्थ। अमेरिकन जर्नल ऑफ़ बॉटनी 110(3): 216145 (आईएफ: 3.3)।
7. मिश्रा एस, सिंह एसपी, आरिफ एम, सिंह एके, श्रीवास्तव जी, रमेश बीआर एवं प्रसाद वी 2022. लेट मास्ट्रिचियन वनस्पति तथा पुराजलवायु: भारत के डेक्कन ज्वालामुखी प्रांत से पुरागाणविक अनुमान। क्रिटेसियस अनुसंधान 133: 105126 (आईएफ: 2.4)।
8. प्रसन्ना के एवं कपूर वीवी 2022. किलोन शैलसमूह, केरल, दक्षिण पश्चिम भारत से पितर (हाइकैंटोसोमा) की एक प्रजाति का ऑक्सीजन समस्थानिक अध्ययन: मायोसीन (अंतिम बर्डिंगैलियन) के दौरान मौसमी हालात पर अनुमान। जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसायटी ऑफ़ इंडिया 98: 843-850. डीओआई: 10.1007/एस12594-022-2075-1। (आईएफ: 1.6)।



चित्र 17 - गुरहा भूरा-कोयला खदान, बीकानेर, राजस्थान से प्राप्त फाइक्स की पतियों के जीवाश्म

9. शुक्ला ए, जैस्पर ए, उहल डी, मैथ्यूज आर, सिंह वी, चंद्रा के, चेतिया आर, शुक्ला एस तथा मेहरोला आरसी 2023. प्रारंभिक पेलियोजीन में एंजियोस्पर्म-जिमनोस्पर्म की सह-घटना का खुलासा करने वाले पुरावनअग्नि के संकेत: गुरहा भूरा-कोयला खदान, राजस्थान, भारत से बुडी चारकोल तथा बायोमार्कर विश्लेषण के साक्ष्य। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ कोल जियोलॉजी 265: 104164 (आईएफ: 6.3).
10. सिंह एच, अग्निहोत्री पी एवं शर्मा जे 2022. प्रारंभिक ईओसीन वास्तन भूरा कोयला खान, कैम्बे द्रोणी, गुजरात से एम्बर वनस्पति तथा जीवजन्तु: पारिस्थितिक विविधता और पर्यावरणीय महत्व। जर्नल ऑफ जियोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया। 98: 661-668. (आईएफ: 1.4).
11. सिंह पीके, सिंह एच, सिंह एसके एवं प्रसाद एम 2022. पश्चिम बंगाल के उप-हिमालयी क्षेत्र में ऊपरी मायोसीन (शिवालिक) अवसाद से जीनस *हरपुलिया रॉक्सबी* की जीवाश्म पत्ती तथा फल का मिलना और इसके जैव-भौगोलिक एवं पुराजलवायु महत्व। जर्नल ऑफ पेलियोन्टोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया 67(2): 342-348 (आईएफ: .8).
12. सिंह वाईपी, वर्मा पी, सिंह ए एवं बाली आर 2023. केरल द्रोणी, दक्षिण-पश्चिम भारत के प्रारंभिक मायोसीन (बर्डिगेलियन) से

घूर्णीकशाभ पुट्टियों का मिलना: मध्य-मध्यनूतन जलवायु इष्टतम (एमएमसीओ) की शुरुआत में समुद्री अतः क्रमण के संकेत। जर्नल ऑफ द जियोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया 99: 357-369. डीओआई: 10.1007/एस12594-023-2318-9। (आईएफ-1.6).

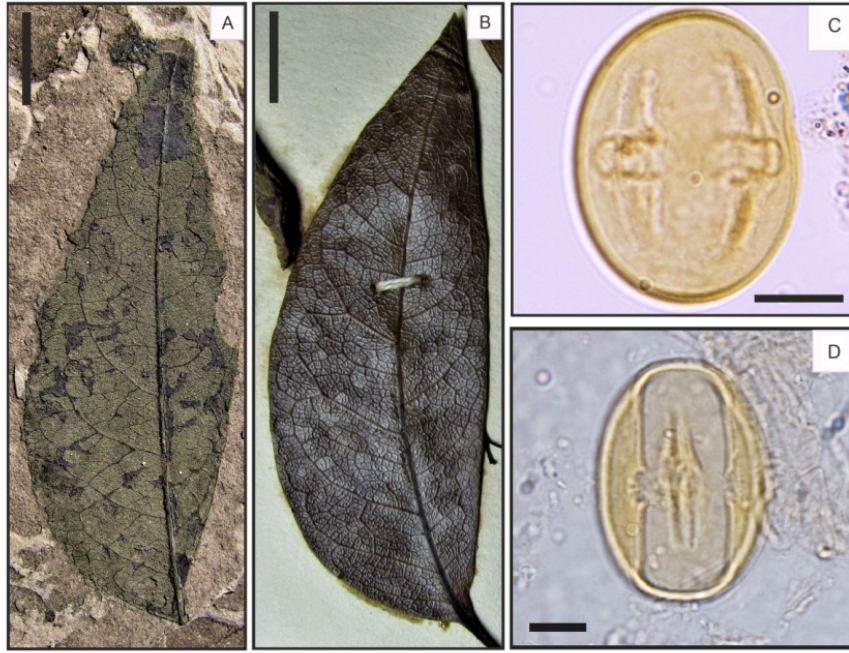
13. उमामहेश्वरन आर, दत्ता एस, सिंह एच एवं कुमार एस 2022. जीवाश्म ऊतकों में नाइट्रोजन-धारक पशु बायोपॉलिमर की मैक्रोमोलेक्युलर शैल-समूह को अलग करने के लिए पायरोलिसिस-जीसीएक्सजीसी-टीओएफएमएस का प्रयोग एक उपकरण के रूप में। जर्नल ऑफ एनालिटिकल एंड एप्लाइड पायरोलिसिस. 161: 105362 (आईएफ: 5.5).
14. वैगनर आर, अग्निहोत्री पी एवं सिंह एच 2022. ताड़केश्वर, गुजरात, भारत के निचले ईओसीन एम्बर से *साइकोरैक्स* (साइकोरासिने: साइकोडिडे) की एक नई प्रजाति। पेलियोटामोलॉजी 005(4): 319-326 (आईएफ: 1.4).

#### संदर्भित गैर-एससीआई जर्नल

1. बिस्वाल एस, लोखो के, नीधम ए, भंडारी ए, शुक्ला यूके, व्हिसो के एवं प्रकाश के 2022. मिंकिर हिल्स, पूर्वोत्तर भारत से अतिरिक्त मध्य आदिनूतन कशेरुक अवशेषों के अभिलेख: पुरापर्यावरण और पुराजीवभूगोल पर निहितार्थ। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ जियोसाइन्स 13: 609-625.
2. सिंह एच, रंजन आर, सिंह पीके एवं प्रसाद एम 2022. भारत में हिमाचल प्रदेश के सरकाघाट के मध्य शिवालिक से प्राप्त नई जीवाश्म पत्ती प्रजातियां, *फिसिस्टिगमा हिमाचलेंसिस* (परिवार: एनोनेसी) और *बर्बेरिस शिवालिका* (परिवार: बर्बेरिडेसी) जियोफ़ाइटोलॉजी 52 (1 एवं 2): 57-66.

#### पुस्तक अध्याय/संस्मरण/बुलेटिन

1. भाटिया एच, श्रीवास्तव जी एवं मेहरोला आरसी 2022- शिवालिक अनुक्रम में पुष्प विविधता और जलवायु परिवर्तन। इन: फ़र्तियाल बी, मोहन आर, चक्रवर्ती एस, दत्ता वी तथा गुप्ता एके (संपादक) जलवायु परिवर्तन एवं पर्यावरणीय प्रभाव: अतीत, वर्तमान और भविष्य परिप्रेक्ष्य। पृथ्वी वैज्ञानिक श्रृंखला की संस्था। स्प्रिंगर, कैम. : 1-20. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6_1).
2. चंद्रा के, शुक्ला ए एवं मेहरोला आरसी 2022. पुराभूमध्यरेखीय जलवायु के प्रारंभिक पेलिओजीन काल के मेगाफ्लोरा: राजस्थान, पश्चिमी भारत की गुरहा भूरा कोयला खदान सम्बंधित अध्ययन। इन: फ़र्तियाल बी, मोहन आर, चक्रवर्ती एस, दत्ता वी एवं गुप्ता एके (संपादक) जलवायु परिवर्तन एवं पर्यावरणीय प्रभाव: अतीत, वर्तमान और भविष्य परिप्रेक्ष्य। पृथ्वी वैज्ञानिक श्रृंखला की संस्था। स्प्रिंगर, कैम. : 21-31. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6_2).
3. कपूर वीवी, गार्सिया येलो बीए एवं ठक्कर एमजी 2022. पिछले छह दशकों में सेनोग्राम तकनीक के विकास के साथ ही स्पेन, चीन



चित्र 18 - राजस्थान में गुरहा कोयला खदान के अंतिम पेलियोसीन से प्रारंभिक अवसादी क्षितिज के विद्यमान *स्विटोनिया* वंश से तुलनात्मक सुपरिरीक्षित छोटी पत्ती एवं पराग

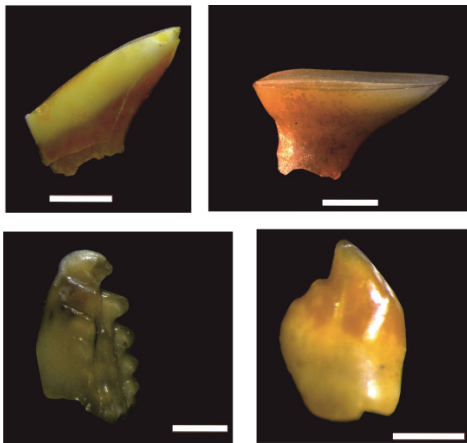
और भारत में मध्य मध्यनूतन जलवायु इष्टतम को पार करते हुए विविध स्तनधारी समुदायों द्वारा अधिकृत विभिन्न आवासों पर कुछ अंतर्दृष्टि। इन: फ़र्तियाल बी, मोहन आर, चक्रवर्ती एस, दत्ता वी तथा गुप्ता एके (संपादक) जलवायु परिवर्तन एवं पर्यावरणीय प्रभाव: अतीत, वर्तमान और भविष्य परिप्रेक्ष्य। पृथ्वी वैज्ञानिक श्रृंखला की संस्था। स्प्रिंगर, कैम. : 33-46. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6_3).

[https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-13119-6_4).

4. सिंह वाईपी, वर्मा पी एवं सिंह ए 2022. केरल द्रोणी, दक्षिण-पश्चिमी भारत में मध्य-मध्यनूतन वार्मिंग के दौरान परागाणुपुष्पीय विविधता: पुराजलवायु प्रभाव। इन: फ़र्तियाल बी, मोहन आर, चक्रवर्ती एस, दत्ता वी तथा गुप्ता एके (संपादक) जलवायु परिवर्तन एवं पर्यावरणीय प्रभाव: अतीत, वर्तमान और भविष्य परिप्रेक्ष्य। पृथ्वी वैज्ञानिक श्रृंखला की संस्था। स्प्रिंगर, कैम. : 47-61.

#### सामान्य लेख/रिपोर्ट/डेटाबेस प्रकाशित

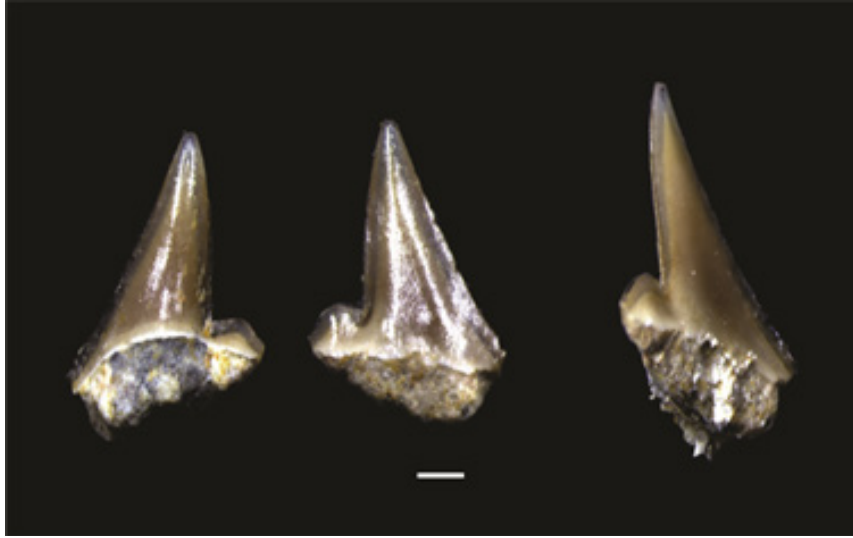
- दास एन, पांडे एस एवं भंडारी ए 2023. महिला वैज्ञानिकों/प्रौद्योगिकीविदों के लिए जैव विविधता संरक्षण पर कार्यशाला। जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया: 99 (2023): 293-294.
- कपूर वीवी, सागर आर, कुमार के, चड्ढा एएस, लौरेंस आरएस, मिश्रा ए एवं शर्मा ए 2023. मध्य भारत के मास्ट्रिचियन डेक्कन ज्वालामुखी-अवसादी इंटरटैपियन जमा से सरीसृप जीव कोप्रोलाइट्स के पुराजैविक और भू-रासायनिक पहलू। ईएसएस ओपन आर्काइव। डीओआई: 10.22541/essoar.168167286.66007656/v1.
- सागर आर, कपूर वीवी, कुमार के, मोर्थेकाई पी, शर्मा ए, शुक्ला एस, घोष एके, चौहान जी एवं ठक्कर एमजी 2022. प्रारंभिक-मध्य मध्यनूतन (एक्विटेनियन-लैंगियन) खारीनाडी से सीएम-आकार के कशेरुक कोप्रोलाइट्स पर पहला अभिलेख तथा चसरा शैलसमूहों, कच्छ बेसिन, पश्चिमी भारत: पुराजैविक महत्व। डीओआई: 10.2139/एसएसआरएन.4269941.
- त्रिपाठी एस, पांडे ए, सक्सेना ए, दास एन व अन्य 2022. माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्तरिकी पर 28वीं भारतीय संगोष्ठी। जर्नल ऑफ़ पेलियोसाइंसेज 71(2022): 117-120.



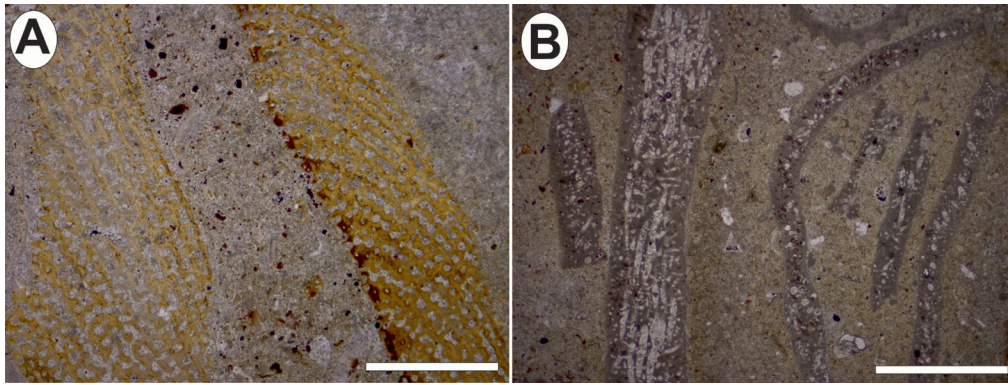
चित्र 19 - अंतिम मध्यनूतन, कच्छ द्रोणी, गुजरात राज्य, पश्चिमी भारत से साइप्रिनिड मछली के पृथक दंत अवशेष।

#### परियोजना कार्य के इतर प्रकाशन

- गुयेन एचबी, हुआंग जे, डू टीवी, श्रीवास्तव जी, गुयेन एचएमटी, ली एस-एफ, चेन एल-एल, गुयेन एमटी, डोन एचडी, झोउ जेड-के, एवं सु



चित्र 20 - मिकिर हिल्स (पूर्वोत्तर भारत) के सिलहट चूनापत्थर के मध्य इओसीन निक्षेप से शार्क के दांत ।



चित्र 21 - प्रारंभिक मायोसिन क्लिोन चूनापत्थर (केरल द्रोणी) से बेन्थिक फोरामिनिफेरा-कैल्केरियस शैवाल: (ए) *स्यूडोटाबेरिना* प्रजातियां , (बी) *हैलिमेडा* प्रजातियां । सभी स्केल बार 2 मिमी के बराबर हैं ।

- टी 2023-उत्तरी वियतनाम अंतिम मध्यनूतन के दौरान अल्बिज़िया (फैबेसी: कैसलपिनियोइडे) के पाँड जीवाश्मों तथा उनका पादप-भौगोलिक इतिहास। रिच्यू ऑफ पेलियोबॉटनी एंड पेलिनोलॉजी। 308: 104801. (आईएफ: 2.49)
- सरकार एस, कॉटन एलजे, वाल्डेस पीजे एवं स्मिट डीएन 2022-पेटीएम के उथले पानी के रिकॉर्ड: उत्तरपूर्वी भारत (पूर्वी टेथिस) से नवीन अंतर्दृष्टि। पेलियोसीयानोग्राफी एंड पेलियोक्लामेटोलॉजी 37: e2021PA004257। (आईएफ: 3.99).
  - डेवेसिलर ए, हादी एम, सरकार एस एवं शरीफी जे 2022-बर्दुरिनासीलैडिका (फोरामिनिफेरिडा) की पहली रिपोर्ट और मध्य ईरान में मध्य पेलियोसीन चूना पत्थर का सूक्ष्मसंलक्षणीय/माइक्रोफैसिस विश्लेषण। स्ट्रेटीग्राफी एंड जियोलॉजीकल कोरिलेशन 30: 518-534 (आईएफ: 1.244).

### प्रायोजित परियोजना (एसपी) और सहयोगात्मक परियोजना (सीपी)

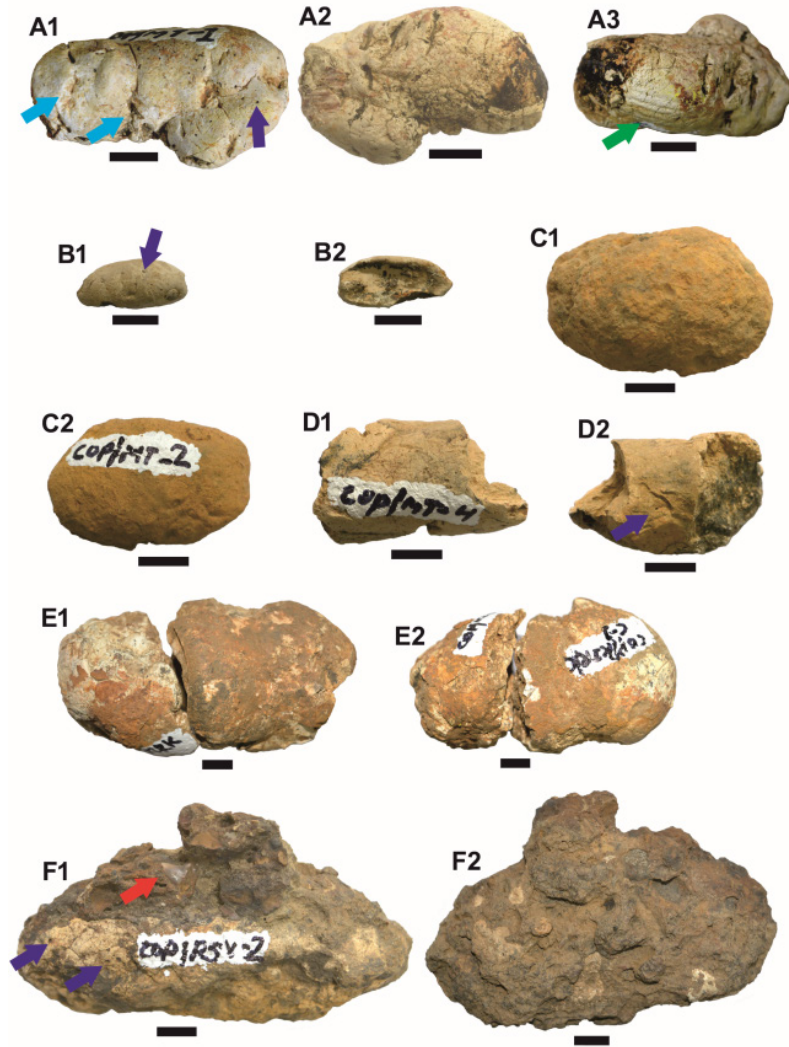
**एसपी 3.1:** भारत से प्राप्त मीसोजोइक-सीनोजोइक जीवाश्मीकृत विष्ठा पदार्थ (कोप्रोलाइट्स) प्रयुक्त करते हुए डीप टाइम में पुराआहार उत्पादक टेक्सा से संलग्नता और पुरापर्यावरणीय अनुमान। परियोजना संख्या सीआरजी/2019/002204, जनवरी 2020 से – जारी है

**अन्वेषकगण :** विवेश वीर कपूर (पीआई), कमलेश कुमार (सीओ-पीआई1), पी. मोर्थेकाई (सीओ-पीआई 2), रामानंद सागर (जेआरएफ)

प्रारंभिक मायोसीन (एक्रिटेनियन) खारी नदी शैल-समूह तथा मध्य मायोसीन (बर्डिगेलियन-लैंगियन) चसरा शैल-समूह, कच्छ द्रोणी, पश्चिमी भारत में पहचाने गए कुल तीन अस्थिभंग स्तरों से बड़े (सेमी-आकार) कोप्रोलाइट्स (तीन मोर्फोटाइप द्वारा प्रतिनिधित्व) पर प्रथम आंकड़ा उत्पादन किया गया (चित्र एसपी 3.1)। स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और भूरासायनिक डेटा ने जांच किए गए इकनोफॉसिल्स के फॉस्फेटिक चरित्र की पुष्टि की है। आंशिक रूप से पचे हुए अस्थि पदार्थ का प्रभुत्व एवं पौधे के अवशेष की उपस्थिति उत्पादक द्वारा खाए जाने वाले सर्वाहारी आहार को दर्शाती है जो कि संभवतः केलोनियन थे। पश्चिमी भारत के कच्छ द्रोणी से प्राप्त मायोसीन काल के कोप्रोलाइट में स्तनधारी दंत का इनेमल के समान एक अल्ट्रास्ट्रक्चर का समावेश अद्वितीय है।

भारतीय उपमहाद्वीप में दर्ज किए गए मिसोजोइक-सीनोजोइक कोप्रोलाइट तथा जांच में दर्ज किए गए कोप्रोलाइट को शामिल करने वाले आयामी डेटासेट पर आधारित प्रमुख घटक विश्लेषण इस बात का समर्थन करते हैं कि केलोनियन इकनोफॉसिल्स के संभावित उत्पादक हैं। कोप्रोलाइट में मिलने वाले अतिरिक्त जैविक समावेश में ओस्ट्राकोड्स (पेराक्टिनोसाइथेरिस, हरमनाइट्स और प्रोपोनटोसाईपरिस जेनेरा में शामिल), जीनस *क्लिनक्लोकुलिना* सहित बड़े





चित्र एसपी 3.1 - पश्चिमी भारत के मातानोमढ दक्षिण, खिरसरा और पलासवा, कच्छ बेसिन के प्रारंभिक-मध्य मायोसीन (एक्विटेनियन-लैंगहियन) इलाकों से प्राप्त कोप्रोलाइट नमूनों की डिजिटल तस्वीरें। A1-A3: मॉर्फोटाइप C1, नमूना संख्या। सीओपी/एमटी-1; B1-B2: मॉर्फोटाइप C2, नमूना संख्या। सीओपी/एमटी-2; C1-C2: मॉर्फोटाइप C3, नमूना संख्या। सीओपी/एमटी-4; D1-D2: मॉर्फोटाइप C3, नमूना संख्या। सीओपी/एमटी-5; E1-E2: मॉर्फोटाइप C3, नमूना संख्या। सीओपी/कॉर्क-1; F1-F2: मॉर्फोटाइप C3, नमूना संख्या। सीओपी/पीएसवी2. ध्यान दें: संकुचन (नीला तीर), पसलियां/धारियां (हरा तीर), बिल (बैंगनी तीर), शार्क दांत (लाल तीर)। स्केल बार: 1 सेमी।

प्लैनिस्पिरल बेंटिक फोरामिनिफर्स, जीनस *टेक्स्टुलेरिया* से संबंधित यूनिसेरियल तथा बाइसेरियल बेंटिक फोरामिनिफर्स, समुद्री कैल्केरियस शैवाल जीनस *एक्टिनोपोरेला*, *क्राइसोफाइड्स* (सुप्त बीजाणु या प्लवक शैवाल सिस्ट), स्पंज स्पाइक्यूल्स (मॉर्फोटाइप एक्थोक्सिया एवं स्ट्रॉन्गाइल द्वारा दर्शाए गए), मीठे पानी के डायटम जीनस *औलाकोसेरा*, अज्ञात कवक अवशेष एवं फाइटोलिथ शामिल हैं। सम्मिलित रूप से देखें तो जैविक, अजैविक (उदाहरण के लिए, पाइराइट) समावेश, भू-रासायनिक आंकड़े और संबंधित माइक्रोबायोटा से पता चलता है कि ये इकनोफॉसिल्स प्रमुख रूप से तटीय समुद्री (इंटरटाइडल) व्यवस्था में जमा हुए थे जिनका सम्बन्ध लैकस्ट्रिन/पैलस्ट्रिन पर्यावरण के जुड़ाव से था।

**एसपी 3.2: पादप गुरु जीवाश्मों पर आधारित उत्तरी भारत में निओजीन वनस्पति विस्थापन एवं जलवायु परिवर्तन का मूल्यांकन।** परियोजना संख्या सीआरजी/2019/002461, जनवरी 2020 से – जारी है

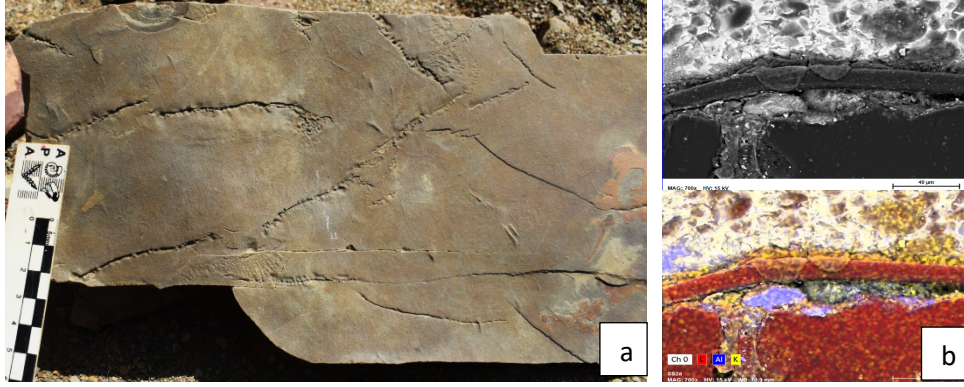
**अन्वेषकगण :** गौरव श्रीवास्तव (पीआई), आरसी मेहरोत्रा (सह-पीआई)

पौधे-आधारित पद्धति, अर्थात् जलवायु पत्ती विश्लेषण बहुभिन्नरूपी कार्यक्रम (सीएलएएमपी) का उपयोग करके नूतनजीव जलवायु के निर्धारण के लिए एक नई केलिब्रेशन फ़ाइल विकसित की गयी है। यह नई केलिब्रेशन फ़ाइल पौधों के जीवाश्मों का उपयोग करके पुराजलवायु की मात्रा निर्धारित करने में होने वाली अनिश्चितता को कम करेगी।

**एसपी 3.3: मध्य-अत्यंतनूतन संक्रमण के दौरान भारतीय मानसून की मौसमी गतिशीलता।** [ परियोजना संख्या एसआरजी/2022/002129, 2022 से

**अन्वेषकगण :** प्रेम राज उद्दम (पीआई)

यह परियोजना मध्य-अत्यंतनूतन अवधि में घूर्णीकशाभ पुट्टियां का उपयोग



चित्र एसपी 3.5 - (ए) भांडेर शैल-समूह, विंध्यन महासमूह, भारत के सिर्बू शैल सदस्य की फील्ड फोटोग्राफ तथा प्राचीन जीवन के कुछ संभावित व्यवहार पैटर्न को रिकॉर्ड किया गया। (बी) ट्यूब जैसी शैल-समूह और नीचे मैट्रिक्स की बीएसई छवि एवं समग्र तात्विक मानचित्र (नीचे); ध्यान दें कि कुछ कण ट्यूब जैसी संरचना के चारों ओर लिपटे होते हैं जो K एवं Al से भरपूर होते हैं।

करके प्राथमिक उत्पादकता में परिवर्तन को समझने पर केंद्रित है। IODP-355 के नमूनों का उपयोग किया जाएगा और उत्पन्न रिकॉर्ड की व्याख्या गर्मियों एवं सर्दियों की मानसूनी हवा और अपवाह में परिवर्तन के संदर्भ में की जाएगी।

**एसपी 3.4: मध्य से अंतिम आदिनूतन के दौरान कैम्बे द्रोणी में पुराअनुभूत उत्तार-चढ़ाव एवं पुराभौगोलिक मानचित्रों का पुनर्निर्माण** (ओएनजीसी-आरजीएल, वडोदरा द्वारा प्रायोजित)।

**अन्वेषकगण :** वंदना प्रसाद (पीआई), पूनम वर्मा (सह-पीआई), आभा सिंह (सह-पीआई), प्रेम राज उद्दम (सह-पीआई), श्रेया मिश्रा (सह-पीआई), सुमन सरकार (सह-पीआई)।

बीएसआईपी-ओएनजीसी आरजीएल वडोदरा सहयोगी परियोजना के तहत, 5 माइलस्टोन (त्रैमासिक अवधि के) सफलतापूर्वक पूरे किए गए, जिसमें 23 कुओं (कैम्बे बेसिन) से 538 वेल कटिंग नमूनों का फोरामिनिफेरा, कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म, घूर्णीकशाभपुट्टी एवं बीजाणु-पराग के लिए अध्ययन किया गया। फोरामिनिफेरा तथा घूर्णीकशाभपुट्टी और कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म मार्कर जीवाश्म डेटा मार्कर के एकीकरण के आधार पर, मध्यांतर वेल कटिंग नमूनों की सटीक आयु निर्धारित की गई तथा कुछ कुओं में ल्यूटेशियन/बार्टोनियन और बार्टोनियन/प्राइबोनियन की चरण सीमाएं निर्धारित की गई हैं। इसके अलावा, प्रत्येक कुएं की पुरापर्यावरणीय विवेचना, बीजाणु-पराग पुरापारिस्थितिकी समुच्चयों में सापेक्ष परिवर्तनों के आधार पर की गई हैं।

**एसपी 3.5: गतिशील जीवन का आगमन।** [परियोजना संख्या डीएसटी/इंस्पायर/04/2017/002038]

**अन्वेषक:** अद्रिता चौधरी (पीआई)

ऊपरी विंध्यन समूह के सिर्बू शैल सदस्य कुछ असामान्य शैल-समूहों को संरक्षित करते हैं। संदिग्ध विशेषताएं अभिविन्यास में विविध हैं, संख्या में असंख्य हैं और घनात्मक उभार वाले तथा टीले जैसे प्रतिरूप/रिज पैटर्न वाले हैं। बारीकी से निरीक्षण करने पर उनके भीतर दो प्रकार के रूपात्मक पैटर्न

का पता चलता है - छोटी (<1 सेमी लंबाई) एवं लंबी लकीरें (2.5 सेमी लंबाई तक)। माइक्रो-सीटी स्कैन छवियों से पता चलता है कि लंबी रिज की विविधता दो अलग-अलग प्रकार की होती है - एक प्रकार घुमावदार है और इसमें समग्र चिकनी बाहरी उभार है, जबकि दूसरा सीधा है और कई छोटे गोल मोतियों से बना है जो एक अनियमित, खंडित बाहरी उभार को जन्म देता है। हालांकि, छोटी व लंबी लकीरें, दोनों अक्सर एक-दूसरे को काटती हैं। ये विशेषताएँ तूफान में बिछे महीन बलुआ पत्थर की तलहटी में संरक्षित हैं। Re-Os समस्थानिक विश्लेषण आधारीय चट्टान की निक्षेपण आयु ~811 मिलियन आयु वर्ष निर्धारित करता है।

**अन्य शैक्षणिक कार्य**

**प्रस्तुत शोध-पत्र**

1. **अग्निहोत्री पी, सिंह एच एवं सुब्रमण्यम केए** - पश्चिमी भारत के वालिया भूरा-कोयला से कैम्बे एम्बर में मकड़ी के जीवाश्मों का विविध रिकॉर्ड। आईसीएमएस-एसपीपीयू2022/137। सूक्ष्मजीवाश्मविज्ञान तथा स्तरिकी पर XXVIII संगोष्ठी। [सार, पृष्ठ 144. पुणे विश्वविद्यालय। (4-6 मई, 2022)।
2. **चंद्रा के, शुक्ला ए, मेहरोत्रा आरसी और एवं सिंह एके** - भारतीय उपमहाद्वीप के प्रारंभिक पैलियोजीन से महोगनी (परिवार मेलिएसी) के सबसे पुराने अवशेष NECLIME ऑनलाइन सम्मेलन 2022 21-25 नवंबर 2022 तक।
3. **चौधरी ए, जंभुले डी, सिन्हा एस एवं श्रीमणि एस** - स्ट्रोमेटोलाइट्स की रूपात्मक परिवर्तनशीलता और उनकी चक्रीयता जैवजनन के सूचक हैं: विंध्यन महासमूह, भारत के प्राग्जीवकाल कार्बोनेट प्लेटफॉर्म से उदाहरण। ईजीयू महासभा 2023।
4. **मोहम्मद ए** - मालवा उपप्रांत, मध्य भारत से दक्खन ज्वालामुखी-अवसादी अनुक्रम की चुम्बकीयस्तरिकी तथा अवसादविज्ञान (मौखिक प्रस्तुति)। इंडियन एसोसिएशन ऑफ सेडिमेंटोलॉजिस्ट्स (आईएसएस-2022) का 38वां सम्मेलन और 'भारतीय अवसादी

## पी एच डी कार्यक्रम



**योगेश पाल सिंह (2016)**. केरल द्रोणी में नूतनजीवी अनुक्रमों की जैवस्तरिकी तथा पुराजलवायु पुनर्निर्माण। **पूनम वर्मा (बीएसआईपी)** तथा रामेश्वर बली (लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ), के पर्यवेक्षण में, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ में पंजीकृत। स्थिति: 02.01.2023 को प्रस्तुत किया गया।



**रिम्पी चेतिया (2018)**. पश्चिमी राजस्थान की बरसिंगसर तथा जालिपा खानों से भूरा-कोयला का कार्बनिक भू-रासायनिक और शैलविज्ञानी अभिलक्षण। **रुन्सी पॉल मैथ्यूज (बीएसआईपी)** और पी.के.सिंह, (बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी) के पर्यवेक्षण में, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी से पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर है।



**सर्वेद्र प्रताप सिंह (2019)**. प्रायद्वीपीय भारत के चयनित दक्खन ज्वालामुखी-अवसादी खंडों के एकीकृत परागाणविक, चुम्बकस्तरिकी तथा अवसाद संबंधी अध्ययन: इन्फ्रा- एवं इंटरट्रेपियन बायोटा की आयु, पुराजलवायु, पुराजैवभूगोल एवं विकासवादी इतिहास हेतु निहितार्थ। **मोहम्मद आरिफ (बीएसआईपी)** और ए.एस. नाइक (बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी), के पर्यवेक्षण में, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर है।



**प्रिया अग्निहोत्री (2019)**. कच्छ एवं कैम्बे भूरा-कोयला, गुजरात, भारत से एम्बर में आदिनूतन आर्थ्रोपोड: पुरापर्यावरण पर उनका प्रभाव। **हुकम सिंह (बीएसआईपी)** और के.ए. सुब्रमण्यन (भारतीय प्राणी सर्वेक्षण, चेन्नई) के पर्यवेक्षण में, विज्ञानी तथा अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर है।



**हर्षिता भाटिया (2020)**. दक्षिण एशिया में सदाबहार वनों का विकास एवं मानसूनी जलवायु आगमन: पूर्वोत्तर भारत के ओलिगोसीन वनस्पतियों से प्राप्त साक्ष्य। **गौरव श्रीवास्तव (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में और विज्ञानी तथा नवोन्वेषी अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**काजल चंद्रा (2019)**. राजस्थान की पुराभूमध्यरेखीय स्थिति के दौरान प्रारंभिक पेलियोजीन वन का उद्भव एवं विविधीकरण। **अनुमेहा शुक्ला (बीएसआईपी)** एवं डॉ. अमित कुमार सिंह, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ के पर्यवेक्षण में, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**सदानंद पाठक (2021)**. उत्तरी भारत में नियोजीन जलवायु उद्भव बनाम पादप परिवर्तन। **गौरव श्रीवास्तव (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, विज्ञानी तथा अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) में पंजीकृत स्थिति: प्रगति पर।



**समीक्षा शुक्ला (2021)**. पैन्ट्रॉपिकल परिवार फिलैथेसी का विकास, विविधीकरण और फैलाव इतिहास: उत्तर-पश्चिमी भारत से प्राप्त प्रारंभिक पेलियोजीन वनस्पतियों पर आधारित। वैज्ञानिक और अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) के साथ पंजीकृत **अनुमेहा शुक्ला (बीएसआईपी)** की देखरेख में। स्थिति: प्रगति पर।



**मो. मुनाज़िर चौहान (2021)**. नियोजीन से हिमालयी अग्रभूमि द्रोणी अवसाद का अपक्षय इतिहास। **साजिद अली (बीएसआईपी)** एवं डॉ. बी.पी. सिंह पंजाब विश्वविद्यालय, चंडीगढ़ के पर्यवेक्षण में, पंजाब विश्वविद्यालय, चंडीगढ़ में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**रामानंद सागर (2022)**. मध्य एवं पश्चिमी भारत से प्राप्त मध्यजीव-नूतनजीव कशेरुकी मलगुटिकाएं सहलग्नता से उत्पादक टैक्सा, पुराआहार आदतें एवं पुरापर्यावरण पर अनुमान। **विवेश वीर कपूर (बीएसआईपी)** एवं **कमलेश कुमार (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, विज्ञानी तथा अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।

द्रोणियों तथा आगे की राह से वर्तमान समझ पर राष्ट्रीय सम्मेलन, 9-11 दिसंबर 2022 तक दिल्ली विश्वविद्यालय के भूविज्ञान विभाग में आयोजित किया गया।

5. **मंडल आई, चौधरी ए, कोनेर ए एवं सरकार एस** - क्या प्रीकैम्ब्रियन ग्लौकोनाइट का Mg -संवर्धन जलतापीय इनपुट के कारण होता है? दिल्ली विश्वविद्यालय में इंडियन एसोसिएशन ऑफ सेडिमेंटोलॉजिस्ट्स (आईएएस-2022) का 38वां सम्मेलन और 'भारतीय अवसादी द्रोणियों तथा आगे की राह से वर्तमान समझ' विषय पर राष्ट्रीय सम्मेलन (9-11 दिसंबर, 2022)। [सार, पृष्ठ नं. 66].

6. **श्रीमणि एस, कोनेर ए, चौधरी ए, एवं सरकार एस** - कल्लनकुरुची

चूनापत्थर शैल-समूह, कावेरी द्रोणी, भारत में संलक्षणी सम्बंधित विशिष्ट शैलविज्ञान तथा भू-रासायन विज्ञान। दिल्ली विश्वविद्यालय में इंडियन एसोसिएशन ऑफ सेडिमेंटोलॉजिस्ट्स (आईएएस-2022) का 38वां सम्मेलन और 'भारतीय तलछट बेसिन और आगे की राह से वर्तमान समझ' विषय पर राष्ट्रीय सम्मेलन (9-11 दिसंबर, 2022)। [सार, पृष्ठ नं. 24].

7. **श्रीवास्तव जी** - 21-24 नवंबर, 2022 के दौरान आयोजित NECLIME ऑनलाइन सम्मेलन में लीफ फ़िज़ियोग्रॉमी द्वारा पेलियोजीन एशियाई मानसून पर भौगोलिक नियंत्रण का खुलासा।

8. **श्रीवास्तव जी** - आधुनिक भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून



(आईएसएम) तथा जैव विविधता हॉटस्पॉट का मायोसीन में विकास: पौधों के जीवाश्म साक्ष्य, 17-18 सितंबर, 2022 के दौरान राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान में पारिस्थितिक बहाली और जैव विविधता संरक्षण पर राष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित किया गया।

9. **सिंह वाईपी, वर्मा पी, भाटिया एच, एवं श्रीवास्तव जी** - बर्डिंगैलियन (प्रारंभिक मध्यनूतन) उष्णकटिबंधीय क्षेत्र का पुरापुष्पीय विज्ञान तथा पुराजलवायु: केरल द्रोणी, दक्षिण पश्चिम भारत से परागाणविक साक्ष्य। 7 से 11 नवंबर, 2022 के दौरान 6वीं अंतर्राष्ट्रीय पुराजीवाश्मिकीय कांग्रेस, खोन केन, थाईलैंड, पृष्ठ: 236-237.
10. **कपूर वीवी, कुमार के, पंड्या पीजे, घोष एके, चक्रवर्ती ए, शर्मा ए, चौहान जी एवं ठक्कर एमजी** - कच्छ द्रोणी, पश्चिमी भारत तथा सम्बंधित बायोटा से स्नापिंग झींगा (मैलाकोस्ट्राका: अल्फीडे) के सबसे पुराने एशियाई अभिलेख: जैवस्तरिकी, पुरापर्यावरणीय एवं पुराजैवभौगोलिक पहलू। 7 से 11 नवंबर, 2022 के दौरान 6वीं अंतर्राष्ट्रीय पुराजीवाश्मिकीय कांग्रेस, खोन केन, थाईलैंड, पृष्ठ: 462.
11. **सागर आर, कपूर वीवी, कुमार के, मोर्थेकाई पी, शुक्ला एसके, घोष एके, शर्मा ए, चौहान जी एवं ठक्कर एमजी** - खारी नदी और चसरा शैल-समूहों, कच्छ द्रोणी पश्चिमी भारत, से मध्यनूतन काल के (एक्विटेनियन-बर्डिंगैलियन) सेमी आकार के कशेरुक मलपुटिका की प्राप्ति : रासायनिक प्रकृति, जैविक समावेशन तथा उत्पादक पशु से संबंध। 7 से 11 नवंबर, 2022 के दौरान 6वीं अंतर्राष्ट्रीय पुराजीवाश्मिकीय कांग्रेस, खोन केन, थाईलैंड, पृष्ठ: 132.
12. **वर्मा पी. एवं सिंह वाई.पी** - प्रारंभिक इओसीन वार्मिंग घटना (ईटीएम2) के दौरान पश्चिमी भारतीय पुरा-भूमध्यरेखीय क्षेत्र में पुष्पीय विविधता में बदलाव के साक्ष्य मिले हैं। 21-24 नवंबर, 2022 के दौरान NECLIME ऑनलाइन सम्मेलन 2022, पृष्ठ: 34।
13. **मैथ्यूज, आर.पी** - आईसीसीपी '2022, नई दिल्ली, भारत की 73वीं वार्षिक बैठक और संगोष्ठी में गिरल खदान, राजस्थान, पश्चिमी भारत से भूरा कोयला तथा संबंधित अवसाद की शैल विज्ञान सम्बन्धी एवं भूरासायनिक शैल-समूह। 'सतत विकास तथा ऊर्जा सुरक्षा के लिए कोयला उपयोग पर हालिया रुझानों पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी'। 18-25 सितम्बर, 2022. नई दिल्ली, भारत।
14. **शुक्ला एस, चंद्र के, शुक्ला ए एवं मेहरोत्रा आर.सी** - राजस्थान के प्रारंभिक पेलियोजीन से *एरियोलेना* (उपपरिवार डोम्बेयोडेई, परिवार मालवेसी) का पहला जीवाश्म रिकॉर्ड: इसके विकास का इतिहास और विविधीकरण में अंतर्दृष्टि। NECLIME (यूरोशिया में नियोजित जलवायु विकास) ऑनलाइन सम्मेलन 2022।

सम्मेलनों/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में प्रतिनियुक्ति (ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों)

## विवेश वीर कपूर और पूनम वर्मा

- केएसकेवी कच्छ विश्वविद्यालय, भुज और द सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट्स लखनऊ, उत्तर प्रदेश द्वारा संयुक्त रूप से 11-14 फरवरी, 2023 के दौरान आयोजित "कच्छ पैलियो-रिफ्ट द्रोणी: भारतीय भू-विरासत के लिए एक आदर्श टेक्टोनिक और अवसादी पैकेज" पर राष्ट्रीय सम्मेलन तथा क्षेत्रीय कार्यशाला में भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया।

## विवेश वीर कपूर और अनुमेहा शुक्ला

- इकोटूरिज्म डेवलपमेंट बोर्ड, वन विभाग, मध्य प्रदेश और सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट्स, लखनऊ, भारत, द्वारा संयुक्त रूप से 16 से 20 नवंबर, 2022के बीच आयोजित "बाघ डायनासोर राष्ट्रीय उद्यान, धार जिला, मध्य प्रदेश" पर एक फील्ड कार्यशाला में भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया।

## अनसुया भंडारी

- 14-18 नवंबर, 2022 को भारतीय वन्यजीव संस्थान, देहरादून में, सरकारी क्षेत्र में काम करने वाली महिला वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों के लिए 'जैव विविधता संरक्षण पर आधारित एक सप्ताह के राष्ट्रीय कार्यक्रम में प्रशिक्षण हेतु भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया।

## रून्सी पी. मैथ्यूज और प्रेमराज उदंडम

- भारत के पेलियोजीन अनुक्रमों से आयु, निक्षेपण वातावरण और समुद्र स्तर में परिवर्तन पर परागाणविक नियंत्रण पर एक कार्यशाला में भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया। भारत ऊर्जा सप्ताह, बेंगलुरु 6 से 8 जनवरी, 2023 तक तथा आईसीसीपी की 73वीं वार्षिक बैठक एवं संगोष्ठी, 2022, 'सतत विकास और ऊर्जा सुरक्षा के लिए कोयला उपयोग पर हालिया रुझानों पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी' 18 से 25 सितंबर, 2022 तक नई दिल्ली, भारत में भी भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया।

## काजल चंद्रा

- 15-16 मार्च, 2022 तक NECLIME द्वारा आयोजित "पहचान प्रक्रिया शुरू करना: टैक्सोनोमिक और टैफोनोमिक मुद्दे" पर एक कार्यशाला तथा 21-24 नवंबर, 2022 से NECLIME ऑनलाइन सम्मेलन में भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया।

## अनसुया भंडारी और समीक्षा शुक्ला

- सईआरबी-डीएसटी द्वारा प्रायोजित त्वरित विज्ञान योजना के तहत 07 से 13 दिसंबर, 2022 तक आयोजित हाई-एंड वर्कशॉप (कार्यशाला) "आपदा एवं जलवायु-लचीले रास्ते: अनुकूलन, शमन और सतत विकास" में भाग लिया।



## व्याख्यान

### पूनम वर्मा

- 15 फरवरी 2023 को पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान विभाग, केएसकेवी कच्छ विश्वविद्यालय, भुज में “नूतनजीव पुरा परागाणु विज्ञान तथा इसके अनुप्रयोग” विषय पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।

## परामर्श/तकनीकी सहायता प्रदत्त

### पूनम वर्मा

- ओआईएल नमूनों का जैवस्तरीकी, परागाणविक अध्ययन और परागाणुसंरक्षण विश्लेषण, डॉ. आलोक के. सिंह, प्रोफेसर (भूविज्ञान), राजीव गांधी इंस्टीट्यूट ऑफ पेट्रोलियम टेक्नोलॉजी (आरजीआईपीटी), अमेठी, उत्तर प्रदेश। ₹.2,83,200/-

## विवेश वीर कपूर

- एक विशेषज्ञ सदस्य के रूप में भारत के झारखंड राज्य के साहिबगंज जिले के मंडों में स्थित मंडों जीवाश्म पार्क तथा राजमहल जीवाश्म संग्रहालय एवं व्याख्या केंद्र की संकल्पना और विकास में सहायता प्रदान की गई।
- एक विशेषज्ञ सदस्य के रूप में संस्कृति मंत्रालय के अधिकारियों के साथ कुछ ऑनलाइन बैठकों में रायली, बालासिनोर, गुजरात में डायनासोर अनुसंधान केंद्र तथा जीवाश्म पार्क के चरण 3 विकास के संबंध में चर्चा की गई।

## रुन्सी पॉल मैथ्यूज

- एफटीआईआर विश्लेषण, सुश्री अन्वेषा कुमार, केजीएमयू, ₹. 1700/-
- कोल मैसेरल विश्लेषण, सुश्री प्रियंका शुक्ला, सीआईएमएफआर, धनबाद। ₹. 5900/-

## दिव्या कुमारी मिश्रा

- उन्नत कोयला शैल-भूरासायनिक विश्लेषणात्मक सुविधा, जैविक शैलविज्ञान के लिए पेलेट/गोली बनाना, डॉ. सुशील कुमार, सहायक प्रोफेसर, पेट्रोलियम अन्वेषण केंद्र, पृथ्वी विज्ञान और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन स्कूल, मिजोरम विश्वविद्यालय, आइज़वाल-796004, मिजोरम।, ₹ 11,800/-.

## प्रशंसा

### हुकम सिंह

- जर्नल पीएनएस (यूएसए) में प्रकाशित “भारत के प्रारंभिक आदिनूतन से एम्बर में एक विविध पैलियोबायोटा के जैव-भौगोलिक एवं विकासवादी निहितार्थ” शीर्षक वाले शोध लेख के लिए नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज की कार्यवाही द्वारा शीर्ष-उद्धृत लेख वर्ष 2021-22 के लिए प्रमाण पत्र।

## विवेश वीर कपूर

- “भूविज्ञानआरएन:पुरापर्यावरण/पुराजलवायुविज्ञान श्रेणी के तहत एल्सेवियर के एसएसआरएन की शीर्ष दस डाउनलोड सूची के लिए प्रमाण पत्र, जिसका शीर्षक है “प्रारंभिक-मध्य-मध्यनूतन (एक्रिटेनियन-लैंगियन) खारी नदी और चसरा शैल-समूहों से सेमी-आकार के कशेरुक मलपुटिका पर पहला रिकॉर्ड, कच्छ बेसिन, पश्चिमी भारत: पुराजैविक महत्व”!

## सुमन सरकार

- वर्ष 2021 के लिए पुराजीवाश्मविज्ञान सोसायटी ऑफ इंडिया से मणिशंकर शुक्ला स्वर्ण पदक।

## समिति/बोर्ड में प्रतिनिधित्व:

### हुकम सिंह

- कार्यकारी परिषद के सदस्य: पेलियोबॉटनिकल सोसायटी, लखनऊ, भारत।

## गौरव श्रीवास्तव

- संपादक, बुलेटिन भूविज्ञान विभाग, त्रिभुवन विश्वविद्यालय, काठमांडू, नेपाल।

## विवेश वीर कपूर

- कार्यकारी परिषद के सदस्य: पेलियोबॉटनिकल सोसायटी, लखनऊ, भारत।
- विशेषज्ञ सदस्य: रायली में डायनासोर अनुसंधान केंद्र और जीवाश्म पार्क का विकास, बालासिनोर, गुजरात।
- विशेषज्ञ सदस्य: मंड्रो फॉसिल पार्क की संकल्पना और विकास
- राजमहल जीवाश्म संग्रहालय और व्याख्या केंद्र, मंड्रो, साहिबगंज जिला, झारखंड राज्य, भारत।

## अद्रिता चौधरी

- 2021 से इंटरनेशनल बायोपेट्रोलॉजिकल सोसाइटी की सहयोगी संपादक।



## परियोजना 4: नियोजीन एवं क्वाटरनरी के दौरान महासागर एवं ध्रुवीय पुराजलवायवी पुनर्रचना

समन्वयक: डॉ पवन गोविल (विज्ञानी ई)

सह-समन्वयक: डॉ वर्तिका सिंह (विज्ञानी ई)

### उद्देश्य

- मध्य-अंतिम मायोसीन के दौरान पश्चिमी हिंद महासागर से प्राप्त पुरासमुद्री विज्ञान सम्बन्धी विविधताएं: सूक्ष्मजीवाश्मिकीय और भू-रासायनिक दृष्टिकोण।
- मध्य-प्लीस्टोसीन संक्रमण के दौरान दक्षिणी महासागर की जलवायु परिवर्तनशीलता।
- अंतिम क्वाटरनरी के दौरान पश्चिमी हिंद महासागर से पुरासमुद्री विज्ञान का पुनर्निर्माण।
- बहुप्रतिपत्ती आंकड़ों का उपयोग करके उच्च अक्षांश (ध्रुवीय: आर्कटिक और अंटार्कटिका) से अंतिम क्वाटरनरी पुराजलवायु का पुनर्निर्माण।

### प्रस्तावना

- **मायोसीन:** हाल ही में मध्यनूतन जलवायु अनुकूलतम (MCO ~16.9–14.7 मिलियन वर्ष पूर्व), भविष्य के जलवायु अनुरूप के रूप में उपयुक्त होने में एक प्रबल दावेदार के रूप में उभरा है। मध्यनूतन जलवायु अनुकूलतम के दौरान वैश्विक तापमान वर्तमान की तुलना में काफी अधिक था। बड़े पैमाने पर, MCO तथा उसके बाद

अंटार्कटिक हिम-चादर का विस्तार, जिसे मध्य मध्यनूतन जलवायु संक्रमण (~14.7–13.8 मिलियन वर्ष पूर्व) कहा जाता है,  $p\text{CO}_2$  में अपेक्षाकृत छोटे बदलाव (~50–125 पीपीएम) से जुड़ा हुआ प्रतीत होता है। मध्यनूतन के दौरान  $\text{CO}_2$  की भूमिका और महासागर की गतिशीलता के बारे में अनिश्चितता इस अवधि के दौरान महासागर परिसंचरण में परिवर्तनों की जांच को महत्वपूर्ण बनाती है।

- **क्वाटरनरी:** मध्य-अत्यंतनूतन परिवर्तनकाल के दौरान शोध-कार्य दक्षिणी महासागर के पुरासमुद्रीविज्ञान सम्बन्धी परिवर्तनों को दर्शाता है। दीर्घतम समुद्र-पृष्ठीय तापमानों, समुद्री-बर्फ, डायटम उत्पादकता एवं बर्फ से बने मलबे के अभिलेखों का वर्तमान अध्ययन, पूर्व तथा बाद के मध्य-अत्यंतनूतन परिवर्तनकाल और पूर्व व पश्चिम मध्य ब्रूनहेस घटना के दौरान जलवायवी परिवर्तनों के लिए उत्तरदायी भौतिक एवं जैवक्रियाविधियों को अन्वेषित करेगा। इसके अलावा, पश्चिमी हिंद महासागर, सीमा धाराओं की एक जटिल प्रणाली, मुख्य रूप से, मोजाम्बिक और अगुलहास धारा, से प्रभावित है। हम सूक्ष्मजीवाश्मविज्ञान, क्रमबद्ध गाद, प्लवकीय फोरामिनिफेरा की समस्थानिक तथा तात्विक सांद्रता का उपयोग करके पृष्ठीय, ताप प्रवणता एवं आधारी जलारेख से अंतिम क्वाटरनरी उतार-चढ़ाव का पुनर्निर्माण करते हैं।

- **अंटार्कटिका:** पूर्व दक्षिण ध्रुवीय से प्राप्त झील अवसाद क्रोड, लघु अवसाद क्रोडों की उपलब्धता के कारण होलोसीन की समय सीमा को दर्शाते हैं। इसलिए, अवसादिकीय, भू-रासायनिक, सूक्ष्म-पुराजीवाश्मिकीय, प्राचीन डीएनए तथा जैवचिन्हक का उपयोग करके क्वाटरनरी के दौरान पूर्वी दक्षिण ध्रुवीय परिधीय क्षेत्र में दीर्घ काल मापन में झीलों एवं समुद्री



अवसादों से जलवायु-संचालित परिवर्तनों के पुनर्निर्माण के लिए दीर्घ अवसाद क्रोड़ों का अध्ययन करने का प्रस्ताव है।

- **आर्कटिक:** स्वालबार्ड के उत्तर ध्रुवीय में पिछले अध्ययनों के दौरान अंतिम क्वाटरनरी पुराजलवायु में हिमनदीय भू-विज्ञान, स्तरिकी, अवसादविज्ञान एवं पर्यावरणीय दृष्टिकोण शामिल हैं। उत्तर ध्रुवीय के अंतिम क्वाटरनरी पुराजलवायु का आकलन करने के लिए घूर्णांकशाभ पुट्टियां, थैकैमोएबियन, डायटम एवं कार्बनिक पदार्थ अध्ययन का प्रतिपत्नी रूप में उपयोग किया गया है। पश्च-हिमानी समुद्री वेदिकाओं से जुड़े भू-आकृति विज्ञान एवं अवसाद में सापेक्षिक समुद्र-तल परिवर्तन और समुद्री-बर्फ विस्तार के बारे में बहुमूल्य जानकारी उपलब्ध होती है।

#### संबद्ध कार्मिक:

**टीम के सदस्यगण:** पवन गोविल (विज्ञानी ई), वर्तिका सिंह (विज्ञानी ई), अभिजीत नजूमदार (विज्ञानी डी), सुनील कुमार शुक्ला (विज्ञानी डी), मनोज एम सी (विज्ञानी डी)

**सहयोगी सदस्यगण:** अनुपम शर्मा (विज्ञानी जी), नीरज राय (विज्ञानी डी), शैलेश अग्रवाल (विज्ञानी डी), संतोष के. पांडे (विज्ञानी डी), आरिफ के. अंसारी (विज्ञानी डी), गुरुमूर्ति जी.पी. (विज्ञानी सी)

**शोध छात्र:** हिदायतुल्लाह, बृजेश कुमार, दिव्या वर्मा, मसूद कौसर, स्नेहा मैरी मैथ्यू

#### महत्वपूर्ण निष्कर्ष

**मध्य-अंतिम मायोसीन के दौरान पश्चिमी हिंद महासागर से पुरासमुद्री परिवर्तन: सूक्ष्म जीवाश्मिकीय एवं भू-रासायनिक दृष्टिकोण।**

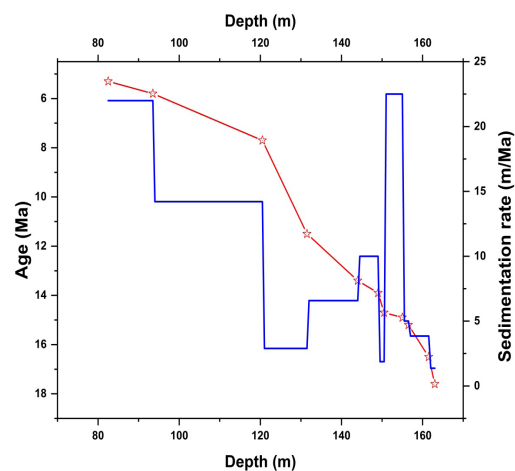
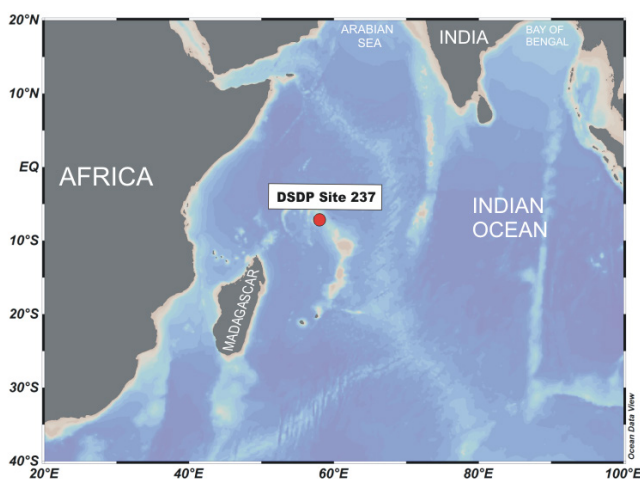
भूवैज्ञानिक रिकॉर्ड एवं कंप्यूटर सिमुलेशन का उपयोग करके पूर्व-क्वाटरनरी गर्म जलवायु के अध्ययन से ग्रह के तापमान में बढ़त से पर्यावरण में होने वाले बदलाव का मानवता किस प्रकार सामना करेगी, इसे आसानी से समझा जा सकता है। दक्षिण-पश्चिमी हिंद महासागर में समुद्री परिसंचरण, उत्पादकता तथा जलवायु तंत्र को समझने के लिए, अंतर्राष्ट्रीय महासागर अन्वेषण

कार्यक्रम, कोच्चि केंद्र, जापान से डीएसडीपी क्रोड़ 237 (5 मिलियन वर्ष पूर्व से 25.8 मिलियन वर्ष पूर्व) के कुल 272 नमूने प्राप्त किए गए (चित्र 1)। जैवस्तरिकी पर आधारित कालक्रम स्थापित किया गया। आयु-गहराई सहसंबंध और अवसादन दर मध्य-मायोसीन काल के दौरान प्राप्त की गई। अवसादन दर में 22.5 मिलियन वर्ष पूर्व से 1.4 मिलियन वर्ष पूर्व के बीच भिन्नता देखी गयी। मध्य-मायोसीन जलवायु इष्टतम मध्य-मायोसीन जलवायु संक्रमण (एमएमसीटी; 14.7-13.8 मिलियन वर्ष पूर्व) सीमा स्थितियों के दौरान अधिकतम अवसादन दर देखी गई थी। इसके अलावा, कोर नमूनों का उपयोग अलग-अलग प्रतिपत्नी आंकड़ों के लिए किया जाता है, जैसे क्रमबद्ध-गाद, बेंटिक फोरामिनिफेरा बहुतायत एवं संयोजन, उनकी समस्थानिक जांच, तथा घूर्णांकशाभपुट्टी।

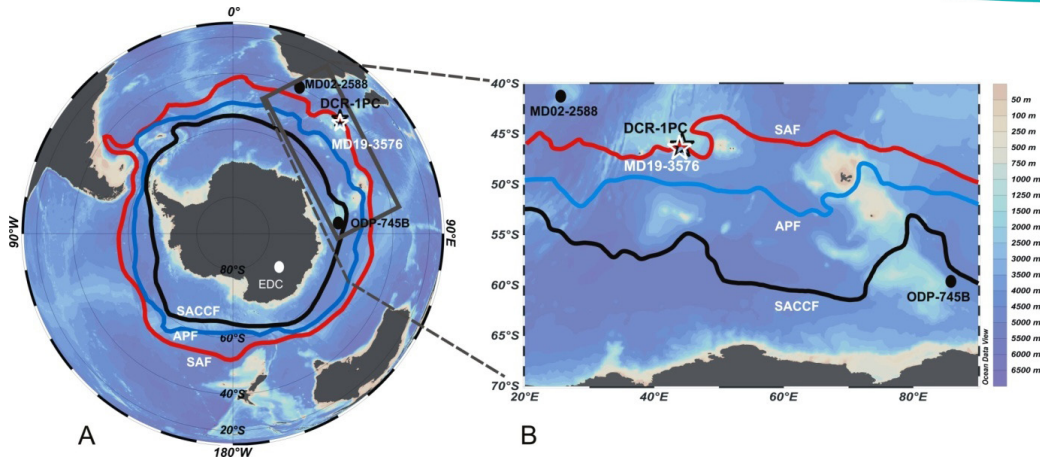
#### मध्य-अत्यंतनूतन परिवर्तनकाल के दौरान दक्षिणी महासागर की जलवायु परिवर्तनशीलता (कोर टीम सदस्य)

अध्ययन का उद्देश्य वैश्विक जलवायु परिवर्तन में दक्षिणी महासागर की भूमिका को समझना था। दक्षिणी महासागर (एसओ) के भारतीय हिस्से के उप-दक्षिणध्रुवीय क्षेत्र (एसएजेड) से विस्तृत अवसादकीय मापदंडों, क्रमबद्ध-गाद (एसएस), बर्फ से निर्मित मलबे (आईआरडी) तथा डायटम उत्पादकता के डाउन-कोर रिकॉर्ड प्राप्त किए गए (चित्र 2)। क्रमबद्ध-गाद/एसएस को पूरे क्रोड़ में हिमनद-अंतर ग्लेशियल पैटर्न प्रदर्शित करते हुए पाया गया, और जिसका वितरण मुख्य रूप से यूनियोडल (सामान्य से होते हुए भलीभांति वर्गीकृत) या द्विमोडल, छिटपुट अंतःक्षेपों के साथ ट्राइमोडल (कम वर्गीकृत) वितरण प्रतिरूप में देखा गया है।

दक्षिण महासागर के भारतीय सेक्टर के उप दक्षिणध्रुवीय क्षेत्र से डायटम उत्पादकता आंकड़े प्राप्त किए गए, जिसने आश्चर्यजनक रूप से विशिष्ट हिमनद-अंतर ग्लेशियल प्रतिरूप नहीं दिखाया। डायटम उत्पादकता समुद्री समस्थानिक चरण (MIS6) तथा समुद्री समस्थानिक चरण (MIS4) के दौरान सबसे अधिक देखी गयी, MIS10-MIS8 व MIS3-MIS1 के दौरान सबसे कम थी, जबकि मध्यवर्ती डायटम उत्पादकता MIS7 व MIS5 के दौरान पाई गई थी (चित्र 3)। ऐसे डायटम उत्पादकता परिवर्तन, धूल प्रवाह परिवर्तनों से अलग हो गए थे, लेकिन यह अग्र पलायन और दक्षिणी महासागर उत्सृवण की



चित्र 1 - डीएसडीपी लेग 24 साइट 237 का मुख्य स्थान, मायोसीन के दौरान आयु-गहराई सहसंबंध और अवसादन दर।



चित्र 2 - दक्षिणी महासागर (ए) के भारतीय क्षेत्र के उप-दक्षिणध्रुवीय /अंटार्कटिक क्षेत्र में पुरासमुद्रीय अभिलेखों के लिए अध्ययन किए गए कोर DCR-1PC (काला तारा) और MD19-3576 (सफेद तारा) का स्थान। एक क्लोज़-अप मानचित्र भी दिखाया गया है (बी)। प्रकाशित कोर के स्थान भी दिखाए गए हैं (काले घेरे)। उप-दक्षिणध्रुवीय मोर्चा (एसएएफ - लाल रेखा), दक्षिणध्रुवीय ध्रुवीय मोर्चा (एपीएफ - नीली रेखा), और दक्षिणी दक्षिणध्रुवीय सर्कम्पोलर करंट फ्रंट (एसएससीएफ - काली रेखा) की स्थिति पार्क एवं अन्य के बाद दिखाई गई है। (2019)।

तीव्रता में बदलाव से संबंधित हो सकते हैं, जिसने डायटम के लिए सिलिका एवं आयरन की उपलब्धता में मध्यस्थता की है। महत्वपूर्ण रूप से, आंकड़ों से पता चलता है कि दक्षिण महासागर में फ्रंट माइग्रेशन समरूप नहीं थे, विशेष रूप से जहां ये अग्रभाग निचली स्थलाकृति के साथ परस्पर क्रिया करते हैं।

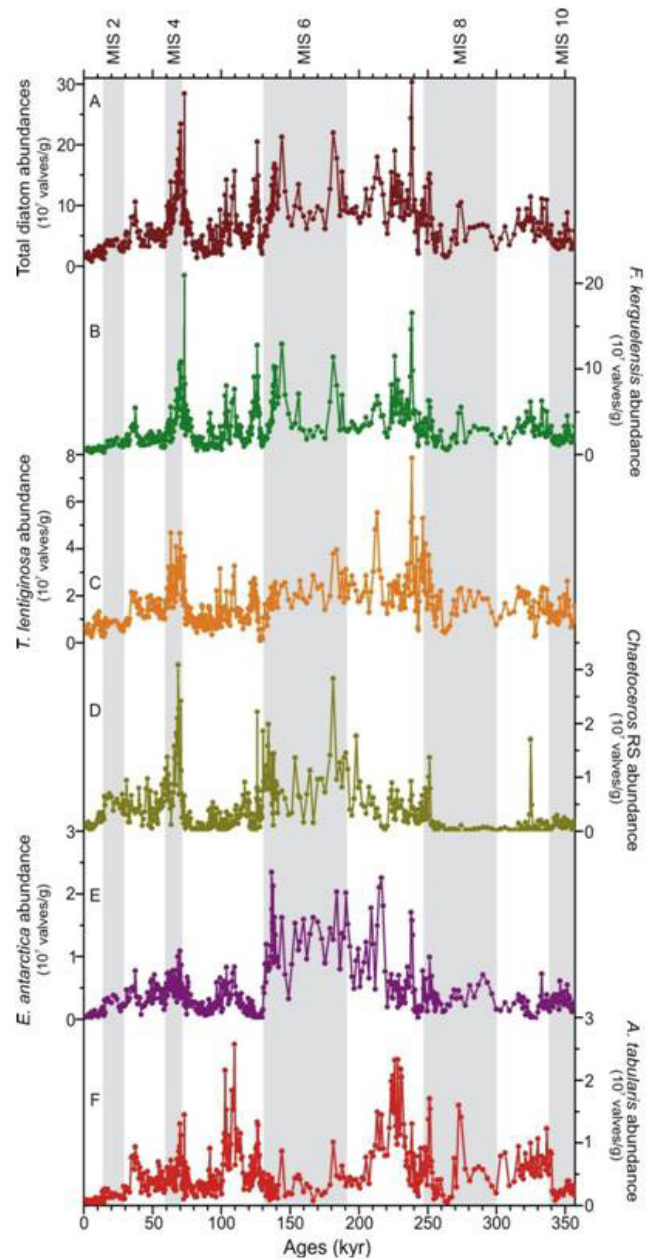
### अंतिम क्वाटरनरी के दौरान पश्चिमी हिंद महासागर से पुरासमुद्रविज्ञान संबंधी पुनर्निर्माण

वर्तमान कार्य, मुख्य रूप से प्रतिपत्नी-आधारित अध्ययनों पर केंद्रित है, जिससे तीन समुद्री अवसाद क्रोड़ से ताप प्रवणता गहनता से लेकर मिश्रित पटल गहनता तक दीर्घकालिक ताप संतुलन के अंतर को बेहतर ढंग से समझा जा सके। यह अंततः अंतिम क्वाटरनरी के दौरान पश्चिमी हिंद महासागर के समुद्री अवसाद क्रोड़ से महासागर परिसंचरण एवं मानसून परिवर्तनशीलता की समझ को बढ़ाता है (चित्र 4)।

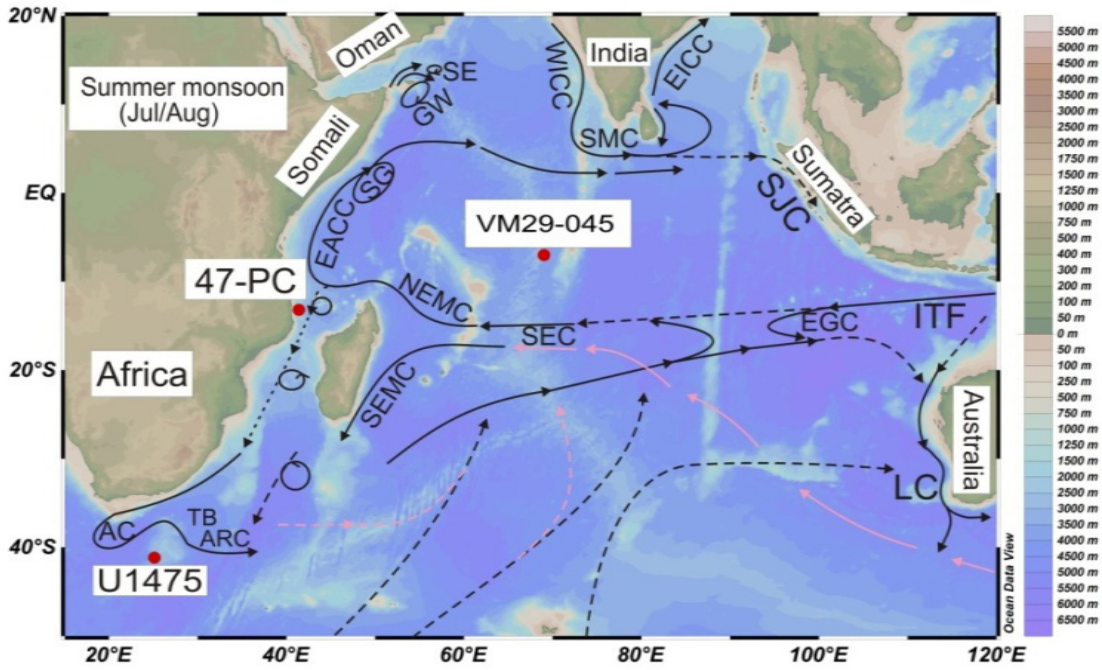
सर्वप्रथम पहले, क्रोड़ (VM29-045) मिश्रित पटल (ताप प्रवणता) प्रजातियों की सापेक्षिक प्रचुरता को दर्शाता है, इनमें बढ़ती (घटती) प्रवृत्ति थी, जो क्रोड़ के शीर्ष की ओर उच्च स्तरीकरण और ऑलिगोट्रोफिक स्थितियों को दर्शाती है (चित्र 5)।

मोजाम्बिक चैनल के दूसरे मुख्य अध्ययन (47-PC) में प्लवकीय फोरामिनिफेरा प्रजाति एन. डुटरट्रेई की प्रचुरता में कमी और ~170 से 110 सेमी की गहराई तक जी. रूबर की प्रचुरता में सहवर्ती वृद्धि का दस्तावेजीकरण किया गया है, जो पृष्ठ के साथ-साथ उच्च ताप प्रवणता गहनता पर लवणता

चित्र 3 - पिछले 357 ka में कोर DCR-1PC के डायटम उत्पादकता रिकॉर्ड कुल डायटम बहुतायत (ए) और मुख्य पांच डायटम टैक्सा की पूर्ण बहुतायत को दर्शाते हैं, अर्थात्, फ्रेगिलैरियोप्सिस केर्गुएलेंसिस (बी), थैलासियोसिरा लेंटीगिनोसा (सी), चेटोसेरोस रेस्टिंग बीजाणु (डी), यूकेम्पिया अंटार्कटिका (ई), और एज़पीटिया टेबुलरिस (एफ)। धूसर-छायांकित ऊर्ध्वाधर पट्टियाँ हिमानी चरणों (समुद्री आइसोटोप चरण 2, 4, 6, 8, और 10) को दर्शाती हैं।







चित्र 4 - पश्चिमी हिंद महासागर से मुख्य स्थान।

तथा कम पोषक तत्व की स्थिति में वृद्धि का सुझाव देता है। अन्य प्रजातियों में भी ताप प्रवणता एवं पृष्ठ मिश्रित पटल परिवर्तन में उल्लेखनीय भिन्नताएं देखने को मिली हैं। (चित्र 6)।

उप-दक्षिणध्रुवीय तथा उपोष्णकटिबंधीय जल द्रव्यमान एवं उनकी उत्पादकता (चित्र 7) के मध्य परिवर्ती क्षेत्र में भिन्नता का वर्णन करने के लिए अगुलहास पठार (U1475) के तीसरे क्रोड़ से प्लवकीय फोरामिनिफेरा को गहराई स्तरीकृत सतह तथा ताप प्रवणता जीव समुच्चयों में समूहीकृत किया गया। (चित्र 7)

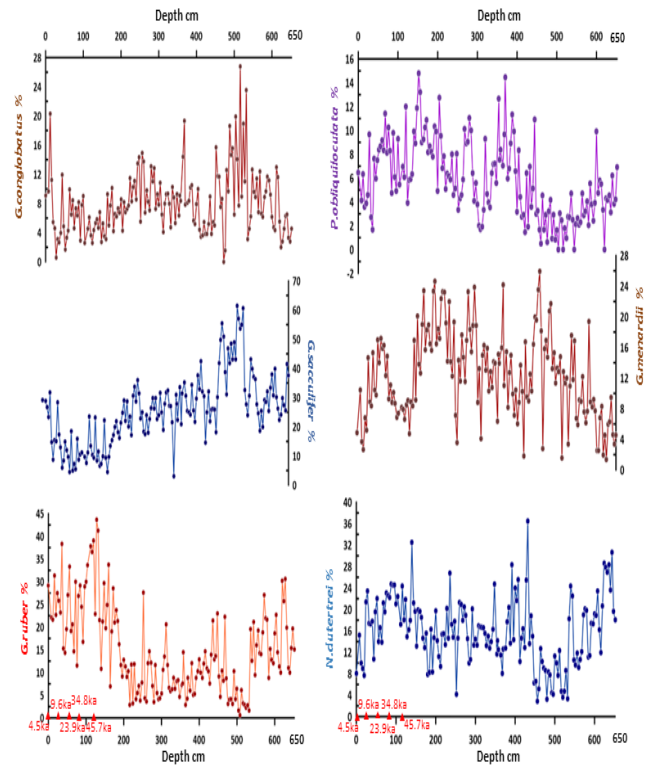
अंतिम क्वाटरनरी के दौरान निचले पानी की तीव्रता में परिवर्तन को समझने के लिए संरचना सम्बन्धी अध्ययन के लिए कुल 235 नमूनों को प्रक्रमित किया गया।

**बहुप्रतिपत्नी आंकड़ों का उपयोग करके उच्च अक्षांश (ध्रुवीय: आर्कटिक तथा अंटार्कटिका) से अंतिम क्वाटरनरी पुराजलवायु का पुनर्निर्माण**

**उच्च आर्कटिक क्षेत्र:** कैल्केरियस फोरामिनिफेरा के विपरीत, जैवभित्ति वाले घूर्णीकशाभपट्टी विघटन का विरोध करते हैं, तथा उनके समुच्चय अलग-अलग अक्षांशीय ग्रेडिएंट्स के साथ जैवभौगोलिक वितरण का पालन करते हैं और महत्वपूर्ण पुरासमुद्रीविज्ञान प्रतिपत्नी के रूप में काम करते हैं। 136-109 हजार वर्ष के अंतराल को कवर करने वाले उच्च-कालग्रत-विभेदन फोरामिनिफेरल समस्थानिक अध्ययन द्वारा बाध्य घूर्णीकशाभपट्टी अभिलेखों का उपयोग करके उच्च उत्तरध्रुवीय क्षेत्र की अंतिम अंतर-हिमनदीय जलवायु को समझना महत्वपूर्ण है (चित्र 8)। घूर्णीकशाभपट्टी तथा उनके समुच्चयों का एक बहुत ही उच्च-विभेदन अभिलेख, पुरासमुद्रीवैज्ञानिक परिस्थितियों के पुनर्निर्माण के लिए घूर्णीकशाभपट्टी तथा समुद्री पटल की स्थितियों के बीच ज्ञात संबंधों को लागू करके अंतिम अंतर-हिमनदीय पुरासमुद्रीविज्ञान

के सूक्ष्म विवरणों की पहचान करने में मदद करेगा। उच्च-कालग्रत-विभेदन फोरामिनिफेरा समस्थानिक आंकड़े डायनोसिस्ट आंकड़ों का मूल्यांकन करने के लिए एक सटीक समय सीमा प्रदान करेगा। स्वालबार्ड स्थलीय अवसादों के बेन्थिक डायटम संयोजन का विस्तृत रूपात्मक अध्ययन (चित्र 8)।

**अंटार्कटिका:** अध्ययन क्षेत्र तथा उसके आसपास के पुरापर्यावरणीय/



चित्र 5 - मिश्रित परत (सतह) और ताप प्रवणतीय प्लवकीय फोरामिनिफेरा प्रजातियों में भिन्नता। लाल निशान वाले तीर रेडियोकार्बन तिथियां दर्शाते हैं।

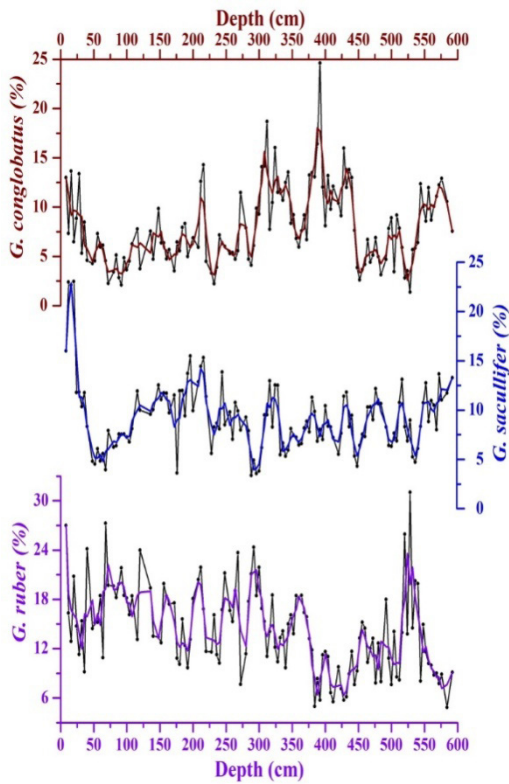


पुराजलवायवी परिवर्तनों को समझने के लिए शिरमाकर ओएसिस के एपिशेल्फ़ (ईएसएल) क्रोड का अध्ययन किया गया है। बायोजेनिक सिलिका % (बीएसआई) के साथ ही दानों के आकार में भिन्नता निक्षेपणीय स्थिति एवं उत्पादकता में अंतर को दर्शाती है, जो क्षेत्रीय जलवायु परिस्थितियों पर निर्भर करती है। रेत का उच्च प्रतिशत आसपास के क्षेत्रों से अधिक हिमजल का संकेत देता है और आसपास की गर्म स्थितियों की व्याख्या करता है। उच्च/निम्न जीवजनित सिलिका%, शैवाल एवं कार्बो के उत्पादन को बढ़ाने के लिए सिलिका उत्पादकता तथा अधिक पोषक तत्वों की उपलब्धता में भिन्नता को दर्शाता है (चित्र 9)।

## परियोजना निष्कर्ष

### एससीआई (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका) जर्नल में प्रकाशन

1. क्रोस्टा एक्स, कोहफेल्ड केई, बोस्टॉक एचसी, चैडविक एम, डु विवियर ए, एस्पेर ओ, एटन्यू जे, जोन्स जे, लेवेंटर ए, मुलर जे, रोड्स आरएच, एलन सीएस, घड़ी पी, लैम्पिंग एन, लैंग सीबी, लॉलर के-ए, लुंड डी, मार्ज़ोची ए, मीस्सर केजे, मेनविएल एल, नायर ए, पैटरसन एम, पाइक जे, प्रीबल जेजी, रिसेलमैन सी, सदात्ज़की एच, सिमे एलसी, शुक्ला एसके, थोले एल, वोराथ एम-ई, जिओ डब्ल्यू एवं यांग जे 2022. पिछले 130 000 वर्षों में अंटार्कटिक समुद्र बर्फ - भाग 1: प्रतिपत्नी अभिलेख हमें क्या बताते हैं, इसकी समीक्षा। *क्लाइमेट ऑफ़ द पास्ट*: 18: 1729-1756। <https://doi.org/10.5194/cp-18-1729-2022> (आईएफ-4.498).



चित्र 6 - मिश्रित परत (ग्लोबिजेरिनोइड्स रूबर, जी. सैकुलिफ़र और जी. कॉन्ग्लोबेटस) और ताप प्रवणता निवासी प्रजातियाँ (नियोग्लोबोक्वाड्रिना डुटरट्रेई, ग्लोबोरोटालिया मेनार्डी और जी. ट्युमिडा) में 600 सेमी की गहराई तक भिन्नता।

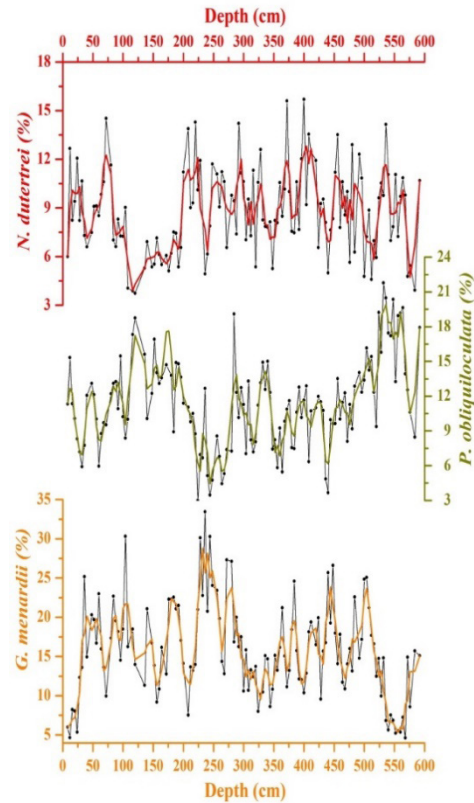
2. शुक्ला एसके, क्रोस्टा एक्स एवं इकेहारा एम 2023. पिछले 350 ka में दक्षिणी महासागर के भारतीय क्षेत्र में डायटम उत्पादकता को बढ़ाने में ललाट प्रवास तथा सिलिसिक एसिड सांद्रता की सहक्रियात्मक भूमिका। *मैरीन माइक्रोपेलिऑटोलॉजी* 181: 102245. <https://doi.org/10.1016/j.marmicro.2023.102245> (IF-2.102).

### संदर्भित गैर-विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका जर्नल में

1. घोष एके 2023. सहस्राब्दी और शताब्दी पैमाने पर पूर्व जलवायु और पर्यावरण की एक धारणा। *जर्नल ऑफ़ एनवायर्नमेंटल बायोलॉजी* 44(1): I-II। डीओआई: <http://doi.org/10.22438/jeb/44/1/Editorial>
2. सिंह वी एवं बारिनोवा एस 2022. स्वालबार्ड तटीय तलछटों के प्लिस्टोसीन पुरापर्यावरणीय अध्ययन की स्थिति और दायरा। *बायोडायवर्सिटी इंटरनेशनल जर्नल* 6(1): 1-5. DOI: 10.15406/bij.2022.06.0020.

### सामान्य लेख/रिपोर्ट/डेटाबेस प्रकाशित

1. वेबर एमई, कावसर एम एवं मनोज एमसी 2022. आईओडीपी होल 354-यू1452सी के लिए सॉर्टेबल सिल्ट एंड मेम्बर मॉडल परिणाम। पनेजिया। *डाटा पब्लिशर फॉर अर्थ एंड एनवायर्नमेंटल साइंस*। <https://>

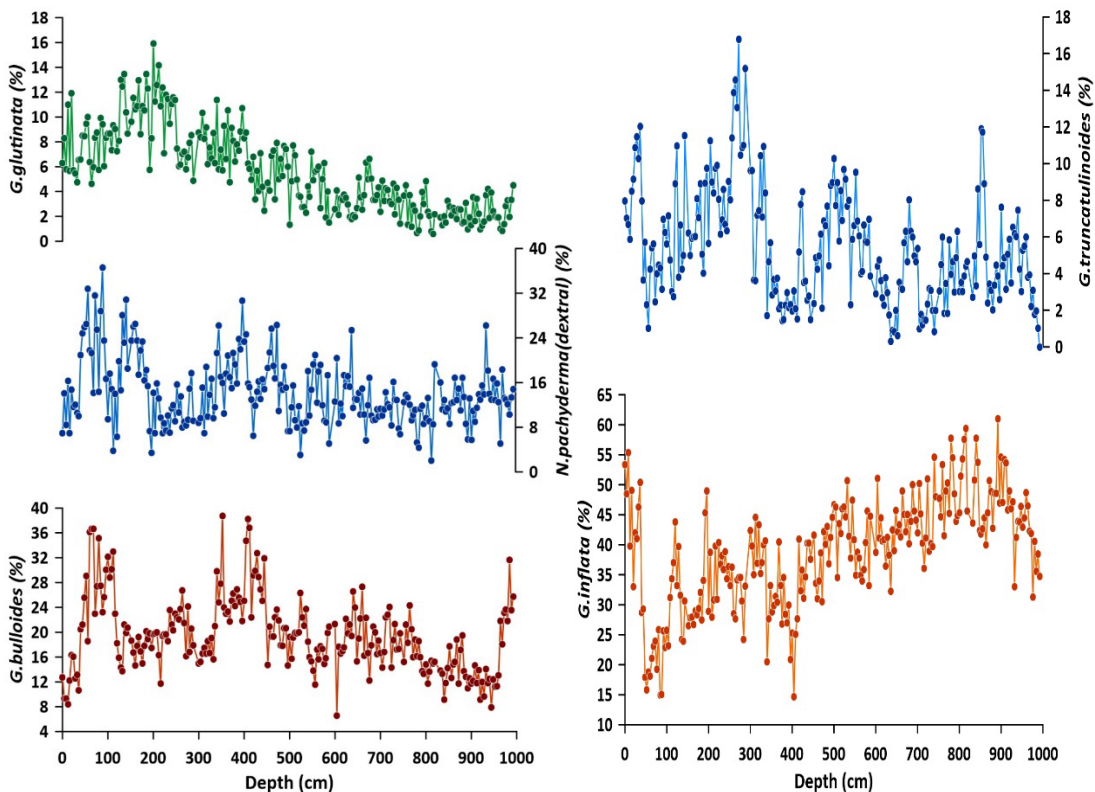


परियोजना कार्य के इतर प्रकाशन

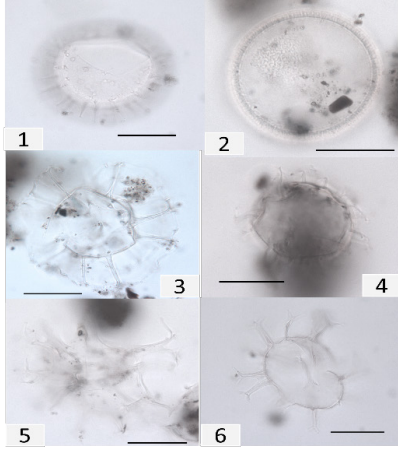
1. अग्रवाल एस, शुक्ला एसके, श्रीवास्तव पी एवं सुंदरियाल वाई 2023. केदारनाथ, मध्य हिमालय से पीट अनुक्रम डायटम का मध्य-अंतिम होलोसीन जलजलवायवी स्थितियों के पुनर्निर्माण के लिए उपयोग किया गया। पेलियोजियोग्राफी, पेलियोक्लाईमेटोलॉजी, पेलियोइकोलोजी 612: 111381. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2022.111381> (आईएफ-3.565).
2. अनूप एस, मनोज एमसी, कावसर एम, शिवदास एसके एवं बीवी एमआर 2022. बय्याम बैकवाटर, केरल, दक्षिण पश्चिम भारत के अवसादों में भारी धातुओं का स्थानिक-अस्थायी वितरण: इसके पर्यावरणीय निहितार्थ। *एनवायरनमेंट नैनोटेक्नोलॉजी, मॉनिटरिंग एंड मैनेजमेंट*. <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2022.100662>. (आईएफ: 0.86).
3. डे आर, घोष एके, रॉय एल, चक्रवर्ती ए, भौमिक अमित के एवं सक्सेना एस 2022. हैवलॉक द्वीप, पूर्वोत्तर हिंद महासागर के बर्डिंगैलियन-सेरावैलियन रेडियोलेरियन और उनका पुरापास्थितिकी महत्व। *माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी* 68(4): 345-374. DOI: 10.47894/mpal.68.4.01 (आईएफ: 1.942).
4. कावसर एम, मनोज एमसी एवं वेबर एमई 2022. पिछले 200 ka के

दौरान निचले बंगाल फैन में उत्तरी तथा दक्षिणी स्रोत वाले तलीयजल के सम गाढ़ अभिलेखों की गतिशीलता की पुनर्संरचना। *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften (ZDGG) (जर्नल ऑफ एप्लाइड एंड रीजनल जियोलॉजी)*। <https://DOI:10.1127/zdgg/2022/0318> (आईएफ-1.167).

5. खान एच, गोविल पी, पंचांग आर, कुमार पी एवं अग्रवाल एस 2022. पिछले 172 kyr के दौरान पश्चिमी अरब सागर में सतही हाइड्रोग्राफिक बदलाव। *जिओ मेरीन लैटर*, 42:10. <https://doi.org/10.1007/s00367-022-00733-y>. (आईएफ/IF: 2.267).
6. मेकार्टनी के, चक्रवर्ती ए, घोष एके, सोएडिंग ई एवं राउट वी 2023. आईओडीपी अभियान 378 होल्स यू1553ए और यू1553बी, दक्षिण पश्चिम प्रशांत महासागर से अंतिम आदिनूतन से अंतिम ओलिगोसीन में सिलिकोफ्लैजलेट्स की विविधता और विकास। *मैरीन माइक्रोपैलेन्टोलॉजी* 179: 102215. DOI:10.1016/j.marmicro.2023.102215। (आईएफ/IF: 2.102).
7. श्रीवास्तव जे, मनोज एमसी, मंजूनाथ बीआर, योगनंदन वी, जोस जे, बालकृष्ण के, कुमार एन एवं अहमद ए 2022. भारत के दक्षिण-पश्चिमी महाद्वीपीय मार्जिन में स्थलीय और समुद्री उत्पादकता का चित्रण। *जर्नल ऑफ एशियन अर्थ सिस्टम साइंस* 230: 105203. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2022.105203>. (आईएफ/IF: 3.374).



चित्र 7 - मिश्रित परत प्रजाति एवं थर्मोक्लाइन प्रजाति की सापेक्ष प्रचुरता में परिवर्तन।



#### Recovered dinoflagellate cysts

1. *Operculodinium centrocarpum*;
2. *Bitectatodinium tepikiense*;
3. *Nematosphaeropsis labyrinthus*;
4. *Pentapharsodinium dalei*;
5. *Spiniferites membranaceus*;
6. *Spiniferites ramosus*

Scale bar -20  $\mu$ m

चित्र 8 - स्वालबार्ड, नॉर्वे में एक उच्च-उत्तरध्रुवीय तालाब से संरक्षित जैविक अवशेषों का अध्ययन।

#### प्रायोजित परियोजना (एसपी) और सहयोगात्मक परियोजना (सीपी)

एसपी 4.1: अंतिम चतुर्थमहाकल्प के दौरान दक्षिणी महासागर के भारतीय क्षेत्र का जलवायु विकास (एनसीपीओआर, गोवा द्वारा प्रायोजित; परियोजना संख्या एनसीपीओआर/2019/पेसर-पीओपी/ईएस-04)।

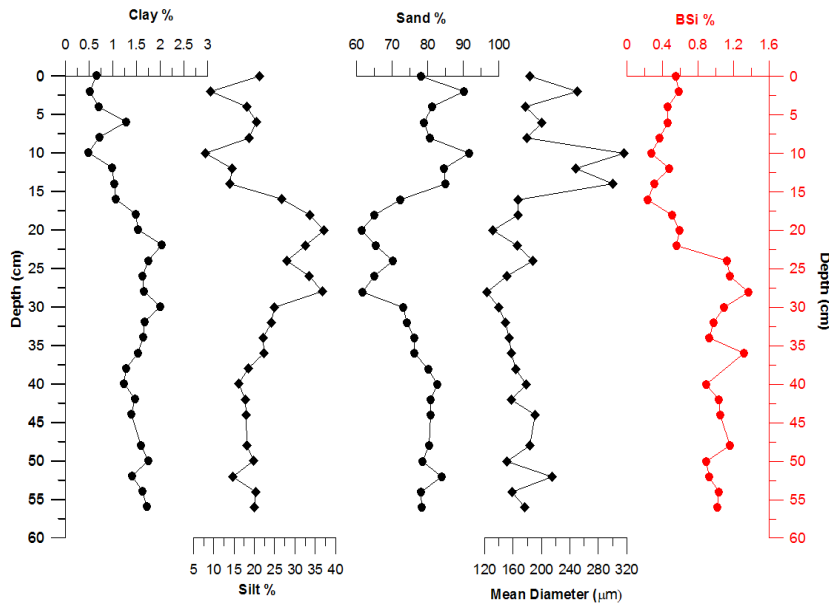
अन्वेषकगण: सुनील कुमार शुक्ला (बीएसआईपी, लखनऊ), राहुल मोहन (एनसीपीओआर, गोवा)

अध्ययन में हाल के हिमनद-अंतर हिमनदीय अवधि के दौरान दक्षिणी महासागर स्थित भारतीय सेक्टर के दक्षिणध्रुवीय हिस्से से पुरासमुद्रीय निष्कर्षों का पुनर्निर्माण शामिल है। डायटम उत्पादकता आंकड़े डीग्लेशियल तथा होलोसीन काल के दौरान उच्च उत्पादकता को दर्शाते हैं, जबकि हिमनदीय अवधि (26-18 हजार वर्ष) के दौरान कम डायटम उत्पादकता पाई गई। डायटम उत्पादकता में इस तरह की भिन्नताएं बताती हैं कि फ्रंटल प्रवासन के परिणामस्वरूप डीग्लेशियल एवं होलोसीन अवधि के दौरान पोषक तत्वों की आपूर्ति में वृद्धि हुई होगी।

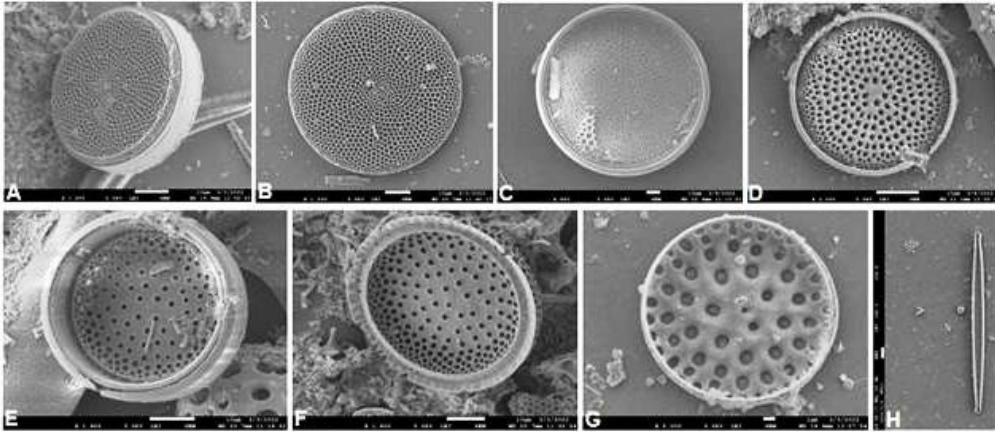
एसपी 4.2: दक्षिण प्रशांत महासागर के साइट यू 1553 के प्रारंभिक पुरानूतन से ओलिगोसीन के मध्य डायटम तथा सिलिकोफ्लैगलेट जैवस्तरीकी तथा पुराजलवायु पर उनका प्रभाव (आईओडीपी एक्सप 378 द्वारा प्रायोजित; परियोजना संख्या एनसीपीओआर/आईओडीपी/ई.3947/2021; 01.04.2022 से प्रभावी) 11.07.2022)।

अन्वेषकगण: अमित के. घोष (पीआई) और अरिंदम चक्रवर्ती (सह-पीआई), विश्वदीप राउत (परियोजना सहायक)

आईओडीपी अभियान 378, साइट यू 1553 के दक्षिण प्रशांत महासागर से प्राप्त अवसादों पर किए गए अध्ययन में अंतिम ईओसीन से अंतिम ओलिगोसीन काल के डायटम तथा सिलिकोफ्लैगलेट्स का पता चलता है। प्रारंभिक ओलिगोसीन अवसादों में प्रचुर मात्रा में, भलीभांति संरक्षित डायटम दर्ज किए गए हैं लेकिन प्रारंभिक ओलिगोसीन अवसादों में डायटम दुर्लभ हैं (चित्र एसपी 4.2ए)। उपस्थिति सूचकांक डायटम प्रजातियां रोसेला स्केडेरी तथा रोसेला विजिलेंस प्रारंभिक ओलिगोसीन तथा अंतिम ओलिगोसीन अवसादों की विशेषता बताती हैं। पिक्सिला प्रजाति का प्रभुत्व अंतिम ईओसीन युग को दर्शाता है। ईओसीन के दौरान डायटम की प्रभुत्वता कम हो गई और अंतिम ईओसीन के डायटम पर हल्के सिलिकीकृत केंद्रित डायटम जैसे एस्टेरोलैम्ना, एज़पीटिया, सेस्टोडिस्कस एवं कोस्किनोडिस्कस का प्रभुत्व हो गया। यह मध्य-उच्च अक्षांश के शीतलन तथा बढ़े हुए सतही जल मिश्रण को इंगित



चित्र 9 - शिरमाकर ओएसिस (पूर्वी अंटार्कटिका) के ईएसएल कोर से गहराई बनाम कण का आकार और बीएसआई% डेटा।



चित्र एसपी 4.2 ए - यू1553 से महत्वपूर्ण डायटम। (ए-बी) एज़पीटिया नोडुलिफ़ेरा, (सी) कोस्किनोडिस्कस एसपी। (डी) कोस्किनोडिस्कस सुपरबस, (ई-एफ) सेस्टोडिस्कस रोबस्टस, (जी) रोसेला गेलिडा वर। स्केडेरी, (एच) सिनेड्रा जौसिया।

करता है। साइट से अंतिम ईओसीन से लेकर अंतिम ओलिगोसीन की उन्नीस सिलिकोफ्लैजलेट प्रजातियाँ दर्ज की गई हैं। अंतिम ईओसीन में कॉर्बिसिमा ताजमहली नवप्रजाति शामिल है (चित्र एसपी 4.2बी)। इस अध्ययन में प्रथम ज्ञात बाचमनोसेना दोहरा कंकाल पाया गया है। ईओसीन-ओलिगोसीन सीमा के बाद सिलिकोफ्लैजलेट कंकाल की अधिकता में गिरावट देखी गयी।

**एसपी 4.3:** अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह से मायोसीन-प्लायोसीन अनुक्रम की पादपल्लवक विविधता एवं भू-रसायन पर जांच: पुराजलवायु के पुनर्निर्माण में इसका महत्व [(परियोजना संख्या डीएसटी-इंस्पायर-आईएफ170181); प्रभावी 01.04.2022 से 04.11.2022]।

**अन्वेषकगण:** स्तुति सक्सेना, डीएसटी-इंस्पायर, एसआरएफ और अमित के. घोष (एमेरिटस वैज्ञानिक-सीएसआईआर), सलाहकार।

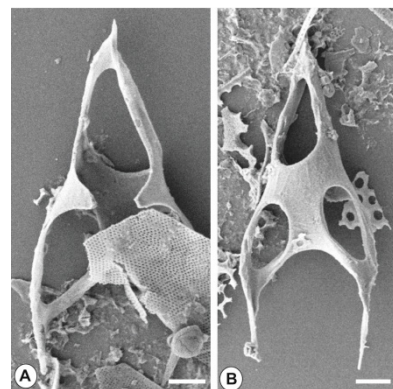
नील द्वीप के पूर्वी तट के पास स्थित सीतापुर गांव के बाहरी इलाके में सिलिकोफ्लैजलेट की प्रचुरता, पुरापर्यावरण में उनके महत्व, का विस्तार से अध्ययन किया गया है। सूचकांक कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म प्रजातियों के आधार पर इस अनुभाग को टोर्टोनियन-मेसिनियन युग के लिए निर्दिष्ट किया गया है। डिस्कोस्टर क्लिनकेरामस और डिस्कोस्टर बर्ग्रेनी की उपस्थिति के कारण खंड का आधार ~8.30 मिलियन वर्ष पूर्व से अधिक पुराना नहीं है, जबकि खंड का शीर्ष अमाउरोलिथस प्राइमस की उपस्थिति के आधार पर ~5.12 मिलियन वर्ष पूर्व का है (चित्र एसपी 4.3ए)। प्राप्त किए गए सिलिकोफ्लैजलेट समुच्चय डिक्टियोचा एक्स्टेंसा क्षेत्र से संबंधित है (चित्र एसपी 4.3बी)। दो मुख्य सिलिकोफ्लैजलेट जेनेरा देखे गए हैं इनमें स्टेफ़नोचा प्रजाति तथा डिक्टियोचा प्रजाति मुख्य हैं। यह अच्छी तरह से प्रमाणित है कि डिक्टियोचा गर्म पानी पसंद करता है जबकि स्टेफ़नोचा ठंडा वातावरण पसंद करता है। जब डिक्टियोचा/स्टेफ़नोचा के अनुपात पर अध्ययन किया गया तो देखा गया कि डिक्टियोचा की स्टेफ़नोचा के अनुपात में ज्यादा बढ़त देखने को मिली। यह टोर्टोनियन-मेसिनियन के दौरान गर्म जलवायु परिस्थितियों की व्यापकता को दर्शाता है। पीएच.डी. थीसिस फरवरी 2022 में प्रस्तुत की गई और 04 नवंबर, 2022 को बर्दवान विश्वविद्यालय, पश्चिम बंगाल द्वारा पुरस्कृत की गयी।

**एसपी 4.4:** अंडमान और निकोबार द्वीप समूह से प्राप्त सिलिकीकृत तथा कैल्सीफाइड सूक्ष्मजीवाश्मों के अध्ययन द्वारा मायोसीन से प्लीस्टोसीन तक [(परियोजना संख्या डीएसटी-इंस्पायर-आईएफ170761); (01.04.2022 से 22.08.2022)]

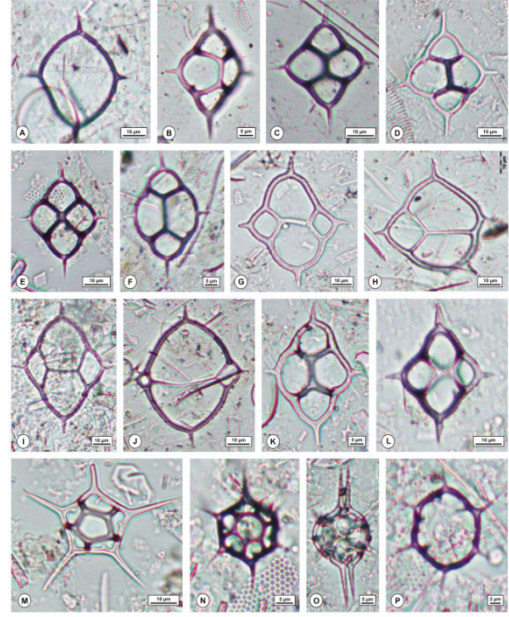
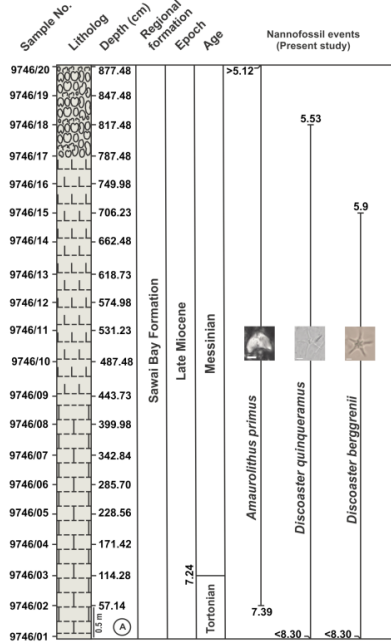
**अन्वेषकगण:** रिकी डे, डीएसटी-इंस्पायर, एसआरएफ और अमित के. घोष (एमेरिटस वैज्ञानिक-सीएसआईआर), सलाहकार।

मायोसीन से प्लीस्टोसीन काल के दौरान लिटिल अंडमान और कार निकोबार द्वीप स्थित हैवलॉक के बाहरी इलाके से प्राप्त सिलिकीकृत तथा कैल्सीफाइड सूक्ष्म जीवाश्मों जैसे रेडियोलेरियन, प्लवकीय फोरामिनिफेरा आदि के अध्ययन के आधार पर पीएचडी थीसिस को संकलित किया गया है जिससे एक उच्च-विभेदन एकाधिक सूक्ष्म जीवाश्म जैवकालानुक्रमण विकसित किया जा सके। पुरापारिस्थितिकविज्ञान, पुराजलवायु, निक्षेपणीय पर्यावरण तथा समग्र भूसमुद्रीविज्ञान की सही व्याख्या के लिए भू-रासायनिक हस्ताक्षरों के साथ युग्मित सूक्ष्म जीवाश्मों के साक्ष्यों के आधार पर एक सहक्रियात्मक दृष्टिकोण नियोजित किया गया, जो भविष्य के जलवायु परिवर्तनों की भविष्यवाणी करने के लिए एक बेंचमार्क के रूप में उपयोगी हो सकता है।

रेडियोलेरियन पर आधारित जैव घटनाओं और विविधता विश्लेषण तथा वाटर



चित्र एसपी 4.2 बी - U1553 से एक नई प्रजाति कॉर्बिसिमा ताजमहली नवप्रजाति (ए) एबैपिकल दृश्य। (बी) एपिकल दृश्य।



चित्र एसपी 4.3 बी - सिलिकोफ्लैजलेट टैक्सा

चित्र एसपी 4.3 ए - कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म के आधार पर आउटक्रॉप की आयु।

डेथ इकोलॉजी (डब्ल्यूएडीई) सूचकांक से प्राप्त डेटासेट पर गहन अध्ययन मध्य मायोसीन से प्रारंभिक प्लायोसीन के दौरान पर्यावरण की एक स्पष्ट तस्वीर प्रदान करता है। प्लायोसीन-प्लीस्टोसीन अनुक्रम के प्लवकीय फोरामिनिफेरा पर अध्ययन के आधार पर इन्हें प्लायोसीन-प्लीस्टोसीन सीमा में सीमांकित किया गया है (चित्र एसपी 4.4)। अंतिम प्लायोसीन से लेकर उत्तरी हिंद महासागर के प्रारंभिक प्लीस्टोसीन तक के इंडेक्स प्लवकीय फोरामिनिफेरल टैक्सा के आधार पर महासागर के उभार की एक घटना की पहचान की गई है, जो दुनिया के अन्य उत्थान क्षेत्रों से ज्ञात पुरासमुद्रीय अभिलेखों से भी संबंधित है। अंडमान-निकोबार द्वीपीय मायोसीन से प्लीस्टोसीन अनुक्रमों के अध्ययन के आधार पर, अवसाद की सटीक आयु निर्धारित की गई है तथा महत्वपूर्ण जलवायु घटनाओं की पहचान की गई है। पीएचडी थीसिस 26 अगस्त, 2022 को प्रस्तुत की गई और 16 जनवरी, 2023 को आईआईटी-आईएसएम (धनबाद) द्वारा प्रदान की गई।

**एसपी 4.5: पूर्वोत्तर हिंद महासागर के अवसाद क्रोडों से प्राप्त भू-रासायनिक विश्लेषण युग्मित उच्च-विभेदन जीवीय परोक्षियों पर आधारित अंतिम मायोसीन से प्लीस्टोसीन पुराजलवायु पुनर्निर्माण (परियोजना संख्या डीएसटी-इंस्पायर (आईएफ180254)।**

**अन्वेषकगण:** लोपामुद्रा रॉय, डीएसटी-इंस्पायर, एसआरएफ एवं अमित के. घोष (एमरेटस वैज्ञानिक-सीएसआईआर), सलाहकार।

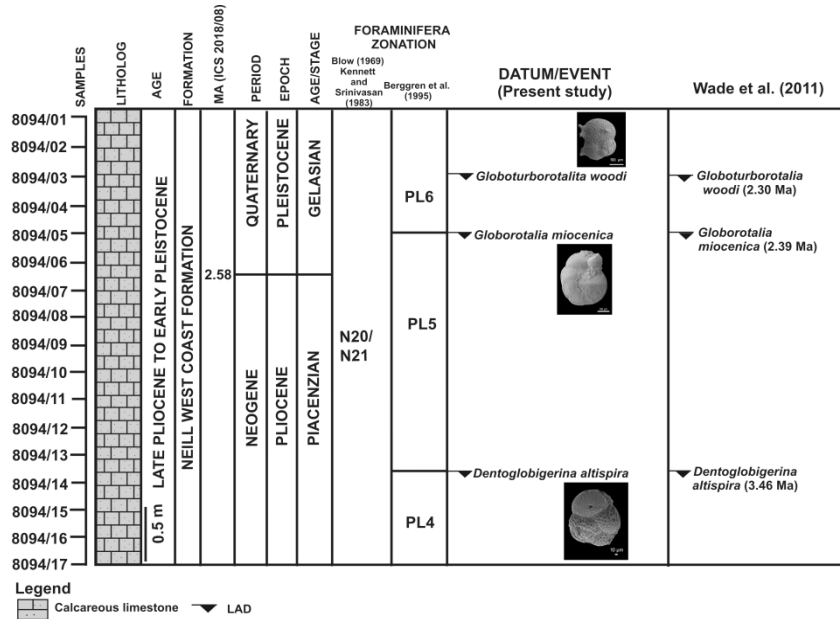
पाँच प्रजातियों से संबंधित बाईस सिलिकोफ्लैजलेट टैक्सा, जैसे बैचमेनोसीना, डिक्टियोचा, डिस्टेफेनोप्सिस, पैरामेसोसीना और स्टेफेनोचा की पहचान अवसाद क्रोड (एनजीएचपी-01-17ए) जिसका विस्तार गहराई अंतराल 684.09 एमबीएसएफ से 316.55 एमबीएसएफ तक है। सूचकांक कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म एवं रेडियोलेरियन घटनाओं के विश्लेषण के आधार पर, कोर के इस खंड के लिए अंतिम मायोसीन (टोर्टोनियन) आयु

(9.86-7.39 मिलियन वर्ष पूर्व) निर्धारित की गई है (चित्र एसपी 4.5)। दो आंशिक श्रेणी क्षेत्र अर्थात् डिक्टियोचा वेरिया और डिक्टियोचा एक्सटेन्सा, तथा एक उपक्षेत्र, यानी बाचमनोसीना एलिष्टिका को प्रस्तावित किया गया है। वर्तमान अध्ययन में यह परिकल्पना की गई है कि डी. वेरिया का डी. एक्सटेन्सा में परिवर्तन टोर्टोनियन के भीतर हुआ। दो प्रजातियों, डिक्टियोचा और स्टेफेनोचा की सापेक्ष प्रचुरता पुरातापमान का अनुमान लगाने के लिए निर्धारित की गई है। अध्ययन किए गए अनुक्रम में स्टेफेनोचा पर डिक्टियोचा का पर्याप्त प्रभुत्व था। इसका मतलब है कि टोर्टोनियन (9.86-7.39 मिलियन वर्ष पूर्व) के दौरान गर्म जलवायु की व्यापकता तथा बाचमेनोसीना एलिष्टिका उपक्षेत्र 8.104-8.088 मिलियन वर्ष पूर्व शीतलन शिखर के साथ पोषक तत्वों से भरपूर स्थिति को दर्शाता है।

**एसपी 4.6: प्रमुख जलवायु घटनाओं की तुलना में नियोजीन जलवायु परिवर्तन: पूर्वोत्तर हिंद महासागर से पुनर्संरचना [(सीएसआईआर एमेरिटस परियोजना संख्या ईएस2021वाई8027) [21(1143)/22/ईएमआर-II); 06.06.2022 से 31.03.2023]।**

**अन्वेषकगण:** अमित के. घोष (एमरेटस वैज्ञानिक-सीएसआईआर)

पूर्वोत्तर हिंद महासागर में लिटिल अंडमान द्वीप (हट बे) की चार अलग-अलग सीमाओं में अनावरित लम्बे शैलसमूह से रोडोलिथ-गठन वाली गैर-जेनिकुलेट कोरेलाइन के अभिलेख मिले हैं जो स्प्योरोलिथॉन, मीसोफिल्लम, लिथोथेमनियन, फाईमाटोलिथॉन, लिथोपोरेला, स्पॉन्जाइटिस, नियोगोनियोलिथॉन एवं लिथोफिल्लम की प्रजातियों को दर्शाते हैं। शैवाल समुच्चयों में एम्फिरोआ और कोरेलिना वंश से संबंधित जेनिकुलेट कोरेलाइन भी शामिल हैं। चार अलग-अलग सीमाओं पर बायोक्लास्टिक वैकेस्टोन और पैकस्टोन का प्रभुत्व है जो कोरेलाइन लाल शैवाल, बेंटिक और प्लवकीय फोरामिनिफर्स, इचिनोइड स्पाइन और अज्ञात मूंगा के टुकड़ों से बना है। अधिकांश रोडोलिथ मोफॉटाइप प्रकृति में बॉक्स वर्क हैं जो लामिना आंतरिक संरचनाओं के साथ संकेंद्रित हैं तथा मध्यम ऊर्जा सेटिंग्स निर्दिष्ट करते हैं (चित्र एसपी 4.6)। रोडोलिथ-



चित्र एसपी 4.4 - नील द्वीप के पश्चिमी तट से स्तंभ खंड, मार्कर प्लवकीय फोरामिनिफेरा (एलएडी) के आधार पर लिथोलॉग, नमूना क्षितिज और सापेक्ष आयु को दर्शाता है, जिसे वेड और अन्य के साथ सहसंबद्ध किया गया है। (2011).

गठन कोरेलाइन लाल शैवाल, गैर-जेनिकुलेट कोरेलाइन में वृद्धि के रूप तथा टैपोनोमिक विशेषताएं, और विशेषता बेंटिक फोरामिनिफर्स मध्यम से मामूली उच्च ऊर्जा वातावरण के संकेतक हैं। अध्ययन से पता चलता है कि उष्णकटिबंधीय पूर्वोत्तर हिंद महासागर के सेरावेलियन के दौरान कार्बोनेट का उत्पादन काफी अधिक था। भूरासायनिक विश्लेषण केवल एक आउटक्रॉप के नमूनों पर किया गया था जिसमें दोनों प्लवकीय और बेंटिक फॉरामिनिफर्स रॉक मैट्रिक्स तथा कैल्शियम कार्बोनेट के भीतर अंतर्निहित थे, उन्हें फोरामिनिफेरल परीक्षणों के माध्यम से निकाला गया था। स्थिर समस्थानिक अनुपात ( $\delta^{13}\text{C}$  और  $\delta^{18}\text{O}$  मान) को सतत प्रवाह समस्थानिक अनुपात मास स्पेक्ट्रोमीटर (CFIRMS; MAT 253) द्वारा मापा गया था। इसके अलावा, TOC और  $\delta^{13}\text{C}_{\text{TOC}}$  को उसी नमूने से मापा गया है। समस्थानिक विश्लेषण से संकेत मिलते हैं कि सेरावेलियन के दौरान अवसादन, हाइड्रोकार्बन रिसाव की निकटता में, समुद्र के उथले हिस्से में हुआ था।

#### सीपी 1: सुनील के. शुक्ला [एवं यशपाल सुंदरियाल, एचएनबी गढ़वाल विश्वविद्यालय]

एचएनबी गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर, उत्तराखंड के प्रोफेसर यशपाल सुंदरियाल के साथ एक सहयोगात्मक शोध कार्य किया गया। इस शोध में मध्य हिमालय स्थित केदारनाथ के पीट अनुक्रम से डायटम विश्लेषण किया गया। डायटम समुच्चय का उपयोग करते हुए, मध्य-उत्तर होलोसीन अवधि के लिए एक अर्ध-मात्रात्मक जल तालिका का अनुमान लगाया गया। अध्ययन भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (आईएसएम) के साथ डायटम प्रचुरता का एक सकारात्मक सहसंबंध दर्शाता है, जबकि पश्चिमी हवाओं के साथ एक नकारात्मक सहसंबंध दर्शाता है। हाल के दिनों में डायटम की निम्न से नगण्य प्रचुरता मध्य हिमालय के केदारनाथ में शूष्क स्थितियों का संकेत देती है। इस प्रकार, भारतीय पीट अनुक्रमों की इन-सीटू निगरानी की तत्काल आवश्यकता है।

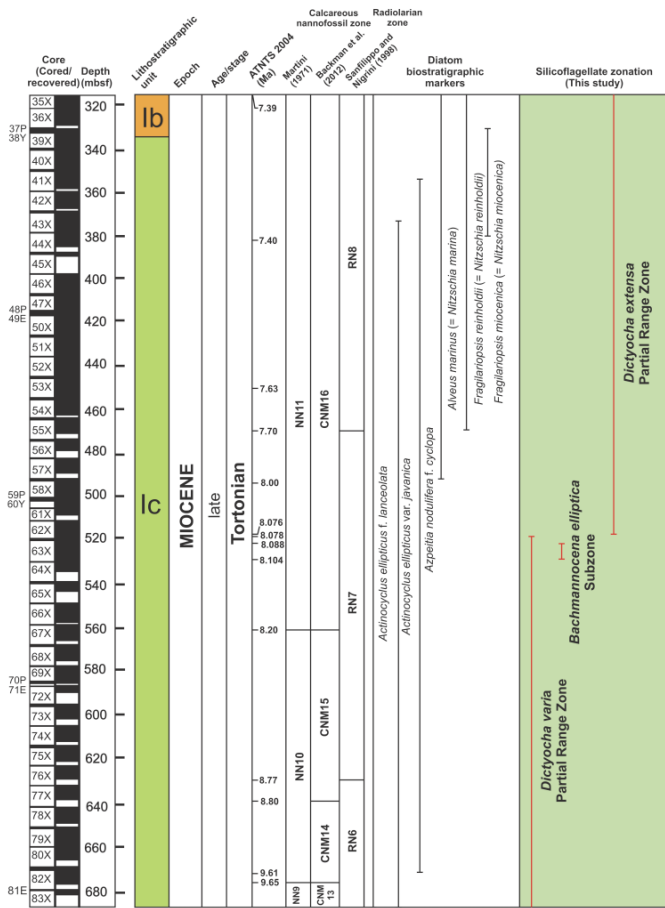
#### सीपी 4.2: मनोज एमसी, पी मोर्थेकाई [और कन्नन जे प्रकाश (जीएसआई)]

भारत में केआला के टोबा ज्वालामुखीय राख युक्त अवसादों का भू-रासायनिक तथा भू-कालानुक्रमिक अध्ययन किया गया। केरल के विभिन्न हिस्सों से टोबा राख और फेरिक्रीट युक्त विभिन्न परतों के मूल नमूनों से एकत्रित अवसाद नमूनों को भू-रासायनिक विश्लेषण के लिए प्रकमित किया गया है।

#### अन्य शैक्षणिक कार्य:

#### सम्मेलन/संगोष्ठियों में प्रस्तुत शोध-पत्र

1. घोष एके, रॉय एल, डे आर एवं चक्रवर्ती ए - पूर्वोत्तर हिंद महासागर में मध्य-मायोसीन से प्लीस्टोसीन अनुक्रमों के दौरान बेन्थिक कैल्केरियस शैवाल विविधता: निक्षेपणीय पर्यावरण को समझने में उनका महत्व। यूरोशिया में निओजीन जलवायु विकास पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (NECLIME) (ऑनलाइन), नवंबर 21-24, 2022.
2. घोष एके - मुख्य भाषण - पिछले 23 मिलियन वर्षों से जलवायु परिवर्तन: अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के अश्वित समुद्री पादप्लवक से प्राप्त प्रमाण। पादपों, सूक्ष्मजीवों और कृषि विज्ञान में प्रगति पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 02-04 मार्च, 2023: 2.
3. कौसर एम, मनोज एमसी एवं वेबर एम ई - पिछले 200 हजार वर्ष के दौरान निम्न बंगाल फैन से प्राप्त सम-गाद अभिलेखों का उपयोग करके उत्तरी और दक्षिणी स्रोत के अधस्तल जल की गतिशीलता का पुनर्निर्माण। IQC-2022: एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, जनवरी 2022 (ऑनलाइन).



चित्र एसपी 4.5 - सिलिकोफ्लैजलेट जैवस्तरीकीय के आधार पर गहराई और सापेक्ष आयु दर्शाने वाला स्तंभ अनुभाग (नियोजीन क्रोनोस्ट्रेटिग्राफिक स्केल लूरेन्स और अन्य, 2004 के बाद का है, तथा डायटम, रेडियोलेरियन और कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म की एकीकृत जैवस्तरीकी रॉय और अन्य., 2022 के बाद है)।

4. खान एच, गोविल पी, पंचांग आर, कुमार पी एवं अग्रवाल एस - अंतिम क्वाटरनरी के दौरान पश्चिमी अरब सागर से सतह मिश्रित व ताप प्रवणता सतहों में हिमनद के गर्म होने तथा मानसून-प्रेरित उत्पादकता में बदलाव के साक्ष्य। 12-16 दिसंबर, 2022 के दौरान एजीयू फ्रॉल मीटिंग (ऑनलाइन)।
5. खान एच, गोविल पी, पंचांग आर, कुमार पी एवं अग्रवाल एस - अंतिम क्वाटरनरी के दौरान पश्चिमी अरब सागर से सतह व उपसतह हाइड्रोग्राफिक भिन्नता के साक्ष्य। 4-6 मई, 2022 के दौरान माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रेटीग्राफी (आईसीएमएस) पर 28वीं भारतीय संगोष्ठी।
6. कुमार बी एवं गोविल पी - पश्चिमी भूमध्यरेखीय हिंद महासागर में हिंद महासागर द्विध्रुवीय परिवर्तनशीलता: प्लवकीय फोरामिनिफेरल अभिलेखों से साक्ष्य। 4-6 मई, 2022 के दौरान माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी एवं स्ट्रेटीग्राफी (आईसीएमएस) पर 28वीं भारतीय संगोष्ठी।
7. कुमार एस, सिंह वीपी, मैथ्यूज आरपी, मूर्ति एस, पिल्लई एसएसके एवं मनोज एमसी - कार्बनिक शैल वर्णन सम्बन्धी तथा पुरापादप संरचना:

भारत के अशोक खदान, उत्तरी करणपुरा, दामोदर द्रोणी से पर्यावरण और निक्षेपणीय व्यवस्था पर प्रभाव। नई दिल्ली, भारत में सितंबर, 2022 में कोयला एवं जैवपेट्रोलॉजी के लिए अंतर्राष्ट्रीय समिति (ICCP-2022) की 73वीं वार्षिक बैठक और संगोष्ठी।

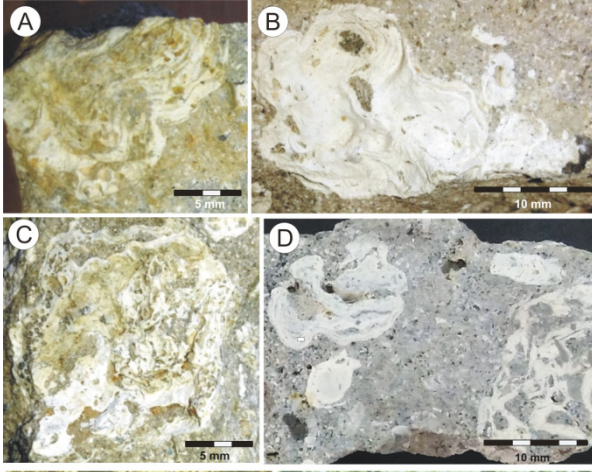
8. कुमार एस, सिंह वीपी, मैथ्यूज आर पी, मूर्ति एस, पिल्लई एसएसके एवं मनोज एमसी - भारत के उत्तरी करणपुरा द्रोणी के अशोक कोयला-धारक अनुक्रम की पुरापादप तथा शैल वर्णन संबंधी विशेषताएं। भूविज्ञान विभाग, मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर द्वारा भूविज्ञान पर जिओयूथ 11वीं अखिल भारतीय छात्र संगोष्ठी, फरवरी 2022।
9. मनोज एमसी एवं कावसर एम. - दक्षिण-पश्चिम भारतीय झीलों पर एंड मेंबर मॉडलिंग विश्लेषण का उपयोग करके मिट्टी के कटाव और जल-जलवायवी संकेतों की गतिशीलता को डिकोड करना। IQC-2022: एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, जनवरी 2022 (ऑनलाइन)।
10. रॉय एल, घोष एके, भौमिक एके एवं सेन्सरमा एस - पूर्वोत्तर हिंद महासागर से टोर्टोनियन रेडियोलेरियन घटनाएं (एनजीएचपी-01-17ए)। यूरोशिया में निओजीन जलवायु विकास पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (NECLIME) (ऑनलाइन), 21-24 नवंबर, 2022।
11. समल पी, सिंगारासुब्रामनियन एस आर, श्रीवास्तव जे, कावसर एम, मनोज एम सी, गुरुमूर्ति जी पी, चौहान मो एम, अली एस, आलम एम एवं शर्मा ए ए - भारत के पूर्वी तट के महानदी नदी डेल्टा से पिछले 2.6 हजार वर्ष की जलवायु एवं वनस्पति के बहुप्रतिपत्ती अवसादीय अभिलेख। IQC-2022: एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, जनवरी 2022 (ऑनलाइन)।
12. सक्सेना एस एवं घोष ए.के. - उत्तरी हिंद महासागर से टोर्टोनियन-मेसिनियन कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्मों और सिलिकोफ्लैजलेट्स। यूरोशिया में निओजीन जलवायु विकास पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (NECLIME) (ऑनलाइन), 21-24 नवंबर, 2022।
13. वर्मा डी एवं गोविल पी. - दक्षिण-पश्चिम हिंद महासागर के आईओडीपी यू1475 से प्लवकी फोरामिनिफेरल अभिलेखों पर आधारित अंतिम क्वाटरनरी समुद्री और जलवायवी परिवर्तन। 4-6 मई, 2022 के दौरान माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रेटीग्राफी (आईसीएमएस) पर 28वें भारतीय संगोष्ठी में प्रस्तुत किया गया: 25।

सम्मेलनों/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में प्रतिनियुक्ति (ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों)

सिंह वी, हेड एमजे एवं रेडमाकर डब्ल्यू

- घूर्णकशाभपट्टी पर आधारित स्वालबार्ड मार्जिन, फ्रैम स्ट्रेट पर ओडीपी स्थल 986 में अंतिम अंतरहिमानी पुरासमुद्रीविज्ञान। पुरासमुद्रीविज्ञान पर 14वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, बर्गेन, नॉर्वे, 29 अगस्त-02 सितंबर, 2022।





चित्र एसपी 4.6 - (ए-डी) कटे हुए चट्टान के नमूनों की पॉलिश की गई सतह बॉक्सवर्क लैमिनर संकेंद्रित रोडोलिथ दिखाती है।

#### रेडमाकर डब्ल्यू, वर्तिका सिंह एवं हेड एमजे

- अंतिम अंतरहिमानी (अंतिम प्लीस्टोसीन) हेतु उपध्रुवीय उत्तर अटलांटिक ओडीपी साइट 984 का पुरासमुद्रीविज्ञान सम्बन्धी अध्ययन: घूर्णांकशाभपुट्टियां पर आधारित प्रारंभिक परिणाम। पुरासमुद्रीविज्ञान पर 14वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, बर्गेन, नॉर्वे, 29 अगस्त-02 सितंबर, 2022.

#### अमित के. घोष, स्तुति सक्सेना और लोपामुद्रा राय

- यूरोशिया में नियोजीन जलवायु विकास पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (NECLIME) (ऑनलाइन), 21-24 नवंबर, 2022.

#### अमित के. घोष

- पौधों, सूक्ष्मजीवों एवं कृषि विज्ञान में प्रगति पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, डीएसटी (एफआईएसटी) एवं यूजीसी-एसएपी सहायता प्राप्त डीआरएस, वनस्पति विज्ञान विभाग, उत्तरी बंगाल विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित तथा डीबीटी व डीएसटी-एसईआरबी (भारत सरकार) द्वारा प्रायोजित, 02-04 मार्च, 2023.

#### व्याख्यान

##### पवन गोविल

- उत्तरी हिंद महासागर से प्राप्त प्रतिपत्नी अभिलेखों के माध्यम से भारतीय मानसून को समझना। विश्वभर में ऑनलाइन मॉनसून सीरीज़ टॉक, बीएसआईपी, लखनऊ से ऑनलाइन, 31 अगस्त, 2022.

##### वर्तिका सिंह

- एक विषय/क्षेत्र के निकट, एसीएसआईआर कोर्स वर्क, बीएसआईपी, 28 अगस्त, 2022.
- इवोल्यूशनरी इकोलॉजी, एसीएसआईआर कोर्स वर्क, बीएसआईपी 7 अक्टूबर, 2022.

#### ए.के. घोष

- पिछले 23 मिलियन वर्षों से जलवायु परिवर्तन: अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के अश्वित समुद्री पादपप्लवक से मिले प्रमाण। पौधों, सूक्ष्मजीवों और कृषि विज्ञान में प्रगति पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (02-04 मार्च, 2023), डीएसटी (एफआईएसटी) और यूजीसी-एसएपी सहायता प्राप्त डीआरएस, वनस्पति विज्ञान विभाग, उत्तर बंगाल विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित, डीबीटी और डीएसटी-एसईआरबी द्वारा प्रायोजित (भारत सरकार) 02-04 मार्च, 2023 के दौरान (मुख्य भाषण).

#### स्तुति सक्सेना

- उत्तरी हिंद महासागर से टोटोनियन-मेसिनियन कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म और सिलिकोफ्लैजलेट्स। यूरोशिया में नियोजीन जलवायु विकास पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (NECLIME) (ऑनलाइन), 21-24 नवंबर, 2022.

#### लोपामुद्रा राय

- पूर्वोत्तर हिंद महासागर (एनजीएचपी-01-17ए) से टोटोनियन रेडियोलेरियन घटनाएँ। 'नियोजीन जलवायु विकास एवं जैविक प्रतिक्रिया' पर ऑनलाइन अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, NECLIME, दक्षिण एशिया, 21-24 नवंबर, 2022.

#### परामर्श/तकनीकी सहायता प्रदत्त

##### पवन गोविल (भूरसायन विज्ञान प्रयोगशाला)

- प्रयोगशाला में आईसीपी-एमएस पर कई नमूनों का विश्लेषण किया गया है। अधिकतर नमूने मृदा और अवसादों के हैं जो ग्लेशियर, नदी और झील प्रकृति सहित स्थलीय क्षेत्रों से एकत्र किए गए हैं। नियमित रूप से उपयोग किए जाने वाले अंतरराष्ट्रीय मानक प्रोटोकॉल के अलावा, कठिन नमूनों के लिए प्रोटोकॉल विकसित करने का प्रयास किया जाता है। लैब को परामर्श के आधार पर देश के विभिन्न हिस्सों से नमूने प्राप्त हुए। संस्थान ने परामर्शता के माध्यम से लगभग ₹. 3,00,000/- ₹. कमाए है, परामर्शता के अलावा, इन-हाउस प्रोजेक्ट नमूनों का भी विश्लेषण किया गया और संबंधित प्रयोगशाला/वैज्ञानिक को डेटा प्रदान किया गया।

#### समितियों/बोर्ड में प्रतिनिधित्व

##### पवन गोविल

- 2022 से वर्तमान तक "द पेलियोबोटैनिकल सोसाइटी" के सचिव।
- संयोजक, भंडार एवं खरीद अनुभाग, बीएसआईपी, लखनऊ।
- सदस्य, भवन एवं विद्युत रखरखाव (बीईएमसी) समिति।

##### मनोज एम.सी

- क्वाटरनरी रिसर्चर्स की सदस्यता एसोसिएशन (एओक्यूआर)
- सदस्य, संपादकीय बोर्ड, क्वाटरनरी क्रॉनिकल [एसोसिएशन ऑफ क्वाटरनरी रिसर्चर्स (एओक्यूआर) के तहत] (जारी)।



## पीएचडी कार्यक्रम



**अमूल्य सक्सेना (2016).** अंतिम होलोसीन से असम के वन्यजीव अभयारण्यों में और उसके आसपास पादप विविधता और जलवायु में उतार-चढ़ाव: भूवैज्ञानिक एवं परागाणविक पहलू। **अभिजीत मजूमदार (बीएसआईपी)** और ध्रुव सेन सिंह (एलयू) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रस्तुत किया गया।



**रिची डे (2017).** अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के सिलिकीकृत और कैल्सीफाइड सूक्ष्मजीवाश्मों के अध्ययन से प्राप्त मायोसीन से प्लीस्टोसिन पुराजलवायु का पुनर्निर्माण। **अमित के. घोष (बीएसआईपी)** और अजाय कुमार भौमिक (आईआईटी-आईएसएम) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: पुरस्कृत (16.01.2023)।



**स्तुति सक्सेना (2018).** अंडमान और निकोबार द्वीप समूह से प्राप्त मायोसीन-प्लायोसीन अनुक्रम की पादप प्लवक विविधता एवं भू-रसायनविज्ञान का अन्वेषण। पिछली जलवायु पुनर्निर्माण में इसका महत्व। **अमित के. घोष (बीएसआईपी)** और जे.पी. केशरी (बर्दवान विश्वविद्यालय), के पर्यवेक्षण में। स्थिति: पुरस्कृत (04.11.1022)।



**लोपामुद्रा राय (2019).** पूर्वोत्तर हिंद महासागर के अवसाद क्रोड से प्राप्त भू-रसायनिक विश्लेषण एवं सूक्ष्मजीवाश्म विज्ञान का उपयोग करके अंतिम-मायोसीन से प्लीस्टोसिन पुराजलवायु की पुनर्रचना। **अमित के. घोष (बीएसआईपी)** और सरजीत सेन्सरमा (लखनऊ विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



**हिदायतुल्लाह खान (2020).** समुद्री समस्थानिक प्रावस्था 5 से उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर के पुरासमुद्र विज्ञान का पुनर्निर्माण, **पवन गोविल (बीएसआईपी)** और रजनी पंचांग (पुणे विश्वविद्यालय), वैज्ञानिक एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



**बुजेश कुमार (2020).** भूमध्यरेखीय हिंद महासागर से प्राप्त अंतिम चतुर्थमहाकल्प पुरासमुद्रविज्ञान सम्बन्धी पुनर्रचनाएँ: हिंद महासागर द्विध्रुव पर जोर। **पवन गोविल (बीएसआईपी)** एवं वैज्ञानिक एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



**दिव्या वर्मा (2020).** अंतिम चतुर्थमहाकल्प के दौरान दक्षिण-पश्चिम हिंद महासागर के पुरासमुद्रीविज्ञान और पुराजलवायुविज्ञान की उच्च विभेदन पुनर्रचना। **पवन गोविल (बीएसआईपी)** तथा वैज्ञानिक एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



**मसूद कौसर (2020).** नियोजन और चतुर्थमहाकल्प के माध्यम से बंगाल फैन विकास: गहरे महासागर परिसंचरण, उत्पादकता एवं मानसूनी बदलाव के लिए निहितार्थ। **मनोज एमसी (बीएसआईपी)** और माइकल ई वेबर, बॉन विश्वविद्यालय, बॉन, जर्मनी, वैज्ञानिक एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



**स्नेहा मैरी मैथ्यू (2020).** राजस्थान, भारत में भूरा-कोयला क्षेत्रों से पुराजलविज्ञान और पुरापर्यावरणीय परिवर्तनों के पेलियोसीन-ईओसीन रिकॉर्ड। **मनोज एमसी एवं शैलेश अग्रवाल (बीएसआईपी)** तथा एसीएसआईआर के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।

- सदस्य, एसीएसआईआर पीएचडी के कामकाज के लिए पर्यवेक्षण समिति। 2020-2023 तक कार्यक्रम (ओएम संख्या बीएसआईपी/2020-21/एल-269 दिनांक 15/07/2020)।  
**अमित के. घोष (एमरेटिस वैज्ञानिक)**
- जर्नल ऑफ़ एनवायरनमेंटल बायोलॉजी के सलाहकार बोर्ड के सदस्य।
- सदस्य, राष्ट्रीय सलाहकार समिति, 4-6 मई, 2022 के दौरान साविलीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे द्वारा आयोजित माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रेटिग्राफी (आईसीएमएस-2022) पर XXVIII भारतीय संगोष्ठी।

सदस्य, सलाहकार समिति, पौधों, सूक्ष्मजीवों और कृषि विज्ञान में प्रगति पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (02-04 मार्च, 2023), डीएसटी (एफआईएसटी) और यूजीसी-एसएपी सहायता प्राप्त डीआरएस, वनस्पति विज्ञान विभाग, उत्तर बंगाल विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित, 02-04 मार्च, 2023 के दौरान बीटी और डीएसटी-एसआईआरबी (भारत सरकार) द्वारा प्रायोजित।

## परियोजना 5: भारत के तटीय क्षेत्रों में अंतिम-क्वाटरनरी के दौरान जैविक और जैव-भू-रासायनिक परिवर्तन: तटीय गतिविज्ञान और मानसूनी परिवर्तनशीलता में अंतर्दृष्टि

समन्वयक: डॉ अंजुम फारूकी (विज्ञानी एफ, 31-12-2022 तक), डॉ बिस्वजीत ठाकुर (विज्ञानी ई, 01-01-2023 से)

सह-समन्वयक: डॉ राजेश अग्निहोत्री (विज्ञानी एफ 17-01-2023 तक), डॉ शिल्पा पांडे (विज्ञानी डी, 18-01-2023 से)

### उद्देश्य

- जैविक-अजैविक अंतःक्रियाओं का उपयोग करके पुराउत्पादकता, पुरावनस्पति और सापेक्षिक समुद्र-स्तर में परिवर्तनों का आकलन करना।
- दक्षिण-पश्चिम एवं पूर्वोत्तर मानसूनी तीव्रता और तटीय पारिस्थितिकी हेतु प्रभावी कारकों में परिवर्तनशीलता का आकलन करना।
- प्रभावी जलवायवी चक्रों/संक्रमण अवधियों में महाद्वीपीय बनाम समुद्री कारकों की सापेक्षिक भूमिकाएं मूल्यांकित करना।
- पुरागल्फ विन्यासों में समुद्र तल उतार-चढ़ावों परिवर्तनों के साथ में नद-समुद्री प्रक्रियाओं पर जलवायु-विवर्तनिक बलों के नियंत्रण को रेखांकित करना।

### प्रस्तावना

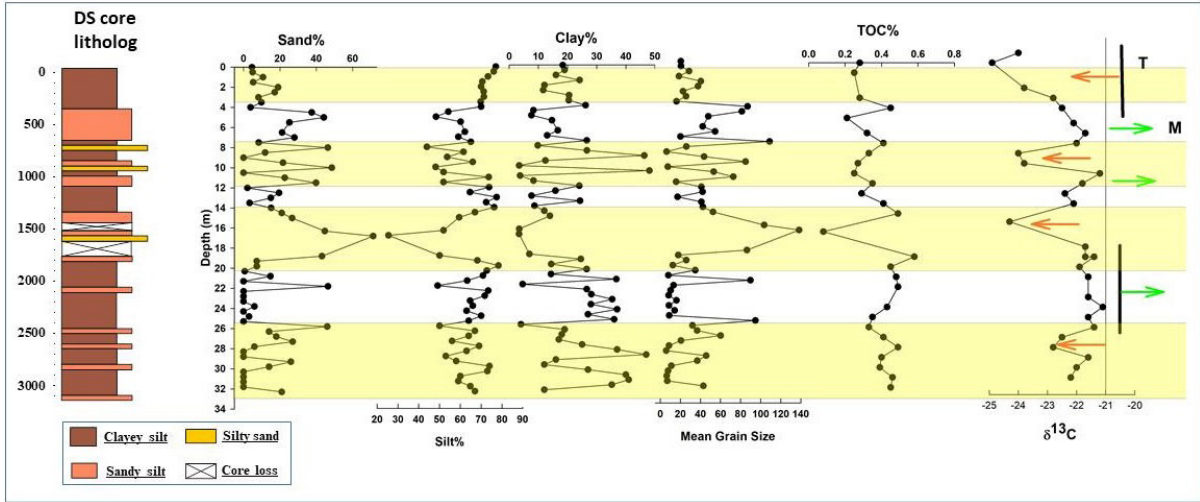
पृथ्वी के वायुमंडल और महासागर के मध्य जैव-भूरासायनिक अंतःक्रिया को समझना तटीय कोर परियोजना का लक्ष्य है। स्थानीय और वैश्विक जलवायु घटनाओं का सबसे बड़ा संग्रह तटीय अवसाद में मिलता है। हाल ही के दशकों में, औद्योगिक तथा जनसंख्या वृद्धि दोनों में बढ़ोत्तरी हुई है, जिसका समस्त जलीय वातावरणों पर नकारात्मक प्रभाव पड़ा है, चाहे वह अंतर्स्थलीय हों या तट पर हों। तटीय पारिस्थितिकी में परिवर्तन के प्राथमिक कारक मानवजनित दबाव, अत्यधिक वर्षा और जलवायु परिवर्तन की घटना में तेजी आना हैं।

कार्बन पृथक्करण और समुद्री अंतर्ग्रहण/प्रतिगमन में उच्च विभेदन वाले जैविक परिवर्तन तटीय अवसादों द्वारा प्रदान किए जाते हैं। जैव-जनित उत्पादकता तथा तटीय पारिस्थितिकी तंत्र को समझने के लिए कार्बन नाइट्रोजन, सल्फर और फास्फोरस (C, N, S एवं P) जैसे तत्वों को समझना महत्वपूर्ण है। विपत्ति मूल्यांकन, परिदृश्य योजना और जलवायु परिवर्तन शमन के परिणामों के प्रबंधन के लिए, जैव-भू-रासायनिक चक्रों में जैवजनित सामग्रियों की गूढ़ समझ आवश्यक है, जो स्वभाविक रूप से उत्पन्न होते हैं और मानवजनित रूप से बाधित हैं। जैविक (पराग/बीजाणु, डायटम, परागाणु संलक्षणिया) एवं अजैविक (प्रमुख निशान, दुर्लभ पृथ्वी तत्व, दाने का आकार) पिछले जलवायु और पारिस्थितिक परिवर्तनों के प्रमुख संकेतकों में से एक हैं, जिन्होंने तटीय व्यवस्था में भू-रासायनिक और जैव विविधता को प्रभावित किया है। इन प्रतिपत्ती (प्रॉक्सी) के संयोजन से हम पुराने और समकालीन अवसाद रिकॉर्ड दोनों में जटिल जैविक और जैव-रासायनिक परिवर्तनों की जांच करने में सक्षम होंगे। यह जांच निश्चित रूप से जलवायु परिवर्तन के परिदृश्य में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी क्योंकि यह आज के असंतुलित और अप्रबंधित तटीय पारिस्थितिकी तंत्र के लिए आवश्यक और उत्पादक पैरामीटर प्रस्तुत कर सकती है।

### संबद्ध कार्मिक

**टीम के सदस्य:** पी. मूर्तीकाई (विज्ञानी डी), नितेशकुमार खोंडे (विज्ञानी सी), संजय कुमार सिंह गहलोद (विज्ञानी बी)  
**सहयोगी सदस्यगण:** अभिजीत मजूमदार (विज्ञानी ई), आरिफ एच. अंसारी (विज्ञानी डी)  
**शोध छात्र:** सलमान खान, निखिल पटेल, पूजा तिवारी, किशोर वी कटांगे, गुरसेवक सिंह, आनंद रजोरिया, नजाकत अली, शिवांश सक्सेना, वर्तिका सिंह, विनय कुमार तिवारी, अलका रानी



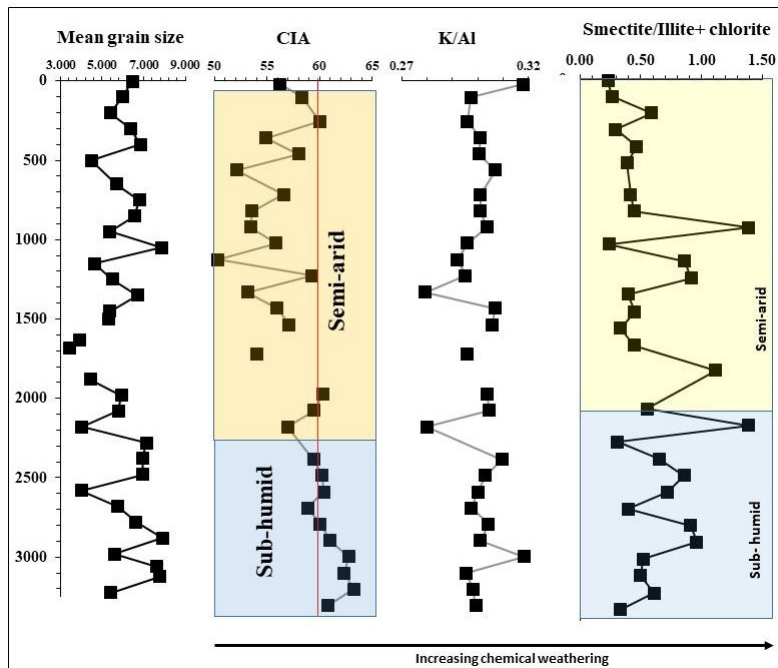


चित्र 1 - पश्चिमी भारत के ग्रेट रण ऑफ कच्छ (जीआरके) द्रोणी के बेट क्षेत्र से प्राप्त डीएस कोर (~32 मीटर) का लिथोलॉग। दानों के आकार में भिन्नता, टीओसी तथा  $\delta^{13}\text{C}$  में सामयिक परिवर्तन, बेट क्षेत्र में भूमि-समुद्री संपर्क में परिवर्तनों का संकेत।

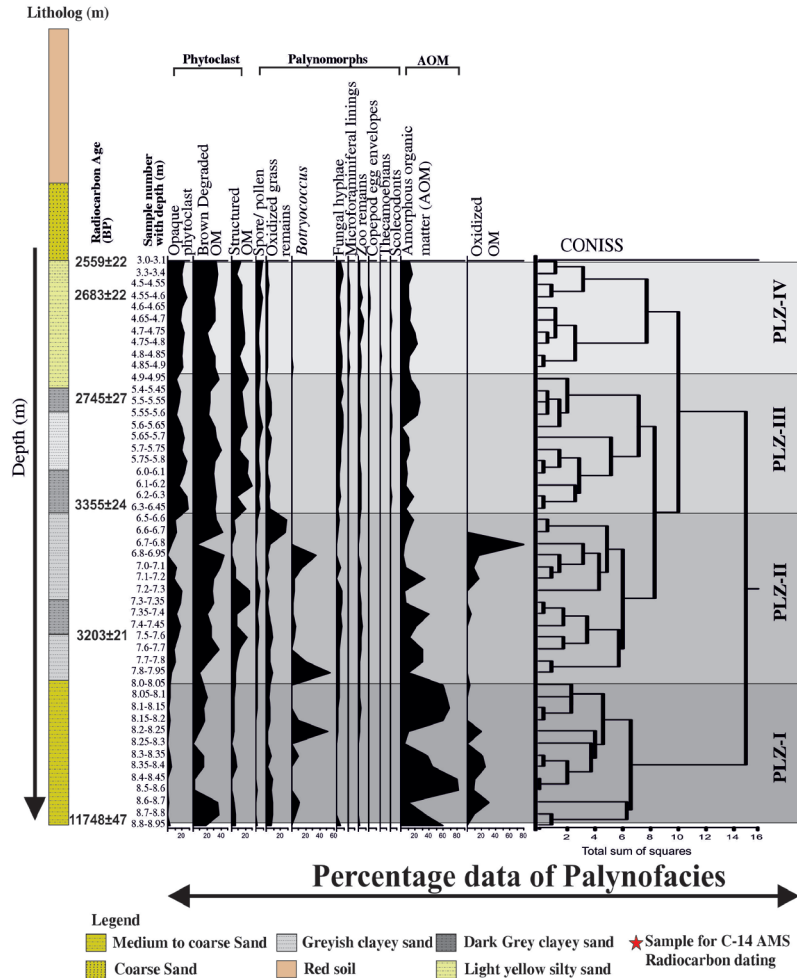
### महत्वपूर्ण निष्कर्ष

कच्छ विंडो: ग्रेट रण ऑफ कच्छ (जीआरके) द्रोणी के बेट क्षेत्र से एकलित किए गए डीएस कोर (~ 32 मीटर) की कण आकार विश्लेषण हेतु विश्लेषण किया गया, जो ऊपर की ओर कई उर्ध्वगामी अमार्जित और मार्जित क्रम को दिखाता है। कोर के निचले अनुभाग की टीओसी सामग्री तथा  $\delta^{13}\text{C}$ , मध्य-उत्तर होलोसीन से वर्तमान तक (चित्र 1) इन अवसादों के निक्षेपण के दौरान उन्नत समुद्री (हरे तीर) एवं कार्बनिक पदार्थ (लाल तीर) के लिए स्थलीय स्रोत के कई चरणों को दर्शाता है। रासायनिक अपक्षय व खनिजीय सूचकांक उप-आर्द्र पुराजलवायु स्थितियों के तहत मध्यम से निम्न रासायनिक अपक्षय को दर्शाता है, जबकि अर्ध-शुष्क परिस्थितियों के तहत उच्च भौतिक अपक्षय प्रक्रियाएं ऊपरी कोर खंड (चित्र 2) में देखी गयी हैं।

केरल के एडथुआ क्रोड़ के अध्ययन से होलोसीन के दौरान अलग-अलग नदियों तथा समुद्री चरणों का पता चलता है, जोकि परागाणुसंलक्षणियां एवं अवसाद रचना के आधार पर ~ 9 मीटर कोर से प्रमाणित होता है (चित्र 3, 4)। निक्षेपण पर्यावरण मुख्य रूप से सीमांत डिसॉक्सिक-एनॉक्सिक, समीपस्थ सबॉक्सिक-एनॉक्सिक और कीचड़-प्रधान ऑक्सी क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है, जोकि विभिन्न फाइटोक्लास्ट, परागाणुसंरूपों एवं अनाकार कार्बनिक पदार्थ वितरण के आधार पर निर्धारित किया गया है। जैविक-अजैविक अतः करण को समझने के लिए, बहुप्रतिपत्ती आंकड़ों का उपयोग करके तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों कोंडागई और सांबाई के सतही अवसाद से तात्कालिक अनुरूप (एनालॉग) तैयार किया गया।



चित्र 2 - पश्चिमी भारत के ग्रेट रण ऑफ कच्छ (जीआरके) द्रोणी के बेट क्षेत्र से प्राप्त डीएस कोर (~ 32 मीटर) में मौसम सूचकांक के रूप में औसत कणों के परिमाण, भू-रासायनिक तथा मृदा खनिज अनुपात में डाउनकोर भिन्नताएं।



चित्र 3 - एड्युआ कोर, केरल, अवसाद कार्बनिक पदार्थ को दर्शाते हुए परागाणु संलक्षणी मंडल वितरण चार्ट।

### परियोजना निष्कर्ष

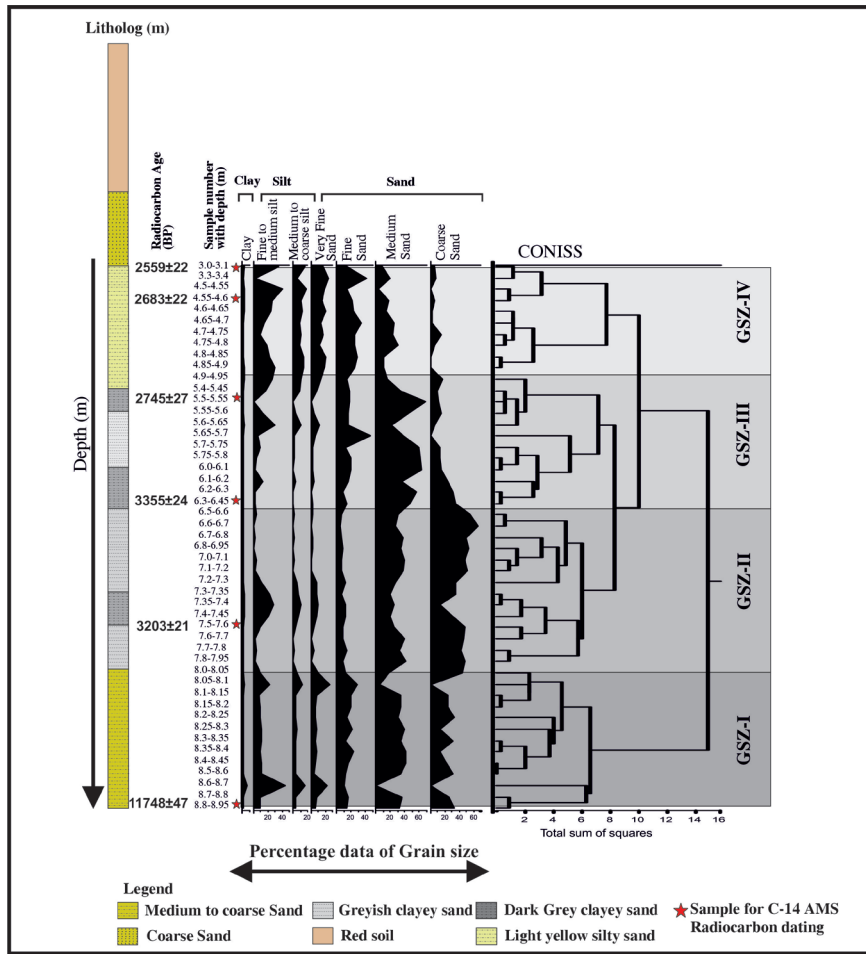
#### एससीआई (विज्ञान आलेख अनुक्रमाणिका) जर्नल में

1. मूर्तीकाई पी, तिवारी पी, मुरारी एमके, सिंह पी, ठाकुर बी, एमसी मनोज, अली एसएन, सिंह वीके, कुमार के, राय जे, दुबे एन एवं श्रीवास्तव पी 2022 डायटम की ल्यूमिनेसेंस डेटिंग की दिशा में आगे की जांच। रेडिएशन मेज़रमेंट्स 156: 106803 (आईएफ: 1.743) .

#### परियोजना कार्य के इतर प्रकाशन

1. पटेल एन, त्रिवेदी पी, अग्निहोत्री आर, राय एन, साठे एस, भूषण आर, खोंडे एन एवं कुमार ए 2022. विदर्भ (मध्य भारत) स्थित मेगालिथिक समाधिस्थल के लिए नया कालक्रम: समकालीन जल-जलवायु और भोजन संबंधी आदतों में अंतर्दृष्टि। रेडियोकॉर्बन <https://doi.org/10.1017/RDC.2022.47> (आईएफ: 6.324) .
2. शर्मा एस, सती एसपी, बसविहा एन, पांडे एस, सुंदरियाल वाईपी, राणा एन, सिंह पी, प्रधान एस, शुक्ला एडी, भूषण आर, भट्ट आर एवं जुयाल एन 2022. भारत के ऊपरी गंगा जलग्रहण क्षेत्र में मध्य से अंतिम होलोसीन के मध्य जलवायु परिवर्तनशीलता, वनअग्नि तथा

- बाढ़ एवं मानव व्यवसाय से जुड़ाव। क्वाटरनरी साइंस रिव्यूज़ 293: 107725 (आईएफ: 4.456) .
3. सगवाल एस, सेनगुप्ता डी, कुमार ए, दत्त एस, श्रीवास्तव पी, अग्निहोत्री आर, गहलोद एसकेएस, सारथी जेपी, शिवम ए एवं भूषण आर 2022. उत्तर पश्चिमी हिमालय की लेह घाटी के स्टेगमो पीट सेक्शन से अंतिम होलोसीन काल के वनअग्नि अभिलेख। द होलोसीन <https://doi.org/10.1177/09596836231157066> (आईएफ: 3.092) .
4. कुमार के, शर्मा ए, श्रीवास्तव पी एवं ठाकुर बी 2022. भारत में गुजरात के अंतिम प्लीस्टोसीन से वर्तमान अवसादी अनुक्रम तक जलग्रहण क्षेत्र के मौसम, उद्गम तथा जलवायु अभिलेखों हेतु निहितार्थ। क्वाटरनरी रिसर्च: 1-18. <https://doi.org/10.1017/qua.2022.39> (आईएफ: 2.797) .
5. पटेल एन, गहलोद एसकेएस, सक्सेना ए, ठाकुर बी, भारती एन, डाभी एकेजे, भूषण आर एवं अग्निहोत्री आर 2022. लहरादेवा झील अवसाद (गंगा के मैदान, भारत) का संशोधित कालक्रम तथा स्थिर समस्थानिक (कार्बन और नाइट्रोजन) लक्षण वर्णन: झील में पीट निर्माण के लिए जैव-भू-रसायन विज्ञान में अंतर्दृष्टि। जर्नल ऑफ़ द पेलियोन्टोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया 67(1): 113-125 (आईएफ: 0.652) .



चित्र 4 - कणों के परिमाण के वितरण द्वारा एडथुआ कोर, केरल में गठनात्मक संघ।

### प्रायोजित परियोजना (एसपी) और सहयोगात्मक परियोजना (सीपी)

**एसपी 5.1:** पश्चिमी भारत में गुजरात के तटीय आर्द्रभूमि के साथ भूमि-समुद्र अंतःक्रियाएं: होलोसीन के दौरान जलवायु तथा समुद्र-तल परिवर्तनों की मैग्रोव प्रतिक्रिया [एसईआरबी, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित; परियोजना संख्या: ईएमआर/2017/004795 (परियोजना पूर्ण हुई)]।

**अन्वेषकगण:** शिल्पा पांडे (बीएसआईपी, लखनऊ) तथा महेश जी. ठक्कर (के. एस.के.वी कच्छ विश्वविद्यालय, भुज, कच्छ)।

गुजरात में पिरोटन द्वीप, जोडिया, बालाचडी और सौराष्ट्र के अन्य तटीय स्थलों से आधुनिक पराग वर्षा अध्ययन तथा उप-सतह परागाणविक अध्ययन से पूर्ण किए गए।

कच्छ की खाड़ी, गुजरात में अलग-अलग गहराईयों से एकत्रित अवसाद क्रोड से उच्च विविधता वाले मोलस्कैन की प्राप्ति हुई है। कालक्रम को निश्चित करने हेतु एकत्रित नमूनों को एएमएस डेटिंग के लिए भेजा गया है। इसके अलावा, होलोसीन काल से माइक्रोबैथिक जीवों के पुरापास्थितिकी इतिहास के पुनर्निर्माण के लिए मोलस्क का वर्गीकरण एवं स्थिर समस्थानिक अध्ययन प्रगति पर हैं और बड़े पैमाने पर पर्यावरणीय प्रक्रियाओं को समझने की जरूरत

है, जिनके तहत प्रजातियों की संरचना और मोलस्क समुच्चयों की विविधता में दीर्घकालिक परिवर्तन हुए हैं।

**एसपी 5.2:** महानदी डेल्टा, ओडिशा, पूर्वी तट भारत से प्राप्त होलोसीन वनस्पति जलवायु एवं समुद्र-तल के उतार-चढ़ाव का पुनर्निर्माण: एक बहुप्रतिपत्नी दृष्टिकोण। [(एमओईएस, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित; परियोजना संख्या: एमओईएस/सीसीआर/पैलियो-2/2019 (परियोजना पूर्ण हुई)]।

**अन्वेषकगण:** शिल्पा पांडे (बीएसआईपी, लखनऊ); प्रोफेसर प्रताप मोहंती, बरहामपुर विश्वविद्यालय, ओडिशा; पंकज कुमार, आईयूएसी, नई दिल्ली और रजनी पंचांग, एसपीपीयू, पुणे।

अध्ययन क्षेत्र में परागाणुसंरूपों के साथ-साथ लिथोफैसिस के वितरण का आकलन करने के लिए अपतटीय ओडिशा तट से आधुनिक अवसादों का परागाणविक और अवसादिकीय अध्ययन किए गए। ओडिशा तट के आधुनिक अवसादों में स्थलीय वनस्पति (पराग कणों व बीजाणु) से निविष्ट के अलावा, विभिन्न तथा सुपरिरीक्षित समुद्री एवं ताज़े जल के परागाणुसंरूपों जिनमें घूर्णीकुशाभ पुट्रियां, टिनटिन्नोमोर्फ, माइक्रोफोरामिनिफेरल लाइनिंग, थेकामोबियन शामिल हैं, पाए गए थे। एस्ट्रांग क्षेत्र तथा महानदी डेल्टा, ओडिशा के अन्य तटीय क्षेत्रों में परागाणविक अध्ययन पूर्ण किया जा चुका है



और पाण्डुलिपि का कार्य प्रगति पर है।

**सीपी 5.1: अंजुम फारूकी, राजेश अग्रिहोली, एसकेएस गेहलोद** [एवं पीताम्बर पति, आईआईटी रुड़की]

जलवायु परिवर्तनशीलता और/या समुद्र तल परिवर्तन के परिमंडल में  $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$  अनाच्छादन दर को समझने के लिए चिल्का लैगून (उड़ीसा) से होलोसीन तक फैले सुआयुनिर्धारित अवसाद क्रोड में जैविक (पराग टैक्सा) एवं स्थायी कार्बन समस्थानिक आंकड़ा उत्पन्न करने हेतु प्रोफेसर पीताम्बर पति, आईआईटी रुड़की एवं सहयोगीगण (चिन्मय दास, सौम्या ढल) के साथ सहयोग किया गया है।

**सीपी 5.2: नितेशकुमार खोंडे** [एवं लिविउ जियोसन, वुड्स होल समुद्री संस्थान, यूएसए]

प्रोफेसर लिविउ जियोसन द्वारा ओकावांगो डेल्टा, बोत्सवाना से एकत्रित अवसाद क्रोडों पर अकार्बनिक भू-रासायनिक प्रतिपत्नी, खनिज विज्ञान संबंधी संयोजनों पर जांच की जा रही है।

**सीपी 5.3: शिल्पा पांडे** [एवं प्रो. अनिल के. गुप्ता, आईआईटी, खड़गपुर]

वनस्पति, जलवायु के पुनर्निर्माण तथा होलोसीन के दौरान उपोष्णकटिबंधीय एवं शीतोष्ण वनस्पति समुदायों पर पर्यावरण के प्रभाव की जांच करने के लिए परागाणविक अध्ययन के लिए आईआईटी, खड़गपुर के भूविज्ञान और भूभौतिकी विभाग के प्रोफेसर अनिल के गुप्ता के साथ सहयोग किया गया।

### अन्य शैक्षणिक कार्य

#### प्रस्तुत शोध-पत्र

1. कटंगे किशोर, सिंह गुरसेवक एवं खोंडे नितेशकुमार - पश्चिमी भारत में कच्छ द्रोणी के आधुनिक कोरी क्रीक अवसादों की अवसादकीय विशेषताएं एवं मृदा खनिज समुच्चय। प्रथम भारतीय क्वाटरनरी कांग्रेस (आईक्यूसी) 2022 वर्चुअल कॉन्फ्रेंस को एसोसिएशन ऑफ क्वाटरनरी रिसर्चर्स (एओक्यूआर), भारत द्वारा आयोजित की गई।
2. सिंह गुरसेवक, कटंगे किशोर, खोंडे नितेशकुमार एवं सिंह एडी - पश्चिमी भारत के कच्छ के ग्रेट रण से आधुनिक कोरी क्रीक अवसादों पर फोरामिनिफेरल सामग्री एवं अवसादकीय अध्ययन। पर्यावरणीय विज्ञान विभाग, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे, भारत द्वारा आयोजित 15-17 फरवरी 2022 के बीच माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रैटिग्राफी (आईसीएमएस) पर XXVIII भारतीय संगोष्ठी की गयी।
3. तिवारी पूजा, सिंह वीरू कांत, अंसारी एएच, अहमद शमीम, ठाकुर विश्वजीत एवं शर्मा मुकुंद - भारत में लद्दाख के पनामिक और पुगा गरम पानी के झरने के उच्च ऊंचाई वाले एक्सटर्मोफिलिक डायटम। नेशनल जियोरिसर्च स्कॉलर्स मीट, जून, 7-10, 2022 लद्दाख विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित।

4. मूर्तिकई पी, अली शेख नवाज, खोंडे नितेशकुमार, सिंह प्रियंका, सैकिया कोरोबी, तिवारी पूजा, काँवसर मसूद, घोष रूबी, आरिफ मोहम्मद, गहलोद एस केएस, बालासुब्रमनियन कार्तिक, ठाकुर बिस्वजीत एवं मनोज एमसी - समुद्र के स्तर में कमी एवं गाढ़, संयुक्त रूप से कोरकाई बंदरगाह (भारत) के परित्यक्त का कारण है: बहु-प्रतिपत्नी पुरापर्यावरणीय अभिलेखों से निष्कर्ष। XXI INQUA कांग्रेस 2023।

5. श्रीधर अल्पा, तिवारी पूजा, ठाकुर विश्वजीत, गोस्वामी विनीत, भूषण रवि, मौर्य दीपक एवं चम्याल एलएस - पश्चिमी भारत स्थित आईएसएम प्रभुत्व वाले अर्ध-शुष्क जलोढ़ मैदानों से बाढ़ के मैदान की अभिवृद्धि और पुराजल विज्ञान संबंधी परिवर्तन का 2 हजार वर्ष का इतिहास: क्रमिक बाढ़ की भूमिका का आकलन। XXI INQUA कांग्रेस 2023।

सम्मेलनों/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में प्रतिनियुक्ति (ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों)

#### शिल्पा पांडे

- नेशनल क्लाइमेट कॉन्क्लेव 2023, इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान, गोमती नगर, लखनऊ, 10-11 अप्रैल, 2023 में प्रतिनियुक्त।
- स्वदेशी विज्ञान आंदोलन पर 5वें राष्ट्रीय सम्मेलन, एकेटीयू, लखनऊ में 24-26 जून, 2022 को प्रतिनियुक्त।
- 22-23 सितंबर, 2022 को आईओडीपी-इंडिया कार्यशाला, एनसीपीओआर, गोवा में प्रतिनियुक्त।
- इंडिया अंतरराष्ट्रीय विज्ञान फेस्टिवल (आईआईएसएफ-2022) - "आर्टिसन टेक्नोलॉजी विलेज-वोकल फॉर लोकल" एवं युवा विज्ञानी तथा युवा विज्ञानी सम्मेलन- "जैव विविधता, पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन" मैनिट, भोपाल, 21-24 जनवरी, 2023 में भागीदारी।
- "जैव विविधता संरक्षण पर सरकारी क्षेत्र में कार्यरत महिला वैज्ञानिकों एवं प्रौद्योगिकीविदों के प्रशिक्षण के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम", भारतीय वन्यजीव संस्थान, देहरादून, 14-18 नवंबर, 2022 में प्रतिनियुक्त।

पूजा तिवारी, वीरू कांत सिंह, एएच अंसारी, शमीम अहमद, विश्वजीत ठाकुर एवं मुकुंद शर्मा

- भारत के लद्दाख स्थित पनामिक और पुगा गरम पानी के झरनों के उच्च ऊंचाई वाले एक्सटर्मोफिलिक डायटम, नेशनल जियोरिसर्च स्कॉलर्स मीट, 7-10 जून, 2022 को लद्दाख विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित में प्रतिनियुक्त।

#### प्रशिक्षण/अध्ययन

#### शिल्पा पांडे

- विश्व वेटलैंड दिवस, 02 फरवरी, 2023 को महाराणा प्रताप इंटर कॉलेज, अस्ती, लखनऊ का दौरा किया और छात्रों के साथ उन्नत गतिविधियों का संचालन किया।



## पीएचडी कार्यक्रम



सलमान खान (2016). मध्य एवं उच्च अक्षांशों में वनस्पति, जलवायु और अवसादन में अतिनूतन-अत्यंतनूतन परिवर्तन। अंजुम फारूकी (बीएसआईपी) एवं उमा कांत शुक्ला, बीएचयू के पर्यवेक्षण में। स्थिति: पुरस्कृत।



संजय कुमार सिंह गहलोद (2018). अरब सागर से प्राप्त अवसादों का भू-रासायनिक एवं स्थायी समस्थानिक अभिलक्षणन: अंतिम अत्यंतनूतन-होलोसीन के नाइट्रोजन और सल्फर जैव-भू-रासायनिक चक्रण पर प्रभाव। राजेश अग्रिहोत्री (बीएसआईपी) एवं बिंध्याचल पांडे भूविज्ञान विभाग, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर है।



निखिल पटेल (2018). भारत के विभिन्न पुरातात्विक स्थलों से प्राप्त भू-पुरातात्विक अवशेषों की भू-कालानुक्रमिकी एवं समस्थानिक अन्वेषण: मानव पर्यावरण संबद्धता के निहितार्थ। राजेश अग्रिहोत्री (बीएसआईपी) एवं आलोक कुमार (बीएचयू), वाराणसी के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर है।



पूजा तिवारी (2019). बहु-परोक्षी अध्ययनों का उपयोग करके केरल के दक्षिण-पश्चिमी तटीय विन्यासों से होलोसीन जलवायु और पर्यावरण पुनर्संरचना। विश्वजीत ठाकुर (बीएसआईपी) एवं पूर्णिमा श्रीवास्तव, भूविज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रस्तुत किया गया।



किशोर वी कटंगे (2020). पश्चिमी भारत के कच्छ बेसिन के ग्रेट रण में उच्च आवृत्ति अवसादन पर भू-रासायनिक एवं समस्थानिक अन्वेषण। नितेशकुमार खोंडे (बीएसआईपी) एसीएसआईआर, नई दिल्ली के साथ पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर है।



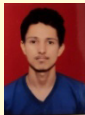
गुरसेवक सिंह (2021). भारत के पश्चिमी महाद्वीपीय उपांत से प्राप्त तटीय अवसादों पर पुराजलवायु और पुरापर्यावरण अध्ययन। नितेशकुमार खोंडे (बीएसआईपी) एसीएसआईआर, नई दिल्ली के साथ पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर है।



आनंद रजोरिया (2022). भारत के जलीयपरिमंडल में वर्तमान एवं विगत अंतिम क्वाटरनरी अवधि में कार्बन, नाइट्रोजन, सल्फर और फास्फोरस चक्रण पर विशेष ध्यान देने हुए अवसाद जैव-भू-रासायन विज्ञान। राजेश अग्रिहोत्री एवं विश्वजीत ठाकुर (बीएसआईपी) एसीएसआईआर, नई दिल्ली के साथ पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर है।



नज़ाकत अली (2021). भारत में मध्य गंगा के मैदान से अंतिम चतुर्थमहाकल्प के दौरान मौसम संबंधी प्रक्रियाएं, उद्गम चरित्र और जलवायु अभिव्यक्तियाँ। विश्वजीत ठाकुर (बीएसआईपी) एसीएसआईआर, नई दिल्ली के साथ पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर है।



शिवांश सक्सेना (2022). अंतिम चतुर्थमहाकल्प के दौरान भारत के मध्य गंगा के मैदान एवं कोर मानसून क्षेत्र से सरोवर विज्ञान तथा अवसादी कार्बनिक पदार्थ का लक्षण वर्णन। विश्वजीत ठाकुर (बीएसआईपी) एसीएसआईआर, नई दिल्ली के साथ पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर है।



वर्तिका सिंह (2022). महानदी डेल्टा की होलोसीन पुराजलवायु तथा सापेक्षिक समुद्र तल में परिवर्तन: एक बहु-परोक्षी दृष्टिकोण। शिल्पा पांडे (बीएसआईपी) एवं कोमल वर्मा (बीएचयू, वाराणसी) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



विनय के तिवारी (2022). उत्तर प्रदेश के रामसर स्थल के बखिरा पक्षी अभयारण्य पर जलवायु एवं मानव प्रभाव का आकलन। शिल्पा पांडे (बीएसआईपी) एवं सुनीता वर्मा (वनस्पति विज्ञान विभाग, क्राइस्ट चर्च कॉलेज, कानपुर) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: जारी है।



अलका रानी (2022). उत्तर प्रदेश के वनों से प्राकृतिक शहद का मेलिसोपेलिनोलॉजिकल विश्लेषण। शिल्पा पांडे (बीएसआईपी) एवं सुनीता वर्मा (वनस्पति विज्ञान विभाग, क्राइस्ट चर्च कॉलेज, कानपुर) के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर है।





## प्रस्तुत व्याख्यान

### शिल्पा पांडे

- 12 सितंबर, 2022 को सरदार वल्लभभाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, मेरठ में “कृषि और जैव प्रौद्योगिकी में रोजगार की संभावनाएं” विषय पर व्याख्यान दिया।
- 28 सितंबर, 2022 को श्री राम स्वरूप मेमोरियल यूनिवर्सिटी, लखनऊ में “जैव प्रौद्योगिकी तथा सूक्ष्मजीवविज्ञान: जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए रामबाण” विषय पर व्याख्यान दिया।
- 29 दिसंबर, 2022 को पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन विभाग, उत्तर प्रदेश सरकार की तरफ से उत्तर प्रदेश में उन्नत स्थानीय जलवायु कार्रवाई के लिए जलवायु परिवर्तन अनुसंधान और नीति अंतर को पाटने पर कार्यशाला में “यूपी की आर्द्रभूमियाँ और नीतिगत अंतराल: जलवायु परिवर्तन शमन और सतत विकास के लिए एकीकृत समाधान” विषय पर व्याख्यान दिया।
- 29 जनवरी, 2023 को आईआईटी गांधीनगर, गुजरात में क्लाइमेट एक्शन नाउ (सीएएन) कार्यशाला में “जलवायु परिवर्तन युग में पुराविज्ञान अनुसंधान की प्रासंगिकता” विषय पर व्याख्यान दिया।
- यूजीसी-मानव संसाधन विकास केंद्र, गोवा विश्वविद्यालय द्वारा 9 मार्च, 2023 को “तटीय पर्यटन और पर्यावरण” पर लघु अवधि पाठ्यक्रम (ऑनलाइन) आयोजित किया गया तथा “मैंग्रोव एवं सतत तटीय पर्यटन” विषय पर व्याख्यान दिया।
- 2 फरवरी, 2023 को विश्व वेटलैंड दिवस पर महाराणा प्रताप इंटर कॉलेज, अस्ती, लखनऊ में “बदलती जलवायु में वेटलैंड्स का महत्व” विषय पर व्याख्यान दिया।

## प्रशंसा

### शिल्पा पांडे

- बीएससी (ऑनर्स) के चौथे सेमेस्टर की प्रैक्टिकल मौखिक परीक्षा 25 मई, 2022 को बाबासाहेब भीमराव अंबेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ में बाह्य परीक्षक।
- एम.एससी की मौखिक परीक्षा के लिए सरदार वल्लभभाई पटेल कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, मेरठ, 11-12 सितंबर, 2022 में बाह्य परीक्षक।
- बीएससी की प्रैक्टिकल मौखिक परीक्षा, 24 मार्च, 2023 को बाबासाहेब भीमराव अम्बेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ में बाह्य परीक्षक।

- यूजीसी-मानव संसाधन विकास केंद्र, गोवा विश्वविद्यालय द्वारा 08.03.2023 से 14.03.2023 (ऑनलाइन) तक “तटीय पर्यटन और पर्यावरण” विषय पर लघु अवधि पाठ्यक्रम पर रिसोर्स पर्सन।
- इयू, भोपाल द्वारा आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2023 में पैनल सदस्य।
- 27-31 जनवरी, 2023 के दौरान आईआईटी, गांधीनगर में आयोजित क्लाइमेट एक्शन नाउ वर्कशॉप में अतिथि वक्ता।
- एसईआरबी, नई दिल्ली द्वारा 7-13 दिसंबर, 2022 को एक्सिलरेट विज्ञान योजना के तहत “आपदा और जलवायु लचीले रास्ते: अनुकूलन, शमन और सतत विकास” पर हाई-एंड वर्कशॉप (कार्यशाला) की कार्यक्रम आयोजक।

## समितियों/परिषदों में प्रतिनिधित्व

### विश्वजीत ठाकुर

- आजीवन सदस्य, पेलियोबॉटनिकल (2013 से)
- आजीवन सदस्य, सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट्स (2013 से)
- आजीवन सदस्य, अर्थ साइंस इंडिया, लखनऊ (2010 से)
- कार्यकारी परिषद सदस्य, पेलियोन्टोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया (2014 से)

### शिल्पा पांडे

- आजीवन सदस्य, मैंग्रोव सोसायटी ऑफ इंडिया, गोवा।
- आजीवन सदस्य, सी-पीट समूह हेतु रनएशिया हब प्रतिनिधि (जुलाई 2022 से)
- आजीवन सदस्य, सोसायटी ऑफ एन्वायरमेंट सस्टेनेबिलिटी
- सदस्य, पुरावनस्पति विज्ञान का अंतर्राष्ट्रीय संगठन
- जैविक विज्ञान संकाय, विज्ञान और अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसएसआईआर) में एसोसिएट प्रोफेसर, अगस्त, 2022



## परियोजना 6: हिमालयी क्षेत्र के लिए प्लीस्टोसीन-होलोसीन वनस्पति तथा जलवायु पुनर्निर्माण: गतिविज्ञान और प्रेरक क्रियाविधि को समझना।

समन्वयक: डॉ. रतन कर (विज्ञानी एफ)

सह-समन्वयक: डॉ. साधन कुमार बसुमतारी (विज्ञानी ई)

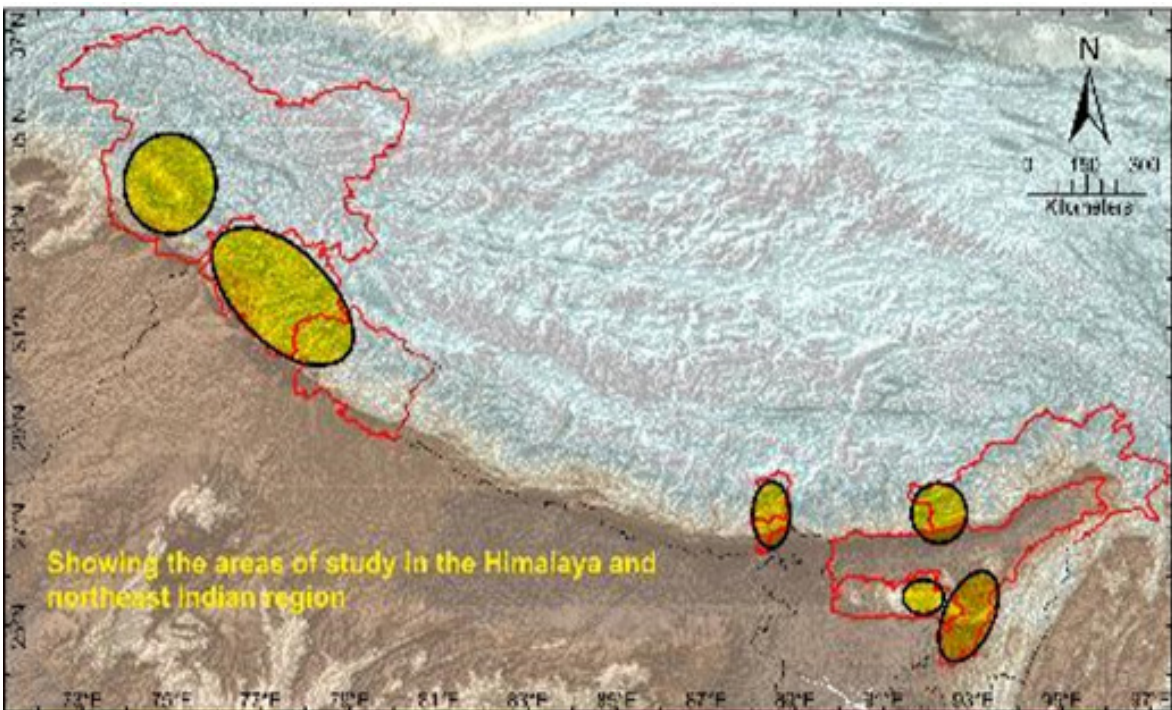
उद्देश्य:

- अंतिम प्लीस्टोसीन-होलोसीन के दौरान वानस्पतिक परिवर्तन, वृक्ष-रेखा गतिविज्ञान, हिमनदीय सुग्राहिताएं एवं यकायक जलवायवी घटनाओं का पुनर्निर्माण करना।

- आधुनिक प्रॉक्सी जलवायु अनुरूपों पर आधारित, होलोसीन वनस्पति तथा जलवायु हेतु परिचालन समझना।
- मानवजनिक गतिविधियों का सूत्रपात एवं प्रभाव का पता लगाना।
- बहु टैक्सा के वृक्ष-वलय आंकड़े का उपयोग करके स्थानिक-कालगत जलवायु पुनर्निर्माण की संरचना करना।

प्रस्तावना

वर्तमान जलवायु अभूतपूर्व दर (आईपीसीसी 2018) से परिवर्तित हो रही है



तथा पर्वतीय क्षेत्रों में समान अक्षांशीय पट्टी के तहत आने वाले अन्य क्षेत्रों की तुलना में इन परिवर्तनों के प्रति अधिक संवेदनशील हैं। होलोसीन युग (पिछले 11,700 वर्ष) को तीव्र जलवायवी घटनाओं (आरसीसी) द्वारा चिह्नित किया गया है, जहां तापमान तथा जलविज्ञान सम्बन्धी व्यवस्था, दोनों में महत्वपूर्ण परिवर्तनीयता देखने को मिली (अर्थात : 8.2 हजार वर्ष घटना, HCO, 4.2 हजार वर्ष घटना, MWP, LIA, इत्यादि)। हिमालय विशेष रूप से उच्च उन्नतांश वाले क्षेत्र, पूर्व की जलवायु परिवर्तनों का एक असाधारण भंडार है क्योंकि उनके निशान अपेक्षाकृत प्राचीन वातावरण में अच्छी तरह से संरक्षित हैं। बृहत् हिमालय श्रृंखला अपनी जलवायु, स्थलाकृतिक, भूविज्ञानी एवं तुंगीय विविधताओं के कारण अद्वितीय है। पश्चिमी हिमालय भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (आईएसएम) एवं पश्चिमी विक्षोभ (डब्ल्यूडी) से प्रभावित है, जबकि पूर्वी हिमालय एवं उत्तरपूर्वी क्षेत्र, केवल आईएसएम से अवक्षेपण प्राप्त करते हैं तथा तुलनात्मक रूप से अधिक आर्द्र भी होते हैं। जलवायु परिवर्तन की प्रवृत्ति तथा अत्यधिक संवेदनशील क्षेत्र पर इसके प्रभाव को समझने के लिए, उपकरणीय अवधि से परे दीर्घकालिक अभिलेख आवश्यक हैं। जैव-प्रॉक्सी अभिलेखों (पराग, वृक्ष-वलय एवं पादपाशम) का प्रयुक्त करते हुए दशकीय से सहस्राब्दी मापों पर हिमालय (एवं पूर्वोत्तर क्षेत्रों) में होलोसीन जलवायु की स्थिति को समझना ही, इस विशिष्ट क्षेत्र का अन्वेषण है।

पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील इस क्षेत्र में मानवजनित गतिविधियों की शुरुआत तथा प्रभाव का भी पता लगाया गया है। इसके अलावा, मध्य या उच्च अक्षांश क्षेत्रों के साथ टेली-कनेक्शन की भी जांच की गयी है। हालांकि, अब हिमालयी क्षेत्र से बड़ी संख्या में पुराजलवायु संबंधी अभिलेख उपलब्ध हैं, तथापि, अधिकांश मामलों में, अंतर्निहित प्रेरक क्रियाविधि अभी भी अन्वेषित की जानी है। प्रेरक क्रियाविधियों की समझ तथा पूर्व के पारिस्थितिक तंत्रों पर उनके प्रभाव की समझ संभवतः भविष्य की जलवायु परिवर्तनीयता एवं भारतीय उपमहाद्वीप पर इसके प्रभाव के बारे में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए पुराजलवायु मॉडल के अनुकरण के लिए हमारे ज्ञान को मजबूत करेगा।

## संबद्ध कार्मिक

**टीम के सदस्यगण:** संतोष के. शाह (विज्ञानी 'ई'), के.जी. मिश्रा (विज्ञानी 'ई'), रूबी घोष (विज्ञानी 'ई'), स्वाति त्रिपाठी (विज्ञानी 'डी'), एस. नवाज अली (विज्ञानी 'डी')

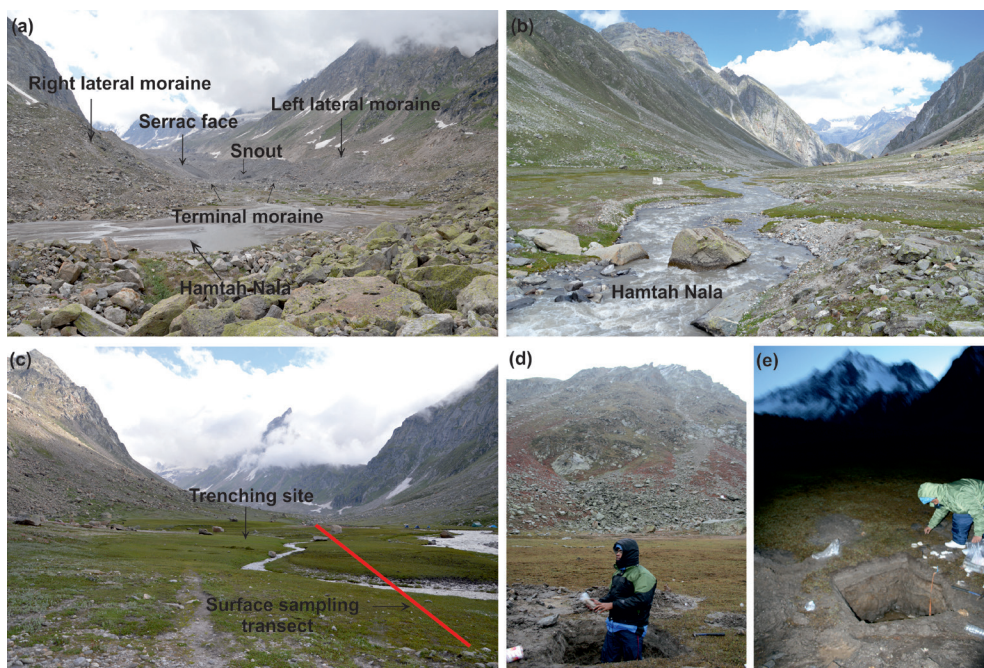
**सहयोगीगण:** परमिंदर सिंह रणहोला (विज्ञानी ई)

**तकनीकी सहयोगी सदस्यगण:** राजाराम वर्मा (तकनीकी सहायक 'बी')

**शोध छात्र:** अमित के. मिश्रा, लामजिनसंग थोम्टे, काजल सिंह, निधि तोमर, आर्या पांडे, दीक्षा, कोरोबी सैकिया, रवि शंकर मौर्य, साधना विश्वकर्मा, प्राचीता अरोड़ा, तनवीर डब्ल्यू रहमान, सिद्धांत वैश्य

## महत्वपूर्ण निष्कर्ष

लाहौल-स्पीति के हम्ताह हिमनद के बाहरी मैदान से प्राप्त उप-सतही अवसादों के परागाणविक विश्लेषण से पिछले 1580 वर्षों के दौरान क्षेत्र के वनस्पति एवं जलवायु परिवर्तन सामने आए हैं (चित्र 1)। इस क्षेत्र में 1580 एवं 1330 वर्ष बीपी (370–620 ई.) के मध्य शीत-शुष्क परिस्थितियों का अनुभव हुआ, जो डार्क युग शीत काल (डीएसीपी) से संबंधित हो सकता है। इसके बाद, 1330 एवं 950 वर्ष बीपी (620–1000 ई) के बीच, तुलनात्मक रूप से गर्म तथा नमी वाली स्थिति देखने को मिली, जो इस क्षेत्र में मध्यकालीन जलवायु विसंगति (एमसीए) को चिह्नित करता है। 950 वर्ष बीपी से लेकर वर्तमान (1000 ई के बाद) तक, इस क्षेत्र में ठंडी-शुष्क स्थितियों की वापसी देखी गई तथा लघु हिमयुग (एलआईए) का पूर्ण विस्तार अच्छी तरह से चिह्नित है। पिछले 160 वर्षों में, वर्तमान गर्म अवधि (सीडब्ल्यूपी) भी देखी जा सकती है। चुंबकीय संवेदनशीलता (Xlf) तथा अवसाद भू-रसायन (पार्कर का मौसम सूचकांक) में भी एक बहु-प्रतिपत्ती दृष्टिकोण रखने का प्रयास किया गया एवं परागाणविक आंकड़ों के साथ एक सामान्य संगतता दिखाई गई (चित्र 2)।



चित्र 1 - (ए). हम्ताह ग्लेशियर की विभिन्न भू-आकृतिक विशेषताएं, (बी). आउटवाश मैदान का डाउनस्ट्रीम दृश्य, (सी). आउटवाश मैदान का अपस्ट्रीम दृश्य, (डी-ई). आउटवाश मैदान में उपसतह नमूनों हेतु ट्रेंच।



आधुनिक प्रॉक्सी-जलवायु अनुरूपों पर आधारित होलोसीन वनस्पति और जलवायु के संचालन को समझने के लिए पश्चिमी एवं पूर्वी हिमालय के आधुनिक परागाणविक अभिलेखों के बीच एक तुलनात्मक विश्लेषण किया गया है (चित्र 3)। होलोसीन काल के दौरान हिमालय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन (एमएटी और एमएपी) को समझने के लिए पुरा-पराग अभिलेखों पर परिवर्तन (ट्रांसफर) क्रिया को लागू किया जाएगा।

कुमाऊं-गढ़वाल हिमालय को सम्मिलित करने वाले वृक्ष-वलय आधारित ऑक्सीजन समस्थानिक अभिलेखों ने भारत में प्रचलित सूखे एवं जलीय स्थितियों के स्थानिक-अस्थायी वितरण तथा विभिन्न ज्ञात व्यवस्था सम्बन्धी प्रतिक्रिया को समझा है। एल नीनो दक्षिणी दोलन (ईएनएसओ) एवं क्षेत्रीय एसएसटी पद्धतियों जैसे तंत्र वायुमंडलीय परिसंचरण पर अपने प्रभाव के माध्यम से क्षेत्र पर अपना बाहरी प्रभाव डालते हैं, जिससे जलवायु परिदृश्य में परिवर्तनशीलता देखने को मिली। 508 वर्षों के अंतराल में (1508-2015 ईस्वी) बहु-शताब्दी ग्रीष्मकालीन सूखे की पुनर्संरचना ने भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की तीव्रता में बदलाव पर रोशनी डाली है। अध्ययन से यह भी पता चलता है कि पिछले अकाल (16वीं सदी के अंत से 17वीं सदी की शुरुआत) की तीव्रता का एक स्वरूप है तथा हाल ही में देखने को मिली शुष्कण प्रवृत्ति (20वीं सदी के अंत से 21वीं सदी की शुरुआत तक) संभवतः भविष्य में और अधिक गंभीर सूखे का कारण बन सकती है जैसा कि अतीत में देखने को मिला है (चित्र 4)।

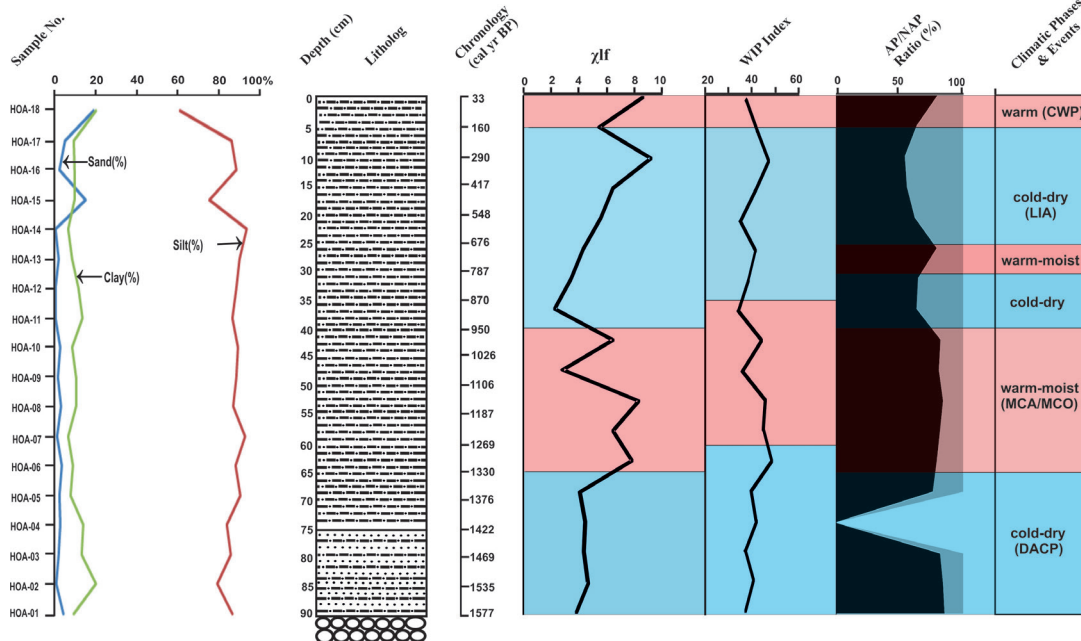
लाहौल-स्पीति, हिमाचल प्रदेश से हिमालयी देवदार एवं हिमालयी नीले पाइन के प्रतिवर्ष बखूबी समाधित वृक्ष-वलय आंकड़ों का उपयोग करते हुए, जुलाई के 11 महीने के मानकीकृत वर्षा सूचकांक (एसपीआई 11-जुलाई) का पुनर्निर्माण किया गया जो 1437 ईस्वी तक फैला हुआ था (चित्र 5)। पुनर्निर्माण के दौरान 19वीं सदी तक लंबे अकाल का दौर साथ ही बीच-बीच में वर्षा की घटनाएं भी देखने को मिली। पिछली शताब्दियों की तुलना में 20वीं

सदी तुलनात्मक रूप से नमी भरी है। पुनर्निर्माण के समय 1626 सबसे शुष्क वार्षिक वर्ष रहा, उसके बाद 1554, 1705, 1971, 2008 तथा 1785 शामिल हैं। पुनर्निर्माण के दौरान शुष्क एवं जलीय चरण की तुलना पश्चिमी हवाओं से प्रभावित पश्चिमी हिमालय क्षेत्र सम्बन्धी जलवायवी अभिलेखों के साथ संभव है। अर्ध-शुष्क लाहुल-स्पीति क्षेत्र से विकसित दीर्घकालिक सूखा पुनर्निर्माण, क्षेत्र में फसल उत्पादकता पर इसके प्रभावों की पहचान करने के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।

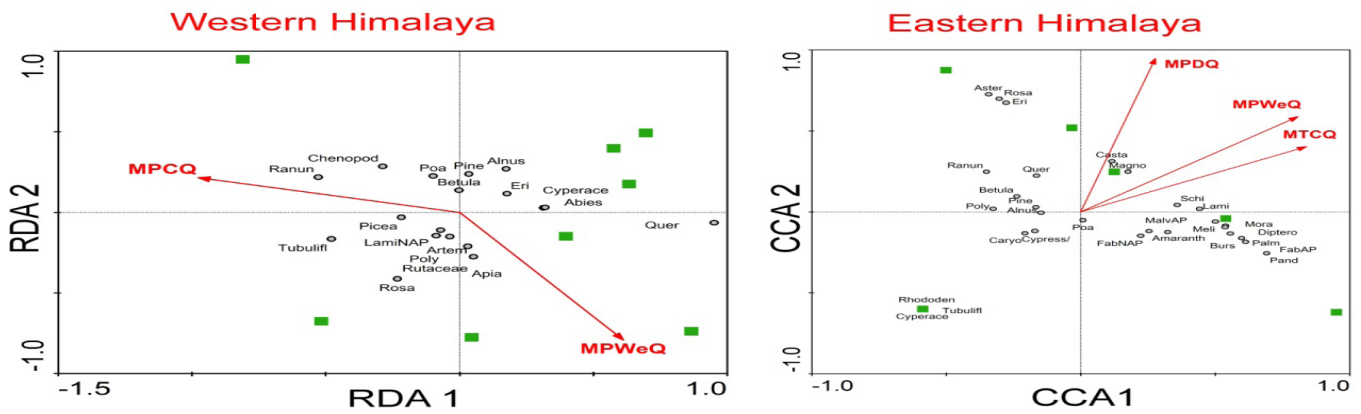
उत्तराखंड क्षेत्र में 500 से 4300 मीटर समुद्री तल (एमएसएल) के ऊंचाई वाले क्षेत्रों में सतह अवसादों के स्थिर कार्बन आइसोटोप ( $\delta^{13}C$ ) विश्लेषण ने 3000 एमएसएल से ऊपर सूखा सहिष्णु C4 प्रकार की वनस्पति का प्रभुत्व दिखाया। तापमान में वृद्धि और मिट्टी की पतली परत की स्थिति, ऊपरी समशीतोष्ण तथा उप-अल्पाइन क्षेत्रों में C4 वनस्पति के प्रभुत्व का कारण हो सकती है।

उत्तरकाशी, उत्तराखंड से सिड्स देवदार (सेडर या देवदार) के 132 वर्ष (1890-2021 सीई) वृक्ष-वलय चौड़ाई कालक्रम (टीआरडब्ल्यूसी) ने बसंत/ग्रीष्म ऋतु (मार्च-जून) हेतु वर्षा और पीडीएसआई (पालमर सूखा गंभीरता सूचकांक) के साथ महत्वपूर्ण सकारात्मक सहसंबंध दिखाया। देवदार के शुरुआती वृद्धि मौसम के दौरान बसंत महीने के मिट्टी-नमी अवशेषों का एक महत्वपूर्ण कारक बनी हुई है। मार्च-जून के दौरान अच्छी (खराब) मिट्टी-नमी की स्थिति हिमालय के समशीतोष्ण क्षेत्रों में देवदार की वृद्धि के लिए अनुकूल (प्रतिकूल) हो सकती है।

दक्षिण कश्मीर क्षेत्र के अप्रैल-जून (एएमजे) के 373 वर्ष (1643-2016 सीई) के लिए स्व-अंशांकित पालमर सूखा गंभीरता सूचकांक (एससीपीडीएसआई) पुनर्निर्माण 1650-1816 ईस्वी को आर्द्र जलवायु के रूप में प्रकट करता है, जो इस क्षेत्र पर लघु हिमयुग (एलआईए) के प्रभाव का



चित्र 2 - हस्ताह ग्लेशियर, लाहौल-स्पीति, हिमाचल प्रदेश से विभिन्न प्रॉक्सी और जलवायु चरणों के परिणाम दिखाने वाला सारांश आरेख। (Xlf: चुंबकीय संवेदनशीलता, WIP: पार्कर का मौसम सूचकांक, AP/NAP: वृक्षीय पराग/गैर-वृक्षीय पराग अनुपात, DACP: अंधकार युग शीत काल, MCA/MCO: मध्यकालीन जलवायु विसंगति/मध्यकालीन जलवायु इष्टतम, LIA: लिटिल हिमयुग, CWP: वर्तमान गर्म अवधि।

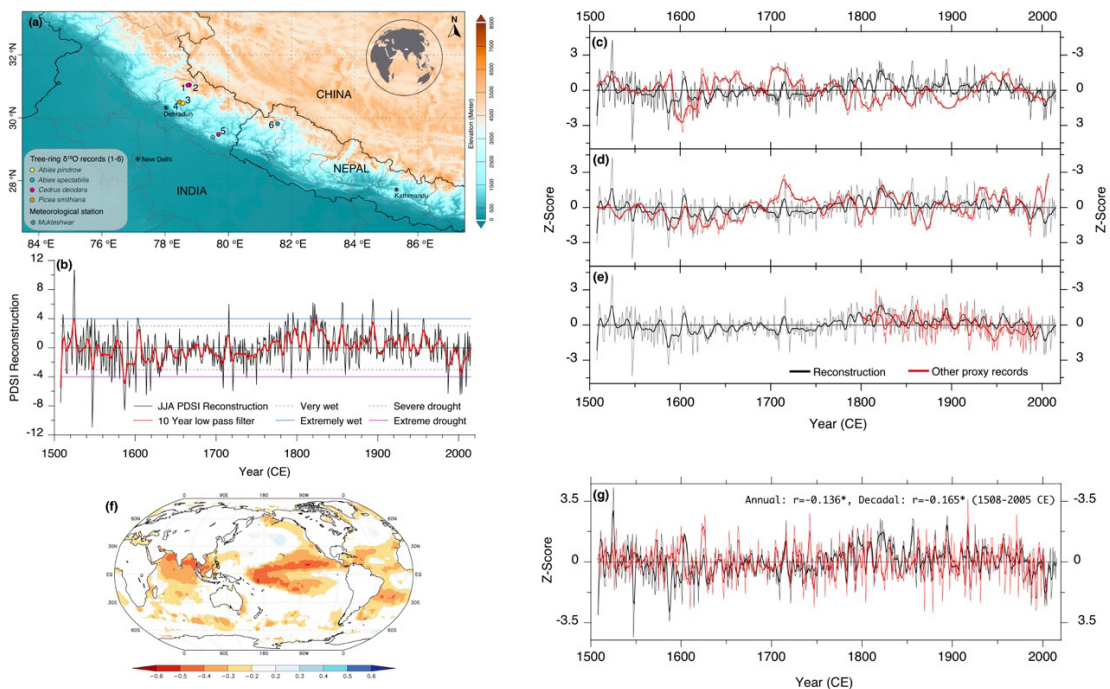


चित्र 3 - पश्चिमी और पूर्वी हिमालय नमूनों हेतु प्रत्यक्ष ढाल विश्लेषण प्लॉट ।

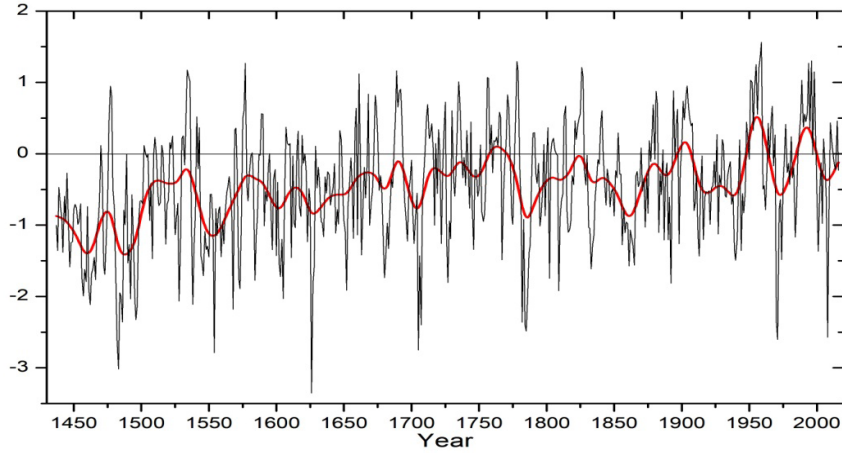
संकेत देता है। एलआईए के बाद (1817-2016 ई) में प्रमुख शुष्क प्रकरण देखने को मिले। उत्तरी अटलांटिक दोलन (एनएओ) ने एलआईए के दौरान कश्मीर में शीत/बसंत वर्षा को प्रमुखता से नियंत्रित किया। 1980-2016 सीई के दौरान, प्रशांत दशकीय दोलन (पीडीओ) का ग्रीष्मकालीन मानसून तथा दूरसंयोजित शीतकालीन-पश्चिमी हवाओं को नियंत्रित करने में प्रमुख योगदान है। हिंद-प्रशांत और अरब जल की समुद्री सतह का गर्म होना तथा तापमान में महत्वपूर्ण वृद्धि इसका प्रमुख कारण है।

45 सतही मृदा नमूनों को परागाणविक विश्लेषण हेतु मेघालय में गारो हिल्स की विभिन्न वनस्पति प्रकारों (सदाबहार, मिश्रित पर्णपाती एवं साल वन) से

एकत्र किए गए (चित्र 6)। सदाहरित वन पराग समुच्चयों में मेसुआ-स्कीमा-कास्टानोनप्सिस-एलेओकार्पस समुच्चयों द्वारा लक्षित हैं। पराग समुच्चयों में फर्न तथा फंगल बीजाणुओं के साथ सदाबहार टैक्सा इस क्षेत्र में गर्म और आर्द्र जलवायु स्थिति का संकेत देते हैं। मिश्रित पर्णपाती वन डिलेनिया-सलमालिया-एल्बिज़िया-टर्मिनेलिया समुच्चयों से चिह्नित है तथा पराग समुच्चयों में इनकी सीमा 40-45% के भीतर दर्ज की गयी है। पराग समुच्चयों में दुआबंगा, सिज़िजियम एवं लेजरस्ट्रोमिया की नियमित उपस्थिति क्षेत्र में उच्च वर्षा गतिविधि के जवाब में बारहमासी जल प्रणाली का संकेत देती है। शोरिया रोबस्टा वन के पराग समुच्चयों में इनकी उपस्थिति 15-20% तक देखने को मिली है हालांकि, अन्य सहयोगी अर्थात् डिलेनिया, सिज़िजियम, एरेकेसी



चित्र 4 - (ए) वृक्ष-वलय स्थिर ऑक्सीजन आइसोटोप ( $\delta^{18}\text{O}$ ) के स्थानों को दर्शाने वाला मानचित्र, मौसम विज्ञान स्टेशन के रिकॉर्ड और स्थान, (बी) 1508 से 2015 सीई तक जेजेए-पीडीएसआई पुनर्निर्माण, (सी-ई) जेजेए-पीडीएसआई पुनर्निर्माण की अस्थायी तुलना (सी) सहिया गुफा, पश्चिमी हिमालय से स्पेलोथेम आधारित  $\delta^{18}\text{O}$  रिकॉर्ड, (डी) झूमर-दंडक गुफा, भारत के मुख्य मानसून क्षेत्र से स्पेलोथेम आधारित  $\delta^{18}\text{O}$  रिकॉर्ड और (ई) दासुओपु के बर्फ कोर आधारित  $\delta^{18}\text{O}$  रिकॉर्ड, (एफ) स्थानिक क्षेत्र सहसंबंध HadISST1 के वैश्विक समुद्री सतह तापमान रिकॉर्ड के साथ पुनर्निर्मित JJA-PDSI के बीच और (ग) ENSO सूचकांक पुनर्निर्माण के साथ JJA-PDSI पुनर्निर्माण की अस्थायी तुलना।



चित्र 5 - लाहौल-स्पीति, हिमाचल प्रदेश से मानकीकृत वर्षा सूचकांक (एसपीआई11-जुलाई) पुनर्निर्माण। पुनर्निर्माण के ऊपर लगाई गई मोटी चिकनी रेखा लंबे समय के पैमाने पर भिन्नता दिखाने के लिए 50 साल का कम पास फ़िल्टर है।

और *टर्मिनेलिया* भी पराग समुच्चयों में लगातार प्रतिनिधित्व करते हैं। पराग समुच्चयों में एरेकेसी, *इम्पेशंस* तथा पिपेरेसी पराग की नियमित उपस्थिति देखी गई है और यह, इस क्षेत्र में उच्च मानसूनी गतिविधि का संकेत देती है। गारो हिल्स की सिजू, एरानिंग और पिपुलबारी गुफाओं से बैट गुआनो के नमूनों पर एक तुलनात्मक अध्ययन किया जा चुका है। अध्ययन से पता चलता है कि, बैट गुआनो के नमूने क्षेत्रीय वनस्पति को प्रतिबिंबित करते हैं और इसका उपयोग मेघालय की गारो हिल्स में पुरावनस्पति तथा पुराजलवायु पुनर्निर्माण के लिए सही तरीके से किया जा सकता है।

बराक घाटी में हाल के पराग समुच्चय तथा वनस्पति व्यवस्था के बीच संबंध को समझने के लिए, दक्षिण असम में करीमगंज जिले के जंगलों, फसल भूमि, आर्द्रभूमि एवं नदी स्थलों से 30 सतही मिट्टी और अवसाद के वर्तमान पराग डेटासेट का विश्लेषण किया गया है (चित्र 7)। यूफोरबिएसी, कॉन्वोल्वुलेसी, एकेंथेसी, मोरेसी, *बैरिंगटोनिया* एवं *सिज़िजियम* की उपस्थिति से क्षेत्र में और उसके आस-पास उच्च मानसूनी गतिविधि का अनुमान लगाया गया। स्थानीय गैर-वृक्षीय वनस्पति तथा उनके पराग के बीच एक मजबूत संबंध देखा गया।

आवर्ती पराग संचय अत्यधिक महत्वपूर्ण था तथा उनकी मूल उत्पत्ति एवं एंटोमोफिलस प्रकृति को दर्शाता है। ब्रैसिकेसी, *कोरियनड्रम* तथा सोलेनेसी जैसे अन्य संवर्ध पराग वर्गों के साथ अनाज के पराग (औसत 18.67%) की लगातार घटना घाटी क्षेत्रों के आसपास गहन कृषि गतिविधि को दर्शाती है। सर्दियों की शुष्कता का एक स्पष्ट संकेत जंगलों की सीमा और खुली भूमि के पराग समुच्चय में स्पष्ट रूप से दिखता है, विशेष रूप से *ज़िज़िफस*, *मेलास्टोमा*, *ज़ेन्थियम* तथा एस्टेरोइडिया के माध्यम से देखने को मिला है। पीसीए स्कोर प्लॉट के अनुसार, तीन पराग क्लस्टर पृथक्करण, (1) फसल-भूमि और खुली भूमि, (2) वन केंद्र और वन मार्जिन तथा (3) आर्द्रभूमि और नदी मार्जिन देखे गए, जो वर्तमान वनस्पति व्यवस्था के साथ काफी मेल खाते हैं। पराग-डेटासेट की प्रस्तुति को बॉक्स-प्लॉट विश्लेषण का उपयोग करके मानकीकृत किया गया, जो पांच-संख्या सारांश पर आधारित था (चित्र 8)।

भारत के लाहौल हिमालय की कडुनाला घाटी स्थित हिमनद व हिमनदी झील पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का पहला व्यवस्थित एवं व्यापक मूल्यांकन किया गया है। क्षेत्रीय और वैश्विक रुझानों के अनुरूप, उपग्रह डेटा तथा भविष्य के मॉडल अनुमान उच्च-पर्वत हिमनद आवरण और हिमनदीय झील विस्तार

के लिए महत्वपूर्ण प्रभाव के साथ एक गर्म तथा आर्द्र जलवायु को दर्शाता है। सभी चार भविष्य के मॉडल सिमुलेशन वर्षा एवं तापमान में परिवर्तन के साथ-साथ हिमनद क्षेत्र में परिवर्तन तथा हिमनदीय झील के विस्तार पर उनके प्रभावों का अनुमान लगाते हैं। इसके अलावा, कुल मिलाकर वर्षा में वृद्धि के बावजूद, तापमान में वृद्धि तथा सर्दियों के बर्फ के आवरण में कमी, हिमनद के नुकसान/पिघलने में तेजी लाएगा साथ ही भविष्य में हिमनदीय झील क्षेत्र के विस्तार में उल्लेखनीय वृद्धि करेगा। अगले दशक तक हिमनद झील के संभावित विस्तार के कारण, यह झील हिमनदीय झील विस्फोट बाढ़ (ग्लोफ/GLOF) के प्रति संवेदनशील है। ऐसी ग्लोफ घटनाएं जन-जीवन के साथ-साथ बस्तियों, सार्वजनिक बुनियादी ढांचे, जलविद्युत सुविधाओं आदि को विनाश और क्षति पहुंचाती हैं। उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में अनुकूलन एवं शमन उपायों को लागू करने के लिए, ऐसी हिमनद झीलों की नियमित निगरानी, संभावित ग्लोफ का पूर्वानुमान तथा मॉडलिंग आवश्यक है (चित्र 9, 10)।

### परियोजना निष्कर्ष

#### एससीआई (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका) पत्रिकाओं में प्रकाशन

1. मिश्रा ए के, मोहंती आर बी, घोष आर, मिश्रा के, शुक्ला यू के एवं कर आर 2022. पश्चिमी-उच्च हिमालय, भारत में ऊंचाई वाले पारगमन के साथ आधुनिक पराग-वनस्पति संबंध: पुराजलवायु एवं मानवजनित निहितार्थ। *द होलोसीन*, doi.org/10.1177/09596836221096006 (आईएफ: 3.092)।
2. शाह एस के, बर्केलहैमर एम, ली क्यू, मेहरोत्रा एन, थॉम्टे एल, शैल आर, पांडे यू, गेयर एन पी, कठायत जी एवं सिन्हा ए 2023. कुमाऊं-गढ़वाल हिमालय के लिए क्षेत्रीय वृक्ष-वलय ऑक्सीजन आइसोटोप ने ग्रीष्मकालीन मानसून सूखा परिवर्तनशीलता का अनुमान लगाया। *क्वाटरनरी साइंस रिव्यूज़* 301: 107927. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107927> (आईएफ: 4.456)।



चित्र 6 - मेघालय की गारो हिल्स में शोरिया रोबस्टा (साल) जंगल का एक दृश्य।

3. थॉम्टे एल, शाह एस के, मेहरोला एन, सैकिया ए एवं भगवती ए के 2023. पाइनस केसिया के वृक्ष-वलय का उपयोग करके उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में वृक्षवलयकालक्रम। डेंड्रोक्रोनोलॉजिआ 78: 126070. <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2023.126070> (आईएफ: 3.071).
4. गैरे एन पी, शाह एस के, शर्मा बी, मेहरोला एन, थापा यू के, जैन जेड एक्स, आर्यल पी सी एवं भुजू डी आर 2023. पूर्वी नेपाल हिमालय के लिए लेरिक्स ग्रिफिथियाना के वृक्ष-वलय के आधार पर पिछली तीन शताब्दियों में स्थानिक न्यूनतम तापमान पुनर्संरचना। थेओरिटिकल एंड एप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी। <https://doi.org/10.1007/s00704-023-04432-1> (आईएफ: 3.410).
5. थॉम्टे एल, भगवती ए के एवं शाह एस के 2022. पाइनस केसिया के वृक्ष-वलय का उपयोग करके पश्चिम कार्बी आंगलोग क्षेत्र, असम, पूर्वोत्तर भारत में मिट्टी की नमी आधारित शीतकालीन-वसंत सूखा संबंधी परिवर्तनशीलता। एनवायरनमेंटल चैलेंजेज़ 7:100512. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100512> (आईएफ: 2.57).
6. त्रिपाठी एस, गर्ग ए, शुक्ला ए एन, फारूकी ए, पांडे ए, त्रिपाठी टी एवं सिंह वी के 2022. एलएम, सीएलएसएम तथा एफईएसईएम का उपयोग करके मध्य भारत स्थित गंगा के मैदानों से राउवोल्फिया एल (एपोसिनेसी) की दो लुप्तप्राय प्रजातियों की पराग सूक्ष्म-रूपमिति। पेलिनोलॉजी (टेलर और फ्रांसिस) 46(4): 2072966. <https://doi.org/10.1080/01916122.2022.2072966> (आईएफ: 1.949).
7. घोष आर, सैकिया के, बिस्वास ओ, अग्रवाल एस, मूर्तिकार्ड पी, आरिफ एम, फर्तियाल बी, शर्मा ए, सिंह एन, परुया डीके, महाराणा पी, शेखर एम एवं बेरा एस 2023. बंगाल क्षेत्र में भारतीय ग्रीष्म मानसून का पिछला 10 सहस्राब्दी इतिहास - लैक्स्ट्रिन संग्रह से एक बहु-प्रॉक्सी पुनर्निर्माण। पेलिओजिओग्राफी, पेलिओक्लाइमटोलॉजी, पेलिओइकोलॉजी 609: 111308 (आईएफ: 3.565).
8. पोखरिया ए के, बसुमतारी एस के, ठाकुर बी, त्रिपाठी एस, मैकडॉनाल्ड्स एच जी, त्रिपाठी डी, तिवारी पी, वैन एस्परन ई, स्पेट एम, चौहान जी, ठक्कर एम जी, श्रीवास्तव ए एवं अग्रवाल एस 2022. पश्चिमी भारत के लिटिल रण स्थित भारतीय जंगली गधे (इक्स हेमियोनस खुर) से प्राप्त मल पर बहुप्रॉक्सी विश्लेषण। रिव्यू ऑफ पैलीओबॉटनी एंड पेलिनोलॉजी 304:104700। <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2022.104700> (आईएफ: 2.493).
9. अली एस एन, पांडे पी, सिंह पी, मिश्रा एस, शेखर एम, मिश्रा के जी एवं मूर्तिकार्ड पी 2023. उच्च हिमालय से जलवायु परिवर्तन के भयभीत करने वाले साक्ष्य: लाहौल, हिमाचल प्रदेश, भारत से एक केस अध्ययन। जर्नल ऑफ इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग: 1-14 (आईएफ: 1.894).
10. अली एस एन एवं पांडे पी 2023. महत्वपूर्ण, लेकिन व्यवस्थित रूप से जांच नहीं की गई: रॉक हिमनद हिमालय के छिपे हुए जल भंडार: एक मत। जर्नल ऑफ एटमॉस्फेरिक साइंस रिसर्च 6(2): 33-41। (आईएफ: 5.965).
11. रॉय आई, तोमर एन, रणहोला पी एस एवं सनवाल जे 2022. हिमालय क्षेत्र में पिछली सहस्राब्दी के दौरान भारतीय मानसून के लिए प्रॉक्सी प्रतिक्रिया विविधता। फ्रंटियर्स इकोलॉजी एंड एवोल्यूशन 10:778825. doi: 10.3389/fevo.2022.778825 (आईएफ: 4.496).
12. चिंधला बी डी, ग्रिसिंगर जे, रणहोला पी एस, तोमर एन, सिंह सी पी एवं ब्राउनिंग ए 2022. पश्चिमी हिमालय के उप-अल्पाइन देवदार के वृक्ष-वलय ऑक्सीजन आइसोटोप विविधताएं, बसंत ऋतु के तापमान संकेतों को पकड़ती हैं। फॉरेस्ट्स 13: 437. doi: org/10.3390/f13030437। (आईएफ: 3.282).
13. सिंह वी, मिश्रा के जी, यादव आर आर, यादव ए के, विश्वकर्मा एस एवं मौर्य आर एस 2022. भारत के पश्चिमी हिमालय में ठंडे-शुष्क क्षेत्र के लिए उच्च ऊंचाई वाले वृक्ष-वलय से 263 वर्ष के ग्रीष्मकालीन तापमान के रिकॉर्ड मिलते हैं। डेंड्रोक्रोनोलॉजिआ 73. <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2022.104700>



चित्र 7 - करीमगंज जिले, असम से क्षेत्रीय अभियान की तस्वीरें, 1. पथरिया हिल रिजर्व वन के अंदर उष्णकटिबंधीय नम पर्णपाती वन; 2. पथरिया हिल रिजर्व वन के अंदर उगने वाला वृक्ष-फर्न, *साइथिया गीगेनतीया*; 3. सोन आर्द्रभूमि (सूखा क्षेत्र); 4. एक झाड़ी, *मेलास्टोमा मालाबाश्रिकम* जो जंगल के किनारे पर प्रचुर मात्रा में उग रही है; 5. कुशियारा नदी के किनारे, करीमगंज जिला, भारत-बांग्लादेश सीमा से सतही मिट्टी का संग्रह; 6. कुशियारा नदी भारत-बांग्लादेश सीमा से होकर बहती है।

[doi.org/10.1016/j.dendro.2022.125956](https://doi.org/10.1016/j.dendro.2022.125956) (आईएफ: 3.071).

टिप्पणियाँ। सेसिलिफ्लोरा (मिशेली) पी.एच. - रेवेन: एलएम एवं एफईएसईएम अध्ययन। *ट्रॉपिकल प्लांट रिसर्च* 8(3): 203-209। <https://doi.org/10.22271/tpr.2021.v8.i3.025>।

14. सिंह वी, मिश्रा के जी, यादव ए के एवं यादव आर आर 2022. ठंडे शुष्क लाहौल-स्पीति में उप-अल्पाइन हिमालयी बर्च (भोज वृक्ष): शीत/शुरुआती बसंत न्यूनतम तापमान की प्रतिपत्नी। *करेंट साइंस* 123: 22-25 (आईएफ: 1.169).

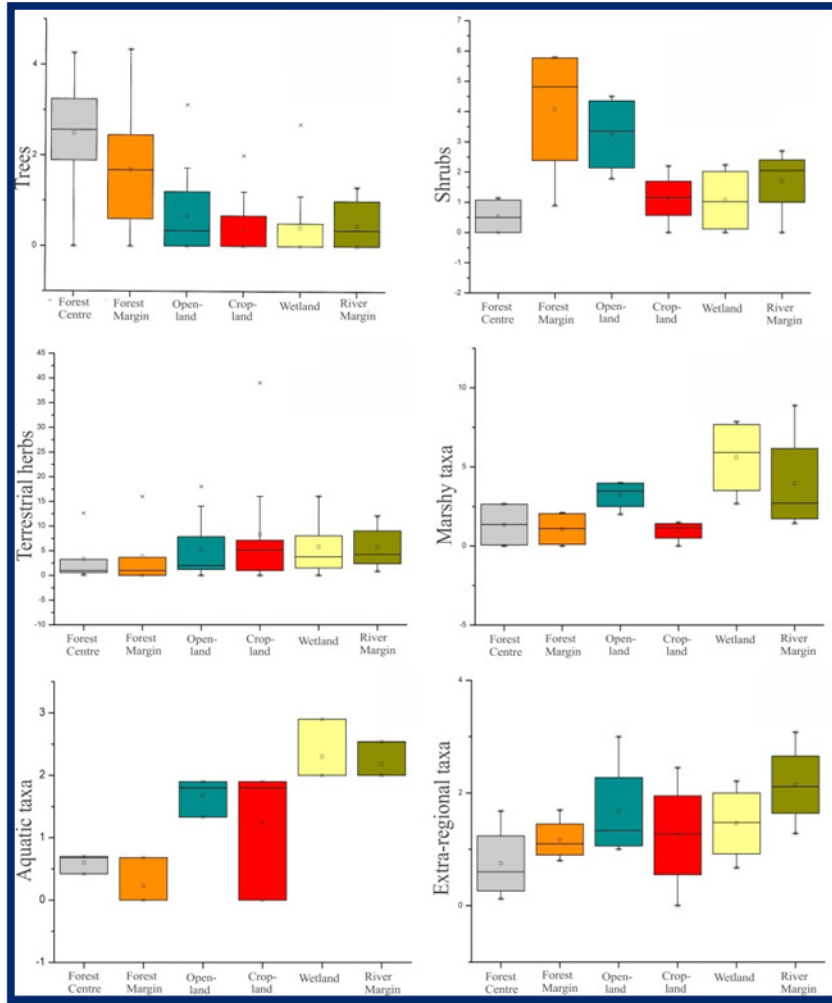
#### पुस्तक अध्याय/संस्मरण/बुलेटिन

- डेविड बी, सिंह ए, शेखर एम, तोमर एन, फुलारा एम, यादव ए, पांडे पी, रणहोला पीएस, भट्टाचार्य ए, जोशी एवं सिंह सी पी 2023. हिमालयी देवदार की आयु-परिधि स्टैंड संरचना तथा विकास-पश्चिमी हिमालय के वृक्ष-सीमा पारगमन के अंतर्गत एनडीवीआई संबंध: एक पारिस्थितिकी परिप्रेक्ष्य। इन: सिंह एस पी, रेशी जफर और जोशी राजेश (संपादक) - *इकोलॉजी ऑफ हिमालयन टिम्बरलाइन इकोटोन, स्प्रिंगर नेचर* 455-482.

#### गैर-संदर्भित (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका) प्रकाशन

- गर्ग ए, त्रिपाठी एस, फारूकी ए एवं शुक्ला ए 2022. *लुडविजिया ओक्टोवाल्सिस* उप प्रजाति की वर्गीकरण स्थिति पर परागाणविक





चित्र 8 - वर्तमान पराग वर्षा के आधार पर करीमगंज जिले, बराक घाटी में वृक्षीय, गैर-वृक्षीय और अतिरिक्त-क्षेत्रीय टैक्सा के वितरण को दर्शाने वाले बॉक्स प्लॉट।

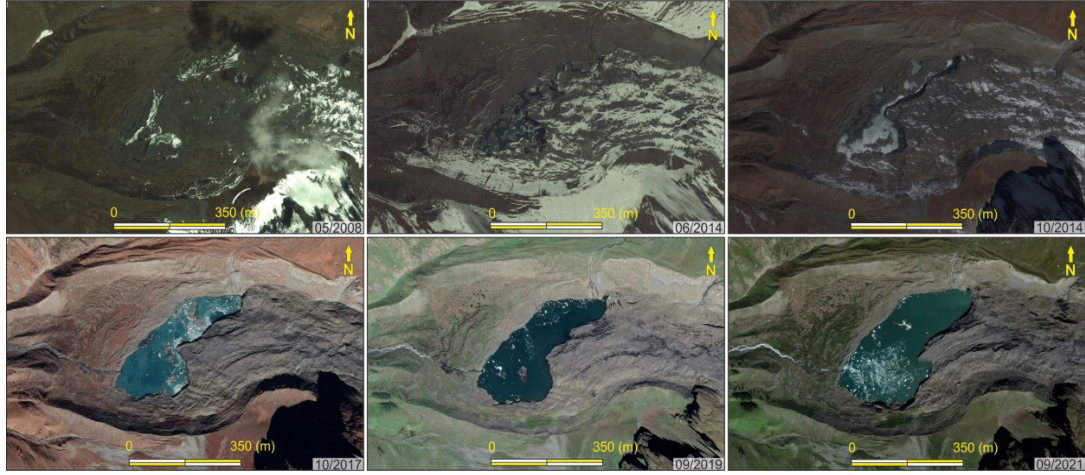
- पांडे ए, त्रिपाठी एस एवं बसुमतारी एस के 2023. माजुली द्वीप, असम (इंडो-बर्मा क्षेत्र) के अंतिम होलोसीन अवसाद से गैर-परागीय पैलिनोमोर्फ्स का मिलना: पुरापर्यावरण अध्ययन के लिए निहितार्थ। इन: फर्तियाल बी, मोहन आर, चक्रवर्ती एस, दत्ता वी एवं गुप्ता ए के (संपादक) - जलवायु परिवर्तन एवं पर्यावरण प्रभाव: भूत, वर्तमान एवं भविष्य परिप्रेक्ष्य। *सोसायटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट सीरीज़। स्प्रिंगर, चाम। डीओआई: 10.1007/978-3-031-13119-6\_5.*
- गेयर एन पी, फैन जेड एक्स, छेत्री पी के, शाह एस के, भुजु डी आर, वांग जे, शर्मा बी, पेड्ली एस एवं ढकल वाई आर 2023. कारकों की जटिलता के जवाब में नेपाल हिमालय में वृक्ष सीमा गतिशीलता। इन: सिंह एस पी, रेशी जेड ए, जोशी आर (संपादक) - *इकोलॉजी ऑफ हिमालयन ट्रीलाइन इकोटोन, स्प्रिंगर, सिंगापुर। https://doi.org/10.1007/978-981-19-4476-5\_22.*
- दीक्षा, मेहरोत्रा एन, थॉम्टे एल एवं शाह एस के 2023. छत्तीसगढ़, मध्य भारत में मौसमी तथा वार्षिक वर्षा के रुझान-पर्यावरणीय मूल्यांकन के लिए जल-जलवायु परिदृश्य को समझने की दिशा में

एक अध्ययन। इन: जैन आर (संपादक) - *ग्लोबल एनवायर्नमेंटल चैलेंजेज मैनेजमेंट एंड सस्टेनेबल डेवलपमेंट। प्रत्युष प्रकाशक, नई दिल्ली: 48-66.*

- मिश्रा एस, शर्मा ए, मौर्य आर एस एवं मिश्रा के जी 2022. स्थानिक-टैमपोरल पादप -मानव-जलवायु अंतःक्रिया को समझने के लिए आर्द्रभूमि एक संभावित क्षेत्र है: पश्चिमी तथा पूर्वी हिमालय से परागाणविक परिप्रेक्ष्य पर एक समीक्षा। इन: पांडे मनीष, पांडे पी सी, रे वाई, अरोड़ा ए, जवाक एस डी एवं शुक्ला यू के (संपादक) - *एडवांसेज इन रिमोट सेंसिंग टेक्नोलॉजी एंड द थ्री पोल्स (विली प्रकाशक): 340-350.*

#### सामान्य लेख/रिपोर्ट/डेटाबेस प्रकाशित

- त्रिपाठी एस, पांडे ए, सक्सेना ए, दास एन, भंडारी ए, रॉय आई, जोशी पी, सिंह एस पी, सिंह जी, तोमर एन, अग्रिहोत्री पी एवं मिश्रा डी पी 2022. माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी तथा स्ट्रैटिग्राफी पर 28वीं भारतीय संगोष्ठी। *जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज 71: 117-120.*

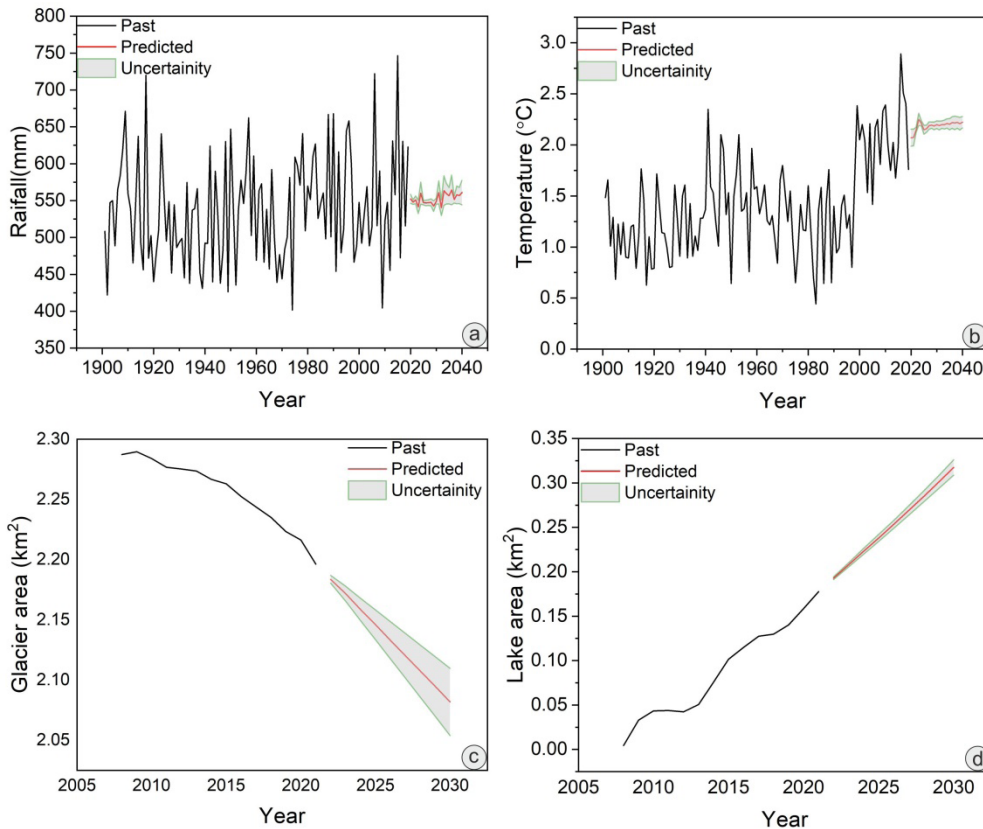


चित्र. 9 - उपग्रह डेटा 2008 से झील के विस्तार को दर्शाता है

डीओआई: 10.54991/जॉप.2022.999.

क्वाटरनरी रिसर्चर्स.

2. त्रिपाठी एस 2022. बेट गुआनो सबस्ट्रेट्स: मेघालय में आधुनिक पराग एनालॉग विकसित करने के लिए एक उपकरण। *क्वाटरनरी क्रॉनिकल न्यूज़लैटर* 4(1): 8, एसोसिएशन ऑफ़ क्वाटरनरी रिसर्चर्स.
3. पांडे ए एवं त्रिपाठी एस. 2022. गैर-पराग परागाणुसंरूपों (एनपीपी): पुरापारिस्थितिकी व्याख्या के लिए एक उपकरण। *क्वाटरनरी क्रॉनिकल न्यूज़लैटर* 4(2): 4, एसोसिएशन ऑफ़ क्वाटरनरी रिसर्चर्स.
4. त्रिपाठी स्वाति एवं पाण्डेय आर्या 2022. माजुली द्वीप (दुनिया का सबसे बड़ा नदी द्वीप): पुरा-जलवायु और पुरा-बाढ़ पुनर्निर्माण के लिए संभावित संग्रह। *पुराविज्ञान स्मारिका* अंक 1: 36-37.
5. मौर्य रविशंकर, मिश्र के जी एवं विश्वकर्मा एस 2022. वृक्ष-वलय: पृथ्वी की बदलती जलवायु का विश्लेषण। *पुराविज्ञान स्मारिका*, अंक 1.



चित्र 10 - मॉडलिंग विधियों का उपयोग करके वर्ष 2022 से 2040 तक ग्लेशियर झील क्षेत्र और ग्लेशियर क्षेत्र का पूर्वानुमान (ए) सरल घातीय चौरसाई (एसईएस) (बी) मैनुअल एआरआईएमए (सी) सामान्यीकृत प्रतिगमन तंत्रिका नेटवर्क (जीआरएनएन) (डी) बायेसियन आधारित अरिमा विधि।

1. कामर एम एफ एवं कर आर 2022. होलोसीन के दौरान भारत में कृषि पद्धतियाँ: पराग दृष्टिकोण तथा एक महत्वपूर्ण मूल्यांकन। *द होलोसीन* 32: 1340-1357. doi.org/10.1177/095968362211142 (आईएफ: 3.092).
2. मेहरोत्रा एन, शाह एस के, बसवैया एवं कर आर 2022. उत्तर-पश्चिम लिपुरा, पूर्वोत्तर भारत में मध्य से लेकर अंतिम होलोसीन जलवायु, वनस्पति और समुद्र-तल में परिवर्तन, परागाणविक तथा खनिज चुंबकीय साक्ष्य के आधार पर। *जर्नल ऑफ़ पेलियोलिथोलॉजी*, doi.org/10.1007/s10933-022-00249-6 (आईएफ: 2.265).
3. गेयर एन पी, जॉ जेड, फैन जेड एक्स, ब्रूनिंग ए, शर्मा बी, ढाकल वाई आर, तिमिलसेना आर, शाह एस के एवं भुजु डी आर 2022. करनाली नदी द्रोणी से वृक्ष-वलय पर आधारित बहु-शताब्दी धारा प्रवाह पुनर्निर्माण से मध्य हिमालय में बढ़ती चरम स्थितियों की जानकारी हासिल हुई। *जर्नल ऑफ़ हाइड्रोलॉजी* 610: 127801. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol .2022.127801 (आईएफ: 6.708).

चोपता-तुंगनाथ क्षेत्र, गढ़वाल, उत्तराखंड (105 सेमी, 5070 वर्ष बीपी से वर्तमान तक तथा 150 सेमी, 11810 वर्ष बीपी से वर्तमान तक) में दो उप-सतह प्रोफाइल से बहु-प्रॉक्सी पुराजलवायु अध्ययन किए गए। बहु-प्रॉक्सी डेटा एवं <sup>14</sup>C डेटिंग के आधार पर, पिछले 11810 वर्ष बीपी के दौरान अध्ययन क्षेत्र के जलवायु परिवर्तन को छह जलवायु चरणों में विभाजित किया गया है। क्षेत्र के पुरापरागाणविक अभिलेखों ने न केवल पुराजलवायु तथा वनस्पति परिवर्तनों को दर्ज किया है, बल्कि मानवजनित गतिविधियों के प्रभाव की भी पहचान की है। थ्रीसिस प्रस्तुत की गई और पीएच.डी. से सम्मानित किया गया (चित्र एसपी 6.1)।

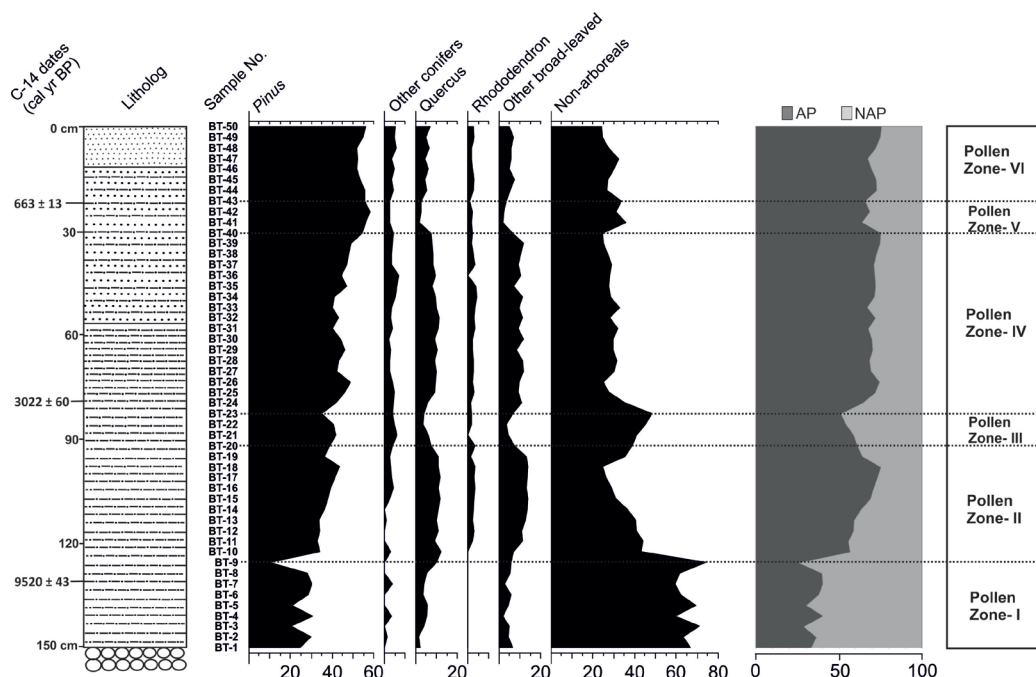
**एसपी 6.2: बहु-प्रॉक्सी विश्लेषण के आधार पर भारत में असम की मध्य ब्रह्मपुत्र घाटी में पुरा-बाढ़ प्रकरणों के संबंध में होलोसीन पुरावनस्पति और जलवायु परिवर्तन [एस ई आर बी द्वारा प्रायोजित परियोजना क्रमांक "एसईआरबी- डीएसटी- ईईक्यू- 2021/000846", 10.03.2022 से प्रभावी]**

**अन्वेषकगण:** साधन के बसुमतारी (पीआई), सिद्धांत वैश्य (जेआरएफ)

काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान से विभिन्न प्रकार की वनस्पतियों (सदाबहार, मिश्रित पर्णपाती, खुली भूमि, घास के मैदान और आर्द्रभूमि) से प्राप्त 60 सतही मिट्टी तथा कार्बो के नमूनों का अध्ययन किया गया है। समग्र पराग समुच्चयों ने राष्ट्रीय उद्यान में आधुनिक पराग तथा वनस्पति के बीच एक अच्छा संबंध प्रदर्शित किया। पराग समुच्चयों में कवक बीजाणुओं की प्रचुरता, विशेष रूप से कोप्रोफिलस कवक बीजाणु, जैसे *स्पोरॉर्मिएला*, *सैकोबोलस*, *सॉर्डेरिया* एवं *एस्कोडेस्मिस* शामिल हैं जो राष्ट्रीय उद्यान में शाकाहारी जीवों की उपस्थिति को

### प्रायोजित परियोजना (एसपी) और सहयोगात्मक परियोजना (सीपी)

**एसपी 6.1: चोपता-तुंगनाथ क्षेत्र, पश्चिमी हिमालय, भारत से होलोसीन के दौरान वनस्पति का गतिविज्ञान, जलवायु परिवर्तन और मानवजनित प्रभाव [सीएसआईआर-यूजीसी नेट फेलोशिप यूजीसी अनुदान/19/06/2016(i) ईयू-वी-205247, 04.06.2022 तक]**



चित्र एसपी 6.1 – चोपता-तुंगनाथ क्षेत्र में 11.5 हजार वर्ष पूर्व के कालानुक्रम में ट्रेन्स से मुख्य वर्गक समूहों को प्रदर्शित करते अश्रित पराग समुच्चयों का पराग आरेख।



चित्र एसपी 6.2 - काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान, असम का एक दृश्य।

दर्शाते हैं। हालाँकि, पार्क में संरक्षित कवक बीजाणुओं विशेषकर कोप्रोफिलस कवक बीजाणुओं में स्थल दर-स्थल भिन्नता देखी गई है। उत्पन्न किया गया यह डेटा, क्षेत्र में पुरापास्थिति विज्ञान तथा पुराशाकाहारी विश्लेषण के पुनर्निर्माण और वैश्विक स्तर पर सहसंबंध स्थापित करने में सहायक होगा।

**एसपी 6.3:** जलवायु परिवर्तन तथा अत्यधिक पारिस्थितिकी पर्यावरण पर इसके परिणामों का विश्लेषण करने के लिए अल्पाइन एवं उच्च ऊंचाई वाले हिमालय से ज़ाइलोजेनेसिस का अन्वेषण (एसईआरबी-डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परियोजना संख्या एससीपी/2022/000706, 15.03.2023 से प्रभावी)

**अन्वेषक:** के जी मिश्रा

परियोजना कार्य शुरू कर दिया गया है, साहित्य सर्वेक्षण प्रगति पर है और क्षेत्रीय भ्रमण की योजना बनाई जा रही है।

**एसपी 6.4:** वृक्ष वलय कालक्रम एवं रिमोट-सेंसिंग दृष्टिकोण का उपयोग करके अल्पाइन हिमालयी क्षेत्र में वन आयु वितरण की मॉडलिंग और मानचित्रण (एसएसी-इसरो, अहमदाबाद द्वारा प्रायोजित। संख्या एसएसी/ईपीएसए/बीपीएसजी/अल्पाइन/श्रेष्ठि/09/2019; मई 2019 से प्रभावी)

**अन्वेषकगण:** परमिंदर सिंह रणहोला (पीआई) एवं निधि तोमर (एसआरएफ)

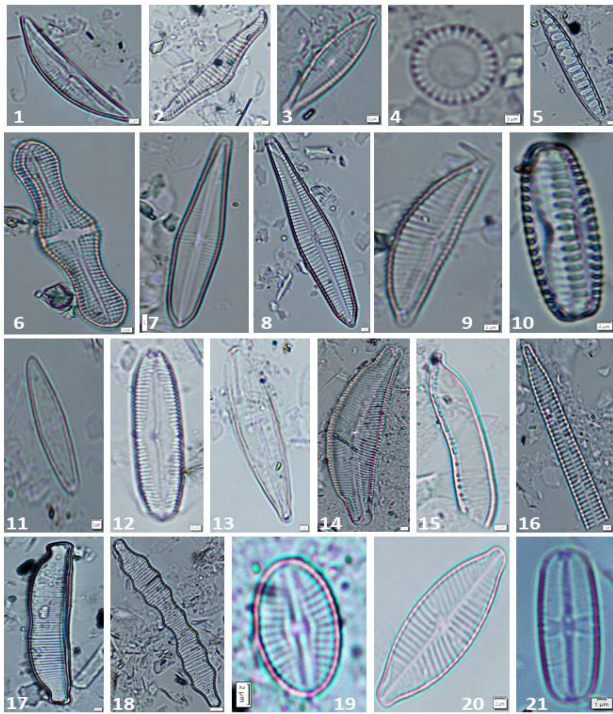
गुलमर्ग, जम्मू-कश्मीर, पश्चिमी हिमालय में पिछले 360 वर्षों के लिए एबिस पिंड्रो (हिमालयी देवदार) की स्टैड संरचना (आयु, परिधि एवं ऊंचाई) तथा वृक्ष-रेखा गतिविज्ञान की जांच की गई। 20वीं सदी के मध्य तक 360 वर्षों में प्रति वर्ष ~1.79 मीटर की औसत शिफ्ट दर के साथ देवदार अपनी वर्तमान

ऊपरी विकास सीमा ~3500 एमएसएल तक पहुंच गया। देवदार की उच्चतम उन्नति दर (~5 मीटर/वर्ष) की गणना 17वीं शताब्दी सीई के दौरान की गई थी, जो नम लघु हिमयुग चरण के अनुरूप थी। इसके बाद संभवतः जलवायु के गर्म होने से संबंधित उन्नति दर (~1 मी/वर्ष) में गिरावट आई।

**एसपी 6.5:** बहुप्रॉक्सी अभिलेखों के आधार पर पूर्वोत्तर भारत में असम के माजुली द्वीप में जलवायु प्रेरित होलोसीन वनस्पति प्रतिक्रिया तथा मानवजनित प्रभाव [एसईआरबी डीएसटी, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित; संख्या एसबी/डब्ल्यूईए-06/2019 (महिला उत्कृष्टता पुरस्कार-2019), 23.05.2019 से प्रभावी]

**अन्वेषक:** स्वाति त्रिपाठी

310 ईसा पूर्व से 870 ईस्वी (2260-1080 कैल बीपी) के दौरान, असम के माजुली द्वीप में मिश्रित पर्णपाती वन का धीरे-धीरे खुली एवं सूखी वनस्पतियों में रूपांतरण देखा गया। यह पुराजलवायु विश्लेषण माइग्रेसन पीरियड कूलिंग (एमपीसी) के अनुसार है, जो अपेक्षाकृत कम गर्म एवं आर्द्र जलवायु के तहत नम (आर्द्र) वृक्षों की व्यवस्था में गिरावट का प्रमाण है। 870 से 1520 ईस्वी के दौरान, अधिकतम एमएपी का औसत मूल्य उच्चतम (~2750 मिमी) दर्ज किया गया जो वैश्विक एमसीए के साथ समवर्ती था। पिछले 1520 ईस्वी (430 कैल बीपी) से, एमएटी (13-22°C) में उल्लेखनीय गिरावट आई और एमएपी की यह (500-1092 मिमी) सीमा देखी गई। अनाज, गैर-अनाज, ब्रैसिका (सरसों) तथा कोरियानड्रम (धनिया) जैसे संवर्धन पराग वर्गों की तरफ झुकाव मानवजनित गतिविधियों को इंगित करता है, साथ ही वृक्षीय पराग में गिरावट को भी दर्ज किया गया। इसके अतिरिक्त, माजुली (ऊपरी असम) अवसादों में पिनेट और सेंट्रिक डायटम भी देखे गए।



1. Amphora, 2. Rhopalodia, 3,7,8. Gomphonema, 4. Cyclotella, 5. Diatoma, 6,13. Stauroneis, 9. Encyonema, 10. Pinularia borealis, 11. Achnanthisium, 12. Caloneis, 14. Cymbella, 15. Nitzschia, 16. Synedra ulna, 17,18. Eunotia, 19. Unknown, 20. Navicula, 21. Sellaphora

चित्र एसपी 6.5- पूर्वोत्तर भारत में असम के माजुली द्वीप से डायटम समुच्चय ।

**सीपी 6.1: एस के शाह** [एवं नारायण पी. गैरे, (त्रिभुवन विश्वविद्यालय, नेपाल)]

कंचनजंगा संरक्षण क्षेत्र (केसीए) से हिमालयी लर्च (लेरिक्स ग्रिफिथियाना) की कुल वृक्ष-वलय चौड़ाई कालक्रम का उपयोग करते हुए, पिछले 288 वर्षों (1733-2020 ईस्वी) में पूर्वी नेपाल के लिए ग्रीष्मकालीन (जून-सितंबर) न्यूनतम स्थानिक तापमान का पुनर्निर्माण किया गया। तापमान वृद्धि की यह बढ़ती प्रवृत्ति पिछले 288 वर्षों के संदर्भ में अभूतपूर्व प्रतीत होती है। पुनर्निर्मित आंकड़ों में एक छोटी (2.5 वर्ष) एवं बहुदशकीय (35, 43, 71 और 100 वर्ष) चक्रीयता देखी गई है जो अटलांटिक मल्टीडेकाडल दोलन (एएमओ) की व्यापक परिसंचरण प्रणाली के साथ संभावित वायुमंडलीय टेलीकनेक्शन का सुझाव देती है।

**सीपी 6.2: अनिल के. पोखरिया, साधन के. बसुमतारी, बिस्वजीत ठाकुर, स्वाति त्रिपाठी, दीपिका त्रिपाठी, पूजा तिवारी एवं शैलेश अग्रवाल** [तथा एच. ग्रेगरी मैकडोनाल्ड (ब्यूरो ऑफ लैंड मैनेजमेंट, कोलोराडो स्टेट ऑफिस, यू.एस.ए.); एलिन वान एस्पेरन (स्कूल ऑफ हिस्ट्री, क्लासिक्स एन्ड आर्कियोलोजी, न्यूकैसल विश्वविद्यालय, यू.के.); माइकल स्पेट (पुरातत्व विभाग, सिडनी विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रेलिया); गौरव चौहान; महेश जी. ठक्कर (पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान विभाग, केएसकेवी कच्छ विश्वविद्यालय, भुज, गुजरात); अलका श्रीवास्तव (वनस्पति विज्ञान विभाग, डीजी कॉलेज, कानपुर)]

जंगली गधों की आहार संबंधी आदतों पर सहयोग। पश्चिमी भारत के शुष्क क्षेत्र में पादप विविधता और पारिस्थितिकी के संबंध में इनकी आहार संबंधी आदतों को निर्धारित करने के लिए जैविक तथा अजैविक अभिलेखों का

उपयोग करके भारतीय जंगली गधे के मल का विश्लेषण किया गया। मल में पोएसी, चीनोपोडिएसी एवं फैबेसी के सूक्ष्म एवं गुरुवानस्पतिक अवशेषों की उपस्थिति से यह संकेत मिलता है कि वे जंगली गधे का प्राथमिक भोजन पौधे हैं। वृक्ष-संबंधी पराग वर्ग मुख्यतः प्रोसोपिस, अकेसिया तथा इफेड्रा की सतत प्राप्ति, अर्ध-शुष्क से शुष्क परिस्थितियों के तहत शुष्क कांटेदार वन का संकेत देता है जो क्षेत्र में विद्यमान वनस्पति एवं जलवायु को प्रदर्शित करता है।

**सीपी 6.3: स्वाति त्रिपाठी एवं आर्या पांडे** [ए.के. शुक्ला; बृजेश कुमार तथा आरती गर्ग (बीएसआई, इलाहाबाद)]

एडियंटम वंश की विविध फर्न प्रजाति के पहलू पर सहयोग। एडियंटम एल. वंश जिसे आमतौर पर «मैडेन हेयर फ़र्न» के नाम से जाना जाता है, दुनिया के उष्णकटिबंधीय एवं उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में पाया जाने वाला सबसे विविध फ़र्न है। भारतीय उपमहाद्वीप में उगने वाले एडियंटम की 21 प्रजातियों के बीजाणु आकृति विज्ञान की संबंधी विस्तृत जांच को एलएम तथा एफईएसईएम का उपयोग करके अध्ययन किया गया है।

**अन्य शैक्षणिक कार्य**

**प्रस्तुत शोध-पत्र**

1. मिश्रा के जी, सिंह वी, सिंह ए डी एवं यादव आर आर . जम्मू और कश्मीर, भारत से प्राप्त वृक्ष-वलय से सूखे के रिकॉर्ड का अनुमान लगाया। भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ) 2022, विज्ञान प्रौद्योगिकी और अभिनव के साथ अमृत कॉल की ओर अग्रसर, 21-24 जनवरी, 2023 को मैनिट, भोपाल में आयोजित किया गया.
2. डेविड बी, रणहोला पी एस, ग्रिज़िंगर जे एवं ब्राउनिंग ए. कश्मीर, उत्तर-पश्चिम हिमालय से जलवायु तथा हिमनद परिवर्तनशीलता के संबंध में उप-अल्पाइन देवदार के विकास संबंधी व्यवहार का आकलन। बुक ऑफ एबस्ट्रैक्ट. ट्रेस 2022 सम्मेलन, फ्रेडरिक-अलेक्जेंडर-यूनिवर्सिटी एर्लांगन-नूर्नबर्ग, जर्मनी, 16-17 जून, 2022.
3. रणहोला पीएस, रॉय आई, तोमर एन, शेखर एम, डेविड बी एवं भट्टाचार्य ए. पश्चिमी हिमालय में पशु-एलजीएम से होलोसीन के दौरान जलवायु के संबंध में वनस्पति परिवर्तन तथा वृक्ष-सीमा गतिविज्ञान। एबस्ट्रैक्ट वॉल्यूम, तीसरा अंतर्राष्ट्रीय बीडीसीसी-2023, आईआईटी-खड़गपुर, टीएस-वी:01के: 140.
4. तोमर एन, रॉय आई, रणहोला पीएस एवं शेखर एम. आधुनिक पराग-वनस्पति संबंध को एनालॉग के रूप में उपयोग करके अतीत की जलवायु तथा भूमि आवरण परिवर्तनों का पुनर्निर्माण: पश्चिमी हिमालय से अध्ययन। एबस्ट्रैक्ट वॉल्यूम, तीसरा अंतर्राष्ट्रीय बीडीसीसी-2023, आईआईटी-खड़गपुर, टीएस-वी: 23 आर : 161.
5. त्रिपाठी एस, बसुमतारी एस के, पांडे ए, खान एस, तिवारी पी



एवं ठाकुर बी. इंडो-बर्मा क्षेत्र से मध्यकालीन जलवायवी विसंगति (एमसीए) के दौरान जलवायवी परिवर्तन: बराक घाटी असम, पूर्वोत्तर भारत से एक मात्रात्मक जैविक मूल्यांकन. XXVIII भारतीय माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रैटीग्राफी संगोष्ठी, पर्यावरण विज्ञान विभाग, एसपीपी विश्वविद्यालय, पुणे, 4-6 मई, 2022: 8.

6. पांडे ए, त्रिपाठी एस, बसुमतारी एस के एवं सिंह एच. माजुली द्वीप (भारत-बर्मा क्षेत्र) के अवसादों से गैर-पराग पैलिनोमोर्फ संरक्षण: पुरापर्यावरण अध्ययन में निहितार्थ। XXVIII भारतीय माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रैटीग्राफी संगोष्ठी, पर्यावरण विज्ञान विभाग, एसपीपी विश्वविद्यालय, पुणे, 4-6 मई, 2022: 62.

सम्मेलनों/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में प्रतिनियुक्ति (ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों)

के जी मिश्रा

- पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय और विज्ञान भारती द्वारा आयोजित मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (MANIT), भोपाल में जनवरी 21-24, 2023 को हुई «भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF)» की छलछाया के अंतर्गत युवा विज्ञानी सम्मेलन (YSC) में भाग लिया।

पी एस रणहोत्रा

- आईआईटी खड़गपुर स्थित महासागर, नदी, वायुमंडल और भूमि विज्ञान केंद्र (कोरल) में 16-19 फरवरी, 2023 को आयोजित

“जैव विविधता एवं जलवायु परिवर्तन- सतत विकास परिप्रेक्ष्य” पर तीसरी अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला में भाग लिया।

स्वाति त्रिपाठी

- पर्यावरण विज्ञान विभाग, एसपीपी विश्वविद्यालय, पुणे में 4-6 मई, 2022 को आयोजित XXVIII भारतीय माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रैटीग्राफी पर संगोष्ठी में भाग लिया।

प्रशिक्षण/अध्ययन

रतन कर

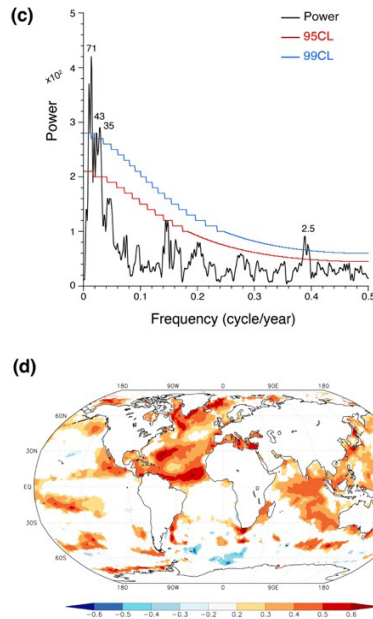
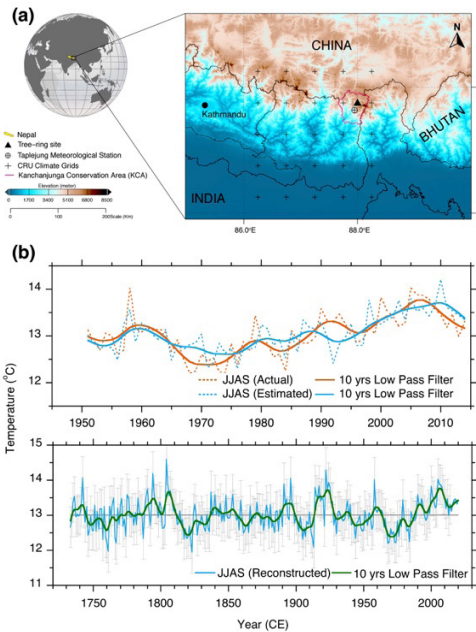
- “जलवायवी व्याख्या के लिए स्थिर समस्थानिकों ( $\delta^{13}C/\delta^{15}N$ ) का उपयोग” विषय पर सुश्री दीपशिखा दत्ता, भूविज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय के एमएससी शोध प्रबंध का पर्यवेक्षण किया।

साधन के बसुमतारी

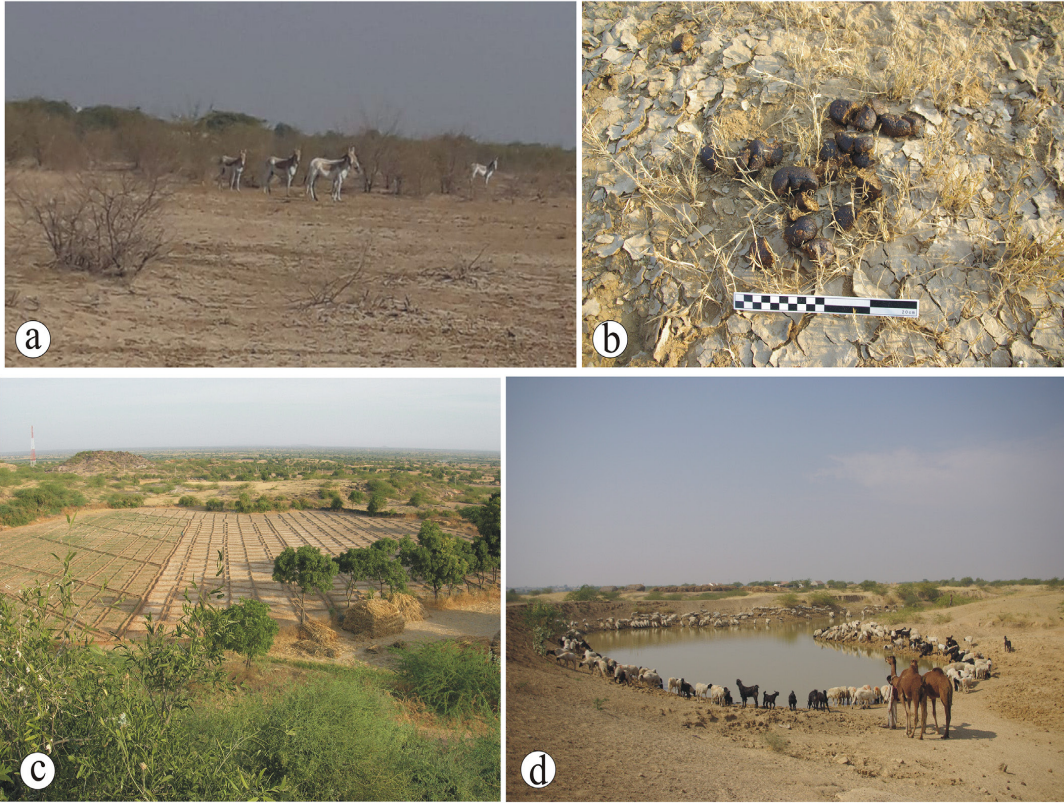
- “गंगा के मैदान के सतही अवसाद सम्बन्धी विशेषताओं और वनस्पति को परिभाषित करने के लिए भौतिक एवं जैविक अभिलेख का उपयोग” विषय पर पांडिचेरी विश्वविद्यालय के एमएससी छात्र की इंटरनशिप डॉ. बिनीता फर्तियाल के सहयोग से पर्यवेक्षित की।

एस के शाह

- विली एडवांस वेबिनार श्रृंखला: सत्र 1: डेटा विज्ञान के बारे में वह सब कुछ जो आप जानना चाहते हैं, ऑनलाइन, 24 अगस्त,



चित्र सीपी 6.1 - (ए) लेरिक्स ग्रीफिथियना के वृक्ष-वलय स्थल, मौसम विज्ञान स्टेशन एवं ग्रीड जलवायु डेटा स्थानों को दर्शाने वाला मानचित्र, (बी) 1951-2014 के लिए वास्तविक तथा अनुमानित जून-सितंबर न्यूनतम तापमान (ऊपरी पैनल) और जून का पुनर्निर्माण- सितंबर न्यूनतम तापमान 1733 से 2020 सीई (निचला पैनल), (सी) पुनर्निर्मित तापमान का बहु-पतला पावर स्पेक्ट्रल और (डी) पुनर्निर्मित तापमान और वैश्विक समुद्री सतह तापमान (HadISST1) के बीच स्थानिक सहसंबंध



चित्र सीपी 6.2 - (ए) अपने प्राकृतिक आवास में इक्स हेमिओनसखुर का नज़दीकी चित्र, (बी) ई. हेमिओनसखुर का मल, (सी) कच्छ के लिटिल रण में और उसके आस-पास स्थानीय लोगों द्वारा फसल की खेती की प्रथाएं, (डी) अध्ययन क्षेत्रों में और उसके आस-पास पीने के पानी के समय घरेलू जानवरों का एक दृश्य।

2022.

- विली एडवांस्ड वेबिनार श्रृंखला: सत्र 2: आर(R) का उपयोग करके मास्टर डेटा विश्लेषण और विज़ुअलाइज़ेशन, ऑनलाइन, 31 अगस्त, 2022.
- विली एडवांस्ड वेबिनार श्रृंखला: सत्र 3: अनुसंधान के लिए उत्कृष्ट सांख्यिकीय सोच, ऑनलाइन, 07 सितंबर, 2022-

#### स्वाति लिपाठी

- भारतीय विज्ञान अकादमी, बैंगलोर के ग्रीष्मकालीन अनुसंधान फेलोशिप कार्यक्रम (जून-अगस्त, 2022) के तहत सुश्री सुमन कुमारी, (एमएससी. भूविज्ञान; हंसराज कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय) को 'बराक घाटी, असम, पूर्वोत्तर भारत की पुरापास्थितिकी तथा पुराजलवायु के पुनर्निर्माण के लिए स्थानिक रूप से अलग-अलग सतह के नमूनों के माध्यम से उत्पन्न परागाणविक प्रतिक्रिया' विषय पर प्रशिक्षण दिया गया।
- श्री राजीव रंजन (एमएससी भूविज्ञान), भूविज्ञान विभाग, पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान स्कूल, बाबासाहेब भीमराव अंबेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ (अप्रैल-जून, 2022) को शोध प्रबंध हेतु 'एलएम का उपयोग करके लखनऊ जिले, उत्तर प्रदेश से वृक्षीय तथा गैर-वृक्षीय टैक्सा का पराग रूपमिति विश्लेषण: सिस्टमैटिक्स तथा पुरापास्थितिकी पर निहितार्थ' विषय पर प्रशिक्षण दिया गया।

#### के जी मिश्रा

- एमिटी यूनिवर्सिटी कैंपस और एनआईडीएम, नई दिल्ली द्वारा 22-24 मार्च, 2022 तक आयोजित 'जलवायु परिवर्तन के कारण बाढ़ आपदा प्रबंधन' पर ऑनलाइन प्रशिक्षण में भाग लिया।

#### व्याख्यान

#### रतन कर

- होलोसीन, पश्चिमी हिमालय के दौरान वनस्पति गतिविज्ञान, जलवायु पुनर्निर्माण और मानवजनित प्रभाव: परागाणविक निहितार्थ। 03 नवंबर 2022 को पहला प्रो. सुनिर्मल चंदा मेमोरियल व्याख्यान ईस्ट हिमालयन सोसाइटी फॉर स्पर्मेटोफाइट टैक्सोनामी (ईएचएसएसटी) में।
- चतुर्थमहाकल्प परागाणुविज्ञान के मूल तत्व। 23 मार्च 2023 को एलईएम इंटरनेशनल स्कूल एवं संगोष्ठी, अमरावती।

#### स्वाति लिपाठी

- एलईएम इंटरनेशनल स्कूल एवं संगोष्ठी में 21 मार्च 2023 को 'अंतिम होलोसीन के दौरान असम की बराक घाटी में जलवायु प्रेरित वनस्पति परिवर्तन' शीर्षक पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।



## पीएचडी कार्यक्रम



**अमित कुमार मिश्रा (2018)**. भारत के गढ़वाल हिमालय के चोपता-तुंगनाथ क्षेत्र से होलोसीन के दौरान वृक्ष-सीमा का स्थानांतरण, जलवायु परिवर्तन, मानवजनित प्रभाव। **रतन कर (बीएसआईपी)** एवं **यू के शुक्ला (बीएचयू)** के पर्यवेक्षण में, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, के साथ पंजीकृत। स्थिति: पुरस्कृत।



**काजल सिंह (2018)**. न्यू-एलेसंड, स्वालबार्ड के आस-पास अंतिम प्लीस्टोसीन-होलोसीन जलवायु एवं पर्यावरणीय परिवर्तनों का अध्ययन। **रतन कर (बीएसआईपी)** एवं **अश्वनी राजू (बीएचयू)** के पर्यवेक्षण में, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**लामजिनसंग थॉम्टे (2018)**. पूर्वोत्तर भारत से *पाइनस केसिया* के कई वृक्ष-वलय मापदंडों से जलवायु संकेत। **संतोष के. शाह (बीएसआईपी)** एवं **ए के भगवती (गुवाहाटी विश्वविद्यालय)** के पर्यवेक्षण में, गुवाहाटी विश्वविद्यालय, गुवाहाटी में पंजीकृत। स्थिति: पुरस्कृत।



**दीक्षा (2021)**. मध्य भारत से सागौन का वृक्ष-वलय विश्लेषण। **संतोष के. शाह (बीएसआईपी)** एवं **मुनेंद्र सिंह (लखनऊ विश्वविद्यालय)** के पर्यवेक्षण में, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ से पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**कोरोबी सैकिया (2020)**. होलोसीन जलवायु परिवर्तनशीलता एवं बंगाल द्रोणी की पश्चिमी सीमा पर C3/C4 पादप समुदायों पर प्रभाव: फाइटोलिथ आधारित साक्ष्य। **रुबी घोष (बीएसआईपी)** सुबीर बेरा, सी.यू. एंजेला, ए. ब्रुच, सेनकेनबर्ग रिसर्च इंस्टीट्यूट, जर्मनी के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली, भारत के साथ पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**रविशंकर मौर्य (2020)**. हिमाचल प्रदेश, पश्चिमी हिमालय से वृक्ष-वलय आधारित जलवायु पुनर्निर्माण एवं हिमनद गतिकी के साथ इसका संबंध। **के.जी. मिश्रा (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली, भारत। स्थिति: प्रगति पर।



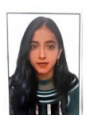
**साधना विश्वकर्मा (2020)**. भारत के उत्तराखंड से वृक्ष-वलय का उपयोग करके बहु-शताब्दी लंबे जलवायु अभिलेख का विकास। **के.जी. मिश्रा (बीएसआईपी)** एवं **नंदिता घोषाल (बी.एच.यू)** के पर्यवेक्षण में, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी से पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**निधि तोमर (2021)**. पश्चिमी हिमालय के हिमाचल क्षेत्र में अंतिम क्वाटरनरी वनस्पति एवं जलीय-जलवायु परिवर्तनशीलता। **परमिंदर सिंह रणहोला (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक और अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली, भारत में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**आर्या पांडे (2020)**. असम, पूर्वोत्तर भारत की ऊपरी ब्रह्मपुल घाटी में जलवायु-प्रेरित होलोसीन वनस्पति प्रतिक्रिया तथा मानवजनित प्रभाव: वैश्विक जलवायु घटनाओं के चिन्ह। **स्वाति लिपाठी (बीएसआईपी)** एवं **हेमा सिंह (बीएचयू)** के पर्यवेक्षण में, वनस्पति विज्ञान विभाग, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय के साथ पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**नौशी अनीज़ (2017)**. कुकरैल आरक्षित वन, लखनऊ, उत्तर प्रदेश की मिट्टी के गुणों के विशेष संदर्भ में भू-पर्यावरणीय स्थिति पर एक अध्ययन। **स्वाति लिपाठी (बीएसआईपी)** एवं **अजय कुमार आर्या (लखनऊ विश्वविद्यालय)** के पर्यवेक्षण में, भूविज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय में पंजीकृत। स्थिति: जुलाई, 2022 में प्रस्तुत।



**प्राचिता अरोड़ा (2020)**. उच्च सिक्किम हिमालय में अंतिम क्वाटरनरी जलवायु परिवर्तनशीलता हेतु हिमनदों का समय, विस्तार तथा संवेदनशीलता। **एस. नवाज अली (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, विज्ञानी एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली, भारत। स्थिति: प्रगति पर।



**पुष्पेंद्र पांडे (2022)**. वृक्ष-वलय का प्रयोग करके पश्चिमी हिमालय में अत्यंत कठोर जलवायु घटनाओं का विश्लेषण। **पीएस रणहोला (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, विज्ञानी एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली, भारत। स्थिति: प्रगति पर।



**सिद्धांत वैश्य (2022)**. भारत में असम की मध्य ब्रह्मपुल घाटी के कुछ भागों में भूजैविक प्रॉक्सी तथा भू-आकृति विज्ञान अन्वेषण पर आधारित होलोसीन जलवायु परिवर्तन। **साधन के. बसुमतारी (बीएसआईपी)** एवं **अजय कुमार आर्य (लखनऊ विश्वविद्यालय)** के पर्यवेक्षण में। स्थिति: प्रगति पर।



**तनवीर डब्ल्यू रहमान (2022)**. हिमालयन क्षेत्र से *एबिस* प्रजाति के वृक्ष-वलय का प्रयोग करके जलवायु सूचकांकों एवं पिछली जलवायु पुनर्निर्माण का मूल्यांकन। **संतोष के. शाह (बीएसआईपी)** एवं **अनूप सैकिया, भूगोल विभाग, गौहाटी विश्वविद्यालय, असम के पर्यवेक्षण में।** स्थिति: प्रगति पर।





## पी एस रणहोला

- अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (एसएसी-इसरो), अहमदाबाद में समूह स्तर पर 27 दिसंबर 2022 को 'पुरावनस्पति विज्ञान और जलवायु परिवर्तन: समाज के लिए अनुप्रयोग तथा प्रासंगिकता' पर व्याख्यान दिया।
- 'पश्चिमी हिमालय में पशु एलजीएम से होलोसीन के दौरान जलवायु संबंधित वनस्पति परिवर्तन एवं वृक्ष-रेखा की गतिविज्ञान' पर की-नोट व्याख्यान तथा आईआईटी खड़गपुर में जैव विविधता और जलवायु परिवर्तन- सतत विकास परिप्रेक्ष्य पर 16-19 फरवरी 2023 को आयोजित तीसरी अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला में सत्र अध्यक्ष के रूप में आमंत्रित किया गया।
- पश्चिमी विदर्भ, महाराष्ट्र, भारत में 13-26 मार्च 2023 के दौरान आयोजित एलईएम इंटरनेशनल स्कूल और संगोष्ठी-2023 में 'वृक्षवलय कालक्रम के सिद्धांत, सामग्री तथा तरीके', और 'वृक्षवलय कालक्रम के अनुप्रयोग: पारिस्थितिक परिप्रेक्ष्य' पर व्याख्यान दिए गए, और मानसून सम्बंधित विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों में पराग एवं समस्थानिक डेटा का उपयोग करके भूमि उपयोग-भूमि आवरण की मैपिंग व मॉडलिंग (एलईएम) में सत्र अध्यक्ष के तौर पर भाग लिया।

## परामर्श/तकनीकी सहयोग प्रदत्त

### संतोष के शाह

- श्री वीर सिंह गौतम, विज्ञानी-बी, काष्ठ विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, बेंगलुरु को मूल वृक्षवलय कालक्रम तथा जलवायु पुनर्निर्माण में इसका अनुप्रयोग पर क्वार्टरनरी प्रशिक्षण दिया: (2000/- रु.)।
- डॉ. एम. सुजाता, मुख्य तकनीकी अधिकारी, विज्ञानी-बी, काष्ठ विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, बेंगलुरु को वृक्षवलय: बुनियादी वृक्षवलय कालक्रम तथा जलवायु पुनर्निर्माण में इसका अनुप्रयोग पर क्वार्टरनरी प्रशिक्षण दिया: (2000/- रु.)।

### प्रशंसा

### स्वाति लिपाठी

- एसपीपी विश्वविद्यालय, पुणे में 4-6 मई, 2022 के दौरान आयोजित XXVIII भारतीय माइक्रोपैलियोन्टोलॉजी और स्ट्रैटीग्राफी संगोष्ठी

में 'माजुली द्वीप (भारत-बर्मा क्षेत्र) के अवसाद से प्राप्त गैर-पराग पैलिनोमोर्फ का संरक्षण: पुरापर्यावरणीय अध्ययन में निहितार्थ' विषय पर सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

- नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति ने 26 दिसंबर, 2022 को छमाही हिंदी बैठक में बीएसआईपी की राजभाषा पत्रिका 'पुराविज्ञान स्मारिका' (सह-संपादक) को प्रोत्साहन पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

## समितियों/बोर्ड में प्रतिनिधित्व

### रतन कर

- सदस्य, राज्य स्तरीय विशेषज्ञ मूल्यांकन समिति (एसईएसी), पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय।
- सदस्य (सहयोजित), परियोजना निगरानी समिति, कोर रिसर्च ग्रांट, पृथ्वी विज्ञान, एसईआरबी, नई दिल्ली।

### साधन के. बसुमतारी

- सदस्य, संपादकीय बोर्ड, बायो-साइंस लेटर्स, बोडोलैंड विश्वविद्यालय, असम, भारत।

### संतोष के. शाह

- अतिथि सहयोगी संपादक, फ्रंटियर्स इन अर्थ साइंस, 2016 से
- कोषाध्यक्ष, एसोसिएशन ऑफ क्वार्टरनरी रिसर्चर्स (एओक्यूआर) [2019-2023]

### परमिंदर सिंह रणहोला

- सदस्य, संपादकीय बोर्ड, जियोफाइटोलॉजी जर्नल, 2022 से

### स्वाति लिपाठी

- सदस्य, संपादकीय बोर्ड, जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज, 2020 से
- सह-संपादक, 'पुराविज्ञान समारिका' अंक 1 (2022), संस्थान की राजभाषा पत्रिका।



## परियोजना 7: वृहदवनस्पतिक, भू-रासायनिक, समस्थानिक तथा प्राचीन डीएनए (एडीएनए) का उपयोग करके मानव-पर्यावरण संपर्क, कृषि नीतियों एवं पुरातत्व-रासायनिक अधि-चिन्हों का पुनर्निर्माण ।

समन्वयक: डॉ. राजेश अग्रिहोत्री (विज्ञानी एफ)

सह-समन्वयक: डॉ. अनिल के. पोखरिया (विज्ञानी एफ)

### उद्देश्य

- प्रागैतिहासिक तथा ऐतिहासिक काल के दौरान प्रारंभिक कृषि प्रबंधन और फसल नीतियों/ आधिक्य को समझना ।
- खेती को अपनाने और धातु-कार्य (ताम्रपाषाण) और लेखन (प्रारंभिक ऐतिहासिक से आगे) जैसी नई तकनीकों के उद्भव के साथ जीवन शैली में प्रतिमान-बदलाव/परिवर्तन की विशेषता ।
- मानव आवासों पर भूगर्भीय जलवायु प्रकरणों (जैसे 4.2 हजार वर्ष पूर्व मेघालयन युग की शुरुआत, एमडब्ल्यूपी (~900-1450 ईस्वी), एलआईए (~1500-1850 ईस्वी), एम डब्ल्यू (~1850 ईस्वी के बाद) के प्रभावों का आकलन ।
- अत्याधुनिक प्राचीन और आधुनिक जिनोमिक्स का उपयोग करते हुए पूर्व में जनसंख्या की गतिशीलता, घरेलू नीतियों और मानव आबादी के अनुकूलन को समझना ।

### प्रस्तावना

पुरातत्व-वनस्पति विज्ञान समूह का पहला घटक उत्तर-पश्चिमी भारत के अर्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में सिंधु स्थल तिगराना (अक्षांश 28°53'25.9"

उत्तर, देशांतर 76°08'08.8" पूर्व) से प्राप्त वृहद वनस्पति अवशेषों से ताल्लुक रखता है, जो पुरातात्विक अभिलेखागार से निर्वाह मॉडल, पुरापारिस्थितिकी विज्ञान और पुरा-जलवायु के पुनर्निर्माण में मददगार है। तिगराना में जांच ने आद्य-ऐतिहासिक काल के दौरान फसल स्वरूप तथा व्यवस्थापन स्थल के आसपास पारिस्थितिक स्थितियों पर हमारी समझ को समृद्ध किया है। हरियाणा के भिवानी जिले में तिगराना पुरातात्विक स्थल को ऊपरी सरस्वती द्रोणी के महत्वपूर्ण स्थलों में से एक माना जाता है, जो जलोढ़ मैदान की दक्षिणी परिधि पर स्थित है। सिंधु-गंगा के मैदानों और राजस्थान के थार रेगिस्तान के मध्य स्थित यह स्थल काफी विशिष्ट है। पुराजिनोमिक्स का उपयोग करने वाला दूसरा घटक, अतीत की जनसंख्या गतिशीलता, प्रवासन एवं मिश्रण घटनाओं को समझने के लिए दक्षिण एशिया और आसपास के क्षेत्र के समृद्ध इतिहास व संस्कृति के लिए प्राचीन डीएनए (एडीएनए) विश्लेषण को विकसित करने और पूरी तरह से उपयोग करने का लक्ष्य रखता है। दक्षिणी भारत (केरल) के प्राचीन बंदरगाह शहर पट्टनम के नए आंकड़े लगभग 2400 वर्ष पूर्व भूमध्यसागरीय क्षेत्र के साथ दक्षिण एशिया के सक्रिय व्यापार संबंधों को सीधे जोड़ता है।

### कार्मिक संबद्ध

टीम सदस्यगण: नीरज राय (विज्ञानी 'डी')

तकनीकी सहायता: नंदिता तिवारी (तकनीकी अधिकारी 'ए')





चित्र 1 - (ऊपर) - फ़िरोज़ा चमकीले मिट्टी के बर्तन जो पश्चिम एशियाई और दक्षिण अरब के चीनी मिट्टी के बर्तनों से संबंधित हैं, (नीचे) - मानव कंकाल के अवशेष पहली शताब्दी ईसा पूर्व के हैं (नमूना आईडी पंजीकरण संख्या 336)।

### महत्वपूर्ण निष्कर्ष

प्लवित नमूनों के विश्लेषण से पता चलता है कि निवासियों ने खेत की फसलों के लिए सर्दी और गर्मी दोनों मौसमों में निवास किया था। अनाज, दालें, तिल्ली

और रेशेदार फसलों के साथ-साथ खरपतवार तथा जंगली टैक्सा के प्रमाण भी मिले हैं। अनाज की प्रत्यक्ष तिथियां (एएमएस, तालिका 1) तिगराना पुरातात्विक स्थल पर हड़प्पा/सिंधु सभ्यता के परिपक्व एवं विलंबित चरण को प्रमाणित करती हैं।

पुरातत्व जिर्नॉमिक्स के अनुसंधान विषय के तहत, हमारा लक्ष्य घरेलू प्रयोगशाला एवं विश्लेषण क्षमता के एक संस्थागत नेटवर्क के साथ मजबूत पुरातात्विक सहयोग के माध्यम से, दक्षिण एशिया तथा आसपास के क्षेत्र के समृद्ध इतिहास और संस्कृति के लिए प्राचीन डीएनए (एडीएनए) विश्लेषण को विकसित और पूरी तरह से उपयोग करना है। एक पद्धतिगत दृष्टिकोण के रूप में प्राचीन जीनोमिक्स पर ध्यान केंद्रित करके, हम इस क्षेत्र में मनुष्यों, जानवरों और रोगजनकों की उत्पत्ति और संबंधों पर शोध का नेतृत्व कर रहे हैं। पुरातत्वविदों और पुरातात्विक वैज्ञानिकों के साथ काम करके हम मानव अतीत के साथ-साथ बदलते पर्यावरण एवं रोगों की एक एकीकृत और अग्रणी समझ का खुलासा कर रहे हैं। प्राचीन डीएनए ने समशीतोष्ण यूरोशिया तथा अमेरिका में मानव इतिहास की हमारी समझ को बदल दिया है। तेजी से डीएनए क्षरण एवं स्थानीय संसाधनों की कमी से उत्पन्न चुनौतियों के कारण दक्षिण व दक्षिण-पूर्व एशिया के उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में क्रांति आने लगी है। हालांकि, हम कई महत्वपूर्ण पुरातात्विक स्थलों में सफल रहे हैं, जैसे पट्टनम जो कई वर्षों से पुरातात्विक और ऐतिहासिक दृष्टि से अति महत्वपूर्ण स्थल रहा है और यहाँ से वर्षों से खुदाई में छिपी हुई मानव हड्डियाँ, भंडारण जार, सोने के आभूषण, कांच व पत्थर के मोती, पत्थर से बनी उपयोगी वस्तुएँ, तांबे और मिट्टी के बर्तनों के टुकड़े प्राप्त हुए हैं (चित्र 1)।

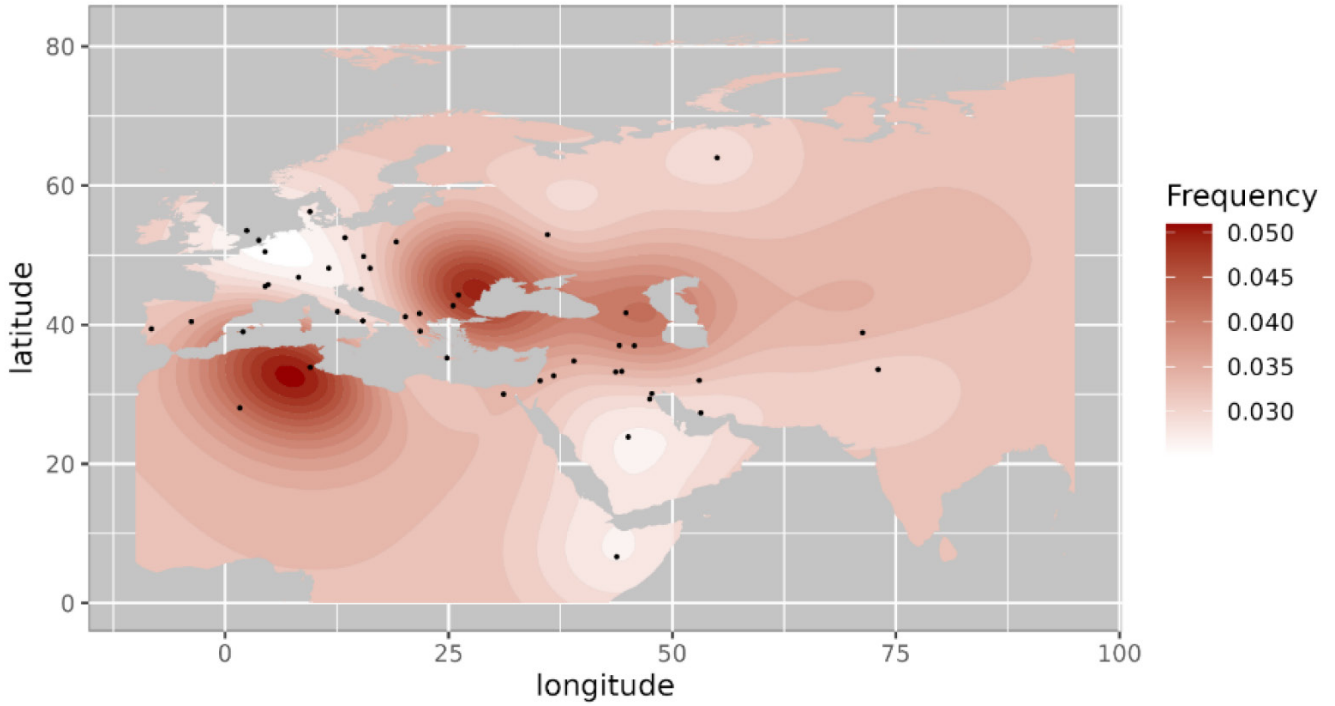
प्राचीन डीएनए के हमारे अनुसंधान कार्य ने हाल ही में केरल के प्राचीन बंदरगाह शहर पट्टनम में स्थानीय वंश और पश्चिम यूरोशियन वंश की पुष्टि की है। पुरातात्विक खुदाई के बाद मिला सांस्कृतिक जमावड़ा एक विशाल 'शहरी' बस्ती का संकेत देता है। उत्खनन से पता चलता है कि इस स्थल पर सबसे पहले स्वदेशी "मेगालिथिक" (लौह युगीय) लोगों का कब्जा था, इसके बाद प्रारंभिक ऐतिहासिक काल में रोमन संपर्क हुआ। दक्षिणी भारत से अभी तक लगभग कोई भी प्रागैतिहासिक आनुवंशिक डेटा उपलब्ध नहीं था, केरल के प्राचीन बंदरगाह शहर पट्टनम से हमारा नया प्रकाशित कार्य लगभग 2400 वर्ष पूर्व भूमध्य सागर के साथ दक्षिण एशिया के सक्रिय व्यापारिक लिंक को सीधे जोड़ता है। हमने मालाबार के पश्चिमी तट पर एक प्रागैतिहासिक पुरातात्विक स्थल- "पट्टनम" से प्राचीन डीएनए का विश्लेषण किया है एवं मानव कंकाल के अवशेषों में पश्चिमी यूरोशियाई तथा मध्यसागरीय चिन्हों की अनूठी छाप पाई है

| क्रम संख्या | नमूने                 | लैब आईडी           | रेडियोकार्बन आयु बीपी | कैल बीपी (2σरेंज) | कैल बीसी (2σ) |
|-------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|---------------|
| 1.          | टीआरएन/जेडए1/140-170  | आईयूएसीडी#21सी3590 | 3790 ± 32             | 4290-4010         | 2341-2061     |
| 2.          | टीआरएन/जेडए1/190-204  | आईयूएसीडी#21सी3591 | 3845 ± 32             | 4405-4151         | 2456-2202     |
| 3.          | टीआरएन/जेडए1/235-243  | आईयूएसीडी#21सी3592 | 3836 ± 37             | 4405-4100         | 2456-2151     |
| 4.          | टीआरएन/वाईडी4/205-215 | डीईए-34879         | 3869 ± 25             | 4409-4230         | 2460-2282     |
| 5.          | टीआरएन/वाईडी4/218-243 | डीईए-34880         | 3875 ± 27             | 4412-4230         | 2463-2283     |

तालिका 1- तिगराना पुरातात्विक स्थलों से होर्डियम वल्लारे (जौ) की रेडियोकार्बन तिथियाँ।



## T1a Frequency



चित्र 2 -विश्वव्यापी आवृत्ति वितरण से अनुमानित माइटोकॉन्ड्रियल डीएनए हापलोग्रुप T1a का आईएसओ-आवृत्ति मानचित्र। नमूनाकरण स्थानों को प्लॉटिंग क्षेत्र में काले बिंदुओं द्वारा दर्शाया गया है। भू-स्थानिक पैटर्न इंगित करता है कि पूर्व में मामूली घटना के साथ, T1a बाल्कन, काकेशस और दक्षिणी यूरोप में अत्यधिक प्रचलित है।

जो प्राचीन दक्षिण भारत में व्यापारियों और बहुसांस्कृतिक मिश्रण की निरंतर आमद की पुष्टि करती है (चित्र 2)।

### परियोजना निष्कर्ष

#### एससीआई (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका) जर्नल में प्रकाशन

1. त्रिपाठी डी, पोखरिया एके, परमार एन, कुमार पी, श्रीवास्तव ए एवं शर्मा आर 2022. तिगराना: पुरा-सरस्वती द्रोणी, भिवानी जिला, हरियाणा में सिंधु उत्खनन पर अंतर्दृष्टि। *करेंट साइंस* 120(10): 1126-1128 (आईएफ: 1.169).
2. अहलावत बी, कुमार एल, चेरियन पीजे, सहारावत जेएस, राय एन एवं थंगराज के 2023. प्राचीन दक्षिण भारत में पश्चिम यूरेशियन आनुवंशिक पदचिह्नों का गूढ़ रहस्य। *जीन्स* 14: 963. <https://doi.org/10.3390/genes14050963> (आईएफ: 4.141).
3. महाजन एस, साठे वी, राय एन, अग्रवाल एस एवं चक्रवर्ती एस 2022. चालकोलिथिक इनामगांव (भारत) से मानव टूथ इनेमल कार्बन एवं ऑक्सीजन स्थाई समस्थानिक डेटासेट। *डेटा इन ब्रीफ* 40:107711.10.1016/जे.डीआईबी.2021.107711(आईएफ: 0.131).
4. पटेल एन, त्रिवेदी पी, अग्निहोत्री आर, राय एन, साठे वी, खोंडे एन एवं कुमार ए 2022. विदर्भ (मध्य भारत) में मेगालिथिक बरिअल के लिए नया कालक्रम: समकालीन जल-जलवायु और भोजन की आदतों में अंतर्दृष्टि। *रेडियोकार्बन* 64(5): 1075-1091 <https://doi.org/10.1017/RDC.2022.47> (आईएफ: 6.324).

5. बासनेट आर, राय एन, तमांग आर, अवस्थी एनपी, प्रधान आई, पराजुली पी एवं थंगराज के 2022. नेपाली आबादी का मातृवंशीय वंश। *ह्यूमन जेनेटिक्स* :1-14. <https://doi.org/10.1007/s00439-022-02488-z> (आईएफ: 5.881).
6. सहारावत जेएस, अग्रवाल एस, सांख्यान डी, सिंह एम, कुमार एस, प्रकाश एस एवं राय एन 2022. पंजाब, भारत में पाए गए 165 वर्ष पुराने मानव कंकाल अवशेषों की भौगोलिक उत्पत्ति का पता लगाना: माइटोकॉन्ड्रियल डीएनए तथा स्थाई समस्थानिक विश्लेषण से साक्ष्य। *फ्रंटियर्स इन जेनेटिक्स* 13. <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.813934> (आईएफ: 4.772).
7. फर्नांडो एस, वन्निरायका ए, डेवेज डी, करुणानायके ईएच, राय एन, सोमदेव आर, टेनेकून आरएच एवं रणसिंघे आर 2023. श्रीलंका में दो पूर्व-ऐतिहासिक हंटर गैदरर्स के माइटोकॉन्ड्रियल जीनोम। *जर्नल ऑफ ह्यूमन जेनेटिक्स* 68: 103-105 <https://doi.org/10.1038/s10038-022-01099-w> (आईएफ: 3.767).
8. दलाल वी, पासुपुलेटी एन, चौबे जी, राय एन एवं शिंदे वी 2023. प्राचीन डीएनए अनुसंधान में प्रगति और चुनौतियां: वैश्विक उत्तर-दक्षिण विभाजन को पाटना। *जीन्स* 14: 479. <https://doi.org/10.3390/genes14020479> (आईएफ: 4.141).

#### गैर-संदर्भित (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका जर्नल) में

1. शर्मा एस, पोखरिया एके, कुमार ए, श्रीवास्तव ए एवं यादव आर 2022.

## पी एच डी कार्यक्रम



**हिमानी पटेल (2018).** प्रागैतिहासिक भारत में प्रारंभिक खेती: उत्तर-पश्चिमी और मध्य भारत में कृषि विज्ञान, आनुवंशिकी एवं जीविका। **नीरज राय (बीएसआईपी)** एवं आर पी सिन्हा (बीएचयू) के पर्यवेक्षण में, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**सचिन कुमार (2020).** पूर्वोत्तर भारत में प्रारंभिक अहोम लोगों के पुनर्निर्माण के लिए पुराजिनोमिक्स तथा स्थिर समस्थानिक दृष्टिकोण। **नीरज राय (बीएसआईपी)** एवं मानसा राघवन (शिकागो विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में, विज्ञानी और अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति : प्रगति पर।



**ऋचा (2020).** पुरानी दुनिया दक्षिण एशिया के लोग: आधुनिक से प्राचीन जीनोम तक। **नीरज राय (बीएसआईपी)** एवं मानसा राघवन (शिकागो विश्वविद्यालय), विज्ञानी और अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**अपर्णा द्विवेदी (2021).** प्राचीन डीएनए एवं स्थिर समस्थानिक विश्लेषण का उपयोग करके दक्षिण एशिया की नवपाषाण तथा महापाषाण आबादी का पुनर्निर्माण। **नीरज राय (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, विज्ञानी और अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।

कार्यमस एल.: भारत में उत्पत्ति, वितरण और इसके पुरातात्विक रिकॉर्ड। *जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज* 71(2): 177-186.

### अन्य शैक्षणिक कार्य

#### प्रस्तुत शोध-पत्र

1. नीरज राय- आर्कियो-जेनेटिक्स/पुरातत्व-अनुवांशिकी: 23-24 मार्च, 2023 के दौरान कोलकाता में आयोजित प्रथम भारतीय वनस्पति कांग्रेस में “अतीत का पुर्नलोकन”।
2. नीरज राय - 10-12 मार्च, 2023 के दौरान बीएचयू, वाराणसी में आयोजित ADNAT अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में “पुरानी दुनिया दक्षिण एशिया के लोगों का पुनर्निर्माण”।

#### प्रस्तुत व्याख्यान

#### नीरज राय

- शीर्षक ‘दक्षिण एशिया के आनुवंशिक इतिहास पर पुर्नलोकन करना’। 10 जनवरी, 2023 को संगम टॉक्स द्वारा विशेषज्ञ संसाधन व्यक्ति वार्ता का आयोजन किया गया।
- 11 जनवरी, 2023 को राष्ट्रीय फोरेंसिक विज्ञान विश्वविद्यालय, दिल्ली द्वारा आयोजित राष्ट्रीय फोरेंसिक कार्यशाला में विशेषज्ञ व्याख्यान।
- शीर्षक ‘पुरानी दुनिया दक्षिण एशिया के लोगों का पुनर्निर्माण: आधुनिक से प्राचीन जिनोम तक’ पर 25 जनवरी, 2023 को मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट ऑफ जियोएंथ्रोपोलॉजी, जर्मनी द्वारा ऑनलाइन वार्तालाप का आयोजन किया गया।
- हमारे अतीत के आनुवंशिक इतिहास का पुर्नलोकन, शीर्षक पर 14 मार्च, 2023 को केरल जीनोम डेटा सेंटर, केरल सरकार द्वारा आयोजित।

### परियोजना कार्य के इतर प्रकाशन

1. कुमार ए, निज़ामुद्दीन एस, राय एन, रॉय बी, कश्यप एम, गुप्ता जी एवं कौशिक ए 2022. अफ्रीम की लत के आनुवंशिक जोखिम कारक के रूप में बीडीएनएफ का सामान्य संस्करण सी.-22+155सी>टी। *ह्यूमन जीन* 34:201111 <https://doi.org/10.1016/j.humgen.2022.201111>.
2. मोहित, शर्मा आई, शर्मा वी, कुमार एस, रस्तोगी जी, दत्त पी, श्रीवास्तव ए, राय एन एवं चंद्र पी 2022. ऑक्सट्रिक्टिव स्लीप एपनिया से जुड़े जीनोम वाइड एसोसिएशन अध्ययन वेरिएंट की एलील आवृत्तियों का अनुभवजन्य मूल्यांकन। *अमेरिकन जर्नल ऑफ ट्रांसलेशनल रिसर्च* 14(5): 3464. पीएमसी9185076 (आईएफ: 3.94).
3. श्रीवास्तव पी, सान्याल पी, भट्टाचार्य एस, मिश्रा पीके, दत्ता एस, चक्रवर्ती आर, राय एन, नवानी एन, अंबिली ए, कारंथ केपी, जोशी जे, सिंह सुष्मिता एस एवं सेंथिल के 2023. भूविज्ञान में मेटाजिनोमिक्स तथा मेटाबोलॉमिक्स को एकीकृत करने एवं भारत का डीप-टाइम डिजिटल अर्थ-बायोम डेटाबेस विकसित करने की आवश्यकता। *करेंट साइंस* 124(1): 26-37. 10.18520/ सीएस/वी124/आई1/26-37 (आईएफ: 1.169).
4. गुप्ता जी, देवल आर, राय एन, निज़ामुद्दीन एस, उपाध्याय एस, पसुपुलेटी एन एवं राव वीआर 2022. उत्तर-पूर्व भारत की उच्च जोखिम वाली पृथक ऐतिहासिक आबादी में आत्महत्या के लिए जीनोम-वाइड एसोसिएशन अध्ययन। *जर्नल ऑफ इफेक्टिव डिसऑर्डर रिपोर्ट्स* 8: 100327. <https://doi.org/10.1016/j.jadr.2022.100327> (आईएफ:1.1).



## परियोजना 8: मध्य भारत (मूल मानसून मंडल एवं गंगा के मैदान) से झील के अभिलेखों के उच्च-विभेदन बहु-प्रतिपत्ती अध्ययन के माध्यम से क्वाटरनरी मानसून/जलवायु का पुनर्निर्माण

**समन्वयक:** डॉ. अनुपम शर्मा (विज्ञानी जी)

**सह-समन्वयक:** डॉ. बिनीता फर्तियाल (विज्ञानी एफ)

### उद्देश्य

- आकस्मिक एवं चरम जलवायु घटनाओं का बहु-प्रतिपत्ती अभिलेखों और स्थानिक-अस्थायी मानचित्र का प्रयोग करते हुए अंतिम क्वाटरनरी के दौरान पुराजलवायु एवं जल-जलवायु विभिन्नता का पुनर्निर्माण।
- लम्बी अवधि के अभिलेखों में कालानुक्रमिक अंतराल तथा असमानता तक पहुंचना और जलवायु बनाम वनस्पति के कारण तंत्र का पता लगाना।
- इन क्षेत्रों में जलवायु-संस्कृति परस्पर क्रिया का अध्ययन तथा सामाजिक प्रतिक्रिया परिवर्तन।
- पुराजलवायु मॉडलिंग।
- समाज में ज्ञान के प्रसार हेतु जागरूकता एवं पहुंच पैदा करना।

### प्रस्तावना

भारत, एक कृषि प्रधान देश होने के नाते, अपनी कृषि उत्पादकता, अर्थव्यवस्था तथा सामाजिक लाभों के लिए काफी हद तक मानसून पर निर्भर है। भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (आईएसएम) या दक्षिण-पश्चिम ग्रीष्मकालीन मानसून (एसडब्ल्यूएम) जून से सितंबर के महीनों के दौरान ~80% वार्षिक वर्षा के लिए जिम्मेदार होता है। इसके अलावा, भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (आईएसएम) विविधताओं के संभावित प्रभाव में भारत में सूखा एवं बाढ़ शामिल हैं। हालांकि, आईएसएम डोमेन से निरंतर, उच्च-विभेदन दीर्घकालिक प्रतिपत्ती अभिलेखों की कमी के कारण स्थानिक-कालगत आईएसएम वर्षा (आईएसएमआर) भिन्नता के बारे में हमारा ज्ञान सीमित, अविकसित तथा कम है। इस पृष्ठभूमि में, इस परियोजना को इस प्रकार बनाया गया है कि यह भारतीय झील अभिलेखों पर मौजूदा ज्ञान में नई जानकारी जोड़ने के साथ-साथ

उपकरण तथा ऐतिहासिक अभिलेखों से हटकर आईएसएमआर भिन्नता के बारे में हमारे ज्ञान का विस्तार कर सके।

झील सम्बन्धी अवसाद सीधे क्षेत्रीय वर्षण परिवर्तनों पर प्रतिक्रिया करते हैं, तथा कई प्रतिपत्ती अभिलेखों के लिए ठोस भंडारगृह हैं। तार्किक प्रतिबंधों तथा अन्य तकनीकी मुद्दों के कारण झीलों के केंद्र से लंबे अवसाद क्रोड को अब तक नहीं उठाया जा सका है; इसलिए संस्थान ने क्वाटरनरी झील ड्रिलिंग कार्यक्रम (क्यूएलडीपी) के रूप में एक प्रमुख कार्यक्रम शुरू किया है, जिसका लक्ष्य भारत-गंगा के मैदान, मध्य भारतीय कोर मानसून क्षेत्र तथा पश्चिमी भारत के झील अवसादों के माध्यम से पुरा जलवायु एवं जल-जलवायु भिन्नता का पुनर्निर्माण करना है।

पिछले परिवर्तनों (विशेषकर वनस्पति, जलवायु, मानसूनी व्यवहार) को समझने के लिए आधुनिक साक्ष्य का होना अनिवार्य है; इसलिए, पिछले दो वर्षों में कई क्षेत्रीय भ्रमण आयोजित किए गए हैं तथा कुछ शोध पत्र प्रकाशित किए गए हैं। बहु-प्रॉक्सी अध्ययन के लिए लंबे अवसाद क्रोड को एकत्र करने के प्रयास चल रहे हैं, जो न केवल आईएसएमआर भिन्नता तथा स्थानिक-कालगत व्यवहार के बारे में हमारी समझ में सुधार करेगा, बल्कि भविष्य के मानसून व्यवहार की भविष्यवाणी के लिए जलवायु प्रतिरूपक को भी सहायता प्रदान करेगा।

### संबद्ध कार्मिक

**टीम सदस्यगण** - अंजलि त्रिवेदी (विज्ञानी ई), पी.एस. रणहोत्रा (विज्ञानी ई), कमलेश कुमार (विज्ञानी डी), शैलेश अग्रवाल (विज्ञानी डी), ज्योति श्रीवास्तव (विज्ञानी डी), मोहम्मद फिरोज़ क्रमर (विज्ञानी डी), पी मूर्तिकार्ड (विज्ञानी डी), प्रसन्ना के (विज्ञानी सी), लिना बोस (विज्ञानी सी), अनुराग कुमार (विज्ञानी बी), मयंक शेखर (विज्ञानी बी)





चित्र 1 - बुका झील, कोरबा जिला, छत्तीसगढ़, मध्य भारतीय सीएमजेड से नमूने लिए।

**सहयोगी गण** - साधन कुमार बसुमतारी (विज्ञानी ई), बिस्वजीत ठाकुर (विज्ञानी ई), संतोष के. शाह (विज्ञानी ई), स्वाति लिपाठी (विज्ञानी डी), शिल्पा पांडे (विज्ञानी डी), शेख नवाज अली (विज्ञानी डी), मनोज एम.सी. (विज्ञानी डी), रुन्सी पॉल मैथ्यूज (विज्ञानी डी), नितेश कुमार खोडे (विज्ञानी सी), मोहम्मद आरिफ (विज्ञानी सी)

**शोध छात्र**- अरविंद तिवारी, मोहम्मद इकराम, नजाकत अली, नागेंद्र प्रसाद, मोहम्मद जावेद, मनीषा एमटी

### महत्वपूर्ण निष्कर्ष

### मध्य भारतीय सीएमजेड तथा भारत के गंगा के मैदान से भी वनस्पति गतिविज्ञान एवं समकालीन जलवायु (परिवर्तन)

बुका झील, कोरबा जिला (छत्तीसगढ़) से 120 सेमी लंबी झील अवसाद प्रोफाइल के पराग विश्लेषण ने परागाणु-समुच्चयों के एक अलग संग्रह का प्रदर्शन किया जो ठंडी व शुष्क जलवायु (कम मानसून वर्षा), गर्म व आर्द्र जलवायु (मानसून वर्षा में वृद्धि) तथा गर्म व अधिक आर्द्र जलवायु (तीव्र मानसून) के तहत आने वाले अध्ययन क्षेत्र के परिदृश्य के चारों ओर खुले वन वनस्पति, मिश्रित उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन तथा घने मिश्रित उष्णकटिबंधीय पर्णपाती जंगल का संकेत देते हैं (चित्र 1)। अध्ययन की अस्थायी व्याख्या, साथ ही इसका क्षेत्रीय एवं वैश्विक संदर्भिकरण तारीखों की उपलब्धता के साथ किया जाएगा, जिसकी प्रतीक्षा है।

### गंगा के मैदान से जैविक-अजैविक अंतःक्रिया

मध्य गंगा के मैदान के दो अंतर्प्रवाह यानी घाघरा-गंडक तथा गंगा-घाघरा अंतर्प्रवाह में विभिन्न निक्षेपण सेटिंग्स (झील तल, नदी तल, वन तल और फसल भूमि) से जैविक एवं अजैविक प्रॉक्सी अभिलेखों के आधार पर सतह की मिट्टी और अवसाद के नमूनों से एक आधुनिक सादृश्य आँकड़ा समुच्चय तैयार किया गया (चित्र 2)। आधुनिक व्यापक आँकड़ा समुच्चय मध्य गंगा के मैदानी क्षेत्र के अंतिम क्वाटरनरी पुरापरिस्थितिकी पुनर्निर्माण संबंधित पृष्ठभूमि की जानकारी प्रदान करेगा, इसके साथ ही लुप्तप्राय जैव विविधता के संरक्षण

व बचाव में भी मददगार साबित होगा। मिट्टी के नमूनों में गैर-पराग पैलिनोमॉर्फ (एनपीपी) विशेष रूप से फंगल बीजाणुओं तथा जैवविघटित पराग के साथ-साथ *गोम्फोनेमा* एवं *उलनारियाउलना* जैसे मानवजनित संकेतक डायटम की उपस्थिति सीजीपी की झील तथा नदी के स्वास्थ्य में लगातार गिरावट का संकेत देती है।

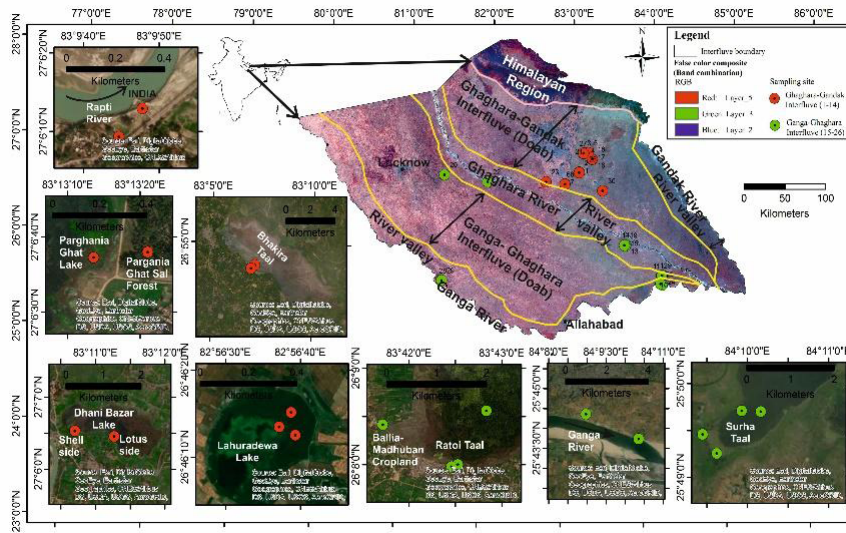
जाल रणनीति के तहत सीजीपी से एकत्र किए गए 95 आधुनिक सतही मृदा अवसाद नमूनों के परागाणविक अनुमान से वृक्षीय टैक्सा पर गैर-वृक्षीय टैक्सा के अत्यधिक प्रभुत्व का पता चलता है। घास जिसमें अनाज तथा गैर-अनाज टैक्सा शामिल है, के साथ-साथ अन्य संवर्धन पराग टैक्सा (*ब्रैसिका*, *कोरियनड्रम* और सोलानेसी) भी प्रायः देखने को मिलते हैं (चित्र 3)।

मध्य गंगा के मैदान (सीजीपी) के घाघरा-गंडक तथा गंगा-घाघरा अंतर्प्रवाह से कार्बनिक पदार्थों के स्थिर कार्बन एवं नाइट्रोजन समस्थानिक की मदद से आधुनिक सतह एनालॉग डेटासेट भी तैयार किया गया ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि स्थिर समस्थानिक अनुपात किस हद तक अलग-अलग प्रकार के निक्षेपण उप-पर्यावरण (झील तथा नदी निक्षेप; फसल भूमि एवं वन भूमि) में अंतर कर सकता है।

### आधुनिक प्रतिपत्नी-पर्यावरण अंतर्संबंधों को समझने एवं प्रतिपत्नी-आधारित पुरापर्यावरणीय पुनर्निर्माण के उपयोग के लिए आधुनिक सतह अवसाद डेटासेट

ग्रिड किए गए नमूनों के लिए चुंबकीय संवेदनशीलता दर्ज की गई तथा दिखाया गया कि उत्तरी और दक्षिणी भाग (घाघरा, गंडक एवं गंगा नदियों का प्रभाव) में उच्च संवेदनशीलता मूल्य केंद्रित हैं (चित्र 4ए-बी)। अंतर्प्रवाह वाले क्षेत्र कम संवेदनशीलता दिखाते हैं। कार्य प्रगति पर है (अजैविक तथा जैविक प्रॉक्सी को संचालित किया जा रहा है)।

काले आबनूस के पेड़ (डायस्पायरोस मेलानॉक्सिलॉन रॉक्सबर्ग) के अतीत, वर्तमान तथा भविष्य के वितरण संबंधी बदलाव को व्यक्त करने के लिए पारिस्थितिक स्थापन/ निश मॉडलिंग



चित्र 2 - घाघरा-गंडक तथा गंगा-घाघरा अंतर्प्रवाह में अध्ययन क्षेत्रों को दर्शाने वाला मानचित्र।

भारत और श्रीलंका के इस स्थानिक पौधे को इसके विभिन्न व्यावसायिक तथा जातीय-औषधीय उपयोगों के कारण भारत में इस पेड़ को आमदनी का ज़रिया माना जाना जाता है। इसके वितरण में बदलाव को निर्देशित करने वाले पर्यावरणीय कारकों का पता लगाने से भविष्य की जलवायु परिस्थितियों में इसके प्राकृतिक आवास के लिए उपयुक्त स्थान का विश्लेषण करने में मदद मिलेगी। समुदाय प्रजाति वितरण प्रतिरूप दृष्टिकोण का इस्तेमाल वर्तमान, अतीत (अंतिम हिमनद अधिकतम, ~22,000 वर्ष बी.पी.; मध्य होलोसीन ~6000 वर्ष बी.पी.), तथा भविष्य के जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों (2050 एवं 2070 के लिए आरसीपी 2.6 एवं 8.5) के तहत वितरण की भविष्यवाणी करने के लिए किया गया था। वार्षिक औसत तापमान (28.7%), परिवर्तनीय योगदान के संदर्भ में डी. मीलेनोक्विलॉन के वितरण को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। वर्तमान अध्ययन से पता चला है कि डी. मीलेनोक्विलॉन का पश्चिमी, दक्षिणी और मध्य भारत क्षेत्रों में सबसे अनुकूल प्राकृतिक आवास है (चित्र 5)। एलजीएम तथा एमएच की अवधि के लिए मॉडल-आधारित प्रजातियों का वितरण, पराग के जीवाश्म आंकड़ों को जोड़ता है और दर्शाता है कि एलजीएम समय के दौरान इस प्रजाति के पास अतीत में अच्छी तरह से स्थापित जगह थी और इसका व्यापक वितरण था। 2050 तथा 2070 (आरसीपी 8.5) तक, डी. मीलेनोक्विलॉन के लिए कम उपयुक्त आवासीय क्षेत्र में वृद्धि होगी, साथ ही वर्तमान वितरण को देखते हुए अत्यंत उपयुक्त आवासीय क्षेत्रों में 4.41% तथा 4.58% की दर से कमी आएगी (चित्र 6)। यह परिणाम उच्च आर्थिक एवं पारिस्थितिक महत्व की इस प्रजाति को पुनर्स्थापित करने के लिए संरक्षण रणनीतियां तैयार करने लिए उपयोगी जानकारी प्रदान करते हैं।

गंगा के मैदानी क्षेत्रों में शीत काल के दौरान बढ़ता तापमान गेहूं की फसल को प्रभावित कर रहा है और इसके कारण फसल के स्वरूप पैटर्न पर कई तरीके से प्रभाव के संकेत मिलते हैं

गंगा के मैदान में गेहूं एक प्रमुख अनाज की फसल है और इसलिए, इस घनी आबादी वाले क्षेत्र की खाद्य सुरक्षा के लिए यह काफी महत्वपूर्ण है। मिट्टी की गुणवत्ता एवं स्थानीय विविधता के अलावा, गेहूं की उपज मुख्य रूप से जलवायु

मापदंडों, तापमान, धूप के घंटे, वर्षा और क्षेत्र में नमी की उपलब्धता में अंतर से नियंत्रित होती है। हमने यूपी के पांच जिलों से पूर्व में गेहूं की उपज तथा पुराजलवायु के साथ उसके संबंध का आकलन किया और देखा गया कि गेहूं की उपज तथा पिछले वर्ष के सर्दियों के औसत तापमान के बीच एक सकारात्मक व सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण संबंध दर्ज हुआ।

**पर्यावरणीय जैव-अणुओं में वृक्ष-वलय चौड़ाई कालक्रम तथा स्थिर समस्थानिक समय श्रृंखला का विकास, विशेष रूप से वृक्ष-वलय तथा अन्य पौधों की सामग्री से सेलूलोज के कार्बन एवं ऑक्सीजन समस्थानिक**

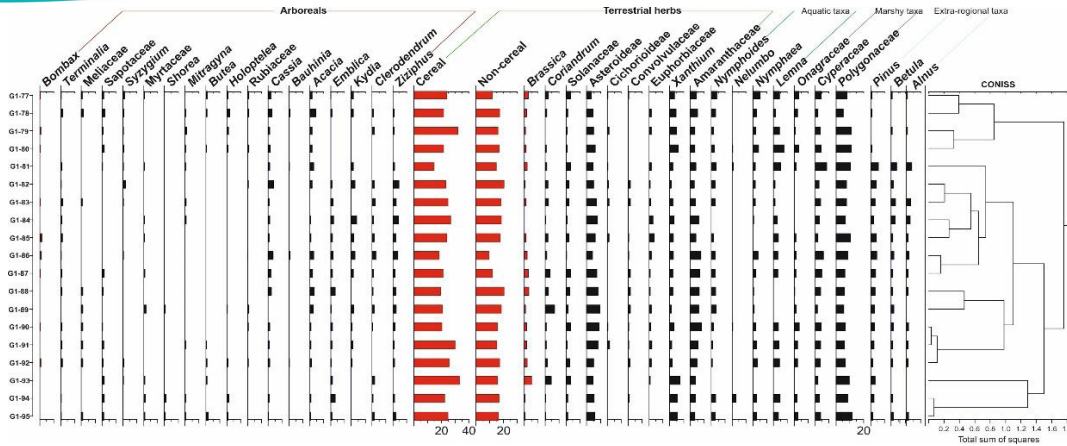
उत्तर प्रदेश के महराजगंज में लक्ष्मीपुर और फरेदा वन श्रृंखलाओं से वृक्ष-वलय की चौड़ाई का कालक्रम (चित्र 7), 1928-2021 ईसवी तक फैला हुआ है, और इस प्राचीन क्षेत्र में समय के साथ पेड़ों के विकास के स्वरूप में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

एक अलग अध्ययन में, मध्य भारत में सूखा-प्रवण क्षेत्रों के चार वन स्थलों से एकत्र किए गए सागौन के पेड़ (टेक्टोना ग्रैडिस एल.एफ.) के पेड़ के छल्लों का कार्बन समस्थानिक आँकड़ा, निकाले गए सेलूलोज के  $\delta^{13}\text{C}$  मूल्यों में घटती समस्थानिक प्रवृत्ति को दर्शाता है जो वायुमंडलीय  $\text{CO}_2$  के  $\delta^{13}\text{C}$  के साथ समकालिक है (चित्र 8)।

**पश्चिमी भारत की आधुनिक झील अवसादों में एन्कोडेड वनस्पति चिन्ह का लक्षण वर्णन**

अध्ययन क्षेत्र में पश्चिमी उत्तर प्रदेश, पूर्वी हरियाणा और राजस्थान के अर्ध आर्द्र और शुष्क क्षेत्र शामिल हैं। यह अध्ययन, झील के अवसाद के स्थिर कार्बन समस्थानिक चिन्ह का उपयोग करके व्यापक आधुनिक एनालॉग के पुनर्निर्माण पर ध्यान केंद्रित कर रहा है जो पुराजलवायु/पर्यावरणीय पुनर्संरचना के लिए आधारभूत आँकड़ा तैयार करेगा। स्थिर कार्बन समस्थानिक आँकड़ा अपेक्षाकृत आर्द्र क्षेत्रों में C3 पौधों तथा अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में C4 पौधों के





चित्र 3 - सीजीपी में ग्रिड वाले स्थान से एकत्र किए गए 19 आधुनिक मृदा अवसाद नमूनों के पराग आवृत्ति स्पेक्ट्रा।

प्रभुत्व का संकेत देता है जो C3-C4 पौधों की सापेक्ष बहुतायत पर जलवायु नियंत्रण का सुझाव देता है।

अल्पाइन बेल्ट में अंतिम क्वाटरनरी वनस्पति बदलाव और जलवायु परिवर्तन। *क्वाटरनरी इंटरनेशनल* 629: 53-64 (आईएफ: 2.4).

### पश्चिमी भारत की आधुनिक झील अवसाद का भू-रासायनिक वर्णन

सतह अवसाद का अधिकांश रसायन मुख्य रूप से कण के आकार से नियंत्रित होता है जहां रेत का बढ़ा हुआ अंश बढ़े हुए  $\text{SiO}_2$  मूल्यों में परिलक्षित होता है। टर्नरी ए-सीएन-के चित्र में सभी नमूने ए-सीएन लाइन पर हैं (चित्र 9ए), जहां राजस्थान झील के नमूने यूसीसी के ऊपर स्थित हैं, जबकि हरियाणा और उत्तर प्रदेश के नमूने बहुत विस्तृत क्षेत्र में हैं। इसके अलावा,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  बनाम  $\text{TiO}_2$  के बीच स्कैटर प्लॉट से पता चलता है कि सभी नमूने फेल्टिक से मध्यवर्ती आग्नेय चट्टान- संरचना के बीच स्थित हैं (चित्र 9 बी)।

### परियोजना निष्कर्ष

#### एससीआई (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका) पत्रिकाओं में प्रकाशित

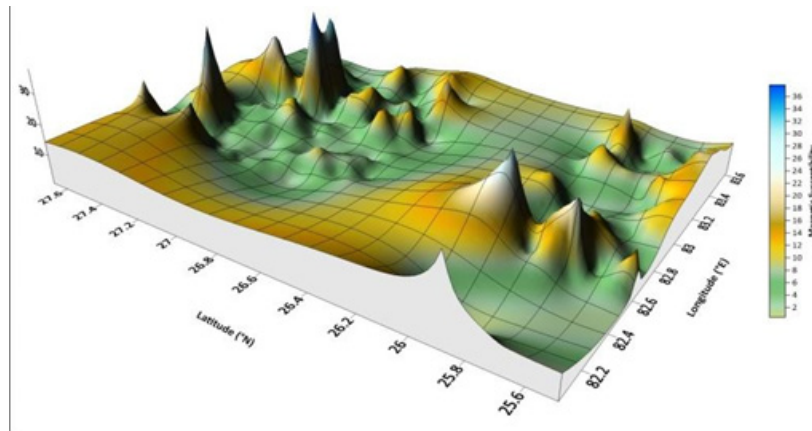
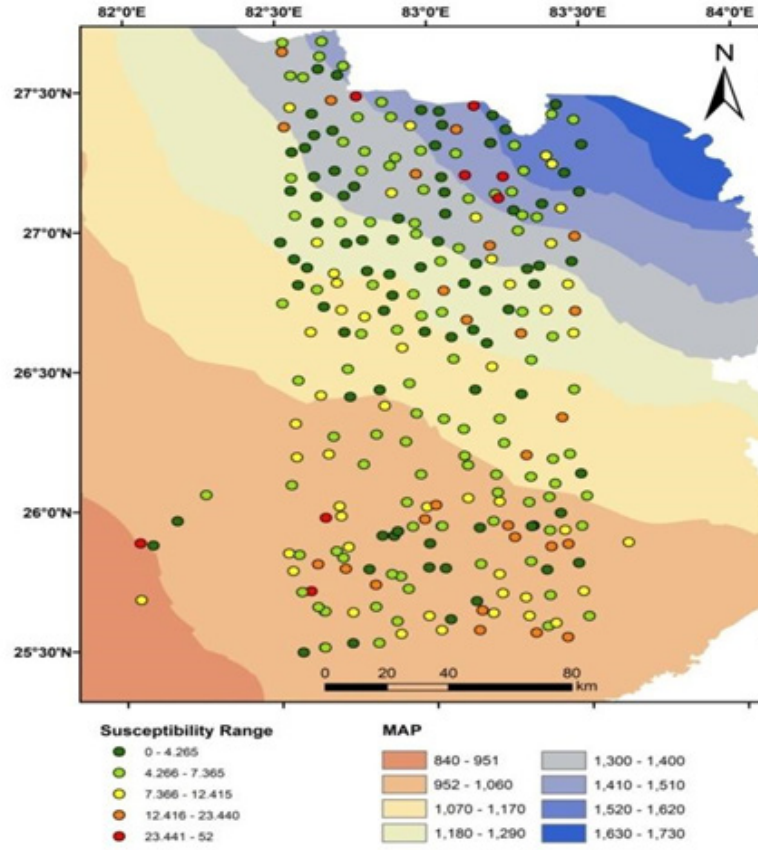
1. त्रिपाठी एस, ठाकुर बी, शर्मा ए, फर्तियाल बी, बसुमतारी एस के, घोष आर, कुमार के, मनोज एम सी, अग्रवाल एस, फारूकी ए, तिवारी पी, सैकिया के, तिवारी ए, पांडे ए, अली नजाकत, अग्निहोत्री आर, प्रसन्ना के, मूर्तिकार्ड पी, रणहोत्रा पी एस, पांडे एस एवं बोस टी 2023. मध्य गंगा के मैदान (सीजीपी), भारत के गंगा-घाघरा-गंडक अंतर्प्रवाह की सतही मिट्टी से आधुनिक जैविक तथा अजैविक एनालॉग्स: पुरापास्थितिकी पुनर्निर्माण के लिए निहितार्थ। *कैटेना* 224: 106975. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.106975> (आईएफ: 6.36).

#### परियोजना कार्य के इतर प्रकाशन

#### एससीआई (विज्ञान आलेख अनुक्रमणिका) पत्रिकाओं में

1. चौहान एमएस, शर्मा ए, त्रिवेदी ए, कुमार के, फर्ग्यूसन डीके एवं राठौर पीएस 2022. पार्वती घाटी, हिमाचल प्रदेश, भारत के उप-

2. जोशी प्रियंका, फर्तियाल बिनीता, जोशी मल्लिकार्जुन, अग्रवाल शैलेश एवं पंकज बाघेल 2023. लद्दाख रेंज के सबसे बड़े द्रोणी, उत्तर पश्चिमी भारतीय हिमालय के पिछले 7000 कैल बीपी के दौरान परिदृश्य तथा जलवायु का पुनर्निर्माण। *कैटेना* <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106907> (आईएफ: 6.367).
3. कपूर वी, कुमार पंड्या पी, घोष एके, चक्रवर्ती ए, शर्मा ए, चौहान जी एवं ठक्कर एमजी 2022. कच्छ द्रोणी, पश्चिमी भारत तथा सम्बंधित जीवसमूह से स्नाइपिंग झींगा (अल्फीडे) का सबसे पुराना एशियाई अभिलेख: जैवस्तरिकी, पुरापर्यावरणीय और पुरापास्थितिकी महत्व। *एक्टा जियोलाॉजिका सिनिका* 96(6): 1867-1883. doi: 10.1111/1755-6724.14951 (आईएफ: 3.282).
4. खान आई, त्रिवेदी ए, अली एसएन, बाली आर, संगोडे एसजे एवं दीपक ओ 2022. पश्चिमी हिमालय, भारत में अंतिम प्लीस्टोसीन-होलोसीन में वनस्पति एवं जलवायु बदलाव। *जर्नल ऑफ एशियन अर्थ साइंसेज* 233. <https://doi.org/10.1016/j.jseas.2022.105245> (आई एफ: 3.3).
5. कुमार ए, अजय ए, दासगुप्ता बी, भादुड़ी पी एवं सान्याल पी 2023. नाइट्रेट के दोहरे समस्थानिक तथा बायेसियन मिश्रण मॉडल का उपयोग करके गंगा नदी में नाइट्रेट स्रोतों और प्रक्रियाओं को समझना। *एनवायरनमेंटल रिसर्च* 216: 114744 (आईएफ: 8.431).
6. कुमार एम, सैकिया के, अग्रवाल एस, घोष आर, अली एसएन, आरिफ एम, सिंह डीएस, शर्मा ए, फर्तियाल बी एवं बाजपेयी एस 2022. भारत के उत्तरी गंगा के मैदानों में प्लीस्टोसीन-होलोसीन के दौरान C3 तथा C4 पौधों की प्रचुरता पर जलवायु नियंत्रण। *पेलियोजिओग्राफी, पेलियोक्लाइमेटोलॉजी, पेलियोइकोलॉजी* : 110890 (आईएफ: 3.318).

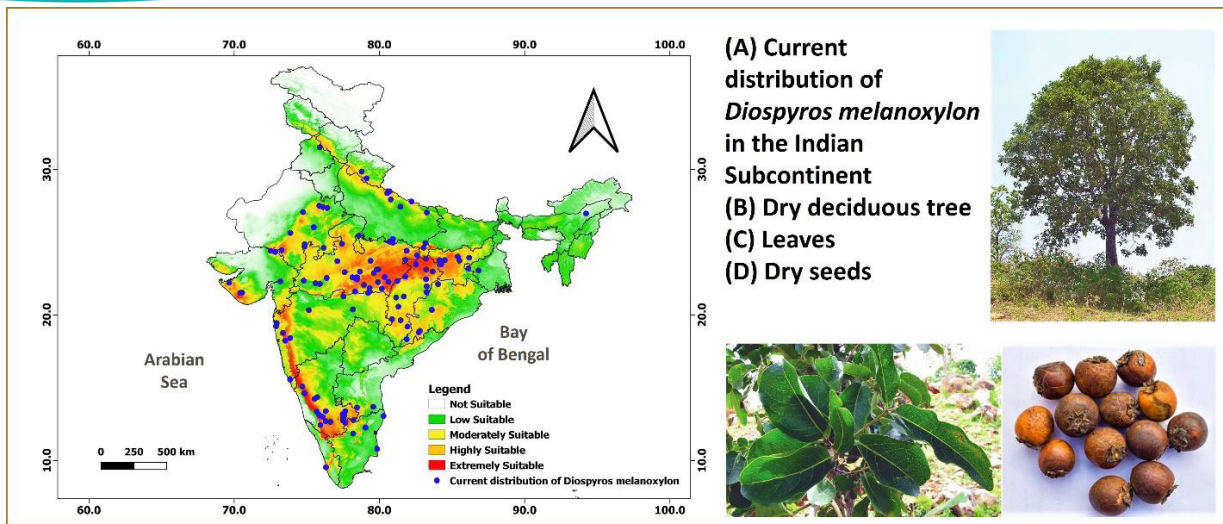


चित्र 4 - (ए) सीजीपी के वर्षा मानचित्र में ग्रिड किए गए नमूनों के स्थान को आलेखित किया गया और (बी) उपरोक्त स्थानों से चुंबकीय संवेदनशीलता के मूल्यों का 3डी प्रतिनिधित्व दर्शाने वाला चित्र

7. लाल डीएम, श्रीकांत जीबी, सोमन चिला, शर्मा अनुपम एवं आबिदी जेडजे 2023. स्थिर समस्थानिक चिन्ह तथा मिश्रण मॉडल को नियोजित करते हुए उष्णकटिबंधीय सर्दियों के दौरान भारतीय मुहाने में खाद्य जाल संरचना का चित्रण। *एनवायरनमेंट साइंस एंड पॉल्यूशन रिसर्च*। <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25549-w> (आईएफ: 5.19).
8. मूर्तिकई पी, तिवारी पी, मुरारी एमके, सिंह पी, ठाकुर बी, मनोज एमसी, अली एसएन, सिंह वीके, कुमार के, राय जे, दुबे एच एवं श्रीवास्तव पी 2022. डायटम की ल्यूमिनेसेंस डेटिंग की दिशा में आगे की जांच। *रेडिएशन मेजरमेंट्स* 156: 106803. <https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2022.106803>

doi. [org/10.1016/j.radmeas.2022.106803](https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2022.106803) (आईएफ: 1.743).

9. नाग डी, फर्तियाल बी, कुमार पी, जोशी पी एवं सिंह आर 2022. सिंधु नदी, लद्दाख, भारत के तांगलांग ला-ग्या जलग्रहण क्षेत्र से पुरा-प्रकोप बाढ़ की घटनाओं के भू-आकृति विज्ञान तथा अवसादीय साक्ष्य। *फिजिकल जिओग्राफी* DOI:10.1080/02723646.2021.2022339 (आईएफ: 2.075).
10. नाग डी, फर्तियाल बी, अग्रवाल शैलेश, कुमार पंकज, शर्मा राजवीर, कुमार कमलेश, शर्मा अनुपम एवं जोशी मल्लिकार्जुन 2023. अर्ध-शुष्क लद्दाख क्षेत्र, ट्रांस हिमालय, भारत से अंतिम



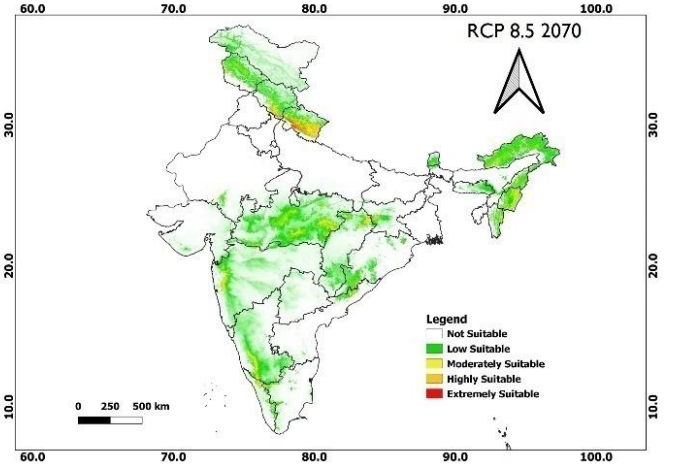
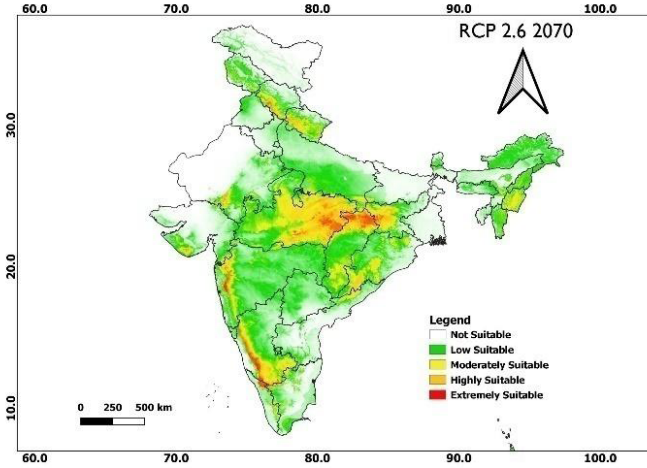
चित्र 5 - घटना डेटासेट और प्रजाति वितरण मॉडलिंग के आधार पर भारतीय उपमहाद्वीप में *डी. मीलेनोक्विलॉन* का वर्तमान वितरण आँकड़ा।

हिमनद से पश्चिमी-मानसून में बदलाव। 618, 111515, पेलियोजिओग्राफी, पेलियोक्लाईमेटोलॉजी, पेलियोइकोलॉजी <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2023.111515> (आईएफ: 3.565).

11. फर्तियाल बिनीता एवं नाग डी 2022 लद्दाख, उत्तर-पश्चिम ट्रांस-हिमालय में अवसादन, टेक्टोनिक्स और जलवायु - अन्तिम चतुर्थ महाकल्प काल के विशेष संदर्भ में। विशेषांक-महाद्वीपीय स्थलमंडल: एकीकृत भूविज्ञानी पहलू। *जिऑसिस्टम एंड जिओएनवायरनमेंट* 1-100031: 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2022.100031> (आईएफ: 3).
12. क्रमर एम एफ एवं कर आर 2022. होलोसीन के दौरान भारतीय कृषि पद्धतियाँ: पराग दृष्टिकोण और सूक्ष्म समीक्षा। *द होलोसीन* 32 (11): 1340-1357. <https://doi.org/10.1177/09596836221114286> (आईएफ: 3).
13. क्रमर एम एफ 2022. राउरकेला (सुंदरगढ़ जिला), ओडिशा, भारत से आधुनिक पराग-वनस्पति संबंध: एक प्रारंभिक अध्ययन और एक तुलनात्मक वर्णन। *पेलीनोलॉजी* 46(3): 2050321. <https://doi.org/10.1080/01916122.2022.2050321> (आईएफ: 1.9).
14. क्रमर एम एफ 2022. पिछले सीए 3600 कलेण्डर वर्ष के दौरान मध्य भारत से मानसूनी जलवायु पुनर्निर्माण: सरोवरी अवसाद पराग अभिलेखों के आधार पर वैश्विक जलवायु घटनाओं के चिन्ह। *पेलीनोलॉजी* 46(1): 930605. <https://doi.org/10.1080/01916122.2021.1930605> (आईएफ: 1.9).
15. क्रमर एम एफ, गर्ग ए, फारूकी ए, प्रसाद एन, खान एस एवं शुक्ला ए एन 2022. मध्य प्रदेश, मध्य भारत से श्लीचेराओलोसा (लूर.) ओकेन में एक नया पराग एपर्चर तथा इसका वर्गीकरण और विकासवादी महत्व। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ प्लांट एंड*

*एनवायरनमेंट* 8(2): 133-136 (आईएफ: 2.609).

16. क्रमर एम एफ, सिंह पी, गर्ग ए, त्रिपाठी एस, फारूकी ए, शुक्ला एएन एवं प्रसाद एन 2022. पराग लक्षण और उनके विकासवादी और वर्गीकरण संबंधी महत्व: मध्य भारत के विविध पौधों के पराग टैक्सा का अध्ययन करने के लिए प्रकाश और कन्फोकल लेजर स्कैनिंग माइक्रोस्कोप का उपयोग करना। *पेलीनोलॉजी* 46(4): 2070294 <https://doi.org/10.1080/01916122.2022.2070294> (आईएफ: 1.9).
17. क्रमर एमएफ. 2022. जम्मू, भारत में अंतिम होलोसीन वनस्पति गतिशीलता तथा मानसूनी जलवायु परिवर्तन। *एक्टा पेलियोबोटानिका* 62(1): 36-49 (आईएफ: 0.306).
18. सामल पी, सिंगारासुब्रमनियन एसआर, मनोज एमसी, श्रीवास्तव जे, डिसूजा एन, बालकृष्ण के, चौहान एमएम एवं अली एस 2022. महानदी नदी अवसाद, भारत में भारी धातु संदूषण मूल्यांकन तथा इससे संबंधित मानव स्वास्थ्य सम्बन्धी खतरों का मूल्यांकन। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल साइंस* (2022). <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04630-w> (आईएफ: 3.519).
19. सामल पी, सिंगारासुब्रमनियन एसआर, श्रीवास्तव जे, कावसर एम, मनोज एमसी, गुरुमूर्ति जीपी, चौहान एमडी एम, अली एस, आलम एम एवं शर्मा ए 2023. महानदी नदी डेल्टा, भारत का पूर्वी तट जलवायु और वनस्पति पुनर्निर्माण के लिए 2600 साल का बहु-प्रतिपत्ती अभिलेख। *द होलोसीन*. <https://doi.org/10.1177/09596836231163492> (आईएफ-3.092).
20. सामल पी, श्रीवास्तव जे, सिंगारासुब्रमनियन एसआर, सराफ पीएन एवं चार्ल्स बी 2022. प्रायद्वीपीय भारत के तटीय आर्द्रभूमि के साथ दो मैंग्रोव प्रजातियों के लिए अतीत और भविष्य की जलवायु उपयुक्तता की भविष्यवाणी करने के लिए एसेम्बल मॉडलिंग



चित्र 6 - आरसीपी 2.6 और 8.5 के तहत डी. मीलेनोक्जिलॉन 2070 का अनुमानित भविष्य वितरण मॉडल।

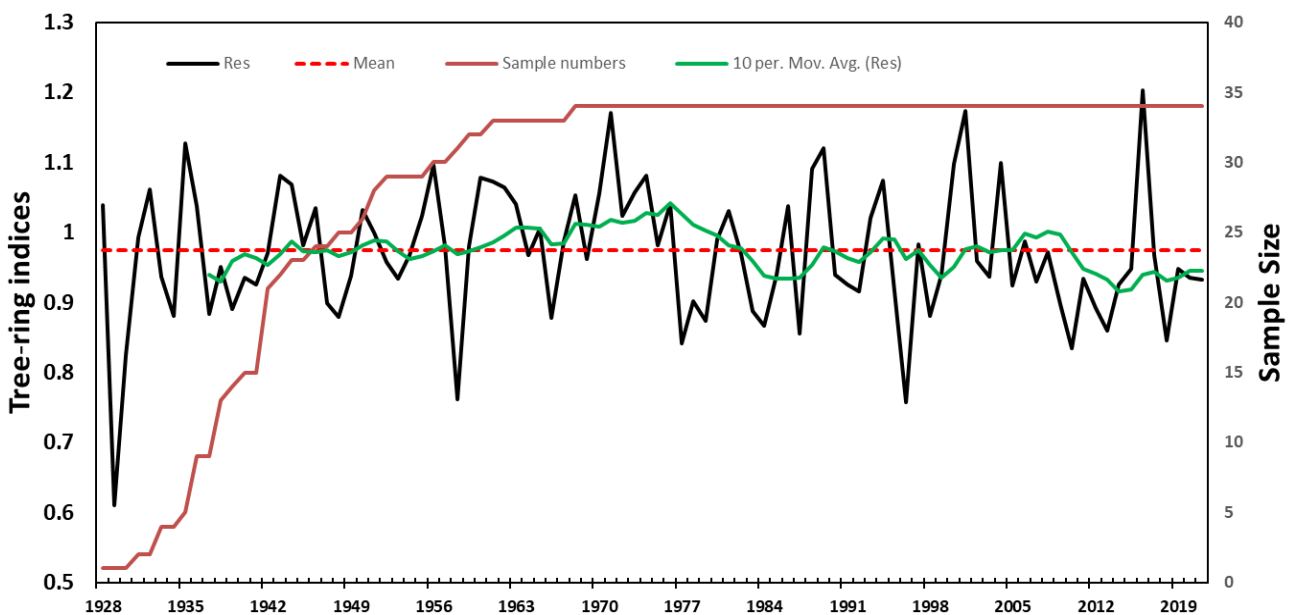
दृष्टिकोण। इकोलॉजिकल इन्फार्मेटिक्स 72:101819 (आईएफ: 4.498).

21. शाह एपी, फारूकी शाजी, मौर्य डीएम, शर्मा अनुपम एवं अर्चना जी 2022. पश्चिमी भारत के माही नदीद्रोणी के उपसतह जलीय अवसाद निक्षेप में अवसाद भौतिक रासायनिक गुणों के साथ सूक्ष्मजैविक मापदंडों का जुड़ाव। इंडियन जर्नल ऑफ माइक्रोबायोलॉजी 62(2): 257-265 (आईएफ: 1.539).
22. शेखर एम, सिंह एम, सिंह एस, भारद्वाज ए, ध्यानी आर, रनहोला पीएस, सैम एल एवं भट्टाचार्य ए 2022. सर्दियों के बढ़ते तापमान से गंगा के मैदानी इलाकों में गेहूं की पैदावार बढ़ सकती है। थेओरिटिकल एंड एप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी :1-14 (आईएफ: 3.4).

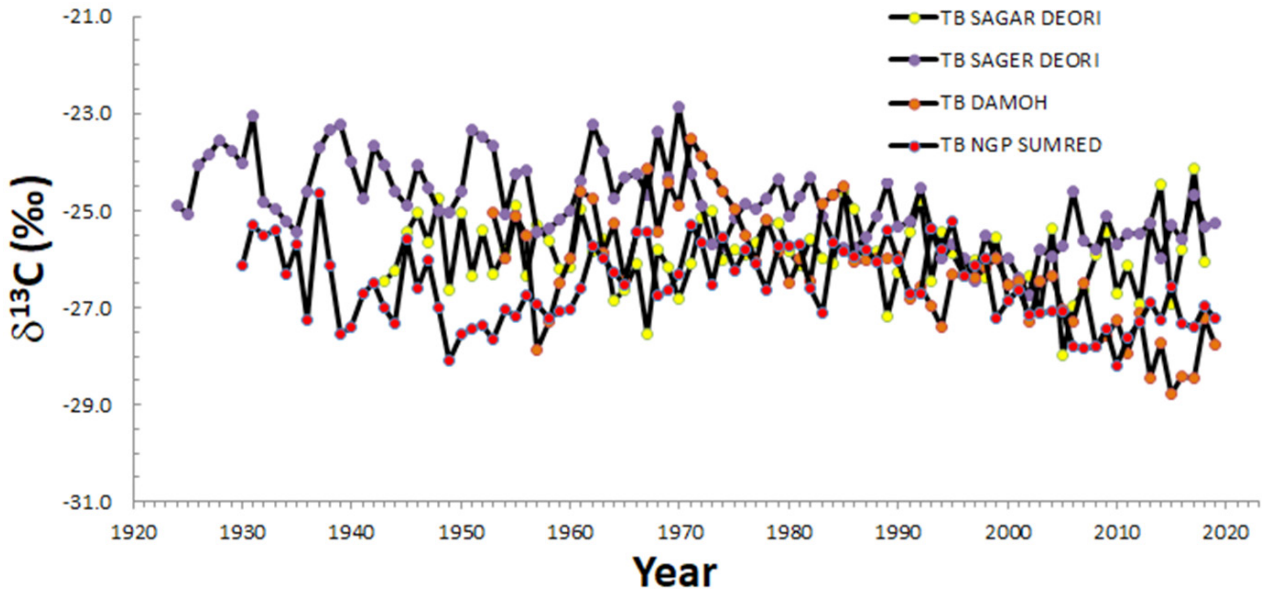
23. शेखर एम, शर्मा ए, डिमरी एपी एवं टंडन एस के 2022. पिछले 1,000 वर्षों के दौरान एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून परिवर्तनशीलता, वैश्विक टेलीकनेक्शन और गतिशीलता। अर्थ साइंस रिव्यूज 230: 104041 (आईएफ : 12.03).

24. सिंह डीएस, सिंह एके, दुबे सीए, कुमार डी, सांगोडे एसजे, त्रिवेदी ए, अग्रिहोत्री आर एवं सिंह जे 2022. गंगोत्री हिमनद क्षेत्र, गढ़वाल हिमालय में बहु-प्रतिपत्ती विश्लेषण: वापसी पर एक अवलोकन, भू-आकृति विकास, पुराजलवायु हस्ताक्षर और हिमनद स्तरिकी। जर्नल ऑफ पेलियोन्टोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया 67(1): 158-182 (आईएफ: 0.6).

25. श्रीवास्तव जे, मनोज एमसी, मंजूनाथ बीआर, योगनंदन वी, जोस जे, बालकृष्ण के, कुमार एएन एवं अहमद ए 2022. भारत के



चित्र 7 - नमूना आकार (लाल प्लॉट) के साथ महाराजगंज जिले (यूपी) से सागौन के वृक्ष-वलय चौड़ाई का कालक्रम। लाल स्मूथ रेखा 10 साल की गतिमान औसत को इंगित करती है।



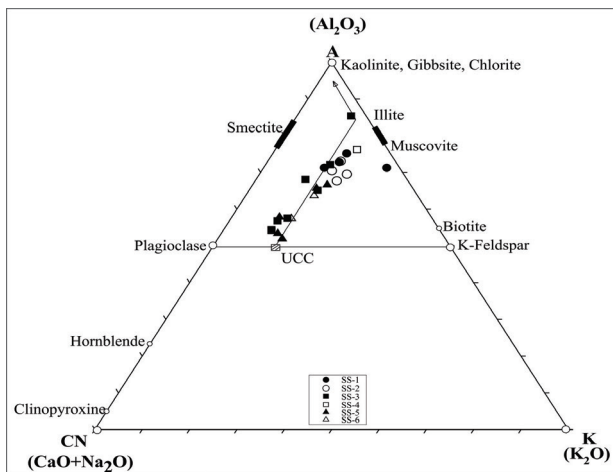
चित्र 8 - सागौन वृक्ष (टेक्टोना ग्रैडिस एल.एफ.) के वृक्ष-वलय का कार्बन समस्थानिक आँकड़ा, निकाले गए सेलूलोज के  $\delta^{13}\text{C}$  मूल्यों में घटती समस्थानिक प्रवृत्ति को दर्शा रहा है।

दक्षिण-पश्चिमी महाद्वीपीय सीमा में स्थलीय और समुद्री उत्पादकता का चित्रण। *जर्नल ऑफ एशियन अर्थ साइंसेज* 230: 105203 (आईएफ: 3.374).

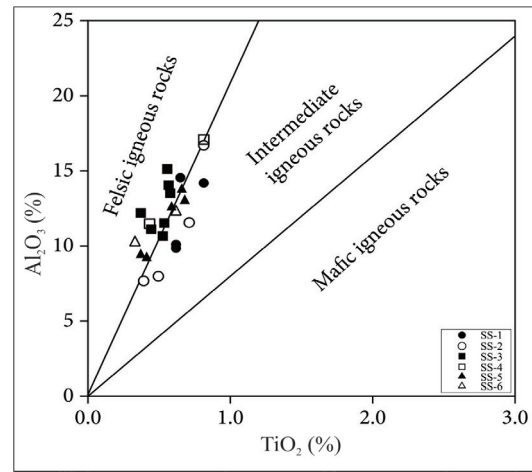
26. त्रिपाठी एस, ठाकुर बी, शर्मा ए, फर्तियाल बी, बसुमतारी एसके, घोष आर, कुमार के, मनोज एमसी, अग्रवाल एस, फारूकी ए, तिवारी पी, सेकिया के, तिवारी ए, पाण्डेय ए, अली नजाकत, अग्रिहोली आर, प्रसन्ना के, मूर्तिकर पी, रणहोला पीएस, पाण्डेय एस एवं बोस टी 2020. भारत के मध्य गंगा के मैदान के गंगा-घाघरा-गंडक अंतर्प्रवाह के सतह मृदा से आधुनिक जैविक एवं अजैविक अनुरूप: पुरापास्थितिकी पुनर्निर्माण हेतु निहितार्थ। *कैटीना* 224: 106975. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.106975> (आईएफ: 6.367).

27. तृप्ति एम, लैम्ब्स एल, गुरुमूर्ति जीपी, मौसा आई एवं बालकृष्ण के 2022. भारत में पश्चिमी घाट के पश्चिमी भाग में वर्षा वन क्षेत्र पर दोहरे मानसून नमी स्रोतों, वाष्पीकरण-उत्सर्जन प्रक्रिया तथा सूक्ष्मजलवायु अभिव्यक्ति की समस्थानिक फिंगर प्रिंटिंग। *जर्नल ऑफ हाइड्रोलॉजी* 612(बी): 128239. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128239> (आईएफ: 6.708).

28. वर्मा एस, फर्तियाल बी एवं चंद्रा आर 2022. उत्तर-पश्चिमी हिमालय की चतुर्थमहाकल्प भू-विरासत श्रृंखलाएँ: लोएस्स-पैलियोसोल और पुरा प्लूवियो-लैक्स्ट्रेन-एक आवश्यक सुरक्षा। *जियोहेरिटेज* 14:109. <https://doi.org/10.1007/s12371-022-00743-3> (आईएफ: 2.786).

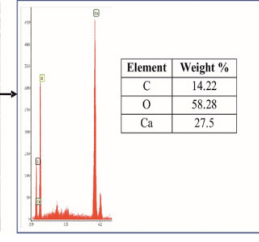
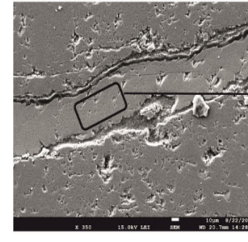


(ए)



(बी)

चित्र 9 - (ए) ए-सीएन-के टर्नरी प्लॉट दिखा रहा है कि झील के अवसाद प्रारंभिक से मध्यम रूप से अपक्षयित हैं, (बी)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  बनाम  $\text{TiO}_2$  अवसाद के मध्यवर्ती स्रोत को फेल्सिक दिखा रहा है।



(ए)

(बी)

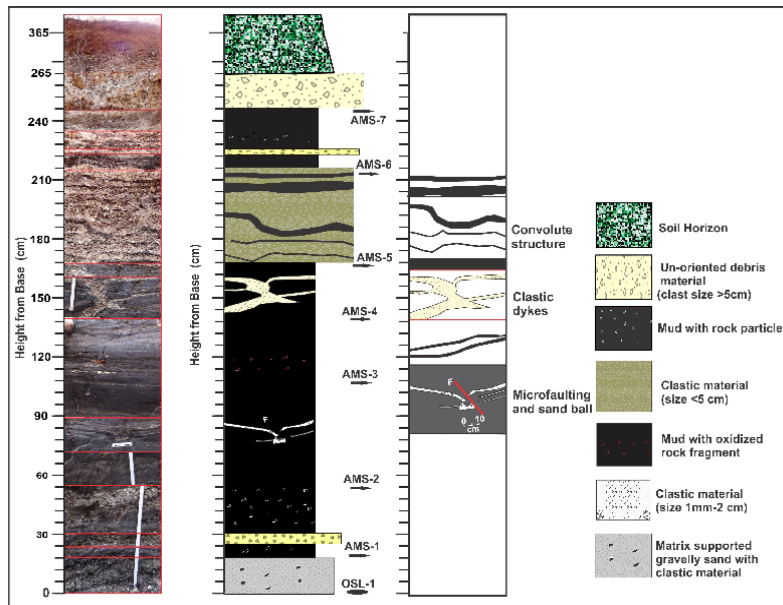
(सी)

चित्र एसपी 8.1 - ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी और एफईएसईएम-ईडीएस की सहायता से खनिज विश्लेषण के कुछ चयनित परिणाम। (ए) 1073 मीटर की गहराई पर लिए गए KBH1\_379 नमूने का फोटोमाइक्रोग्राफ। पीपीएल के अंतर्गत नवगठित क्लोराइट में पाए जाने वाले बायोटाइट अवशेष को दर्शाता; (बी) 1073 मीटर की गहराई पर लिया गया केबीएच1\_379 नमूने का फोटोमाइक्रोग्राफ, एक्सपीएल के तहत अत्यंत घुली हुई प्लाजियोक्लेज़ सतह को दर्शाता है; (सी) नमूने केबीएच1\_381 (1153 मीटर गहराई) के पतले खंड में एक विस्तृत चैनल फ्रैक्चर की एफईएसईएम छवि और संबंधित ईडीएस आँकड़ा। फ्रैक्चर भरने वाली सामग्री का ईडीएस आँकड़ा कैल्साइट की संरचना को दर्शाता है।

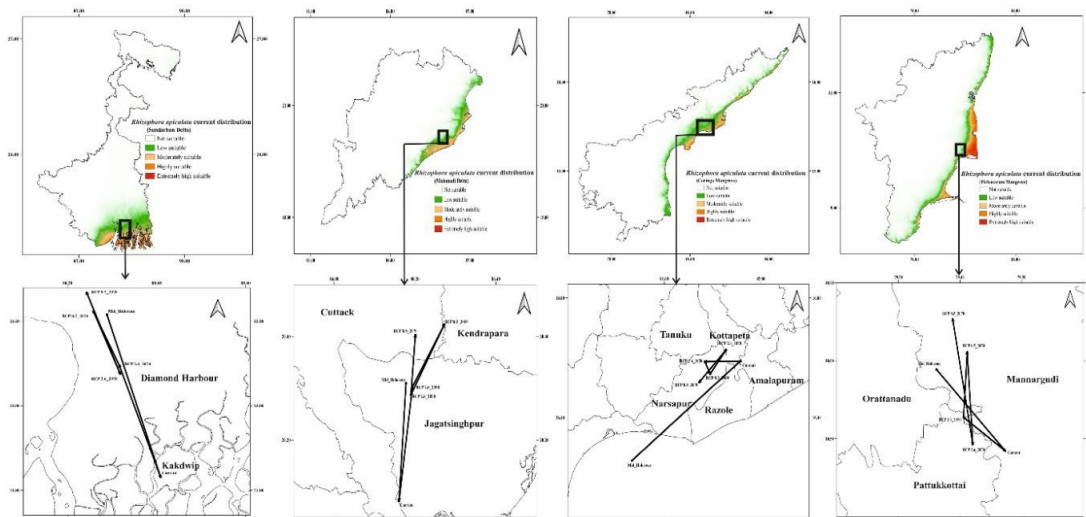
गैर-एससीआई पत्रिकाओं में (प्रोजेक्ट से और प्रोजेक्ट के अलावा दोनों से):

सम्बन्धी परिवर्तनशीलता। *जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज* 71(1): 75-88. <https://doi.org/10.54991/jop.2022.545>.

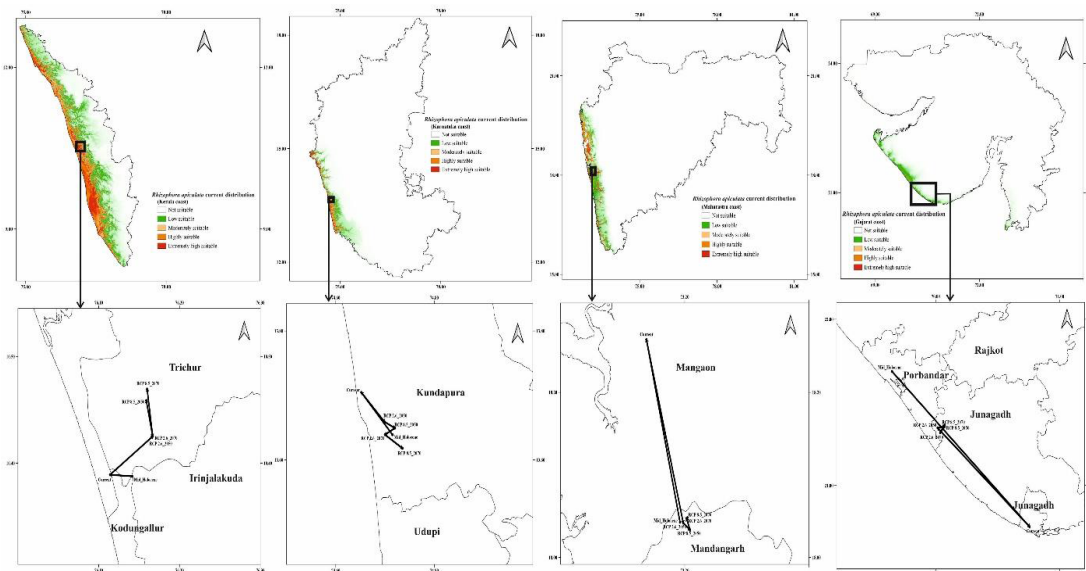
1. अली एसएन, सिंह रूपेंद्र, मूर्तिकाई पी, शर्मा अनुपम, फर्तियाल बी, क्रमर एम फिरोज, कुमार राजेश एवं अरोड़ा प्रचिता 2022. हिमालयी 'ठंडे रेगिस्तान' लद्दाख, भारत से जलवायु परिवर्तन की अवधारणा। *जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज* 71(2022): 89-111.
2. डिमरी एपी, रॉक्सी एम, शर्मा ए, पोखरिया एके, गायत्री चौधरी आर, सनवाल जे, शर्मा उर्फ, टंडन एसके, पटनायक डीबी एवं मोहंती यूसी 2022. इतिहास तथा वर्तमान में मानसून। *जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज* 71(2022): 45-74.
3. फर्तियाल बी, अली नवाज़, शर्मा ए, अग्रवाल एस, नाग डी, तिवारी पी, कुमार एम, मूर्तिकाई पी, गोविल पी, ठाकुर बी, भूषण आर, जेना पीएस एवं शिवम ए 2022. भारत के उत्तर पश्चिमी हिमालय के ज्ञांस्कर में झील, पिछले आठ सहस्राब्दियों के दौरान पुराजलवायु
4. क्रमर एम एफ, सिंह एके, जोशी एलएम, कोटलिया बीएस, सिंह डीएस, सिमियन सीए, सावा टी एवं प्रसाद एन 2023. मध्य हिमालय, भारत से मध्य होलोसीन के दौरान वनस्पति गतिशीलता और जल-जलवायु परिवर्तन। *क्वार्टरनरी* 6: 11. <https://doi.org/10.3390/quat6010011>.
5. त्रिपाठी एस, श्रीवास्तव जे, गर्ग ए, खान एस, फारूकी ए, क्रमर एम एफ, ठाकुर बी, रणहोत्रा पीएस, बासुमतारी एस के, त्रिवेदी ए, पांडे एस, अनुपमा के, प्रसाद एस एवं रेघु एन 2022. शहीद चंद्र शेखर आज़ाद (एससीएसए) पक्षी अभयारण्य, मध्य गंगा के मैदान, भारत में, सतह पराग परिमरण और पुष्प सर्वेक्षण: पुरापरिस्थितिकीय निहितार्थों के लिए एक प्रारंभिक अध्ययन। *जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज* 71(2): 159-176.



चित्र सीपी 8.1 - आरएसपी अवसादी प्रोफ़ाइल का लिथोलॉग।



(ए)



(बी)

चित्र सीपी 8.2 - राइजोफोरा एपिकुलता (ए) पूर्वी तट के साथ, और (बी) भारतीय उपमहाद्वीप के पश्चिमी तट के लिए अनुमानित वर्तमान वितरण तथा कोर वितरण बदलाव।

- तिवेदी ए, मिश्रा एस एवं कानूनगो एके 2022. भगतराव, गुजरात में परागाणविक तथा पुरातत्ववानस्पतिक जांच: एक प्रारंभिक रिपोर्ट। मेन एंड एनवायरनमेंट XLVII (2): 23-28.
- तिवेदी ए, श्रीवास्तव ए, फारुकी ए, खान एस, पोखरिया एके, फर्ग्यूसन डीके एवं सिंह वी के 2022. कन्फोकल लेजर स्कैनिंग माइक्रोस्कोपी का उपयोग करके उप-परिवार पैपिलियोनोइडे में पराग रूपात्मक अध्ययन। जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज 71: 123-142.

सामान्य लेख/रिपोर्ट/डेटाबेस प्रकाशित

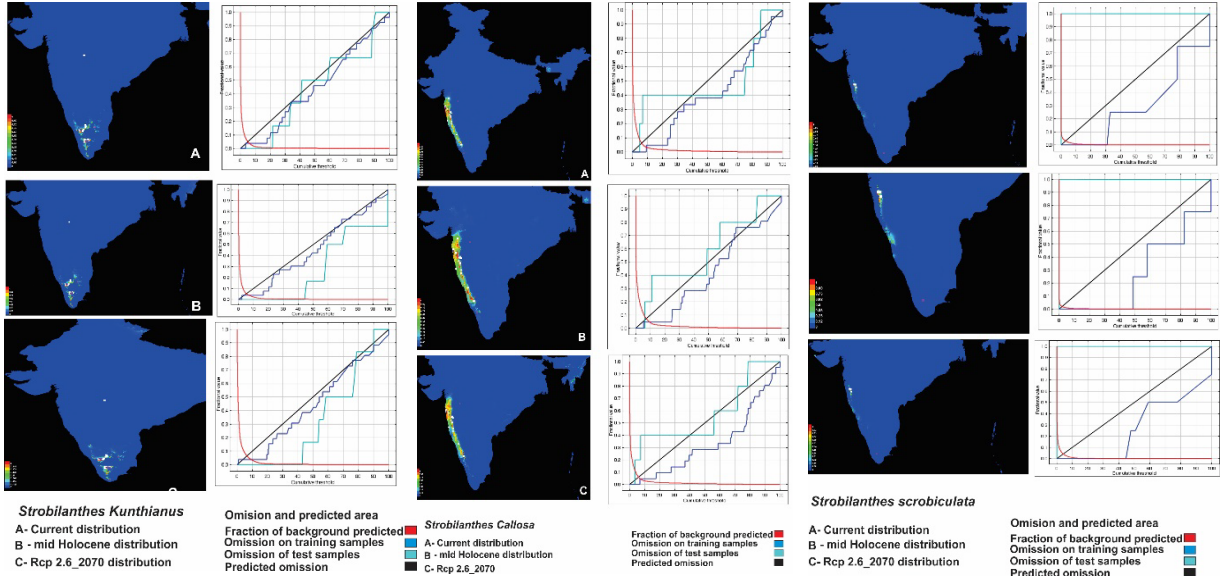
- तिपाठी स्वाति एवं फारुकी अंजुम 2022. लुप्तप्राय रॉवोल्फिया पौधे की पराग आकृतिमिति. पुराविज्ञान स्मारिका अंक 1: 38.

### प्रायोजित परियोजना (एसपी) और सहयोगात्मक परियोजना (सीपी)

**एसपी 8.1:** ऊपरी महाद्वीपीय परत में उथले उपसतह स्तर पर द्रव-चट्टान के मध्य परस्पर क्रिया तथा चट्टानों की संरचना, खनिज तथा भू-रासायनिक विशेषताओं को बदलने में इसके निहितार्थ (एसएजीई-एमओईएस, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित परियोजना: एमओईएस/ पी.ओ. (सीस्मो)/1(374)/2019).

**अन्वेषकगण:** अनुपम शर्मा, विज्ञानी-जी, (पीआई), कमलेश कुमार, विज्ञानी-डी, (सह-पीआई 1), मत्स्येंद्र कुमार शुक्ला, विज्ञानी-सी, बीजीआरएल (सह-पीआई 2), पियाल हलदर (जेआरएफ),

अंतर्राष्ट्रीय महाद्वीपीय डीप ड्रिलिंग कार्यक्रम (आईसीडीपी) के एक भाग के रूप में, कोयना-वारना भूकंप जनित क्षेत्र, महाराष्ट्र भारत में 3 किमी की गहराई तक, कई बोरहोल ड्रिल किए गए हैं। एमओईएस-बीजीआरएल कोर संग्रह में



चित्र सीपी 8.3 - वर्तमान, मध्य होलोसीन और आरसीपी 2.6\_2070 परिवार की तीन प्रजातियों एकेंथेसीविज़, स्ट्रोबिलैन्थस (कुंधियानस, स्क्रोबिकुलाटा और कैलोसा) का वितरण मानचित्र।

डेक्कन ट्रैप बेसाल्ट के नीचे तलीय ग्रैनिटॉइड के भीतरी हिस्से से नमूने एकत्र किए गए, उसके बाद प्रयोगशाला में इनका इस उद्देश्य के साथ विश्लेषण किया गया कि द्रव-चट्टान पारस्परिक संपर्क के खनिजीय तथा भू-रासायनिक चिन्ह का वर्णन किया जा सके और भूकंपीयता को उत्पन्न करने में इसकी भूमिका के बारे में जानकारी हासिल हो सके है। ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी, एफईएसईएम-ईडीएस एवं एक्सआरडी की मदद से कई माध्यमिक खनिजों की उपस्थिति जैसे क्लोराइट, एपिडोट, इलाइट, कैल्साइट, इत्यादि का अनुमान लगाया गया है। ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप में देखने से यह बात स्पष्ट है कि नवगठित क्लोराइट के भीतरी भाग में बायोटाइट या बायोटाइटिक अवशेषों पर क्लोराइट विकास, क्लोराइट की बायोटाइटिक उत्पत्ति का खुलासा करता है।

कुछ नमूनों में क्लोराइट की प्रवाह जैसी बनावट तथा क्लोराइट कण के भीतर विकृचन के पास में निरंतर तनाव के कारण द्रव-चट्टान में पारस्परिक संपर्क तथा विकृतियों के समायोजन के फलस्वरूप क्लोराइट के गठन की पुष्टि होती है। क्लोराइट में अवलोकित विकृचन इस बात के संकेतक हैं कि सी-अक्ष की समानांतर विकृति के जवाब में स्तरीय तल के बराबर में घटाव, भूकंपनीयता के बड़े कारणों में शामिल हो सकता है। ICP-OES की सहायता से नमूनों के भू-रासायनिक विश्लेषण से पता चला है कि अधिकांश नमूनों में MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, CaO एवं , TiO<sub>2</sub> और K<sub>2</sub>O (वजन प्रतिशत में) की उच्च सांद्रता क्लोराइट के गठन को दर्शाती है, जबकि K<sub>2</sub>O बायोटाइट के विघटन का समर्थन करने वाले नमूनों के ही सेट में विपरीत व्यवहार प्रदर्शित करता है। इस प्रकार, अपरिवर्तित नमूनों की तुलना में परिवर्तित नमूनों का प्रमुख ऑक्साइड आँकड़ा ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी तथा एक्सआरडी जांच में साक्ष्य के रूप में बायोटाइट के विघटन की पुष्टि करने वाले कैल्साइट की वर्षा के साथ-साथ क्लोराइट, एपिडोट तथा इलाइट के गठन की पुष्टि करता है (चित्र एसपी 8.1)।

एसपी 8.2: वृक्ष-वलय सेलूलोज़ समस्थानिक आंकड़ों का उपयोग करके सूखाग्रस्त बुन्देलखण्ड तथा विदर्भ क्षेत्रों में दीर्घकालिक मिट्टी की नमी के वाष्पीकरण का पुनर्निर्माण। (एसईआरबी द्वारा प्रायोजित, परियोजना संख्या ईसीआर/2017/002228).

#### अन्वेषक: त्रिना बोस (विज्ञानी सी)

चार वन क्षेत्र: सागर जिले में देवरी व खुरई, दमोह तथा उत्तरी पन्ना के आस पास के जंगलों और कृषि क्षेत्रों से सागौन वृक्ष (टेक्टोना ग्रैडिस एल.एफ.) के वृक्ष-वलय एकत्र किए गए। वृक्ष-वलय की चौड़ाई की क्रॉस-डेटिंग के परिणामस्वरूप 1896 से 2019 ई तक 124 वर्षों की अवधि को समाहित करने वाले एक अवशिष्ट कालक्रम का विकास हुआ। इस क्षेत्र में वर्षा का वितरण अधिकतर असमान होता है, उत्तर में कम मात्रा में मानसूनी वर्षा होती है (उदाहरण के लिए, जालौन, झाँसी, हमीरपुर, आदि में) तथा दक्षिण में (उदाहरण के लिए, चित्तकूट, ललितपुर में) अधिक मात्रा में वर्षा देखने को मिलती है। हालाँकि, कृषि भूमि से प्राप्त वृक्ष-वलय की चौड़ाई के कालानुक्रम के विकास में 1995 सी.ई. से उल्लेखनीय वृद्धि देखने को मिली है। इसका प्रमुख कारण, फसल प्रबंधन तथा उर्वरक उपयोग की दिशा में भारत की हरित क्रांति हो सकता है, जिसकी शुरुआत 1990 के दशक में हुई थी। इसके विपरीत, वन क्षेत्रों से एकत्र किये गए सागौन के वृक्ष-चक्र की चौड़ाई से सम्बंधित आंकड़ों के विश्लेषण से पता चलता है कि 1980 सी.ई. के बाद, महत्वपूर्ण विकास में गिरावट आई। इसके अलावा, जलवायु सूचकांकों तथा वृक्ष वृद्धि के बीच संबंध की जांच की जाती है। हमने वलय अवशिष्ट कालक्रम में 1920 और 1980 के बीच ~2-5 आवधिकताएँ की आवृत्ति का पता लगाया, जो ईएनएसओ प्रभाव का संकेत दे सकता है। यह अध्ययन मध्य भारत में कृषि सूखे की प्रकृति तथा भौगोलिक फैलाव पर एक नया दृष्टिकोण प्रदान करता है।

एसपी. 8.3: INQUA के मानव एवं जीवमंडल आयोग (HABCOM) के तहत अनुमोदित मॉनसून(LEM) परियोजना के अंतर्गत पारिस्थितिक क्षेत्रों के लैंडकवर-लैंडयूज, लखनऊ के बीरबल साहनी इंस्टीट्यूट ऑफ पैलियोसाइंसेज (BSIP) में आयोजित की गई है।

अन्वेषकगण: त्रिना बोस (विज्ञानी सी) एवं अंजली त्रिवेदी (विज्ञानी ई)





चित्र - (ए) एलईएम-आईएसएस-2023 के तहत आयोजित विभिन्न क्षेत्रीय प्रशिक्षण सत्र।



चित्र - (बी) एलईएम-आईएसएस-2023 के तहत आयोजित क्षेत्रीय प्रशिक्षण सत्रों के प्रतिभागी और विशेषज्ञ।

उष्णकटिबंधीय शुष्क सदाबहार वनों को समझने के उद्देश्य से LEM ने अपना पहला अंतर्राष्ट्रीय स्कूल और संगोष्ठी (LEM-ISS) 13-26 मार्च, 2023 को पश्चिमी विदर्भ, महाराष्ट्र, भारत में आयोजित किया (चित्र एसपी 3)। LEM-ISS-2023 वन विभाग, महाराष्ट्र सरकार; विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी), भारत सरकार; पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस), भारत सरकार; और क्वाटरनरी रिसर्चर्स एसोसिएशन (एओक्यूआर) द्वारा समर्थित है। इस स्कूल में भारत, नेपाल और श्रीलंका, ईसीआर के 23 प्रशिक्षु शामिल थे तथा भारत, श्रीलंका, फ्रांस, ऑस्ट्रिया, यूके और अमेरिका से विशेषज्ञों को आमंत्रित किया गया था। प्रशिक्षुओं ने पुरातत्व, भूगोल, भूविज्ञान, वनस्पति विज्ञान और रिमोट सेंसिंग सहित विभिन्न विषयों में कार्य किया।

पुरापर्यावरणीय पुनर्संरचना सम्बंधित आधुनिक एनालॉग के विकास के लिए स्कूल में पराग विश्लेषण, सतह वनस्पति मानचित्रण, वृक्षकालानुक्रमिकी एवं अन्य प्रॉक्सी के लिए सतह के नमूने एकत्र करने हेतु मॉडलिंग, व्यावहारिक प्रदर्शन और पांच दिनों के व्यापक फील्ड वर्क तथा फील्ड प्रशिक्षण शामिल किया गया। दो सप्ताह के कठिन क्षेत्रीय भ्रमण में आठ शैक्षणिक सत्र, 32

आमंत्रित वार्ता, 17 मुख्य वार्ता और एक विशेषज्ञ पैनल चर्चा शामिल थी। इस आउटडोर स्कूल ने स्कूल आउटरीच कार्यक्रम भी चलाया। फील्ड स्कूल एक संगोष्ठी के साथ समाप्त हुआ जहां प्रशिक्षुओं ने उभरते तथा अनुभवी शोधकर्ताओं के बीच अंतर को मिटाते हुए अपने शोध एवं क्षेत्र अवलोकन प्रस्तुत किए।

**सीपी 8.1: मोहम्मद फ़िरोज़ क्रमर [और अनूप के सिंह, लखनऊ विश्वविद्यालय]**

**कुमाऊं लघु हिमालय से होलोसीन के दौरान वनस्पति की गतिविज्ञान और समकालीन जलवायु (परिवर्तन) का पुनर्निर्माण**

कुमाऊं लघु हिमालय की रावतसेरा पुराझील (आरएसपी) से 2.65 मीटर लंबे कोर (चित्र सीपी 8.1) के पराग विश्लेषण से पता चला कि मुख्य रूप से शंकुधारी जंगलों का प्रभुत्व अध्ययन क्षेत्र के आसपास ~7522 एवं 7216 कैल वर्ष बीपी, ~7216 एवं 6526 कैल वर्ष बीपी, ~6526 एवं 5987 कैल वर्ष बीपी एवं ~5987 एवं 5817 कैल वर्ष बीपी के बीच देखने को मिलता है। हालाँकि, चौड़ी पत्ती वाले वनों ने भी ठंडी और शुष्क जलवायु के वातावरण में



## पीएचडी कार्यक्रम



**अमृतपाल सिंह चड्ढा (2019)**. रॉक/रेगिस्तानी वार्निश का भू-रासायनिक विवरण तथा विद्युत उपकरणों पर इसका प्रयोग। **अनुपम शर्मा (बीएसआईपी)** एवं एनके सिंह (लखनऊ विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में, लखनऊ विश्वविद्यालय से पंजीकृत। स्थिति: पुरस्कृत।



**अरविंद तिवारी (2020)**. अंतिम क्वाटरनरी के दौरान मध्य गंगा के मैदान में मानव-जलवायु संबंध: एक बहु-प्रॉक्सी दृष्टिकोण। **बिनीता फर्तियाल एवं रूबी घोष (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, एसीएसआईआर, नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**हर्ष कुमार (2019)**. गंगा के मैदान के विभिन्न क्षेत्रों में शहरीकरण का पता लगाने में मानव-पर्यावरण संपर्क की भूमिका: एक भू-रासायनिक दृष्टिकोण। **अनुपम शर्मा (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक और नवीकृत अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**हर्षिता श्रीवास्तव (2018)**. लद्दाख, उत्तर पश्चिम, भारत के अंतिम क्वाटरनरी पुराणीय निक्षेपों के खनिज, भू-रासायनिक अवसाद संबंधित पहलू। **अनुपम शर्मा (बीएसआईपी)** एवं यू.के. शुक्ला (बीएचयू) के पर्यवेक्षण में, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**ईश्वर चंद राही (2019)**. पश्चिमी राजस्थान, भारत के बीकानेर तथा बाडमेर द्रोणी के भूरा कोयला धारक निक्षेपों के भू-रासायनिक पहलू। **अनुपम शर्मा (बीएसआईपी)** एवं ए एस नायक (बीएचयू) के पर्यवेक्षण में, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**मोहम्मद इकराम (2022)**. प्लीस्टोसिन-होलोसिन काल के दौरान गंगा के मैदान में वनस्पति अनुक्रमण, जलवायु परिवर्तन तथा मानव आवास के चिन्हों का पुनर्निर्माण। **अंजलि त्रिवेदी एवं शैलेश अग्रवाल (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक और नवीकृत अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**मोहन कुमार (2018)**. उत्तरी गंगा के मैदान से पश्चिम भूमंडलीय अंतिम हिमनद अधिकतम (जीएलजीएम) भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षण (आईएसएमआर) पुनर्निर्माण: प्रभावी कारक C3-C4 वनस्पति परिवर्तन के निहितार्थ। **शैलेश अग्रवाल (बीएसआईपी)** एवं डीएस सिंह, (लखनऊ विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में, लखनऊ विश्वविद्यालय में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**मुकेश यादव (2017)**. मध्य गंगा के मैदान में अप्रधान खनिजकरण: जलवायु तथा पृथ्वी की सतही प्रक्रियाओं के निहितार्थ। **अनुपम शर्मा (बीएसआईपी)** एवं यू.के. शुक्ला (बीएचयू) के पर्यवेक्षण में, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**नागेंद्र प्रसाद (2021)**. भारत के मुख्य मानसून क्षेत्र से होलोसिन वनस्पति गतिकी तथा जलवायु परिवर्तन का पुनर्निर्माण। **मोहम्मद फिरोज़ कमर (बीएसआईपी)** पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक और नवीकृत अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**पियाल हलदर (2021)**. कोयना सीस्मोजेनिक क्षेत्र, महाराष्ट्र, भारत में ऊपरी महाद्वीपीय क्रस्ट में उथले उपसतह स्तर पर उप-द्रव-चट्टान की परस्पर क्रिया के खनिज, भू-रासायनिक एवं विवर्तनिक पहलू। **अनुपम शर्मा एवं कमलेश कुमार (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक और नवीकृत अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**पूजा सराफ (2020)**. मध्य गंगा के मैदान में जीवाश्म पराग आँकड़ा और प्रजातियों की वितरण मॉडलिंग से मध्य जलवायु तथा वनस्पति बायोम का पुनर्निर्माण। **ज्योति श्रीवास्तव (बीएसआईपी)** एवं फ्रांस्वा मुनोज़ (फ्रांस) के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक और नवीकृत अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**प्रशांत त्रिवेदी (2020)**. मानव अस्थियों का अनुसंधान तत्व भू-रासायनिकविज्ञान, अश्मविज्ञान, आहार-विहार, भौगोलिक एवं पर्यावरणीय स्थिति के निहितार्थ। **कमलेश कुमार एवं नीरज राय (बीएसआईपी)** के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक और नवीकृत अनुसंधान अकादमी (ए-सीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**प्रियंका जोशी (2016)**. चांगला-तांगसे बेसिन, लद्दाख रेंज ट्रांस हिमालय में भू-आकृति विज्ञान विकास एवं परिवर्तन। **बी. फर्तियाल (बीएसआईपी)** एवं एम. जोशी (बीएचयू) के पर्यवेक्षण में, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**पुजारिनी समल (2018)**. भारत के दक्षिण-पूर्वी तट के साथ महानदी डेल्टा का उन्नयन। **ज्योति श्रीवास्तव (बीएसआईपी)** एवं एसआर सिंगारसुब्रामनियन (अन्नामलाई विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में, अन्नामलाई विश्वविद्यालय, तमिलनाडु में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**शाजी फारुकी (2014).** निम्न माही नदी, गुजरात, पश्चिमी भारत के अंतिम क्वाटरनरी उपसतह अवसाद का भू-रासायनिक अध्ययन। **अनुपम शर्मा (बीएसआईपी)** एवं मुनेंद्र सिंह (लखनऊ विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में, लखनऊ विश्वविद्यालय में पंजीकृत। स्थिति: प्रस्तुत।



**शिरिश वर्मा (2020).** करेवा निक्षेप जम्मू और कश्मीर का अवसाद अभिलक्षण तथा पुराजलवायवी इतिहास: एक बहु-प्रॉक्सी दृष्टिकोण। **बिनीता फर्तियाल (बीएसआईपी)** एवं राकेश चंद्रा (लद्दाख विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक और नवीकृत अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), नई दिल्ली में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**सुप्रिया कुमारी (2018).** गंगा के मैदान का लखनऊ से बेगूसराय ट्रॉसेक्ट तक क्वाटरनरी झील अवसादों का पुरासरोवर विज्ञान और भू-रासायन विज्ञान। **कमलेश कुमार (बीएसआईपी)** एवं ध्रुवसेन सिंह (लखनऊ विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में, लखनऊ विश्वविद्यालय में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**तराशा चीतकारा (2015).** कुरुक्षेत्र, हरियाणा, भारत के आसपास क्वाटरनरी पुराजलवायवी अध्ययन का बहु-प्रॉक्सी दृष्टिकोण। **अनुपम शर्मा (बीएसआईपी)** एवं ओ.पी. ठाकुर (कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय) के पर्यवेक्षण में, कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**विजय राठौर (2020).** शिवालिक अवसाद: हिमालय के सह-विकास एवं मानसून प्रणाली को समझने के लिए अवसादी तथा भू-रासायनिक मापदंडों का संग्रह। **अनुपम शर्मा (बीएसआईपी)** एवं यू.के. शुक्ला (बीएचयू) के पर्यवेक्षण में, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी में पंजीकृत। स्थिति: प्रगति पर।



**जेरीम थम्पिन (2022).** पश्चिमी भारत के राजस्थान में अतीत तथा भविष्य के जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों हेतु प्राकृतिक वनस्पति की संभावित प्रतिक्रिया की मॉडलिंग करना। **ज्योति श्रीवास्तव (बीएसआईपी)** और महेश शंकरन के पर्यवेक्षण में, वैज्ञानिक एवं अभिनव अनुसंधान अकादमी (एसीएसआईआर), के तहत पंजीकृत (गाजियाबाद)। स्थिति: प्रगति पर।

~7522 एवं 7216 कैल वर्ष बीपी के बीच बढ़ती प्रवृत्ति का प्रदर्शन किया। होलोसीन जलवायु ऑप्टिमम (एचसीओ; 7000-4000 बीपी) ~7522 एवं 7216 कैल वर्ष बीपी के बीच दर्ज किया गया था। इसके अलावा, अध्ययन से यह भी पता चला कि अध्ययन क्षेत्र के आसपास सरयू नदी की सहायक कुलूर नदी के किनारे 7522 कैल वर्ष बीपी के आसपास एक झील बनी थी तथा 5817 कैल वर्ष बीपी तक अस्तित्व में थी (शोध कार्य क्वाटरनरी जर्नल में प्रकाशित हुआ है)।

**सीपी 8.2: ज्योति श्रीवास्तव** [एवं सिंगारसुब्रामनियन एसआर, पृथ्वी विज्ञान विभाग, अन्नामलाई विश्वविद्यालय]

तटीय भारत में जलवायु और समुद्र तल में उतार-चढ़ाव की प्रतिक्रिया में मैंग्रोव (*राइजोफोरा एपिकुलेटा*, आर. *म्यूक्रोनाटा*) के लिए संभावित विशिष्ट बदलाव तथा प्राथमिकता संरक्षण क्षेत्रों की भविष्यवाणी करने के लिए प्रजाति वितरण मॉडल

मैंग्रोव सिर्फ एक पेड़ मात्र ही नहीं उससे कहीं अधिक हैं क्योंकि वह हजारों प्रजातियों के लिए घर है, कार्बन अवशोषक, बाढ़ एवं तूफान के खिलाफ एक प्राकृतिक तटीय किले के समान खड़ा है। इसलिए, इस मूल्यवान पारिस्थितिकी तंत्र के लिए संरक्षण योजना तथा निर्णय लेने में प्रजाति-विशिष्ट आयामों पर प्राथमिकता संरक्षण क्षेत्रों (पीसीए) की पहचान शामिल होनी चाहिए। वर्तमान अध्ययन में, हमने भविष्य के संरक्षण के लिए पीसीए की पहचान करने के लिए उच्च-विभेदन पर्यावरण तथा एडैप्टिव डेटासेट का उपयोग करके दो मैंग्रोव प्रजातियों (*राइजोफोरा एपिकुलेटा*, आर. *म्यूक्रोनाटा*) के वितरण के लिए एक सामूहिक मॉडलिंग दृष्टिकोण अपनाया। हमने उनके वितरण को आकार देने वाले प्रमुख पर्यावरणीय चर की भी पहचान की और बदलते जलवायु परिदृश्य

के तहत भारतीय समुद्र तट के साथ मुख्य वितरण बदलाव का सटीक अनुमान लगाया (चित्र सीपी 8.2)। निष्कर्षों से पता चला कि लगभग 5844 km<sup>2</sup> और 7846 km<sup>2</sup> क्षेत्रों को अत्यंत उपयुक्त क्षेत्रों के रूप में पहचाना गया, जिन्हें वर्तमान जलवायु परिदृश्य में क्रमशः आर. *म्यूक्रोनाटा* एवं आर. *एपिकुलेटा* के लिए महाराष्ट्र तट तथा केरल तट पर वितरित किया गया। उच्च वर्षा और समुद्र-तल में वृद्धि के कारण मध्य होलोसीन के दौरान मैंग्रोव प्रजातियों का उच्चतम विस्तार हुआ और यह खोज जीवाश्म पराग साक्ष्य द्वारा समर्थित है। वर्ष 2050 और 2070 में आर. *एपिकुलेटा* के लिए उपयुक्त आवास सीमा आरसीपी 2.6 परिदृश्य के तहत केरल तट पर क्रमशः 6.90% और 6.93% तथा आरसीपी 8.5 परिदृश्य के तहत 9.33% और 9.90% बढ़ने की भविष्यवाणी की गई है, जबकि भविष्य के जलवायु परिदृश्य में आर. *म्यूक्रोनाटा* की सीमा कम हो रही है। कुल मिलाकर, हमारी भविष्यवाणियाँ भविष्य में समुद्र-तल में सापेक्ष वृद्धि के कारण भूमि या उच्च ऊंचाई की ओर विशिष्ट मैंग्रोव आवासीय स्थान के लगातार प्रवासन को दर्शाती हैं। यह परिणाम तटीय भारत के साथ मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र के लिए दीर्घकालिक प्रजाति-विशिष्ट संरक्षण तथा प्रबंधन रणनीति की योजना बनाने में सहायता करेंगे।

**सीपी 8.3: अंजलि त्रिवेदी**, [अंजुम फारुकी एवं पी. मूर्तिकाई, बीएसआईपी, लखनऊ]

**प्रजाति वितरण मॉडल (एसडीएम) अध्ययन:** एसडीएम जलवायु परिवर्तन, संरक्षित क्षेत्रों, आक्रमण संकट, प्रजातियों के फैलाव तथा संकट की पहचान करने में मदद करेगा। एकैथेसी परिवार की तीन लुप्तप्राय प्रजातियाँ, अर्थात् *स्टोबिलैन्थस* (*कुंथियानस*, *स्क्रोबिकुलाटा* एवं *कैलोसा*), ने परिवर्तनशील जैवजलवायु चरों के साथ इन प्रजातियों की घटना का संबंध स्थापित किया। तापमान और वर्षा की उनकी सहनशीलता सीमा है, (1) 0-20°C एवं 1600-2000 मिमी (*कुंथियानस*), (2) 19.8-25°C एवं 2200-714



मिमी (स्क्रोबिकुलाटा), और (3)  $-26 -27.5^{\circ}\text{C}$  एवं 2400-2800 मिमी (कैलोसा)। उच्चता जैव -2, -3, -6, -12, -14, -18 और जैव -19 को इन प्रजातियों को महत्वपूर्ण रूप से नियंत्रित करते हुए पाया गया। कुथियानस का वर्तमान आवास वितरण पश्चिमी घाट के दक्षिणी भाग तक सीमित है। जबकि कैलोसा प्रजाति का वर्तमान वितरण पश्चिमी घाट के शीर्ष पर दक्षिण से उत्तर तक था। स्क्रोबिकुलैटस, वर्तमान में, पश्चिमी घाट के उत्तरी भाग में स्थानीयकृत था। मध्य होलोसीन में इन प्रजातियों के आवासों का वितरण वर्तमान समय से बहुत अलग नहीं था। समान वितरण देखा गया वर्ष 2070 में  $2.6 \text{ W.m}^{-2}$  के हल्के विकिरणीय बल मूल्यों के साथ, वर्तमान वितरण की तुलना में (चित्र सीपी 8.3)। लेकिन सबसे खराब स्थिति में  $8.5 \text{ W.m}^{-2}$  के विकिरण बल मूल्य ने पश्चिमी घाट में आवास वितरण पर प्रतिकूल प्रभाव डाला (कम कर दिया) तथा उत्तर-पूर्वी भारत को मध्यम रूप से उपयुक्त आवास के रूप में पाया।

### अन्य शैक्षणिक कार्य

#### प्रस्तुत शोध-पत्र

1. क्रमर एम एफ - मध्य भारत से अंतिम होलोसीन वनस्पति गतिविज्ञान तथा जलवायु परिवर्तन। आईसीएमएस 2021, एसपीपीयू, पुणे, महाराष्ट्र, भारत 4-6 मई, 2022 के दौरान। सार पृष्ठ संख्या 27.
2. सराफ पीएन, श्रीवास्तव जे, चार्ल्स बी, मुनोज एफ, सामल पी एवं क्रमर एम एफ - भारत में आबनूस वृक्ष प्रजातियों का वर्तमान, अतीत और भविष्य का वितरण: प्रजातियों के वितरण मॉडलिंग और जीवाश्म पराग आँकड़ा को एकीकृत करना। भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर में 28-30 दिसंबर, 2022 तक निर्धारित 13वीं द्विवार्षिक झील संगोष्ठी 2022 (झील 2022).
3. शेखर एम, बोस टी, कुमार ए एवं मिश्रा ए - मध्य भारत के चार कृषि सूखा-प्रवण जिलों से वृक्ष-वलय चौड़ाई आँकड़ा। इंडियन क्वाटरनरी कांग्रेस- 19-21 जनवरी, 2022 के दौरान अंतर्राष्ट्रीय आभासी सम्मेलन। सार पृष्ठ संख्या 13.
4. बोस टी एवं फर्तियाल बी - एकीकृत पुराजलवायु पुनर्निर्माण की बाधाएं और सफलताएं: पश्चिमी भारत से एक केस अध्ययन। 19-21 जनवरी, 2022 के दौरान इंडियन क्वाटरनरी कांग्रेस - अंतर्राष्ट्रीय आभासी सम्मेलन। सार पृष्ठ संख्या 26.
5. पियाल हलदर, अनुपम शर्मा, मत्स्येंद्र कुमार शुक्ला एवं कमलेश कुमार - कोयना भूकंप-जन्य क्षेत्र, महाराष्ट्र, भारत की उथली क्रिस्टल गहराई पर द्वितीयक खनिजकरण की क्रियाविधि तथा इसका महत्व। गोल्डस्मिथ 2022 हवाई, यूएसए। 07-17 जुलाई, 2022. <https://doi.org/10.46427/gold2022.9020>.
6. ईश्वर चंद्र राही, अनुपम शर्मा, साजिद अली, वंदना प्रसाद एवं आमिया शंकर नाइक - भारत स्थित राजस्थान के बाडमेर द्रोणी में पुरानूतन -आदिनूतन थर्मल अधिकतम महाद्वीपीय अवसाद: दक्षिण एशिया में बढ़ी हुई वर्षा का रिकॉर्ड। गोल्डस्मिथ 2022. हवाई, यूएसए। 10-15 जुलाई, 2022.

7. रिम्पी चेतिया, ईश्वर चंद्र राही, रनसी पॉल मैथ्यूज, अनुपम शर्मा एवं प्रकाश के. सिंह - पश्चिमी भारत के बीकानेर-नागौर द्रोणी स्थित बरसिंगसर के पेलियोजीन भूरा-कोयला निक्षेप में रेडॉक्स स्थितियों का भू-रासायनिक दस्तावेज़ीकरण। गोल्डस्मिथ 2022. हवाई, यूएसए। 10-15 जुलाई, 2022.

### सम्मेलनों/सेमिनारों/कार्यशालाओं में प्रतिनियुक्ति (ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों)

#### क्रमर एमएफ

- मध्य भारत से अंतिम होलोसीन वनस्पति गतिविज्ञान और जलवायु परिवर्तन। 4-6 मई, 2022 के दौरान, आईसीएमएस 2021, एसपीपीयू, पुणे, महाराष्ट्र, भारत।

#### ज्योति श्रीवास्तव

- 28-30 दिसंबर, 2022 के दौरान भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर में 13वीं द्विवार्षिक झील संगोष्ठी 2022 (झील 2022) में भाग लिया।

#### अंजलि त्रिवेदी एवं लिना बोस

- प्रोजेक्ट लीडर्स के तौर पर विदर्भ क्षेत्र में 'मानसून के विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों में लैंडयूज-लैंडकवर मैपिंग तथा मॉडलिंग (एलईएम) इंटरनेशनल स्कूल एवं संगोष्ठी (आईएसएस) - 2023' (चित्र 1 व 2) पर अंतर्राष्ट्रीय स्कूल-सह-संगोष्ठी का आयोजन किया।

#### मयंक शेखर एवं अनुराग कुमार

- 29 दिसंबर 2022 को उत्तर प्रदेश में स्थानीय जलवायु कार्रवाई को बढ़ाने के लिए जलवायु परिवर्तन अनुसंधान एवं नीतिगत अंतर के निर्माण पर आयोजित कार्यशाला में भाग लेने के लिए बीएसआईपी द्वारा नियुक्त किया गया। होटल हिल्टन गार्डन इन, गोमती नगर लखनऊ।

#### लिना बोस, मयंक शेखर एवं अनुराग कुमार

- 13 से 26 मार्च, 2023 तक पश्चिमी विदर्भ, महाराष्ट्र, भारत में मानसून (एलईएम) इंटरनेशनल स्कूल एवं संगोष्ठी (आईएसएस)-2023 के पारिस्थितिक क्षेत्रों के लैंडकवर-लैंडयूज के दौरान बीएसआईपी की तरफ से आयोजकों तथा प्रशिक्षकों के रूप में नियुक्त किया गया।

#### प्रशिक्षण/अध्ययन

#### अनुराग कुमार

- भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग, परमाणु नियंत्रण और योजना विंग द्वारा वियना, ऑस्ट्रिया में 22-24 नवंबर, 2022 के दौरान अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी, वियना, ऑस्ट्रिया में स्थिर समस्थानिक प्रयोगशालाओं में आँकड़ा गुणवत्ता आश्वासन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लेने के लिए नियुक्त किया गया।



बिलासपुर, छत्तीसगढ़ का एफएम रेडियो 90.8, दिसंबर, 2022.

## प्रस्तुत व्याख्यान

### अनुपम शर्मा

- भूविज्ञान विभाग, कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय, कुरुक्षेत्र तथा यूजीसी-मानव संसाधन विकास केंद्र के सहयोग से 08 अगस्त, 2022 को आयोजित आपदा प्रबंधन पर ऑनलाइन रिफ्रेशर कोर्स में शीर्षक “भूकंप-कोयना, महाराष्ट्र में जलाशय ट्रिगर भूकंपीयता के विशेष संदर्भ सहित धरती मां को तनाव मुक्त करने का एक तरीका” पर व्याख्यान दिया।
- भारतीय भू-चुंबकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई द्वारा 09 नवंबर, 2022 को आयोजित राष्ट्रीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के दौरान “जीवन के लिए आकाश” के तहत “आकाश तत्व में गड़बड़ी के रणनीतिक पहलू, जैसे मौसम संशोधन, अंतरिक्ष युद्ध, जलवायु प्रवास” विषय पर एक दिवसीय क्षेत्रीय सेमिनार में “अंतरिक्ष और जलवायु: एक पुराजलवायु परिप्रेक्ष्य” शीर्षक पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- पश्चिमी विदर्भ, महाराष्ट्र, भारत के ह्यूमन एंड बायोस्फीयर कमीशन (HABCOM) के तहत 22 मार्च, 2023 को इंटरनेशनल यूनिन फॉर क्वाटरनरी रिसर्च (INQUA) द्वारा वित्त पोषित इंटरनेशनल स्कूल एवं वर्कशॉप “LEM-ISS, 2023” में “पृथ्वी तथा कार्बनिक भू-रसायन: पर्यावरण को समझने के लिए एक प्रॉक्सी” शीर्षक पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ जियोमैट्रेटिज्म, न्यू पनवेल, नवी मुंबई में 24 मार्च, 2023 को “अवसाद की उत्पत्ति का निर्धारण करने में दुर्लभ पृथ्वी तत्वों सहित प्रमुख एवं चिन्हों की भूमिका: माही नदी द्रोणी, पश्चिमी भारत से एक केस अध्ययन” शीर्षक से एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।

### बिनीता फर्तियाल

- दक्षिण एशियाई पुरातत्व के भीतर वैज्ञानिक अनुप्रयोगों की पैल चर्चा में भाग लिया: भारत में अतीत के पुनर्निर्माण पर शोध के लिए एक एकीकृत मंच”, कोहिमा, नागालैंड, 9-11 दिसंबर, 2022.

### ज्योति श्रीवास्तव

- कक्षा सत्र में “मानसून के विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों में पराग तथा समस्थानिक आँकड़ा का उपयोग करके लैंडयूज़-लैंडकवर मैपिंग और मॉडलिंग” (एलईएम) प्रोजेक्ट इंटरनेशनल स्कूल और संगोष्ठी 13-26 मार्च, 2023 के दौरान “मैग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र के लिए प्राथमिकता संरक्षण क्षेत्रों (पीसीए) की भविष्यवाणी करने के लिए प्रजाति वितरण मॉडल” पर चर्चा की गई.

### एस.के. शाह

- डेंड्रोक्रोनोलॉजी तथा पुराजलवायु अध्ययन के प्रति इसके पहलुओं के बारे में संक्षिप्त जानकारी। वानिकी विभाग, वन्य जीवन एवं पर्यावरण विज्ञान, गुरु घासीदास विश्वविद्यालय बिलासपुर, छत्तीसगढ़, दिसंबर, 2022.
- छत्तीसगढ़ में वृक्ष-वलय एवं वृक्ष-वलय के अध्ययन का महत्व,

### अनुराग कुमार

- ‘जल संसाधन प्रबंधन में पर्यावरणीय समस्थानिक का उपयोग: गंगा नदी द्रोणी से अंतर्दृष्टि। शीर्षक पर दयाल बाग रिजॉर्ट, शुशांत गोल्फ सिटी अमर शहीद पथ, लखनऊ, उत्तर प्रदेश में 27 फरवरी, 2023 को आयोजित भूजल सम्मेलन (UPGWC-2023) के दौरान व्याख्यान प्रस्तुत.
- एलईएम-आईएसएस-2023 के दौरान 22 मार्च, 2023 को ‘पर्यावरण को समझने के लिए एक कार्बनिक भू-रसायन विज्ञान को प्रतिपत्नी के रूप में’ पर एक व्याख्यान दिया.

### लिना बोस

- एलईएम-आईएसएस-2023 के दौरान 22 मार्च, 2023 को पर्यावरण समस्थानिक - व्याख्या एवं मॉडलिंग पर एक व्याख्यान दिया.
- एलईएम-आईएसएस-2023 के दौरान 25 मार्च, 2023 को लैंडकवर-लैंडयूज अध्ययन के लिए आँकड़ा एकीकरण के परिचय पर एक व्याख्यान दिया.

### मयंक शेखर

- एलईएम-आईएसएस-2023 के दौरान 24 मार्च, 2023 को ‘हिमालय क्षेत्र में वृक्ष- वलय आधारित हिमानी-जल-जलवायु अभिलेखों का पुनर्निर्माण: चुनौतियां और अवसर’ पर एक व्याख्यान दिया.

### पियाल हलदर (जेआरएफ)

- 28 अप्रैल, 2022 को ईजीयू जीएमपीवी कैप फायर - जियोकेमिस्ट्री संस्करण में “उथले क्रिस्टल स्तर पर द्रव-चट्टान संपर्क के साक्ष्य तथा कोयना भूकंप-जन्य क्षेत्र, महाराष्ट्र, भारत में भूकंपीयता को ट्रिगर करने में इसकी भूमिका: भू-भौतिकी के साथ भू-रसायन विज्ञान को जोड़ना” पर व्याख्यान दिया।

### परामर्श/तकनीकी सहायता प्रदत्त

- लखनऊ विश्वविद्यालय, बीबीएयू, इंटीग्रल यूनिवर्सिटी, आदि से एक्सआरडी, एक्सआरएफ तथा आईसीपी-एमएस पर नमूनों का विश्लेषण किया गया। इस वित्तीय वर्ष के दौरान कुल परामर्श राशि ₹ 306800/- थी। परामर्श के अलावा, अन्य इन-हाउस प्रोजेक्ट नमूनों का भी भू-रसायन प्रयोगशाला में विश्लेषण किया गया।

### प्रशिक्षण

#### मोहम्मद फ़िरोज़ क्रमर

- जम्मू और कश्मीर राज्य (भारत) के बारामूला जिले से श्री मोहम्मद फैसल, एम.एससी (एप्लाइड जियोलॉजी; अध्ययनरत), लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ को जनवरी से मार्च, 2022 के दौरान सतह के नमूनों की परागाणु विज्ञान पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया।



एम.एससी सम्बंधित शोध-निबंध तैयार करने में सहायक।

- सुश्री सानिया खान, एम.एससी (भूविज्ञान; अध्ययनरत), लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ को अप्रैल से जून, 2022 के दौरान जम्मू और कश्मीर राज्य (भारत) के जम्मू क्षेत्र से सतह के नमूनों की परागाणु विज्ञान पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया। एम.एससी सम्बंधित शोध-निबंध तैयार करने में सहायक।
- 25 जुलाई - 10 अगस्त, 2022 के दौरान डॉ. मेघना अग्रवाल, अशोक विश्वविद्यालय, हरियाणा, भारत के तहत मध्य भारत में परागाणविक पहलुओं पर काम कर रहे जेआरएफ, श्री कृष्ण को पेलिनोलॉजी की बुनियादी बातों पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

## प्रशंसा

### अनुराग कुमार

- “उत्तर प्रदेश भूजल सम्मेलन (UPGWC-2023)” नामक राष्ट्रीय सम्मेलन में मुख्य वक्ता के रूप में आमंत्रित किया गया। उन्होंने 27 फरवरी, 2023 को दयाल बाग रिजॉर्ट, शुशांत गोल्फ सिटी अमर शहीद पथ, लखनऊ, उत्तर प्रदेश में “सतत भूजल प्रबंधन और भविष्य की चुनौतियाँ” विषय पर अपना व्याख्यान दिया।

## समितियों/परिषदों में प्रतिनिधित्व:

### बिनीता फर्तियाल

- पैनल सदस्य, ‘जेंडर एडवांसमेंट फॉर ट्रांसफॉर्मिंग इंस्टीट्यूशंस’ (जीएटीआई) का मूल्यांकन पैनल, डीएसटी, नई दिल्ली 2023.
- सदस्य, अनुसंधान सलाहकार समिति, वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान, देहरादून (2022-24).
- संपादक-जर्नल ऑफ पैलियोसाइंसेज (पूर्व में द पैलियोबोटनिस्ट) 2020 से आगे.
- महिला वैज्ञानिक योजना-ए (विज्ञान और इंजीनियरिंग के अग्रणी क्षेत्रों में अनुसंधान और विकास के मूल्यांकन के लिए गठित), विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत के लिए विषय विशेषज्ञ

समिति की विशेषज्ञ सदस्य (2021-24).

## प्रदान की गई परियोजनाएँ तथा अनुदान:

### बिनीता फर्तियाल

- द् ब्रिटिश अकादमी लिवरहुल्में स्माल ग्रांट्स (एसआरजी 22/220841) (2022-23)

### अंजलि त्रिवेदी

- इंटरनेशनल यूनिन फॉर क्वाटरनेरी रिसर्च (INQUA) के मानव और जीवमंडल आयोग (HABCOM) के तहत अनुमोदित मानसून (LEM) परियोजना के विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों में लैंडयूज-लैंडकवर मैपिंग एवं मॉडलिंग, बीरबल साहनी इंस्टीट्यूट ऑफ पेलियोसाइंसेज (बीएसआईपी), लखनऊ में आयोजित की गयी।
- मानसून के विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों में लैंडयूज-लैंडकवर मैपिंग और मॉडलिंग पर अंतर्राष्ट्रीय स्कूल-सह-संगोष्ठी के लिए विज्ञान एवं इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) द्वारा सम्मेलन अनुदान प्रदान किया गया।

### पियाल हलदर (जेआरएफ)

- ईएजी (यूरोपियन एसोसिएशन ऑफ जियोकैमिस्ट्री) यूरोपियन जियोसाइंसेज यूनिन (ईजीयू) महासभा, 2023 के लिए यूरोपियन एसोसिएशन ऑफ जियोकैमिस्ट्री द्वारा 500 यूरो का छात्र प्रायोजन।



# सुविधायें



## एसईएम और ईडेक्स यूनिट

संस्थान के शोधकर्ताओं को नमूनों की सतही रूपात्मक विशेषताओं की नैनोमीटर पैमाने तक अध्ययन करने में सहायता प्रदान करने के लिए फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सुविधा पूरी तरह से समर्पित है जो ऑप्टिकल माइक्रोकोपी के साथ कभी भी संभव नहीं है। यह सुविधा अवलोकन के दौरान उनके नमूनों का तात्त्विक विश्लेषण भी करती है जो विभिन्न विषयों पर आधारित नमूनों के महत्वपूर्ण लक्षण वर्णन में मददगार साबित होता है।

यह इकाई फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (एफईएसईएम - जियोल 7610 एफ), जियोल ऑटो फाइन स्पटर कोटर, एफईएसईएम के साथ संलग्न, जियोल कार्बन कोटर एवं ईडेक्स मेक पेल्टियर कूल्ड ईडीएस स्पेक्ट्रोस्कोपी डिटेक्टर जो नमूनों के तात्त्विक विश्लेषण के लिए है। संस्थान में अलग-अलग विषयों से जुड़े लगभग 57 वैज्ञानिकों ने अपने विभिन्न नमूनों की रूपात्मक विशेषताओं तथा तात्त्विक विश्लेषण की जांच हेतु FESEM का उपयोग किया है। संस्थान के काम के अतिरिक्त, FESEM सुविधा भारत के विभिन्न विश्वविद्यालयों, शैक्षणिक संस्थानों के अन्य शोधकर्ताओं को परामर्श सेवाओं के रूप में भी प्रदान की जाती है, जिससे संस्थान के लिए निधि उत्पन्न करने में भी मदद मिलती है।

- लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ (नैनो पदार्थ, पाउडर, अवसाद)
- सैम हिल्गिनबॉटम कृषि प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान विश्वविद्यालय, इलाहाबाद, उ.प्र. (वानस्पतिक नमूने)

- बाबू बनारसी दास कॉलेज ऑफ डेंटल साइंसेज, लखनऊ (दंत नमूने)
- इलाहाबाद विश्वविद्यालय, प्रयागराज, यूपी (पाउडर के नमूने)
- केजीएमयू, लखनऊ (दंत सामग्री)
- भूविज्ञान में उन्नत अध्ययन केंद्र, बीएचयू, वाराणसी, उ.प्र.
- आईएफटीएम विश्वविद्यालय, मुरादाबाद, उ.प्र.
- गवर्नमेंट गर्ल्स पीजी कॉलेज, गाज़ीपुर, उ.प्र.
- राष्ट्रीय सांस्कृतिक संपदा संरक्षण अनुसंधानशाला, लखनऊ (धातु)
- बीबीएयू विश्वविद्यालय, लखनऊ (पाउडर के नमूने)
- सरस्वती डेंटल कॉलेज, लखनऊ (दंत सामग्री)
- गुरु घासीदास विश्वविद्यालय, बिलासपुर, छत्तीसगढ़ (पत्ती का नमूना)

कुल परामर्श राशि लगभग रु. 4,66,396/= (चार लाख छियासठ हजार तीन सौ छियानवे) प्राप्त हुई।





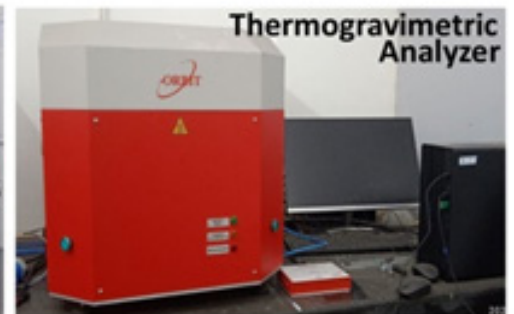
## उन्नत जैव शैल-भूरासायनिक प्रयोगशाला

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान की पूर्व जीवाश्म ईंधन प्रयोगशाला का उन्नत जैव शैल-भूरासायनिक प्रयोगशाला के रूप में नवीनीकरण और पुनर्निर्माण किया गया है। नई लैब का उद्घाटन 17 जून, 2022 को प्रो. एल.एस. चामयाल अध्यक्ष (आरएसी, बीएसआईपी) तथा डॉ. वंदना प्रसाद (निदेशक, बीएसआईपी) की उपस्थिति में प्रो. नितिन आर. करमालकर, अध्यक्ष (शासी मंडल, बीएसआईपी) एवं कुलपति (सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे) द्वारा संपन्न हुआ। देश में अनुसंधान तथा ईंधन क्षेत्र में बढ़ती मांग को देखते हुए इस प्रयोगशाला का निर्माण किया गया, जिससे अर्थव्यवस्था को समर्थन मिल सके। यह प्रयोगशाला कोयला एवं लिग्नाइट जैसे ठोस जीवाश्म ईंधन का अध्ययन करने के लिए देश की सबसे उन्नत प्रयोगशालाओं में से एक का प्रतिनिधित्व करती है, जिसमें कोयला शैलविज्ञान संबंधी सूक्ष्मदर्शी के साथ स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, बम कैलोरीमीटर, थर्मोग्रैविमेट्रिक विश्लेषक (टीजीए), मफल फर्नेस/ भट्टी, मॉड्यूलर ओवन, आर्द्रता कक्ष, स्वचालित पेलेट प्रेस, ग्राइंडिंग एवं पॉलिशिंग यूनिट आदि उपकरणों की सुविधाएं शामिल हैं।

ठोस ईंधन की उपयोगिता संबंधी पक्ष को ध्यान में रखते हुए सबसे महत्वपूर्ण पहलुओं में से एक, गुणवत्ता है, जो पूरी तरह से संरचना पर निर्भर करती है जिसे रासायनिक प्रकृति और/या इसके घटक मैसरल्स के संदर्भ में समझा जा सकता है। मैसरल्स कोयले का मूल घटक है तथा इसका अध्ययन एक सक्षम सूक्ष्मदर्शी से किया जा सकता है। उन्नत कोल पेट्रोग्राफिक सूक्ष्मदर्शी के साथ स्पेक्ट्रोफोटोमीटर की स्थापना के साथ बीएसआईपी में दशकों पुरानी सुविधाओं को पुनर्स्थापित किया

गया है। इस प्रणाली का उपयोग संरचना तथा प्रकृति के अध्ययन के साथ-साथ तेल/गैस उत्पादन संबंधी विशेषताओं का मूल्यांकन तथा पुरानिक्षेपणीय वातावरण का अध्ययन करने के लिए भी किया जा सकता है। जीवाश्म ईंधन की गुणवत्ता नमी की मात्रा, राख, वाष्पशील पदार्थ तथा स्थिर कार्बन सहित आंतरिक गुणों पर निर्भर करती है। इन गुणों का अध्ययन मफल फर्नेस/ भट्टी या टीजीए का उपयोग करके किया जाता है। उष्मीय मूल्य एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू है जो ईंधन की ताप उत्पन्न करने की क्षमता निर्धारित करता है। इसे बम कैलोरीमीटर का उपयोग करके मापा जा सकता है।

फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर (एफटीआईआर) प्रयोगशाला का उद्घाटन 22 मार्च, 2022 को अध्यक्ष प्रो. नितिन आर. करमालकर (अध्यक्ष) द्वारा किया गया था। कोयले की गुणवत्ता का निर्धारण उसकी रासायनिक संरचना पर निर्भर करता है जो सीधे तौर पर मैसरल्स तथा खनिज पदार्थ की संरचना से/या कह सकते हैं कि कार्बनिक एवं अकार्बनिक प्रजातियों से जुड़ा होता है। इसे एफटीआईआर स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करके प्राप्त किया जा सकता है। बीएसआईपी में एफटीआईआर स्पेक्ट्रोमीटर के साथ एटीआर, के-बीआर तथा सूक्ष्मदर्शीय सहायक उपकरण भूवैज्ञानिक/जीवाश्म ईंधन अध्ययन के साथ-साथ अन्य विविध क्षेत्रों जैसे फार्मा, जैव रसायन, दंत चिकित्सा तथा अन्य विषयों के अध्ययन के लिए अनुकूल है।





## भू-रासायनिक और टीएल/ओएसएल सुविधा

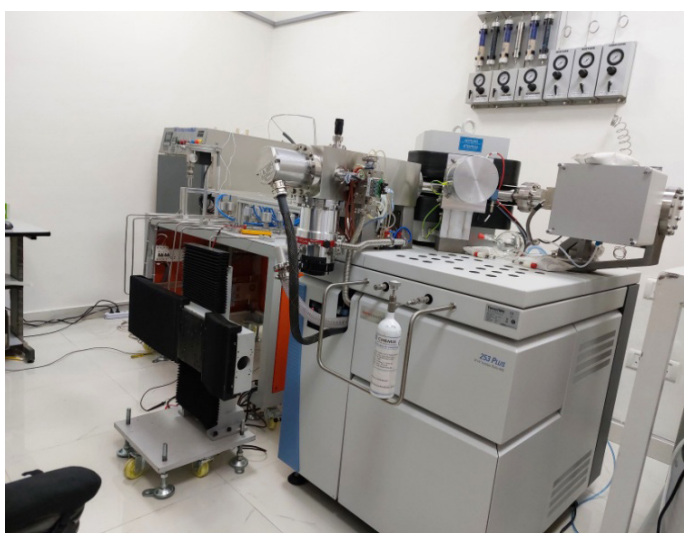
परिष्कृत विश्लेषणात्मक सुविधा की सहायता से संस्थान के साथ-साथ अन्य राष्ट्रीय अनुसंधान संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों के नमूनों का विश्लेषण किया गया। अन्य वस्तुओं के अलावा इस सुविधा के तहत आईसीपी-ओईएस, एक्सआरडी, एक्सआरएफ, जीसी-एमएस, आईआर-एमएस, आईसीपी-एमएस, कण आकार विश्लेषक, पोषक तत्व विश्लेषक, जैव अणु एवं क्लमड आइसोटोप प्रयोगशाला तथा टीएल/ओएसएल आदि सुविधाएं शामिल हैं। साथ ही, क्लमड आइसोटोप विश्लेषण के लिए एक नयी व्यवस्था स्थापित की गयी है। ओग्रीमल बेसलाइन दबाव के तहत मैनुअल वैक्यूम लाइन (चित्र 1) तथा रोटरी पंप का उपयोग करके कार्बोनेट के नमूने तैयार किए जाते हैं। ऑर्थोफॉस्फोरिक एसिड से युक्त बाहरी “वाई” ट्यूब में 70°C पर 4-5 मिलीग्राम कार्बोनेट प्रतिक्रिया करते हैं। प्रतिक्रिया समय लगभग 70 मिनट है। देवार के उपयोग से, एक प्रतिक्रिया के दौरान मुक्त CO<sub>2</sub> गैस एवं फलस्वरूप प्राप्त पानी को एक ऊर्ध्वाधर डबल-कुंडलित (वर्टिकल डबल कोयल्ड), हेलिकॉइडल ग्लास ट्रेप तथा एक “यू” ट्रेप में अलग-अलग चरणों में जमा दिया जाता है। ‘स्लश’ डेवार (इथेनॉल को तरल N<sub>2</sub> के सामयिक इंजेक्शन के साथ -90°C पर रखा जाता है) पर स्विच करके, CO<sub>2</sub> गैस को पानी के जाल (वाटर ट्रेप) से मुक्त किया जाता है, जिससे पानी CO<sub>2</sub> से अलग हो जाता है। अंततः, शुद्ध CO<sub>2</sub> गैस को तरल N<sub>2</sub> तापमान पर एक ग्लास

एम्पुल में रखा जाता है। स्वच्छ CO<sub>2</sub> की थर्मो फिनिगन MAT 253+ मास स्पेक्ट्रोमीटर (चित्र 2) पर दोहरे इनलेट मोड में संदर्भित गैस के विरुद्ध द्रव्यमान 44 पर 10V की बीम तीव्रता पर जांच की जाती है जिसकी कुल एकीकरण अवधि 2-3 घंटे की होती है।

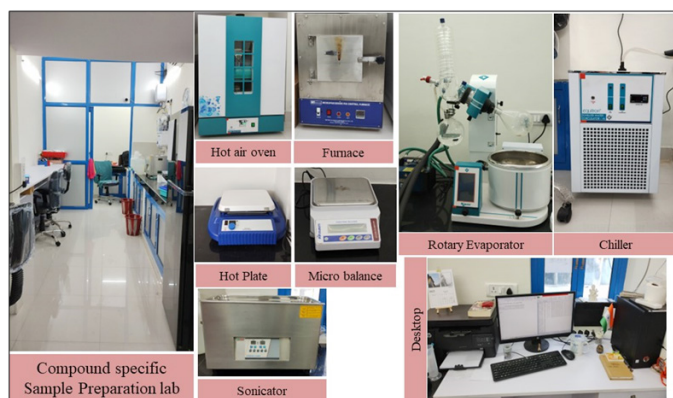
एक यौगिक-विशिष्ट नमूना तैयार करने की सुविधा (चित्र 3) का भी निर्माण किया गया है। यौगिक विशिष्ट आइसोटोप विश्लेषण प्रयोगशाला (‘सीएसआईए-लैब’) की स्थापना, नमूनों से पृथक किये गए विशेष यौगिकों की स्थिर आइसोटोप संरचना (कार्बन और हाइड्रोजन) का विश्लेषण करके आणविक स्तर पर पूर्व के पारिस्थितिक तथा पर्यावरणीय अनुसंधान प्रश्नों का उत्तर देने के लिए की गई थी। यह तकनीक स्टैण्डर्ड बल्क आइसोटोप एनालिसिस से बेहतर है, क्योंकि यह नमूनों में अधुलनशील कार्बनिक अणुओं को अधिक लक्षित करते हैं। सीएसआईए सुविधा स्थापित करने के लिए एक सक्षम प्रयोगशाला का निर्माण किया गया, साथ ही हॉट एयर अवन, भट्टी, रोटरी इवेपोरेटर, वजन संतुलन, सोनिकेटर तथा हॉट-प्लेट जैसी प्रयोगशाला सम्बन्धी आवश्यक वस्तुओं की खरीद भी की गई। सीएसआईए प्रयोगशाला में तैयार नमूनों का बीएसआईपी लखनऊ की भू-रासायन प्रयोगशाला में गैस क्रोमैटोग्राफी (जीसी-आईआरएमएस) के साथ संयुक्त आइसोटोप अनुपात द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करके विश्लेषण किया जाएगा।



चित्र 1 - मैनुअल वैक्यूम लाइन



चित्र 2 - थर्मो फिनिगन MAT 253+ मास स्पेक्ट्रोमीटर



चित्र 3 - यौगिक-विशिष्ट नमूना तैयार करने की सुविधा

## कशेरुकी जीवाश्मकी तथा प्रसंस्करण प्रयोगशाला

संस्थान की “कशेरुकी जीवाश्मकी तथा प्रसंस्करण प्रयोगशाला” (वीपीपीएल) का लक्ष्य कशेरुकी जीवाश्म तथा संबंधित सूक्ष्म जीवों एवं इकनोफॉसिल्स (जैसे कोप्रोलाइट्स) को तैयार करना तथा उन पर अनुसंधान करना है। इस सुविधा के अंतर्गत एक डुअल टैंक सैंड ब्लास्टर इकाई तथा विद्युत चालित एयर कंप्रेसर (100% तेल मुक्त) यूनिट जो न्यूमैटिक एयर स्क्राइब को संचालित करने के लिए दबाव नियामकों के साथ सुसज्जित है। सैंड ब्लास्टर इकाई तथा न्यूमैटिक एयर स्क्राइब दोनों जीवाश्म अवशेष तैयार करने में मदद करते हैं।

इसके अतिरिक्त, प्रयोगशाला स्टीरियोस्कोपिक सूक्ष्मदर्शी से सुसज्जित है जिसका उपयोग नेपथ्य सांचों से सूक्ष्म जीवाश्म की पुनर्प्राप्ति तथा अल्ट्रासोनिक क्लीनर द्वारा अवशेषों को साफ करने हेतु किया जाता है। प्रयोगशाला में जीवाश्म कशेरुकी

की तस्वीरें खींचने, रूपमितीय रूप से विश्लेषण करने तथा वंशावली के आधार पर उनका अध्ययन करने के लिए आवश्यक कंप्यूटर और सॉफ्टवेयर भी उपलब्ध हैं। वीपीपीएल सुविधा में एक सूक्ष्म जांच हेतु स्वचालित स्लाइड स्कैनर तथा अस्थि ऊतक विज्ञान संबंधी अध्ययन हेतु महीन खंड तथा इकनोफॉसिल्स (जैसे, कोप्रोलाइट्स) के महीन खंड के लिए डिजिटल भंडारण भी उपलब्ध है, जिससे जैविक-अजैविक समावेशन का अध्ययन किया जा सके।

इसके साथ ही कान, आंख और धूल संरक्षण के लिए वैश्विक मानकों का प्रयोग करने के लिए स्वास्थ्य एवं सुरक्षा नियमों को ध्यान में रखते हुए कस्टम-निर्मित धूल कलेक्टर सुरक्षा इकाइयों के तहत तैयारी की जाती है।





## पुराचुंबकत्व प्रयोगशाला

वर्ष 2016 के दौरान बार्टिंगटन सुसेप्टिबिलिटी मीटर (MS2B) के साथ शुरू हुई संस्थान की पुराचुंबकत्व प्रयोगशाला राष्ट्रीय सुविधा के रूप में अपनी एक पहचान बना चुकी है। वर्तमान में यह प्रयोगशाला आधुनिक उपकरणों की एक श्रृंखला से युक्त है, जैसे जेआर-6 स्पिनर मैग्नेटोमीटर, डी2000टी आल्टरनेटिंग फील्ड डीमैग्नेटाइजर, टीडी-48 थर्मल स्पेसिमेन डीमैग्नेटाइजर, एमएफके2-एफए कप्पब्रिज, आईएम-10-30 इंपल्स मैग्नेटाइजर एवं बार्टिंगटन संवेदनशीलता सेंसर (एमएस2सी/2डी/2ई/2एफ) आदि। प्रयोगशाला तथा क्षेत्र सर्वेक्षण दोनों उद्देश्यों से इनका इस्तेमाल होता है। प्रयोगशाला में लैपिडरी कोर ड्रिल सिस्टम एवं डुअल ब्लेड रॉक सॉ, पोमेरॉय गैसोलीन-संचालित फील्ड रॉक ड्रिल तथा इसके

ओरिएंटिंग फिक्स्चर, ब्रंटन कंपास आदि के पुराचुंबकीय नमूने तैयार करने वाले उपकरण भी मौजूद हैं। वर्ष 2022 के दौरान, प्रयोगशाला ने देश भर के 25 शोधकर्ताओं के कुल 4269 नमूनों का विविध वैज्ञानिक उद्देश्यों हेतु विश्लेषण किया है। प्रयोगशाला विभिन्न उद्योगों, विश्वविद्यालयों/अनुसंधान संगठनों और अन्य हितधारकों को परामर्श सेवाएं भी प्रदान करती है तथा साधन सृजन में मदद करती है। पुराचुंबकत्व प्रयोगशाला के वैज्ञानिकों ने विभिन्न विश्वविद्यालयों के बी.एससी तथा एम.एससी छात्रों को ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण/इंटरनशिप/शोध प्रबंध कार्य भी प्रदान किया।



**Bartington Susceptibility Meter (MS2B)**



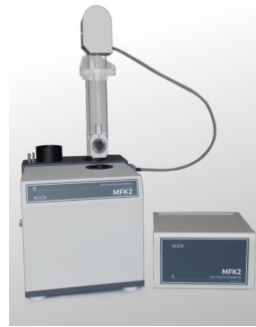
**JR-6 Spinner Magnetometer**



**D2000 Alternating Field Demagnetizer**



**TD-48 Thermal Specimen Demagnetizer**



**MFK2-FA Kappabridge**



**IM-10-30 Impulse Magnetizer**

## कन्फोकल लेजर स्कैनिंग माइक्रोस्कोप और रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रयोगशाला

कन्फोकल लेजर स्कैनिंग माइक्रोस्कोप (सीएलएसएम) ने नमूनों से प्राप्त जीवाश्म सामग्री की 3-डी तस्वीरें निर्मित कर, जो आमतौर पर 2-डी होती हैं, अपने महत्व को प्रमाणित किया है। कई जीवाश्म प्रजातियों की संरचना तथा कार्यों को निर्धारित करते समय, लि-आयामी (3-D) पुनर्संरचना से सूक्ष्म जीवाश्मों के महत्वपूर्ण अभिलक्षणों का पता चलता है। प्रकाश को वैकल्पिक रूप से खंडित करने की सीएलएसएम की अंतर्निहित क्षमता 3-डी संरचनाओं के सटीक, उच्च-विभेदन तथा उच्च-विपरीत पुनर्संरचना की स्वीकृति देता है। यह अलग-अलग गहराई पर छवियों की एक श्रृंखला को कैप्चर करके एक सही प्रतिनिधित्व उत्पन्न करने के लिए उन्हें संयोजित करता है।

रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी वैज्ञानिक जांच एवं विश्लेषण को बढ़ावा देने में सहायक रही है। प्रयोगशाला आणविक संरचनाओं, रासायनिक संरचनाओं और सामग्री विशेषताओं की जांच के लिए अत्याधुनिक उपकरणों एवं कौशल का उपयोग करने में अग्रणी है। जटिल प्रणालियों के बारे में हमारे ज्ञान को बढ़ाने तथा अभूतपूर्व खोजों के लिए सटीक आणविक फ्रिंगरप्रिंटिंग एवं लक्षण वर्णन की सुविधा प्रदान करके रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है।

हमारे संस्थान में (सीएलएसएम) की सुविधा के तहत 290 नमूनों को संसाधित किया गया तथा 40 नमूनों पर रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी विश्लेषण किया गया। अलग-अलग क्षेत्रों के वैज्ञानिकों ने इस तकनीक का इस्तेमाल करके अपने नमूनों पर रासायनिक विश्लेषण किया तथा रूपात्मक लक्षणों की जांच की। सीएलएसएम

तथा रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी सुविधा न केवल आंतरिक अनुसंधान आवश्यकताओं को पूरा करती है, बल्कि भारत के विभिन्न विश्वविद्यालयों एवं शैक्षणिक संस्थानों के शोधकर्ताओं के लिए परामर्श सेवाएं प्रदान करती है।

वर्ष 2022-23 के दौरान, निम्नलिखित संस्थानों के छात्रों तथा शोधकर्ताओं ने अपने अध्ययन के लिए हमारे संस्थान में सीएलएसएम और रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी सुविधा का उपयोग किया:

- बायोसाइंसेज विभाग, इंडीग्रल यूनिवर्सिटी, लखनऊ।
- कैरियर पोस्ट ग्रेजुएट इंस्टीट्यूट ऑफ डेंटल साइंसेज एंड हॉस्पिटल, लखनऊ।
- कंजर्वेटिव और एंडोडॉन्टिक्स विभाग, किंग जॉर्ज मेडिकल यूनिवर्सिटी, लखनऊ।

इन संस्थानों ने अपने संबंधित क्षेत्रों में अध्ययन हेतु हमारी सुविधा के महत्व को पहचाना। जैव-विज्ञान, दंत विज्ञान तथा चिकित्सा विषयों में अनुसंधान को आगे बढ़ाने में सीएलएसएम एवं रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी की व्यापक उपयुक्तता और अंतर्विषयक प्रकृति पर रौशनी डाली।

2022-2023 के दौरान उत्पन्न कुल परामर्श राशि रु. 53,100/- (रुपए तिरपन हजार एक सौ मात्र) है।



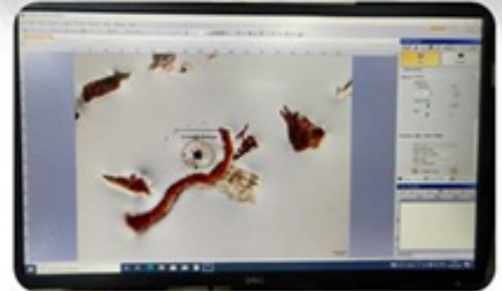
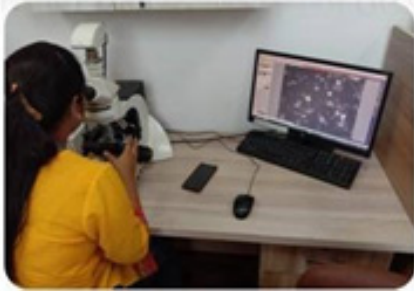


## औद्योगिक सूक्ष्मपुराजीवाश्मविज्ञान प्रयोगशाला

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान में जनवरी, 2022 को औद्योगिक सूक्ष्मपुराजीवाश्मविज्ञान प्रयोगशाला का उद्घाटन किया गया। यह प्रयोगशाला हाइड्रोकार्बन अन्वेषण के प्रयोग हेतु परागाणविक एवं पुराजीवाश्मकीय प्रॉक्सी के विश्लेषण के लिए पूरी तरह से समर्पित है। इस सुविधा का सबसे अहम् पहलू जैवस्तरिकी के माध्यम से आयु निर्धारित करना तथा फोरामिनिफेरा, कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म, डायनोप्लैजलेट सिस्ट एवं बीजाणु-पराग के विश्लेषण के आधार पर 2-डी निक्षेपण पुरापर्यावरणीय मॉडल तैयार करना है।

समुद्र के स्तर में बदलाव को समझने हेतु परागाणविक समुद्री सूचकांक (पीएमआई) की गणना, समुद्री बाढ़ वाली सतहों की पहचान तथा पुरातट रेखाओं की सीमा का निर्धारण एवं पारिस्थितिक चार्ट तैयार करना, परागाणविक प्रॉक्सी के अध्ययन का यह भी अहम् क्षेत्र है। बेन्थिक तथा प्लवकीय फोरामिनिफेरा का अध्ययन प्रयोगशाला कार्य का एक महत्वपूर्ण अंश है जिसमें उथले-समुद्री से गहरायी तक के पुरापर्यावरण का पुनर्निर्माण तथा बहुमूल्य पुराबैथिमेट्रिक डेटा का अनुमान लगाने की उच्च क्षमता है।

प्रयोगशाला सुविधाओं में बहुत से परिष्कृत सूक्ष्मदर्शी / सूक्ष्मदर्शी शामिल हैं जैसे लाईका एम205 सी स्टीरियो सूक्ष्मदर्शी, लाईका डीएम3000 एलईडी लाइट सूक्ष्मदर्शी तथा लाईका डीएम2500 ध्रुवीकरण सूक्ष्मदर्शी जिसमें सभी प्रकार के कैमरे संलग्न हैं। यह प्रयोगशाला कुछ अन्य छोटे उपकरणों से भी सुसज्जित है जिसमें विभिन्न प्रकार के गर्म वेग वाले अवन, आसुत जल इकाई, अल्ट्रासोनिकेटर क्लीनर तथा वजन मापने की मशीन शामिल है। औद्योगिक पुराजीवाश्मविज्ञान प्रयोगशाला के अंतर्गत 2022-23 में, बीएसआईपी-ओएनजीसी आरजीएल वडोदरा परियोजना शीर्षक 'मध्य से अंतिम इओसीन काल में समय के साथ पुराबैथिमेट्रिक भिन्नताएं तथा कैम्बे द्रोणी के पुराभौगोलिक मानचित्रों का पुनर्निर्माण' के तहत, 23 कुंओं (कैम्बे द्रोणी) से सुरक्षित तरीके से निकाले गए 538 नमूनों का फोरामिनिफेरा, कैल्केरियस पुरासूक्ष्मजीवाश्म, डायनोप्लैजलेट सिस्ट और बीजाणु-पराग का अध्ययन किया गया जो परियोजना का आधार हैं।





**इकाइयाँ**

**कंप्यूटर अनुभाग**

**संग्रहालय**

**ज्ञान संसाधन केंद्र**

**प्रकाशन**



## कंप्यूटर अनुभाग

बीएसआईपी स्टाफ, इकाइयों / अनुभागों तथा अनुसंधान विद्वानों के लिए संस्थानिक ई-मेल खाते संस्थान डोमेन (BSIP.RES.IN) पर है। सभी को मेल और व्हाट्सएप ग्रुप के माध्यम से सर्कुलर/ नोटिस भेजे जाते हैं। संस्थान का फेसबुक पेज एवं ट्विटर अकाउंट भी है, नवीनतम जानकारी एवं तस्वीरों के साथ इसे अपडेट किया जाता है। समिति कक्ष में वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग प्रणाली स्थापित की गयी है और आवश्यकता पड़ने पर जी-मीट, टीम आदि के माध्यम से ऑनलाइन साक्षात्कार एवं वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग की भी व्यवस्था की जाती है।

कंप्यूटर अनुभाग संस्थान में एनकेएन (नेशनल नॉलेज नेटवर्क) इंटरनेट कनेक्टिविटी के माध्यम से संस्थान के कर्मचारियों और अनुसंधान छात्रों को 24 घंटे हाई स्पीड इंटरनेट सुविधा प्रदान करता है। सभी सिस्टम (लगभग 170) एंटी वायरस प्रोग्राम (क्विक हील एंडपॉइंट सिम्योरिटी 6.0 बिजनेस संस्करण) द्वारा वायरस एवं वर्म से सुरक्षित हैं। संस्थान पूरी तरह से वाई-फाई सुविधा से आच्छादित है और स्टाफ के सदस्य अपने मोबाइल पर भी वाई-फाई कनेक्टिविटी का उपयोग कर रहे हैं। नेटवर्क सुरक्षा के लिए सोफोस - XG-230 फ़ायरवॉल काम कर रहा है।

कंप्यूटर अनुभाग संस्थान की वेबसाइट (www.bsip.res.in) का नियमित रूप से रख-रखाव और अद्यतनीकरण कर रहा है। संस्थान की वेबसाइट का

पुनः डिज़ाइन जीआईडीडब्ल्यू मानदंडों के अनुसार किया गया है। वैज्ञानिक आम जनता तक अपनी ज्यादा से ज्यादा पहुंच बनाने के लिए अपने काम एवं उपलब्धियों को अपने वेबपेज पर अपडेट कर सकते हैं। विभिन्न उपयोगिता प्रपत्तों को द्विभाषी में परिवर्तित किया जाता है तथा पीडीएफ एवं वर्ड प्रारूप में अपलोड किया जाता है ताकि कोई भी इच्छुक व्यक्ति उन्हें डाउनलोड और उपयोग कर सके। संस्थान उपयोगकर्ताओं/शोध छात्रों के लिए इंटरनेट वेबसाइट भी लॉन्च की गई है।

आंतरिक फ़ाइल संचलन के लिए, फ़ाइल ट्रेकिंग सिस्टम (FTS) सफलतापूर्वक कार्यान्वित किया गया है। अब कहीं से भी कभी भी फाइल की लोकेशन पता की जा सकती है। इसके अलावा, वेब आधारित पेरोल, पेंशन पैकेज को खाता अनुभाग की आवश्यकताओं के अनुसार विकसित और संशोधित किया गया है, कर्मचारियों को ईमेल द्वारा वेतन पर्ची प्राप्त हो रही है। कंप्यूटर अनुभाग वैज्ञानिकों को उनके वैज्ञानिक प्रकाशनों और दस्तावेज़ीकरण के लिए मल्टीमीडिया प्रस्तुतियां, चार्ट, ग्राफ, लिथो लॉग एवं रेखा चित्र तैयार करने में सहायता प्रदान कर रहा है। प्रत्येक कर्मचारी तथा इकाई को उनके काम को आसान बनाने के लिए कंप्यूटर के लिए तकनीकी सहायता भी प्रदान की जाती है।





## संग्रहालय



कांग्रेस”, का आयोजन 16-18 नवंबर, 2022 के मध्य वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी (डब्ल्यूआईएचजी), देहरादून में किया गया। संग्रहालय ने अपनी प्रदर्शनियों और जीवाश्मों का प्रदर्शन कर कांग्रेस में अपनी उपस्थिति दर्ज की। प्रदर्शनी स्टॉल ने बड़ी संख्या में लोगों का ध्यान आकर्षित किया, प्रीकैम्ब्रियन से लेकर क्वाटरनरी काल तक के प्रदर्शित किए गए जीवाश्मों की विविधता के बारे में अधिक से अधिक जानकारी हासिल करने के लिए लोगों में जिज्ञासा देखने को मिली।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय एवं जैव प्रौद्योगिकी विभाग, मध्य प्रदेश सरकार द्वारा विज्ञान भारती (VIBHA) के सहयोग से भोपाल में “इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल” (IISF-2022) के 8वें संस्करण का आयोजन 21-24 जनवरी, 2023 के दौरान किया गया। संग्रहालय ने भी उत्सव में अपनी सक्रिय भागीदारी दर्ज करते हुए विभिन्न जीवाश्मों तथा

छात्रों, शोधकर्ताओं तथा आम लोगों के बीच भूवैज्ञानिक ज्ञान को लोकप्रिय बनाने और प्रसारित करने में संग्रहालय एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। संस्थान का संग्रहालय विशाल कक्ष में स्थित है जहाँ पुराविज्ञान के विभिन्न पहलुओं को उजागर करने के लिए व्यापक तथा उन्नत भूवैज्ञानिक दृष्टिकोण को ध्यान में रखते हुए प्रदर्शनों को व्यवस्थित और प्रदर्शित किया गया है। संग्रहालय भारत के विभिन्न हिस्सों में वैज्ञानिक ज्ञान और जीवाश्मों के बारे में जागरूकता को बढ़ावा देने के लिए कई संस्थानिक कार्यक्रम आयोजित करता है। इसके अलावा, विज्ञान उत्सवों, मेलों, आउटरीच गतिविधियों, आदि में अक्सर भाग लेता रहता है।

संग्रहालय ने 09-12 अक्टूबर, 2022 के दौरान दीनदयाल अनुसंधान संस्थान, चित्तकूट द्वारा आयोजित “ग्रामोदय मेला” में भाग लिया। इस अवधि में संग्रहालय की प्रदर्शित वस्तुओं का प्रदर्शन किया गया। मध्य प्रदेश सरकार के माननीय कृषि मंत्री, श्री कमल पटेल ने इस अवसर पर अपनी उपस्थिति से बीएसआईपी स्टाल की शोभा बढ़ाई, इसके अलावा संग्रहालय कर्मियों से जीवाश्मों के महत्व के बारे में बातचीत की।

आईजीयू, आईजी, एचआई, पीएसआई और आईएसईएस एवं जीएसआई के एजीएम के वार्षिक सम्मेलनों के संयोजन में “एफआईजीए की तीसरी त्रिवार्षिक



एग्जिबिट्स का प्रदर्शन किया। डीएसटी के सचिव डॉ. एस. चन्द्रशेखर ने प्रदर्शनी का हिस्सा बनकर लोगों का हौसला बढ़ाते हुए बीएसआईपी की टीम के साथ बातचीत की और प्रदर्शित किए जा रहे जीवाश्मों के प्रति काफी उत्साह दिखाया।

संग्रहालय ने विभिन्न अनुसंधान सामग्रियों (गुरुजीवाश्म और परागाणविक नमूने) को प्राप्त तथा अनुक्रमित किया है, यह सभी संस्थान की परियोजनाओं के साथ ही विभिन्न प्रायोजित परियोजनाओं पर काम कर रहे वैज्ञानिकों द्वारा देश के विभिन्न हिस्सों में फैले लगभग 162 स्थलों से एकत्र किए गए थे। 2022-23 की अवधि के दौरान 30 शोध पत्रों की लिखित सामग्री भी कोष भंडार में प्रस्तुत की गई।

संग्रहालय अपने अथक प्रयासों से लोगों तक ज्ञान को फैलाने का प्रयास कर रहा है जिसमें वीडियो, पोस्टर और पैम्फलेट आदि के माध्यम से पुराविज्ञान तथा संस्थान में हो रहे अनुसंधान कार्यों के बारे में छात्रों और आम जनता तक जानकारी फैलाने के लिए संग्रहालय आउटरीच गतिविधियों के लिए लगातार प्रयास कर रहा है। संग्रहालय में विभिन्न कॉलेजों, राज्य और भारत के अन्य हिस्सों से बड़ी संख्या में आगंतुक आते रहते हैं।





### संग्रहालय होल्डिंग्स:

| विवरण                    | 2022-23 के दौरान | कुल योग |
|--------------------------|------------------|---------|
| प्रकार और चित्रित नमूने  | 142              | 9,726   |
| प्रकार और चित्रित स्लाइड | 257              | 16,543  |

### विभिन्न परियोजनाओं के तहत क्षेत्र कार्य के दौरान वैज्ञानिकों द्वारा एकत्र किए गए स्पेसीमेन/ नमूने:

| परियोजना   | मेगाफॉसिल स्पेसीमेन | परागाणविक नमूने |
|------------|---------------------|-----------------|
| परियोजना-1 | ...                 | 748             |
| परियोजना-2 | 77                  | 669             |
| परियोजना-3 | 3,847               | 443             |
| परियोजना-4 | ...                 | ...             |
| परियोजना-5 | ...                 | 112             |
| परियोजना-6 | ...                 | 148             |
| परियोजना-7 | ...                 | 54              |
| परियोजना-8 | ...                 | 302             |

### संस्थागत आगंतुक:

1. फ़िरोज़ गांधी पोस्ट ग्रेजुएट कॉलेज, रायबरेली, उ.प्र.
2. बांदा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, बांदा, उ.प्र.
3. महाराजा बिजली पासी राजकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय, आशियाना, लखनऊ, उ.प्र.
4. न्यू स्टैंडर्ड कॉलेज ऑफ हायर एजुकेशन, सलेथू, महाराजगंज, रायबरेली, उ.प्र.
5. सनबीम महिला कॉलेज वरुणा, वाराणसी, उ.प्र.
6. संत द्वारिका पोस्ट ग्रेजुएट कॉलेज अम्बेडकर नगर, उ.प्र.
7. एमिटी इंस्टीट्यूट ऑफ बायोटेक्नोलॉजी, एमिटी यूनिवर्सिटी, उ.प्र.
8. शिया पोस्ट ग्रेजुएट कॉलेज, लखनऊ, उ.प्र.
9. नवयुग कन्या महाविद्यालय राजेंद्र नगर, लखनऊ, उ.प्र.
10. महामाया राजकीय डिग्री कॉलेज, महोना, लखनऊ, उ.प्र.



### विशिष्ट अतिथियों को जीवाश्म स्मृति चिन्ह प्रस्तुत किया गया:

1. डॉ. अजय कुमार साह, गन्ना अनुसंधान संस्थान
2. प्रो. नितिन आर. करमालकर, चेयरमैन शासी मंडल
3. प्रोफेसर आशुतोष शर्मा, आई आई टी कानपुर
4. डॉ. आलोक धवन, निदेशक एसजीपीजीआई, लखनऊ

### शैक्षिक केन्द्रों को उपहार में दिये गये नमूने/स्लाइड:

1. डॉ सुभ्रोनिल मंडल, सहायक प्रोफेसर, पृथ्वी विज्ञान विभाग, आईआईएसईआर कोलकाता, मोहनपुर परिसर, पी.ओ. कृषि विश्वविद्यालय, जिला. नादिया, पिन-741252, पश्चिम बंगाल, भारत,
2. डॉ राजीव सिंह, प्रिंसिपल सनबीम महिला कॉलेज वरुणा, 904/1, सेंट्रल जेल रोड, सिकरौल, वाराणसी -221002
3. डॉ. स्मिता एच. बख्शी, प्रभारी प्राचार्य, श्रीमद राजचंद्र विद्यापीठ, कांगवी रोड, करंजवेरी, धरमपुर-396051, जिला- वलसाड, गुजरात, भारत



**प्रायोजित/सहयोगात्मक परियोजनाओं के तहत भंडार में जमा किए गए नमूने:**

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. एसईआरबी प्रायोजित परियोजना संख्या सीआरजी/2019/002461-   | 45- नमूने                   |
| 2. मो ई.एस. पी.ओ. सिस्मो/1 (374) 2019  | 11- नमूने                   |
| 3. दिशा फाइल नं. वीडिए/वोन/आरईएल/जियोलैब/2021/बीएसआरजी<br>21/896052 सीएसएपी आउट लाइन एग्रीमेंट नंबर 90/0034150 | 353- नमूने                  |
| 4. सीआरजी/2019/002461  | 12- नमूने एवं 102 स्पेसीमेन |
| 5. डीएसटी. इंस्पायर फैकल्टी प्रोजेक्ट /आईएफए- प्रोजेक्ट/ आईएफए-17ईए 562  | 14- नमूने                   |
| 6. ओएनजीसी प्रायोजित परियोजना  | 1244- नमूने                 |
| 7. ईईक्यू/2021/000787  | 36- नमूने                   |
| 8. ओएनजीसी प्रायोजित परियोजना  | 125- नमूने                  |
| 9. संदर्भ संख्या IV-BSIP/SA/2022-2023/L-883  | 201- नमूने                  |
| 10. डीएसटी प्रायोजित परियोजना (नंबर EEQ-2021/000846-   | 201- नमूने                  |
| 11. एमओईएस/पी.ओ. (जियो) 211/2019   | 367- नमूने                  |
| 12. ईईक्यू/2021/000787   | 137- नमूने                  |
| 13. एसीएसआईआर पीएच.डी. कार्य   | 129- नमूने-103-स्पेसीमेन    |





## ज्ञान संसाधन केंद्र

ज्ञान संसाधन केंद्र अपने उपयोगकर्ताओं को बेहतर सूचना सेवाएं तथा सहायता प्रदान करने और ज्ञान के प्रसार से जुड़े अपने उद्देश्य पर वचनबद्ध है।

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| माइक्रोफिल्म/फिशें | - | 294 |
| कॉम्पैक्ट डिस्क    | - | 74  |

(कार्य अवधि 9.30-18.00 सोम-शुक्र)

पुस्तकालय की वर्तमान पठन सामग्री इस प्रकार है:

| विवरण                   | वर्ष 2022-23 के दौरान हुई वृद्धि | कुलयोग |
|-------------------------|----------------------------------|--------|
| अंग्रेजी में किताबें    | 10                               | 6,419  |
| जर्नल्स (बाउंड वॉल्यूम) | 118                              | 18,032 |
| रीप्रिंट्स              | -                                | 40,179 |
| संदर्भ पुस्तकें         | -                                | 356    |
| हिंदी पुस्तकें          | 40                               | 902    |
| पी - एच.डी. शोधग्रंथ    | -                                | 148    |
| प्रतिवेदन               | -                                | 46     |
| मानचित्र एवं एटलस       | -                                | 61     |

वर्तमान में पुस्तकालय को 150 पत्रिकाएँ (सदस्यता के माध्यम से 46, एन केआरसी के माध्यम से 54 और विनिमय के माध्यम से 50) प्राप्त हो रही हैं। पुस्तकालय की सुविधाओं का उपयोग करने वाले लगभग 183 पंजीकृत कार्ड धारक हैं।

अधिक संख्या में कई अन्य संस्थानों/संगठनों ने पुस्तकालय सुविधाओं का लाभ उठाया।

इसके अलावा, संस्थान के LAN पर ई-जर्नल्स/ई-पत्रिकाओं तथा डेटाबेस (जैसे स्कोपस, वेब ऑफ साइंस) की ऑनलाइन सुविधा उपलब्ध है। केआरसी ईथेंटिकेट (iThenticate) सॉफ्टवेयर के माध्यम से पांडुलिपियों की साहित्यिक चोरी की जांच प्रदान करता है। पढ़ने हेतु रिप्रोग्राफी/प्रतिलिपिकरण, साप्ताहिक समसामयिक जानकारीयां एवं दैनिक स्थानीय समाचार पत्र उपलब्ध हैं।



## प्रकाशन



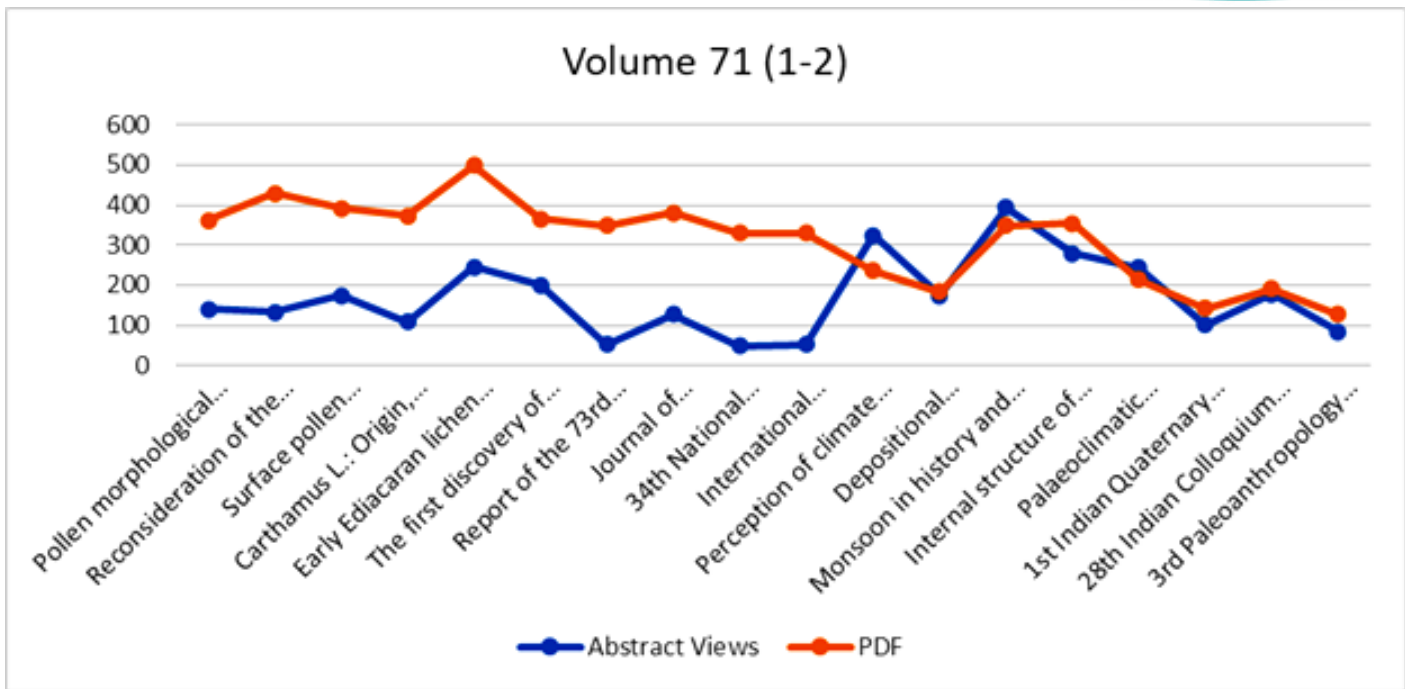
जर्नल ऑफ पैलियोसाइंसेज पृथ्वी और जीवन विज्ञान के क्षेत्र में वैज्ञानिक ज्ञान के प्रसार में लगातार अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। इस पत्रिका को पूर्व में पैलियोबोटनिस्ट के नाम से जाना जाता था।

द जर्नल ऑफ पैलियोसाइंसेज एक ओपन-एक्सेस, ऑनलाइन जर्नल/पत्रिका है, जो प्री-कैम्ब्रियन से लेकर क्वाटरनरी तक के सम्पूर्ण भूवैज्ञानिक समय के पैमाने को कवर करते हुए, पुरापर्यावरणीय, पुरापास्थितिकी, पुराजलवायु तथा पुरा-भौगोलिक विषयों पर शोध पत्र प्रकाशित करता है। 2022 में, खंड 71 के दो अंक प्रकाशित हुए, जिसमें कुल 11 पेपर एवं 6 रिपोर्टें थीं।

प्रौद्योगिकी क्षेत्र में तेजी से हो रही प्रगति के साथ तालमेल बनाए रखने के लिए, जर्नल ऑफ पैलियोसाइंसेज ने डिजिटल प्लेटफॉर्म की तरफ भी अपना रुख किया है। जर्नल की वेबसाइट, [jpsonline.co.in](http://jpsonline.co.in) है। खंड 71(2) में “जर्नल ऑफ पैलियोसाइंसेज: जर्नल ऑफ द न्यू एरा एंड न्यू मल्टीडिसिप्लिनरी डाइमेंशन्स” शीर्षक से एक संपादकीय प्रकाशित किया गया है, यह पत्रिका के व्यापक तथा बहुविषयक दृष्टिकोण को स्पष्ट करता है। संपादकीय जर्नल के साथ प्रकाशन के लाभों को रेखांकित करता है तथा एक ओपन एक्सेस प्लेटफॉर्म को अपनाने का समर्थन करता है।

पत्रिका के साथ-साथ प्रकाशन इकाई हिंदी तथा अंग्रेजी भाषा में संस्थान की द्विभाषी वार्षिक विवरणिका भी प्रकाशित करता है। इसमें संस्थान के 1 अप्रैल, 2021 से 31 मार्च 2022 तक की अवधि में विभिन्न शोध परियोजनाओं के तहत किए गए शोध कार्यों से संबंधित प्रासंगिक जानकारी शामिल हैं। इसके अलावा सम्मेलन में भागीदारी, पुरस्कार, प्रकाशित/स्वीकृत शोध पत्र, प्रशिक्षण/ प्रतिनियुक्ति, फाउंडेशन/ का विवरण भी शामिल है। संस्थापक दिवस समारोह,

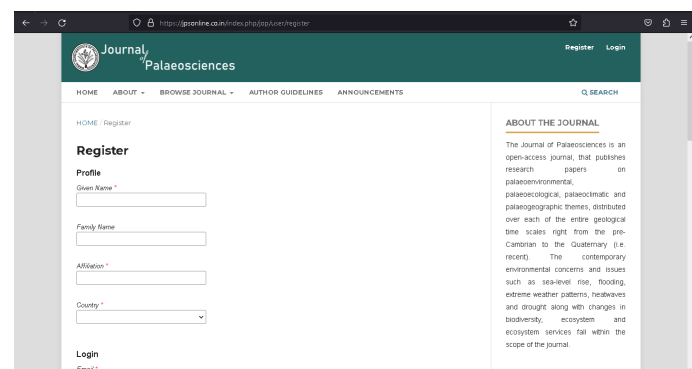
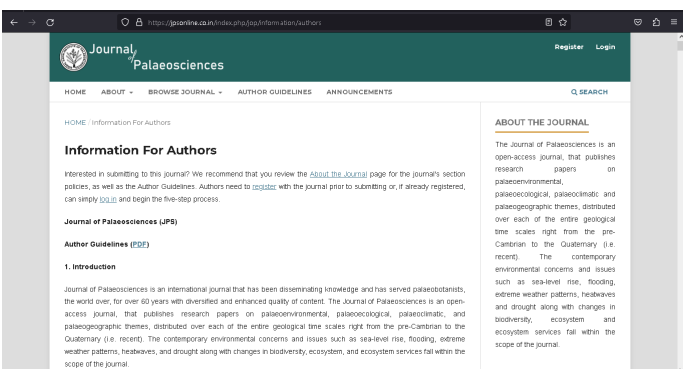
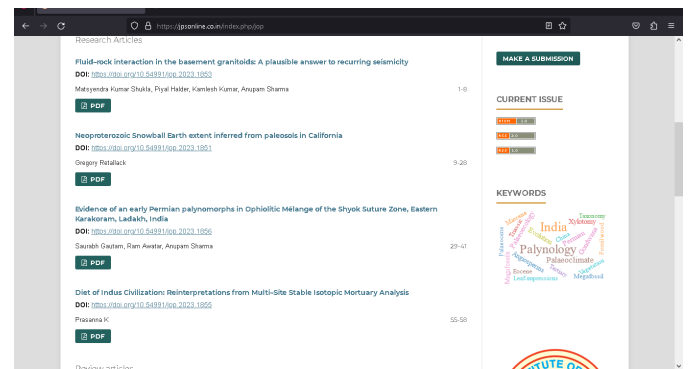
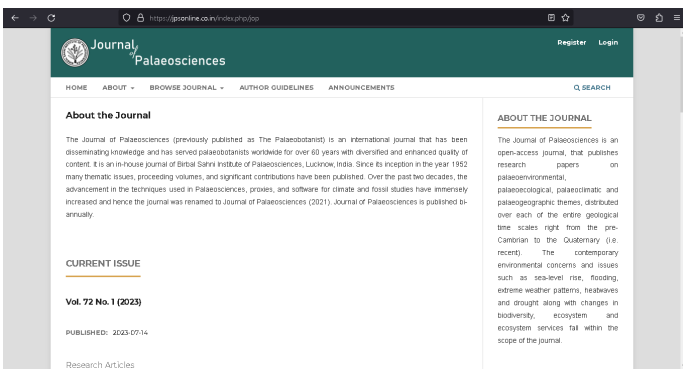




विभिन्न इकाइयों की रिपोर्ट, वार्षिक लेखा और प्रासंगिक ग्राफिक्स तथा तस्वीरों के साथ संबंधित पहलू इत्यादि शामिल हैं।

प्रकाशन इकाई ने पत्रिका के पत्राचार कार्य को संभालने तथा स्थापना दिवस, संस्थापक दिवस, सम्मेलन तथा समय-समय पर आयोजित अन्य कार्यक्रमों के लिए निमंत्रण कार्ड छापने में सक्रिय भूमिका निभाई है। विभिन्न समारोहों में प्रख्यात वक्ताओं द्वारा दिए गए व्याख्यानो के जीवनी संबंधी प्रोफाइल और सार भी मुद्रित किए गए।

कुल मिलाकर, बीरबल साहनी इंस्टीट्यूट ऑफ पैलियोसाइंसेज/बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान की प्रकाशन इकाई ने पृथ्वी और जीवन विज्ञान के क्षेत्रों से संबंधित वैज्ञानिक ज्ञान का प्रसार करने के अपने प्रयासों में 2022 में उल्लेखनीय प्रगति की है। हम उच्च गुणवत्ता वाले शोध लेख, कार्यवाही एवं सम्मेलन रिपोर्ट प्रकाशित करने के लिए प्रतिबद्ध हैं, और आने वाले वर्षों में विभिन्न प्रणालियों के माध्यम से व्यापक दर्शकों तक पहुँच बना रहे हैं।



## राजभाषा की स्थिति

राजभाषा कार्यान्वयन हेतु निर्धारित लक्ष्यों का अनुकरण करने के लिए संस्थान लगातार प्रयासरत है। संस्थान ने वर्ष 2022 में नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (कार्यालय-3) की बैठक में हिस्सा लिया। संस्थान के वैज्ञानिकों एवं तकनीकी अधिकारियों/कर्मचारियों की सक्रिय भागीदारी रही, इसके साथ ही विभिन्न मीडिया प्लेटफार्मों के माध्यम से राजभाषा में विज्ञान का प्रसार किया गया।

### हिंदी पखवाड़ा

संस्थान में 01-14 सितंबर 2022 के बीच हिंदी पखवाड़ा मनाया गया।

पखवाड़े के दौरान, वाद-विवाद, हिंदी टाइपिंग, टिप्पणी लेखन, श्रुतलेख (केवल एमटीएस के लिए), निबंध, ई-पोस्टर, अंत्याक्षरी, गैर-हिंदी भाषी वैज्ञानिकों द्वारा व्याख्यान प्रस्तुतिकरण एवं कवि सम्मेलन जैसी प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया।

### हिंदी कार्यशाला

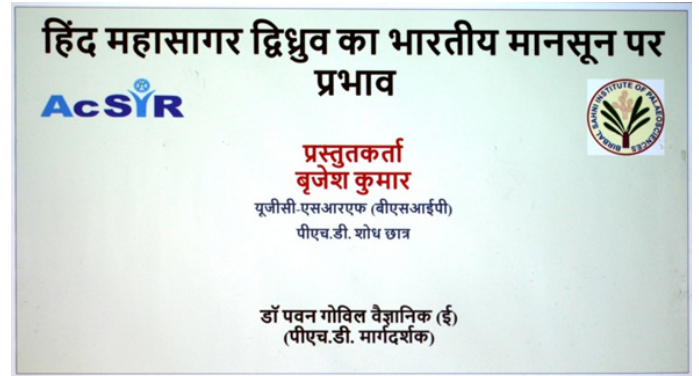
निम्नलिखित हिंदी कार्यशालाएं आयोजित की गयीं। कार्यशाला के बाद वार्ता सम्बंधित विषय तथा शब्दावली पर जीवंत चर्चाएं हुईं:

1. विज्ञान को हिंदी में बढ़ावा देने के सूत्र (ऑन-लाइन) श्री. कामाख्या नारायण सिंह, सहायक निदेशक (ओ.एल.), डीएसटी दिनांक: 31.5.2022।
2. विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में हिंदी की भूमिका डॉ. अजय कुमार साह, प्रमुख (प्रिंसिपल) वैज्ञानिक, आईआईएसआर एवं सचिव, टॉलिक (कार्यालय-3) दिनांक: 01.9.2022।
3. मध्य प्रदेश से प्राप्त ग्लोसोप्टेरिस वनस्पति: अंतिम पर्मियन आयु निर्धारण, डॉ. सुरेश के पिल्लई, वैज्ञानिक 'ई', बीएसआईपी दिनांक: 15.12.2022।
4. हिंद महासागर द्विध्रुव पर भारतीय मानसून पर प्रभाव, श्री ब्रिजेश कुमार, एसआरएफ, बीएसआईपी दिनांक: 16.3.2023।

### विविध

नेट सुविधाओं से युक्त संस्थान के कंप्यूटरों में बहुभाषी सॉफ्टवेयर की सुविधा भी उपलब्ध है। संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट हिन्दी में भी प्रकाशित की गई। संस्थान की अंतर्राष्ट्रीय पत्रिका 'जर्नल ऑफ पेलियोसाइंसेज' में सभी शोध पत्रों के सार हिन्दी में प्रकाशित किये गये थे। राजभाषा कार्यान्वयन समिति की संयोजक डॉ. स्वाति त्रिपाठी और सदस्य सचिव श्री अशोक कुमार को संस्थान में राजभाषा पर संसदीय समिति के आगामी निरीक्षण हेतु डीएसटी में प्रतिनियुक्त किया गया था। विभिन्न अनुभागों में राजभाषा के आचरण सम्बन्धी प्रगति पर चर्चा एवं निगरानी हेतु समय-समय पर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की आंतरिक बैठकें आयोजित की जाती थीं।

संस्थान को अपनी हिंदी ई-पत्रिका "पुराविज्ञान स्मारिका" (सितंबर 2022 में प्रकाशित अंक-1) हेतु नाराकास(कार्यालय-3) की तरफ से प्रशंसा-पत्र प्राप्त हुआ।









# कार्मिक



## बी.सा.पु.सं. कार्मिक

### निदेशक

डॉ. (श्रीमती) वंदना प्रसाद

### वैज्ञानिक “जी”

1. डॉ. अनुपम शर्मा (01.01.2023 से)
2. डॉ. मुकुंद शर्मा (31.12.2022 को सेवानिवृत्त)

### वैज्ञानिक “एफ़”

1. डॉ. राजेश अग्निहोत्री (17.01.2023 को निधन)
2. डॉ. (श्रीमती) अंजुम फ़ारुकी (31.12.2022 को सेवानिवृत्त)
3. डॉ. रतन कर (01.07.2022 से)
4. डॉ. (श्रीमती) बिनीता फर्तियाल (01.07.2022 से)
5. डॉ. अनिल कुमार पोखरिया (01.07.2022 से)

### वैज्ञानिक “ई”

1. डॉ. साधन कुमार बसुमतारी
2. डॉ. (सुश्री) रूबी घोष (01.01.2023 से)
3. डॉ. पवन गोविल
4. डॉ. अभिजीत मजूमदार (01.01.2023 से)
5. डॉ. कृष्ण गोपाल मिश्रा
6. डॉ. श्रीकांत मूर्ति
7. डॉ. एस. सुरेश कुमार पिल्लई
8. डॉ. परमिंदर सिंह रणहोत्रा (01.07.2022 से)
9. डॉ. (श्रीमती) के. पौलीन सबीना
10. डॉ. (श्रीमती) अंजू सक्सेना
11. डॉ. संतोष कुमार शाह
12. डॉ. हुकम सिंह
13. डॉ. (सुश्री) वर्तिका सिंह (01.01.2023 से)
14. डॉ. वीरु कांत सिंह
15. डॉ. बिस्वजीत ठाकुर
16. डॉ. (श्रीमती) अंजलि त्रिवेदी (01.01.2023 से)
17. डॉ. (श्रीमती) पूनम वर्मा (01.01.2023 से)

### वैज्ञानिक “डी”

1. डॉ. (श्रीमती) आभा
2. डॉ. (श्रीमती) नेहा अग्रवाल
3. डॉ. शैलेश अग्रवाल
4. डॉ. (श्रीमती) दीपा अग्निहोत्री
5. डॉ. शेख नवाज़ अली
6. डॉ. आरिफ हुसैन अंसारी
7. डॉ. विवेश वीर कपूर

8. डॉ. कमलेश कुमार
9. डॉ. मनोज एम.सी.
10. डॉ. रुन्सी पॉल मैथ्यूज (01.07.2022 से)
11. डॉ. पी. मूर्तिकेय
12. डॉ. (श्रीमती) नीलम
13. डॉ. संतोष कुमार पाण्डे
14. डॉ. (श्रीमती) शिल्पा पाण्डे
15. डॉ. मो. फ़िरोज़ क्रमर
16. डॉ. नीरज राय
17. डॉ. (श्रीमती) अनुमेहा शुक्ला
18. डॉ. सुनील कुमार शुक्ला
19. डॉ. गौरव श्रीवास्तव
20. डॉ. (श्रीमती) ज्योति श्रीवास्तव
21. डॉ. (श्रीमती) स्वाती लिपाठी

### वैज्ञानिक “सी”

1. डॉ. साज़िद अली (01.09.2022 से लियन पर)
2. डॉ. मो. आरिफ़
3. डॉ. (सुश्री) अनसुया भंडारी
4. डॉ. (श्रीमती) टीना बोस
5. डॉ. गुरुमूर्ति जी.पी.
6. डॉ. नितीशकुमार नरेन्द्र खोंडे
7. डॉ. प्रसन्ना के.
8. डॉ. (श्रीमती) योगमाया शुक्ला
9. डॉ. अरविंद कुमार सिंह

### वैज्ञानिक “बी”

1. डॉ. अद्रिता चौधरी
2. श्री संजय कुमार सिंह गहलोद
3. डॉ. अनुराग कुमार
4. श्री सब्यसाची मंडल
5. डॉ. दिव्या कुमारी मिश्रा
6. डॉ. (श्रीमती) श्रेया मिश्रा
7. डॉ. रणवीर सिंह नेगी
8. डॉ. सुमन सरकार
9. डॉ. मयंक शेखर
10. डॉ. प्रेमराज उद्दंडम

### तकनीकी अधिकारी “डी”

1. श्री मधुकर अरविंद
2. श्री पवन सिंह कटियार

(नाम ‘उपनाम’ के आधार पर वर्णानुक्रम में हैं)



3. श्री सुबोध कुमार
4. श्री रतन लाल मेहरा
5. श्री विजय कुमार निगम (31.05.2022 को सेवानिवृत्त)
6. श्री योगेंद्र प्रताप सिंह

#### तकनीकी अधिकारी “बी”

1. डॉ. सैयद राशिद अली
2. श्री दिगंबर सिंह बिष्ट
3. श्री धीरेंद्र कुमार पाल
4. श्री धीरेंद्र शर्मा
5. डॉ. संजय कुमार सिंह

#### तकनीकी अधिकारी “ए”

1. श्री सुमित बिष्ट
2. डॉ. निलय गोविंद
3. श्री ईश्वर चंद्र राही
4. डॉ. नंदिता तिवारी

#### तकनीकी सहायक “ई”

1. श्री अमृत पाल सिंह चड्ढा
2. डॉ. प्रशांत कुमार दास
3. श्री पवन कुमार
4. श्री मदन सिंह राणा
5. कु. कीर्ति सिंह
6. श्री अजय कुमार श्रीवास्तव

#### तकनीकी सहायक “डी”

1. श्री संदीप कुमार कोहरी
2. श्री ईश्वर चंद्र शुक्ला
3. श्री जीतेन्द्र यादव

#### तकनीकी सहायक “बी”

1. श्री जे भास्करण
2. श्री अशोक कुमार शर्मा
3. कु. शिवाली श्रीवास्तव
4. श्री राम उजागर
5. श्री राजाराम वर्मा

#### तकनीकी सहायक “ए”

1. कु. अर्चना सोनकर
2. श्री शैलेन्द्र कुमार यादव

#### रजिस्ट्रार

श्री संदीप कुमार शिवहरे

#### लेखाधिकारी

श्री आशुतोष शुक्ला

#### निजी सचिव

श्रीमती एम. जगत जननी (01.04.2022 को सेवानिवृत्त)

#### अनुभाग अधिकारी

1. श्री मिश्री लाल
2. श्रीमती स्वप्ना मजूमदार
3. श्री के.पी. सिंह
4. श्री एन. उन्नी कन्नन
5. श्री गोपाल सिंह

#### स्टेनोग्राफर

श्री मुरुकन पिल्लई

#### सहायक

1. सुश्री चित्ता चटर्जी (31.12.2022 को सेवानिवृत्त)
2. श्री शैलेन्द्र सिंह पंवार
3. श्री रामेश्वर प्रसाद
4. श्री अविनाश कुमार श्रीवास्तव
5. श्रीमती रेनु श्रीवास्तव (31.05.2022 को सेवानिवृत्त)
6. श्रीमती मनीषा थारु
7. श्री कोशी थॉमस (30.04.2022 को सेवानिवृत्त)

#### हिंदी अनुवादक

श्री अशोक कुमार

#### प्रवर श्रेणी लिपिक

1. श्री राहुल गुप्ता
2. सुश्री अनुपम जैन
3. श्रीमती सुधा कुरील
4. श्री राजेश कुमार मिश्रा
5. श्री मनोज सिंह

#### अवर श्रेणी लिपिक

1. श्री अक्षय कुमार
2. श्री शैलेश कुमार
3. श्री पुणेश्वर प्रकाश मिश्रा
4. श्रीमती सविता नायर
5. श्री अभिषेक सचान
6. कु. बर्षा शाह
7. श्री अभय शुक्ला
8. श्री रजत श्रीवास्तव
9. श्रीमती विजया वेंकटेश्वरी
10. श्री पुष्कर वर्मा



11. श्री करन यादव

#### चालक (चतुर्थ)

1. श्री देवेन्द्र कुमार मिश्र (30.06.2022 को सेवानिवृत्त)
2. श्री पुष्पेन्द्र कुमार मिश्र

#### एम टी एस

1. श्रीमती भावना अवस्थी
2. श्री राजेश कुमार अवस्थी
3. श्रीमती बीना
4. श्री राम चन्द्र
5. श्री राम धीरज
6. श्री विश्वनाथ शांताराम गायकवाड
7. कु. प्राप्ति गुप्ता
8. श्री पलटन हो (25.04.2022 से)
9. श्रीमती राम कली
10. श्री संजय कश्यप
11. श्री हरी किशन (31.12.2022 को सेवानिवृत्त)
12. श्री दीपक कुमार
13. श्री इंद्र कुमार
14. श्री जितेन्द्र कुमार
15. श्री रमेश कुमार
16. श्री सुनीत कुमार
17. श्री धन बहादुर कुँवर
18. श्री मनीष मिश्रा
19. श्री प्रभात मिश्रा
20. सुश्री नंदिनी
21. श्री कैलाश नाथ (31.05.2022 को सेवानिवृत्त)
22. श्री मनी लाल पाल
23. श्री लवकुश पांडे

#### एम टी एस

1. श्री पलटन हो (25.04.2022 से)
2. श्री आशिक ज्ञानीराम सरयम (25.08.2022 से)

1. डॉ. अनिल कुमार पोखरिया, वैज्ञानिक "एफ" (01.07.2022 से)
2. डॉ. (श्रीमती) बिनीता फर्तियाल, वैज्ञानिक "एफ" (01.07.2022 से)
3. डॉ. रतन कर, वैज्ञानिक "एफ" (01.07.2022 से)
4. डॉ. परमिंदर सिंह रणहोत्रा, वैज्ञानिक "ई" (01.07.2022 से)
5. डॉ. रुन्सी पॉल मैथ्यूज, वैज्ञानिक "डी" (01.07.2022 से)
6. डॉ. अनुपम शर्मा, वैज्ञानिक "जी" (01.01.2023 से)

24. श्री पुनीत पांडे

25. श्री मथुरा प्रसाद

26. श्री आशिक ज्ञानीराम सरयम (25.08.2022 से)

27. श्री रवि शंकर

28. श्री अकील सिद्दीकी

29. श्री अंकित प्रताप सिंह

30. श्री राम सिंह

31. श्रीमती संध्या सिंह

32. श्री इन्द्र कुमार यादव

33. श्री राम केवल यादव

34. श्री शिवम यादव

#### बीरबल साहनी शोध सहयोगी

1. श्री शमीम अहमद (27.08.2022 से कार्यमुक्त)
2. श्री सौरभ गौतम (28.08.2022 से कार्यमुक्त)
3. सुश्री देबरती नाग (06.09.2022 से कार्यमुक्त)
4. सुश्री संध्या शर्मा (17.09.2022 से कार्यमुक्त)

#### बीरबल साहनी शोध अध्येता

1. श्री पवन कुमार सिंह (26.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
2. सुश्री पूजा तिवारी (26.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
3. सुश्री शालिनी परमार (27.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
4. सुश्री प्रिया अग्निहोत्री (27.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
5. सुश्री हर्षिता श्रीवास्तव (27.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
6. सुश्री सुप्रिया कुमारी (27.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
7. सुश्री दिव्या सिंह (28.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
8. सुश्री काजल चंद्रा (28.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
9. सुश्री हर्षिता भाटिया (04.09.2022 से कार्यमुक्त)
10. सुश्री प्राचीता अरोड़ा (14.09.2022 को कार्यकाल पूर्ण)

#### नियुक्तियां

#### पदोन्नति

7. डॉ. अभिजीत मजूमदार, वैज्ञानिक "ई" (01.01.2023 से)
8. डॉ. (सुश्री) वर्तिका सिंह, वैज्ञानिक "ई" (01.01.2023 से)
9. डॉ. (श्रीमती) अंजलि त्रिवेदी, वैज्ञानिक "ई" (01.01.2023 से)
10. डॉ. (श्रीमती) पूनम वर्मा, वैज्ञानिक "ई" (01.01.2023 से)
11. डॉ. (सुश्री) रूबी घोष, वैज्ञानिक "ई" (01.01.2023 से)



### त्यागपत्र / कार्यमुक्त

1. श्री शमीम अहमद (27.08.2022 से कार्यमुक्त)
2. श्री सौरभ गौतम (28.08.2022 से कार्यमुक्त)
3. सुश्री देबरती नाग (06.09.2022 से कार्यमुक्त)
4. सुश्री संध्या शर्मा (17.09.2022 से कार्यमुक्त)
5. श्री पवन कुमार सिंह (26.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
6. सुश्री पूजा तिवारी (26.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
7. सुश्री शालिनी परमार (27.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
8. सुश्री प्रिया अग्निहोत्री (27.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
9. सुश्री हर्षिता श्रीवास्तव (27.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
10. सुश्री सुप्रिया कुमारी (27.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
11. सुश्री दिव्या सिंह (28.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
12. सुश्री काजल चंद्रा (28.08.2022 को कार्यकाल पूर्ण)
13. सुश्री हर्षिता भाटिया (04.09.2022 से कार्यमुक्त)
14. सुश्री प्राचीता अरोड़ा (14.09.2022 को कार्यकाल पूर्ण)

### सेवानिवृत्ति

1. श्रीमती एम. जगत जननी (30.04.2022 को सेवानिवृत्त)
2. श्री कोशी थॉमस (30.04.2022 को सेवानिवृत्त)
3. श्री विजय कुमार निगम (31.05.2022 को सेवानिवृत्त)
4. श्रीमती रेनु श्रीवास्तव (31.05.2022 को सेवानिवृत्त)
5. श्री कैलाश नाथ (31.05.2022 को सेवानिवृत्त)
6. श्री देवेन्द्र कुमार मिश्र (30.06.2022 को सेवानिवृत्त)
7. डॉ. मुकुंद शर्मा (31.12.2022 को सेवानिवृत्त)
8. डॉ. (श्रीमती) अंजुम फ़ारूकी (31.12.2022 को सेवानिवृत्त)
9. सुश्री चित्ता चटर्जी (31.12.2022 को सेवानिवृत्त)
10. श्री हरी किशन (31.12.2022 को सेवानिवृत्त)
11. श्री मुरुकन पिल्लई (31.03.2023 को सेवानिवृत्त)

### निधन

1. डॉ. जी. राजागोपालन, पूर्व वैज्ञानिक “जी” (19.06.2022 को निधन)
2. श्री भगवान सिंह, पूर्व अनुभाग अधिकारी (28.08.2022 को निधन)
3. श्री जे.सी. श्रीवास्तव, पूर्व कनिष्ठ तकनीकी अधिकारी (11.01.2023 को निधन)
4. डॉ. राजेश अग्निहोत्री, वैज्ञानिक “एफ” (17.01.2023 को निधन)



## अन्य वैज्ञानिक स्टाफ एवं परियोजना शोध छात्र

### प्रायोजित परियोजना

#### शोध सहयोगी

1. डॉ. बंदना शुक्ला, ओएनजीसी
2. डॉ. लोमस कुमार, डीएएम, गुजरात सरकार (16.03.2023 से)

#### वरिष्ठ शोध अध्येता

1. सुश्री देबिका देवड़ी, वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी
2. सुश्री कोरोंबी सैकिया, वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी
3. श्री सुयश गुप्ता, वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी

#### कनिष्ठ शोध अध्येता

1. श्री देवेश्वर प्रकाश मिश्रा, वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी
2. श्री रामानंद सागर, वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी
3. श्री सदानंद पाठक, वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी
4. श्री योगेश कुमार, ओएनजीसी
5. श्री पियाल हलधर, एमओईएस
6. सुश्री वर्तिका सिंह, एमओईएस
7. कु. निधी तोमर, एसएसी-आईएसआरओ
8. सुश्री लिशिका सेठ एनसीपीओआर (28.04.2022 को त्यागपत्र)
9. श्री सिद्धांत वैश्य, वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी
10. श्री अभिनव जैन, वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी
11. सुश्री आयुषी मिश्रा वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी

#### परियोजना सहायक

1. श्री आशीष कुमार मिश्रा, ओएनजीसी (23.02.2023 को त्यागपत्र)
2. श्री राज कुमार, ओएनजीसी
3. श्री सचिन कुमार, वि.प्रौ.वि. - एसईआरबी
4. श्री विश्वदीप राउत, एनसीपीओआर (30.06.2022 को त्यागपत्र)
5. सुश्री भावना अहलावत, डीएसएम गुजरात सरकार (15.03.2023 से)
6. सुश्री स्तुति सक्सेना, ओएनजीसी
7. श्री योगेश पाल सिंह, ओएनजीसी

#### तकनीकी सहायक

1. श्री सचिन कुमार धीमान, ओएनजीसी
2. श्री सुमित कुमार, ओएनजीसी

स्वयं समर्थित पी-एच.डी कार्यक्रम के अंतर्गत  
(वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर, सी.एस.आई.आर., यू.जी.सी.)

#### वरिष्ठ शोध अध्येता

1. श्री प्रशांत मोहन त्रिवेदी, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
2. श्री रवि शंकर मौर्या, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर

3. श्री हर्ष कुमार, सी.एस.आई.आर.
4. सुश्री माही बंसल, सी.एस.आई.आर.
5. श्री मोहन कुमार, सी.एस.आई.आर.
6. श्री मुकेश यादव, सी.एस.आई.आर.
7. श्री अमित कुमार मिश्रा, यू.जी.सी.
8. सुश्री काजल सिंह, यू.जी.सी.
9. श्री मुकेश यादव, यू.जी.सी.
10. श्री निखिल पटेल, यू.जी.सी.

#### कनिष्ठ शोध अध्येता

1. सुश्री आर्या पांडे, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
2. सुश्री दीक्षा, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
3. श्री हिदायतुल्लाह, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
4. श्री किशोर कटांगे, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
5. सुश्री लोपामुद्रा राय, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
6. श्री मो. आरिफ अंसारी, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
7. सुश्री पूजा सराफ, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
8. सुश्री स्नेहा मैरी मैथ्यूज, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
9. सुश्री स्तुति सक्सेना, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
10. श्री विजय कुमार राठौर, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
11. श्री आनंद रजोरिया, वि.प्रौ.वि.-इन्सपायर
12. श्री गुरसेवक सिंह, सी.एस.आई.आर.
13. श्री मोहम्मद इकराम, सी.एस.आई.आर.
14. श्री मोहम्मद मुनाज़िर चौहान, सी.एस.आई.आर.
15. श्री नागेन्द्र प्रसाद, सी.एस.आई.आर.
16. श्री सर्वेन्द्र प्रताप सिंह, सी.एस.आई.आर.
17. श्री शिरीष वर्मा, सी.एस.आई.आर.
18. सुश्री ऋचा, यू.जी.सी.
19. श्री कुमेल अहमद, यू.जी.सी. (25.08.2022 से)
20. श्री नज़ाकत अली, यू.जी.सी.
21. सुश्री अपर्णा द्विवेदी, यू.जी.सी.
22. श्री फैज़ान अहमद खान, यू.जी.सी. (22.08.2022 से)
23. श्री बृजेश कुमार, यू.जी.सी.
24. श्री शुभम मिश्रा, यू.जी.सी. (23.08.2022 से)
25. सुश्री मिता रजाक, यू.जी.सी. (14.09.2022 से)
26. सुश्री समीक्षा शुक्ला, यू.जी.सी.
27. श्री लामजिंगसंग थाम्टे, यू.जी.सी.
28. श्री अरविंद तिवारी, यू.जी.सी.
29. सुश्री दिव्या वर्मा, यू.जी.सी.
30. सुश्री साधना विश्वकर्मा, यू.जी.सी.

## निदेशक अनुभाग



बाएं से दाएं: पुनीत पांडे, श्रीमती एम. जगतजननी, मधुकर अरविंद, पी.के. मिश्रा, धन बहादुर कुंवर

## रजिस्ट्रार अनुभाग



बाएं से दाएं बैठे: प्राप्ति गुप्ता, राहुल गुप्ता, संदीप कुमार शिवहरे, पुष्कर वर्मा, करन यादव  
बाएं से दाएं खड़े: जितेन्द्र कुमार, प्रभात मिश्रा, विश्वनाथ एस. गायकवाड़



## अनुसंधान विकास एवं समन्वय प्रकोष्ठ



बाएं से दाएं: प्रसन्ना के., विवेश वीर कपूर, अनुपम शर्मा, वंदना प्रसाद, अंजू सक्सेना, नेहा अग्रवाल

## लेखा अनुभाग



बाएं से दाएं बैठे: राजेश मिश्रा, आशुतोष शुक्ला, के.पी. सिंह, शैलेन्द्र सिंह पंवार  
बाएं से दाएं खड़े: राजेश अवस्थी, अभिषेक सचान, श्री मनोज सिंह, लवकुश पांडे, बर्षा शाह



## स्थापना अनुभाग



बाएं से दाएं: अक्षय कुमार, अशोक कुमार, स्वप्ना मजूमदार, रामेश्वर प्रसाद, राम कली

## भंडार अनुभाग



बाएं से दाएं बैठे: सविता नायर, मिश्री लाल, शैलेन्द्र यादव, अनुपम जैन  
बाएं से दाएं खड़े: मनीष मिश्रा, पुणेश्वर प्रकाश मिश्रा



## भवन एवं निर्माण अनुभाग



बाएं से दाएं: शैलेश कुमार, मदन सिंह राणा, एन. उन्नीकन्नन, अशोक कुमार, सुनीत कुमार, संजय कश्यप

## वैज्ञानिक गतिविधि अनुभाग



बाएं से दाएं: मनीषा थारू, सुधा कुरील, गोपाल सिंह, राम सिंह

## प्रायोजित परियोजना अनुभाग



बाएं से दाएं: इंद्र कुमार, अविनाश कुमार श्रीवास्तव, संध्या सिंह

## संग्रहालय समिति



बाएं से दाएं: अभिजीत मजूमदार, एन उन्नीकन्नन, रणवीर सिंह नेगी, एस.एस.के. पिल्लई, नीलम दास, अर्चना सोनकर, ट्रीना बोस



## राजभाषा कार्यान्वयन समिति



बाएं से दाएं बैठे: संदीप के. शिवहरे, पूनम वर्मा, वंदना प्रसाद, स्वप्ना मजूमदार, पवन सिंह कटियार  
बाएं से दाएं खड़े: अशोक कुमार, स्वाति लिपाठी, नीलम दास, दिव्या कु. मिश्रा, प्रशांत के. दास

## उद्यान समिति



बाएं से दाएं: इन्दर कुमार यादव, मथुरा प्रसाद, अनसुया भंडारी, शिवाली श्रीवास्तव, आशुतोष शुक्ला, साधन के. बसुमतारी,  
राम चन्दर, राम केवल

## कर्मचारी कल्याण समिति



बाएं से दाएं: सव्यसाची मंडल, प्रशांत के. दास, आभा सिंह, दिव्या कु. मिश्रा, नंदनी, करन यादव

## कोयला गुणवत्ता मूल्यांकन दल



बाएं से दाएं: शिवम यादव, रुन्सी पी. मैथ्यूज, दिव्या कु. मिश्रा, वंदना प्रसाद, नेहा अग्रवाल, शिवाली श्रीवास्तव, प्रसन्ना के., मनोज एम.सी.



# गतिविधियाँ

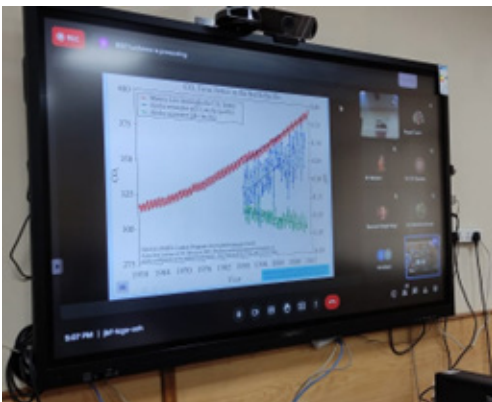
### प्रोफेसर बीरबल साहनी की पुण्यतिथि: 10 अप्रैल, 2022

प्रोफेसर बीरबल साहनी की पुण्यतिथि पर उनकी समाधि पर 10 अप्रैल, 2022 को संस्थान के सभी वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा संस्थान परिसर में पुष्पांजलि अर्पित की गई।



### द्वितीय पेलियोबॉटनीकल सोसायटी व्याख्यान: 28 अप्रैल, 2022

प्रोफेसर केविन मैक कार्टनी (निदेशक, नॉर्थ मेन म्यूजियम ऑफ साइंस, यूनिवर्सिटी ऑफ मेन, अमेरिका) ने 28 अप्रैल, 2022 को द्वितीय पेलियोबॉटनीकल सोसायटी “सिलिकोफ्लैजलेट्स: स्केलेटल मॉर्फोलॉजी एंड इवोल्यूशन” विषय पर व्याख्यान (ऑनलाइन मोड के माध्यम से) प्रस्तुत किया। डॉ. वंदना प्रसाद (निदेशक, बीएसआईपी एवं सोसायटी की अध्यक्ष), पेलियोबॉटनीकल सोसायटी के परिषद सदस्यों तथा बीएसआईपी स्टाफ ने व्याख्यान में भाग लिया।





## स्वच्छता कार्य योजना के अंतर्गत स्वच्छता पखवाड़े का समारोह: 01-15 मई, 2022

“स्वच्छता कार्य योजना 2022-23” के अंतर्गत, संस्थान परिसर में 01 से 15 मई, 2022 तक के कार्यक्रमों की एक श्रृंखला सहित स्वच्छता पखवाड़े का एक पाक्षिक समारोह संचालित किया गया। इस समारोह में स्वच्छता प्रतिज्ञा, प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता, वृक्षारोपण कार्यक्रम तथा स्वच्छता अभियान शामिल किये गए। कार्यक्रम को सफल बनाने के लिए संस्थान के सभी वैज्ञानिक, शोध छात्रों, तकनीकी और प्रशासनिक अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।





### हिंदी कार्यशाला व्याख्यान: 31 मई, 2022

श्री कामाख्या नारायण सिंह (सहायक निदेशक, राजभाषा विभाग, डीएसटी, नई दिल्ली) ने ऑनलाइन मोड के माध्यम से “हिंदी में विज्ञान को बढ़ावा देने के तरीके” विषय पर एक व्याख्यान प्रस्तुत किया।



### “हर घर तिरंगा” कार्यक्रम: 14 जून, 2022

“हर घर तिरंगा” कार्यक्रम के अंतर्गत, बीएसआईपी वैज्ञानिकों ने भारत के स्वतंत्रता आंदोलन के गुमनाम नायकों तथा ऐतिहासिक पहलुओं और भारतीय राष्ट्रीय ध्वज के महत्व पर व्याख्यान दिये। कार्यक्रम के दौरान संस्थान के स्टाफ सदस्यों तथा शोध छात्रों द्वारा ‘कविता पाठ’ किया गया।





## भवन समिति की बैठक: 16 जून, 2022



## 8वां अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस समारोह: 21 जून, 2022

21 जून, 2022 को 8वें अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस को स्टाफ के सभी सदस्यों हेतु संचालित योग सत्र सहित बीएसआईपी परिसर में मनाया गया। योग सत्र में सौम्य योग प्रवाह, सूर्य नमस्कार, दर्द एवं तनाव दूर करने वाले आसन एवं प्राणायाम आसन शामिल थे। सत्र में संस्थान के स्टाफ सदस्यों ने भाग लिया।





### आमंत्रित वैज्ञानिक व्याख्यान: 13 जुलाई, 2022

डॉ. कालाचाँद साँई (निदेशक, वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी-डब्ल्यूआईएचजी, देहरादून) ने 13 जुलाई, 2022 को बीएसआईपी परिसर में “मशीन लर्निंग तथा भूमिकी में इसके अनुप्रयोग” विषय पर एक व्याख्यान प्रस्तुत किया। प्रोफेसर एल.एस. चम्याल (अध्यक्ष, आरएसी, बीएसआईपी) ने समारोह की अध्यक्षता की तथा प्रोफेसर जी वी आर प्रसाद (सदस्य, आरएसी, बीएसआईपी) इस कार्यक्रम के विशिष्ट अतिथि थे। संस्थान के सभी आरएसी सदस्य, वैज्ञानिक, स्टाफ एवं शोध छात्रों ने कार्यक्रम में भाग लिया।



## स्वतंत्रता दिवस समारोह: 15 अगस्त, 2022

बीएसआईपी परिसर में 76वें स्वतंत्रता दिवस (15 अगस्त, 2022) के शुभ अवसर पर ध्वजारोहण समारोह का आयोजन किया गया। राष्ट्रगान के बाद, संस्थान के स्टाफ सदस्यों की सक्रिय सहभागिता के साथ एक लघु सांस्कृतिक कार्यक्रम भी आयोजित किया गया। डॉ. वंदना प्रसाद (निदेशक, बीएसआईपी) ने अपने भाषण में स्वतंत्रता के महत्व, स्वतंत्रता सेनानियों के संघर्ष एवं प्रयासों पर प्रकाश डाला। इसके अलावा, उन्होंने पुराविज्ञान एवं उससे संबंधित पहलुओं पर आधारित विषय क्षेत्र में संस्थान के आगे के विकास की दिशा में सम्मिलित रूप से अनुसंधान प्रयासों की आवश्यकता पर जोर दिया। इस कार्यक्रम में संस्थान के सभी वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक अधिकारी एवं कर्मचारी उपस्थित थे।





## राष्ट्रीय परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) जागरूकता कार्यक्रम: 30 अगस्त, 2022

बीएसआईपी ने 30 अगस्त, 2022 को (ऑनलाइन मोड के माध्यम से) विश्लेषणात्मक प्रयोगशाला के दिन-प्रतिदिन सफल संचालन में सक्रिय रूप से शामिल सभी वैज्ञानिक तथा तकनीकी स्टाफ सदस्यों के लिए राष्ट्रीय परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया। एनएबीएल के अधिकारियों ने एनएबीएल के तहत अधिकृत विभिन्न प्रकार की वैज्ञानिक प्रयोगशालाओं हेतु उनके संगठन के कामकाज, परीक्षण एवं अंशशोधन मानकों का विस्तृत विवरण प्रस्तुत किया। इसके अलावा, एनएबीएल अधिकारियों ने बीएसआईपी में विभिन्न अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं हेतु परीक्षण के लिए एनएबीएल अंशशोधन प्रमाण पत्र प्राप्त करने के लिए दिशानिर्देशों एवं प्रक्रियाओं पर भी (विस्तार से) चर्चा की।

## हिंदी पखवाड़ा: 01-14 सितंबर, 2022

संस्थान ने 01 से 14 सितंबर, 2022 तक हिंदी पखवाड़ा मनाया। कार्यक्रम का उद्घाटन डॉ. वंदना प्रसाद, (निदेशक, बीएसआईपी) ने किया। डॉ. अजय कुमार साह [प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान (आईआईएसआर), लखनऊ] ने 01 सितंबर, 2022 को “विज्ञान एवं वैज्ञानिक प्रकाशन में हिंदी की भूमिका” विषय पर व्याख्यान दिया। संस्थान परिसर में 01-14 सितंबर, 2022 के दौरान विभिन्न प्रकार की प्रतियोगिताओं जैसे हिंदी टाइपिंग (कंप्यूटर आधारित), वाद-विवाद प्रतियोगिता, टिप्पणी लेखन, पोस्टर प्रतियोगिता, निबंध लेखन, कविता पाठ तथा ‘अंताक्षरी’ का आयोजन किया गया। संस्थान के सभी वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक अधिकारियों एवं कर्मचारियों तथा शोध-छात्रों ने उपरोक्त कार्यक्रमों में उत्साहपूर्वक भाग लिया



## स्थापना दिवस समारोह: 10 सितंबर, 2022

संस्थान ने 10 सितंबर, 2022 को अपना स्थापना दिवस मनाया। इस अवसर पर प्रोफेसर नितिन आर करमालकर (अध्यक्ष, शासी मंडल, बीएसआईपी), डॉ. वंदना प्रसाद (निदेशक, बीएसआईपी), प्रो. आशुतोष शर्मा (केमिकल इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) कानपुर, उत्तर प्रदेश), और संस्थान के सभी वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा स्वर्गीय प्रोफेसर बीरबल साहनी को पुष्पांजलि अर्पित की गयी। इस अवसर पर, प्रोफेसर आशुतोष शर्मा (आईआईटी कानपुर) ने “नई सहस्राब्दी में विज्ञान और वैज्ञानिक: भविष्य का एक संक्षिप्त इतिहास” विषय पर एक व्याख्यान दिया। इसके अलावा, स्थापना दिवस के अवसर पर, बीएसआईपी ने हिंदी पत्रिका “पुराविज्ञान स्मारिका” के प्रथम अंक का विमोचन किया। इसमें संस्थान के अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा लिखे गए सामान्य एवं तकनीकी दोनों लेख शामिल हैं।





## शास्त्री मंडल की बैठक: 10 सितंबर, 2022





## तृतीय पेलियोबॉटनीकल सोसायटी आमंत्रित व्याख्यान: 26 सितंबर, 2022

तृतीय पेलियोबॉटनीकल सोसायटी आमंत्रित व्याख्यान के अवसर पर डॉ. आरती गर्ग (वैज्ञानिक-ई एवं प्रमुख, भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण, मध्य क्षेत्रीय केंद्र, इलाहाबाद, उत्तर प्रदेश) द्वारा 26 सितंबर, 2022 को (ऑनलाइन मोड के माध्यम से) “हर्बेरियम तकनीक और डिजिटलीकरण” विषय पर व्याख्यान प्रस्तुत किया गया। डॉ. वंदना प्रसाद (निदेशक, बीएसआईपी तथा सोसायटी की अध्यक्ष) इस कार्यक्रम की मुख्य अतिथि थीं। व्याख्यान में पेलियोबॉटनीकल सोसायटी के सदस्यों एवं बीएसआईपी स्टाफ ने भाग लिया।



## स्वच्छता पर विशेष अभियान (डीएसटी): 02-31 अक्टूबर, 2022

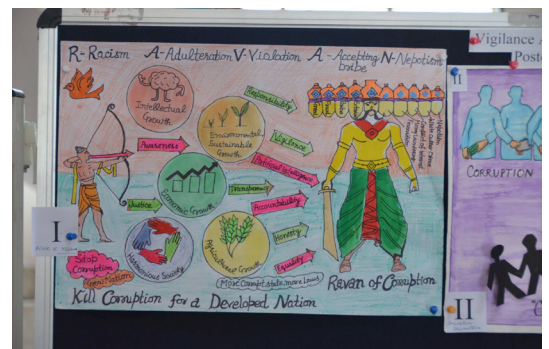
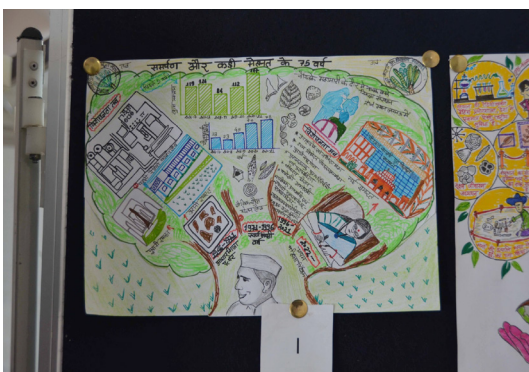
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), नई दिल्ली के निर्देशानुसार 02-31 अक्टूबर, 2022 के दौरान स्वच्छता पर आधारित विशेष अभियान के रूप में, बीएसआईपी वैज्ञानिक एवं तकनीकी कर्मचारियों ने संस्थान में विभिन्न प्रयोगशालाओं की देखरेख तथा सफाई की। इसके अलावा संस्थान परिसर में पौधारोपण अभियान भी चलाया गया। स्वच्छता अभियान के दौरान उपरोक्त सभी गतिविधियों को रिकार्ड (फोटोग्राफी) किया गया।





### सतर्कता जागरूकता सप्ताह: 31 अक्टूबर - 06 नवंबर, 2022

भारत सरकार के निर्देशानुसार बीएसआईपी में 31 अक्टूबर से 06 नवंबर, 2022 तक सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाया गया। संस्थान के सभी वैज्ञानिक, तकनीकी एवं प्रशासनिक स्टाफ सदस्यों द्वारा 31 अक्टूबर, 2022 को सुबह 11:00 बजे हिंदी एवं अंग्रेजी दोनों भाषाओं में 'सत्यनिष्ठा की प्रतिज्ञा' ली गई। इसके अलावा, सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2022 के दौरान संस्थान में "विकसित राष्ट्र के लिए भ्रष्टाचार मुक्त भारत" विषय पर एक पोस्टर प्रतियोगिता तथा "भ्रष्टाचार उन्मूलन में नागरिकों की भूमिका;" विषय पर एक निबंध लेखन प्रतियोगिता आयोजित की गयी। दोनों प्रतियोगिताओं के विजेताओं को संस्थान के संस्थापक दिवस (14 नवंबर, 2022) के अवसर पर पुरस्कार तथा प्रमाण-पत्र से सम्मानित किया गया।



### चतुर्थ पेलियोबॉटनीकल सोसायटी आमंत्रित व्याख्यान: 10 नवंबर, 2022

डॉ. ओम प्रकाश ठाकुर (सहायक प्रोफेसर, भूविज्ञान विभाग, कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय, कुरुक्षेत्र, हरियाणा) द्वारा 10 नवंबर, 2022 को (ऑनलाइन मोड के माध्यम से) “हाइड्रोकार्बन स्रोत शैल मूल्यांकन” विषय पर आधारित चतुर्थ पेलियोबॉटनीकल सोसायटी आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया गया। डॉ. वंदना प्रसाद (निदेशक, बीएसआईपी एवं सोसायटी की अध्यक्ष), पेलियोबॉटनीकल सोसायटी के परिषद सदस्यों और बीएसआईपी के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने व्याख्यान में भाग लिया।

### संस्थापक दिवस समारोह: 14 नवंबर, 2022

बीएसआईपी ने 14 नवंबर, 2022 को संस्थापक दिवस मनाया। इस अवसर पर प्रोफेसर बीरबल साहनी को पुष्पांजलि अर्पित की गई। कार्यक्रम के मुख्य अतिथि प्रोफेसर आलोक धवन (निदेशक, सेंटर फॉर बायोमैडिकल रिसर्च (सीबीएमआर), लखनऊ) थे। कार्यक्रम के दौरान, डॉ. वंदना प्रसाद (निदेशक, बीएसआईपी) ने स्वर्गीय प्रोफेसर बीरबल साहनी की विरासत एवं योगदान की स्मृतियों के बारे में वर्णन किया। उन्होंने बीएसआईपी की उपलब्धियों, अनुसंधान गतिविधियों का एक संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत किया तथा विशेष स्वच्छता अभियान-2, हिंदी पखवाड़ा और सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2022 जैसी विभिन्न गतिविधियों में संस्थान के योगदान की सराहना की।

इसके साथ ही, प्रोफेसर महाराज कृष्ण पंडित (डीन, जिंदल स्कूल ऑफ एनवायरनमेंट एंड सस्टेनेबिलिटी, जिंदल ग्लोबल यूनिवर्सिटी) ने “हिमालयी वनस्पतियों के विकासवादी विचलन को समझने के लिए एक एकीकृत जैव-भू-जलवायु ढांचा” विषय पर 52वां प्रोफेसर बीरबल साहनी स्मारक व्याख्यान प्रस्तुत किया। प्रोफेसर पंडित ने व्याख्यान में, हिमालयी वनस्पतियों की समृद्ध विविधता तथा जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के साथ इसकी बदलती गतिशीलता पर चर्चा की। बीएसआईपी की वार्षिक विवरणिका (2021-2022) का विमोचन किया गया और इस अवसर पर विभिन्न घटनाओं (विशेष रूप से स्वच्छता अभियान) में 2021-2022 वर्ष के दौरान संस्थान के योगदान पर एक लघु फिल्म का प्रदर्शन किया गया।





## महिला सशक्तिकरण एवं सुरक्षा हेतु जागरूकता कार्यक्रम: 25 नवंबर-10 दिसंबर, 2022

महिला एवं बाल विकास मंत्रालय, भारत सरकार के निर्देशानुसार महिलाओं की सुरक्षा, बचाव एवं समग्र सशक्तिकरण सुनिश्चित करने के लिए महिलाओं के खिलाफ हर प्रकार की हिंसा तथा भेदभाव को खत्म करने हेतु जागरूकता बढ़ाने के लिए बीएसआईपी में 16 दिवसीय (25 नवंबर से 10 दिसंबर 2022 तक) अभियान चलाया गया। इसके अलावा, यह भी सुनिश्चित किया गया कि महिलाओं एवं लड़कियों के बुनियादी मानवाधिकारों का सभी लोगों द्वारा सम्मान किया जाये। इस संबंध में, बीएसआईपी में दो कार्यक्रम: (1) वाद-विवाद प्रतियोगिता एवं (2) पोस्टर प्रतियोगिता आयोजित की गई। 30 नवंबर, 2022 को आयोजित वाद-विवाद प्रतियोगिता का विषय “भारत में एसटीईएम क्षेत्रों में लैंगिक समानता” था, सम्बंधित विषय पर प्रतियोगियों ने “पक्ष या विपक्ष” दोनों विचार प्रस्तुत किये। पोस्टर प्रतियोगिता “डिजिटल युग में महिला सशक्तिकरण” शीर्षक पर आधारित थी, अनुसंधान सहयोगी, अनुसंधान छात्रों तथा प्रोजेक्ट स्टाफ सहित बीएसआईपी के कई स्टाफ सदस्यों की इसमें सक्रिय भागीदारी रही।



## एसईआरबी-एक्सिलिरेट विज्ञान योजना के अंतर्गत “आपदा एवं जलवायु-समुत्थानशील पथ: अनुकूलन, शमन एवं सतत विकास” पर उच्चस्तरीय कार्यशाला: 07-13 दिसंबर, 2022

एसईआरबी-एक्सिलिरेट विज्ञान योजना के अंतर्गत “आपदा एवं जलवायु-समुत्थानशील पथ: अनुकूलन, शमन और सतत विकास” पर बीएसआईपी में 07 से 13 दिसंबर, 2022 तक एक उच्चस्तरीय कार्यशाला आयोजित की गई।

कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य जलवायु समुत्थानशीलता तथा आपदा जोखिम को कम करने हेतु उन्नत अनुसंधान एवं शिक्षा कार्यक्रमों को बढ़ावा देना, युवा शोधकर्ताओं, छात्रों के साथ-साथ आपदा जोखिम तथा जलवायु परिवर्तन विशेषज्ञों को एक साथ लाना जिससे मानव जीवन, आजीविका पर जलवायु परिवर्तन एवं आपदाओं से वर्तमान एवं भविष्य में पड़ने वाले प्रभावों से निपटने के लिए सहयोग, सम्बन्ध एवं तालमेल को मजबूत किया जा सके, साथ ही भेद्यता के रेखांकित कारणों को संबोधित तथा समग्र आपदा संकट में कमी और जलवायु समुत्थानशीलता के लिए प्रकृति-आधारित समाधान, रिमोट सेंसिंग, जीआईएस की क्षमता एवं दायरे में प्रतिभागियों को संवेदनशील बनाया जा सके, जलवायु परिवर्तन द्वारा आपदा खतरा प्रबंधन क्षेत्र में नयी संभावनाओं एवं चुनौतियों का आकलन किया जा सके।

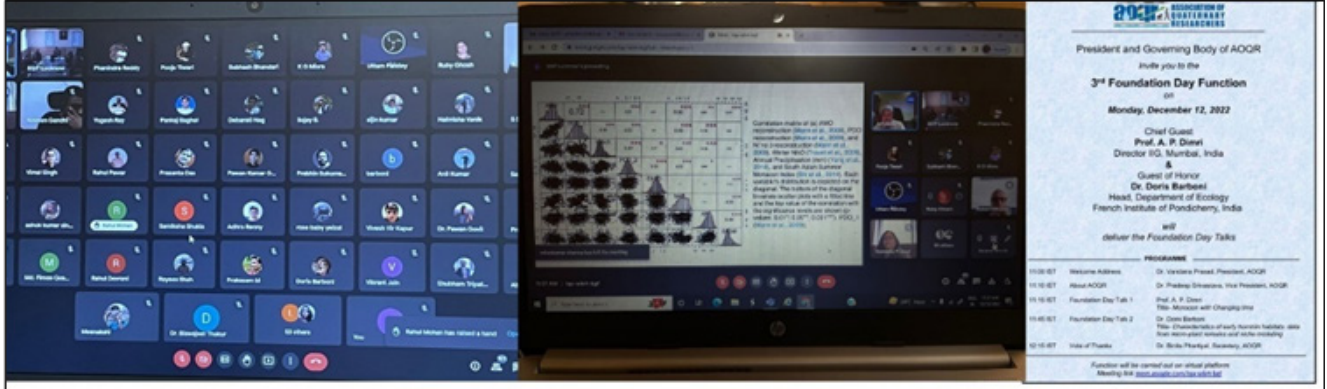
“कार्यशाला” में विभिन्न राष्ट्रीय संस्थानों, विश्वविद्यालयों और कॉलेजों के स्नातकोत्तर छात्रों एवं अनुसंधान छात्रों ने भाग लिया। इसके अतिरिक्त, देश के विभिन्न हिस्सों से प्रतिष्ठित शोधकर्ताओं/शिक्षाविदों ने संस्थान का दौरा किया तथा आपदा खतरा प्रबंधन, कठोर मौसमी घटनाओं, इसके परिणामों एवं निगरानी तथा कई अन्य सम्बंधित विषयों पर बातचीत की। कार्यशाला से जुड़े प्रतिभागियों ने बीएसआईपी की सभी अनुसंधान प्रयोगशालाओं तथा संग्रहालय का भी दौरा किया।





## क्वाटरनरी अनुसंधानकर्ता संघ (एओक्यूआर) का तृतीय स्थापना दिवस समारोह: 12 दिसंबर, 2022

क्वाटरनरी अनुसंधानकर्ता संघ (एओक्यूआर) ने 12 दिसंबर, 2022 को अपना तृतीय स्थापना दिवस मनाया। प्रोफेसर ए.पी. डिमरी [निदेशक, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ जियोमैग्रेटिज्म (आईआईजी), मुंबई] ने मुख्य अतिथि के रूप में इस अवसर की शोभा बढ़ाई तथा डॉ. डोरिस बारबोनी (पारिस्थितिकी विभाग, फ्रेंच इंस्टीट्यूट ऑफ पांडिचेरी) इस कार्यक्रम के सम्मानित अतिथि थे। इस अवसर पर प्रो. ए.पी. डिमरी ने “बदलते समय के साथ मानसून” शीर्षक पर एक व्याख्यान दिया, उस अवधि में डॉ. डोरिस बारबोनी ने “करैक्टरिस्टिक्स ऑफ अर्ली होमिनिन हैबिटेट: डाटा फ्रॉम माइक्रो प्लांट एंड निच मॉडलिंग” पर चर्चा की। इस कार्यक्रम में वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी (डब्ल्यूआईएचजी), लखनऊ विश्वविद्यालय, कुमाऊं विश्वविद्यालय और फ्रेंच इंस्टीट्यूट ऑफ पांडिचेरी सहित देश भर के विभिन्न संस्थानों के वैज्ञानिकों, शिक्षाविदों एवं अनुसंधान छात्रों ने भाग लिया।



## भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव-2022 का पूर्वावलोकन : 13 जनवरी, 2023

भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव-2022 के पूर्वावलोकन समारोह के सदस्य के रूप में, 13 जनवरी, 2022 को बीएसआईपी ने कुछ आउटरीच गतिविधियों का आयोजन किया। देश भर के विभिन्न संस्थानों से कुल 40 छात्रों ने बीएसआईपी का दौरा किया तथा उन्हें संस्थान के संग्रहालय एवं अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं को देखने का मौका मिला। इस अवसर पर डॉ. एस एस के पिल्लई (वैज्ञानिक-ई) ने “भू-धरोहर पार्कों के विकास में जीवाश्म तथा बीएसआईपी का योगदान” विषय पर व्याख्यान प्रस्तुत किया।



## क्वाटरनरी अनुसंधानकर्ता संघ (एओक्व्यूआर) की वार्षिक सार्वजनिक बैठक: 24 जनवरी, 2023

प्राकृतिक इतिहास संग्रहालय (नेचुरल हिस्ट्री म्यूजियम), क्राइस्ट कॉलेज, त्रिशूर, केरल में 24 जनवरी, 2023 को क्वाटरनरी अनुसंधानकर्ता संघ (एओक्व्यूआर) की वार्षिक सार्वजनिक बैठक सफलतापूर्वक आयोजित की गई। बैठक में एओक्व्यूआर के कई सदस्यों ने ऑफ़लाइन एवं ऑनलाइन दोनों ही माध्यम से भाग लिया। उपाध्यक्ष (डॉ. प्रदीप श्रीवास्तव, आईआईटी रुड़की) ने बैठक की अध्यक्षता की तथा स्वागत भाषण दिया। कार्यक्रम के दौरान, विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया गया: जैसे सचिव रिपोर्ट का वितरण, एओक्व्यूआर गतिविधियों के बारे में जानकारी, प्रोफेसर एस एन राजगुरु के लिए एक यादगार बैठक, भारतीय क्वाटरनरी कांग्रेस 2024 के लिए चर्चा तथा ट्रेज़र रिपोर्ट का वितरण।





कोयला परामर्शता प्रयोगशाला की स्थापना हेतु शीर्ष समिति का दौरा: 24 जनवरी, 2023





गणतंत्र दिवस: 26 जनवरी, 2023





### आईआईटी-रुड़की, नोएडा केंद्र में विचार-मंथन सत्र: 21 फरवरी, 2023

आईआईटी-रुड़की, नोएडा केंद्र में आयोजित तीन दिवसीय विचार-मंथन सत्र के दौरान बीएसआईपी वैज्ञानिकों ने भाग लिया। भारत के सभी हिस्सों के 16 संस्थानों से आये वैज्ञानिकों ने “भारत में आणविक जीव विज्ञान तथा भौमिकी के एकीकरण” पर आधारित विषय हेतु प्रमुख प्रश्न तथा उनके परिणाम को प्रतिपादित करने पर चर्चा की।



### 7वीं पीएएमसी-भौमिकी बैठक: 23-24 फरवरी, 2023

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) की 7वीं पीएएमसी-भौमिकी बैठक का आयोजन 23-24 फरवरी, 2023 को बीएसआईपी में किया गया। प्रो. ए के सिंघवी ने बैठक की अध्यक्षता की जिसमें पीएएमसी के समिति सदस्यों ने हाइब्रिड (ऑनलाइन एवं ऑफलाइन दोनों) मोड के माध्यम से भाग लिया।



अनुसंधान सलाहकार परिषद की बैठक: 27-28 फरवरी, 2023





## राष्ट्रीय विज्ञान दिवस: 28 फरवरी, 2023

बीएसआईपी ने महात्मा गांधी इंस्टीट्यूट ऑफ मैनेजमेंट एंड टेक्नोलॉजी (एमजीआईएमटी), लखनऊ के छात्रों की सक्रिय भागीदारी के साथ 28 फरवरी, 2023 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया। उपर्युक्त संस्थान के विद्यार्थियों को बीएसआईपी संग्रहालय एवं विभिन्न अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं से रूबरू कराया गया। छात्रों को बीएसआईपी में होने वाली अनुसंधान गतिविधियों के बारे में जानने और सम्बंधित जानकारीयां एकत्र करने के लिए प्रोत्साहित किया गया। इसके अतिरिक्त, बीएसआईपी के वैज्ञानिकों ने छात्रों को बीएसआईपी के गौरवशाली इतिहास, वैज्ञानिक प्रयासों, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के महत्व, सर सी वी रमन के वैज्ञानिक प्रयासों तथा रमन प्रभाव के बारे में जानकारीयां प्रदान की।



## राष्ट्रीय भू-विरासत क्षेत्रीय कार्यशाला: 03-04 मार्च, 2023

राजस्थान राज्य में उदयपुर जिले के निकट जावर और झामरकोटरा क्षेत्र में बीएसआईपी, सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट्स एवं जनार्दन राय नागर राजस्थान विद्यापीठ विश्वविद्यालय द्वारा संयुक्त रूप से 03 से 04 मार्च के मध्य “जावर प्राचीन धातुकर्म राष्ट्रीय भूवैज्ञानिक स्मारक झामरकोटरा स्ट्रीमेटोलाइट (जीवाश्म शैवाल) राष्ट्रीय भूवैज्ञानिक स्मारक” पर आधारित दो दिवसीय राष्ट्रीय भू-विरासत क्षेत्र कार्यशाला का आयोजन किया गया। दो दिनों के अंतराल में विभिन्न क्षेत्रों के विषय-विशेषज्ञों जैसे भूविज्ञान, पुरातत्वविज्ञान, जैवप्रौद्योगिकी से संबंधित शोधकर्ताओं, शिक्षाविदों, मीडिया कर्मियों ने जावर क्षेत्र के प्राचीन धातुकर्म स्थलों तथा भूधरोहर-भूपर्यटन परिप्रेक्ष्य में झामरकोटरा क्षेत्र में स्ट्रीमेटोलाइट्स (जीवाश्म शैवाल) एवं संबंधित भूवैज्ञानिक संरचनाओं के प्राचीनतम अभिलेखों में से एक के संरक्षण तथा बचाव के लिए कार्य योजना पर चर्चा की।



## अंतरराष्ट्रीय स्कूल एवं विचार संगोष्ठी (एलईएम)-2023: 13-24 मार्च, 2023

इंटरनेशनल यूनिवर्सल फॉर क्वार्टरनरी रिसर्च (INQUA) के रूप में ह्यूमन एंड बायोस्फीयर कमीशन (HABCOM) द्वारा वित्त पोषित “मानसून के विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों में पराग एवं समस्थानिक आंकड़ों का उपयोग करके लैंडयूज लैंडकवर मैपिंग तथा मॉडलिंग” (LEM) परियोजना के तहत, BSIP वैज्ञानिकों ने 13-24 मार्च, 2023 तक पश्चिमी विदर्भ क्षेत्र, महाराष्ट्र राज्य में एक कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला के दौरान, सभी प्रतिभागियों को बीएसआईपी वैज्ञानिकों द्वारा फील्ड सर्वेक्षण एवं लैंडकवर मैपिंग के लिए प्रशिक्षित किया गया।





## बीएसआईपी शुक्रवार व्याख्यान श्रृंखला

बीएसआईपी ने संस्थान में करियर की शुरुआत करने वाले शोधकर्ताओं/अनुसंधान छात्रों को पृथ्वी विज्ञान एवं संबद्ध विषयों के क्षेत्र में उनके शोध कार्यों को प्रदर्शित करने और बातचीत करने के लिए एक मंच प्रदान करने के उद्देश्य से वर्ष 2022-2023 के दौरान विषय विशेषज्ञों के साथ व्याख्यानों की एक श्रृंखला आयोजित की।

| क्र.सं. | वक्ता   | वार्ता का शीर्षक   | दिनांक          |
|---------|---|--|-----------------|
| 1.      | डॉ. देवारती नाग, एसआरए, बीएसआईपी  | LGM से NW ट्रांस हिमालय श्रेणी के लद्दाख क्षेत्र में झील निक्षेपों से जलवायु परिवर्तनशीलता का अनुमान लगाया गया   | 8 अप्रैल, 2022  |
| 2.      | डॉ. सौरभ गौतम, एसआरए, बीएसआईपी  | सोहागपुर कोयला क्षेत्र, दक्षिण रीवा गोंडवाना द्रोणी, मध्यप्रदेश, भारत में पर्मियन-ट्राइसिक परागाणु पुष्पीय बदलाव   | 22 अप्रैल, 2022 |
| 3.      | डॉ. अद्रिता चौधरी, वैज्ञानिक-बी, बीएसआईपी   | जैवस्तरिकी अभिलेख: सतत या असतत?  | 27 मई, 2022     |
| 4.      | श्री सव्यासांची मंडल, वैज्ञानिक-बी, बीएसआईपी  | इंट्रा-बेसिनल टेक्टोनिक्स के जवाब में उथले समुद्री ग्लूकोनिटाइजेशन   | 3 जून, 2022     |
| 5.      | डॉ. संध्या मिश्रा, बीएसआरए, बीएसआईपी  | आर्कियोबॉटनी: लुकिंग इन्टू ग्रीन थ्रू ब्लैक  | 10 जून, 2022    |
| 6.      | डॉ. प्रेम राज उद्दंडम वैज्ञानिक-बी, बीएसआईपी  | उत्तरी हिंद महासागर में प्राथमिक उत्पादकता का अंतिम क्वाटरनरी विकास  | 01 जुलाई, 2022  |
| 7.      | डॉ. अनुराग कुमार वैज्ञानिक-बी, बीएसआईपी   | आधुनिक वातावरण को समझने के लिए एक अन्वेषक के रूप में स्थिर समस्थानिक: गंगा नदी द्रोणी से एक केस अध्ययन   | 22 जुलाई, 2022  |
| 8.      | डॉ. रणवीर सिंह नेगी, वैज्ञानिक-बी, बीएसआईपी   | टेथियन हिमालय की कैम्ब्रियन जैवस्तरिकी   | 29 जुलाई, 2022  |
| 9.      | श्री मसूद कौसर, एसआरएफ, बीएसआईपी  | पुराजलवायु और पुरासमुद्रीय अनुसंधान के संदर्भ में कण के आकार की उन्नत विवेचना पर एक अंतःदृष्टि: समुद्री और स्थलीय लेखागार से केस अध्ययन                        | 13 जनवरी, 2023  |
| 10.     | डॉ. माही बंसल, एसआरएफ, बीएसआईपी   | क्रिटेशियस-पैलियोजीन के दौरान भारतीय प्लेट तथा अन्य गोंडवानन महाद्वीपों एवं यूरेशिया मध्य जैविक फैलाव: पुराजैवभूगोलिक निहितार्थों हेतु अवधारणा संबंधी जांच     | 20 जनवरी, 2023  |
| 11.     | डॉ. सलमान खान, एसआरएफ, बीएसआईपी   | ODP होल 910C, यरमैक पठार, आर्कटिक अटलांटिक गेटवे से अंतिम प्लायोसीन पराग-आधारित वनस्पति रिकॉर्ड  | 27 जनवरी, 2023  |
| 12.     | डॉ. आशीष कुमार मिश्रा, एसआरएफ, बीएसआईपी   | कृष्णा-गोदावरी द्रोणी की क्रिटेशियस-प्रारंभिक पैलियोजीन काल के दौरान जैवस्तरिकी तथा पुरापर्यावरण   | 3 फरवरी, 2023   |
| 13.     | डॉ. जेसी कुनियाल, वैज्ञानिक-जी, जीबी पंत राष्ट्रीय हिमालयन पर्यावरण संस्थान, अल्मोड़ा | “हिमालय एवं जलवायु परिवर्तन: अनुकूलन एवं समुत्थानशीलता मूलभूत तंत्र” (हिमालय एंड क्लाइमेट चेंज अडॉप्टेशन एंड रेसिलिएंस बिल्डिंग मैकेनिज्म ) पर आमंत्रित वार्ता | 3 मार्च, 2023   |
| 14.     | सुश्री पुजारिनी सामल, एसआरएफ, बीएसआईपी  | मैग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र के लिए प्राथमिकता संरक्षण क्षेत्रों (पीसीए) के पूर्वानुमान हेतु प्रजाति वितरण मॉडल  | 17 मार्च, 2023  |
| 15.     | डॉ. दिव्या कुमारी मिश्रा, वैज्ञानिक-बी, बीएसआईपी                                      | कोयला गुणवत्ता मूल्यांकन के संदर्भ में कोयले के तकनीकी गुण   | 24 मार्च, 2023  |



# उन्नत गतिविधियाँ



बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान वित्तीय सहायता हेतु भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग का आभार व्यक्त करता है। बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान ने 1946 में अपनी स्थापना के पश्चात से, स्वयं को पुरावनस्पतिविज्ञान (पादप जीवाश्मों का अध्ययन) के क्षेत्र में स्थापित किया है, जिसके तहत पृथ्वी पर पादप जीवन के विकासात्मक स्वरूप को समझने में काफी सहायता मिली है।

विभिन्न संस्थागत योजनाओं का मुख्य उद्देश्य, उद्योग एवं अकादमी के मध्य की दूरी को कम करते हुए अनुसंधान एवं विकास में देश की उन्नति को गति देना तथा आम जनता के मध्य अपनी पहुंच को बेहतर करना है। इसके साथ ही भारत की युवा पीढ़ी देश को सतत विकास के पथ पर ले जाने के लिए पूरी तरह से सक्षम है। पिछले कुछ वर्षों में, बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान ने भौमिकी तथा संबद्ध विषयों में बहु-विषयक अनुसंधान संचालित करने हेतु असाधारण प्रयास किए हैं। संस्थान की उन्नत गतिविधियों तथा शोध कार्यों में युवा शोध समुदाय की सक्रिय भागीदारी के कारण संस्थान में बदलाव संभव हो सका है। इसके अतिरिक्त, संस्थान देश भर में भू-विरासत संरक्षण को बढ़ावा देने की दिशा में सक्रिय रूप से नेतृत्व कर रहा है।

### नवयुग कन्या महाविद्यालय, राजेंद्र नगर, लखनऊ द्वारा बीएसआईपी संग्रहालय एवं प्रयोगशाला भ्रमण (19 मई, 2022)

बीएसआईपी वैज्ञानिकों एवं संग्रहालय कर्मचारियों द्वारा नवयुग कन्या महाविद्यालय, राजेंद्र नगर, लखनऊ की छात्राओं को बीएसआईपी संग्रहालय तथा सभी अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं का भ्रमण कराया गया। छात्राओं को बीएसआईपी के इतिहास के बारे में बताया गया तथा विभिन्न प्रकार की प्रयोगशालाओं के परिवेश में बेहतर शोध पद्धतियों की अवधारणा से अवगत कराया गया।



उद्घाटन समारोह में बीएसआईपी के वैज्ञानिक डॉ. सुरेश कुमार पिल्लई तथा डॉ. विवेश वीर कपूर को झारखंड के वन विभाग द्वारा सम्मानित किया गया। यह उम्मीद की जाती है कि बीएसआईपी एवं वन विभाग (झारखंड राज्य) द्वारा उपरोक्त भू-विरासत संरक्षण हेतु किये जा रहे प्रयास राजमहल पहाड़ियों के भूवैज्ञानिक तथा पुराजीवाश्मिकीय महत्व को प्रकाश में लाया जाएगा और क्षेत्र में भू-पर्यटन को भी प्रोत्साहन मिलेगा। “राजमहल जीवाश्म संग्रहालय एवं व्याख्या केंद्र” डिजिटल (दृश्य-श्रव्य) इंटरैक्टिव डिस्प्ले के माध्यम से विभिन्न प्रकार की दीर्घाओं की मेजबानी करता है जिसके तहत भौमिकी (पुराजीवाश्म विज्ञान सहित) पर मूल जानकारी प्रदान की जाती है, इसके साथ ही राजमहल की वनस्पतियों के भूवैज्ञानिक महत्व तथा क्षेत्र के कुछ

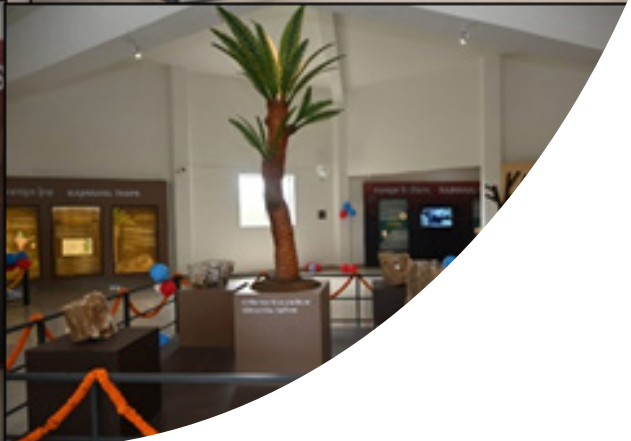


### मंड्रो, झारखंड में जीवाश्म पार्क की अवधारणा एवं विकास: (30 जून, 2022 को उद्घाटन)

बीएसआईपी ने झारखंड के वन विभाग के सहयोग से मंड्रो (जिला साहिबगंज, झारखंड) में एक जीवाश्म पार्क की अवधारणा की है। झारखंड के माननीय मुख्यमंत्री (श्री हेमंत सोरेन) द्वारा 30 जून, 2022 को मंड्रो जीवाश्म पार्क सहित “राजमहल जीवाश्म संग्रहालय एवं व्याख्या केंद्र” का उद्घाटन किया गया।









सांस्कृतिक पहलुओं को उजागर किया जाता है। इसके अतिरिक्त, “राजमहल जीवाश्म संग्रहालय एवं व्याख्या केंद्र” में आगंतुकों के लिए भौमिकी से संबंधित वृत्तचित्र प्रदर्शन हेतु सभागार विकसित किया गया है। इसके अलावा, आगंतुकों के लिए जीवाश्म पार्क में एक गेस्ट हाउस सुविधा भी उपलब्ध है।

### आईआईएसएफ-2023, भोपाल में बीएसआईपी की सहभागिता का प्रदर्शन (21-24 जनवरी, 2023)

बीएसआईपी के वरिष्ठ वैज्ञानिकों की टीम ने आईआईएसएफ 2023 में भाग लिया तथा संस्थान के विभिन्न वैज्ञानिक निष्कर्षों के साथ-साथ बीएसआईपी द्वारा अपनाई गयी वैज्ञानिक कार्य प्रणालियों को आम जनता के सामने प्रदर्शित किया। बीएसआईपी ने अपनी उपलब्धियों के बारे में भी जानकारी दी तथा सभी हित धारकों से अधिक वैज्ञानिक सहयोग की अपील की।



### उन्नत गतिविधियों में सहभागिता - आमंत्रित वार्ता/व्याख्यान

डॉ. निवेदिता मेहरोत्रा ने भूगोल विभाग, महापुरुष शंकरदेव विश्वविद्यालय, असम द्वारा 13 से 15 दिसंबर, 2023 के मध्य आयोजित अनुप्रयुक्त भू-आकृति विज्ञान पर 3 दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय व्याख्यान श्रृंखला में “पुरा भू-आकृति विज्ञान के पहलू एवं पुराजलवायु अध्ययन में इसके निहितार्थ” शीर्षक पर एक व्याख्यान (ऑनलाइन मोड के माध्यम से) प्रस्तुत किया।

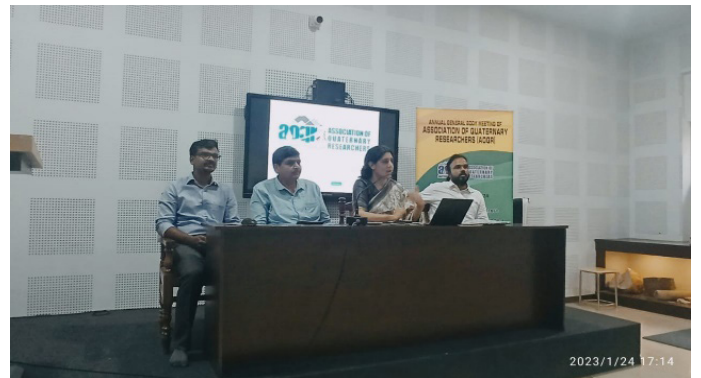
डॉ. संतोष कुमार शाह ने 16 दिसंबर, 2022 को वानिकी वन्यजीव एवं पर्यावरणीय विज्ञान विभाग, गुरु घासीदास विश्वविद्यालय (छत्तीसगढ़) के छात्रों को वलयकालानुक्रमण विषय से संबंधित जानकारियां प्रदान की तथा पुराजलवायु विज्ञान में इसके अनुप्रयोग के बारे में बताया।



डॉ. संतोष कुमार शाह ने 23 जनवरी, 2023 को भूविज्ञान विभाग (गौहाटी विश्वविद्यालय, असम) का भ्रमण किया तथा वृक्ष-वलय के सिद्धांत के बारे में जानकारी दी तथा पुराजलवायु अध्ययन और उसके संबंध में प्रयुक्त प्रॉक्सी की समीक्षा के साथ ही संस्थान (बीएसआईपी) के बारे में एक संक्षिप्त विवरण प्रदान किया।



डॉ. बिनीता फर्तियाल ने 23 से 25 जनवरी, 2023 के दौरान क्राइस्ट कॉलेज, लिशूर, केरल में आयोजित भूविज्ञान: उभरती पद्धतियां एवं अनुप्रयोग’ (जीईएम-2023) पर आधारित सम्मेलन में “अंतिम क्वाटरनरी के दौरान लद्दाख, उत्तर-पश्चिम ट्रांस-हिमालय में परिदृश्य विकास तथा जलवायु परिवर्तन” शीर्षक पर आमंत्रित वार्ता प्रस्तुत की।



विश्व नमभूमि दिवस-2023 (अथार्त 02 फरवरी, 2023) पर डॉ. शिल्पा पांडे ने महाराणा प्रताप इंटर कॉलेज (अस्ती, लखनऊ उत्तर प्रदेश) में “नमभूमि के महत्व तथा नमभूमि के पुनर्स्थापन की तत्काल आवश्यकता” पर एक व्याख्यान दिया।



बीएसआईपी के वैज्ञानिकों ने 6 से 8 फरवरी 2023 तक बेंगलुरु अंतर्राष्ट्रीय प्रदर्शनी केंद्र (बेंगलोर, कर्नाटक) में आयोजित भारत ऊर्जा सप्ताह- 2023 में भाग लिया और बीएसआईपी के इतिहास, उद्देश्य एवं संस्थान में चल रहे अनुसंधान के विभिन्न पहलुओं का प्रदर्शन किया।



डॉ. अंजू सक्सेना ने 13 फरवरी, 2023 को लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ, उत्तर प्रदेश के वनस्पति विज्ञान विभाग में “प्रो. बीरबल साहनी की विरासत और परिकल्पना: पुरावनस्पति विज्ञान से पुराविज्ञान तक की यात्रा” शीर्षक पर प्रो. बीरबल साहनी स्मारक व्याख्यान प्रस्तुत किया।

डॉ. पूनम वर्मा द्वारा 15 फरवरी, 2023 को केएसकेवी कच्छ विश्वविद्यालय, भुज, गुजरात में “सीनोज़ोइक पुरापरागाणुविज्ञान तथा इसके अनुप्रयोग” विषय पर एक आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया गया।





अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस-2023 के अवसर पर 3 मार्च, 2023 को हरियाणा के गुरुग्राम में SEUZ इंडिया द्वारा डॉ. बिनीता फर्तियाल को 'मुख्य अतिथि' के रूप में आमंत्रित किया गया।



डॉ. अनुराग कुमार ने 4 मार्च, 2023 को उत्तर प्रदेश भूजल बोर्ड, लखनऊ में "गंगा नदी द्रोणी में जलसंसाधन प्रबंधन हेतु पर्यावरणीय समस्थानिक का उपयोग" शीर्षक पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।



अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस-2023 के अवसर पर 3 मार्च, 2023 को केंद्रीय भूजल बोर्ड (लखनऊ, उत्तर प्रदेश) द्वारा डॉ. वंदना प्रसाद (निदेशक, बीएसआईपी) को 'मुख्य अतिथि' के रूप में आमंत्रित किया गया।



भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (जीएसआई) लखनऊ द्वारा 4 मार्च, 2023 को अपने 173वें स्थापना दिवस समारोह हेतु डॉ. वंदना प्रसाद (निदेशक, बीएसआईपी) को 'मुख्य अतिथि' के रूप में आमंत्रित किया।



### 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 (एससी), अनुसूचित जनजाति (एसटी), अन्य पिछड़ा वर्ग (ओबीसी) एवं शारीरिक रूप से विकलांग

व्यक्तियों के आरक्षण एवं रियायतों हेतु भारत सरकार द्वारा स्वायत्त संस्थानों हेतु लागू तथा समय-समय पर संशोधित सामान्य आरक्षण आदेशों का अनुपालन कर रहा है।



# लेखा



# ए जे मोहन एण्ड एसोसिएट्स

## चार्टरित लेखाकार

हेड ऑफिस: 25, बाबर रोड, ग्राउन्ड फ्लोर, नई दिल्ली - 110001

ईमेल: ajmohan@ajmohan.com; ca\_abhijitmohan@outlook.com

### स्वतंत्र लेखा-परीक्षा रिपोर्ट

सेवा में

शासी मण्डल,

बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान,

53 विश्वविद्यालय मार्ग, लखनऊ.

#### वित्तीय विवरणों की लेखा-परीक्षा पर रिपोर्ट

हमने बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान (बीएसआईपी) के वित्तीय विवरणों का ऑडिट किया है, जिसमें दिनांक 31 मार्च, 2023 के तुलन पत्र तथा समाप्त हेतु वर्ष का आय और व्यय का विवरण एवं प्राप्ति व भुगतान खाता शामिल है, इसके साथ ही महत्वपूर्ण खाता नीतियों का सार भी संलग्न है।

#### प्रबंधन एवं वित्तीय प्रशासन के प्रभारी लोगों का उत्तरदायित्व

इन वित्तीय विवरणों को बनाने हेतु प्रबंधन उत्तरदायी है जो भारत के चार्टरित लेखाकारों के संस्थान द्वारा जारी लेखा मानकों के अनुरूप सोसाइटी की वित्तीय स्थिति व वित्तीय पालन का सत्य एवं निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रदान करता है। यह उत्तरदायित्व संस्थान की परिसंपत्तियों को सुरक्षित रखने हेतु अधिनियम के प्रावधानों के तहत पर्याप्त लेखा अभिलेखों के रख-रखाव तथा धोखाधड़ी व अन्य अनियमितताओं को बचाने व पता लगाने, उचित लेखा नीतियों के चयन व अनुप्रयोग; निर्णय एवं आकलन लेने जो उचित तथा सविवेक है और पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रणों के रूपांकन, कार्यान्वयन व रख-रखाव, जो लेखा अभिलेखों की शुद्धता एवं पूर्णता सुनिश्चित करने हेतु प्रभावी रूप से चालू थे, वित्तीय विवरण की विरचना तथा प्रस्तुतीकरण के प्रासांगिक जो सत्य एवं निष्पक्ष दृष्टि प्रदान करते हैं तथा महत्वपूर्ण गलतबयानी से मुक्त होते हैं, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के हो, भी सन्निहित है।

#### वित्तीय विवरणों की लेखा-परीक्षा हेतु लेखा-परीक्षकों का उत्तरदायित्व

हमारा दायित्व हमारी लेखा-परीक्षा के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर अपना दृष्टिकोण प्रस्तुत करना है।

हमने अधिनियम के प्रावधानों को ध्यान में रखते हुए, लेखांकन तथा लेखा-परीक्षा मानक एवं मामले/विषयवस्तु जिन्हें अधिनियम के प्रावधानों व उसके तहत बनाए गए नियमों के अंतर्गत लेखा-परीक्षा रिपोर्ट में शामिल किया जाना आवश्यक है।

हमने अपनी लेखा-परीक्षा भारत के चार्टरित लेखाकारों के संस्थान द्वारा जारी लेखा मानकों के अनुरूप की है। वे मानक चाहते हैं कि हम नैतिक आवश्यकता का पालन तथा क्या वित्तीय विवरण सामग्री गलतबयानी से मुक्त है, के बारे में उचित विश्वसनीयता प्राप्त करने को लेखा-परीक्षा निष्पादित करते हैं।



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 है वित्तीय विवरणों के सामग्री गलतबयानी के जोखिमों के मूल्यांकन सहित, चाहे वह धोखाधड़ी या गलती से हों। उन जोखिम मूल्यांकनों को करने में, लेखा-परीक्षक संगठनों के वित्तीय विवरणों की तैयारी हेतु प्रासंगिक आंतरिक नियंत्रण पर विचार करता है जो परिस्थितियों में उपयुक्त लेखा-परीक्षा प्रक्रियाओं को डिजाइन करने हेतु एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है, लेकिन इस पर मत व्यक्त करने के उद्देश्य से नहीं, संगठन के पास वित्तीय रिपोर्टिंग और ऐसे नियंत्रणों की परिचालन प्रभावशीलता पर पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रण प्रणाली मौजूद है। प्रयुक्त लेखा सिद्धांतों को मूल्यांकित करने तथा प्रबंधन द्वारा बनाए गए महत्वपूर्ण आकलन व समग्र वित्तीय विवरण प्रस्तुतीकरण को मूल्यांकित करने में भी लेखा-परीक्षा शामिल है, साथ ही वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल है।

## सुझाव का आधार

हमने लेखा-परीक्षा, लेखा-परीक्षा मानकों (एसए) के अनुसार किया। उन मानकों के अंतर्गत हमारी जवाबदेही रिपोर्ट के वित्तीय विवरण अनुभाग के लेखा-परीक्षा हेतु लेखा-परीक्षक के उत्तरदायित्व में वर्णित है। हम वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा हेतु प्रासंगिक नैतिक आवश्यकताओं के अनुसार इकाई से स्वतंत्र हैं तथा इन अपेक्षाओं के अनुरूप हमने अपनी अन्य जिम्मेदारियाँ पूर्ण की हैं।

## योग्य सुझाव का आधार

वित्तीय विवरणों के संबंध में हमारा मत निम्नलिखित सीमा तक उचित है:

- i. बीएसआईपी के निदेशक द्वारा स्वीकृत दिनांक 04.03.2020 के कार्यालय नोट में कहा गया है कि “विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रस्तावित नए कानूनों के अनुसार, यह चैप्टर संख्या II (वित्त और लेखा) क्रम संख्या 16 में प्रस्तावित है कि - ‘संस्थान के वार्षिक खाते केंद्रीय स्वायत्त निकायों हेतु खातों के समान प्रारूप का उपयोग करके प्रोद्भव पद्धति पर तैयार किए जाने चाहिए’। यद्यपि वित्तीय वर्ष 2022-23 के संबंध में देखा जाए तो उक्त कार्यालय आदेश का अनुपालन अब तक वित्तीय वर्ष के खातों में भी संकलित नहीं किया गया है। वास्तविकता यह है कि, लेखा नीतियों का सारांश स्वयं उपरोक्त कार्यालय नोट से भिन्न है:
  - a. अनुसूची 24 के पैरा 7.2 के अनुसार - वित्तीय विवरणों के साथ संलग्न ‘महत्वपूर्ण लेखा नीतियों’ में यह वर्णित है कि सरकारी अनुदानों को प्राप्ति के आधार पर मान्यता दी जाती है। यद्यपि, हमने देखा है कि ‘चालू परिसंपत्तियाँ, ऋण एवं अग्रिम’ में रुपये की अनुदान प्राप्य राशि 40.53 लाख सम्मिलित है। इस प्रकार, अनुसूची 24 में उल्लिखित वित्तीय नीति के अनुसार अनुदान का विवरण नहीं दिया गया है तथा 40.53 लाख रुपये का अंतर है। इस प्रकार, लेखांकन व्यवहार ऊपर उल्लिखित लेखा नीति के विपरीत है।
  - b. अनुसूची 24 पैरा 8 के अनुसार - वित्तीय विवरणों के साथ संलग्न ‘महत्वपूर्ण लेखा नीतियों’ में यह वर्णित है कि सेवानिवृत्ति लाभ तथा अवकाश नकदीकरण का विवरण नकद आधार पर किया गया है। फिर भी, हमने देखा कि 31.03.2023 को देय पेंशन प्रावधान हेतु ₹ 79.52 लाख की उपलब्धता रखी गई। इस प्रकार, लेखा वर्णन ऊपर उल्लिखित लेखा नीति के विरुद्ध है।
  - c. अनुसूची 7 के अनुसार - ‘वर्तमान देनदारियां तथा प्रावधान’ वेतन, पेंशन, सेवानिवृत्ति लाभ, परियोजना ओवरहेड तथा लेखा-परीक्षा फीस से संबंधित व्यय हेतु 31.03.2023 को कुल ₹ 3,26,43,655.00 का प्रावधान किया गया है। यह पिछले वर्ष की तुलना में लेखांकन प्रतिपादन में एक बदलाव है जहां इन व्यय का विवरण नकद आधार पर किया गया था। इस प्रकार पिछले वर्ष की तुलना में लेखा नीति में परिवर्तन के कारण चालू वर्ष में ₹ 3.26 करोड़, खर्च तक की सीमा को बढ़ाकर बताया गया है तथा देनदारियां भी इसी राशि से अधिक बताई गई हैं।

हमारी सूचनानुसार बीएसआईपी ने स्थापना व्यय, अनुदान तथा निवेश पर ब्याज को छोड़कर व्यय एवं आय के शेष प्रमुखों के लिए लेखांकन की नकद पद्धति का पालन करना जारी रखा है, जिसका विवरण संचय के आधार पर किया गया है। यह इंस्टीट्यूट ऑफ



चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा निर्धारित एएस 1 - “लेखा नीतियों के ‘प्रकटन’ का भी उल्लंघन है।

- ii. शोध-छात्रों एवं विज्ञानियों के अनुसंधान कार्यों हेतु विभिन्न परियोजनाओं के अंतर्गत बीएसआईपी को अनुदान प्राप्त होता है। अनुदान बीएसआईपी को प्रेषित किया जाता है तथा फिर मासिक आधार पर वैज्ञानिकों को उसका भुगतान किया जाता है, जो परियोजना से संबंधित व्यय हेतु प्रयुक्त होता है। इस प्रकार, अनुदान को परियोजना से संबंधित भुगतान की अवधि में समायोजित किया जाता है। हालांकि, 31.03.2023 को निम्नलिखित परियोजना अनुदानों में शेष ऋण देखने को मिला, अर्थात्, निम्नलिखित अनुदानों से संबंधित अनुदान की मात्रा से अधिक व्यय:

| क्रम संख्या | परियोजना                                 | 31.03.2023 को डेबिट बैलेन्स |
|-------------|--|-----------------------------|
| 1.          | एमओईएस (पी) डॉ. वंदना प्रसाद अवयव - 1    | 2,58,061.78                 |
| 2.          | एमओईएस (पी) डॉ. अंजुम फारूकी अवयव - 2    | 1,21,799.68                 |
| 3.          | एनएचएमएस / सीएचईए परियोजना पीएस रणहोत्रा | 76,382.69                   |
| 4.          | इंडो श्रीलंका परियोजना नीरजा झा          | 25,814.00                   |
| 5.          | डीएसटी परियोजना मनोज एमसी                | 21,277.17                   |
| 6.          | कंटीजेन्सी सीएसआईआर (पी) सुश्री शाज़ी    | 19,962.00                   |
| 7.          | सीएसआईआर परियोजना श्री हर्ष कुमार        | 11,000.00                   |
| 8.          | एनपीडी परियोजना डॉ. राजेश अग्निहोत्री    | 1,427.67                    |
|             | <b>कुल</b>                               | <b>5,35,724.99</b>          |

इस विषय हेतु अभी तक कोई स्पष्टीकरण नहीं प्रकट हुआ है, जिसके अंतर्गत संबंधित अनुदान की मात्रा से अधिक अनुदान खाते में डेबिट किया गया है। हमारा सुझाव है कि किसी भी अनुदान खाते में व्यय शुल्क में उचित नियंत्रण रखा जाना चाहिए।

### योग्य सुझाव

हमारे सुझाव एवं सर्वोत्तम जानकारी और प्राप्त स्पष्टीकरणों के अनुरूप, योग्य सुझाव के आधार पर वर्णित विषय-वस्तु पैराग्राफ के संभावित प्रभावों के अतिरिक्त, अधिनियम द्वारा अपेक्षित वित्तीय विवरण से संबंधित आवश्यक जानकारी प्रदान करें, जो 31 मार्च, 2023 की स्थिति एवं उस तिथि को समाप्त वर्ष हेतु आय और व्यय के बारे में भारत में व्यापक रूप से स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रदान करें।

### विषय-वस्तु संबंधी अवधारणा

हम खातों तथा वित्तीय विवरणों हेतु निम्नलिखित टिप्पणियों की ओर ध्यान आकर्षित करते हैं। इस विषय पर हमारे सुझावों में कोई बदलाव नहीं किया गया है:-

- अनुसूची 9 के अनुसार - वित्तीय वर्ष 2021-22 हेतु लेखा-परीक्षित वित्तीय विवरणों के ‘चिन्हित/दान निधि द्वारा निवेश’, निवेश को शासकीय प्रतिभूतियों के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया था। तथापि, हमने पाया कि ये निवेश शासकीय प्रतिभूतियों में नहीं बल्कि एफडीआर में थे और इस प्रकार बीएसआईपी ने इन निवेशों को वित्त वर्ष 2021-22 एवं 2022-23 हेतु अन्य स्वीकृत प्रतिभूतियों/एफडीआर के अंतर्गत पुनः वर्गीकृत किया है।
- 31 मार्च 2023 तक इंडियन ओवरसीज बैंक, विश्वविद्यालय मार्ग शाखा, लखनऊ में खाता संख्या 187301000001666 से संबंधित बैंक समाधान विवरण में पिछले कई वित्तीय वर्षों से संबंधित बहुत सी पुरानी प्रविष्टियाँ लंबित हैं। कुल राशि रु. 39.74





लाख रुपये बैंक में क्रेडिट प्रविष्टियों से संबंधित हैं जिनका वित्तीय वर्ष 2017-18, के उपरांत पता नहीं लगाया गया है। वित्तीय वर्ष 2019-20, 2020-21 और 2021-22 के दौरान बीएसआईपी द्वारा निर्गत कुछ चेक पार्टियों द्वारा जमा नहीं किए गए, उनको बीआरएस में सूचीबद्ध किया गया है। चूंकि यह चेक दिनांक 31.03.2023 को 90 दिनों से अधिक पुराने हैं, इसलिए इन चेकों को बेकार माना जाना चाहिए था और तदनुसार हिसाब लगाया जाना चाहिए था, जो नहीं किया गया है। इसके अतिरिक्त, वित्तीय वर्ष 2021-22 एवं 2022-23 के दौरान 8.93 लाख रुपये का कुल भुगतान भी है। पुस्तकों में जिससे संबन्धित कोई प्रविष्टि इस तर्क पर पारित नहीं की गई है कि इसके लिए भुगतान सलाह उपलब्ध नहीं है। यह चिंता का विषय है कि भुगतान बीएसआईपी पर संसाधित किए गए हैं जिनका पता नहीं लगाया जा सकता है तथा वित्तीय वर्ष 2017-18 से बीएसआईपी के बैंक खातों में प्राप्तियों का मिलान नहीं किया गया है। प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करने और इन प्रविष्टियों के उचित समाधान के लिए बीएसआईपी द्वारा तत्काल आवश्यक कदम उठाए जाने की आवश्यकता है।

- iii. अनुसूची 24 के पैरा 5 के अनुसार - 'महत्वपूर्ण लेखा नीतियां', आयकर अधिनियम, 1961 के अनुसार अचल संपत्तियों पर मूल्यहास लगाया गया है और उसी वर्ष अनुवृद्धि पर पूर्ण मूल्यहास लगाया गया है। वैसे तो आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 32 के अनुसार, ऐसी संपत्ति के संबंध में कटौती किसी संपत्ति हेतु निर्धारित प्रतिशत पर गणना की गई राशि के पचास प्रतिशत तक सीमित होगी यदि संपत्ति पिछले वर्ष के दौरान निर्धारित द्वारा अर्जित की गई तथा पिछले वर्ष में 180 दिनों से कम की अवधि हेतु प्रयुक्त हुई थी। इस प्रकार, बीएसआईपी द्वारा आयकर अधिनियम, 1961 द्वारा निर्धारित अधिदेश से अधिक मूल्यहास लगाया गया है। इसके परिणामस्वरूप 31.03.2023 तक व्यय को अधिक बताया गया है और संबंधित राशि की संपत्ति को कम बताया गया है।
- iv. अनुसूची 25 के पैरा 2 के अनुसार - 'आकस्मिक देयताएं एवं लेखा पर नोट्स (ऋण की स्वीकृति)' का पूंजी खाते पर निष्पादित होने वाले शेष अनुबंधों का अनुमानित मूल्य शून्य बताया गया है। इस बात पर ध्यान दिया गया है कि भवन निर्माण का अनुबंध 31.03.2023 तक जारी था। हमारे प्रश्न पर, हमें बीएसआईपी द्वारा सूचित किया गया - यह निर्माण कार्य चल रहा है तथा इस अधिनियम पर देयताएं संबंधी की सही राशि का पता लगाना असंभव है क्योंकि चालू लागत में कई संशोधन या विशिष्टताओं का हिसाब है। हालांकि, स्वीकृति के अनुसार बिलडिंग फंड के स्वीकृत अनुदान की शेष राशि मंत्रालय द्वारा अभी तक जारी नहीं की गई है। हमारे विचार से, चालू परियोजना के मामले में पैरा 2 के अनुसार पूंजीगत प्रतिबद्धताओं को शून्य के रूप में रिपोर्ट नहीं किया जाना चाहिए क्योंकि ऐसे निर्माण कार्य का अनुबंध रिकॉर्ड पर है और पूरा होने के लिए लंबित कार्य अनुबंध से पता लगाया जा सकता है।
- v. नीचे उल्लिखित पार्टियों को कई वर्ष पहले दिए गए अग्रिम 31.03.2023 तक प्राप्ति/समायोजन हेतु लंबित हैं।

| विवरण                              | वर्ष         | राशि           | टिप्पणी   |
|------------------------------------|--------------|----------------|---|
| मेसर्स एलांस बुक सप्लायर्स, दिल्ली | 2014-15      | ₹. 2,00,883.89 | वित्तीय वर्ष 2014-15 से राशि लंबित है और उचित रूप से समायोजित करने की आवश्यकता है।  |
| मेसर्स स्पैम ए/सी                  | कई वर्षों से | ₹. 55,324.00   | बीएसआईपी ने इंडियन ओवरसीज बैंक को खोए हुए डिमांड ड्राफ्ट को रद्द करने हेतु एक पत्र भेजा है। फिर भी, इसका समाधान नहीं किया गया है। |

- vi. 2017-18 से कर्मचारीवृंद के अग्रिम भुगतान में 31.03.2023 तक का पुराना बकाया लंबित है। वेतन से वसूली/समायोजन हेतु आवश्यक कदम उठाने होंगे:

| विवरण               | वर्ष                  | राशि           |
|---------------------|-----------------------|----------------|
| श्री के पी सिंह     | 2018-19               | ₹. 1,32,640.00 |
| श्रीमती कीर्ति सिंह | 2017-18 से 2020-21 तक | ₹. 3,150.00    |



- vii. हस्तचालित रूप से निर्मित अचल संपत्ति रजिस्ट्रों/लेख की जांच में, हमने देखा है कि वित्तीय वर्ष 2022-23 के वित्तीय विवरणों में सूचीबद्ध संपत्ति अनुसूची के अनुसार संपत्तियों से मेल नहीं खाता है। यह गंभीर चिंता का विषय है क्योंकि बीएसआईपी के पास कई करोड़ की संपत्ति है। साथ ही, ऐसी स्थिति में आरएफआईडी टैगिंग अनुशंसित की जाती है।
- viii. अनुसूची 11 के अनुसार - 'चालू संपत्ति, ऋण तथा अग्रिम, कुल मिलाकर रु. 53.28 लाख रुपये की अग्रिम राशि व्यय के विपरीत अग्रिम के तौर पर बताई गयी हैं। जैसा कि बीएसआईपी द्वारा सूचित किया गया है, ये अग्रिम राशि कर्मचारीवृंद को व्यय हेतु दी गई है। हमारे विचार से यह गलत वर्गीकरण है; इसे कर्मचारियों हेतु अग्रिम के अंतर्गत वर्गीकृत किया जाना चाहिए था।
- ix. बीएसआईपी को पिछले वर्षों में कोविड निधि अनुदान के तौर पर रु. 1.71 करोड़ प्राप्त हुए जिसमें रु. 86.73 लाख अव्ययित हैं व अभी भी बकाया हैं। उपलब्ध आंकड़ों तथा प्रस्तुत स्पष्टीकरण के अनुसार, हमें ज्ञात हुआ है कि धन वापसी के लिए निधि जारी करने वाले प्राधिकारी, डीएम लखनऊ के साथ पत्राचार किया गया था; तब से, अभी तक इसका समाधान नहीं हुआ है। उक्त राशि रु. 86.73 लाख को 31.03.2023 को बैलेंस शीट में अनुसूची 7 के शीर्षक - 'प्राप्त अग्रिम - सीओवीआईडी प्रबंधन' - 'वर्तमान देयता और प्रावधान' के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया है।

### अन्य विधिक एवं नियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

- i. हमने उक्त समस्त सूचनाएं तथा स्पष्टीकरण प्राप्त किए हैं, जो हमारे संज्ञान तथा विश्वास के मुताबिक हमारी लेखा-परीक्षा के लिए जरूरी थे।
- ii. हमारे दृष्टिकोण से, सोसाइटी द्वारा लेखा हेतु समुचित पुस्तिकाओं की व्यवस्था नियमतः की गई है, जो हमारे द्वारा इन पुस्तिकाओं से अभिप्रेष्ट है।
- iii. वित्त वर्ष 2022-23 हेतु तुलन-पत्र, आय एवं व्यय लेखा तथा प्राप्ति व भुगतान लेखा लखनऊ के मुख्य कार्यालय में सुस्थापित लेखा की पुस्तिकाओं में संगत है।

कृते ए जे मोहन एण्ड एसोसियट्स

चार्टरित - लेखाकार

(FRN: 002468N)

हस्ताक्षर

सी ए हसन जावेद

(पार्टनर)

M. No/ UDIN: 468230 / 23468230BHAPFE8013

दिनांक: 18.09.2023

स्थान: दिल्ली



## वित्तीय वर्ष 2022-23 की कार्रवाई रिपोर्ट

| लेखा-परीक्षा अभ्युक्तियाँ   | कार्रवाई   |
|---|--|
| <p>i. बीएसआईपी के निदेशक द्वारा स्वीकृत दिनांक 04.03.2020 के कार्यालय नोट में कहा गया है कि “विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रस्तावित नए कानूनों के अनुसार, यह चैप्टर संख्या II (वित्त और लेखा) क्रम संख्या 16 में प्रस्तावित है कि - ‘संस्थान के वार्षिक खाते केंद्रीय स्वायत्त निकायों हेतु खातों के समान प्रारूप का उपयोग करके प्रोद्घवन पद्धति पर तैयार किए जाने चाहिए’। यद्यपि वित्तीय वर्ष 2022-23 के संबंध में देखा जाए तो उक्त कार्यालय आदेश का अनुपालन अब तक वित्तीय वर्ष के खातों में भी संकलित नहीं किया गया है। वास्तविकता यह है कि, लेखा नीतियों का सारांश स्वयं उपरोक्त कार्यालय नोट से भिन्न है:</p> | <p>अनुपालन हेतु नोट किया गया।</p>  |
| <p>a. अनुसूची 24 के पैरा 7.2 के अनुसार - वित्तीय विवरणों के साथ संलग्न ‘महत्वपूर्ण लेखा नीतियों’ में यह वर्णित है कि सरकारी अनुदानों को प्राप्ति के आधार पर मान्यता दी जाती है। यद्यपि, हमने देखा है कि ‘चालू परिसंपत्तियाँ, ऋण एवं अग्रिम’ में रुपये की अनुदान प्राप्य राशि 40.53 लाख सम्मिलित है। इस प्रकार, अनुसूची 24 में उल्लिखित वित्तीय नीति के अनुसार अनुदान का विवरण नहीं दिया गया है तथा 40.53 लाख रुपये का अंतर है। इस प्रकार, लेखांकन व्यवहार ऊपर उल्लिखित लेखा नीति के विपरीत है।</p>  | <p>अनुपालन हेतु नोट किया गया।</p>  |
| <p>b. अनुसूची 24 पैरा 8 के अनुसार - वित्तीय विवरणों के साथ संलग्न ‘महत्वपूर्ण लेखा नीतियों’ में यह वर्णित है कि सेवानिवृत्ति लाभ तथा अवकाश नकदीकरण का विवरण नकद आधार पर किया गया है। फिर भी, हमने देखा कि 31.03.2023 को देय पेंशन प्रावधान हेतु रु 79.52 लाख की उपलब्धता रखी गई। इस प्रकार, लेखा वर्णन ऊपर उल्लिखित लेखा नीति के विरुद्ध है।</p>  | <p>मार्च 2023 के सेवानिवृत्ति लाभार्थ के भुगतान हेतु 79.52 लाख रुपये की अग्रिम राशि निकाली गई है तथा यह सही मायनों में सेवानिवृत्ति लाभ का प्रावधान नहीं है। यह विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के ई-मेल दिनांक 10.12.2022 के निर्देशों के अनुसार किया गया है (जिसके तहत मार्च 2023 माह के वेतन और पेंशन एवं सेवानिवृत्ति लाभों को चार्ज करने के निर्देश दिए गए हैं), अगले माह में भुगतान किया जाएगा।</p> |

हस्ताक्षर  
(आशुतोष शुक्ला)  
लेखाधिकारी

हस्ताक्षर  
(संदीप कुमार शिवहरे)  
रजिस्ट्रार

हस्ताक्षर  
(महेश जी. ठक्कर)  
निदेशक



|   |  |
|---|--|
| <p>C. अनुसूची 7 के अनुसार - 'वर्तमान देनदारियां तथा प्रावधान' वेतन, पेंशन, सेवानिवृत्ति लाभ, परियोजना ओवरहेड तथा लेखा-परीक्षा फीस से संबंधित व्यय हेतु 31.03.2023 को कुल रु 3,26,43,655.00 का प्रावधान किया गया है। यह पिछले वर्ष की तुलना में लेखांकन प्रतिपादन में एक बदलाव है जहां इन व्यय का विवरण नकद आधार पर किया गया था। इस प्रकार पिछले वर्ष की तुलना में लेखा नीति में परिवर्तन के कारण चालू वर्ष में रु 3.26 करोड़, खर्च तक की सीमा को बढ़ाकर बताया गया है तथा देनदारियां भी इसी राशि से अधिक बताई गई हैं।</p> <p>हमारी सूचनानुसार बीएसआईपी ने स्थापना व्यय, अनुदान तथा निवेश पर ब्याज को छोड़कर व्यय एवं आय के शेष प्रमुखों के लिए लेखांकन की नकद पद्धति का पालन करना जारी रखा है, जिसका विवरण संचय के आधार पर किया गया है। यह इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा निर्धारित एएस 1 - "लेखा नीतियों के प्रकटन" का भी उल्लंघन है।</p> | <p>राशि रु. 3,26,43,655.00 में निम्नलिखित सम्मिलित हैं:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1- अवकाश वेतन अंशदान</li><li>2- ओवरहेड हेतु प्रावधान (परियोजना)</li><li>3- फ़ेलोशिप देय</li><li>4- लेखा-परीक्षा शुल्क देय</li><li>5- प्रेषण (वेतन)</li><li>6- पेंशन देय</li><li>7- सेवानिवृत्ति लाभ देय (एम. पिल्लई)</li><li>8- योजना आरटीएफ देय</li><li>9- वेतन देय</li><li>10- परियोजना ओवरहेड देय</li></ol> <p>जैसा कि ऊपर वर्णित है, वेतन, पेंशन तथा सेवानिवृत्ति लाभों के लिए अग्रिम राशि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के ई-मेल दिनांक 10.12.2022 के अनुरूप निकाली गई है। वित्तीय वर्ष 2022-23 में व्यय को दर्शाने हेतु प्रोजेक्ट ओवरहेड तथा लेखा परीक्षा फीस के लिए परियोजना से अग्रिम राशि निकाली गई है। ताकि उपयोगिता प्रमाण-पत्र में सही स्थिति दिखाई जा सके।</p> |
| <p>ii. शोध-छात्रों एवं विज्ञानियों के अनुसंधान कार्यों हेतु विभिन्न परियोजनाओं के अंतर्गत बीएसआईपी को अनुदान प्राप्त होता है। अनुदान बीएसआईपी को प्रेषित किया जाता है तथा फिर मासिक आधार पर वैज्ञानिकों को उसका भुगतान किया जाता है, जो परियोजना से संबंधित व्यय हेतु प्रयुक्त होता है। इस प्रकार, अनुदान को परियोजना से संबंधित भुगतान की अवधि में समायोजित किया जाता है। हालांकि, 31.03.2023 को निम्नलिखित परियोजना अनुदानों में शेष ऋण देखने को मिला, अर्थात्, निम्नलिखित अनुदानों से संबंधित अनुदान की मात्रा से अधिक व्यय:</p>   | <p>उल्लेख की गई अतिरिक्त राशि को फंडिंग एजेंसी के यूसी में उचित तरीके से प्रतिबिम्बित किया गया है तथा उसकी पुनर्प्राप्ति हेतु अनुरोध किया गया है। सम्पूर्ण राशि परियोजनाओं के हित में व्यय की गई। तथापि, सुधारात्मक कार्रवाई चालू वित्तीय वर्ष 2023-24 में की जाएगी।</p>   |

हस्ताक्षर  
(आशुतोष शुक्ला)  
लेखाधिकारी

हस्ताक्षर  
(संदीप कुमार शिवहरे)  
रजिस्ट्रार

हस्ताक्षर  
(महेश जी. ठक्कर)  
निदेशक



| क्रम संख्या | परियोजना                               | 31.03.2023 को डेबिट बैलेन्स |
|-------------|--|-----------------------------|
| 1.          | एमओईएस (पी) डॉ. वंदना प्रसाद अवयव - 1  | 2,58,061.78                 |
| 2.          | एमओईएस (पी) डॉ. अंजुम फारूकी अवयव - 2  | 1,21,799.68                 |
| 3.          | एनएचएमएस / सीएचईए परियोजना पीएस रणहोला | 76,382.69                   |
| 4.          | इंडो श्रीलंका परियोजना नीरजा झा        | 25,814.00                   |
| 5.          | डीएसटी परियोजना मनोज एमसी              | 21,277.17                   |
| 6.          | कंटीजेन्सी सीएसआईआर (पी) सुश्री शाज़ी  | 19,962.00                   |
| 7.          | सीएसआईआर परियोजना श्री हर्ष कुमार      | 11,000.00                   |
| 8.          | एनपीडी परियोजना डॉ. राजेश अग्रिहोली    | 1,427.67                    |
|             | <b>कुल</b>                             | <b>5,35,724.99</b>          |

इस विषय हेतु अभी तक कोई स्पष्टीकरण नहीं प्रकट हुआ है, जिसके अंतर्गत संबंधित अनुदान की मात्रा से अधिक अनुदान खाते में डेबिट किया गया है। हमारा सुझाव है कि किसी भी अनुदान खाते में व्यय शुल्क में उचित नियंत्रण रखा जाना चाहिए।

#### योग्य सुझाव

हमारे सुझाव एवं सर्वोत्तम जानकारी और प्राप्त स्पष्टीकरणों के अनुरूप, योग्य सुझाव के आधार पर वर्णित विषय-वस्तु पैराग्राफ के संभावित प्रभावों के अतिरिक्त, अधिनियम द्वारा अपेक्षित वित्तीय विवरण से संबंधित आवश्यक जानकारी प्रदान करें, जो 31 मार्च, 2023 की स्थिति एवं उस तिथि को समाप्त वर्ष हेतु आय और व्यय के बारे में भारत में व्यापक रूप से स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रदान करें।

- अनुसूची 9 के अनुसार - वित्तीय वर्ष 2021-22 हेतु लेखा-परीक्षित वित्तीय विवरणों के 'चिन्हित/दान निधि द्वारा निवेश', निवेश को शासकीय प्रतिभूतियों के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया था। तथापि, हमने पाया कि ये निवेश शासकीय प्रतिभूतियों में नहीं बल्कि एफडीआर में थे और इस प्रकार बीएसआईपी ने इन निवेशों को वित्त वर्ष 2021-22 एवं 2022-23 हेतु अन्य स्वीकृत प्रतिभूतियों/एफडीआर के अंतर्गत पुनः वर्गीकृत किया है।

लेखा-परीक्षा में टिप्पणी की गई है कि तुलन-पत्र की अनुसूची 9 के अनुसार "चिन्हित/दान-निधि से निवेश" को तुलन-पत्र में शासकीय प्रतिभूतियों के रूप में दिखाया गया था। तथापि, न ही वर्ष 2021-22 में और न ही वर्ष 2022-23 में शासकीय प्रतिभूतियों में धन का निवेश किया गया है। जब यह उल्लेख किया गया, तो वर्गीकरण को "शासकीय प्रतिभूतियों में" के स्थान पर "अन्य अनुमोदित प्रतिभूतियों/सावधि जमा रसीदों" के रूप में दिखाए गए निवेश की वास्तविक प्रकृति को प्रतिबिंबित करने हेतु संशोधित किया गया है।

हस्ताक्षर  
(आशुतोष शुक्ला)  
लेखाधिकारी

हस्ताक्षर  
(संदीप कुमार शिवहरे)  
रजिस्ट्रार

हस्ताक्षर  
(महेश जी. ठक्कर)  
निदेशक



|   |   |
|---|---|
| <p>ii. 31 मार्च 2023 तक इंडियन ओवरसीज बैंक, विश्वविद्यालय मार्ग शाखा, लखनऊ में खाता संख्या 187301000001666 से संबंधित बैंक समाधान विवरण में पिछले कई वित्तीय वर्षों से संबंधित बहुत सी पुरानी प्रविष्टियाँ लंबित हैं। कुल राशि रु. 39.74 लाख रुपये बैंक में क्रेडिट प्रविष्टियों से संबंधित हैं जिनका वित्तीय वर्ष 2017-18, के उपरांत पता नहीं लगाया गया है। वित्तीय वर्ष 2019-20, 2020-21 और 2021-22 के दौरान बीएसआईपी द्वारा निर्गत कुछ चेक पार्टियों द्वारा जमा नहीं किए गए, उनको बीआरएस में सूचीबद्ध किया गया है। चूंकि यह चेक दिनांक 31.03.2023 को 90 दिनों से अधिक पुराने हैं, इसलिए इन चेकों को बेकार माना जाना चाहिए था और तदनुसार हिसाब लगाया जाना चाहिए था, जो नहीं किया गया है। इसके अतिरिक्त, वित्तीय वर्ष 2021-22 एवं 2022-23 के दौरान 8.93 लाख रुपये का कुल भुगतान भी है। पुस्तकों में जिससे संबंधित कोई प्रविष्टि इस तर्क पर पारित नहीं की गई है कि इसके लिए भुगतान सलाह उपलब्ध नहीं है। यह चिंता का विषय है कि भुगतान बीएसआईपी पर संसाधित किए गए हैं जिनका पता नहीं लगाया जा सकता है तथा वित्तीय वर्ष 2017-18 से बीएसआईपी के बैंक खातों में प्राप्तियों का मिलान नहीं किया गया है। प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करने और इन प्रविष्टियों के उचित समाधान के लिए बीएसआईपी द्वारा तत्काल आवश्यक कदम उठाए जाने की आवश्यकता है।</p> | <p>अनुपालन हेतु नोट किया गया।</p>   |
| <p>iii. अनुसूची 24 के पैरा 5 के अनुसार - 'महत्वपूर्ण लेखा नीतियां', आयकर अधिनियम, 1961 के अनुसार अचल संपत्तियों पर मूल्यहास लगाया गया है और उसी वर्ष अनुवृद्धि पर पूर्ण मूल्यहास लगाया गया है। वैसे तो आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 32 के अनुसार, ऐसी संपत्ति के संबंध में कटौती किसी संपत्ति हेतु निर्धारित प्रतिशत पर गणना की गई राशि के पचास प्रतिशत तक सीमित होगी यदि संपत्ति पिछले वर्ष के दौरान निर्धारित द्वारा अर्जित की गई तथा पिछले वर्ष में 180 दिनों से कम की अवधि हेतु प्रयुक्त हुई थी। इस प्रकार, बीएसआईपी द्वारा आयकर अधिनियम, 1961 द्वारा निर्धारित अधिदेश से अधिक मूल्यहास लगाया गया है। इसके परिणामस्वरूप 31.03.2023 तक व्यय को अधिक बताया गया है और संबंधित राशि की संपत्ति को कम बताया गया है।</p>  | <p>अनुसूची 24 के पैरा नं. 5 के अनुसार - महत्वपूर्ण लेखा नीतियों में यह उल्लेख किया गया है कि "आयकर अधिनियम 1956 के तहत निर्धारित दर के अनुसार अचल संपत्तियों पर मूल्यहास लगाया गया है। इस वर्ष के दौरान प्रारंभिक शेष और अतिरिक्त पर पूर्ण मूल्यहास लगाया जाता है"। उपरोक्त महत्वपूर्ण लेखा नीतियों से यह स्पष्ट है कि मूल्यहास प्राप्ति हेतु केवल आयकर अधिनियम 1961 द्वारा निर्धारित दरों को अपनाया गया है न कि उसमें दी गई पद्धति को। यह स्पष्ट रूप से वर्णित है कि अचल संपत्तियों पर आयकर अधिनियम 1956 के अंतर्गत निर्धारित दर के अनुसार मूल्यहास लगाया जाएगा। वर्ष के दौरान प्रारंभिक शेष और अतिरिक्त पर पूर्ण मूल्यहास प्रभारित है। इससे यह स्पष्ट है कि महत्वपूर्ण लेखा नीतियों में घोषित विवरण के अनुसार मूल्यहास प्रभारित है।</p> |

हस्ताक्षर  
(आशुतोष शुक्ला)  
लेखाधिकारी

हस्ताक्षर  
(संदीप कुमार शिवहरे)  
रजिस्ट्रार

हस्ताक्षर  
(महेश जी. ठक्कर)  
निदेशक



| <p>iv. अनुसूची 25 के पैरा 2 के अनुसार - 'आकस्मिक देयताएं एवं लेखा पर नोट्स (ऋण की स्वीकृति)' का पूंजी खाते पर निष्पादित होने वाले शेष अनुबंधों का अनुमानित मूल्य शून्य बताया गया है। इस बात पर ध्यान दिया गया है कि भवन निर्माण का अनुबंध 31.03.2023 तक जारी था। हमारे प्रश्न पर, हमें बीएसआईपी द्वारा सूचित किया गया - यह निर्माण कार्य चल रहा है तथा इस अधिनियम पर देयताएं संबंधी की सही राशि का पता लगाना असंभव है क्योंकि चालू लागत में कई संशोधन या विशिष्टताओं का हिसाब है। हालाँकि, स्वीकृति के अनुसार बिलडिंग फंड के स्वीकृत अनुदान की शेष राशि मंत्रालय द्वारा अभी तक जारी नहीं की गई है। हमारे विचार से, चालू परियोजना के मामले में पैरा 2 के अनुसार पूंजीगत प्रतिबद्धताओं को शून्य के रूप में रिपोर्ट नहीं किया जाना चाहिए क्योंकि ऐसे निर्माण कार्य का अनुबंध रिकॉर्ड पर है और पूरा होने के लिए लंबित कार्य अनुबंध से पता लगाया जा सकता है।</p> | <p>अनुपालन हेतु नोट किया गया।</p>   |                 |   |         |                                     |         |                 |  |                   |              |               |   |   |
|---|---|-----------------|---|---------|-------------------------------------|---------|-----------------|--|-------------------|--------------|---------------|---|---|
| <p>v. नीचे उल्लिखित पार्टियों को कई वर्ष पहले दिए गए अग्रिम 31.03.2023 तक प्राप्ति/समायोजन हेतु लंबित हैं।</p>  | <p>i. मेसर्स एलायंस बुक सप्लायर्स की रु. 2,00,883.89 धनराशि को पहले ही शासी मण्डल के विचारार्थ प्रस्तुत किया जा चुका है।<br/>ii. इस मुद्दे (मेसर्स स्पैम रु.55,324/-) पर बैंक के साथ विचार-विमर्श किया जा रहा है।</p> |                 |   |         |                                     |         |                 |  |                   |              |               |   |   |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>विवरण</th> <th>वर्ष</th> <th>राशि</th> <th>टिप्पणी</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>मेसर्स एलायंस बुक सप्लायर्स, दिल्ली</td> <td>2014-15</td> <td>रु. 2,00,883.89</td> <td>वित्तीय वर्ष 2014-15 से राशि लंबित है और उचित रूप से समायोजित करने की आवश्यकता है।</td> </tr> <tr> <td>मेसर्स स्पैम ए/सी</td> <td>कई वर्षों से</td> <td>रु. 55,324.00</td> <td>बीएसआईपी ने इंडियन ओवरसीज बैंक को खोए हुए डिमांड ड्राफ्ट को रद्द करने हेतु एक पत्र भेजा है। फिर भी, इसका समाधान नहीं किया गया है।</td> </tr> </tbody> </table>  | विवरण   | वर्ष            | राशि  | टिप्पणी | मेसर्स एलायंस बुक सप्लायर्स, दिल्ली | 2014-15 | रु. 2,00,883.89 | वित्तीय वर्ष 2014-15 से राशि लंबित है और उचित रूप से समायोजित करने की आवश्यकता है। | मेसर्स स्पैम ए/सी | कई वर्षों से | रु. 55,324.00 | बीएसआईपी ने इंडियन ओवरसीज बैंक को खोए हुए डिमांड ड्राफ्ट को रद्द करने हेतु एक पत्र भेजा है। फिर भी, इसका समाधान नहीं किया गया है। | <p>vi. 2017-18 से कर्मचारीवृद्ध के अग्रिम भुगतान में 31.03.2023 तक का पुराना बकाया लंबित है। वेतन से वसूली/समायोजन हेतु आवश्यक कदम उठाने होंगे।</p> <p>i. श्री के.पी. सिंह की अग्रिम राशि रु.132640/- का निपटान वित्तीय वर्ष 2023-24 में किया गया है।<br/>ii. रुपये 3,150.00 की अग्रिम राशि श्रीमती कीर्ति सिंह की ग्रुप बीमा योजना के अग्रिम भुगतान से संबंधित हैं, वह कार्यालय में उपस्थित नहीं हो रही थीं तथा उनके कई महीनों के वेतन बिल का भुगतान अभी तक नहीं किया गया है। यह राशि उनके वेतन भुगतान पर तय की जाएगी।</p> |
| विवरण   | वर्ष  | राशि            | टिप्पणी   |         |                                     |         |                 |  |                   |              |               |   |   |
| मेसर्स एलायंस बुक सप्लायर्स, दिल्ली   | 2014-15   | रु. 2,00,883.89 | वित्तीय वर्ष 2014-15 से राशि लंबित है और उचित रूप से समायोजित करने की आवश्यकता है।  |         |                                     |         |                 |  |                   |              |               |   |   |
| मेसर्स स्पैम ए/सी   | कई वर्षों से  | रु. 55,324.00   | बीएसआईपी ने इंडियन ओवरसीज बैंक को खोए हुए डिमांड ड्राफ्ट को रद्द करने हेतु एक पत्र भेजा है। फिर भी, इसका समाधान नहीं किया गया है। |         |                                     |         |                 |  |                   |              |               |   |   |

हस्ताक्षर  
(आशुतोष शुक्ला)  
लेखाधिकारी

हस्ताक्षर  
(संदीप कुमार शिवहरे)  
रजिस्ट्रार

हस्ताक्षर  
(महेश जी. ठक्कर)  
निदेशक



| विवरण   | वर्ष                  | राशि           |
|---|-----------------------|----------------|
| श्री के पी सिंह   | 2018-19               | ₹. 1,32,640.00 |
| श्रीमती कीर्ति सिंह   | 2017-18 से 2020-21 तक | ₹. 3,150.00    |
| <p>vii. हस्तचालित रूप से निर्मित अचल संपत्ति रजिस्ट्रों/ लेख की जांच में, हमने देखा है कि वित्तीय वर्ष 2022-23 के वित्तीय विवरणों में सूचीबद्ध संपत्ति अनुसूची के अनुसार संपत्तियों से मेल नहीं खाता है। यह गंभीर चिंता का विषय है क्योंकि बीएसआईपी के पास कई करोड़ की संपत्ति है। साथ ही, ऐसी स्थिति में आरएफआईडी टैगिंग अनुशंसित की जाती है।</p>  |                       |                |
| <p>viii. अनुसूची 11 के अनुसार - 'चालू संपत्ति, ऋण तथा अग्रिम, कुल मिलाकर ₹. 53.28 लाख रुपये की अग्रिम राशि व्यय के विपरीत अग्रिम के तौर पर बताई गयी हैं। जैसा कि बीएसआईपी द्वारा सूचित किया गया है, ये अग्रिम राशि कर्मचारीवृद्ध को व्यय हेतु दी गई है। हमारे विचार से यह गलत वर्गीकरण है; इसे कर्मचारियों हेतु अग्रिम के अंतर्गत वर्गीकृत किया जाना चाहिए था।</p>  |                       |                |
| <p>ix. बीएसआईपी को पिछले वर्षों में कोविड निधि अनुदान के तौर पर ₹. 1.71 करोड़ प्राप्त हुए जिसमें ₹. 86.73 लाख अव्ययित हैं व अभी भी बकाया हैं। उपलब्ध आंकड़ों तथा प्रस्तुत स्पष्टीकरण के अनुसार, हमें ज्ञात हुआ है कि धन वापसी के लिए निधि जारी करने वाले प्राधिकारी, डीएम लखनऊ के साथ पत्राचार किया गया था; तब से, अभी तक इसका समाधान नहीं हुआ है। उक्त राशि ₹. 86.73 लाख को 31.03.2023 को बैलेंस शीट में अनुसूची 7 के शीर्षक - 'प्राप्त अग्रिम - सीओवीआईडी प्रबंधन' - 'वर्तमान देयता और प्रावधान' के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया है।</p> |                       |                |

हस्ताक्षर  
(आशुतोष शुक्ला)  
लेखाधिकारी

हस्ताक्षर  
(संदीप कुमार शिवहरे)  
रजिस्ट्रार

हस्ताक्षर  
(महेश जी. ठक्कर)  
निदेशक





## 31 मार्च, 2023 का तुलन पत्र

(राशि रूप में)

| विवरण  | अनुसूची संख्या | चालू वर्ष                | गत वर्ष                  |
|--|----------------|--------------------------|--------------------------|
|  |                | 31.03.2023               | 31.03.2022               |
| <b>सामग्री/पूंजी कोष तथा दायित्व</b>             |                |                          |                          |
| सामग्री / पूंजी निधि                             | 1              | 1,00,10,54,630.16        | 71,06,56,644.15          |
| आरक्षित निधि तथा आय आधिक्य                       | 2              | 7,52,77,980.00           | 7,32,10,903.00           |
| चिन्हित/दान निधि                                 | 3              | 87,04,45,576.63          | 76,91,05,386.63          |
| सुरक्षित ऋण तथा प्रतिभू                          | 4              | -                        | -                        |
| असुरक्षित ऋण तथा प्रतिभू                         | 5              | -                        | -                        |
| आस्थगित उधार दायित्व                             | 6              | -                        | -                        |
| चालू दायित्व एवं प्राविधान                       | 7              | 7,03,49,522.38           | 4,38,96,316.84           |
| <b>योग</b>                                       |                | <b>2,01,71,27,709.17</b> | <b>1,59,68,69,250.62</b> |
| <b>संपत्तियां</b>                                |                |                          |                          |
| स्थायी संपत्तियां                                | 8              | 25,97,67,366.00          | 25,12,64,025.69          |
| चिन्हित/दान कोषों से निवेश                       | 9              | 87,04,45,576.63          | 76,91,05,386.63          |
| अन्य निवेश                                       | 10             | 11,15,57,859.00          | 12,39,18,709.00          |
| चालू संपत्तियां, ऋण तथा अग्रिम, इत्यादि          | 11             | 77,53,56,907.54          | 45,25,81,129.30          |
| विविध व्यय<br>(बट्टे खाते या समायोजित न होने पर) |                | -                        | -                        |
| <b>योग</b>                                       |                | <b>2,01,71,27,709.17</b> | <b>1,59,68,69,250.62</b> |
| महत्वपूर्ण लेखा नीतियां                          | 24             |                          |                          |
| आकस्मिक दायित्व तथा लेखाओं पर टिप्पणी            | 25             |                          |                          |

कृते ए जे मोहन एण्ड एसोसियट्स  
चार्टरित - लेखाकार

हस्ताक्षर  
सी ए हसन जावेद  
(पार्टनर)

हस्ताक्षर  
(आशुतोष शुक्ला)  
लेखाधिकारी

हस्ताक्षर  
(संदीप कुमार शिवहरे)  
रजिस्ट्रार

हस्ताक्षर  
(महेश जी. ठक्कर)  
निदेशक



## 31 मार्च, 2023 की अवधि/समाप्त हुए वर्ष का आय एवं व्यय लेखा

(राशि रुपए में)

| विवरण   | अनुसूची संख्या | चालू वर्ष              | गत वर्ष                |
|---|----------------|------------------------|------------------------|
|   |                | 2022-23                | 2021-22                |
| <b>आय</b>   |                |                        |                        |
| विक्रय सेवाओं से आय   | 12             | 8,72,873.88            | 11,82,507.00           |
| अनुदान/सब्सिडी (ओ.बी.,जमा खाता तथा पूंजी कोष से अंतरण)        | 13             | 87,08,49,039.50        | 57,25,00,000.00        |
| शुल्क /अंशदान   | 14             | -                      | -                      |
| निवेश से आय (कोष में अंतरित चिन्हित/दान कोष से निवेश पर आय)   | 15             | 4,40,48,231.00         | 4,70,67,305.00         |
| रॉयल्टी प्रकाशन इत्यादि से आय                                 | 16             | -                      | -                      |
| अर्जित ब्याज  | 17             | 3,04,939.00            | 4,12,878.00            |
| अन्य आय/समायोजन   | 18             | 22,00,977.94           | 50,69,870.00           |
| तैयार उत्पादकों के स्टॉक में वृद्धि/(कमी) तथा प्रगति पर कार्य | 19             | -                      | -                      |
| <b>योग (ए)</b>  |                | <b>91,82,76,061.32</b> | <b>62,62,32,560.00</b> |
| <b>व्यय</b>   |                |                        |                        |
| स्थापना व्यय  | 20             | 40,58,03,351.00        | 30,58,44,133.00        |
| अन्य प्रशासनिक व्यय, इत्यादि                                  | 21             | 8,52,50,079.12         | 9,07,82,280.48         |
| अनुदान सब्सिडी, इत्यादि पर व्यय                               | 22             | -                      | -                      |
| ब्याज   | 23             | -                      | -                      |
| अवमूल्यन (अनुसूची 8 के संगत वर्ष की समाप्ति पर सकल योग)       |                | 4,43,60,870.19         | 4,21,32,271.83         |
| <b>योग (बी)</b>   |                | <b>53,54,14,300.31</b> | <b>43,87,58,685.31</b> |
| <b>आय व्यय से आधिक्य पर अवशेष (ए - बी)</b>                    |                | <b>38,28,61,761.01</b> | <b>18,74,73,874.69</b> |
| आरक्षित में अंतरण   |                | 20,67,077.00           | -                      |
| जीपीएफ निधि को अंतरित जीपीएफ निधि पर ब्याज                    |                | 40,64,714.00           | 45,95,755.00           |
| वि. प्रौ. वि. को प्रतिदेय संस्थान लेखा पर ब्याज               |                | -                      | 1,49,12,875.00         |
| पेंशन निधि को अंतरित पेंशन निधि पर ब्याज                      |                | 3,26,71,088.00         | 2,40,97,103.00         |
| भवन निधि को अंतरित भवन निधि एफडी पर ब्याज                     |                | 25,91,936.00           | -                      |
| दान निधि को अंतरित दान की निधि पर ब्याज                       |                | 68,960.00              | 64,463.00              |
| पेंशन निधि को अंतरण   |                | 5,10,00,000.00         | 13,50,00,000.00        |
| <b>समग्र/पूंजीगत निधि को अग्रणीत आधिक्य/घाटा का शेष</b>       |                | <b>29,03,97,986.01</b> | <b>88,03,678.69</b>    |
| महत्वपूर्ण लेख नीतियां  | 24             |                        |                        |
| आकस्मिक देनदारी एवं लेखा पर टिप्पणी                           | 25             |                        |                        |

कृते ए जे मोहन एण्ड एसोसियट्स  
चार्टरित - लेखाकार

हस्ताक्षर  
सी ए हसन जावेद  
(पार्टनर)

हस्ताक्षर  
(आशुतोष शुक्ला)  
लेखाधिकारी

हस्ताक्षर  
(संदीप कुमार शिवहरे)  
रजिस्ट्रार

हस्ताक्षर  
(महेश जी. ठक्कर)  
निदेशक

# 31 मार्च, 2023 की अवधि /समाप्त हुए वर्ष का प्राप्ति एवं भुगतान लेखा

(राशि रुपए में)

| प्राप्तियां                                | चालू वर्ष<br>2022-23     | गत वर्ष<br>2021-22       | भुगतान  | चालू वर्ष<br>2022-23     | गत वर्ष<br>2021-22       |
|--|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| <b>I. अर्थ शेष</b>                         |                          |                          | <b>I. स्थापना व्यय</b>                              |                          |                          |
| (क) नकद हाथ में                            | -                        | -                        | (क) वेतन  | 13,07,59,558.00          | 11,75,92,869.00          |
| (ख) बैंक खाता पंजी :-                      |                          |                          | (ख) भ्रता एवं बोनस                                  | 8,81,18,314.00           | 6,76,11,754.00           |
| - जमा खाते में                             | 20,29,65,211.54          | 42,30,72,825.32          | (ग) सीपीएफ में अंशदान (नियोक्ता अंशदान )            | 2,50,45,183.00           | 87,15,452.00             |
|  |                          |                          | (घ) अन्य निधियों में अंशदान                         | -                        | -                        |
| <b>II. विक्रय एवं सेवाओं से आय</b>         |                          |                          | (ङ) कर्मचारी कल्याण व्यय                            | -                        | -                        |
| (क) विक्रय से आय                           | -                        | -                        | (च) कर्मचारी की सेवानिवृत्ति और सेवान लाभों पर व्यय | 16,18,80,296.00          | 11,19,24,058.00          |
| (ख) सेवाओं से आय                           | 8,72,873.88              | 11,82,507.00             | (छ) अन्य (विस्तृत विवरण देना )                      | -                        | -                        |
|  |                          |                          | <b>II. अन्य प्रशासनिक व्यय इत्यादि</b>              |                          |                          |
| <b>III. अनुदान एवं अनुवृत्ति</b>           |                          |                          |   | 8,52,50,079.12           | 9,07,82,280.48           |
| (क) केंद्र सरकार से                        | 67,56,49,039.50          | 57,25,00,000.00          | <b>III. अचल संपत्तियों में वृद्धि</b>               |                          |                          |
| (ख) राज्य सरकार से                         | -                        | -                        | (अनुसूची 8 के अनुसार )                              | 5,28,64,210.50           | 7,40,63,989.60           |
| (ग) नवीन भवन से अनुदान                     | 19,52,00,000.00          | -                        | <b>IV. चिन्हित /दान निधि से निवेश में वृद्धि</b>    |                          |                          |
| <b>IV. शुल्क एवं अंशदान</b>                |                          |                          |   | 10,13,40,190.00          | 17,71,83,118.30          |
|  |                          |                          | <b>V. निवेश में वृद्धि अन्य</b>                     |                          |                          |
| <b>V. निवेश से आय</b>                      |                          |                          |   | -                        | -                        |
| (क) ब्याज                                  | 4,40,48,231.00           | 4,70,67,305.00           | <b>VI. चालू परिसंपत्तियों में वृद्धि</b>            |                          |                          |
| (ख) लाभार्थ / किसान्या /अन्य               | -                        | -                        |   | 42,18,37,574.99          | 19,91,48,526.54          |
| <b>VI. रॉयल्टी, प्रकाशन, इत्यादि से आय</b> |                          |                          | <b>VII. वर्तमान दायित्व में कमी</b>                 |                          |                          |
|  |                          |                          |   | -                        | 2,44,33,939.16           |
| <b>VII. अर्जित ब्याज</b>                   |                          |                          | <b>VIII. निर्दिष्ट निधियों में स्थानांतरण</b>       |                          |                          |
| (क) सावधि जमा पर                           | -                        | -                        | (क) जीपीएफ निधि को अंतरित जीपीएफ निधि पर ब्याज      | 40,64,714.00             | 45,95,755.00             |
| (ख) बचत जमा पर                             | -                        | -                        | (ख) वि प्रौ वि को प्रतिदेय संस्थान खाते पर ब्याज    | -                        | 1,49,12,875.00           |
| (ग) ऋण पर                                  | 3,04,939.00              | 4,12,878.00              | (ग) पेंशन निधि को अंतरित पेंशन निधि पर ब्याज        | 3,26,71,088.00           | 2,40,97,103.00           |
| (घ) देनदारों पर ब्याज और अन्य प्राप्य      | -                        | -                        | (घ) भवन निधि को अंतरत भवन निधि एफडी पर ब्याज        | 25,91,936.00             | -                        |
| <b>VIII. अन्य आय एवं समायोजन</b>           |                          |                          | (ङ) दान निधि को अंतरित दान की निधि पर ब्याज         | 68,960.00                | 64,463.00                |
|  | 22,00,977.94             | 50,69,870.00             | (च) पेंशन निधि में अंतरण                            | 5,10,00,000.00           | 13,50,00,000.00          |
| <b>IX. निधि में वृद्धि</b>                 |                          |                          | <b>IX. समापन शेष</b>                                |                          |                          |
| (अनुसूची 3 के अनुसार)                      | 10,13,40,190.00          | 17,71,83,118.30          | (क) नकद हाथ में                                     | -                        | -                        |
|  |                          |                          | (ख) बैंक खाता पंजी :-                               |                          |                          |
| <b>X. वर्तमान देनदारियों में वृद्धि</b>    |                          |                          | -जमा खाते में                                       | 10,39,03,414.79          | 20,29,65,211.54          |
| (अनुसूची 7 के अनुसार )                     | 2,64,53,205.54           | -                        |   |                          |                          |
| <b>XI. निवेश में कमी अन्य</b>              |                          |                          | <b>योग</b>  | <b>1,26,13,95,518.40</b> | <b>1,25,30,91,394.62</b> |
|  | 1,23,60,850.00           | 2,66,02,891.00           |   |                          |                          |
| <b>योग</b>                                 | <b>1,26,13,95,518.40</b> | <b>1,25,30,91,394.62</b> |   |                          |                          |

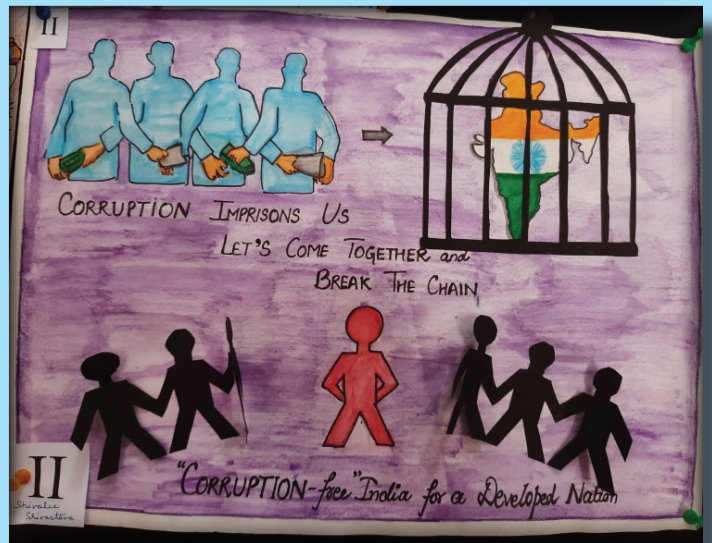
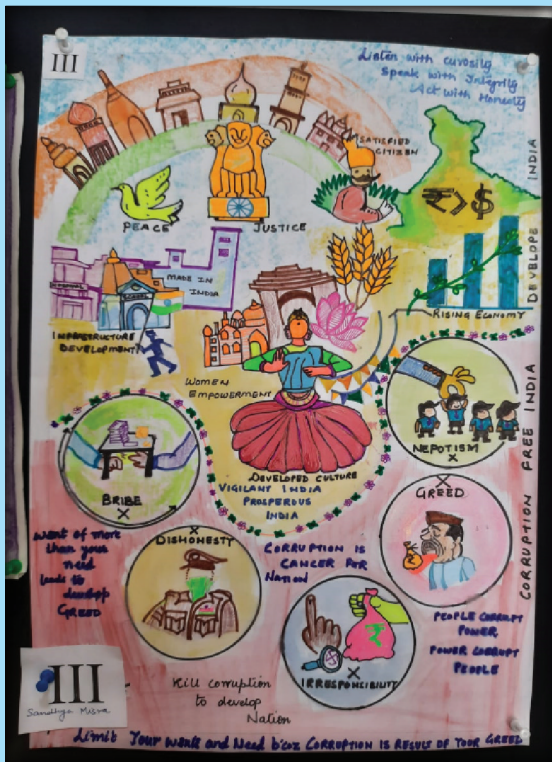
हस्ताक्षर  
(आशुतोष शुक्ला)  
लेखाधिकारी

हस्ताक्षर  
(संदीप कुमार शिवहरे)  
रजिस्ट्रार

हस्ताक्षर  
(महेश जी. ठक्कर)  
निदेशक

कृते ए जे मोहन एण्ड एसोसिएट्स  
चाहलित - लेखाकार  
हस्ताक्षर  
सी ए हसन जावेद  
(फार्टनर)





पोस्टर: सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2022

