



वार्षिक प्रतिवेदन

2020-21



गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान

(पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मन्त्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)

कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा - 263 643, उत्तराखण्ड, भारत

संस्था (सोसायटी)

अध्यक्ष

प्रमारी—मंत्री

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,

भारत सरकार, नई दिल्ली

उपाध्यक्ष

राज्य मंत्री

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,

भारत सरकार, नई दिल्ली

सदस्य

भारत सरकार नई दिल्ली द्वारा नामित सांसद के दो सदस्य,

सांसद (लोकसभा), सांसद (राज्य सभा)

प्रमारी मंत्री पर्यावरण

असम, अरुणाचल प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, जम्मू और कश्मीर, मणिपुर, मेघालय, मिजोरम, नागालैण्ड, सिक्किम, त्रिपुरा, उत्तराखण्ड एवं पश्चिम बंगाल सरकार

भारत सरकार द्वारा नामित उत्तराखण्ड राज्य के दो विधान सभा सदस्य भारत सरकार द्वारा नामित पांच गैर—सरकारी सदस्य

उप कुलपति

केन्द्रीय विश्वविद्यालय गेंगटोक, सिक्किम

उप कुलपति

गो..ब. पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर, उत्तराखण्ड

श्री चण्डी प्रसाद भट्ट

पद्म भूषण, गोपेश्वर, चमोली, उत्तराखण्ड

प्रो. विनोद के गौड़

एमेरिटस वैज्ञानिक, सीएसआईआर चौथे प्रतिमान संस्थान, नाल बिलोर कैम्पस बैंगलोर

डा. आर बी एस रावत

पूर्व प्रमुख मुख्य संरक्षक, वन पीसीसीएफ एवं एचओएफ, उत्तराखण्ड

निदेशक

भारतीय वन प्रबंधन संस्थान, भोपाल, मध्य प्रदेश

भारत सरकार के सचिव

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, वित्त मंत्रालय (परिव्यय), विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद, मानव संसाधन विकास मंत्रालय (उच्च शिक्षा विभाग), ग्राम विकास मंत्रालय, शहरी विकास विभाग, नवीन एवं अक्षय ऊर्जा मंत्रालय, खान विभाग, जल शक्ति मंत्रालय, जल संसाधन मंत्रालय, नदी विकास एवं गंगा नदी पुर्णलद्वारा, कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग, योजना आयोग एवं नीति अयोग

मुख्य सचिव,

उत्तराखण्ड सरकार

महानिदेशक

भारतीय वानिकी अनुसंधान एवं शिक्षा परिषद, वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून

वन महानिदेशक एवं विशेष सचिव

पर्यावरण, वन, एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, नई दिल्ली

निदेशक

भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण, कोलकाता

अध्यक्ष

भारतीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान परिषद

नई दिल्ली

निदेशक

भारतीय वन्यजीव संस्थान, देहरादून

सदस्य सचिव

निदेशक

गो.ब. पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान

कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा

शासी निकाय

अध्यक्ष

सचिव

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,
नई दिल्ली

सदस्य

सचिव

जैव प्रौद्योगिकी विभाग
सी.जी.ओ. कॉम्प्लेक्स, लोदी रोड,
नई दिल्ली — 110 003

प्रमुख सचिव

उत्तराखण्ड सरकार

उत्तराखण्ड सचिवालय, देहरादून

वन महानिदेशक एवं विशेष सचिव

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,
इंदिरा पर्यावरण भवन, नई दिल्ली

अतिरिक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय
इंदिरा पर्यावरण भवन, नई दिल्ली

अतिरिक्त सचिव

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,
इंदिरा पर्यावरण भवन, नई दिल्ली

सलाहकार संयुक्त सचिव

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,
इंदिरा पर्यावरण भवन, नई दिल्ली

विशेषज्ञ

प्रो. आर.के. कोहली, पीएच.डी. एफ.एन.ए., एफ.ए.एस.सी., एफ.एन.ए.ए.एस.,
कुलपति अमेठी विश्वविद्यालय

प्रो. सरोज कांता बारिक

निदेशक, सी.एस.आई.आर.— राष्ट्रीय पर्यावरण
लखनऊ यूपी.

डॉ. राकेश कुमार

निदेशक, सी.एस.आई.आर.— राष्ट्रीय पर्यावरण

अभियंता अनुसंधान संस्थान (नीरी), नागपुर महाराष्ट्र

श्री रमेश नेगी, आई.ए.एस. (सेवानिवृत्त)

अरुणाचल प्रदेश के पूर्व मुख्य सचिव

सदस्य सचिव

निदेशक

गो.ब. पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान
कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा

वार्षिक प्रतिवेदन

2020-21



गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान

(पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मन्त्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)

कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा – 263 643, उत्तराखण्ड, भारत

वेबसाइट : www.gbpihed.gov.in



विषय सूची

प्राक्कथन	5
प्रमुख उपलब्धियाँ	6
कार्यकारी सारांश	8
प्रस्तावना	17
महत्वपूर्ण आयोजन	19
भूमि एवं जल संसाधन प्रबंधन केंद्र	38
जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन केंद्र	52
सामाजिक-आर्थिक विकास केंद्र	67
पर्यावरण आंकलन एवं जलवायु परिवर्तन केंद्र	81
हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र	97
गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र	112
सिविकम क्षेत्रीय केंद्र	116
पूर्वोत्तर क्षेत्रीय केंद्र	123
लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र	127
माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केंद्र	135
प्रदर्शन और प्रसार में शोध एवं विकास निष्कर्षों का अनुप्रयोग	143
विविध सामग्री	147
वित्तीय रिपोर्ट	159
संस्थान संकाय	167



प्राक्कथन



इस वर्ष संस्थान ने पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एम.ओ.ई.एफ.—सी.सी.) भारत सरकार के मार्गदर्शन में अगले पांच वर्षों के लिए "परिवर्तनकारी कार्य" के एक नए चरण में कदम रखा। इस दृष्टिकोण के लिए प्रमुख प्रतिमान बदलाव भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) में विविध स्थानों में पिछले लगभग तीन दशकों में संस्थान द्वारा लाई गई विभिन्न आर एंड डी आधारित सर्वोत्तम प्रथाओं को बढ़ाने और बढ़ाने की आवश्यकता से प्रेरित था। इस दृष्टिकोण में इनपुट, आउटपुट, आउटकम और इम्पैक (आई.ओ.ओ.ए.) ढांचे के तहत जमीन पर प्रभाव लाने के लिए लाइन एजेंसियों, आर एंड डी संगठनों और हितधारकों की भागीदारी की परिकल्पना की गई थी। प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन (एन.आर.एम.) पर आर एंड डी आधारित सर्वोत्तम प्रथाओं को लागू करने के लिए संस्थान ने मुख्यालय और क्षेत्रीय केंद्र के 6 गांव समूहों (30 से अधिक गांवों), हिमाचल प्रदेश (कुल्लू में मोहल खुड जलागम), उत्तराखण्ड (अल्मोड़ा में ज्योली गांव क्लस्टर और रुद्रप्रयाग में जखोली गांव क्लस्टर), सिक्षिकम (दक्षिण सिक्षिकम में मामले जलागम) और अरुणाचल प्रदेश (लोअर सुबनसिरी जिला) इको-स्मार्ट मॉडल गांवों के रूप में विकसित करने के लिए चयनित किया। इन चयनित गाँवों के आधारभूत डेटा संग्रह, संसाधन उपयोग मानवित्रण और प्रबंधन योजनाएँ गाँव के युवाओं (चेंज लीडर्स) की क्षमता निर्माण द्वारा की जा रही हैं। हमारे द्वारा मॉडल ग्राम विकास हेतु किये गए हस्तक्षेपों ने लाभ देना प्रारंभ कर दिया है जैसे कि अल्मोड़ा जिले के ग्राम समूह में 178 HH लाभार्थियों ने लगभग ₹48,000/- पोलीहाउस में उगाई सब्जियों, मुर्गी पालन, चीड़ की पत्तियों से बने बायो-ब्रिकेट्स, राखी तथा ऐपण द्वारा आय अर्जित की।

यह वर्ष अनुसंधान एवं विकास गतिविधियां COVID महामारी से काफी बाधित हैं, फिर भी यह वर्चुअल मोड (वेबिनार/वेब मीटिंग/कार्यशालाएं/सम्मेलन/संगोष्ठी 162; प्रशिक्षण पाठ्यक्रम — 114 आदि) के माध्यम से 276 कार्यक्रमों के आयोजन के रूप में हमारे लिए काफी उत्साहवर्धक रहा है। संस्थान की फैकल्टी ने वर्चुअल मोड में ऐसे 558 क्षेत्रीय/राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रमों में भाग लिया। साथ ही, इस वर्ष हम अच्छी संख्या में दस्तावेज प्रकाशित कर सके क्योंकि क्षेत्र के काम और दौरों में लगन वाले समय में काफी कमी आई थी। हालांकि, हमने संस्थान की मुख्य क्षमता के चार क्षेत्रों, अर्थात् भूमि और जल संसाधन प्रबंधन (एल.डब्ल्यू.आर.एम.), सामाजिक आर्थिक विकास (एस.ई.डी.), जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन (बी.सी.एम.), और पर्यावरण मूल्यांकन एवं जलवायु परिवर्तन (ई.ई.एवं सी.सी.) हिमालयी पर्यावरण और विकास के विविध पहलुओं पर विभिन्न हितधारकों के लिए अनुसंधान आधारित सुझाव प्रस्तावित किये। इसके अलावा, क्षेत्रीय केंद्रों और आईएचआर में वितरित उनके समर्पित बहु-विषयक संकाय के साथ विकेन्द्रीकृत सेट—अप ने संस्थान की उपरिथिति को पूरे क्षेत्र में महसूस कराया।

वर्ष 2020–21 के दौरान कुछ उल्लेखनीय उपलब्धियों के बीच, संस्थान, जल अभ्यारण्य कार्यक्रम के तहत आईएचआर में 4346 जलागमों को एकत्र करने और जियोटैगिंग करने में सफल रहा, जो कि एमओईएफ और सीसी द्वारा हिमालयी पैमाने में हिमालयी झरनों के कायाकल्प के लिए 100 दिनों के कार्यक्रम के रूप में शुरू किया गया था ताकि पानी की कमी के मुद्दों को हल किया जा सके। सामुदायिक बंजर भूमि के पुनरुद्धार के लिए, पिथौरागढ़ (उत्तराखण्ड) जिले के कुछ हिस्सों में 12 हेक्टेयर अवक्रमित आवास में वृक्षारोपण किया गया। मुख्यालय और क्षेत्रीय केंद्रों में ग्रामीण तकनीकी केंद्र (आर.टी.सी.) पर्वतीय ग्रामीण लोगों तक पहुंचने में बेहद फायदेमंद साबित हुए हैं। उदाहरण के लिए, मुख्यालय के आरटीसी में विभिन्न पर्यावरण के अनुकूल आय सृजन गतिविधियों पर 43 विभिन्न हितधारक समूहों में 1513 व्यक्तियों ने चीड़ की पत्तियों पर आधारित उत्पादों (जैसे, फाइल कवर, फाइल फोल्डर, कैरी बैग, बायो-ब्रिकेट्स, आदि) की विक्री के माध्यम से 1,16,591 रुपये की आय अर्जित की। इस उदाहरण ने, जंगल की आग के मुद्दे को संबोधित करते हुए, आय सृजन के लिए ग्रामीण महिला समूहों को प्रभावी ढंग से शामिल करके आजीविका को बढ़ावा देने के लिए समान रूप से योगदान दिया है। इस वर्ष 12 बाह्य वित्तपोषित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएँ पूरी की गई। इन परियोजना रिपोर्टों के सारांश इस वार्षिक रिपोर्ट में शामिल किए गए हैं।

आईएचआर की भौगोलिक सीमा और मुद्दों की विविधता को महसूस करते हुए, संस्थान साझेदारी और सहयोग के मार्ग का अनुसरण कर रहा है। ऐसी साझेदारी के निर्माण के लिए, संस्थान ने हिमाचल प्रदेश और अरुणाचल प्रदेश में वैज्ञान और प्रौद्योगिकी राज्य परिषदों के साथ हाथ मिलाया और यू.एस.ए.सी. के साथ हिमालय ज्ञान नेटवर्क के तहत राज्य-अध्याय स्थापित करने के लिए, नीति आयोग के मार्गदर्शन में संस्थान मुख्यालय में शुरू की गई डेटा प्रबंधन एजेंसी के लिए केंद्र का एक हिस्सा बना। हिमालय विशिष्ट अनुसंधान एवं विकास से जुड़े सभी प्रासंगिक संस्थानों के बीच सहयोग और नेटवर्किंग बढ़ाने के लिए नेटवर्क की परिकल्पना की गई है जो पर्यावरण संरक्षण और सतत विकास की ओर ले जाता है।

संस्थान को अपने शीर्ष निकायों (यानी, सोसायटी, शासी निकाय और वैज्ञानिक सलाहकार समिति) का मार्गदर्शन और प्रोत्साहन मिलता रहता है। मैं इन निकायों के सभी सदस्यों के प्रति अपनी विनम्र कृतज्ञता व्यक्त करता हूं। कोरोना महामारी के इस परीक्षण समय में अपना सर्वश्रेष्ठ देने के लिए प्रेरित और उत्साही रहने के लिए संस्थान के शोधकर्ता और संकाय सराहना के पात्र हैं। विभिन्न भागीदार एजेंसियों और हितधारक समूहों द्वारा प्रदान की गई सहायता कृतज्ञतापूर्वक स्वीकार की जाती है। संस्थान भारतीय हिमालय और उसके बाहर पर्यावरण और सतत विकास हेतु सदैव प्रतिबद्ध है।

डॉ. आर.एस. रावल
निदेशक



प्रमुख उपलब्धियां

- ▲ हिमालयी जलागमों के कायाकल्प हेतु 100 दिनों के कार्यक्रम के रूप में शुरू किए गए जल अभ्यारण्य कार्यक्रम के तहत, 10 आईएचआर राज्यों में 4346 जलागम के लिए डेटा एकत्र किया गया और भू-टैग किया गया है। इसके अलावा, मोहल-कुल्लू हिमाचल प्रदेश और अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड में एरोसोल, ब्लैक कार्बन और सतह ओजोन पर दीर्घकालिक (2005–06 और उसके बाद) डेटा रिकॉर्डिंग जारी रखी गई।
- ▲ भारत सरकार के "परिवर्तनकारी कार्य" के तहत हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश के 5 गांव समूहों (25 से अधिक गांवों) को इको-स्मार्ट मॉडल गांवों के रूप में विकसित करने के लिए चुना। अल्मोड़ा जिले में "ज्योली गांव समूह" को अपनाया गया, जहां लोगों की भागीदारी के साथ-साथ 12 चंज लीडर्स बनाकर विभिन्न पर्यावरण-अनुकूल तकनीकों को 178 एचएच (कोविड रिटर्न सहित 6 गांवों के 705 लोगों को लाभान्वित किया), जिन्होंने पोल्ट्री उत्पादों की विक्री के माध्यम से 32,175.00 रुपये, पिरूल निर्मित बायोब्रिकेट, राखी और ऐपण, पॉलीहाउस में उगाई जाने वाली सब्जियों से 16,100.00 रुपये की लागत अर्जित की।
- ▲ जैव विविधता अधिनियम (2002) के कार्यान्वयन और लाभ साझा करने की सुविधा के लिए उत्तराखण्ड, हिमाचल प्रदेश, सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश के राज्य जैव विविधता बोर्डों और जैव विविधता प्रबंधन



समितियों को लोक जैव विविधता पंजिका (पी.बी.आर.) तैयार करने के लिए तकनीकी सहायता प्रदान की गयी। कार्य अवधि के दौरान मंडी व कुल्तू जिले की 22 पंचायतों व 5 प्रखंडों की पी.बी.आर. तैयार कर राज्य जैव विविधता बोर्ड, हिमाचल प्रदेश को सौंपी गयी। साथ ही, उत्तराखण्ड में किसानों के बीच उच्च मूल्य के संकटग्रस्त और औषधीय पौधों की खेती को बढ़ावा दिया गया और इसके लिए बाजार संपर्क विकसित किया गया।

- सिविकम में 63 ग्रिडों के लिए प्राकृतिक पौधों के लिए ग्रिड आधारित स्थानिक डेटासेट विकसित किया गया जिसमें कुल 58,434 ईकाइयाँ (431 प्रजातियां, 306 कुल, और 116 वंश) दर्ज की गयी। साथ ही, सिविकम हिमालय की 638 औषधीय पौधों की प्रजातियों के सूचीकरण और प्रलेखन का कार्य पूरा किया गया। सभी आई.एच.आर. राज्यों /केंद्र शासित प्रदेशों में जंगली खाद्य पदार्थों की 1504 प्रजातियों (750 पीढ़ी और 173 परिवारों) की सूची तैयार की गई।
- 523 स्थानीय समुदाय के लोगों को शामिल करते हुए आई.एच.आर. के सिंध, पार्बती, धौलीगंगा, रंगनाड़ी और इफाल नदी घाटियों में जलवायु परिवर्तन और आजीविका पर क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए। लद्धाख के ग्रामीण क्षेत्रों में विस्तारित सर्दियों की खेती और गैर-कृषि रोजगार, के लिए कम लागत वाली तकनीकों पर क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए।
- हिमाचल प्रदेश हिमालय ज्ञान नेटवर्क (एच.के.एन.) राज्य अध्यायों की स्थापना के लिए तथा एच.के.एन. गतिविधियों को लागू करने के लिए क्षेत्रीय केंद्रों में विभिन्न कार्यशालाओं, रणनीतिक बैठकों, युवा मंचों के आयोजन हेतु संस्थान मुख्यालय और उत्तराखण्ड अंतरिक्ष अनुप्रयोग एजेंसी, एन.ई.आर.सी. और ए.पी. स्टेट काउंसिल फॉर साइंस एंड टेक्नोलॉजी, एच.आर.सी. और विज्ञान, प्रौद्योगिकी और पर्यावरण परिषद, शिमला के बीच समझौता पत्र (एल.ओ.ए.) पर हस्ताक्षर किए गए। एन.ई.आर.सी. ने एच.के.एन. परियोजना गतिविधियों के कार्यान्वयन के लिए अरुणाचल प्रदेश में काम कर रहे 25 सरकारी संगठनों और 120 गैर सरकारी संगठनों का एक नेटवर्क विकसित किया।
- वन, पर्यावरण और वन्यजीव प्रबंधन विभाग, भारत सरकार के सहयोग से पांगथांग, सिविकम में नेचर लर्निंग सेंटर की स्थापना की गई, जिसमें 38 एपिफाइटिक और स्थलीय आर्किड प्रजातियों के साथ 1 आर्किड ट्रैल-कम-एक्स-सीटू संरक्षण स्थल और 1 हर्बल गार्डन (26 आरईटी औषधीय पौधे प्रजातियों के साथ) विकसित किया गया।
- ग्रामीण तकनीकी परिसर (आर.टी.सी.) में 63 प्रशिक्षण कार्यक्रम, कार्यशालाएं (कोविड संबंधी नियमों का पालन करते हुए) आयोजित की गई, जिसके तहत 1513 हितधारकों (पुरुष = 800, महिला = 713, 11 सरकारी एजेंसियों / 9 गैर सरकारी संगठनों) को पर्यावरण के अनुकूल, आय पैदा करने वाली विभिन्न प्रौद्योगिकियों पर क्षमता निर्माण प्रशिक्षण दिया गया। पिरुल आधारित 7362 उत्पादों (जैसे, फाइल कवर, फाइल फॉल्डर, कैरी बैग, बायो-ब्रिकेट्स, आदि) को 43 संगठनों/एनजीओ/व्यक्तियों के बीच लोकप्रिय बनाया और गवर्नर हाउस, लद्धाख, जी.बी. पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर आदि को विक्रय के माध्यम से 1,16,591 रुपये की आजीविका प्राप्त की।
- संस्थान ने कोविड महामारी के दौरान भी अपने अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को जारी रखा और आई.एच.आर. के भीतर एवं बाहर हितधारकों की एक श्रृंखला में वर्चुअल मोड के माध्यम से 276 कार्यक्रम (वेबिनार/वेब बैठकें/कार्यशालाएं/सम्मेलन/संगोष्ठी/प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आदि) आयोजित किए।

प्रकाशन

1. समीक्षित वैज्ञानिक राष्ट्रीय एवं अंतराष्ट्रीय पत्रिकाएँ	—	76
2. पुस्तकों में अध्याय /प्रोसीडिंग्स	—	36
3. लिखित /संपादित/पुस्तकें/पुस्तिकाएं/बुलेटिन्स/मोनोग्राफ्स	—	15
4. लोकप्रिय लेख	—	33
5. नीति पत्र	—	02



कार्यकारी सारांश

गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, पर्यावरण संरक्षण तथा भारतीय हिमालयी क्षेत्र के सतत विकास तथा भौतिक, जैविक और सामाजिक-आर्थिक प्रकृति एवं पर्यावरणीय मुद्दों को एकीकृत रूप से संबोधित करने के लिए अनुबद्ध है। इस प्रकार संस्थान द्वारा संचालित शोध एवं विकास गतिविधियों में पर्यावरणीय विकास संबंधित समस्त पहलू अनिवार्यतः शामिल है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने हेतु बहु-आयामी अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएँ तथा बहुविषयक मार्गदर्शक सिद्धान्तों के एकीकरण के माध्यम से ज्ञान सृजन करना इन परियोजनाओं का मुख्य उद्देश्य है। इसके अलावा, संस्थान के सभी अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं में प्राकृतिक एवं सामाजिक विज्ञान को जोड़ने पर विशेष बल दिया जाता रहा है। इस प्रयास में पर्वतीय क्षेत्रों की संवेदनशीलता, स्वदेशी ज्ञान तथा प्राकृतिक संसाधनों के सतत उपयोग के बीच संतुलन पर विषेष ध्यान दिया जाता रहा है। शोध एवं विकास गतिविधियों को तैयार करने और लागू करने में हितधारकों की दूरदर्शिता तथा फीड बैक को हमेशा ध्यान में रखा जाता रहा है। संस्थान द्वारा संचालित अधिकांश कार्यक्रमों में लोगों की बेहतर आजीविका संवर्धन के लिए प्राथमिक पर्यावरणीय समस्याओं और विकास तथा उचित तकनीकी पैकेजों और वितरण प्रणालियों के प्रदर्शन को ध्यान रखने पर उचित बल दिया जाता रहा है। इसके अतिरिक्त, विभिन्न पहलों के माध्यम से संस्थान के कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए विभिन्न हितधारकों (छात्रों, शोधकर्ताओं, शिक्षाविदों, किसानों, नागरिकों, गैर सरकारी संगठनों, नीति निर्माताओं और अन्य) को जुटाने के लिए समय-समय पर विशेष कार्यक्रम आयोजित किये जाते रहे हैं। अतः हितधारकों हेतु प्रशिक्षण, सभी शोध एवं विकास कार्यक्रमों में आवश्यक घटक हैं। संस्थान की शोध एवं विकास गतिविधियां संस्थान मुख्यालय में स्थित चार विषयगत केन्द्रों और पांच क्षेत्रीय केन्द्रों के माध्यम से अवधारणित, शासित एवं निष्पादित की जाती है। विषयगत केंद्रों में शामिल हैं: (i) भूमि एवं जल संसाधन प्रबंधन केन्द्र (सी.एल.डब्ल्यू.आर.एम.), (ii) जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन केन्द्र (सी.बी.सी.एम.), (iii) सामाजिक-आर्थिक विकास केन्द्र (सी.एस.ई.डी.), (पअ) पर्यावरण आकलन एवं जलवायु परिवर्तन केन्द्र (सी.ई.ए.एवं सी.सी.)। संस्थान के क्षेत्रीय केंद्र हैं: (i) हिमाचल क्षेत्रीय केन्द्र, (ii) गढ़वाल क्षेत्रीय केन्द्र, (iii) सिक्किम क्षेत्रीय केन्द्र, (iv) उत्तर पूर्व क्षेत्रीय केन्द्र, (v) लद्दाख क्षेत्रीय केन्द्र; और (vi) एमओईएफ और सीसी, नई दिल्ली में स्थित माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केन्द्र। ये क्षेत्रीय केंद्र संबंधित राज्यों/क्षेत्रों की विशिष्ट अनुसंधान एवं विकास आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान आईएचआर में 51 अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को लागू किया जा रहा है और 10 परियोजनाओं को पूरा किया है। रिपोर्टिंग वर्ष 2020–2021 के दौरान संस्थान के विभिन्न केंद्रों की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों और उपलब्धियों का संक्षिप्त सारांश इस प्रकार है:

1. विषयगत केंद्र

(i) भूमि एवं जल संसाधन प्रबंधन केन्द्र (सी.एल.डब्लू.आर.एम.)

वर्ष 2020–2021 के दौरान, सी.एल.डब्लू.आर.एम. की गतिविधि के कार्य क्षेत्र के तहत लोकप्रिय रुचि के समकालीन विषय पर एक इन–हाउस अम्बेला परियोजना विकसित की गई, जिसे कि पूरे आई.एच.आर. में लागू किया जा सकता हो और बड़े पैमाने पर प्रतिकृति योग्य हो। कई दौर के मंथन और समीक्षा के बाद, स्प्रिंग जल स्रोतों के पारिस्थितिकी तंत्र के आंकलन और प्रबन्धन के रूप में नये विषय की पहचान की गई। यह परियोजना स्प्रिंग जल स्रोतों की सूची विकास, स्प्रिंग पारिस्थितिकी तंत्र की सीमा निर्धारण और स्वस्थ संकेतकों की पहचान, हस्तक्षेपों का क्रियान्वयन पर केन्द्रित है और स्प्रिंग पारिस्थितिकी तंत्र की प्रबन्धन प्रथाओं और नितियों की स्थिति के अभिलेखन पर केन्द्रित है केन्द्र द्वारा इस विषय पर प्रो० वी० के० गौड़ (एफ.एन.ए., विशिष्ट प्रोफेसर— सी.एस.आई.आर. 4 पी.आई., बैंगलोर) की अध्यक्षता में स्प्रिंग इन्वेंट्री प्रोटोकॉल पर चर्चा करने के लिए, और स्प्रिंग इकोसिटम सीमा और सहयोगी संस्थानों और वैज्ञानिकों की भूमिका पर अवधारणा विकसित करने के लिए एक वेबिनार आयोजित की गई। हस्तक्षेप भाग में तेजी लाने के लिए और आई.एच.आर. में स्प्रिंग सम्बन्धी जानकारी को पूरक और समेकित करने के लिए, एन.एम. एच.एस. से वित्तपोषण सहायता के तहत हिमालय में जल सुरक्षा के लिए स्प्रिंग जल स्रोतों का जीर्णधार पर एक अन्य परियोजना भी शुरू की गई, यह परियोजना जिसे संस्थागत सहयोग के माध्यम से लागू किया जाना है एक मॉडल स्प्रिंग अभ्यारण्य की स्थापना की परिकल्पना करता है। जिसे (जलअभ्यारण्य) 11 आई.एच.आर. राज्यों और 1 केंद्र शासित प्रदेशों में से प्रत्येक के पानी की कमी वाले 'आकांक्षी जिलों' में क्रियान्वित किया जाना निर्धारित किया गया है। इस परियोजना के तहत एक परिचयात्मक वेबिनार का आयोजन किया गया और स्प्रिंग अभ्यारण्य का काम शुरू किया गया। इसके अलावा, ऊर्ध्वाधर वर्षा क्षरण पर मध्य हिमालय क्षेत्र पर सर्वियों की अवधि के लिए वर्षा की ऊर्ध्वाधर संरचना का सूक्ष्म वर्षा रडार का उपयोग करके अध्ययन किया गया था। 'पाइन और ओक' परियोजना में वन पारिस्थितिकी तंत्र की पानी, जलवायु और पादप जैव-विविधता के साथ क्रिया-प्रतिक्रिया का शुद्धपारिस्थितिकी तंत्र विनियम (एन.ई.ई.) और वर्षा के संबन्ध का पाइनस रॉक्सबरघाई प्रभुत्व वाली वनस्पति का आंकलन किया गया, पाइनस

रॉक्सबरघाई और क्युरक्स ल्यूकोट्राईकोफोरा के सर्वियों के दौरान सैप प्रवाह घनत्व की तुलना द्वारा पाइन प्रजातियों द्वारा तुलनात्मक रूप से उच्च पानी की मॉग का पता चला। जल संसाधन प्रबंधन पर सिस्टम डायनेमिक मॉडलिंग आधारित परियोजना में, कोसी जलागम क्षेत्र में 9 उप-जलागम क्षेत्रों की पहचान जीआईएस पद्धति द्वारा मॉर्फोमेट्रिक विश्लेषणों का उपयोग कर के की गई इन जल स्रोतों को जल संसाधन वृद्धिके लिए आवश्यक हस्तक्षेपों को संचयी अनुक्रण के आधार पर चिह्नित किया गया, एन.एम. एच.एस. वित्तपोषित आजीविका परियोजना में, कोसी जलागम क्षेत्र के ग्रामीण क्षेत्रों के लिए आजीविका प्रणाली सह-संम्बन्धों को दर्शाने वाला एक सहभागी कारण आरेख (सी.एल.डी.) विकसित किया गया और आजीविका प्रणाली और परिदृष्ट निर्माण के लिए एक अस्पष्ट संज्ञानात्मक मॉडल को घरेलू डेटा पर चलाया गया, जिसमें प्रवासन, शुद्धबोया गया क्षेत्र, पशुधन का आकार, पानी की उपलब्धता आदि की ग्रामीण आजीविका स्थिरता को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण कारकों के रूप में पहचान की गई। अनुसूचित समुदाय द्वारा उपयोग किए जाने वाले उत्तराखण्ड के पारम्परिक खाद्य पदार्थों की पोषण स्थिति पर एक डी.एस.टी. वित्तपोषित परियोजना को सफलतापूर्वक पूरा किया गया, जिसमें अनुसूचित समुदाय द्वारा हॉर्स ग्राम (गहत), ब्लैक सोयाबीन (काले भट्ट), राइस बीन (रेंस), और बार्नयार्ड मिलेट (झांगोरा) का विश्लेषण किया गया। यह पाया गया कि काले सोयाबीन से बने व्यंजनों में सबसे अधिक मात्रा में प्रोटीन होता है।

(ii) जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन केन्द्र (सी.बी. सी.एम.)

संस्थान के जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन केंद्र (सी.बी. सी.एम.) ने संस्थान के अधिदेश को प्राप्त करने में सक्रिय भूमिका निभाई है। सी.बी.सी.एम. की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियां पूरे उत्तर पश्चिमी हिमालय में फैली हुई हैं। केंद्र ने विभिन्न परियोजनाओं के माध्यम से इस क्षेत्र में प्रमुख जैव विविधता चुनौतियों के समाधान हेतु महत्वपूर्ण प्रयास किया है तथा विभिन्न जैव विविधता प्रबंधन समितियों (बी.एम.सी.) के माध्यम से जन जैव विविधता रजिस्टर (पी.बी.आर.) तैयार करने में तकनीकी सहायता प्रदान की है ताकि लाभ साझाकरण तंत्र को मजबूत किया जा सके। "पश्चिम हिमालयी क्षेत्र में संकटग्रस्त पौधों की प्रजातियों के संरक्षण को बढ़ावा देना—एक भागीदारी दृष्टिकोण" परियोजना के

माध्यम से इस क्षेत्र में कुछ अत्यधिक संकटग्रस्त प्रजातियों की खेती को बढ़ावा दिया गया। इसके अतिरिक्त, लाभार्थी किसानों को प्रमाणीकरण के लिए जड़ीबूटी अनुसंधान और विकास संस्थान, गोपेश्वर, उत्तराखण्ड और किसानों की उपज के प्राधिकरण के लिए भारतीय गुणवत्ता परिषद (क्यू. सी.आई.) के साथ पंजीकृत भी किया गया। इसके अतिरिक्त, परियोजना के माध्यम से केंद्र ने दो अन्य गैर सरकारी संगठन, ह्यूमन इंडिया, श्रीनगर और सुरकुंडा जड़ी-बूटी समूह, बागेश्वर के बीच किसानों के साथ एक बाजार संबंध विकसित किया तथा किसान के कौशल विकास हेतु प्रशिक्षण भी प्रदान किये गए। संयुक्त राष्ट्र के दशक (2021–2030) के अनुरूप चल रही परियोजनाएं, "भारत के कैलाश पवित्र परिदृश्य में जैव विविधता संरक्षण, बेहतर आजीविका और पारिस्थितिकी तंत्र स्वास्थ्य के लिए मुख्य धारा के परिदृश्य दृष्टिकोण" और "औषधीय रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के माध्यम से अवक्रमित भूमि का पुनर्स्थापन कार्यक्रम को बढ़ावा देना" के माध्यमों से केंद्र ने वर्षों से सामुदायिक संस्थानों को मजबूत किया है तथा पिथौरागढ़ (उत्तराखण्ड) जिले के विभिन्न स्थानों में अवक्रमित भूमि की बहाली और पारिस्थितिक तंत्र के प्रबंधन के लिए अभिसरण स्थापित किया है। अब तक दोनों परियोजनाओं के तहत कुल 12 हेक्टेयर अवक्रमित भूमि को पुनर्स्थापित किया गया है। हिमालय में पिछले कुछ दशकों से जलवायु परिवर्तन ने पहले ही प्राकृतिक संसाधनों को प्रभावित करना शुरू कर दिया है। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव और परिवर्तनों के प्रति प्रजातियां द्वारा की गयी प्रतिक्रियाओं के गहन आंकलन की आवश्यकता है। केंद्र ने ग्लोबल ऑब्जरवेशन रिसर्च इन अल्पाइन एनवायरनमेंट (ग्लोरिया) की पहल पर "पश्चिम हिमालय में अल्पाइन क्षेत्रों की पुष्प प्रजातियों की विविधता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आकलन" परियोजना के अंतर्गत निरंतर निगरानी के लिए पश्चिम हिमालय के अल्पाइन क्षेत्र (उत्तराखण्ड) में कई दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी (एल.टी.ई.एम.) स्थल स्थापित किये गये हैं जिसमें नियमित अंतराल पर आंकड़े एकत्रित किये जाते हैं। इसी तरह की एक अन्य परियोजना के माध्यम से, "हिमालय की टिम्बरलाइन और ऊंचाई वाली ढाल पारिस्थितिकी तथा गर्म जलवायु में मानव उपयोग जीविका", जिसमें तुंगनाथ, उत्तराखण्ड क्षेत्र में एक ऊंचाई वाली ढाल के साथ वन वनस्पति के प्रतिरूप का विश्लेषण किया तथा सभी पौधों की सूची तैयार की, जिसमें एंजियोस्पर्म और जिम्नोस्पर्म की कुल 474 प्रजातियां, 42 टेरिडोफाइट्स, 120 से अधिक

ब्रायोफाइट्स, 108 लाइकेन की प्रजातियां सूचीबद्ध किए गए। इसी तरह, "हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र की हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग और जलवायु अनिश्चितताओं के तहत इसकी उच्च मूल्य वाली पौधों की प्रजातियां", परियोजना के तहत दो महत्वपूर्ण, अत्यधिक खतरे वाली प्रजातियां जैसे टैक्सस वालिचिआना और पिटोस्पोरम एरियोकार्पम की वर्णक्रमीय पुस्तकालय विकसित की गई तथा 42 प्रजातियों (12 लाइकेन प्रजातियों सहित) के नमूने अग्रिम वर्णक्रमीय पुस्तकालय के विकास हेतु लिए गए जो 25 फैमिली (6 लाइकेन परिवार सहित) के साथ 36 जेनेरा (11 लाइकेन जेनेरा) का प्रतिनिधित्व करती है। इसी तरह, डैकिटलोरायीजा हत्ताजरिया और पेरिस पॉलीफिला प्रजातियों के बड़े पैमाने पर गुणन हेतु प्रोटोकॉल विकसित किये गये तथा उन्हें उन्नत करने और उनके पर्यावरण-शारीरिक पहलुओं का अध्ययन करने के प्रयास जारी हैं।

(iii) सामाजिक – आर्थिक विकास केन्द्र (सी.एस.ई.डी.)

हिमालयी क्षेत्र में, 70% से अधिक जनसंख्या ग्रामीण क्षेत्रों में निवास करती है साथ ही यहां के सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। इस क्षेत्र में ग्रामीण लोगों की आजीविका ज्यादातर सीमांत कृषि, बागवानी, पशुपालन, वन, चारागाह, पानी और विभिन्न वन्य संसाधनों पर निर्भर है। क्षेत्रीय स्तर पर कृषि उपज लोगों की वार्षिक खाद्य मांग का केवल आधा भाग ही पूर्ण करती है, जिससे युवाओं को बेहतर आजीविका के अवसरों के लिए मैदानी इलाकों में पलायन करना पड़ता है, जिससे महिलाओं को लगभग सभी आजीविका गतिविधियों को करने का खामियाजा भुगतना पड़ता है। इस समय जब आई.एच.आर. में सामाजिक-आर्थिक विकास, संसाधनों की कमी और पर्यावरणीय गिरावट से बाधित है, उपयुक्त प्रौद्योगिकियों की भूमिका, जो पारिस्थितिक रूप से सत्त्व विकास को बढ़ावा देती है, अपरिहार्य हो जाती है। प्रभावी लागत और पर्यावरण के अनुकूल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों को उन्नत और व्यापक बनाना भी एक महत्वपूर्ण मुद्दा है। ऐसे प्रयासों की सफलता के लिए स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों, सामग्री और जनशक्ति दोनों का उपयोग और नेटवर्किंग महत्वपूर्ण है। इसलिए, सामाजिक-आर्थिक विकास केंद्र का उद्देश्य भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पर्यावरण संरक्षण के साथ-साथ समुदायों के आर्थिक और सामाजिक हितों की रक्षा करके समान, समावेशी और निरंतर विकास को बढ़ावा देना है। सी.एस.ई.डी. एक ग्रामीण तकनीकी

परिसर (आर.टी.सी.) के माध्यम से ग्रामीण पर्वतीय समुदायों के बीच संस्थान अनुसंधान एवं विकास कार्यों से निकले सर्वोत्तम प्रबंधन प्रथाओं के प्रसार और प्रदर्शन के प्रभावी माध्यम के रूप में काम करता है।

इस वर्ष सी.एस.ई.डी. ने अनुसंधान एवं विकास के प्रमुख बिन्दुओं पर ध्यान दिया (i) ग्राम चयन मानदंड और सहभागी विकास योजना संसाधन उपयोग मानचित्रों के विकास के लिए ग्रामीण समूहों के जैव-भौतिक और सामाजिक-आर्थिक डेटाबेस विकसित करने के लिए क्षेत्रीय केंद्रों, ग्राम समुदायों और सीबीओ के प्रतिनिधियों को प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण के लिए तैयार करना। (ii) ऑन-फार्म और ऑफ-फार्म सर्वोत्तम प्रथाओं के प्रदर्शन और प्रचार के माध्यम से स्थायी आजीविका को मजबूत करना (iii) पर्यावरण के अनुकूल और आय उत्पन्न करने वाली विभिन्न गतिविधियों पर उद्यमशीलता कौशल और स्वरोजगार के अवसरों पर कई हितधारकों का क्षमता निर्माण करना; और (iv) संस्थान की आय उत्पन्न करने के लिए आर.टी.सी. में तैयार किए गए पर्यावरण के अनुकूल उत्पादों को लोकप्रिय बनाना एवं बिक्री करना और आर.टी.सी. में विभिन्न अनुसंधान और विकास आधारित प्रथाओं के पैकेज का रखरखाव करना। कृषि (संरक्षित खेती), बागवानी, मधुमक्खी पालन, वानिकी, पशुपालन (कुकुट पालन), बायोब्रिकेटिंग में पाइन निडिल (पिरुल) का उपयोग, हरित कौशल (राखी, अल्पना आदि) में हस्तक्षेप मुख्य रूप से कमजोर वर्गों से संबंधित लाभार्थियों के साथ भागीदारी दृष्टिकोण के माध्यम से किए गए (एस.सी., बी.पी.एल., अंत्योदय और कोविड वापसी वाले) जिन्होंने भारत सरकार के "परिवर्तनकारी कार्य" के तहत चुने गए ग्राम क्लस्टर में कृषि उपज की बिक्री के माध्यम से पर्याप्त पोषण पूरक (सब्जियां, फल, पोल्ट्री) उत्पाद और आय उत्पन्न की। पिरुल के उपयोग से पर्यावरण के अनुकूल उत्पादों जैसे बायो-ब्रिकेट्स, फाइल कवर, फोल्डर, नोट पैड, कैरी बैग, लिफाफे, आदि आरटीसी में बनाए गए, जिन्हें कई हितधारकों (ग्रामीण लोगों, सरकारी लाइन एजेंसियों, उद्यमियों, गैर सरकारी संगठनों आदि) में लोकप्रिय बनाया और 1,16,591.00 रुपये की आय अर्जित की। सीएसईडी आईएचआर में पर्यावरणीय मुद्दों पर चार परियोजनाएं चला रहा है जो सामाजिक-आर्थिक समस्याओं और प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन के निम्न बिन्दुओं पर ध्यान केंद्रित करता है (i) उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश में जंगलों की आग के कारण आर्थिक नुकसान का मूल्यांकन; (ii) विभिन्न हितधारकों तक पहुंच बढ़ाने के लिए हिमालयी

ज्ञान नेटवर्क के साथ विज्ञान-नीति—अभ्यास इंटरफेस का प्रदर्शन; और (iii) ट्री लाइन प्रजातियों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव। इस वर्ष सीएसईडी ने 63 बैठकों/ कार्यशालाओं/प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया जिससे 1513 हितधारकों (पुरुष = 800, महिला = 713, 11 सरकारी एजेंसियों/9 एनजीओ) तक पहुंच बढ़ी। साथ ही, आर.टी.सी. और परियोजना गांवों में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन (एन.आर.एम.) प्रौद्योगिकियों के लाइव प्रदर्शनों का रखरखाव/प्रदर्शन किया। इस प्रकार, विभिन्न अनुसंधान एवं विकास प्रयासों के माध्यम से हमने सी.एस.ई.डी. के अधिदेश को पूरा करने का प्रयास किया। इसके अलावा, कुछ महत्वपूर्ण परियोजनाओं को एकीकृत एन.आर.एम., एन.एम.एच.ई.टास्क फोर्स —5 परियोजना द्वारा कृषि समुदायों की आजीविका में सुधार हेतु सफलतापूर्वक पूर्ण किया, आई.एच.आर. के पूर्वी और पश्चिमी हिमालय के चयनित जंगलों के सतत विकास हेतु पारंपरिक ज्ञान के अभिसरण पर वन परिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के अतीत और वर्तमान की तुलना की। इन परियोजनाओं के निष्कर्षों का सारांश इस रिपोर्ट में प्रस्तुत किया गया है।

(iv) पर्यावरण आकलन एवं जलवायु परिवर्तन केन्द्र (सी.ई.ए.एवं सी.सी.)

स्थलाकृतिक रूप से नाजुक और पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र, आई.एच.आर. में विभिन्न परिमाणों पर विकासात्मक गतिविधियों के कारण मानवजनित दबाव में है। कई रूपों में विकासात्मक हस्तक्षेपों के कुछ हद तक नकारात्मक प्रभाव पड़ते हैं, जिन्हें पहचानने और समझने की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, हाल के दिनों में, जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) नाजुक पर्वतीय पारिस्थितिकी प्रणालियों में कई पहलुओं में एक गंभीर स्थिति पैदा कर रहा है। यह अनुमान लगाया गया है कि $1-2^{\circ}\text{C}$ के ग्लोबल वार्मिंग के साथ भी, इस सदी के दौरान सबसे हाल के अनुमानों की तुलना में बहुत कम, अधिकांश पारिस्थितिक तंत्र और परिदृश्य नकारात्मक रूप से प्रभावित होंगे, जिससे लोगों की अर्थव्यवस्था और उत्तरजीविता रणनीतियाँ जोखिमों के प्रति और अधिक संवेदनशील हो जायेंगी। इन प्रभावों का प्रभाव स्थानीय समुदायों की आजीविका पर देखा जा सकता है जो विभिन्न प्रकार के स्थानीय प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर हैं। इस प्रकार, आई.एच.आर. में अनुमानित जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) के संभावित प्रभावों का आकलन करना और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और प्रबंधन दोनों के लिए अनुकूलन

रणनीति विकसित करना और लोगों की आजीविका की रक्षा करना महत्वपूर्ण है। पर्यावरण आकलन और जलवायु परिवर्तन केंद्र (सी.ई.ए. और सी.सी.) ने 2020–21 के दौरान अपने लक्ष्यों को सफलतापूर्वक हासिल कर लिया है। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान चल रही गतिविधियां मुख्य रूप से 10 परियोजनाओं (1 इन–हाउस और 9 बाहरी वित्त पोषित परियोजनाओं) पर केंद्रित थीं। इस वर्ष इन–हाउस गतिविधि के तहत परिवर्तनकारी परियोजना शुरू की गई थी। दो बाहरी रूप से वित्त पोषित परियोजनाएं—भारत पर इसरो एरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग (ए.एफ.आर.आई.) और इसरो पर्यावरण वेधशाला, वायुमंडलीय रसायन विज्ञान परिवहन और मॉडलिंग (ई.ओ.ए.टी.–सी.टी.एम.) और 'उत्तराखण्ड के लिए राज्य/जिला पर्यावरण योजना की बनाने' पर उत्तराखण्ड राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा समर्थित एक परामर्श परियोजना सीईए और सीसी द्वारा का संचालित की जा रही है। इसरो द्वारा वित्त पोषित दो परियोजनाएं मुख्य रूप से भारत में ए.एफ.आर.आई. से संबंधित हैं और ई.ओ.ए.टी.–सी.टी.एम., जारी हैं जिसमें एरोसोल और गैसीय प्रदूषकों की नियंत्रण निगरानी की जा रही है। कंसल्टेंसी प्रोजेक्ट के तहत उत्तराखण्ड के प्रत्येक जिले के लिए राज्य/जिला पर्यावरण योजना तैयार की जा रही है। यू.एन.डी.पी.–जी.ई.एफ. परियोजना के तहत उप–अल्पाइन और अल्पाइन घास के मैदान पारिस्थितिकी तंत्र में जैविक दबाव के कारण प्रभाव और आवास क्षरण पर कार्य किया जा रहा है। जबकि अन्य दो परियोजनाओं का उद्देश्य माइक्रोबियल एंडोफाइट्स और मृदा एंजाइमों का अध्ययन हिमालयी बिर्च के संबंध में जलवायु संवेदनशीलता के संकेतक के रूप में करना, और स्तन केंसर एंजियोजेनेसिस के खिलाफ सिक्किम हिमालय के औषधीय पौधों की जैव–पूर्वक्षण करना है। डी.बी.टी.–आर.ए. फेलोशिप के अंतर्गत पिक्रोराइजा कुरुवा के फाइटोफैथोजेन्स के खिलाफ बायोएविट्र नैनो–कीटनाशक के हरित संश्लेषण पर कार्य किया जा रहा है। इस वर्ष के दौरान दो परियोजनाएं—एन.एम.एस.एच.ई. टी.एफ.–3 और एन.एम. एच.एस. पूरी की गई। एन.एम.एस.एच.ई. टी.एफ.–3 में पौधों की विविधता पर डेटाबेस का विकास, दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी स्थलों की स्थापना, वृक्ष प्रजातियों में विकास कालक्रम का विकास और आईएचआर में जलवायु परिवर्तन के साथ उनका संबंध, सामुदायिक स्तर पर भेद्यता मूल्यांकन, और वन संसाधनों और पौधों की जैव विविधता, आदि पर विविध हितधारकों का प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण शामिल हैं। एन.एम.एच.एस. के तहत एक और पूर्ण परियोजना

ने उच्च ऊंचाई वाले पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों पर मुख्य रूप से जल प्रवाह पैटर्न और इसकी गुणवत्ता के संदर्भ में मानवजनित प्रभावों की सीमा, भूमि उपयोग (एल.यू. एल.सी.) पर इसका प्रभाव, जलीय जैव विविधता, आईएचआर के हेडवाटर क्षेत्रों में स्थानीय समुदायों का क्षमता निर्माण और वैकल्पिक आजीविका विकल्प को समझने में एक अतिरिक्त ज्ञान वर्धन किया।

2. क्षेत्रीय केन्द्र

(i) हिमाचल क्षेत्रीय केन्द्र

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान एच.आर.सी. में कुल्लू जिले के 16 गांवों में जातीय–औषधीय सर्वेक्षण और 45 परिवारों से संबंधित 91 औषधीय पौधों की प्रजातियों का दस्तावेजीकरण अनुसंधान के प्रमुख बिन्दु थे। इसके अलावा, खलोगी और दोहरानाला के सरकारी स्कूलों में हर्बल स्कूल उद्यान स्थापित किए गए। एच.आर.सी., कुल्लू में किसानों को स्वैर्षिया चिरायता और पिक्रोराइजा कुरुवा की रोपण सामग्री उपलब्ध कराने हेतु एक औषधीय पौध नर्सरी की स्थापना की गई। साथ ही, औषधीय पौधों के लगभग 12,000 पौधे उगाए गए और टैक्सस का सामूहिक गुणन प्रसार भी किया गया। एच.आर.सी. में आनुवंशिक संसाधन केंद्र को लक्षित प्रजातियों के अन्य परिग्रहण की खेती करके मजबूत किया गया। हिमाचल प्रदेश की अल्पाइन पुष्प विविधता का आकलन किया गया, जिसमें रोडोडेंड्रोन एंथोपोगोन–रोजा मैक्रोफिला समुदाय (42 प्रजातियों) के लिए अधिकतम प्रजातियों की समृद्धि दर्ज की गई। 35 कुलों और 71 वंशों से संबंधित कुल 95 औषधीय और सुगंधित पौधें (एंजियोस्पर्म – 93 और जिम्नोस्पर्म – 02) चांगथांग परिदृश्य से दर्ज किए गए। "हिमालय में आजीविका सुधार और पारिस्थितिक सुरक्षा को बढ़ावा देने के लिए समुदाय संचालित ईको–स्मार्ट ग्राम विकास मॉडल" परियोजना के अन्तर्गत आधारभूत डेटा संग्रह हेतु प्रश्नावली सर्वेक्षण और ईको–स्मार्ट ग्राम विकास मॉडल के संसाधन उपयोग मानवित्रण के लिए क्लस्टर गांव समूह के 213 परिवारों का चयन किया गया। इसके अलावा, लाहौल और स्पीति जिलों की रात की मिट्टी खाद तकनीक से जलवायु संवेदनशीलता का दस्तावेजीकरण किया गया। सी. बकथार्न के पत्तियों की चाय के विकास के लिए पत्तियों के सुखाने के तरीकों का मानकीकरण किया गया और कीरिंग, लाहौल और स्पीति के इनक्यूबेशन टेक्नोलॉजी सेंटर में हितधारकों को सी. बकथार्न की मूल्यवर्धन प्रक्रियाओं पर प्रशिक्षण भी दिया

गया। कुल्लू और लाहुल घाटी से एकत्र किए गए एंजेलिका ग्लौका के प्रकांद और बीज एवं कैरम कार्वी के बीजों को गुणन के लिए संस्थान की धोरानाला नर्सरी में रोपित किया गया। एच.आर.सी. टीम ने मंडी और कुल्लू जिले की 22 पंचायतों एवं कुल्लू जिले के 5 खंडों की लोक जैव विविधता पंजिका तैयार की। मंडी जिले के बारोट और सेराज घाटियों की जलागम सूची भी तैयार की गई। भौतिक—रासायनिक विश्लेषण के लिए पार्बती नदी बेसिन (18), झरनों (27) और धाराओं (15) से कुल 70 प्रकार के जल के नमूने एकत्र किए गए जो सतही जल की गुणवत्ता में किसी भी गिरावट का संकेत नहीं देते हैं। साथ ही, हिमाचल प्रदेश के कुल्लू (14) और किन्नौर जिले (3) के विभिन्न स्थलों की मिट्टी के भौतिक—रासायनिक गुणों का विश्लेषण किया गया। ArcGIS स्ट्रालर (1953) पद्धति का उपयोग करके पार्बती नदी बेसिन में धारा क्रम उत्पन्न किया गया है। मोहल—कुल्लू में सतही ओजोन का मापन जारी किया गया। 2020 के लिए ब्यास बेसिन का भूमि उपयोग भूमि कवर (एल.यू.एल.सी.) मानचित्र LANDSAT&8 उपग्रह डेटा का उपयोग करके तैयार किया गया है। एच.के.एन. राज्य अध्याय की स्थापना और हिमाचल प्रदेश में विभिन्न एच.के.एन. गतिविधियों के कार्यान्वयन के लिए एच.आर.सी. और विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद, हिमाचल प्रदेश (शिमला) के बीच समझौता पत्र (एल.ओ.ए.) पर हस्ताक्षर किए गए। आर एंड डी आउटपुट पर प्रदर्शन एच.आर.सी. का एक मजबूत गतिविधि क्षेत्र है। एच.आर.सी. के 2 हैं। भूमि में फैले हर्बल गार्डन, औषधीय पौधों की नर्सरी और पौधशाला को नई प्रजातियों के रोपण / खेती के माध्यम से और मजबूत किया गया है। हिमालय के मूल निवासी 120 से अधिक पुष्प प्रजातियों को अर्बोरिटम और धोरानाला हर्बल गार्डन में संरक्षित किया जा रहा है। एच.आर.सी. में एक ग्रामीण तकनीकी केंद्र है जिसमें विभिन्न ग्रामीण प्रौद्योगिकियों / मॉडल प्रदर्शन के उद्देश्य से कार्य कर रहे हैं जैसे उद्यमिता सेल, पॉली टनल तकनीक, जल संचयन टैंक, वर्मी कम्पोस्टिंग, वीड कम्पोस्टिंग, एपिकल्वर, नर्सरी, ग्रीन / पॉली हाउस, वेस्ट डिमॉन्स्ट्रेशन पार्क, स्वचालित जैव खाद, आदि। इसके अलावा, नीति संक्षिप्त, नियमावली, प्रौद्योगिकी पैकेज आदि सहित अनुसंधान एवं विकास परिणामों का प्रसार एच.आर.सी. की एक मजबूत गतिविधि थी।

(ii) गढ़वाल क्षेत्रीय केन्द्र

गो.ब. पन्त राष्ट्रीय हिमालय पर्यावरण संस्थान के गढ़वाल क्षेत्रीय केन्द्र की स्थापना सन् 1989 में उत्तराखण्ड के पौड़ी

जनपद के श्रीनगर में की गई। स्थापना के बाद से ही यह केन्द्र क्षेत्र के समग्र विकास हेतु नवीन अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को प्रारम्भ करने के लिए समर्पित रहा है। मुख्य अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों जिसमें कियात्मक अनुसंधान के माध्यम से बंजर भूमि पुनर्स्थापन, प्रारूप प्रदर्शन, सतत् ग्रामीण विकास के लिए वन एवं कृषि—जैव संसाधन का उपयोग, जल अभ्यारण्य विकास के माध्यम से जल संसाधन प्रबन्धन, संरक्षित क्षेत्र प्रबन्धन और वन्यजीव—जन संघर्ष समाधान, पारिस्थितिकी—पर्यटन, आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी तकनीकी के माध्यम से जैवविविधता संरक्षण, प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन और आजीविका संवर्धन हेतु पर्यावरण—अनुकूल सरल प्रौद्योगिकियों द्वारा हितधारियों का दक्षता विकास, इत्यादि शामिल है। वर्तमान में चल रहे प्रमुख अनुसंधान एवं विकास क्षेत्र जिसमें जलवायु परिवर्तन प्रभाव, जलवायु अनुकूलन एवं समाधान रणनीतियाँ, पारितंत्र दृष्टिकोण के माध्यम से जलागम सुरक्षा, वन्य संसाधनों का जैव—प्रस्तंकरण, जैव विविधता एवं अनुवांशिक अध्ययन, औषधीय एवं सुगन्धित पौधों के कृषिकरण को प्रोत्साहन, सतत् पर्यटन, संरक्षित क्षेत्रों एवं पारिस्थितिक संवेदनशील क्षेत्रों का संरक्षण एवं प्रबंधन शामिल हैं।

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के आउटपुट एवं परिणामों के प्रदर्शन और प्रसार को निम्न द्वारा बढ़ावा दिया जाता है— (i) प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन हेतु सामाजिक, कानूनी और स्थानीय स्तर के शासन में स्थानीय समुदायों को सशक्त बनाना; (ii) आजीविका संवर्धन और सामाजिक—आर्थिक विकास के लिए पर्यावरणीय अनुकूल, स्थानीय आय सृजन गतिविधियों को बढ़ावा देना; (iii) वास्तविक क्षेत्र में कियात्मक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण के माध्यम से कृषक समुदाय हेतु नवीन कार्यप्रणाली और दक्षता विकास पर प्रारूप प्रदर्शन; (iv) पर्वतीय क्षेत्रों से संबंधित विशिष्ट नीतियों को विकसित करने के लिए विविध हितधारकों (स्थानीय लोग, गैर सरकारी संस्थाओं, वैज्ञानिकों, शिक्षाविदों और नीति नियोजकों) के मध्य खुले संवाद आयोजनों के माध्यम से अनुसंधान एवं विकास उत्पादों और परिणामों का प्रदर्शन एवं विस्तारीकरण को बढ़ावा देना। केन्द्र ने इन क्षेत्रों में अपार अनुसंधान एवं विकास सूचना, ज्ञान और नीतिगत संक्षिप्त जानकारी प्राप्त कर क्षेत्र के सतत् विकास के लिए ज्ञान प्रदाताओं, ज्ञान प्राप्त करने वालों व उपयोगकर्ताओं के बीच संपर्क सेतु विकसित करने में सक्रिय रूप से अपनी भागीदारी निभाई है। इसके साथ ही राष्ट्रीय और क्षेत्रीय अनुसंधान एवं विकास संस्थानों, विश्वविद्यालयों, राष्ट्रीय

और बहुराष्ट्रीय कंपनियों, विभागों, केन्द्र व राज्य सरकारों को रेखित विभागों, जिला प्रशासन, विभिन्न क्षेत्रीय और स्थानीय गैर सरकारी संगठनों, ग्राम संस्थाओं इत्यादि के साथ एक मजबूत अनुसंधान एवं विकास सहयोग स्थापित किया है। यह केन्द्र अपनी स्थापना से ही प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, कृषि-ग्रामीण परितंत्र विकास और सत्त आजीविका पर केन्द्रित क्षेत्र के साथ सहभागी कार्यात्मक अनुसंधान के माध्यम से कार्य कर रहा है।

(iii) सिकिम क्षेत्रीय केन्द्र

सिकिम क्षेत्रीय केंद्र विगत 30 वर्षों से सिकिम हिमालयी क्षेत्र में पर्यावरण, पारिस्थितिक और सामाजिक पहलुओं पर अनुसंधान एवं विकास संबंधित गतिविधियां चला रहा है। वर्ष 2020–21 के दौरान केंद्र की मुख्य गतिविधियां, जलस्रोत (सिंग्रा) सुधार, आजीविका और पारिस्थितिक सुरक्षा में सुधार, जलवायु स्मार्ट समुदायों को बढ़ावा देने, जैव विविधता संरक्षण, परिदृश्य स्तर के संरक्षण और विकास, सीमापारीय भू-परिदृश्य प्रबंधन के लिए क्षेत्रीय सहयोग को मजबूत करने, प्रकृति अध्ययन केंद्र की स्थापना, औषधीय पादपों के वितरण मानचित्रण और संरक्षण को बढ़ावा देना, पारंपरिक ज्ञान का दस्तावेजीकरण, द्वारा प्राकृतिक आपदाओं का न्यूनीकरण करना आदि पर पर केंद्रित थीं। इस हेतु 4 इन-हाउस परियोजनाओं, 8 बाहरी वित्त पोषित परियोजनाओं, 1 सीमापारीय भू-परिदृश्य कार्यक्रम और 1 फेलोशिप कार्यक्रम का कार्यान्वयन किया गया। इस साल सिकिम में चार नई इन-हाउस परियोजनाएं शुरू की गईं, जो जलस्रोत (सिंग्रा)-पारिस्थितिकी तंत्र मूल्यांकन और सुधार, समुदाय संचालित इको-स्मार्ट मॉडल ग्राम विकास, जलवायु स्मार्ट समुदायों को बढ़ावा देने और सतत विकास के लिए जैव विविधता को मुख्यधारा में लाने से संबंधित हैं। इन परियोजनाओं के तहत, माध्यमिक सूचना और प्राथमिक क्षेत्र सर्वेक्षण के माध्यम से झरनों, पानी की मांग और उपयोग पैटर्न, जनसांख्यिकी, समुदायों द्वारा जलवायु अनुकूलन और जैव विविधता समृद्ध क्षेत्र पर आधारभूत डेटा संकलित किया गया था। कंचनजंगा भू-परिदृश्य संरक्षण एवं विकास पहल के तहत ठोस अपशिष्ट के बेहतर प्रबंधन के लिए गोरखे गांव में एक संसाधन पुनर्प्राप्ति केंद्र विकसित किया गया। इसके अलावा, उच्च भूक्षेत्र के समुदायों के सामाजिक-पारिस्थितिक संवेदनशीलता के लिए हिमालय में सीमापारीय भू-परिदृश्य में कटाई के बाद, मूल्य-शृंखला प्रबंधन और बड़ी इलायची के रूपात्मक अध्ययनों पर ज्ञान

साझा करने के लिए हितधारक नेटवर्क शुरू किया गया था। समुदाय आधारित पर्यटन को सतत बढ़ावा देने के लिए, इसे वेब-सक्षम संसाधनों से जोड़ने के लिए जोंगू और बरसे-सिंघालीला पायलट साइटों पर 50 होम स्टे की एक सूची पूरी की गई। एन.एम.एच.एस. द्वारा वित्त पोषित परियोजना के तहत, सिकिम क्षेत्रीय केंद्र के पांगथांग परिसर में एक प्रकृति अध्ययन केंद्र (एन.एल.सी.) की स्थापना की गयी, जिसमें एक आर्किड ट्रेल (38 एपिफाइटिक और टेरेस्ट्रियल ऑर्किड प्रजातियों के साथ), 1 हर्बल गार्डन (26 औषधीय पौधों की प्रजातियों के साथ), 1 बायो-कम्पोस्टिंग और वर्मी-कम्पोस्टिंग मॉडल, और 2 पॉलिथीन लाइन वाले वर्षा जल संचयन तालाब विकसित किए गए। केंद्र ने औषधीय पौधों के मानचित्रण और संरक्षण को बढ़ावा देने पर एक फेलोशिप कार्यक्रम के तहत सिकिम राज्य के 169 कुलों से संबंधित औषधीय पौधों की 638 प्रजातियों का दस्तावेजीकरण भी किया। 2020–21 के दौरान, केंद्र ने चार बाहरी वित्त पोषित परियोजनाओं को भी पूरा किया, जिसके अंतर्गत भूमि और मिट्टी प्रबंधन पर पारंपरिक ज्ञान, एन.एम.एस.एच.ई. टास्क फोर्स-5 के तहत विभिन्न जातीय समूहों के जैव संसाधन प्रबंधन और जैव-प्रसंस्करण अभ्यास का दस्तावेजीकरण और पूर्वी हिमालय के दो अलग-अलग वन प्रकारों से पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएं, आदि का अध्ययन किया गया। इसके अलावा, सिकिम में युक्सम-ज़ोंगरी ट्रांज़ेक्ट में वृक्ष-रेखा के पर्यावरण के लिए तापमान लेप्स दर और वनस्पति स्वरूप के वार्षिक और मौसमी बदलाव का अध्ययन किया गया। केंद्र ने शिलांग और गंगटोक में प्राकृतिक आपदा जोखिम में कमी के लिए आपदा संवेदनशीलता कार्य योजना विकसित करने में योगदान दिया। केंद्र ने विभिन्न कार्यशालाओं, जागरूकता, प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों (जैसे याक पालन के लिए सर्वोत्तम अभ्यास को साझा करने पर कार्यशाला, बड़ी इलायची की खेती पर जी.एस.डी.पी., प्रकृति शिविर, ज्ञान नेटवर्किंग के लिए राज्य स्तरीय कार्यशालाएं, इलाईची की फसल के कटाई के बाद के प्रसंस्करण और बड़े पैमाने पर मूल्य शृंखला प्रबंधन पर कार्यशाला) का आयोजन किया जिससे वैज्ञानिक ज्ञान के प्रसार और प्रसार किया जा सके।

(iv) उत्तर पूर्व क्षेत्रीय केन्द्र

संस्थान के उत्तर-पूर्व क्षेत्रीय केंद्र की स्थापना वर्ष 1989 में नागालैंड के चूचूयिमलांग, मोकोकचुंग में की गई। 1989 में इसे अरुणाचल प्रदेश के ईटानगर में स्थानांतरित किया गया

तब से केंद्र संपूर्ण पूर्वोत्तर क्षेत्र के संरक्षण एवं विकास में योगदान दे रहा है। वनस्पतियों, जीवों, सामाजिक—सांस्कृतिक, भाषाई और जातीय समुदायों की समृद्ध विविधता के लिए जाना जाने वाला यह क्षेत्र वर्तमान में वनों की कटाई, घटाव, मानव बस्ती विस्तार, अंधाधुंध शिकार सहित विभिन्न खतरों का सामना कर रहा है। इसलिए, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के लिए व्यवहार्य, अनुकरणीय और प्रभावी समुदाय—आधारित संसाधन प्रबंधन पहल की आवश्यकता है। उत्तर—पूर्व केंद्र के द्वारा रणनीतिक साझेदार संस्थानों, विश्वशनीय गैर सरकारी संगठनों, उत्तर—पूर्वी राज्यों के लाइन विभागों और अन्य के साथ व्यापक नेटवर्किंग के माध्यम से तथा अंतर्राष्ट्रीय (यू.एन.डी.पी., यूनेस्को, मैक—आर्थर, आई.सी.आई.एम.ओ.डी., आई.यू.सी.एन., आदि) और राष्ट्रीय (एम.ओ.ई.एफ. और सी.सी., डी.एस.टी., डी.बी.टी., आई.आई.आर.एस., एन.आर.एस.ए., एन.ए.टी.पी., एन.ई.सी., आई.आई.आर.एस., एन.आर.एस.ए., एन.ए.टी.पी., एन.ई.सी.आदि) संस्थाओं के साथ सफल सहयोग से 35 से अधिक अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को लागू करके क्षेत्र के सांस्कृतिक रूप से समृद्ध और अद्वितीय जातीय समुदायों के जैविक संसाधनों के संरक्षण और विकास पर प्रभाव डालने में सक्षम रहा है। इस प्रक्रिया में, कुछ महत्वपूर्ण मुद्दे जैसे की समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन (सी.बी.एन.आर.एम.) के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण, परती प्रबंधन केंद्रित झूम कृषि, प्रौद्योगिकी विकास, प्रसार और बैकस्टॉपिंग, पारम्परिक पारिस्थितिक ज्ञान (टी.ई.के.) के प्रलेखन और सत्यापन, संस्कृति की जैव विविधता संरक्षण और विकास में भूमिका, भू—दृश्य विकास आदि को सम्बोधित किया गया। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान आयोजित कुछ महत्वपूर्ण कार्यक्रम इस प्रकार थे: (i) ग्रीन स्किल बिल्डिंग प्रोग्राम (जी.एस.बी.पी.) के तहत 'प्राकृतिक संसाधन संरक्षण' पर सर्टिफिकेट कोर्स; (ii) असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहाट के कुलपति प्रो. ए. भट्टाचार्य द्वारा प्रदत "पूर्वोत्तर में कृषि: बदलते जलवायु के तहत भविष्य के विकास के लिए परिवर्तनकाल और रणनीतियाँ" पर लोकप्रिय व्याख्यान का आयोजन; (iii) हिमालयन नॉलेज नेटवर्किंग प्रोजेक्ट के तहत राज्यों के प्राथमिकता वाले विषयगत क्षेत्रों की पहचान पर राज्य स्तरीय परामर्श कार्यशाला; (iv) पूर्वोत्तर भारत में ग्रामीण आजीविका पर कोविड-19 महामारी के प्रभाव और संभावित समाधान पर राज्य स्तरीय वेबिनार; (v) 'स्प्रिंग्स के जीर्णद्वार के विशेष संदर्भ के साथ पैरा—हाइड्रोलॉजी', 'ग्रामीण संसाधन मानचित्रण पर विशेष जोर देने के साथ पी.बी.आर. और पी.आर.ए. उपकरण और तकनीक' पर सर्टिफिकेट कोर्स।

इसके अलावा विभिन्न विषयों जैसे ग्रामीण प्रौद्योगिकियों, मधुमक्खी पालन, मशरूम की खेती, अनुसंधान उपकरण और तकनीकों और जैव विविधता प्रबंधन समितियों और पी.बी.आर. दिशानिर्देशों जैसे विभिन्न विषयों पर किसानों, महिला एस.एच.जी., छात्रों और विभिन्न शैक्षिक और अनुसंधान संस्थानों के शोधकर्ताओं सहित स्थानीय हितधारकों के लिए कई प्रशिक्षण और जागरूकता कार्यशालाएं आयोजित की गयी। एन.ई.आर.सी. ने विश्व पर्यावरण दिवस, अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस, अंतर्राष्ट्रीय पर्वत दिवस आदि जैसे अवसरों पर विशिष्ट कार्यक्रम भी आयोजित किए।

(v) लद्धाख क्षेत्रीय केंद्र

लद्धाख क्षेत्र का अधिकाँश भू—भाग ट्रांस हिमालयन परिक्षेत्र के तहत 3000 से अधिक ऊँचे क्षेत्र में विस्तारित है, जहां की जलवायु अत्यधिक ठंडी, न्यूनतम वार्षिक वर्षा (9—10 सेमी, वर्षा रहित दिनों में 300 से अधिक) और बहुत विरल वनस्पतियां इस क्षेत्र की प्रमुख विशेषता है। अत्यधिक ठंडी जलवायु के कारण इस क्षेत्र को प्रायः शीत रेगिस्तान भी कहा जाता है। यह क्षेत्र समृद्ध संस्कृति विविधता, अद्वितीय जैव विविधता, आर्द्रभूमि और जल संसाधनों (झीलों) से संपन्न है। हालांकि इन क्षेत्रों में रहने वाले समुदायों ने अत्यंत सर्द जलवायु और संसाधन अभाव रहने की स्थिति के लिए स्वयं को अनुकूलित किया है। विशेष रूप से बदलते जलवायु परिवर्तन के तहत, जब सर्द जलवायु का प्रभाव अधिक ऊँचाई पर तीव्र होने की संभावना अधिक है तो ट्रांस हिमालयी क्षेत्र और यहां के निवासियों को गंभीर चुनौतियों का सामना करना पड़ सकता है। इस क्षेत्र की बेहतर समझ और विकासशील परिवर्तन के तहत पर्यावरणीय संरक्षण, आजीविका और सत्त्व विकास के मुद्दों को संबोधित करने के लिए रणनीति और कार्यान्वयन योजनाओं को विकसित करने के लिए प्रेरित करता है। उपरोक्त को महसूस करते हुए और आवश्यकता को देखते हुए, गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान की शासी निकाय ने संस्थान के सिविकम क्षेत्रीय केन्द्र, पांगथांग में आयोजित अपनी 41वीं बैठक में उचित विचार विमर्श के बाद लद्धाख क्षेत्रीय केंद्र की स्थापना के प्रस्ताव को मंजूरी दी। इस केंद्र की स्थापना से भारतीय हिमालय के लिए संपूर्ण ट्रांस हिमालयी क्षेत्र में निम्नलिखित उद्देश्यों को लक्षित करने के माध्यम से संस्थान के शोध एवं विकास को बढ़ावा मिलेगा, जैसे (i) परिवर्तनशील संवेदनशील शीत मरुस्थलीय समुदायों हेतु वैकल्पिक और सत्त्व आजीविका को बढ़ावा देना (ii) संवेदनशील एवं महत्वपूर्ण शीत मरुस्थलीय

प्रजातियों तथा जैव विविधता के संरक्षण हेतु सुविधाजनक बनाना (iii) पेयजल संकट के समाधान हेतु समाधान पहल को शुरू करना तथा इसे मजबूती प्रदान करना, और (iv) ट्रांस हिमालयी क्षेत्र में जलवायु विशेष समुदायों को बढ़ावा देना। उचित बदलाव लाने और लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए, संस्थान का यह केन्द्र प्रमुख सिद्धांतों का पालन करने पर संकेन्द्रित है: (i) सामाजिक विकास हेतु विज्ञान (ii) तंत्रमूलक और सहयोगात्मक गतिविधियां (iii) सफल सिद्ध मॉडल को प्रोत्साहन देना (iv) निजी क्षेत्र को क्रियान्वित करना (v) उज्जवल ऊर्जावान युवा व्यवसायी वर्ग को सशक्त बनाना तथा (vi) प्रौद्योगिकियों का उपयोग।

(vi) माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केन्द्र

भारत सरकार के पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय ने माउंटेन डिवीजन के रूप में एक समर्पित ईकाई की स्थापना की, जो गो. ब. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान के पांचवे केन्द्र के रूप में अपने संस्थागत गतिविधियों के माध्यम से मंत्रालय, गैर सरकारी संगठनों और शिक्षाविदों के साथ एकीकृत तरीके से पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र और पर्वतीय क्षेत्रों के सतत विकास के माध्यम से संरक्षण सुनिश्चित करने हेतु प्रतिबद्ध है। माउंटेन डिवीजन के व्यापक उद्देश्य (i) मंत्रालय के प्रभागों और प्रमुख मंत्रालयों के भीतर एकीकृत तरीके से पर्वतीय पारिस्थितिकी प्रणालियों के सतत विकास में योगदान देना,

(ii) नीतियों, कार्यक्रमों, मिशनों और योजनाओं में पर्वतीय परिपेक्ष्य में पर्वतीय क्षेत्रों में समस्याओं पर ध्यान केन्द्रित करना, (iii) परस्पर निर्भरता के आधार पर नीति और नियोजन पर समन्वित रूप से उच्च और निम्न हिमालयी क्षेत्रों के मध्य सम्बन्धों को बढ़ावा देना, (iv) पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के लिए प्रोत्साहन हेतु एक उचित ढाँचे का विकास करना। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान निम्नलिखित छह परियोजना आधारित अध्ययन हिमालयी शोधार्थियों और एसोसिएट्स के माध्यम से किए गए जो आई-एच-आर- में विभिन्न महत्वपूर्ण अनुसंधान और नीतिगत मुद्दों को संबोधित करते हैं: (i) आई-एच-आर- पर भविष्य के प्रक्षेपण और गतिशील प्रभाव का अध्ययन करने के लिए जीआईएस आधारित भूमि उपयोग मॉडलिंग; (ii) आई-एच-आर- के शहरों में शहरी फैलाव की प्रवृत्तियों का पता लगाने के लिए जी.आई.एस. आधारित भूमि उपयोग मॉडलिंग; (iii) संरक्षण और प्रबंधन से जोड़ने वाले सुदूर-पूर्वी भारतीय परिदृश्य में परिवर्तन की प्रक्रिया को समझना; (iv) सिविकम हिमालय के औषधीय पौधों के संरक्षण का मानचित्रण और संवर्धन; (v) निचले पार्वती बेसिन में मौजूदा जल स्रोतों का जल गुणवत्ता मूल्यांकन; और (vi) जलवायु परिवर्तन के संबंध में हिमाचल प्रदेश के अल्पाइन और उप-अल्पाइन पारिस्थितिक तंत्र का आकलन और मूल्यांकन।



1. प्रस्तावना

वर्ष 2020–2021 के दौरान, संस्थान द्वारा भारतीय क्षेत्र के विभिन्न स्थानों पर संस्थान के मुख्यालय कोसी–कटारमल (अल्मोड़ा) सहित क्षेत्रीय केन्द्रों, हिमाचल प्रदेश क्षेत्रीय केन्द्र (कुल्लू), गढ़वाल क्षेत्रीय केन्द्र (श्रीनगर), सिक्किम क्षेत्रीय केन्द्र (पांगथांग), पूर्वोत्तर क्षेत्रीय केन्द्र (ईटानगर), लद्दाख क्षेत्रीय केन्द्र (लेह) और पर्वतीय विभाग क्षेत्रीय केन्द्र (नई दिल्ली) में पर्यावरण संरक्षण और सतत विकास पर केन्द्रित विभिन्न शोध एवं विकास गतिविधियों को कियान्वित किया जाता रहा है। सभी शोध एवं विकास गतिविधियों में पर्यावरण संरक्षण और सतत विकास के समस्याओं के निपटने, क्षेत्र विशिष्ट दृष्टिकोण विकसित करने और क्षेत्र में अपनी प्रभावकारिता प्रदर्शित करने और विभिन्न हितधारकों तक जानकारी को प्रसार करने पर बल दिया गया है। इस प्रकार विभिन्न पर्यावरणीय समस्याओं को पर्वतीय परिप्रेक्ष्य में यहां के वातावरण, जैव-भौतिक और सामाजिक-आर्थिक पहलुओं पर गहन शोध, प्राकृतिक संसाधन संरक्षण और प्रबंधन के लिए अनुसंधान और विकास पर आधारित रणनीतिक तैयारी, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन की पारंपरिक प्रथाओं का दस्तावेजीकरण एवं आजीविका के अवसरों को बढ़ावा देना, जैव विविधता संरक्षण, जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का शमन, प्राकृतिक संसाधन के संरक्षण के लिए जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग आदि पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एम.ओ.ई.एफ. और सी.सी.), भारत सरकार द्वारा उपलब्ध कराए गए वित्त के माध्यम से लागू किया जाता है। इसके अलावा बाहरी वित्त पोषण संस्थाओं (राष्ट्रीय और अन्तर्राष्ट्रीय) द्वारा वित्त पोषित परियोजनाएँ, संस्थागत एकीकृत पारिस्थितिकी विकास अनुसंधान कार्यक्रम और राष्ट्रीय हिमालयी अध्ययन मिशन के माध्यम से विभिन्न हिमालयी राज्यों में स्थित अनेक भागीदारी संस्थानों की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए भी वित्त उपलब्ध कराता है। संस्थान की वैज्ञानिक सलाहकार समिति मौजूदा परियोजनाओं की प्रगति की समीक्षा करती है और नये शोध एवं विकास कार्यक्रमों को विकसित करने के लिए मार्गदर्शन प्रदान करती है। ये सभी शोध एवं विकास परियोजनाएँ संस्थान के चार केन्द्रों (i) भूमि और जल संसाधन प्रबंधन केन्द्र (सी.एल.डब्लू.आर.एम.), (ii) सामाजिक-आर्थिक विकास केन्द्र (सी.एस.ई.डी.), (iii) जैव विविधता संरक्षण केन्द्र (सी.बी.सी.एम.) और पर्यावरण आकलन और जलवायु परिवर्तन केन्द्र (सी.ई.ए. एवं सी.सी.) के माध्यम से कार्य निष्पादित की जाती हैं और भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विशिष्ट मुद्दों को क्षेत्रीय केन्द्रों (i) हिमाचल क्षेत्रीय केन्द्र (एच.आर.सी.), (ii) गढ़वाल क्षेत्रीय केन्द्र (जी.आर.सी.), (iii) सिक्किम क्षेत्रीय केन्द्र (एस.आर.सी.), (iv) उत्तर पूर्व क्षेत्रीय केन्द्र (एन.ई.आर.सी.), (v) लद्दाख क्षेत्रीय केन्द्र (एल.आर.सी.) एवं (vi) पर्वतीय विभाग केन्द्र (एम.डी.आर.सी.) पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, नई दिल्ली द्वारा संचालित किया जाता है।

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षत्रों में विभिन्न परियोजनाओं पर शोध एवं विकास कार्य किया गया। इन परियोजनाओं के प्रमुख आउटपुट/परिणामों का सारांश इस रिपोर्ट में पूर्ण परियोजनाओं के साथ दिया गया है। समय के साथ, प्रासंगिक विस्तृत दस्तावेज प्रकाशित किए जाएंगे और विभिन्न हितधारकों के लिए उपलब्ध कराए जाएंगे। क्षेत्र में चल रहे पर्यावरणीय मुद्दों के समाधान के लिए नीतिगत अनिवार्यता लाने पर विशेष बल दिया जाएगा। इस रिपोर्ट में विभिन्न आंतरिक एवं बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं के अंतर्गत वर्ष 2020–21 के लेखा विवरण सहित शैक्षणिक एवं अन्य गतिविधियों का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत किया गया है। संस्थान विभिन्न शोध एवं विकास गतिविधियों के परिणाम व गुणवत्ता में सुधार के लिए महत्वपूर्ण टिप्पणियों और सुझावों को प्राप्त करने के लिए आभारी रहेगा।





2.

महत्वपूर्ण आयोजन

अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस

‘हमारे समाधान प्रकृति में हैं’ विषय पर अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस (आई.डी.बी.-2020) को चिह्नित करने के लिए संस्थान मुख्यालय में सी.बी.सी.एम. केन्द्र द्वारा “हिमालयी जैव विविधता और भविष्य के समाधान” पर एक वेबिनार का आयोजन (22 मई 2020) किया गया जिसमें हिमालयी क्षेत्र के पैनलिस्टों द्वारा निम्न बिंदुओं पर विचार-विमर्श किया गया: (i) स्थानीय समुदायों के जीवन की गुणवत्ता में सुधार के तरीके, (ii) स्थानीय उत्पादों, बाजारों और आपूर्ति श्रृंखलाओं का विकास, और (iii) बेरोजगार ग्रामीण युवाओं के लिए आजीविका के वैकल्पिक विकल्प। एस.आर.सी. में आई.बी.डी. को जैव विविधता एवं जैव प्रौद्योगिकी दृष्टिकोण, कृषि-जैव विविधता, आदि की

भूमिका पर ऑनलाइन चर्चा के माध्यम से मनाया गया, जिसमें 40 से अधिक प्रतिभागियों ने प्रतिभाग किया। एच.आर.सी. में “उत्तर-पश्चिमी हिमालय की जैव विविधता” पर एक वेबिनार-सह-विचार-मंथन का आयोजन किया गया, जिसमें विशेषज्ञों ने आई.एच.आर. से जैव विविधता संरक्षण और आजीविका संवर्धन में वनस्पतियों, जीवों और एम.ए.पी. की भूमिका पर प्रकाश डाला। एन.ई.आर.सी. में, आई.बी.डी. के अवसर पर “पूर्वी हिमालय के स्थानीय समुदायों हेतु प्रकृति आधारित समाधान” पर एक वेबिनार का आयोजन किया गया, जिसमें विशेषज्ञों ने एन.ई.आर.आई.एस.टी., स्पाइस बोर्ड ईटानगर, उत्तर बंगा कृषि विश्वविद्यालय, पश्चिम बंगाल और अन्य सहित 16 प्रतिभागियों ने जैव विविधता और पारंपरिक ज्ञान पर चर्चा की।



विश्व पर्यावरण दिवस

विष्व पर्यावरण दिवस (5 जून 2020) जी.बी.पी.—एन.आई.एच.ई. मुख्यालय और सभी क्षेत्रीय केंद्रों में मनाया गया। इस अवसर पर मुख्यालय में “पारंपरिक भोजन पर विशेष जोर के साथ आईएचआर की कृषि जैव विविधता” पर एक वेबिनार का आयोजन किया गया। एच.आर.सी., कुल्लू ने “कोविड—19 महामारी के संदर्भ में आजीविका और स्वास्थ्य देखभाल के लिए हिमालयी जैव विविधता” पर एक वेबिनार का आयोजन किया, जिसमें अकादमिक / अनुसंधान संगठनों के पैनलिस्ट / विषय विशेषज्ञ और एन.एम.पी.बी., एस.बी.बी.,

वैज्ञानिकों, गैर सरकारी संगठनों, फार्मास्युटिकल उद्योगों के प्रतिनिधि, किसानों ने भाग लिया। जी.आर.सी. में मानव के जीवन में प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र की भूमिका और पारिस्थितिकी तंत्र और जैव विविधता को बनाए रखने के तरीकों पर चर्चा आयोजित की गई। इस अवसर पर एस.आर.सी. में पौधरोपण कार्यक्रम किया गया। एन.ई.आर.सी. ने “वर्तमान पर्यावरणीय मुद्दों और जैव विविधता संरक्षण” पर एक वेबिनार का आयोजन किया। डॉ. ए. कुमार, एसोसिएट प्रो., एनईआरआईएसटी और डॉ. यू. शिला, यूनियन क्रिश्चियन कॉलेज, शिलांग ने व्याख्यान दिए।





इको-स्मार्ट मॉडल ग्राम विकास कार्यक्रम का उद्घाटन

जी.बी.पी.—एन.आई.एच.ई. के इन—हाउस प्रोजेक्ट —2 (हिमालय में आजीविका में सुधार और पारिस्थितिक सुरक्षा को बढ़ावा देने के लिए समुदाय संचालित इको—स्मार्ट मॉडल गांव विकास) का उद्घाटन माननीय एम.पी. अल्मोड़ा, श्री अजय टम्टा जी द्वारा आर.टी.सी., जी.बी.पी.—एन.आई.एच.ई., कोसी, अल्मोड़ा (5 जुलाई 2020) में किया गया। भारत सरकार के “परिवर्तनकारी परिवर्तन” के तहत परियोजना समन्वयक, केंद्र प्रमुख सी.एस.ई.डी. ने परियोजना के उद्देश्यों और अपेक्षित परिणामों के बारे में जानकारी दी और उल्लेख किया। इस परियोजना के तहत मुख्यालय (ज्योली गांव क्लस्टर, हवालबाग ब्लॉक, जिला अल्मोड़ा) और संस्थान के चार क्षेत्रीय केंद्रों में 5 गांव समूहों (25 गांवों) का चयन किया गया है। संस्थान निदेशक द्वारा इस बात पर प्रकाश डाला गया कि इन गांवों में शोध एवं विकास आधारित सर्वोत्तम प्रथाओं को लागू किया जाएगा। इस समारोह में हवालबाग ब्लॉक जिला अल्मोड़ा के 38 प्रतिभागियों (25 पुरुष, 13 महिलाओं) ज्योली और कनेली गांवों के ग्राम प्रधानों सहित संस्थान संकाय, शोधकर्ता और आमंत्रित अतिथि शामिल थे।

माथो गांव (लेह) में ठोस अपशिष्ट प्रबंधन

यह कार्यक्रम (3—7 अगस्त 2020) माथो गांव के युवा संगठन द्वारा एल.आर.सी., जी.बी.पी.

—एन.आई.एच.ई. के तकनीकी मार्गदर्शन में भागीदारी मोड में शुरू किया गया। अभियान के दौरान ग्रामीणों को (i) कचरे के प्रकार और उसके प्रभाव, (ii) बायोडिग्रेडेबल और गैर—बायोडिग्रेडेबल कचरे का पृथक्करण, (iii) बायो—कम्पोस्ट खाद के उत्पादन के लिए बायोडिग्रेडेबल कचरे का प्रबंधन, और (iv) गैर—जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट के पुनर्चक्रण के बारे में जागरूक किया गया। इस आयोजन में युवा संगठन ने गांवों के पांच हलकों में ऑडियो—विजुअल एड्स का उपयोग कर जागरूकता अभियान के माध्यम से ठोस कचरा प्रबंधन पर जागरूकता को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। श्री स्टेनज़िन चोस्पेल (काउंसलर, मार्सेलंग निर्वाचन क्षेत्र) ने पृथक्करण इकाई के लिए आवश्यक निधि प्रदान की और ग्राम परिषद ने इस इकाई के लिए भूमि प्रदान की। इस संचित अपशिष्ट के लिए पुनर्चक्रण इकाई (सॉलिड रिसोर्स मैनेजमेंट सेंटर, चोगलमसर) तंत्र विकसित किया जा रहा है।



जलागम पारिथितिकी तंत्र पर वेबिनार

जी.बी.पी.—एन.आई.एच.ई., कोसी—कटारमल (2 सितंबर 2020) में स्प्रिंग इकोसिस्टम पर एक वेबिनार आयोजित किया गया, जिसमें स्प्रिंग इकोसिस्टम की मानक परिभाषा, इसकी सीमा और स्प्रिंग इकोसिस्टम परिवर्तनशीलता के अध्ययन के लिए मापदंडों पर चर्चा की जा सके। वेबिनार की अध्यक्षता प्रो. वी.के. गौर, प्रतिष्ठित वैज्ञानिक सी.एस.आई.आर.—4 पी.आई. बैंगलोर द्वारा ऑनलाइन की गई; प्रो. एस.

के. बरतारिया, सेवानिवृत्त वैज्ञानिक, डब्लूआई.एच.जी. ने 'हिमालयी स्प्रिंग्स वर्गीकरण और लक्षण वर्णन' एवं 'स्प्रिंग इकोसिस्टम मूल्यांकन' पर प्रो. एस. सेन, आई.आई.टी., रुड़की, द्वारा मुख्य भाषण दिया गया। सेंटर हेड, सी.एल. डब्ल्यू.आर.एम. और इंस्टीट्यूट फैकल्टी द्वारा आयोजित इस कार्यक्रम में प्रो. ए.पी. डिमरी, जे.एन.यू., प्रो. ए.के. सराफ, आई.आई.टी., रुड़की, प्रो. कृष्णास्वामी, ए.टी.आर.ई.ई., बैंगलोर द्वारा प्रदत्त मुद्दों पर अपनी सहमती जताई।



पर्यावरण संरक्षण और भारतीय हिमालयी क्षेत्र के सामाजिक-आर्थिक विकास पर वेबिनार

प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और आई.एच.आर. के स्थानीय समुदायों के सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए भविष्य की रणनीति विकसित करने में मदद हेतु यह ऑनलाइन वेबिनार एच.आर.सी., कुल्लू (3 सितंबर 2020) द्वारा आयोजित किया गया। प्रो. आर.सी. सुंदरियाल, एच.एन.बी. गढ़वाल विश्वविद्यालय, प्रो. वरुण जोशी, जी.जी.एस. इंद्रप्रस्थ विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, डॉ. अनिल कुमार, वैज्ञानिक, जेड.एस.आई., देहरादून, और डॉ. रणदीप सिंह, एमिटी विश्वविद्यालय, नोएडा, वेबिनार में वक्ता थे। इस वेबिनार में कई संगठनों के 40 से अधिक प्रतिभागियों (संकाय और शोधकर्ताओं) ने भाग लिया।

जलवायु परिवर्तन, अनुकूलन, संवेदनशीलता निर्माण और कोविड-19 पर वेबिनार

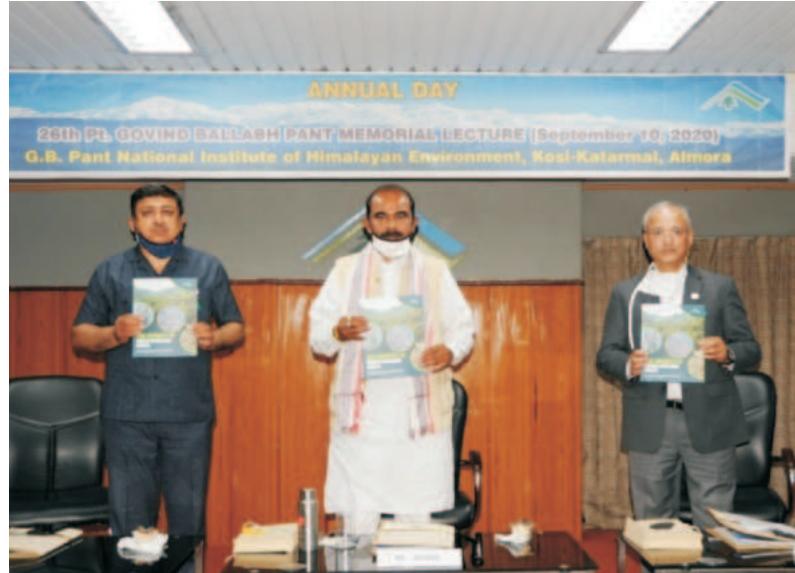
जी.बी.पी.—एन.आई.एच.ई. के सी.ई.ए. और सी.सी. केन्द्र ने 'हिमालयी समुदायों के लिए अनुकूलन और संवेदनशीलता निर्माण और चुनौतियां: जलवायु परिवर्तन और कोविड-19' (4 सितंबर 2020) के प्रमुख मुद्दों पर चर्चा करने पर एक अंतर्राष्ट्रीय वेबिनार का आयोजन किया (i) आई.एच.आर. में कमजोर समुदायों की पहचान के लिए जलवायु भेद्यता ढांचा, (ii) कोविड-19 परिदृश्य के तहत जलवायु स्मार्ट समुदायों को बढ़ावा देने के लिए अनुकूलन और संवेदनशीलता निर्माण तंत्र, और (iii) आई.एच.आर. में कमजोर समुदायों के लिए नीतिगत दिशानिर्देश तैयार करना। विचार-विमर्श के मुख्य संदेश थे: (i) वर्तमान और संभावित हॉटस्पॉट की



पहचान करने में भेद्यता मूल्यांकन का महत्व, (ii) भेद्यता को चलाने वाले संकेतकों की पहचान और भेद्यता में योगदान करने वाले कारक, (iii) सिस्टम की भेद्यता में अंतर्निहित कारक जो उपयुक्त अनुकूलन हस्तक्षेपों की पहचान और प्राथमिकता के लिए एक प्रारंभिक बिंदु के रूप में सेवा कर सकते हैं, (iv) स्थानीय आजीविका के लिए इष्टतम स्तर पर पारिस्थितिकी तंत्र प्रबंधन, और (v) कमज़ोर समूहों के लिए जलवायु प्रौढ़िग।

वार्षिक दिवस समारोह

संस्थान का वार्षिक दिवस समारोह संस्थान के मुख्यालय और क्षेत्रीय केंद्रों में 10 सितंबर 2020 मनाया गया। संस्थान मुख्यालय में इस अवसर पर मुख्य अतिथि श्री अजय टम्टा, सांसद, अल्मोड़ा ने हिमालय के प्राकृतिक संसाधनों के सतत विकास और संरक्षण के संबंध में संस्थान द्वारा किए गए प्रयासों की सराहना की। प्रो. तेज प्रताप, कुलपति, जी.बी.पंत कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर, उत्तराखण्ड, द्वारा “हिमालयी कृषि अर्थव्यवस्था का भविष्य” पर 26 वें पं. जी.बी. पंत स्मृति व्याख्यान दिया गया। संस्थान के क्षेत्रीय केंद्रों में, 7वें हिमालयन लोकप्रिय व्याख्यान का आयोजन किया गया। एन.ई.आर.सी. में, अरुणाचल प्रदेश में लोकप्रिय व्याख्यान डॉ. ए. भट्टाचार्य, असम कृषि विश्वविद्यालय, जोहराट, असम के कुलपति द्वारा पूर्वीतर भारत की पर्वतीय कृषि से संबंधित मुद्दों और विकल्पों पर दिया गया। एस.आर.सी. में “सिक्किम में पर्यावरणीय स्थिरता के लिए प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन और संरक्षण” पर लोकप्रिय व्याख्यान प्रो. पी.पी. डबराल, केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, इंफाल तथा जी.आर.सी. में, प्रोफेसर ए.के. सराफ, आई.आई.टी., रुड़की द्वारा “भारतीय हिमालय के पर्वतीय इलाकों में विज्ञान और प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों” पर लोकप्रिय व्याख्यान दिया गया। प्रो. कुलदीप चन्द्र अग्निहोत्री ने एच.आर.सी., हिमाचल प्रदेश में “हिमालय की



वर्तमान चुनौतियों” पर एक लोकप्रिय व्याख्यान दिया। संस्थान ने 25 अगस्त से 9 सितंबर के दौरान विस्तारित शैक्षणिक कार्यक्रमों के माध्यम से वार्षिक दिवस मनाया, जिसमें 8 कार्यक्रम शामिल थे और 54 संगठनों का प्रतिनिधित्व करने वाले 72 विशेषज्ञों/पैनलिस्टों और कुल 250 से अधिक उपस्थित लोगों के इनपुट प्राप्त हुए।

नेटवर्क विकास और सिनर्जी बिल्डिंग पर कार्यशाला

इस राज्य स्तरीय कार्यशाला का आयोजन एच.पी.आर.सी. (25 सितंबर 2020) द्वारा हिमालय ज्ञान नेटवर्क (एच.के.एन.) के तहत किया गया, जिसमें हिमाचल प्रदेश के विभिन्न वैज्ञानिक संस्थानों और विश्वविद्यालयों के 25 प्रतिभागियों ने ऑनलाइन भाग लिया। बैठक के दौरान चर्चा किए गए प्रमुख बिंदु थे: नेटवर्क पार्टनर्स और सिनर्जी बिल्डिंग की पहचान और हिमाचल प्रदेश के लिए विषयगत क्षेत्रों की पहचान और प्राथमिकता। दो विषयगत क्षेत्रों, जैव विविधता संरक्षण और जल संसाधन संरक्षण और प्रबंधन पहचान की गई। इसके अलावा, “हिमालयी पर्यावरण, जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और आई.एच.आर. के सतत विकास” पर एच.के.एन. परियोजना युवा मंच के उद्देश्यों को पूरा करने के लिए वेबिनार (18 मार्च 2021) आयोजित किया गया जिसमें हिमाचल प्रदेश के 100 से अधिक प्रतिभागी जिनमें विभिन्न संस्थानों और विश्वविद्यालयों के वैज्ञानिक, शोध विद्वान् और और छात्र शामिल थे।

स्वच्छ भारत अभियान

गांधी जयंती (2 अक्टूबर 2020) के अवसर पर संस्थान मुख्यालय और क्षेत्रीय केंद्रों में कई कार्यक्रम आयोजित किए गए। संस्थान मुख्यालय पर अल्मोड़ा जिले के कांतली गांव, सोमेष्वर और सूर्य मंदिर, कटारमल गांव में दो स्वच्छता अभियान चलाए गए। अल्मोड़ा के ज्योली इंटर कॉलेज में



एक कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिसमें 33 छात्रों, ज्योली और कुज्याड़ी के ग्राम प्रधान और अन्य प्रतिभागियों ने अपने स्कूल परिसर और पास के ज्योली बाजार की सफाई की। एन.ई.आर.सी. ने (i) भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण, अरुणाचल प्रदेश (24 सितंबर 2020) के सहयोग से जागरूकता कार्यशाला और एक स्वच्छता अभियान का आयोजन किया; (ii) स्कूली छात्रों के लिए जागरूकता कार्यशाला और प्रतियोगिता (29 सितंबर 2020); और (iii) इलेक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया के माध्यम से स्वच्छता जागरूकता अभियान (1 अक्टूबर 2020) आयोजित किया। दोमथखल और भीमली तल्ली गांवों, पौड़ी गढ़वाल में जी.आर.सी. द्वारा "स्वच्छ भारत अभियान" चलाया गया एवं पौधरोपण समारोह छात्रों, शिक्षकों और गांव के स्थानीय लोगों के सहयोग से किया गया।



राष्ट्रीय वन्यजीव सप्ताह – 2020

राष्ट्रीय वन्यजीव सप्ताह 2020 (2–8 अक्टूबर 2020) मनाने के लिए जी.बी.पी.–एन.आई.एच.ई. मुख्यालय में सी.बी.सी.



एम. द्वारा ऑनलाइन प्रविष्टियां आमंत्रित करके ड्राइंग, पेंटिंग, कविता और लोकप्रिय लेख प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। उक्त विभिन्न प्रतियोगिताओं के विषय (i) कविता प्रतियोगिता के लिए 'वन्यजीव जो मुझे आकर्षित करता है' (ii) 'हिमालयी वन्यजीव और इसका संरक्षण' ड्राइंग एवं पेंटिंग प्रतियोगिता के लिए, और (iii) लोकप्रिय लेख प्रतियोगिता के लिए 'सुखद भविष्य हेतु वन्यजीव' थे। जी.बी.पी.–एन.आई.एच.ई. के एलआरसी ने 'लद्दाख साइंस फाउंडेशन' के सहयोग से इस कार्यक्रम का आयोजन किया, जहां विभिन्न विषयों के विशेषज्ञों द्वारा छात्रों का विभिन्न प्रतियोगिताओं (डिबेट, प्रश्नोत्तरी, ड्राइंग और पेंटिंग) के माध्यम से मूल्यांकन किया गया। साथ ही, परिदृश्य की स्थानीय पारिस्थितिकी पर "लद्दाख पर्यावरण फोटोग्राफर ऑफ द ईयर प्रतियोगिता (2020)" का आयोजन किया गया।



आजीविका सहायता परियोजना के तहत प्रशिक्षण

जंगल की आग को कम करने के लिए स्थानीय लोगों द्वारा घरेलू उपयोग के लिए चीड़ पाइन लीफ लिटर (पीरूल) चारकोल आधारित धुआं रहित जैव-ईंधन (बायो-ईट) तैयार करने तथा वैकल्पिक आजीविका विकल्प प्रदान करने के लिए उत्तराखण्ड सरकार की आजीविका सहायता परियोजना के तहत आर.टी.सी., जी.बी.पी.–एन.आई.एच.ई., अल्मोड़ा में

जैव-ईंट बनाने और अन्य पर्यावरण के अनुकूल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों पर तीन व्यावहारिक प्रशिक्षण आयोजित किए गए (12–13 अक्टूबर, 15–16 और 20–21, 2020)। यह प्रशिक्षण, प्रशिक्षण केंद्र हवालबाग के 126 किसानों (6 पुरुष; 120 महिला), श्रीमती अंजू और श्री ए. भट्ट को दिया गया, जिसमें सी.एस.ई.टी. वैज्ञानिकों और आर.ठी.सी. कर्मचारियों द्वारा तकनीकी पहलुओं का प्रदर्शन किया गया।



उत्तराखण्ड के लिए जिला/राज्य पर्यावरण योजना तैयार करने हेतु कार्यशाला

अक्टूबर–नवंबर, 2020 के दौरान जिलों के सरकारी अधिकारियों के साथ संबंधित जिलाधिकारियों की अध्यक्षता में उत्तराखण्ड के सभी 13 जिलों में 'उत्तराखण्ड के लिए जिला/राज्य पर्यावरण योजना की तैयारी' पर तेरह परामर्श कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। कार्यशालाओं में ठोस अपशिष्ट, जैव चिकित्सा अपशिष्ट, निर्माण और विध्वंस, खतरनाक, इलेक्ट्रॉनिक, प्लास्टिक अपशिष्ट, प्रदूषण—भूमि, वायु, जल, ध्वनि; प्रदूषक खंड, अवैध रेत खनन, भूजल

संदूषण, औद्योगिक क्लस्टर, एस.टी.पी./सी.ई.टी.पी./ई.टी.पी. और जल निकायों के कायाकल्प जैसे 15 विषयगत क्षेत्रों पर माननीय राष्ट्रीय हरित अधिकरण (एन.जी.टी.) के आदेश संख्या 360/2018, दिनांक 26.09.2019 के मानकानुसार परिचर्चा की गई।

मधुमक्खी पालन और हरित कौशल पर प्रशिक्षण कार्यशाला

ब्लॉक हवालबाग (अल्मोड़ा) के ज्योली, कनेली, बिसरा, कुज्याड़ी और दिलकोट गांवों के 22 चयनित किसानों (15 पुरुष; 7 महिलाओं) के लिए मधुमक्खी पालन पर नौ दिवसीय (14–22 अक्टूबर 2020) प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला को उद्घाटन समारोह के मुख्य अतिथि माननीय आर.एस. चौहान, उपाध्यक्ष, विधानसभा, उत्तराखण्ड द्वारा किया गया। इस कार्यक्रम में निदेशक, जी.बी.पी.–एन.आई.एच.ई., विषय विशेषज्ञ ई. दीप

बिष्ट, ग्राम कुज्याड़ी, ज्योली और कनेली के ग्राम प्रधान सहित 100 लोगों ने भाग लिया। इस प्रशिक्षण के पूरा होने के बाद श्री मनुज गोयल, सी.डी.ओ., अल्मोड़ा ने प्रशिक्षुओं को प्रमाण पत्र और मधुमक्खी के बक्से वितरित किए। इसके अलावा, दिलकोट और कनेली गांवों में पॉलीहाउस निर्माण पर दो व्यावहारिक प्रशिक्षण (22 और 26 अक्टूबर 2020) आयोजित किए गए, जिसमें 27 किसानों (20 पुरुष; 7 महिलाओं सहित कौविड रिटर्न) को प्रशिक्षित किया गया। इस प्रशिक्षण के आधार पर गाँव के लोगों द्वारा 35 पॉलीहाउस का निर्माण किया गया जिसमें उनके द्वारा ₹० 16,100.00 की कीमत की लगभग एक दर्जन विभिन्न सब्जियां उगाई गयी। साथ ही, ऐपण (कुमाऊं लोक कला) निर्माण पर एक सात दिवसीय प्रशिक्षण कार्यशाला (7–13 नवंबर 2020) आयोजित की गई, जिसका उद्घाटन ज्योली गांव क्लस्टर की 21 महिलाओं के कौशल/उद्यमिता विकास के लिए श्री जी.सी. पंत, डी.डी.एम., नाबार्ड द्वारा किया गया।



जैविक खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

आय सृजन हेतु उच्च ऊँचाई वाले राजमास (फेसेलस वल्लारिस) की खेती में जैव-इनोकुलेंट्स के उपयोग के बारे में किसानों को व्यावहारिक जानकारी देने हेतु बायो-इनोकुलेंट्स के उपयोग के माध्यम से आजीविका बढ़ाने के लिए जैविक खेती पर किसानों की क्षमता निर्माण के लिए तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (30 अक्टूबर 2020) तोलमा (चमोली) और 22–23 नवंबर 2020 को त्रियुगीनारायण (रुद्रप्रयाग) में आयोजित किया गया। कार्यक्रम में विभिन्न गांवों के कुल 56 किसानों ने प्रतिभाग किया। साथ ही, लोअर सुबनसिरी जिले (11 मार्च 2021) के जीरो गांव में पर्यावरण संरक्षण और वर्मिन-कम्पोस्टिंग पर एक जागरूकता कार्यक्रम और प्रशिक्षण आयोजित किया गया, जिसमें 19 प्रतिभागियों (गाँव के लोग और महिला एसएचजी) ने भाग लिया।

हिमालय में याक पालन पर कार्यशाला—सह—प्रदर्शनी

भारत, नेपाल और भूटान के 40 प्रतिभागियों के लिए “हिमालय में याक पालन पर कार्यशाला—सह—प्रदर्शनी—ऊँचाई वाले क्षत्रों में निवास करने वाले समुदायों के सामाजिक—पारिस्थितिक संवेदनशीलता के लिए ट्रांसबाउंडरी परिदृश्य में याक नेटवर्क को मजबूत करना” का आयोजन (25–26 नवंबर 2020) को किया गया। याक पालन करने वाले समुदायों के बीच सर्वोत्तम प्रथाओं को साझा करने के लिए एक ‘याक आधारित हितधारक’ नेटवर्क शुरू किया गया। इसके बाद, उत्तरी सिक्किम के चुंगथांग में नीति निर्माताओं, लाइन विभागों और याक चरवाहों/मालिकों (30 प्रतिभागियों) से जुड़े याक आधारित हितधारकों के साथ एक प्रदर्शनी—सह—बैठक का आयोजन किया गया।





उत्तराखण्ड में जैव विविधता अधिनियम (2002) के कार्यान्वयन हेतु प्रशिक्षकों का प्रशिक्षण कार्यक्रम (टीओटी)

भारतीय राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (एन.बी.ए.) के सहयोग के तहत जैविक विविधता अधिनियम (2002) को लागू करने के लिए सी.बी.सी.एम.—जी.बी.पी.—एन.आई.एच.ई. द्वारा उत्तराखण्ड के विभिन्न जिलों के 40 चयनित प्रतिभागियों (पंचायत राज अधिकारियों) के लिए प्रशिक्षकों का प्रशिक्षण (टी.ओ.टी.) कार्यक्रम एस.बी.बी., उत्तराखण्ड और जी.आई.जे.ड., चेन्नई के साथ सहभागिता से 26—28 नवंबर, 2020 तक आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम का उद्घाटन डॉ. बी.बी. माथुर, अध्यक्ष, एन.बी.ए. ने किया और निदेशक, जी.बी.पी.—एन.आई.एच.ई. और डॉ. गीता, जी.आई.जे.ड. चेन्नई ने कार्यक्रम में भाग लिया। विभिन्न जैव विविधता संबंधी कानून, बी.एम.सी. और पी.बी.आर. का गठन, एक्सेस और बेनिफिट शेयरिंग आदि पर सी.एस.ई.डी. और सी.बी.सी.एम. फैकल्टी द्वारा प्रतिभागियों के साथ परस्पर संवादात्मक तरीके से विचार—विमर्श किया गया।

बयोब्रिकेट (जैव—ईंधन) निर्माण हेतु व्यावहारिक प्रशिक्षण

25 नवंबर और 3 दिसंबर, 2020 (32 किसान) को कनेली, बिसरा, कुज्याड़ी और दिलकोट गांव (हवालबाग ब्लॉक, अल्मोड़ा), 2 फरवरी 2021 को श्यामा देवी स्वायत एस.एच.जी. द्वारा रैंगल गांव, हवालबाग (आर.टी.सी. में 12 किसान) और 2 मार्च 2021 को हिमालयन ट्रस्ट सोसाइटी, गरुर (जिला बागेश्वर) के सहकारी हितधारकों और प्रशिक्षकों (12 लोगों) के लिए जैविक—ब्रिकेट निर्माण हेतु तीन दिवसीय व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन किया गया। इन प्रशिक्षणों का मुख्य उद्देश्य गांव के लोगों द्वारा उपयोग के लिए चारकोल आधारित चीड़ की पत्तियों से धुआं रहित जैव—ईंधन (जैव—ईंधन) बनाना और जंगल की आग को कम करना और किसानों को वैकल्पिक आजीविका विकल्प प्रदान करना था। कटारमल और ज्योली गांव समूहों की महिलाओं ने अब खाना पकाने और हीटिंग के लिए अपने स्वयं के उपयोग के अलावा बायो—ब्रिकेट बनाना शुरू कर दिया है और उन्हें बेचकर 1000 रुपये भी कमाए हैं।





अंतर्राष्ट्रीय पर्वत दिवस

अंतर्राष्ट्रीय पर्वत दिवस (आई.एम.डी.) (14 दिसंबर, 2020) के अवसर पर उत्तराखण्ड में आवास क्षरण के मुद्दों से संबंधित "पर्वत जैव विविधता" विषय पर "हिमालय का नवीनीकरण" पर एक वेबिनार का आयोजन किया गया। इन मुद्दों से निपटने के लिए कई पर्यावरण-बहाली और तकनीकी हस्तक्षेपों को राष्ट्रीय पर्यावरण योजना से जोड़ने का सुझाव दिया गया। आई.एम.डी. को कुल्लू में "सतत विकास के लिए हिमालयी जैव विविधता का महत्व" पर एक वेबिनार आयोजित करके एच.आर.सी. मनाया गया, जिसमें विशेषज्ञों ने अपने विचार रखे। एस.आर.सी. ने कंचनजंगा संरक्षण समिति, युक्सम और बागवानी विभाग, सरकार के सहयोग से युक्सम, पश्चिम सिक्किम में आई.एम.डी. मनाया। जिसमें सिक्किम, दार्जिलिंग और कलिम्पोंग के 30 प्रतिनिधि और प्रतिभागी उपस्थित थे।

बड़ी इलायची पर हरित कौशल विकास कार्यक्रम (जीएसडीपी)

बड़ी इलायची की खेती और आजीविका संवर्धन पर एक जी.एस.डी.पी. कार्यक्रम का आयोजन (11–24 दिसंबर 2020)

युक्सम, पश्चिम सिक्किम में कंचनजंगा संरक्षण समिति के सहयोग से किया गया ताकि ग्रामीण युवाओं को कौशल निर्माण के माध्यम से ग्रामीण उद्यमिता के लिए प्रेरित किया जा सके। बड़ी इलायची की खेती के विभिन्न पहलुओं और इसकी मूल्य-शृंखला, बड़ी इलायची से संबंधित योजनाएं, खेती की पहचान, नर्सरी स्थापना, इलाज और खाद, कटाई के बाद, मूल्यवर्धन और बाजार लिंकेज आदि पर अंतर्राष्ट्रीय/क्षेत्रीय विशेषज्ञों के साथ ऑनलाइन



पारस्परिक विचार—विमर्श और ऑनसाइट प्रदर्शन द्वारा प्रशिक्षण और एक्सपोजर दिया गया।



लोक जैव विविधता पंजिका प्रबंधन पर सर्टिफिकेट कोर्स

लोक जैव विविधता पंजिका (पी.बी.आर.) प्रबंधन पर यह कोर्स 21–24 दिसंबर, 2020 के दौरान एन.ई.आर.सी. द्वारा पी.बी.आर. के गठन की सुविधा हेतु एक कुशल कार्यबल बनाने के लिए आयोजित किया गया। कार्यक्रम में अरुणाचल प्रदेश के 7 विभिन्न ज़िलों और असम राज्य के 1 ज़िले से कुल 12 चयनित छात्रों ने भाग लिया। ये प्रशिक्षित पी.बी.आर. बनाने में अरुणाचल प्रदेश के राज्य जैव विविधता बोर्ड और उसके टी.एस.जी. की मदद करेंगे। संस्थान के संकाय और बाहरी विशेषज्ञों द्वारा अरुणाचल प्रदेश के वनस्पतियों, जीवों और कृषि जैव विविधता पर प्रशिक्षकों को व्याख्यान और व्यावहारिक प्रशिक्षण दिया गया।



जलवायु परिवर्तन प्रभाव, संवेदनशीलता और अनुकूलन पर हितधारकों का परामर्श

जी.आर.सी. द्वारा ग्राम कोठियारा और पंगरोली (जखोली ब्लॉक, जिला रुद्रप्रयाग) में हितधारकों के लिए तीन दिवसीय प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रम (24 दिसंबर 2020 और 16–17 फरवरी 2021) आयोजित किया गया। कार्यशाला में विभिन्न पृष्ठभूमि से संबंधित लगभग 106 हितधारकों ने भाग लिया। कार्यशाला में ग्रामीण प्रौद्योगिकियों के माध्यम से हितधारकों की आजीविका बढ़ाने, सूचित निर्णय लेने के माध्यम से ग्राम समुदाय की क्षमता में सुधार, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने, जैव विविधता के संरक्षण, प्राकृतिक संसाधनों के सतत प्रबंधन आदि पर ध्यान केंद्रित किया गया।



जैव विविधता संरक्षण और सतत खेती पर कार्यशाला

जी.आर.सी. ने गांव पंगरोली (जाखोली ब्लॉक, रुद्रप्रयाग) में जैव विविधता संरक्षण और टिकाऊ खेती को बढ़ावा देने के लिए तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (17 फरवरी 2021 और 25–26 मार्च 2021) का आयोजन किया, जिसमें विभिन्न गांवों के 98 प्रतिभागियों और स्कूली छात्रों ने भाग लिया। प्रतिभागियों को ईधन के रूप में उपयोग के लिए चीड़ की पत्तियों से धुआं रहित बायोब्रिकेट तैयार करने और जंगल

की आग को कम करने के लिए प्रशिक्षण दिया गया। जी.आर.सी. ने भूगोल विभाग, एच.एन.बी. गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर (19–20 फरवरी 2021) के सहयोग से सहभागी स्प्रिंगशेड प्रबंधन पर दो दिवसीय प्रशिक्षण—सह—परामर्शी बैठक भी आयोजित की और छात्रों और शोध छात्रों, गैर सरकारी संगठनों और पौड़ी और टिहरी जिलों के गांव के लोगों का प्रतिनिधित्व करने वाले 61 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण प्रदान किया गया।





एच.के.एन. के तहत राज्य स्तरीय परामर्श कार्यशाला

एन.ई.आर.सी. ने 3 राज्य स्तरीय परामर्श कार्यशालाओं का आयोजन किया जिसमें सरकारी संगठनों के प्रतिनिधियों, शोधकर्ताओं, शैक्षणिक संस्थानों और गैर सरकारी संगठनों ने भाग लिया। इन कार्यशालाओं ने अरुणाचल प्रदेश में अनुसंधान एवं विकास के लिए प्रमुख विषयगत क्षेत्रों को

अंतिम रूप देने में मदद की। हिमालयन नॉलेज नेटवर्किंग (एच.के.एन.) के तहत राज्य के प्राथमिकता विषयक क्षेत्रों की पहचान पर एक राज्य स्तरीय परामर्श कार्यशाला (24 फरवरी 2021) आयोजित की गई, जिसमें अरुणाचल प्रदेश में काम कर रहे 19 सरकारी संगठनों के 33 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इसी विषय पर दूसरी परामर्श कार्यशाला (25 फरवरी 2021) आयोजित की गई जिसमें गैर सरकारी संगठनों के प्रतिनिधियों ने भाग लिया।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर सी.एल.डब्ल्यू.आर.एम. द्वारा “भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलागम पोषित नदियों का कायाकल्प” पर दो दिवसीय वेबिनार (28 फरवरी—1 मार्च 2021) का आयोजन किया गया। श्री ए. मिश्रा, आई.ए.एस., सलाहकार, नीति आयोग (जल और भूमि), निदेशक, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., डॉ. एस.के. बत्तीरिया, वैज्ञानिक—जी (सेवानिवृत्त), वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान देहरादून; प्रो. एस. तांबे, आई.आई.एफ.एम. भोपाल; प्रो. जी. जिलानी, कश्मीर विष्वविद्यालय; डॉ. वी. जोशी, जी.जी.एस.आई.पी., विश्वविद्यालय नई दिल्ली; डॉ. डी. सेन, निदेशक, जन विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली; डॉ. एच. कुलकर्णी, निदेशक, ए.सी.डब्ल्यू.ए.डी.ए.एम.; डॉ. एस. सेन, जल विज्ञान विभाग, आई.आई.टी. रुड़की; डॉ इंद्र सेन, आई.आई.टी. कानपुर; श्री एन. भद्रारिया, डीएम, अल्मोड़ा; श्री एम. गोयल, डीएम रुद्रप्रयाग; डॉ. एस.के. उपाध्याय, यू.डी.डब्ल्यू.डी.पी., अल्मोड़ा; डॉ. एन. काजी, वन जल विज्ञानी; श्री बी.एस. बनेशी, नौला फाउंडेशन; सुश्री जैकलिन, जर्मनी ने अपने विचार साझा किए।

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस (8 मार्च 2021) के अवसर पर मुख्यालय में सी.एस.ई.डी. ने ज्योली गांव क्लस्टर (हवालबाग ब्लॉक, अल्मोड़ा) में विभिन्न पर्यावरण अनुकूल



गतिविधियों में लगी 25 महिला उद्यमियों का घर-घर जाकर दौरा किया। सी.एल.डब्ल्यू.आर.एम. ने आमंत्रित अतिथि के रूप में सुश्री अपूर्व पांडेय, एस.डी.एम. रानीखेत के साथ संस्थान की महिला कर्मचारियों के साथ बातचीत का आयोजन किया, जिसमें महिलाओं की विभिन्न चुनौतियों और अवसरों के बारे में चर्चा की। निदेशक, जी.बी.पी.एन. आई.एच.ई. ने महिला कर्मचारियों के लिए संस्थान द्वारा की जा रही विभिन्न पहलों के बारे में जानकारी दी। इस दिन एल.आर.सी. ने विभिन्न हितधारकों के साथ विकास संबंधी मुद्दों को प्राथमिकता दी और महिला समूहों के सहयोग से "पर्यावरण और विकासात्मक परिप्रेक्ष्य: लद्दाख में महिलाएं" पर एक विचार-मंथन कार्यशाला का आयोजन किया। एस.आर.सी. ने इस दिन को लोअर जौबरी, दक्षिण सिक्किम में "ग्रामीण महिलाओं के बीच आजीविका बढ़ाने और संवेदनशीलता निर्माण के लिए जलवायु अनुकूलन को बढ़ाने" पर एक दिवसीय कार्यशाला आयोजित करके मनाया, जिसमें 30 महिलाओं ने भाग लिया। एन.ई.आर.सी. ने इस दिन को जिला पापुमपरे (अरुणाचल प्रदेश) के खेमीर गांव के डेन अजिन फार्मस क्लब की महिला किसानों के साथ मनाया, जिसके दौरान उन्हें वर्मी कंपोस्टिंग पर व्यावहारिक प्रशिक्षण दिया गया।

पैरा-हाइड्रोलॉजिस्ट का प्रशिक्षण

युवाओं एवं स्थानीय स्तर के इंजीनियरों के लिए 10 मार्च 2021 को लोअर जुआबारी गांव में पैरा-हाइड्रोलॉजी पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रशिक्षण के दौरान झरनों का महत्व, उनके मानचित्रिकरण, पानी की गुणवत्ता के भौतिक मानकों के मापन का प्रदर्शन किया गया। पास के फेनी खोला जलस्रोत (स्प्रिंग) में प्रतिभागियों के लिए एक क्षेत्र-आधारित प्रशिक्षण आयोजित किया गया जिसमें विभिन्न प्रकार के झरनों की पहचान, इसके पानी के निर्वहन को मापना और पानी के विभिन्न भौतिक मापदंडों (पी.एच., टी.डी.एस, ई.सी. आदि) पर डेटा संग्रह और उपकरणों का उपयोग शामिल था।



विश्व जल दिवस

विश्व जल दिवस (22 मार्च 2021) एस.एस.जे. विश्वविद्यालय, अल्मोड़ा के नमामि गंगे कार्यक्रम के सहयोग से संस्थान के चार विषयगत केंद्रों द्वारा जी.आई.सी. हवालबाग के छात्रों और शिक्षकों, जिला प्रशासन, अल्मोड़ा के अधिकारियों, लगभग 100 एन.एस.एस. छात्रों, डॉ. ममता असवाल और कोसी नदी विशेषज्ञ प्रो. जे.एस. रावत, कुमाऊं विवि परिसर, अल्मोड़ा के साथ मनाया गया। कोसी नदी स्वच्छता अभियान का आयोजन किया गया और नदी तट पर प्रतिभागियों द्वारा कोसी शपथ ली गई। प्रतिभागियों को विशेषज्ञों और शिक्षकों द्वारा जल संरक्षण और नदी कायाकल्प के महत्व के बारे में प्रेरित किया गया। छात्रों के लिए कोसी नदी जल गुणवत्ता विश्लेषण प्रदर्शन किया गया। कार्यक्रम का समापन संस्थान के सूर्यकुंज में प्रतिभागियों के लिए निदेशक, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. की टिप्पणियों से हुआ।



प्लांट टैक्सोनॉमी, वनस्पति मूल्यांकन और सांख्यिकीय विश्लेषण पर प्रशिक्षण

सी.बी.सी.एम. ने वनस्पति विज्ञान विभाग, एस.एस.जे. विश्वविद्यालय (एस.एस.जे.यू.), अल्मोड़ा के सहयोग से 89

प्रतिभागियों (एमएससी / पीएचडी छात्रों) के लिए इस तीन दिवसीय क्षेत्रोन्मुखी प्रशिक्षण (मार्च 25–27, 2021) का आयोजन किया। प्रशिक्षण में शामिल प्रमुख पहलुओं में शामिल थे: (अ) प्लांट टैक्सोनॉमी: वर्गीकरण, पहचान और कैटलॉगिंग; (ब) पादप पारिस्थितिकी: पारिस्थितिकी और वनस्पति विज्ञान में क्षेत्र सर्वेक्षण, डेटा संग्रह, विश्लेषण और व्याख्या के तरीके; (स) पौध संरक्षण दृष्टिकोण, नर्सरी प्रबंधन और वृक्षारोपण तकनीक; और (द) पादप विज्ञान और पारिस्थितिकी के क्षेत्र में सांख्यिकीय अनुप्रयोग। जागेश्वर, अल्मोड़ा में क्षेत्र कार्य के दौरान उपरोक्त पहलुओं पर कक्षा व्याख्यान और क्षेत्र अभ्यास आयोजित किए गए।



वनाग्नि के कारण हुए नुकसान के मूल्यांकन पर हितधारक परामर्श

स्थानीय लोगों और वन विभाग के साथ परामर्शी बैठकों की एक शृंखला आयोजित की गई। वनों की आग के कारण मौद्रिक नुकसान का अनुमान लगाने के लिए एम.ओ.ई.एफ. –सी.सी. (सी.ए.एम.पी.ए.) परियोजना के तहत उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश में जंगल की आग प्रभावित क्षेत्रों में

अधिकारियों और क्षेत्र स्तर के कर्मचारियों उत्तराखण्ड (35) और मध्य प्रदेश (39) में वन अधिकारियों/क्षेत्र स्तर के कर्मचारियों (323) और स्थानीय लोगों (511 पुरुष/306 महिला) को शामिल करके जले हुए वन स्थलों के आसपास परामर्श/बैठकें आयोजित की गईं। इन परामर्शों में परियोजना दल ने जंगल की आग से होने वाले नुकसान के बारे में विस्तार से बताया और आगामी चर्चाओं में विभिन्न वन उत्पादों की लागत का अनुमान लगाया।

संस्थान द्वारा आयोजित कुछ महत्वपूर्ण वेबिनार/वेब बैठकों का सारांश

क्रमांक संख्या	दिनांक	कार्यक्रमों का शीर्षक	स्थान	कुल प्रतिभागी
1.	22 मई 2020	अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस—2020 के अवसर पर हिमालयी जैव विविधता और भविष्य के समाधान	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	32
2	22 मई 2020	महामारी से निपटने के लिए प्रकृति आधारित जैव विविधता समाधान	एस.आर.सी., सिविकम	41
3.	22 मई 2020	अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस 2020	एन.ई.आर.सी., अरुणाचल प्रदेश	16

क्रमांक संख्या	दिनांक	कार्यकर्मों का शीर्षक	स्थान	कुल प्रतिभागी
4.	3 जून 2020	'पाइन—ओक पारिस्थितिकी तंत्र — जलवायु, जल और पादप जैव विविधता के बीच पारस्परिक क्रिया' पर परामर्श बैठक	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., मुख्यालय	14
5.	5 जून 2020	'पारंपरिक भोजन के साथ—साथ आई.एच.आर. की कृषि जैव विविधता पर विशेष जोर'	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	40
6.	19 जून 2020	ग्राम समूह चयन मानदंड पर वेबिनार	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	04
7.	30 जून 2020	कंचनजंगा परिदृश्य में बड़ी इलायची की कटाई के बाद मूल्य शृंखला प्रबंधन	एस.आर.सी., सिविकम	26
8.	28 जुलाई 2020	ग्राम समूह चयन मानदंड पर वेबिनार	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	40
9.	24–28 अगस्त 2020	पर्यावरण के विभिन्न घटकों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव आकलन के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण और तकनीक	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	50
10.	28 अगस्त 2020	'पश्चिमी हिमालय में पोस्ट कोविड-19 परिदृश्य' के तहत सतत विकास के लिए औषधीय और सुगंधित पौधों के क्षेत्र को बढ़ावा देना	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	50
11.	2 सितम्बर 2020	सिंप्रग—पारिस्थितिकी तंत्र: परिभाषा, पैमाना और आकलन प्रोटोकॉल	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	25
12.	3 सितम्बर 2020	उत्तर—पूर्वी भारत में आजीविका पर कोविड-19 महामारी के प्रभाव और संभावित समाधान	एन.ई.आर.सी., अरुणाचल प्रदेश	60
13.	4 सितम्बर 2020	हिमालयी समुदायों के लिए अनुकूलन और संवेदनशीलता निर्माण, चुनौतियां: जलवायु परिवर्तन और कोविड-19	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	35
14.	14–17 सितम्बर 2020	'पारिस्थितिकीय मानकों का सांख्यिकीय विश्लेषण'	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	26
15.	16 सितम्बर 2020	विश्व ओजोन दिवस	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	50
16.	4–5 नवम्बर 2020	ग्राम समूह चयन मानदंड पर वेबिनार	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	11
17.	26–28 नवम्बर 2020	'जैव विविधता प्रबंधन समितियों पर प्रशिक्षकों (टी.ओ.टी.) का प्रशिक्षण'	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	40
18.	11 दिसम्बर 2020	हिमालय के उच्च ऊंचाई वाले औषधीय पौधों पर जलवायु परिवर्तन प्रभावों पर जागरूकता कार्यक्रम : जलवायु जागृत भविष्य के आयुर्वेद चिकित्सा चिकित्सकों के विकास की दिशा में एक कदम	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	54

क्रमांक संख्या	दिनांक	कार्यक्रमों का शीर्षक	स्थान	कुल प्रतिभागी
19	14 दिसम्बर 2020	हिमालय का नवीनीकरण	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	50
20	21–24 दिसम्बर 2020	'लोक जैव विविधता पंजिका प्रबंधन पर सर्टिफिकेट कोर्स'	एन.ई.आर.सी., अरुणाचल प्रदेश	12
21	29 दिसम्बर 2020	"जैव विविधता प्रबंधन पर सीमा—पार मंच" पर वेबिनार	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	24
22	22 जनवरी 2021	पूरे आई.एच.आर. में इको-स्मार्ट मॉडल ग्राम योजना तैयार करने के लिए समुदाय आधारित योजना प्रक्रिया के लिए प्रतिनिधि गांवों की पहचान	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	08
23	6 फरवरी 2021	KSL—भारत की सांस्कृतिक विरासत के साथ रुग्न समुदाय पर विशेष ध्यान	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	20
24	28 फरवरी 01 मार्च 2021	'आई.एच.आर. में जलागम पोषित नदियों का कायाकल्प' (राष्ट्रीय विज्ञान दिवस)	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	25
25	8 मार्च 2021	अन्तर्राष्ट्रीय महिला दिवस	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	25
26	23–25 मार्च 2021	'आई.एच.आर. में संरक्षण शिक्षा को बढ़ावा देने के लिए संसाधन व्यक्तियों को पुनः उन्मुख करना'	जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मुख्यालय	38





3 अनुसंधान तथा विकास कार्यक्रमों





भूमि और जल संसाधन प्रबंधन केन्द्र (सी.एल.डब्लू.आर.एम.)

इस संस्थान के स्थापना वर्ष से ही भूमि और जल संसाधन प्रबंधन केंद्रित अनुसंधान और विकास इस केंद्र की प्रमुख गतिविधि रही है। इस केंद्र के द्वारा पर्वतीय जल विज्ञान, जल संसाधन वृद्धि, हिमनद गतिकी और मौसम विज्ञान तथा भू-विवर्तनिकी के साथ भू-स्खलन बहाली, जलागम प्रबंधन, उपचार तथा मृदा और जल संरक्षण प्रौद्योगिकी के माध्यम से अर्जित वृहद अनुभव के मद्देनजर हाल के वर्षों में, वैष्णीकरण और जलवायु परिवर्तन, हिमनदों के पिघलने, और जलजनित आपदाओं की बढ़ती घटनाओं उक्त विभाग की परिणिति वर्ष 2017 से भूमि एवं जल संसाधन प्रबन्धन के केन्द्र के रूप में हुई है। हिमालयी समाज में पलायन जैसी चुनौतियां कम हैं जहाँ हिमालय को लेकर हमारी समझ भी विकसित हुई है। हमें हिमालय व उसके विषाल जलभण्डार, जलवायु नियंत्रक और उत्तरी मैदानों को प्राप्त होने वाली पारिस्थितिकी सेवाओं के रूप में महत्व को देखते हुए भूमि और जल संसाधनों पर और अधिक अनुसंधान और विकास केंद्रित गतिविधियों व प्रबंधन रणनीतियों पर कार्य करने के लिए प्रेरणा प्राप्त हुई। इसको दृष्टिगत रखते हुए केंद्र ने अपनी गतिविधियों को सामाजिक प्रासंगिकता और नीतिगत परिवेष के अनुरूप केंद्रित करते हुए जलस्रोत पारिस्थितिकी, जल सुरक्षा, हिम क्षेत्रों तथा आजीविका व जल प्रदूषण जैसे क्षेत्रों पर केंद्रित किया। केंद्र के उद्देश्य निम्नवत् हैं:-

1. उर्ध्वप्रवाह और अनुप्रवाह शृंखलाओं सहित जलागम स्तर पर संचालित भूमि, जल और सम्बंधित परिस्थितिक-सामाजिक प्रक्रियाओं पर अध्ययन करना।
2. विभिन्न विकासात्मक हस्तक्षेपों पर विचार करते हुए सतत भू प्रबंधन उपकरणों और तकनीकों को विकसित करना।
3. भूमि और जल संसाधन प्रबंधन नीतियों में पर्वतीय परिप्रेक्ष्य लाने के लिए सरकार और नीति निर्माताओं को अद्यतन जानकारी देना।

जलधारा (स्प्रिंग) पारिस्थितिकी तंत्र प्रबंधन एवं आंकड़ा द्वारा मध्य हिमालय में जल सुरक्षा (गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान इन हाउस परियोजना-1, 2020-2025)

जलधारा भूजल को प्रकट करने वाले पारिस्थितिक तंत्र हैं और आमतौर पर पृथ्वी सतह पर बहते हैं। ये जलस्रोत प्रवाह, जल रसायन, भू-आकृति विज्ञान, पारिस्थितिकी, सामाजिक-सांस्कृतिक और आर्थिक महत्व के आधार पर अलग-अलग प्रकार होते हैं। हालांकि जलस्रोत तेजी से सूखे रहे हैं जिस कारण जलस्रोतों की पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और कार्य काफी परिवर्तित हो रहे हैं। यह देखा गया है कि हिमालय पर परस्पर निर्भर जलस्रोत की पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं की दस्तावेजीकरण कठिन है तथा कोई मानकीकृत जलस्रोत प्रबंधन प्रणाली उपलब्ध नहीं है। इस अवस्था में आज एक व्यवस्थित सूचना और जलस्रोत पारिस्थितिकी तंत्र अनुसंधान के घटकों के विकास के लिए संविदा विकसित करने का जरूरत है। अतः वर्तमान अध्ययन को दो मुख्य उद्देश्यों i) जलस्रोत पारिस्थितिकी तंत्र की कार्यों की बेहतर समझ प्रदान करना और ii) जल अभ्यारण्य अवधारणा के माध्यम से जलस्रोत पुनरुद्धार के द्वारा से जलसुरक्षा को बढ़ाना, यह परियोजना पर आधारित किया गया था। प्रकृति परिवर्तनकारी होने के कारण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संविदा का विकास करना और सूखनाओं का एकीकरण करना।

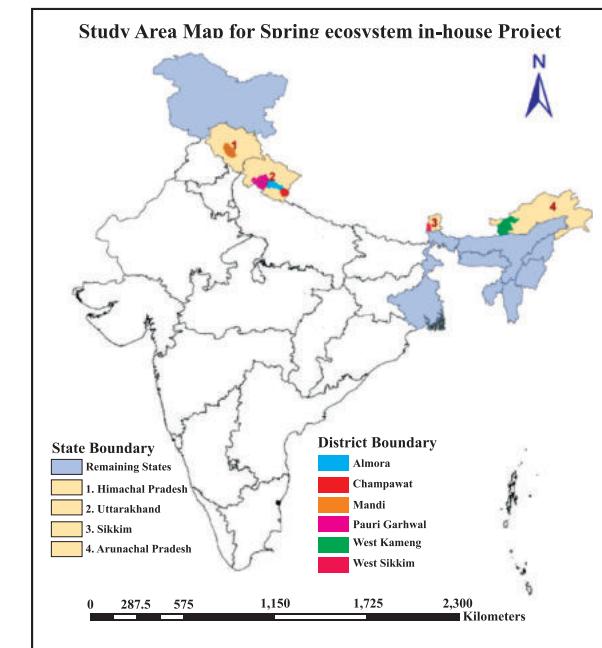
उद्देश्य—

- ▲ जलस्रोत पारिस्थितिकी प्रणाली सूचीकरण संविदा का विकास और पर्वतीय जलस्रोतों के आधार भूत ऑकड़ों और सूखनाओं का एकीकरण करना।
- ▲ पारिस्थितिकी तंत्र में स्वस्थ सूचकांकों का चयन और परिमाणन और जलस्रोत पारिस्थितिकी मूल्यांकन संविदा का चयन और एक प्रदर्शन मूल्यांकन मॉडल के रूप में संविदा की रूप रेखा तैयार करना।
- ▲ वैज्ञानिक दृष्टिकोण और एकीकृत जलविज्ञान-भू विज्ञान, जलस्रोत पारिस्थितिकी पर्यावरण, सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय पहलूओं के आधार पर जल अभ्यारण्य अवधारणा का क्रियान्वयन करना।
- ▲ विभिन्न हितधारकों के सहयोग से जलस्रोत पारिस्थितिकी तंत्र बहाली और प्रबंधन के लिए अंतः विषयक दृष्टिकोण का विकास और प्रसार करना।

उपलब्धियां—

संस्थान मुख्यालय—कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा

1. इस परियोजना की शुरुआत चार हिमालयी राज्यों में क्षेत्र भ्रमण कर क्षेत्र परीक्षण व घरों के आकड़ों को एकत्र करने से शुरू हुई (चित्र -1) जलस्रोत सूचीकरण हेतु अल्मोड़ा और चंपावत के ज्योली और मनडुंगा गाँवों के साथ हिमाचल प्रदेश की पार्वती घाटी में मोहालखंड जलागम व रुद्रप्रयाग जिले के जखोली विकासखण्ड तथा अरुणांचल प्रदेश के लोवर सुबानसिरी व सिक्किम को इस सर्वेक्षण में सम्मिलित किया गया। इस प्रक्रिया में 160 जलस्रोतों को सूचीबद्ध किया गया तथा इनका जीयोटैगिंग किया गया। ज्योली गाँव में जलस्रोतों के रसायन का प्रतिनिधित्व तालिका 1 में प्रदर्शित है।
2. भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विभिन्न स्थलों, मुख्यालयों और क्षेत्रीय केंद्रों में कुल 11 जागरूकता/ क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए। प्रतिभागियों में ग्रामीण समुदाय के लोगों, वैज्ञानिकों, शिक्षाविदों और सम्बंधित विभागों और गैर सरकारी संगठनों तथा



चित्र 1 : भारतीय हिमालयी राज्यों में अध्ययन क्षेत्र

तालिका १: हवालबाग विकासखण्ड अल्मोड़ा के ज्योली गांव क्लस्टर में जलस्रोत में जल रसायन

क्रम	जलस्रोत क्षेत्र / नाम	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Turbidity (NTU)	TSS (g/l)	TH (mg/l)	CaH (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	NO_3^- (mg/l)	SO_4^{2-} (mg/l)
1.	सिसरी धारा	6.27	46.5	0.0	0	20	14.70	5.89	1.288	0.37	8.47
2.	सिसरी नौला	6.30	70.3	0.0	0	38	27.30	10.93	2.60	0.84	11.76
3.	बास नौला	6.20	61.2	0.84	0	36	23.10	9.25	3.135	0.61	10.54
4.	बुद्ध खड़क नौला	6.20	565	0.06	0	166	119.70	47.94	11.251	14.00	42.72
5.	खुदी हैण्डपंप	6.26	582	0.00	0	180	132.30	52.99	11.591	12.88	48.36

EC= Electric conductivity; TSS= Total suspended solids; TH= Total hardness; CaH= Calcium Hardness

शोधार्थियों व अन्य हितधारकों को सम्मिलित किया गया। इस दौरान 64 प्रतिभागियों को व्याख्यान और क्षेत्र प्रदर्शन के द्वारा पैरा हाईड्रोजियोलॉजिस्ट के रूप में प्रशिक्षित किया गया। एस.आर.सी. स्तर पर एक जल संरक्षण और जलस्रोत वृद्धि प्रारूप विकसित किया गया।

- अध्ययन क्षेत्रों में संभावित जलस्रोत पुनर्मरण और जलस्रोत पारिस्थितिकी तंत्र सीमा के दृष्टिगत जीआईएस आधारित विषयगत डिजिटल माप, ढलान, दिशा, प्रवाह, प्रवाह संचय, धारा, धारा तंत्र, भूमि उपयोग और आच्छादन, भू आकृति, भूमि, रेखाएं, भूमि क्षरण और मृदा तथा दशकीय जनसंख्या परिवर्तन आदि के चित्रण के लिए अध्ययन स्थलों के लिए मानचित्र तैयार किए गए।

हिमाचल प्रदेश क्षेत्रीय केंद्र

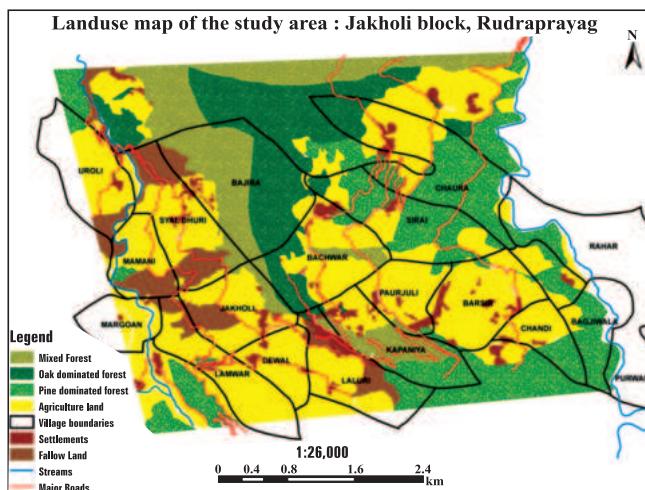
- हिमाचल केंद्र में इस परियोजना के अंतर्गत पारबती नदी घाटी के अध्ययन क्षेत्र का दौरा किया गया। हस्तक्षेप के लिए पहनला, मुथाल, करेरी, बुरागरन, और सहरच तथा खादीहर और बलह गांव समूहों का चयन किया गया।
- 5 गांवों में 81 घरों का सर्वेक्षण कर जलस्रोतों के नमूनों को एकत्र किया गया। पानी के भौतिक विश्लेषण जैसे पीएच, टीडीएस और भौतिक संयोजकता के साथ 10 स्थानों पर जीयोडेटाबेस एकत्र किये गये।

गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र

- परियोजना के तहत गढ़वाल के रुद्रप्रयाग रिथ्ट जखोली विकासखण्ड में जमीनी सर्वेक्षण किया गया। इस अध्ययन में पानी की आपूर्ति और उपलब्धता के बीच अंतर को समझा गया तथा जलस्रोतों का सूचीकरण किया गया। चित्र 2 के अनुसार इस क्षेत्र में

भूमि उपयोग / भूमि आच्छादन और जल निकासी तथा जलागम सीमांकन और सामाजिक व आर्थिक प्रभावी घटकों के 9 गांवों में विषयगत मानचित्र बनाए गए।

- गढ़वाल विश्वविद्यालय के भूगोल विभाग के साथ मिलकर एक प्रशिक्षण एवं परामर्शी कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें सहभागी जलागम प्रबंधन पर चर्चा की गई।



चित्र. 2 सामान्य हस्तक्षेप क्षेत्र जखोली विकासखण्ड में भूमि उपयोग और आच्छादन की स्थिति

सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र

- दक्षिण सिक्किम जिले में अध्ययन स्थल पर द्वितीयक सूचनाओं और प्राथमिक क्षेत्र सर्वेक्षण के माध्यम से जलस्रोत, जल मांग और उपयोगिता आधारित जलस्रोतों के आधारभूत ऑकड़े संकलित किए गए। जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों और जल संसाधनों के प्रबंधन की दिशा में समुदाय द्वारा अनुकूल उपायों के लिए ऑकड़ा संग्रहण प्रश्नावली विकसित की गई।

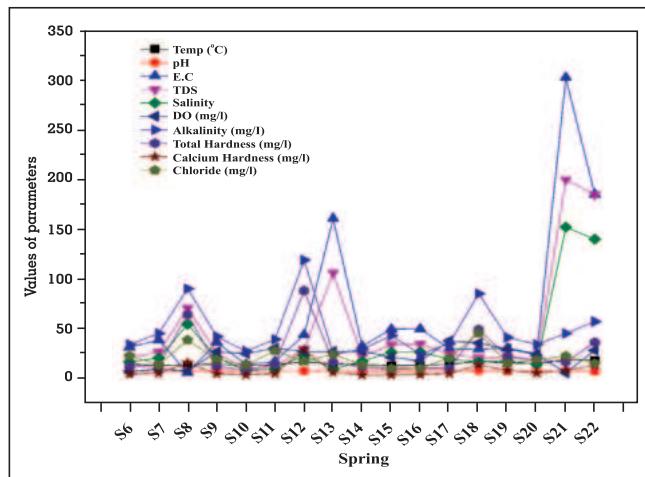
- दक्षिण सिक्किम जिले में हस्तक्षेप स्थल पर हितधारकों के साथ राज्य सरकार के विभागों के सहयोग से दो परामर्शी बैठकें आयोजित की गई। समुदाय के युवाओं और कालेज छात्रों सहित लगभग 65 व्यक्तियों को पैरा हाइड्रोजियोलॉजिस्ट के रूप में प्रशिक्षित किया गया।

उत्तर पूर्व क्षेत्रीय केन्द्र

- जलस्रोतों के पुनर्जीवन को ध्यान में रखते हुए पैरा हाइड्रोलॉजिस्टों के लिए अल्पकालिक प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम आयोजित किया गया। जिसमें प्रतिभागियों को जल विज्ञान सम्बंधी अवधारणाओं और जलस्रोत पुनर्भरण और संरक्षण की बुनियादी जानकारी दी गई।
- डिजिटल एल्विशेन मॉडल, ढलान आकृति, भू-विज्ञान/रेखाएं, जल निकासी, गांव की स्थिति, जंगल आदि के विषयगत मानचित्र अरूणाचल प्रदेश के लोवर सुबनसिरी जिले के लिए जलस्रोत सम्बंधित पारिस्थितिकी तंत्र विशेषताओं का अध्ययन करने के लिए तैयार किए गए। भौतिक-रासायनिक मापदण्डों के लिए 22 जलस्रोतों (2 खुले कुओं सहित) के पानी के नमूनों का विश्लेषण किए गया, जिसमें पी.एच. सीमा

हिमालय में जल सुरक्षा हेतु जलस्रोत पुनर्जीवन (राष्ट्रीय हिमालयी अध्ययन मिशन, भारत सरकार 2020-2023)

पर्वतीय प्राकृतिक जलस्रोत मुख्य रूप से ताजे पानी के स्रोत हैं जो पूरे हिमालय में लगभग 4 करोड़ लोगों को जीवन देते हैं। अनेक सालों से ये मुख्य प्राकृतिक संसाधन सूखे रहे हैं या मानवीय एवं प्राकृतिक कारणों से मौसमी होते जा रहे हैं जिस कारण भारतीय हिमालयी राज्यों में ग्रामीण और शहरी दोनों निवासियों के लिए अनकहीं परेशानियां पैदा हो रही हैं। इसके बाद विभिन्न एजेंसियों द्वारा विभिन्न अवधारणाओं का उपयोग करके इन सूखने वाले जलस्रोतों को पुनर्जीवित करने के अनेक कार्यक्रम किए गए लेकिन सीमित सफलता मिली। इसलिए एक मिशन मोड में पूरे भारतीय हिमालयी राज्यों में अच्छे प्रारूपों और प्रयोगों के आधार पर विकसित जलस्रोत कायाकल्प कार्यक्रमों को लागू करने की तत्काल आवश्यकता है। गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान कोसी द्वारा अपने विभिन्न सहभागियों के साथ संचालित जल अभ्यारण्य (वाटर सेंचुरी) का प्रारूप प्रमुख है। जो नीति आयोग द्वारा 12 हिमालयी राज्यों में चिह्नित अभावग्रस्त जिलों के चिह्नित गांवों में स्थायी रूप से जलस्रोत के संरक्षण को सुनिश्चित करने की दिशा में कार्य कर रहा है।



चित्र 3 : निचले सुबनसिरी जिले के विभिन्न जलस्रोतों के भौतिक-रासायनिक गुणों का मानचित्रण

6–7.4 और विद्युत चालकता सीमा 12–30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ पाई गई जो स्वीकार्य सीमा में थी। इसमें खुले दो कुओं

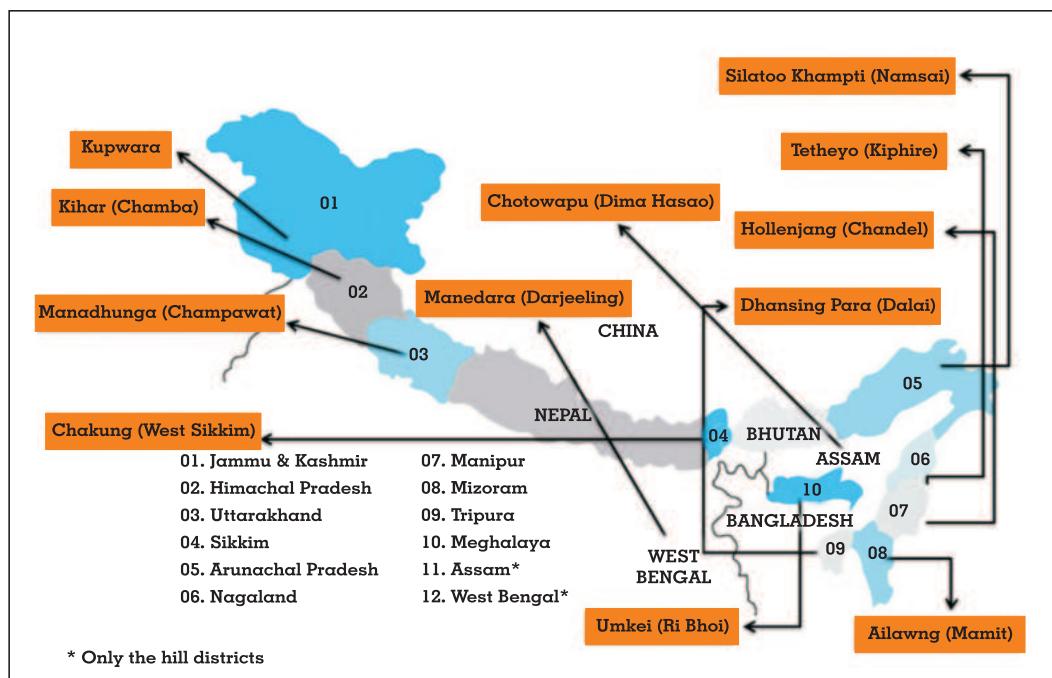
उद्देश्य :

- नीति आयोग द्वारा निर्धारित अपेक्षित जिलों की दृष्टिगत हिमालयी 12 राज्यों में कम से कम प्रत्येक राज्य में एक जल अभ्यारण्य प्रारूप का विकास करना।
- राज्य एजेंसियों के सहयोग से स्थानीय समुदायों को जल सुरक्षा प्रदान करने के लिए प्रौद्योगिकी और समुदाय आधारित दृष्टिकोण के माध्यम से हिमालयी राज्यों में सूखे जलस्रोतों के पुनर्भरण के लिए फील्ड प्रारूप की प्रतिकृति को बढ़ावा देना।

उपलब्धियां:

- नीति आयोग द्वारा चिह्नित अपेक्षित जिलों जिसमें 11 राज्यों व 1 एक केंद्र शासित प्रदेश में 12 जल अभ्यारण्य मॉडलों को लागू करने की पहल शुरू की गई, जिसमें उत्तराखण्ड, हिमाचल प्रदेश, अरूणांचल प्रदेश, असम, मणिपुर, मेघालय, मिजोरम, नागालैण्ड, सिक्किम और त्रिपुरा तथा पश्चिम बंगाल और जम्मू और कश्मीर राज्य सम्मिलित हैं (चित्र 4)।

2. गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान अल्मोड़ा में एक निरीक्षण कार्यशाला वेबिनार मोड में आयोजित की गई जिसमें चलाए जा रहे जल अन्धारण्य प्रारूप के कार्यान्वयन और महत्वपूर्ण रणनीतियों को विनिहित किया गया।



चित्र 4 मानचित्र में परियोजना स्थल

इन-सीटु विश्लेषण और मॉडलिंग द्वारा गढ़वाल हिमालय स्थित केंद्र पर वर्षा उर्ध्वधर संरचना और वर्षा आधारित क्षरण की जाँच (ई.सी.आर.-एस.ई.आर.बी., डी.एस.टी., भारत सरकार 2019-22)

हिमालयी जटिल भू-भागों की वर्षा प्रक्रिया विभिन्न प्रकार की होती है और अधिकांश क्षेत्रों में तीव्र वर्षा के कारण बादल फटने की घटनाएं होती हैं। यह घटनाएं बंद घाटियों में नम तापीय अस्थिरता, भौगोलिक कारणों, वर्षा संरचना और निरंतर बारिश जैसे कारकों के कारण होती हैं। पश्चिमी हिमालय में इस प्रकार की वर्षा आवृत्तियों का कभी अध्ययन नहीं किया गया अर्थात् यहां वर्षा की उर्ध्वधर संरचना और समाकलित वर्षा मानकों की पूरी जाँच नहीं की जाती है। इस प्रस्तावित शोध का उद्देश्य इन-सीटु अवलोकनों और गतिशील मॉडलिंग का उपयोग करके हिमालय में उर्ध्वधर संरचना और समाकलित वर्षा मानकों का आकलन करना है। यहां अत्यधिक वर्षा की घटनाओं के दौरान प्रति घंटा, 3 घंटे और 6 घंटे के समय सीमा में संचित वर्षा के गतिशील प्रारूप से इन घटनाओं के भौतिक कारणों को स्थापित करने के साथ सटीक भविष्यवाणी के लिए बादलों के सूक्ष्म भौतिक और संवहनी मानदण्ड योजनाओं की वृद्धि की पहचान की भी उम्मीद है।

उद्देश्य:

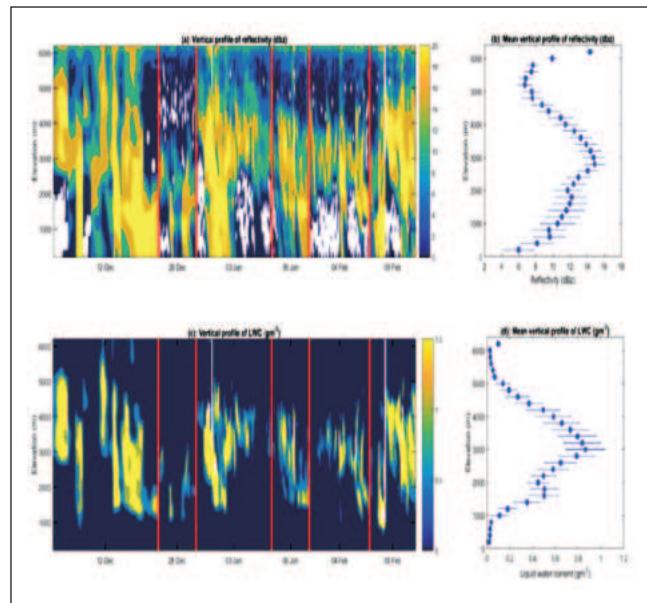
- ▲ इन-सीटु माइक्रो रेन रडार और डिस्ट्रोमीटर माप का उपयोग कर वर्षा की उर्ध्वधर स्थिति और समाकलित वर्षा के मापदण्डों की जाँच करना।
- ▲ क्षरण को न्यून करने के लिए वर्षा की तीव्रता और गतिज ऊर्जा के बीच सम्बंध स्थापित करना।
- ▲ चयनित वर्षा की घटनाओं के दौरान समाकलित वर्षा मापदण्डों के अनुकरण पर इन-सीटु विश्लेषणों के सम्बंध में डब्लू.आर.एफ.-ए.आर.डब्लू. क्लाउड सूक्ष्मभौतिक योजनाओं के प्रदर्शन का आंकलन करना।

उपलब्धियां :

1. मध्य हिमालय के ऊपर इलेक्ट्रोमैक्नैटिक बैण्ड 24.1 गीगाहर्ट्ज के सूक्ष्म वर्षा रडार के वर्षा अवलोकनों का

उपयोग कर सर्दियों के दौरान नवम्बर 2020 से फरवरी 2021 की वर्षा उर्ध्वाधर संरचनाओं की जॉच की गई (चित्र 5)। बरसात के 6 दिनों के परिणामस्वरूप 71.4 मिमी वर्षा दर्ज की गई। जमीन के ऊपर 2536.5 ± 422.1 मीटर की औसत स्थान पर स्ट्रैटीफार्म वर्षा के औसत ब्राइट बैण्ड सिग्नेचर की पहचान की गई।

2. शीतकाल में औसत हिमपात और वर्षा स्तर की ऊचाई क्रमशः 3546.8 (अंतराल 442.8), और 1461.2 अंतराल 433.4 मीटर दर्ज की गई। मध्य और प्रायद्विपीय भारत की तुलना में सर्दियों की समतापमान वर्षा के दौरान औसत ब्राइट बैण्ड मोटाई 1687.5 मीटर अत्यधिक थी। इसे अत्यधिक ठण्डी बूंदों के संघनन के लिए जिम्मेदार माना जा सकता है।
3. हिमपात और बारिश की परत पर औसत रडार परावर्तन के बीच लगभग रैखिक सम्बंध ने एक बर्फ के कण्ड के बारिश की बूंद में रैखिक रूपांतरण का संकेत दिया जिसमें बर्फ कण का घनत्व 0.01 ग्राम सेमी $^{-3}$ से अधिक था।



चित्र 5 : सूक्ष्म वर्षा रडार द्वारा प्राप्त और मध्यमान माप (a,b) रडार परावर्तक और (b, c) तरल पानी मात्रा के 12 दिसम्बर 2020 से 28 दिसम्बर 2020, 3 जनवरी 2021 से 6 जनवरी 2021 और 4 फरवरी से 5 फरवरी 2021 की अवधि हेतु।

चीड़ और बांज प्रणाली : जलीय पर्यावरण और पौध जैवविविधता की परस्पर प्रक्रिया (राष्ट्रीय हिमालयी अध्ययन मिशन, भारत सरकार 2019–2023)

यह एक आम धारणा है कि हिमालयी चीड़ (पाइनस रॉक्सबर्गाई) लगातार बांज के घने वनों को प्रतिस्थापित कर रहे हैं और इसका प्रभाव पानी, जलवायु और जैवविविधता पर पड़ रहा है। हालांकि इन वनों का विभिन्न जल और मौसम विज्ञान गुणों, हाइड्रोलॉजिकल बजट, और पारिस्थितिकी सेवाओं में कार्बन का विनियम और गर्म जलवायु में प्रत्याशित परिवर्तनों का अध्ययन अभी तक नहीं हुआ है। इसके अतिरिक्त चीड़ और बांज (ओक) के वर्चस्व वाले वन भागों में सकल पारिस्थितिकी तंत्र विनियम (एन.ई.ई.) के दीर्घकालिक प्रत्यक्ष माप पर आधारित एक हाल के अध्ययन से संकेत मिलता है कि चीड़ प्रभुत्व वाले इन पारिस्थितिकी तंत्र में बांज के प्रभुत्व वाले तंत्र की तुलना में उच्च कार्बन अनुक्रम दर हो सकती है। जो एक विस्तृत अध्ययन का संकेत देती है। यह परियोजना प्रस्ताव इसी कारण तैयार किया गया कि भारतीय हिमालयी राज्यों में

चीड़—बांज प्रणाली की जल मौसम विज्ञान और पारिस्थितिकीय तंत्र सेवाओं से सम्बंधित कई नए शोध और नीतिगत मुददों को प्राथमिकता देगा।

उद्देश्य :

- ▲ मध्य हिमालय के दो जलागमों में गर्म जलवायु के तहत चीड़ और बांज वन वितरण का आकलन करना।
- ▲ मध्य हिमालय में चीड़ बांज बहुल जलागमों के हाइड्रोलॉजिकल बजट का आकलन करना।
- ▲ चीड़—बांज बहुल वनों की सूक्ष्म जलवायु परिवर्तनशीलता और गर्म जलवायु में भविष्य में परिवर्तनों का आकलन करना।
- ▲ सूचना सिद्धांत आधारित तंत्र द्वारा पारिस्थितिकी जल—जलवायु विज्ञान प्रक्रिया का आकलन और दबाव में तंत्र की तन्यकता को समझना।

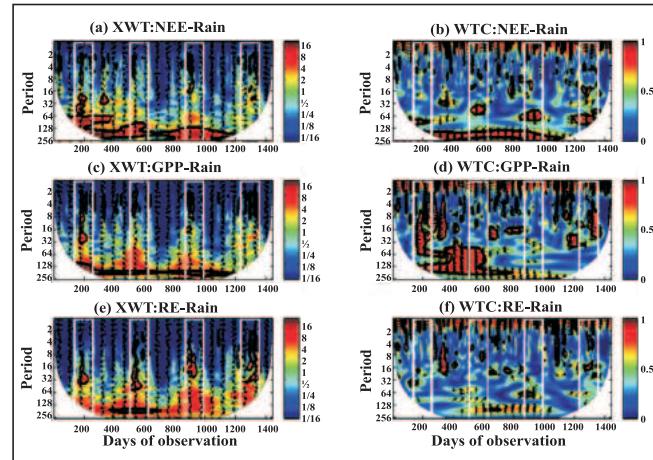
उपलब्धियां :

- कोसी जलागम क्षेत्र कुल क्षेत्रफल 1860 वर्ग किमी में पादप विविधता के अध्ययन के लिए 2×2 किमी के ग्रिड पर आधारित कार्यप्रणाली को अपनाया गया। 2×2 किमी के 100 ग्रिडों में चीड़ (पाइनस रॉक्सबर्गाई) की बहुतायत, 2×2 किमी के 21 ग्रिडों में बांज प्रजाति (क्यू. ल्यूकोट्राइकोफोरा) की बहुतायत पायी गयी।

कोसी जलागम क्षेत्र में पाइनस रॉक्सबर्गाई बहुतायत के वनस्पति क्षेत्र में सूक्ष्म जलवायु विविधता के प्रभाव का आकलन वेबलेट स्पैक्ट्रल विधि, दैनिक वर्षा मापन और 1455 दिनों के एन.ई.ई. ॲकड़ों के आधार पर किया गया। चीड़ बहुतायत क्षेत्र में कार्बन डाई ॲक्साइड का शोषक क्षेत्र था। जहां पर एन.ई.ई. - $3.35 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ पाया गया। जो कि 1270 g.C.m⁻² अवशोषण दर्शाता है। वेबलेट समानता विश्लेषण एन.ई.ई. और दैनिक वर्षा 70–120 दिन, 35–64 दिन, 60–90 व 64–120 दिन की मानसून अवधिकाल 64.6 मि.मी. से अधिक की दैनिक वर्षा के मध्य 4 दिन के मानसून अवधि काल में कार्बन पृथक्करण में बढ़ोत्तरी पाई गई। जबकि शीत में 15 दिनों के बैंड अवधिकाल में वर्षा अतिवृष्टि घटनाओं में एन.ई.ई. के मध्य उच्च स्थानीय सहसम्बंध देखा गया जो इसके

सांख्यिकीय सहसम्बंधन महत्व को इंगित करता है (चित्र- 6)।

- पाइनस रॉक्सबर्गाई एवं क्यू. ल्यूकोट्राइकोफोरा के मध्य शीतकाल (नवम्बर– फरवरी) में सैपफलो घनत्व के 2तुलनात्मक अध्ययन में पाइनस रॉक्सबर्गाई की जल की आवश्यकता $J_p = 0 - 20 \text{ mm.cm}^{-2}.\text{min}^{-1}$ व क्यू. ल्यूकोट्राइकोफोरा की $J_p = 0 - 8 \text{ mm.cm}^{-2}.\text{min}^{-1}$ से अधिक अधिक पायी गई।



चित्र 6: 2014–17 के लिए कुल वर्षा के साथ दैनिक औसत एन.ई.ई. और आर.ई. के कॉस वेबलेट (सबप्लॉट a, c, e) और स्क्वायर संसंगता (सब प्लॉट b, d, f)

भारतीय हिमालय के दो चयनित नदी घाटियों में जल के सतत प्रबंधन और प्रभावी उपचार हेतु वैकल्पिक हस्तक्षेप रणनीतियों के डिजाइन और परीक्षण हेतु एकीकृत सिस्टम डायनामिकल मॉडल (राष्ट्रीय हिमालयी अध्ययन मिशन, 2018–2021)

मध्य हिमालय में वर्षा जल और पिघलती बर्फ ही पानी का मुख्य स्रोत है। हाल के दशकों में वर्षा और बर्फ के पिघलने की दर में उल्लेखनीय परिवर्तन देखे गए हैं। खेती पद्धतियों में परिवर्तन, नगरीकरण, जनसंख्या बढ़ोत्तरी आदि कारणों से जलस्रोतों पर अतिरिक्त दबाव देखे गए हैं। इन परिवर्तनों के कारण स्वच्छ जल के बहाव व गुणवत्ता भी प्रभावित हुए हैं। जिस कारण स्थानीय जल चक्र में नकारात्मक परिवर्तन देखे गए हैं। पारिस्थितिकी तंत्र और पर्यावरण की दीर्घकालिक स्थिरता के लिए एक स्थायी जल बजट बनाए रखने के लिए नीति स्तर पर कार्रवाई योग्य हस्तक्षेप रणनीतियों को तैयार करना समय की आवश्यकता है। यहां उत्तराखण्ड के कोसी जलागम के लिए हिमालयी क्षेत्रों में

जल अभाव का मूल्यांकन और उपचार करने के लिए नीतिगत स्तर पर हस्तक्षेप रणनीतियों को तैयार करने व परीक्षण करने के लिए एक एकीकृत प्रणाली गतिशील प्रारूप विकसित करने का प्रस्ताव है, जिससे भूमि और जल संसाधनों में परिवर्तन की मात्रा निर्धारित हो सके।

उद्देश्य:

- ऊपरी झेलम और कोसी नदी घाटी में सिस्टम डायनामिक प्रारूप का विकास, परीक्षण और सत्यापन करना।

- विभिन्न पर्यावरणीय और सामाजिक परिदृश्य में जल, वन और कृषि पारिस्थितिकी बजट का अनुमान लगाना।
- नदी और सम्बद्ध पारिस्थितिक तंत्र के संरक्षण के लिए वैकल्पिक नीति और तकनीकी हस्तक्षेप के परिणामों का आकलन करना।
- जल प्रबंधन पर निर्णय लेने की क्षमता विकास करने के उद्देश्य से हितधारकों में क्षमता निर्माण और जागरूकता उत्पन्न करना।

उपलब्धियां :

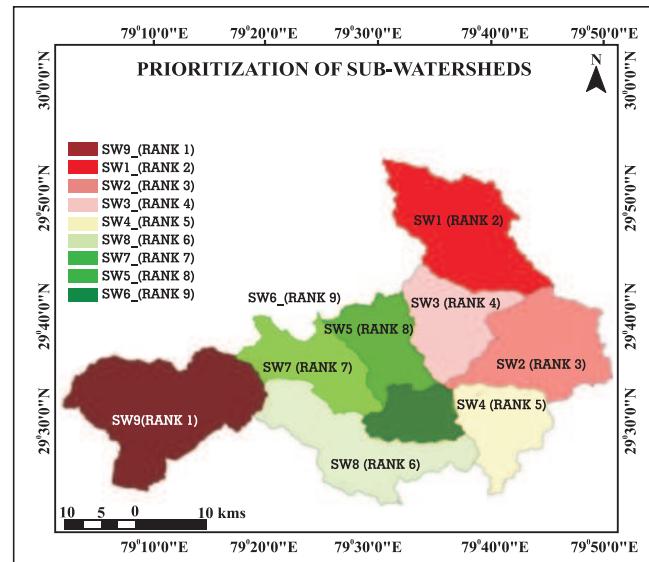
- कोसी जलागम कुल क्षेत्र लगभग 1860 वर्ग किमी में भूजल वृद्धि गतिविधियों के लिए उपयुक्त उप-जलागम की पहचान करने के लिए 12.5 मीटर के ए.एल.ओ.एस. पलसर डिजिटल एलिवेशन मॉडल का उपयोग कर रिमोट सेंसिंग और जी.आई.एस. सहायता प्राप्त मॉर्फोमेट्रिक विश्लेषण किए गए। छठी श्रेणी के जलस्रोतों के आधार पर कोसी जलागम में कुल 9 उप जलागमों की पहचान की गई।
- प्रत्येक उप जलागम के लिए मॉर्फोमेट्रिक रैखिक (द्विभाजन अनुपात, जल निकासी घनत्व, जल निकासी बनावट, धारा आवृत्ति, भूमि स्तर प्रवाह की लंबाई) और आकार (गोलाकार अनुपात, रूप कारक, बढ़ाव अनुपात, आकार कारक, सघनता गुणांक) मापदण्डों की गणना की गई थी। इसके बाद रैखिक और आकार मापदण्डों का उपयोग करके प्रत्येक उप जलागम के लिए संचयी सूचकांकों की गणना की गई जो प्रत्यक्ष और व्युत्क्रमानुपाती थे। अंत में उप जलागम को संचयी

हिमालयी समाज के लिए हस्तक्षेप रणनीतियां बनाकर आजीविका अवसरों की गुणवत्ता और संवेदनशीलता में वृद्धि करना: शहरी-ग्रामीण पारिस्थितिकी तंत्र में संसाधन क्षमता के महत्तम विकास और जोखिम ब्यूनीकरण (राष्ट्रीय हिमालयी अध्ययन मिशन, भारत सरकार, 2018-2021)

उत्तराखण्ड के पारंपरिक शहरी-ग्रामीण पारिस्थितिकी तंत्र और अधिकांश हिमालयी राज्यों में छोटे शहर होते हैं, यह नगर गांवों से घिरे होते हैं और आपस में सहजीवी प्रणाली का निर्माण करते हैं, जहां ग्रामीण क्षेत्र शहरी क्षेत्रों की खाद्य पदार्थों और श्रम की मांगों की आपूर्ति कर आजीविका के अवसर प्रदान करते हैं। लेकिन समयांतर के बदलते परिवेश

सूचकांकों के आधार पर श्रेणीबद्ध किया गया जहां सबसे कम संचयी सूचकांक (0.288 को 1 श्रेणी के रूप में माना गया) अर्थात् उप-जलागम को उच्चतम जल वृद्धि गतिविधियों की आवश्यकता होती है और उप-जलागम को उच्चतम संचयी सूचकांक (0.255) की आवश्यकता होती है जिसमें सर्वाधिक कम जलवृद्धि की आवश्यकता होती है (चित्र 7)।

- कोसी जलागम के भीतर 887.8 वर्ग किमी के कुल क्षेत्रफल वाले 3 उप जलागम की पहचान की गई, जिन्हें उपयुक्त भूजल संवर्धन और मृदा जल संरक्षण गतिविधियों की आवश्यकता थी।



चित्र 7. कोसी जलागम के भीतर जल संवर्धन गतिविधियों की आवश्यकता वाले उप-जलागमों की प्राथमिकता वाली श्रेणी

में नौकरियों के लिए पलायन, खराब कृषि उत्पादकता, शहरी फैलाव, वैश्वीकरण, बाजारों में प्रवेश, सामाजिक-आर्थिक कारणों और जलवायु परिवर्तन के कारण यह सहजीवन बाधित हो गया है जिस कारण ग्रामीण उत्पादन प्रणाली, आजीविका और ग्रामीण आर्थिक योगदान पर प्रतिकूल प्रभाव देखा जा रहा है। शहरी क्षेत्रों में बढ़ती

हुई आबादी, अपशिष्ट, यातायात, आदि कई चुनौतियां खड़ी हो रही हैं। इन क्षेत्रों में पर्यटन और आर्थिकी के साथ दीर्घकालिक सततता पर इसका प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। यह परियोजना अल्मोड़ा जिले के कोसी—सुयाल जलागम क्षेत्र में पारिस्थितिकीय संतुलन के साथ आजीविका परिदृश्य में उन्नत मार्गों को तलाशने के लक्ष्यों पर केंद्रित है।

उद्देश्य :

- ▲ जन आजीविका की सतत गुणवत्ता बढ़ाने के लिए संवेदी और टिकाऊ शहरी—ग्रामीण पारिस्थितिकी तंत्र के लिए रणनीतियों का विकास करना।
- ▲ चयनित हिमालयी आबादी क्षेत्रों में आजीविका संवर्धन हेतु एक गतिशील प्रणाली प्रारूप का विकास एवं उससे हस्तक्षेप रणनीतियों का परीक्षण व सत्यापन करना।
- ▲ मानव और प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन में सुधार द्वारा आर्थिक लाभ को बढ़ाना और कार्बन उत्सर्जन को कम करना।
- ▲ चयनित क्षेत्रों उनके प्रारूपों और जीवन स्तर की गुणवत्ता प्राप्त करने के लिए नीतिगत विकल्प उपलब्ध कराना।
- ▲ निर्णय लेने और कार्यान्वयन के साथ हस्तक्षेप रणनीतियों के डिजाइन द्वारा हितधारकों में जागरूकता और परस्पर मिलाप तथा उनके परम्परागत पद्धतियों के बीच विशिष्टताओं का सम्मान करना।

उपलब्धियां :

1. आजीविका वृद्धि रणनीतियों के आकलन के लिए पी.आर.ए. (सहभागीय ग्रामीण मूल्यांकन) और डीफेड फ्रेमवर्क (DFID framework) आधारित पूंजीगत सम्पत्ति का घरेलू सर्वेक्षण जारी रख 100 घरों के

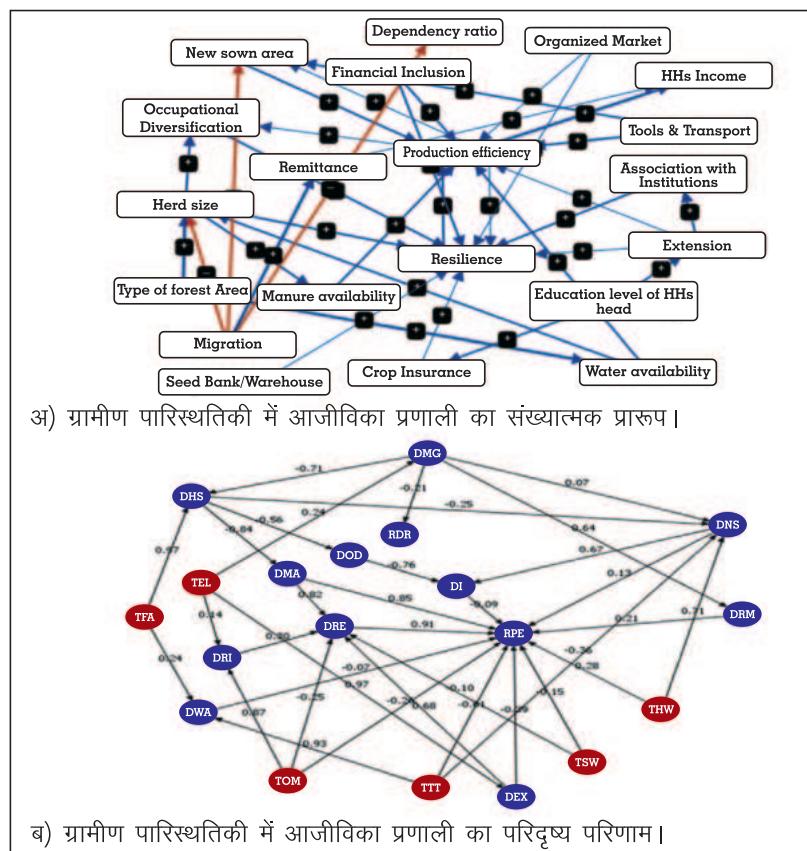
सारिणी : 2 कोसी जलागम के घाटी और पहाड़ी क्षेत्रों में आजीविका घटकों की फजी कॉगनिटिव मॉडल पर आधारित ऑकलन।

क्रमांक	आजीविका के परोक्षी / मूल्यांकन सूचकांक	नदी घाटी में केंद्रीयता	पर्वतीय बसासत में केंद्रीयता
1	निर्भरता अनुपात—आयु सीमा 16–64 में अनुपात से कुल सदस्य	0.67	0.75
2	घर के मुखिया की शिक्षा	1.96	0.88
3	एकाधिक व्यवसाय	1.87	1.13

प्राथमिक ऑकड़े एकत्र किए गए। आगे के विश्लेषण हेतु चयन के बाद 404 परिवारों के सर्वे परिणामों को संकलित किया गया।

2. पी.आर.ए. क्षेत्र सर्वेक्षण और सामुदायिक बातचीत के आधार पर ग्रामीण इलाकों में आजीविका परिदृश्य की जाँच करने हेतु पूंजीगत सम्पत्तियों और उनके तत्वों तथा घटकों के बीच सम्बंध, कारण—प्रभाव सम्बंध, संतुलन/सुदृढ़ व्यवहार प्रदर्शित करते हुए एक अनौपचारिक लूप आलेख (सी.एल.डी.) विकसित कर ग्रामीण पारिस्थितिकी में आजीविका परिदृश्य को प्रदर्शित किया गया (चित्र 8 ए)। सी.एल.डी. विश्लेषण से ज्ञात होता है कि इस क्षेत्र में आजीविका उत्पादन क्षमता और संवेनशीलता को प्रभावित करने वाले विभिन्न सामाजिक—आर्थिक, तकनीकी, संस्थागत कारक आदि घटकों के संयोजन पर निर्भर करती हैं।
3. सी.एल.डी. आलेख की सहायता से आजीविका प्रणाली का प्रारंभिक संज्ञात्मक प्रारूप विकसित किया गया (चित्र 8 बी)। डीफेड आधारित ऑकड़ों का उपयोग नदी घाटी और पर्वतीय ग्रामीण बसासतों के लिए आजीविका प्रणाली विश्लेषण और परिदृश्य निर्माण के प्रारूप को चलाने के लिए किया गया। मॉडल घटकों के तीन सेट ट्रांसमीटर (फोर्सिंग), घटक, रिसीवर (उपयोगिता घटक) और साधारण घटक तथा 20 संयोजनों के परिदृश्य प्रभाव को जाना गया। 15 परोक्षी सूचकांकों के विश्लेषण से ज्ञात होता है कि घाटी और ऊपरी क्षेत्रों के लिए प्रवास (केंद्रीयता— 2.52 और 1.18), जल उपलब्धता (केंद्रियता 1.99 और 0.64) और खेती का कुल बोया गया क्षेत्र (केंद्रियता 1.75 और 1.17), आजीविका प्रणाली को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण और सीमित कारक है (सारिणी 2)। अतः परिदृश्य के अनुसार आजीविका सुधार प्रणाली स्थिरता एवं रणनीति विकास के लिए इन कारकों पर विचार करने की आवश्यकता है।

क्रमांक	आजीविका के परोक्षी / मूल्यांकन सूचकांक	नदी घाटी में केंद्रीयता	पर्वतीय बसासत में केंद्रीयता
4	कृषि भूमि	1.75	1.17
5	वन भूमि	2.52	1.18
6	सिंचाई हेतु उपयोगी जल संसंधान	1.99	0.64
7	पशुधन (व्यस्क पशु)	3.52	2.33
8	संचार / यातायात / यात्रिक / यंत्र	1.4	0.62
9	प्रवासी संख्या	5.24	3
10	गैरसरकारी संस्थाओं / स्वयं सहायता समूहों से जुड़ाव	0.58	0.44
11	कोल्ड स्टोरेज / बीज सुविधा / गोदाम	0.2	0
12	जैविक बाजार	0.36	0.12
13	आय	0.54	0.69
14	प्रवासी प्रेषण	0.75	0.84
15	फसल बीमा	0.49	0.44



चित्र 8— कोसी जलागम की ग्रामीण पारिस्थितिकी में आजीविका का कारण लूप आरेख (सी.एल.डी.) और फजी कॉग्निटिव मॉडलिंग के पुनरावृत्ति परिणाम

पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में स्थायी तुषार मानविक्रम और निरूपण (राष्ट्रीय हिमालयी अध्ययन मिशन, भारत सरकार, 2018-21)

स्थायी तुषार, बिना समेकित आधारशिला या तलछट है जो लगातार कम से कम दो सालों तक जमी रहती है। सामान्य रूप से हिंदुकुश हिमालयी क्षेत्र और खासकर भारतीय हिमालयी क्षेत्र में स्थायी तुषार का अध्ययन बहुत कम है। लद्दाख क्षेत्र में प्रारंभिक अध्ययनों से संकेत मिलते हैं कि इस क्षेत्र की धाराओं में जमी बर्फ का पिघलना महत्वपूर्ण हो सकता है। यह तुषार साल भर जमकर मिटटी के साथ भारी मात्रा में कार्बन और नाइट्रोजन को एकत्र करता है जो पिघलने पर विघटित कार्बनिक कार्बन और घुलित कार्बनिक और अकार्बनिक नाइट्रोजन के रूप में गतिशीलता को प्रभावित अथवा कम करता है। इस प्रकार के तुषार क्षेत्रों में जैव-रसायन विज्ञान को प्रभावित करते हैं। विघटित कार्बन, अकार्बनिक नाइट्रोजन और जैविक नाइट्रोजन और कुल घुलित नाइट्रोजन स्थलीय और जलीय पारिस्थितिकी तंत्र के कार्यों और ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन को व्यापक रूप से प्रभावित करते हैं, इसलिए इन स्रोतों की मात्रा निर्धारित करना महत्वपूर्ण है जो कि तुषार विगलन के रूप में उत्पन्न होते हैं।

उद्देश्यः

- ▶ लद्दाख क्षेत्र के लेह जिले में स्थायी तुषार सीमा का प्रतिरूपण करना।
 - ▶ चयनित अध्ययन क्षेत्रों में स्थायी तुषार की सक्रिय परत की मोटाई का प्रतिरूपण करना।
 - ▶ स्थायी तुषार क्षेत्रों में क्षेत्रीय जलवायु और प्रवाह का आकलन करना।
 - ▶ सक्रिय परत में विघटित कार्बन, अकार्बनिक नाइट्रोजन, जैविक नाइट्रोजन और कुल धुलित नाइट्रोजन पर विशेष जोर देने के साथ स्थायी तुषार क्षितिज की पानी की गुणवत्ता और जैव भू-रसायन का आकलन करना।
 - ▶ जमीनी पिघली बर्फ का आकलन कर क्षेत्रीय जल संसाधनों में इसके योगदान को आइसोटोपिक विधि से आकलन करना।

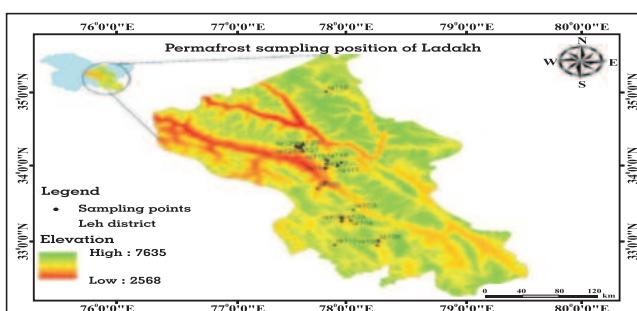
उपलब्धियां :

1. लेह के विभिन्न स्थानों पर 3405–5437 मीटर की ऊँचाई के भीतर पानी, तुषार निक्षालितक और मृदा नमनों को एकत्र किया गया। नमना एकत्रीकरण का

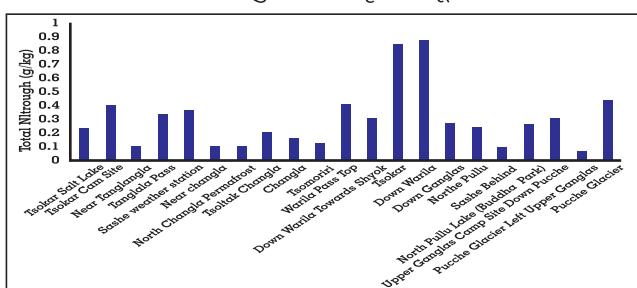
कार्य उपशी, त्सो, कर/त्सो मोरारी (सिंधु नदी), वारिलाय तंगलांगला (रुमत्से), जिंगरेलए, उत्तरी पुल्लू दक्षिणी पुल्लू चांगला और गंगलास में किया गया (चित्र 9)। जी.आई.एस. प्लेटफार्म पर बेस मैप तैयार करने के लिए प्रत्येक सेंपिलिंग साइट के स्थान का पता लगाने के लिए गार्मिन एट्रेक्स 10 जी.पी.एस. का इस्तेमाल किया गया।

2. तीन स्थलों पर स्थलीय जल गुणवत्ता मूल्यांकन से ज्ञात हुआ कि कुछ स्थानों जैसे त्सोकार और त्सोमोरी, जिंगरेल, उत्तरी पुल्लू, गंगालास और पुंछ ग्लेशियर क्षेत्र में पानी क्षारीय (पी.एच. >8.5) था। पुगा में गर्म पानी की विद्युत चालकता और लवणता $2670 \mu\text{S}/\text{cm}$, 1.23 चेन उच्चतम थी। इसके बाद सोकर झील में विद्युत चालकता $1188 \mu\text{S}/\text{cm}$, लवणता = 1.03 चेन और त्सो मोरीरी झील विद्युत चालकता $1144 \mu\text{S}/\text{cm}$, व लवणता = 0.91 चेन था।

3. मृदा में कुल नाइट्रोजन सामग्री सर्वाधिक सक्रिय परत में थी, जो क्रमशः वारिला $0.86 \text{ ग्राम} / \text{किंव्रा}$ से एकत्र की गई थी। इसके बाद सोकर और पुचे ग्लेशियर में क्रमशः 0.83 ग्राम / किंव्रा और $0.43 \text{ ग्राम} / \text{किंव्रा}$ थी (चित्र 10)।



चित्र 9: लेह में पानी, तषार एवं मदा नमनों के एकत्रण स्थल



चित्र 10 : लेह (लदाख) की सक्रिय परत मृदा एकत्रण स्थानों में कुल नाइट्रोजन की मात्रा

घरेलू अपशिष्ट के पुनर्चक्रण के लिए चीड़ पत्ती आधारित जल शोधन प्रणाली (राष्ट्रीय हिमालयी अध्ययन मिशन, 2019–2022)

भोजनालयों, स्नानागारों आदि स्थानों से निकलने वाले खराब पानी को खुले में छोड़ दिया जाता है जो पर्यावरणीय प्रदूषण का कारण बनता है। इस पानी का उपचार कर पुनः उपयोग में लाया जा सकता है। इसके भौतिक विधियों में मोटे रेत, मिटटी व झिल्लियों आदि से उपचारित किया जाता है। वहीं रासायनिक उपचारों में स्कंदन, फोटो कैटलिक ऑक्सीडेशन, आयन विनियम और सक्रिय कार्बन प्रणाली शामिल है। जबकि जैविक उपचार में जल का क्लोनिकरण और किटाणुशोधन पद्धति शामिल है। एकिटेटेड कार्बन को जल उपचार के लिए अधिक प्रभावी माना जाता है। अध्ययन बताते हैं कि विभिन्न प्रकार के कार्बनिक अपशिष्टों जैसे गन्ना अपशिष्ट, चूरा, चावल छिलके और चीड़ की छाल को इस प्रकार के अपशिष्ट जल के शोधन के लिए निस्पंदन माध्यम के रूप में उपयोग किया जाता है। हालांकि रेत आधारित व स्पंदन तथा चीड़ पत्ती आधारित निस्पंदन की संयुक्त प्रणाली पर अभी तक कार्य नहीं हुआ है। इसलिए यह परियोजना चीड़ पत्तियों को अन्य जल निस्पंदन प्रणालियों के साथ सम्मिलित कर अपशिष्ट जल शोधन के अनुसंधान कार्य को कर रही है।

उद्देश्य :

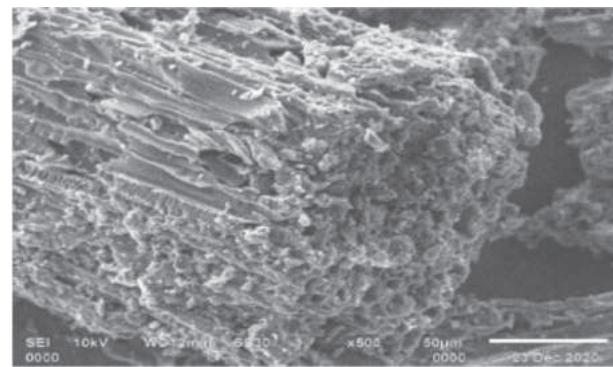
- ▲ सक्रिय और जीवाणु सक्रिय कार्बन को समूह में संश्लेषित करना और उनकी विशेषताओं को रेखांकित करना।
- ▲ पादप-उपचार, बायोरेमेडिएशन और फिकर्ड बेच एकिटेटेड कार्बन आधारित प्रक्रिया वाली संयुक्त शोधन प्रणाली का मानकीकरण करना।
- ▲ एकत्रित प्रदूषित जल प्रारूप और वास्तविक दूषित पानी के साथ मानकीकृत शुद्धिकरण प्रणाली का प्रदर्शन करना।

उपलब्धियां :

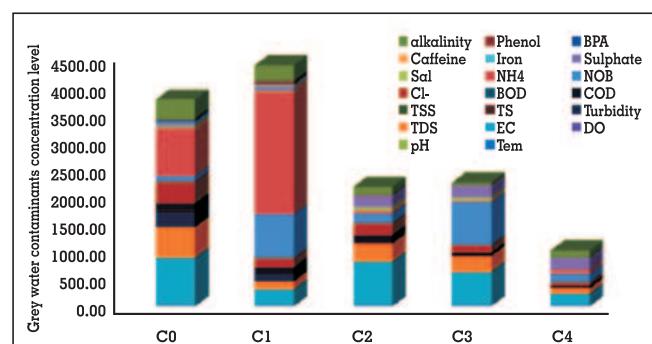
1. निष्क्रिय वातावरण में तैयार कार्बन (जी.बी.पी.–सी.9) द्वारा दिखाया गया अधिकतम सतह क्षेत्र 1000 वर्ग मी/ग्राम कार्बन से कम था। स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्म छवि चित्र 11 में संलग्न है।

2. प्रयोगशाला स्तर पर मानकों के प्रवाह में लवणता, विद्युत चालकता, रासायनिक ऑक्सीजन की मांग, अमोनियम आयन, क्लोरोइड आयन, कैफीन और बिस्फैनॉल ए, फिनोल सामग्री की मात्रा अत्यंत कम हो गई थी (चित्र 12)।

3. जैविक प्रदूषण जैसे बिस्फैनॉल ए (एकत्रित मटमैले पानी का प्रदूषक) और इबुप्रोफेन के प्रभाव का परीक्षण ब्रैसिक जंकिया (एल.) जर्न पर किया गया। जो स्थानीय स्तर पर लाही के रूप में जाना जाता है। स्थानीय स्तर पर पुदीना कहा जाने वाले मेंथा स्पिकाटा पौधों में पाया गया कि ये पौधे अपनी जड़ों, तनों और उच्च सांद्रता के प्रदूषण (100 पी.पी.एम. बी.पी.ए. और 21 पी.पी.एम.आई. बी.यू.) को हटाने में सक्षम हैं। यह पत्तियों में केंद्रित नहीं होता जिस कारण इसका उपयोग खाने में किया जा सकता है। इससे ज्ञात होता है कि चयनित पौधे राइजो-डिग्रेडेशन प्रक्रिया में यौगिकों का क्षरण कर रहे हैं।



चित्र 11 : कार्बन नमूने का एस.ई.एम. आकृति



चित्र 12 : मटमैले पानी के विभिन्न चरण में उपचार के बाद की जल गुणवत्ता की स्थिति

पूर्ण परियोजना का सारांश

उत्तराखण्ड में अनुसूचित समुदाय द्वारा उपयोग किए जाने वाले परम्पराग भोजन में पोषण स्थिति का अध्ययन (डी0एस0टी0-एन0आर0डी0एम0एस0, भारत सरकार, 2016-2020)

इस क्षेत्र में गहरत, काले भट्ट, बीन, झंगोरा जिनको हितधारक परम्परागत भोजन में उपयोग करते हैं का मानकीय विधि से विश्लेषण किया गया। काले भट्ट से तैयार पकवानों में सर्वाधिक प्रोटीन पाया गया। सभी पकवानों के बीच बीन के पकवानों में सर्वाधिक कार्बोहाइड्रेट पाया गया। गहरत के डुबकों में सर्वाधिक वसा और काले सोयाबीन के पकवानों में सभी पकवानों से अधिक वसा पाई गई। भट्ट के जौले में सर्वाधिक पोटेशियम और गहरत की चुटकाणी में सर्वाधिक लौह तत्व पाया गया। अध्ययन में यह पाया गया कि सभी चयनित व्यंजनों में चयनित मापदण्ड के अनुसार समान रूप से पौष्टिकता पाई गई। इन पकवानों में राख की मात्रा, कुल वसा, पोटेशियम, टैनिन तथा एंटीएक्सीडेंट क्षमता में भिन्नता पाई गई। हालांकि व्यंजनों के बीच अधिकांश मापदण्डों के लिए भिन्नता महत्वपूर्ण नहीं थी जैसा की तापीय मानचित्र 13 में दर्शाया गया है। सर्वेक्षण में हितधारकों ने बताया कि पारंपरिक व्यंजन खाने में कम रूचि के कारण राशन प्रणाली से खाद्यान्न की आसान उपलब्धता और युवा पीढ़ी की खाद्य अभिरुचियों में आया परिवर्तन है। उनके द्वारा यह सुझाव दिया गया था कि आई.सी.डी.एस. और पी.डी.एस. कार्यक्रमों में सुपर फूड माने जाने वाले परम्पराग खाद्यान्नों को सम्मिलित किया जाना चाहिए। आजीविका, पर्यटन और क्षेत्रीय खाद्य पदार्थों के बीच सम्बंधों को समझने के लिए एकीकृत दृष्टिकोण अपनाने की आवश्यकता है। इस अध्ययन के परिणाम संक्षेप में निम्नवत् रहे। 1. पारंपरिक व्यंजन विटामिन से भरपूर पाए गए, वसा में घुलनशील विटामिन जैसे विटामिन डी3 और विटामिन ई क्रमशः 0.011–0.006 ग्राम / 100 ग्राम शुष्क नमूना और 0.027 –0.6 ग्राम / 100 ग्राम शुष्क नमूना वजन की सीमा में देखे गए। 2. काले सोयाबीन से बने सभी व्यंजनों में प्रोटीन और वसा की मात्रा सर्वाधिक अधिक थी। राइसबीन के व्यंजनों में सबसे अधिक मात्रा में कार्बोहाइड्रेट और 3. पारंपरिक व्यंजन भट्ट के जौले में पोटेशियम की मात्रा सबसे अधिक थी, जबकि गहरत की चुणकानी में सर्वाधिक आयरन पाया गया।

एक विशेष भाग में खाद्य और पोषण सुरक्षा सत्रत विकास लक्ष्य –3 और 6 के साथ 2 प्राप्त करने के लक्ष्यों पर केंद्रित लक्ष्यों के बीच भारत का वैश्विक भूख सूचकांक में 107 देशों के बीच 27.2 रेंक के साथ 94 वें स्थान पर है। यह भारत के लोगों में पोषण सम्बन्धित कमियों की गंभीरता को दर्शाता है। हाशिए पर रहने वाले समुदायों मुख्य रूप से अनुसूचित जाति और जनजातियों की समस्याएं और गंभीर हैं जो कि खराब परिस्थितियों में रह रहे हैं। यद्यपि विविध जैव-भौतिक वातावरण के कारण हिमालयी क्षेत्र कृषि विविधता में समृद्ध है लेकिन सामाजिक-आर्थिक विकास में सीमाओं के कारण, हिमालयी अनुसूचित समुदायों के लिए पोषण सुरक्षा एक चुनौति है। उत्तराखण्ड एक पर्वतीय राज्य, जो मध्य हिमालय में स्थित है और इसे स्थलाकृति, भौगोलिक विशेषताओं, वनस्पतियों और जीवों, भूमि उपयोग प्रणाली और सामाजिक-आर्थिक स्थितियों के आधार पर अन्य क्षेत्रों से भिन्न है। परिणामस्वरूप यहां रहने वाले लोगों की जीवन शैली भी भारत के मैदानी इलाकों से भिन्न है। उत्तराखण्ड का अल्मोड़ा जिला कृषि-जलवायु क्षेत्रों में जोन सी के अंतर्गत आता है, यहां की अधिकांश कृषि पर्वतीय है, मृदा लाल और गहरे रंग की होती है। यहां वर्षा का वितरण 1200–2500 मिमी / वर्ष होता है। इस क्षेत्र में विभिन्न प्रकार की परम्परागत फसलें जैसे अनाज, बाजरा, दालों, तिलहन और सज्जियां उगाई जाती हैं। इनमें से कई फसलों की पहचान सूपर फूड के रूप में की जाती है जिन्हें कभी उपेक्षित या कम उपयोग की माना जाता था, जिस कारण किसान उनके उगाने को लेकर कम रूचि ले रहे थे। विविध खाद्य व्यंजन इस क्षेत्र की एक प्रमुख विशेषता है। यहां कई स्थानीय व्यंजन कम पैदावार होने वाली फसलों से भी बनाए जाते हैं। इस अध्ययन में अल्मोड़ा जिले के कुल 5 गावों : कटारमल, हवालबाग, स्यूना, पंचगाव और मठेला का चयन किया गया। अनुसूचित समुदायों सहित स्थानीय निवासियों के व्यवहार, जनसांख्यिकी और खान पान की आदतों को जानने के लिए इनके बीच प्रश्नावली सर्वेक्षण किया गया। अध्ययन से ज्ञात हुआ कि अधिकांश लोग कृषि से विमुख हैं और इन गांवों में 31 प्रतिशत लोग ही कृषि कार्यों में संलग्न हैं। 2017 के सर्वेक्षण से ज्ञात हुआ कि हाशिए के 56 प्रतिशत लोग आग हेतु चूल्हों का प्रयोग करते हैं जबकि 2019 में इनका प्रतिशत 19 हो गया। चूल्हे और गैस दोनों का उपयोग करने वालों का प्रतिशत 2017 में 11 प्रतिशत और 2019 में 64 प्रतिशत हो गया। यह सरकार की उज्जवला योजना के सकारात्मक प्रभाव हैं।

Samples	Protein (%)	Carbohydrate (%)	Total Fat (%)	Moisture (%)	Ash (%)	Crude fibers (%)	Sodium (%)	Potassium (%)	Iron (%)	Phosphorus (%)	Tannin Content (%)	Phytate (%)	Oxalate (%)	TPC mg GAE/g dw	TFC mg QE/g dw	DPPH mg AAE/g dw	FRAP mg AAE/g dw
Raw horse gram																	
Gahat ke dubke																	
Gahat ki dal																	
Gahat ki Chatni																	
Gahat ki badi																	
Gahat ki bedu roti																	
Gahat ki bedu puri																	
Gahat ki khichdi																	
Raw baynard millet																	
Jhangore ka bhat																	
Jhangore ki Khichdi																	
Raw blacksoybean																	
Bhatt ke dubke																	
Bhatt ka jaula																	
Bhatt ki chudkani																	
Raw Rice bean																	
Rains ki daal																	
Rais ki khichdi																	

चित्र 13 : चयनित गांवों में निवासित अनुसूचित समुदायों द्वारा उपयोग किए जाने वाले तरीके से तैयार किए गए पारंपरित व्यंजनों की पोषण संरचना के बीच भिन्नता को दर्शाने वाला तापीय मानचित्र



जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन केन्द्र (सी.बी.सी.एम.)

इस तथ्य में कोई अतिशयोक्ति नहीं है कि हिमालयी क्षेत्र जैव विविधता के लिए हॉटस्पॉट है और भारतीय उपमहाद्वीप के बड़ी आबादी को पारिस्थितिकी तंत्र के रूप में सेवा प्रदान करता है, जिस कारण भारतीय हिमालयी क्षेत्र की जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन एक प्रमुख विषय के रूप में उभर कर आता है। इन तथ्यों को ध्यान में रखते हुए तथा यह महसूस करते हुए कि: (अ) जैव विविधता संरक्षण और इसका सतत उपयोग रियो अर्थ समिट (1992) के बाद वैश्विक प्राथमिकताओं के रूप में उभरा है, (ब) जैव विविधता सम्मेलन (फरवरी 2004) ने “मार्डेन बायोडायवर्सिटी” प्रोग्राम ऑफ वर्क को अपनाया है, तथा (स) भारत दुनिया के उन चुनिंदा देशों में से है, जिसने वैश्विक लक्ष्यों (यानी, आइची जैव विविधता लक्ष्य) के साथ गठबंधन कर अपने स्वयं के राष्ट्रीय जैव विविधता लक्ष्य विकसित किए हैं। संस्थान ने अपनी स्थापना के बाद से हिमालय जैव विविधता संरक्षण को एक प्रमुख विषयगत चुनौती के रूप में पहचाना है। संस्थान के वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं द्वारा वर्षों से किए गए शोध कार्यों के योगदान को स्थानीय से वैश्विक स्तर पर मान्यता दी गई है तथा हिमालयी जैव विविधता और संरक्षण पर वैज्ञानिक प्रकाशनों की संख्या के आधार पर स्कोपस डेटाबेस के अनुसार संस्थान दुनिया में नंबर एक स्थान पर है। इस मजबूत आधार के साथ, संस्थान ने हिमालयी जैव विविधता क्षेत्र में अधिक सक्रिय भूमिका निभाने के लिए जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन केंद्र (सी.बी.सी.एम.) की स्थापना की है। इसका उद्देश्य हिमालयी जैव विविधता पर विज्ञान आधारित समझ को और मजबूत करना है ताकि इसके संरक्षण को बढ़ावा दिया जा सके तथा वैश्विक परिवर्तन परिदृश्य के तहत मानव कल्याण के लिए इसकी सेवाओं का निरंतर प्रवाह सुनिश्चित किया जा सके। पिछले कुछ वर्षों में केन्द्र ने जैव विविधता संरक्षण के दृष्टिकोण पर स्व:-स्थाने और बर्फी-स्थाने पैकेज तैयार करने और ग्रामीण समुदाय, स्कूली बच्चों, वन विभाग और नीति निर्माता आदि विभिन्न हितधारकों की एक विस्तृत श्रृंखला के बीच अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के अपने दायरे का विस्तार किया है। औषधीय और सुगंधित पौधों (एम.ए.पी.) की खेती और सामुदायिक बंजर भूमि पुनःस्थापन के रूप में ग्रामीण समुदायों के बीच जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन के भागीदारी मॉडल को बढ़ावा दिया जा रहा है। इस प्रक्रिया में हितधारकों की क्षमता और कौशल का निर्माण किया जाता है तथा सी.बी.सी.एम. के अधिदेश को प्राप्त करने के लिए ऐसे मॉडलों की पुनरावृत्ति के अवसर सुनिश्चित किए जाते हैं।

इस प्रकार सी.बी.सी.एम. ने अपनी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को क्रियान्वित करने के लिए निम्नलिखित उद्देश्यों को निर्धारित किया है: (i) स्थानीय / राज्य / राष्ट्रीय स्तर पर संरक्षण निर्णय लेने में हिमालयी जैव विविधता ज्ञान को मुख्यधारा में लाना, (ii) दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी स्थलों की स्थापना करना ताकि दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी (एल.टी.ई.एम.) आकड़े क्षेत्रीय संश्लेषण और दीर्घकालिक भविष्यवाणियों का हिस्सा बन सके, (iii) स्थानीय से उप-राष्ट्रीय स्तर पर जैव विविधता संरक्षण के मुद्दों को संबोधित करने के लिए ज्ञान नेटवर्किंग और क्षमता सुधार के लिए साझेदारी और सहयोग को बढ़ावा देना, और (iv) जैवसंसाधनों के सतत उपयोग के लिए प्रोटोकॉल का मानकीकरण करना (जैसे कटाई, पोषण और चिकित्सीय संभावित मूल्यांकन, वंश-वृद्धि और खेती पैकेज, आदि)।

सत्र विकास के लिए हिमालयी जैव विविधता को मुख्यधारा में लाना (जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई.), इन-हाउस प्रोजेक्ट-3, 2020-2025)

हिमालयी क्षेत्र 36 वैशिक जैव विविधता हॉटस्पॉट में से एक है और सबसे महत्वपूर्ण कार्बन सिंक सहित पारिस्थितिक तंत्र की सेवाओं की एक श्रृंखला के माध्यम से प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से लोगों की आजीविका का समर्थन करता है। मानव कल्याण और बेहतर पारिस्थितिकी तंत्र के लिए हिमालयी जैव विविधता के सत्र उपयोग को सुनिश्चित करने के व्यापक लक्ष्य के साथ, परियोजना का उद्देश्य बी.एम.सी. और पी.बी.आर. के गठन की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाना है ताकि भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) में एक्सेस एंड बेनिफिट शेयरिंग (ए.बी.एस.) तंत्र को मजबूत किया जा सके। इसके अतिरिक्त, यह परियोजना चयनित स्थानिक और संकटग्रस्त प्रजातियों के बर्हि-स्थाने और स्व:-स्थाने संरक्षण को भी लक्षित करती है तथा चयनित उच्च मूल्य के औषधीय प्रजातियों के लिए बाजार मूल्य श्रृंखला स्थापित करना ताकि हितधारकों के लाभ सुनिश्चित हो सके। अंततः परियोजना, हिमालयी जैव विविधता के सत्र उपयोग और दीर्घकालिक रखरखाव के लिए हरित कौशल, प्रकृति उन्मुख तथा संरक्षण जागृत युवाओं और महिलाओं का एक संवर्ग बनाने का प्रयास भी करती है।

उद्देश्य:

- ▲ आई.एच.आर. के चयनित गांवों में जैव विविधता अधिनियम (2002) के कार्यान्वयन हेतु बी.एम.सी. और पी.बी.आर. गठन की सुविधा प्रदान करना।
- ▲ आई.एच.आर. में चयनित स्थानिक और संकटग्रस्त पौधों के बर्हि-स्थाने संरक्षण को विकसित और प्रदर्शित करना।
- ▲ आई.एच.आर. में स्व:-स्थाने संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए चयनित जैवविविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान और मानचित्रण करना।
- ▲ आई.एच.आर. में चयनित उच्च मूल्य वाले औषधीय पौधों और जंगली खाद्य पदार्थों की बाजार मूल्य श्रृंखला स्थापित करना।
- ▲ संरक्षण शिक्षा और हरित कौशल निर्माण कार्यक्रम के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण के लिए विविध हितधारकों को शामिल और प्रेरित करना।

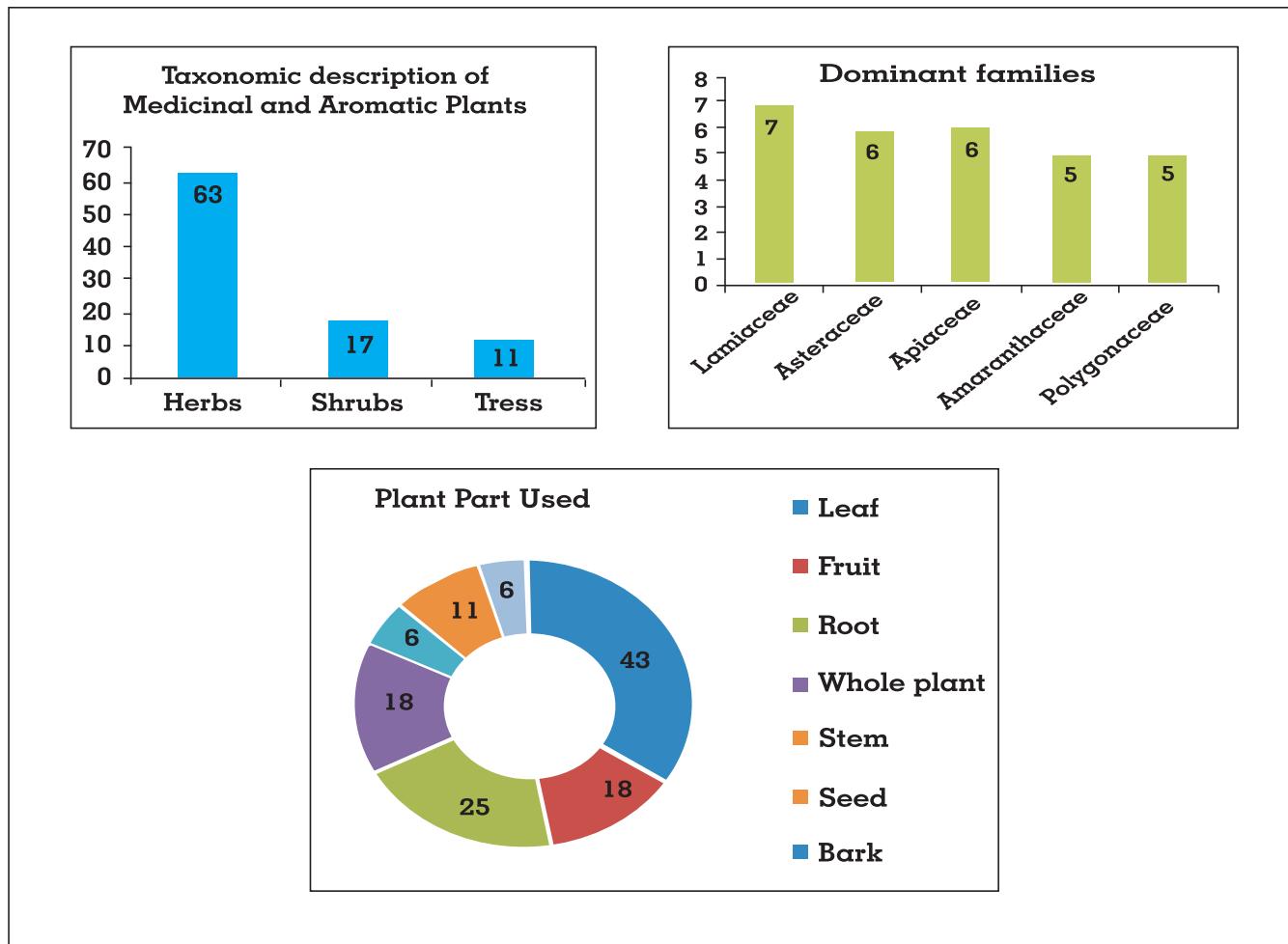
उपलब्धियां:

मुख्यालय (कोसी-कटारमल)

1. 21 संकटग्रस्त और स्थानिक पौधों की उत्तम कृषि पद्धतियों (जी.ए.पी.) का दस्तावेजीकरण। पश्चिमी हिमालय में जैव विविधता हॉटस्पॉट की पहचान करने के लिए कुल 1195 स्थानिक पौधों की प्रजातियों (463 जीनस और 107 परिवारों) की पहचान की गई तथा 196 प्रजातियां जियो-कोडेर की गयी।
2. बर्हि-स्थाने संरक्षण हेतु कामद (गंगोलीहाट), कुज्यारी (अल्मोड़ा) और बामनीगाड़ मनान (अल्मोड़ा) गांवों में दालचीनी तथा कपूर कचरी का पौधारोपण किया गया।

हिमाचल प्रदेश क्षेत्रीय केंद्र

1. कुल्लू जिले के 6 प्रखंडों में कुल 140 पी.बी.आर. तैयार करने के लिए जिला प्रशासन को तकनीकी सहायता प्रदान की गई। इसके साथ ही, पी.बी.आर. की तैयारी के लिए भर्ती किए गए युवा प्रशिक्षकों हेतु संस्थान द्वारा चार प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए गए।
2. कुल्लू जिले के 16 गांवों में औषधीय और सुगंधित पौधे के संग्रह, उपयोग और बिक्री के बारे में कुल 210 उत्तरदाताओं के बीच सर्वेक्षण किया गया जिसमें कुल 45 परिवारों से संबंधित 91 औषधीय पौधों की प्रजातियों का दस्तावेजीकरण किया गया (चित्र 1)।
3. दोहरानाला और खलोगी राजकीय विद्यालय में संकटग्रस्त औषधीय प्रजातियों के बर्हि-स्थाने संरक्षण के रूप में हर्बल उद्यान स्थापित किए गए। उत्तम खेती प्रोटोकॉल विकसित करने के लिए संस्थान की नर्सरी में विभिन्न उपचारों का उपयोग कर रोडोडेंड्रोन अर्बोरियम, टैक्सस वालिचिआना और जैन्थोजालियम आर्मेट्स की ग्राफ्ट कटिंग लगाई गयी।

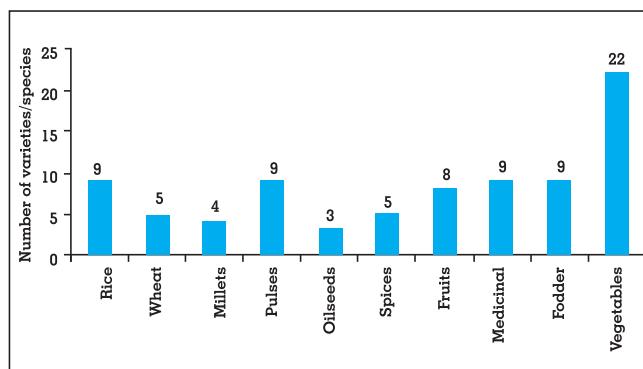


चित्र 14: हिमाचल प्रदेश के विभिन्न गांवों के इथनो मेडिसिनल सर्वेक्षणों के समग्र आंकड़े।

श्रीनगर—गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र

- परियोजना हेतु स्थल का चयन करने के लिए एक कार्यशाला—सह—क्षेत्र भ्रमण का आयोजन किया गया। इस कार्य हेतु जखोली ब्लॉक (जिला रुद्रप्रयाग) के 16 गांवों, अर्थात् जखोली, कापरिया, बछवार, बरसीर, खोठियाडा, कैडी, बाजीरा, धनकुराली, उरोली, गोरती, उचाना, बुदना, लोटियाग, पालकुरली, ठुकरेर और मेहर गांव को उपरोक्त परियोजना में शामिल किया गया।
- जखोली गांव समूह के 16 गांवों में घरेलू पौधों (कृषि, बागवानी, सजावटी, औषधीय और धार्मिक) तथा पशु (स्तनपायी) विविधता के कुल 88 किस्मों/कृषि फसलों और अन्य महत्वपूर्ण प्रजातियों को सूचीबद्ध किया गया (चित्र 2).

- संकटग्रस्त औषधीय प्रजाति ससुरिया कॉस्टस की गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री (बीज) बढ़ाने के लिए, बीज को एकत्र किया गया और जखोली गांव क्लस्टर इंटरवेशन साइट, पंगरोली और त्रियुगिनारायण गांवों में भविष्य के बहिर्भूत स्थाने संरक्षण हेतु नर्सरी में बोया गया।



चित्र 15 : जखोली ब्लॉक के गांवों में पारंपरिक फसलों और अन्य महत्वपूर्ण पौधों की प्रजातियों की विविधता।

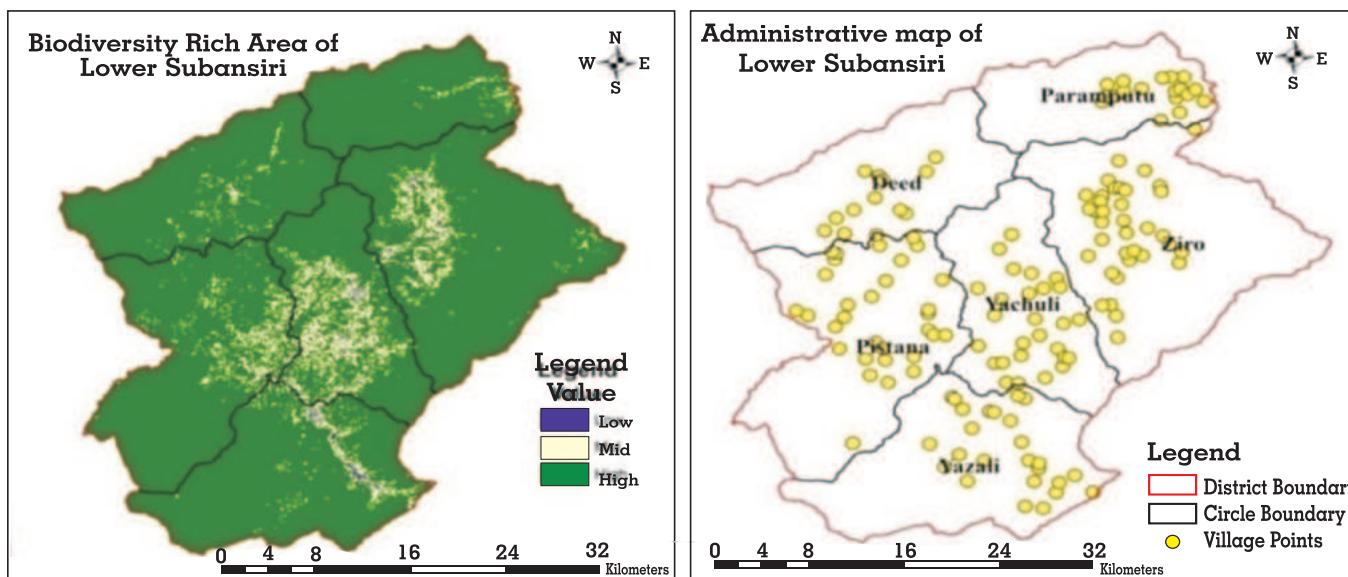
सिविकम क्षेत्रीय केंद्र

- सिविकम जैव विविधता बोर्ड को जैव विविधता अधिनियम (2002) के कार्यान्वयन के लिए 2 बी.एम.सी. और 1 पी.बी.आर. बनाने में तकनीकी सहायता प्रदान की। मामले वाटरशेड, दक्षिण सिविकम में परियोजना गतिविधियों के क्रियान्वयन हेतु हितधारकों के साथ दो परामर्श बैठकें भी आयोजित की गईं।
- सिविकम हिमालय के 4 स्थानिक पौधों (अर्थात्, रोडोडेंड्रोन डलहौसिया, रोडोडेंड्रोन निवेम, रोडोडेंड्रोन विग्थी और रोडोडेंड्रोन मेडेनी) के प्रोटोकॉल को विकसित करने के लिए कार्य किया गया। इसके अतिरिक्त, सिविकम हिमालय के उच्च मूल्य वाले औषधीय प्रजातियों (स्वेर्टिया चिरायता, वर्जिनिया सिलियाटा, पेरिस पॉलीफिला और एकोनिटम फेरॉक्स) का एक जर्मप्लाज्म भंडार सिविकम क्षेत्रीय केंद्र के हर्बल गार्डन में विकसित किया गया।
- भारतीय हिमायली क्षेत्र के जैव विविधता समृद्ध क्षेत्र की पहचान के लिए ग्रिड मानचित्र विकसित किया

गया है। सिविकम हिमालय की 17 संकटग्रस्त तथा स्थानिक पौधों की प्रजातियों के कुल 368 वितरण रिकॉर्ड, प्रकाशित साहित्य और ऑनलाइन डेटाबेस द्वारा संकलित किया गया।

उत्तर-पूर्व क्षेत्रीय केंद्र

- जैव विविधता समृद्ध क्षेत्र का नक्शा तैयार करने के लिए निचले सुबनसिरी जिले के प्रशासनिक मानचित्र, स्थलाकृति, ढलान और वन आवरण का अनुपात, स्थलाकृतिक स्थिति सूचकांक, रेल और प्रमुख सड़क नेटवर्क से दूरी और जल स्रोतों से दूरी को डिजीटल रूप दिया गया (चित्र 3)।
- निचले सुबनसिरी जिले के वन विभाग और बी.एम.सी. के साथ विभिन्न विषयों जैसे जैव विविधता समृद्ध क्षेत्र की पहचान करने, स्व:-स्थाने और बर्हि-स्थाने संरक्षण और औषधीय पौधों की बाजार मूल्य शृंखला बनाने के लिए परामर्श बैठकें आयोजित की गईं।



चित्र 16: लोअर सुबनसिरी का संभावित जैव विविधता समृद्ध क्षेत्र का नक्शा।

कैलाश सेक्रेट लैंडस्केप (भारतीय क्षेत्र) में जैव विविधता संरक्षण, बेहतर आजीविका और पारिस्थितिकी तंत्र स्वास्थ्य के लिए लैंडस्केप दृष्टिकोण को मुख्यधारा में लाना (एन.एम.एच.एस., यू.बी.बी., भारत सरकार, 2018-2021)

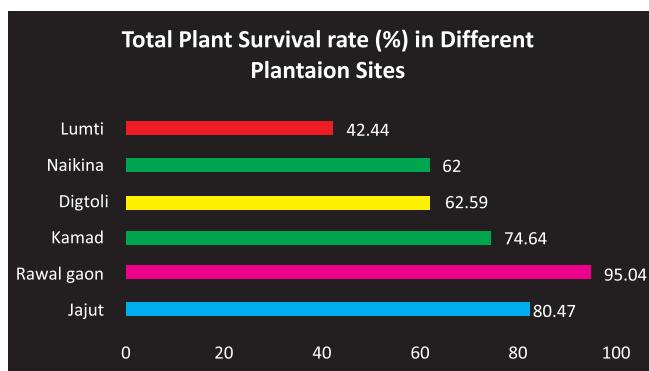
कैलाश पवित्र भू-दृश्य संरक्षण और विकास पहल (के.एस.एल.सी.डी.आई.) के मौलिक दर्शन का मानना है कि प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण और सतत उपयोग परिदृश्य पैमाने पर प्रशासनिक सीमाओं के बजाय पारिस्थितिक तंत्र सीमाओं द्वारा निर्धारित किया जाता है। इसलिए, एक परिदृश्य दृष्टिकोण को अपनाते हुए, कैलाश पवित्र परिदृश्य पर सीमापार सहयोग दृष्टिकोण के माध्यम से दीर्घकालिक संरक्षण और विकास के लिए काम किया जा रहा है। भू-दृश्य दृष्टिकोण, जैव विविधता, पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं और जलवायु परिवर्तन पर निर्भरता एवं मानव गतिविधियों के प्रभावों को कम करने पर विचार करते हुए साझा उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए विभिन्न हितधारकों के विभिन्न हितों, मूल्यों और जरूरतों को पहचानने, समझने और सामंजस्य स्थापित करने का प्रयास करता है। संस्थान इस बहु-साझेदार परियोजना के उद्देश्य संख्या 2 में शामिल है और मौजूदा प्रायोगिक शिक्षा, विशेषज्ञता और भागीदार संस्थानों की मुख्य क्षमता का निर्माण करता है, तथा संचार, आउटटरीच और नीति की स्थापना करते समय योजना और कार्यान्वयन एजेंसियों के बीच अभिसरण और सहकारी तंत्र को मजबूत करने को बढ़ावा देता है।

उद्देश्य:

- ▲ जैव विविधता संरक्षण और लाभ साझा करने के लिए प्रोत्साहन आधारित तंत्र (आई.बी.एम.) को विकसित कर बढ़ावा देना।
- ▲ सामुदायिक संस्थानों को मजबूत करना और अवक्रमित क्षेत्रों के पुनर्स्थापन एवं पारिस्थितिक तंत्र के प्रबंधन के लिए अभिसरण स्थापित करना।
- ▲ आजीविका संवर्धन और जैव विविधता संरक्षण के लिए सांस्कृतिक और जैव विविधता (अर्थात् जंगली और घरेलू) के विरासत मूल्य का दोहन करना।
- ▲ महत्वपूर्ण पारिस्थितिक तंत्रों/आवासों, जैव विविधता गलियारों की पहचान करना और साक्ष्य-आधारित प्रबंधन योजनाओं का सुझाव देना।
- ▲ भू-दृश्य स्तरीय जैव विविधता ज्ञान नेटवर्क को विकसित और संरक्षण बनाना तथा विज्ञान-नीति-अभ्यास संबंधों को मजबूत करने के लिए डेटा और सूचना केंद्र बनाना।

उपलब्धियां:

1. चंडाक—आवलाँघाट जलागम क्षेत्र के नैकीना (1 हेक्टेयर), दिंग्टोली (2.5 हेक्टेयर) और हाट—कालिका वाटरशेड के गाँव, चिटगल (2 हेक्टेयर), रावलगांव (1 हेक्टेयर), कामद (3 हेक्टेयर) और जाजूट (1 हेक्टेयर) गांवों में सात पुनर्स्थापन मॉडल विकसित किए गए। निचली गोरी नदी धाटी के लुमती गाँव (3 हेक्टेयर) में वृक्षारोपण के माध्यम से आसपास के 34 गांवों के लोगों को शामिल किया गया।
2. इन वृक्षारोपण कार्यक्रमों में, क्वेरिक्स ल्यूकोट्रिकोफोरा और क्वेरिक्स ग्लौका ने नैकीना और डिंग्टोली क्षेत्र में सर्वाधिक उत्तरजीविता तथा सिन्नामोमम तमाला और लिंगस्ट्रम नेपलेंसिस ने अधिकतम अस्तित्व को दर्शाया है, तथा लिंगस्ट्रम नेपलेंसिस ने अधिकतम विकास प्रतिक्रिया प्रदर्शित की और एलनस नेपलेंसिस ने जुजुट तथा रावलगांव और डिंग्टोली गांव में सिन्नामोमम तमाला का अधिकतम अस्तित्व दर्ज किया गया (चित्र 17)।
3. जलवायु अनुकूल कृषि के अंतर्गत चिटगल, नैकीना और डिंग्टोली गांवों में जल संरक्षण जड़ क्षेत्र सिंचाई तकनीक लागू की गई।



चित्र 17: पिथौरागढ़ जिले के सभी पुनर्स्थापन स्थलों में पौधों के जीवित रहने की दर का विवरण।

पश्चिम हिमालय में अल्पाइन क्षेत्रों की वनस्पति विविधता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आँकड़ा (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019-2022)

पिछले तीन दशकों में, पर्यावरणविदों के लिए जलवायु परिवर्तन चिंता का एक प्रमुख विषय रहा है। सभी पारिस्थितिक तंत्र जलवायु परिवर्तन से प्रभावित हैं लेकिन अल्पाइन क्षेत्र के पारिस्थितिक तंत्र को विशेष रूप से वार्षिक के प्रति संवेदनशील माना जाता है क्योंकि वे कम तापमान की स्थिति के अनुकूल होते हैं। हालांकि, अल्पाइन क्षेत्रों में दीर्घकालिक निगरानी की कमी के कारण, जलवायु निगरानी (आई.पी.सी.सी., 2007) के संदर्भ में हिमालयी अल्पाइन के लिए डेटा सेट और साक्ष्य उपलब्ध नहीं हैं। आई.एच.आर. में इन डेटा अंतरालों को संबोधित करने के लिए, विशेष रूप से अल्पाइन क्षेत्रों में, परियोजना का लक्ष्य ग्लोरिया प्रोटोकॉल का पालन करते हुए निरंतर निगरानी के लिए उत्तराखण्ड, पश्चिम हिमालय के अल्पाइन क्षेत्र में एल.टी.ई.एम. साइट स्थापित करना और जलवायु के प्रभाव में अल्पाइन क्षेत्रों में फूलों की विविधता के पैटर्न को समझना है।

उद्देश्य:

- ▲ पश्चिम हिमालय के विभिन्न अल्पाइन परिदृश्यों में प्रतिनिधि ऊंचाई क्षेत्रों के साथ पुष्प विविधता और इसकी संरचना पैटर्न का विश्लेषण करना।
- ▲ अल्पाइन वातावरण में फूलों की विविधता के पैटर्न की निरंतर निगरानी के लिए ग्लोरिया प्रोटोकॉल का पालन करते हुए दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी साइट (साइटों) को स्थापित और मजबूत करना।
- ▲ विभिन्न अल्पाइन स्थलों में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव में पादप विविधता पैटर्न में परिवर्तन की जांच करना।
- ▲ शिक्षकों, छात्रों और शोधकर्ताओं में पादप मूल्यांकन और वर्गीकरण पहचान क्षमता का निर्माण करना।

उपलब्धियां:

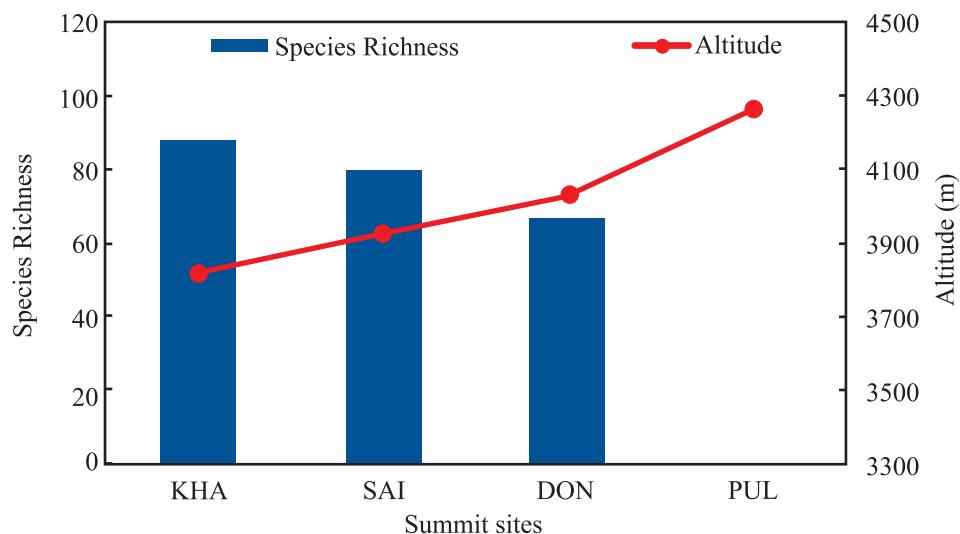
1. चमोली जिले के लाता-खरक क्षेत्र में ग्लोरिया प्रोटोकॉल के बहु-शिखर दृष्टिकोण के बाद एक एलटीईएम साइट स्थापित की गई थी, जिसमें प्राकृतिक वृक्ष रेखा के ऊपर एक ऊंचाई ढाल में चार

शिखर शामिल थे, अर्थात् खड़क (के.एच.आर.), सैनिखरक (एस.ए.आई.), डोनिधार (डी.ओ.एन.) और पुलन (पी.यू.एल.) (तालिका 1)।

2. लाता लक्ष्य क्षेत्र (शिखर क्षेत्र खंड) में 94 प्रजातियों और 37 परिवारों से संबंधित कुल 133 पौधों की प्रजातियों पायी गयी। सबसे अधिक प्रतिनिधित्व करने वाले परिवार एस्टरेसी (16 प्रजातियां) और रोसेसी (13 प्रजातियां) थे। खड़क में अधिकतम प्रजातियों (88 प्रजातियां) के साथ प्रथम तथा इसके बाद क्रमशः सैनिखरक (80 प्रजातियां), डोनिधार (67 प्रजातियां) और पुलन (40 प्रजातियां) का स्थान है जो बढ़ती ऊंचाई के साथ प्रजातियों की समृद्धि में उल्लेखनीय कमी दर्शाता है (चित्र 5)।
3. शिखर स्थलों की मिट्टी के भौतिक-रासायनिक विश्लेषण ने संकेत दिया कि मिट्टी की नमी ऊंचाई के साथ बढ़ती है न्यूनतम मिट्टी की नमी खड़क (39.7%), इसके बाद सैनिखरक (39.9%), डोनिधार (42.9%) और पुलन (47.4%) का स्थान आता है। मृदा घनत्व (g/cm^3) खड़क में 0.81 से पुलन में 1.0 तक, जबकि चम खड़क में 4.69 से डोनिधार में 5.44 तक था। गहराई बढ़ने के साथ मिट्टी की नमी और मिट्टी का तापमान कम होता गया, जबकि गहराई के साथ घनत्व में वृद्धि हुई। पी.एच. ने गहराई के साथ कोई महत्वपूर्ण प्रवृत्ति प्रदर्शित नहीं की और 5.58 (खड़क) से 6.53 (सैनिखरक) के बीच थी। मिट्टी की नमी 31.2% (सैनिखरक) से 36.2% (डोनिधार), थोक घनत्व $0.62 \text{ gm}/\text{cm}^3$ (खड़क) से 0.98 (पुलन) तक थी।

तालिका 1: लता घाटी, भारत में समिट ग्लोरिया सक्रिय लक्ष्य क्षेत्र।

स्थान (समिट कोड)	समुद्र तल से ऊँचाई (मी०)	भौगोलिक स्थान	वनस्पति क्षेत्र
खरक (के०एच०आर०)	3820	30°29'41.47" N 79°45'12.20" E	निचला अल्पाइन— ट्री लाइन के ऊपर डेन्थोनिया और बिस्टोर्ट बहुल क्षेत्र
सैनिखरक (एस०ए०आई०)	3923	30°29'28.79" N 79°45'14.97" E	निचले और ऊपरी अल्पाइन के बीच का संक्रमण क्षेत्र बिस्टोर्ट और जियूम बहुल क्षेत्र
डोनिधार (डी०ओ०एन०)	4030	30°29'35.14" N 79°45'20.16" E	ऊपरी अल्पाइन— शीर्ष क्षेत्र बिस्टोर्ट और ट्रैकीडियम बहुल क्षेत्र
पुलन (पी०यू०एल०)	4269	30°29'39.01" N 79°45'42.63" E	ऊपरी अल्पाइन और निवल के बीच का संक्रमण क्षेत्र पोटेंटिला और कोब्रेसिया बहुल क्षेत्र



चित्र 15: लता (जिला पिथौरागढ़) में ग्लोरिया लक्ष्य क्षेत्र के विभिन्न शिखर (शिखर क्षेत्र)

परिचय हिमालयी क्षेत्र में संकटग्रस्त पौधों की प्रजातियों के संरक्षण को बढ़ावा देना: एक सहभागी दृष्टिकोण (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2018-2021)

औषधीय और कॉर्सेटिक दवाओं में रुचि के पुनरुत्थान को ध्यान में रखते हुए औषधीय पौधों के संरक्षण को दुनिया भर में सर्वोत्तम प्राथमिकता मिल रही है। बढ़ती मांग के कारण व्यापार के लिए अवैज्ञानिक दोहन ने कई हिमालयी प्रजातियों को खतरे में डाल दिया है। अपने प्राकृतिक आवासों में पौधों की प्रजातियों के ह्वास की उच्च दर को ध्यान में रखते हुए औषधीय पौधों के संरक्षण और टिकाऊ उपयोग के लिए स्व-स्थाने और बहिःस्थाने दोनों स्थानों पर वंश वृद्धि और संरक्षण उपायों को अपनाना उचित होगा ताकि संकटग्रस्त प्रजातियों की आबादी में सुधार किया जा सके। जहाँ प्राकृतिक आवासों में जंगली संसाधनों पर दबाव कम करेगा, वही जैव विविधता का संरक्षण भी करेगा तथा स्थानीय निवासियों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति को ऊपर उठाएगा। इसे ध्यान में रखते हुए, चौदास के किसानों के खेतों (समुद्रतल से ऊचाई 900-2750 मीटर) में खेती के लिए सात संभावित औषधीय पौधों की प्रजातियों (यानी, एलियम स्ट्रैची, एंजेलिका ग्लौका, सिनामोमम तमाला, हेडिकियम स्पाइकटम, पिक्रोरिजा कुरोआ, सौसुरिया कोस्टस और वेलेरियाना जटामांसी) को लक्षित किया गया था।

उद्देश्य:

- ▲ संकटग्रस्त प्रजातियों के पुनरुत्थान के लिए प्रजाति विशिष्ट प्रोटोकॉल विकसित करना।
- ▲ विभिन्न ऊंचाईयों पर संकटग्रस्त हिमालयी औषधीय पौधों का प्रदर्शन स्थल स्थापित करना।
- ▲ किसानों के खेतों में संकटग्रस्त औषधीय पौधों की खेती को बढ़ावा देना।

- ▲ किसानों के खेतों में की गई उपज की बिक्री के लिए बाजार संपर्क विकसित करना।
- ▲ संकटग्रस्त औषधीय पौधों के संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए विविध हितधारकों के समूहों को संवेदनशील बनाना।

उपलब्धियां:

1. चौदास क्षेत्र में कुल 179 किसानों ने संस्थान के तकनीकी मार्गदर्शन के तहत लगभग 4 हेक्टेयर भूमि में लक्षित प्रजातियों की खेती प्रारम्भ की (चित्र 18)। इसके अतिरिक्त, विभिन्न ऊंचाई में 6 प्रदर्शन स्थल स्थापित किए गए और श्री नारायण आश्रम के प्रदर्शन स्थल (0.8 हेक्टेयर) में 15 हिमालयी प्रजातियों के जर्मप्लाज्म को अनुरक्षित किया गया।
2. राजकीय इण्टर कालेज, पंगु और प्राइमरी स्कूल, सोसा में दो संरक्षण मॉडल स्थापित किए गए और चौदास घाटी में 400 हितधारकों (किसानों, छात्रों और शिक्षकों) को लाभान्वित करने वाले 4 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया।
3. सुरकुंडा, जड़ी-बूटी समूह, बागेश्वर तथा मानव भारत, श्रीनगर, स्वयं सेवी समुदायों के साथ खेती की उपज को बेचने के लिए बाजार संबंधों को सुगम बनाया गया। औषधीय पौधों की उपज के लिए स्वैच्छिक प्रमाणन योजना के तहत खेती की गई उपज का प्रमाणन कार्य शुरू किया गया।



चित्र 18: चौदास घाटी में औषधीय पौधों की खेती के लिए किसानों को तकनीकी मार्गदर्शन।

हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र की स्पष्टता हेतु हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग और जलवायु अनिश्चितताओं के तहत उच्च मूल्य वाले पौधों की प्रजातियां (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019-2021)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) दुनिया की अनूठी पर्वत शृंखलाओं में से एक है। इस क्षेत्र की स्थलाकृति, जलवायु और एक विशाल ऊँचाई सीमा ढ100-झ7000 मीटर (समुद्रतल से ऊचाई), विभिन्न जीवन रूपों को बढ़ने और फलने-फूलने के लिए आवास प्रदान करती है। पौधों की विविधता वैश्विक पारिस्थितिक तंत्र का एक अभिन्न तत्व है और ये पारिस्थितिकी तंत्र को स्थिरता प्रदान करती है तथा पारिस्थितिक संतुलन को बनाए रखती है। हिमालय, जो वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉट में से एक का प्रतिनिधित्व करता है तथा उच्च मूल्य वाले पौधों की प्रजातियों की विविधता में भी समृद्ध है। ये वन पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और कार्य पद्धति में अभिन्न भूमिका निभाते हैं। हिमालयी क्षेत्र में उच्च मूल्य के पौधों की निगरानी, इसके सतत उपयोग के साथ-साथ संबंधित संसाधनों के संरक्षण के लिए जैव-भौतिक और जैव रासायनिक मापदंडों की मात्रा अति महत्वपूर्ण है। इस प्रकार विविधता, वितरण और उच्च मूल्य (पारिस्थितिक, औषधीय अथवा आर्थिक रूप से) वाले पौधों की प्रजातियों की उपलब्धता पर सूचना का सृजन करना एक महत्वपूर्ण कार्य है।

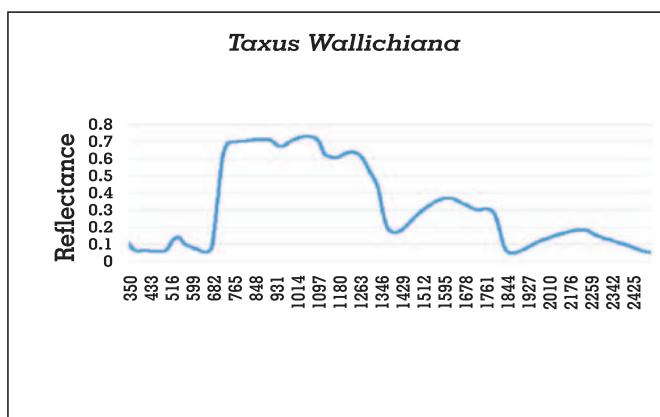
उद्देश्य:

- ▲ चयनित औषधीय और संकटग्रस्त प्रजातियों के लिए वर्णक्रमीय पुस्तकालय का निर्माण और मानकीकरण करना।
- ▲ चयनित आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पौधों की प्रजातियों के लिए वर्णक्रमीय और छवि विश्लेषण करना।

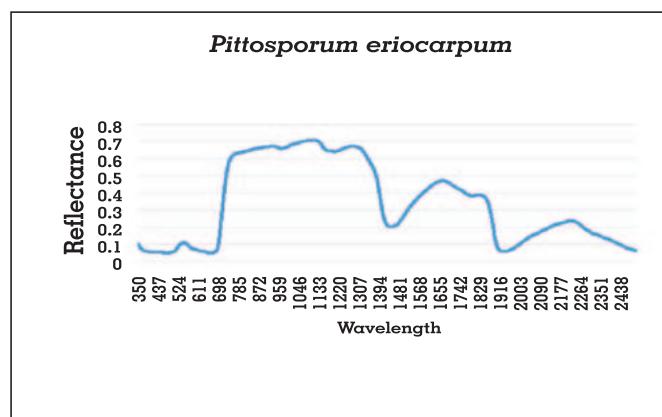
- ▲ चयनित प्रजातियों के जैव रासायनिक और जैव-भौतिक गुणों की पुनरावृत्ति के लिए मॉडल निर्माण करना।
- ▲ चयनित प्रजातियों के वितरण के लिए मंसूबा और परिदृश्य तैयार करना।
- ▲ हिमालय में उच्च मूल्य वाली प्रजातियों के निश्चित समय अंतराल के नक्शे की बारीक स्केलिंग करना।
- ▲ औषधीय और संकटग्रस्त प्रजातियों की सुरक्षा के लिए एक उपयुक्त प्रबंधन प्रणाली की ज्ञान आधारित योजना का विकास करना।

उपलब्धियां:

1. चमोली जिले के ग्वालदम क्षेत्र और पिथौरागढ़ जिले (उत्तराखण्ड) के मुनस्यारी क्षेत्र (खलिया टॉप, कालामुनि, थमरीकुंड, जौलजीबी, अस्कोट, बरम, लुमती, मदकोट) में अभियान चलाए गए और कुल 42 प्रजातियों (12 लाइकेन सहित) का नमूना लिया गया। जो 25 परिवारों (6 लाइकेन परिवार) और 36 जेनेरा (11 लाइकेन जेनेरा) का प्रतिनिधित्व करते हैं। 42 प्रजातियों के नमूनों में से 17 वृक्ष, 10 झाड़ियाँ, 3 जड़ी-बूटियाँ तथा 12 लाइकेन की प्रजातियाँ थीं।
2. भारतीय हिमालयी क्षेत्र के संकटग्रस्त पौधों के हाइपरस्पेक्ट्रल हस्ताक्षर जैसे—टैक्सस वालिचियाना और पिटोस्पोरम एरियोकार्पम प्रजातियों के दर्ज किए गए (चित्र 7) तथा दो प्रजातियाँ हिप्पोफी सैलिसिफोलिया और आइलेक्स डिपाइरेना का प्रारंभिक फाइटोकेमिकल विश्लेषण भी किया गया।



चित्र 19: टैक्सस वालिचियाना और पिटोस्पोरम एरियोकार्पम के हाइपरस्पेक्ट्रल हस्ताक्षर।



औषधीय रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के माध्यम से अवक्रमित भूमि के पुनर्स्थापन कार्यक्रमों को बढ़ावा देना- एक सहभागी दृष्टिकोण (एन.एम.पी.बी., 2019-2022)

पर्वतीय वनों के अत्यधिक दोहन, अप्रबंधित उपयोग, अवैध व्यापार, ईंधन की बढ़ती मांग, चारा, लकड़ी, रेशे, जंगली खाद्य पदार्थ, औषधीय और सुगंधित पौधे, भूमि उपयोग परिवर्तन, जंगल की आग, जलवायु परिवर्तन आदि के रूप में कई खतरों का सामना करते हैं। उपर्युक्त कारकों के परिणामस्वरूप वनों और जैव विविधता संसाधनों का विगत वर्षों में काफी अधिक क्षरण और हास हुआ है। अवक्रमित भूमि के पुनर्स्थापन से जैव विविधता के नुकसान को दूर करने, पारिस्थितिकी तंत्र के संवेदनशीलता में सुधार, पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को बढ़ाने और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने की अधिक संभावना है। इसलिए, भूमि पुनर्स्थापन करना उचित होगा, जो प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव को कम करने में सहायक होगा, तथा जैव विविधता के संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। एन.एम.पी.बी. द्वारा वित्त पोषित परियोजना के तहत संस्थान ने औषधीय और सुगंधित पौधों के वृक्षारोपण के माध्यम से अवक्रमित भूमि के पुनर्स्थापन गतिविधियों की शुरुआत की।

उद्देश्य:

- आजीविका संवर्धन और जैव विविधता संरक्षण के माध्यम से पुनर्स्थापन के लिए सामुदायिक संस्थानों के साथ अभिसरण स्थापित करना।
- औषधीय रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के वृक्षारोपण के माध्यम से पुनर्स्थापन को बढ़ावा देना।

तालिका 4 : बहाली हेतु भूमि क्षेत्र का विवरण

लक्षित क्षेत्र (जिला पिथौरागढ़)	गाँव	समुद्र तल से ऊंचाई (मी)	मानव आबादी	बहाली हेतु कुल भूमि (हेक्टेयर)
हाट- कालिका वाटरशेड (गंगोलीहाट ब्लॉक)	चिटगल	1620— 1630	903	1
	रावल गांव	1652— 1670	347	1
	कामद गांव	1431— 1450	80	3
चंडाक- आवलांघाट वाटरशेड (बिण ब्लॉक)	दिक्तोली	1670 —1700	375	2.5
	नैकिना	1760— 1775	99	1
ऊपरी और निचला गोरी जलागम (मुनस्यारी ब्लॉक)	लुम्ती	950 —980	386	3

- अवक्रमित भूमि की पुनर्स्थापन पर हितधारकों के विविध समूहों की क्षमता बढ़ाना।
- औषधीय रूप से महत्वपूर्ण उत्पाद और मूल्यवर्धन की मूल्य श्रृंखला विकसित करना।
- विकसित प्रत्येक प्रोटोटाइप का लागत-लाभ विश्लेषण करना।

उपलब्धियां:

- इस परियोजना के तहत संस्थान द्वारा 11.5 हेक्टेयर अवक्रमित भूमि में, कुल 3,853 औषधीय वृक्ष प्रजातियों को रोपित किया गया जिसमें जीवित रहने की संख्या 76 प्रतिष्ठत दर्ज की गई, तथा कुल 5,800 औषधीय जड़ी-बूटियों की प्रजातियां भी रोपित की गयी जिसमें 95 प्रतिष्ठत जीवित रहने की दर दर्ज की गई (तालिका 4)।
- परियोजना क्षेत्र के तहत 3 पायलट स्थलों में औषधीय पौधों के अवक्रमित भूमि की पुनर्स्थापन हेतु कुल 13 वृक्षारोपण प्रशिक्षण जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिसमें 15 गांवों के कुल 315 लोगों (186 पुरुष तथा 129 महिलाओं) ने भाग लिया। इस कार्यक्रम से कुल 34 लोग लाभान्वित हुए जो इस गतिविधि के तहत सीधे जुड़े हुए हैं।

पश्चिमी हिमालय में जैवप्रौद्योगिकी एवं पारिस्थितिकी अप्रोच का उपयोग करते हुए डैक्टिलोरिजा हैटागिरिया और पेरिस पॉलीफाइला का प्रचार, संरक्षण और उपयोग (यूकोस्ट, 2019-2021)

हिमालय को दुनिया भर में औषधीय जड़ी-बूटियों के भंडार के रूप में जाना जाता है, इस क्षेत्र में 1748 औषधीय मूल्य की प्रजातियाँ पायी जाती हैं। हिमालयी औषधीय पौधों की बढ़ती मांग ने प्रकृति पर अत्यधिक दबाव डाला है क्योंकि 90% औषधीय पौधों का कच्चा माल सीधे जंगलों से लिया जाता है और इसका एक छोटा अंश (20%) व्यावसायिक खेती के अधीन है। चूंकि भारतीय हिमालयी क्षेत्र के अधिकांश औषधीय पौधे इस क्षेत्र के लिए स्थानिक हैं, इसलिए विलुप्त होने की अधिक संभावना है। परियोजना में चयनित प्रजातियाँ (डैक्टिलोरिजा हैटागिरिया और पेरिस पॉलीफिल) का उच्च औषधीय महत्व है और प्रारंभिक काल से इसका उपयोग किया जाता है। परियोजना की परिकल्पना निम्नलिखित उद्देश्य हैं: (अ) विभिन्न इको-जोन से जर्मप्लाज्म संग्रह, (ब) पारंपरिक और स्व:-स्थाने प्रचार विधियों का उपयोग करके पौधों का गुणन, (स) बेहतर विकास और उत्तरजीविता के लिए विविध ऊंचाई वाले क्षेत्रों में पर्यावरण-शारीरिक प्रदर्शन, (द) कृषि पैकेज विकास, और (य) अपमानित आवासों का पुनरु परिचय और बहाली।

उद्देश्य:

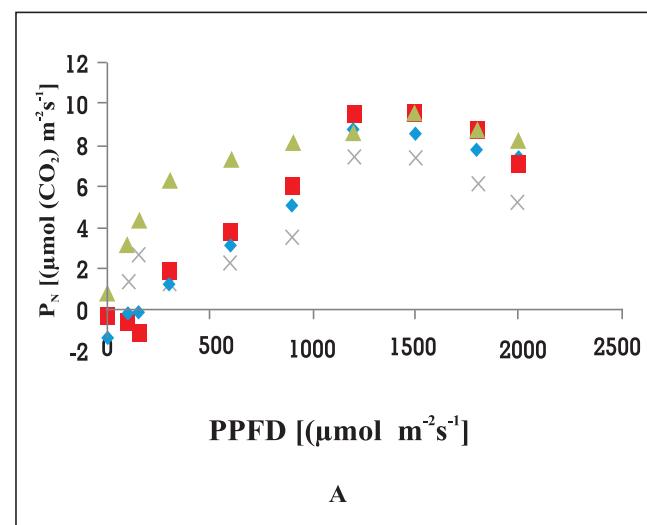
- ▲ बड़े पैमाने पर प्रसार और गुणन तकनीक विकसित करना।
- ▲ पारिस्थितिकी-शारीरिक प्रतिक्रियाओं का ऑकलन करना और वृद्धि और विकास के अंतर्निहित तंत्र का निर्धारण करना।
- ▲ लक्षित प्रजातियों के पुनरुत्पादन और प्रजाति-विशिष्ट पुनःपरिचय योजना के विकास को बढ़ावा देना।
- ▲ लक्षित प्रजातियों के संरक्षण और उपयोग पर जागरूकता बढ़ाने और प्रशिक्षण प्रदान करना।

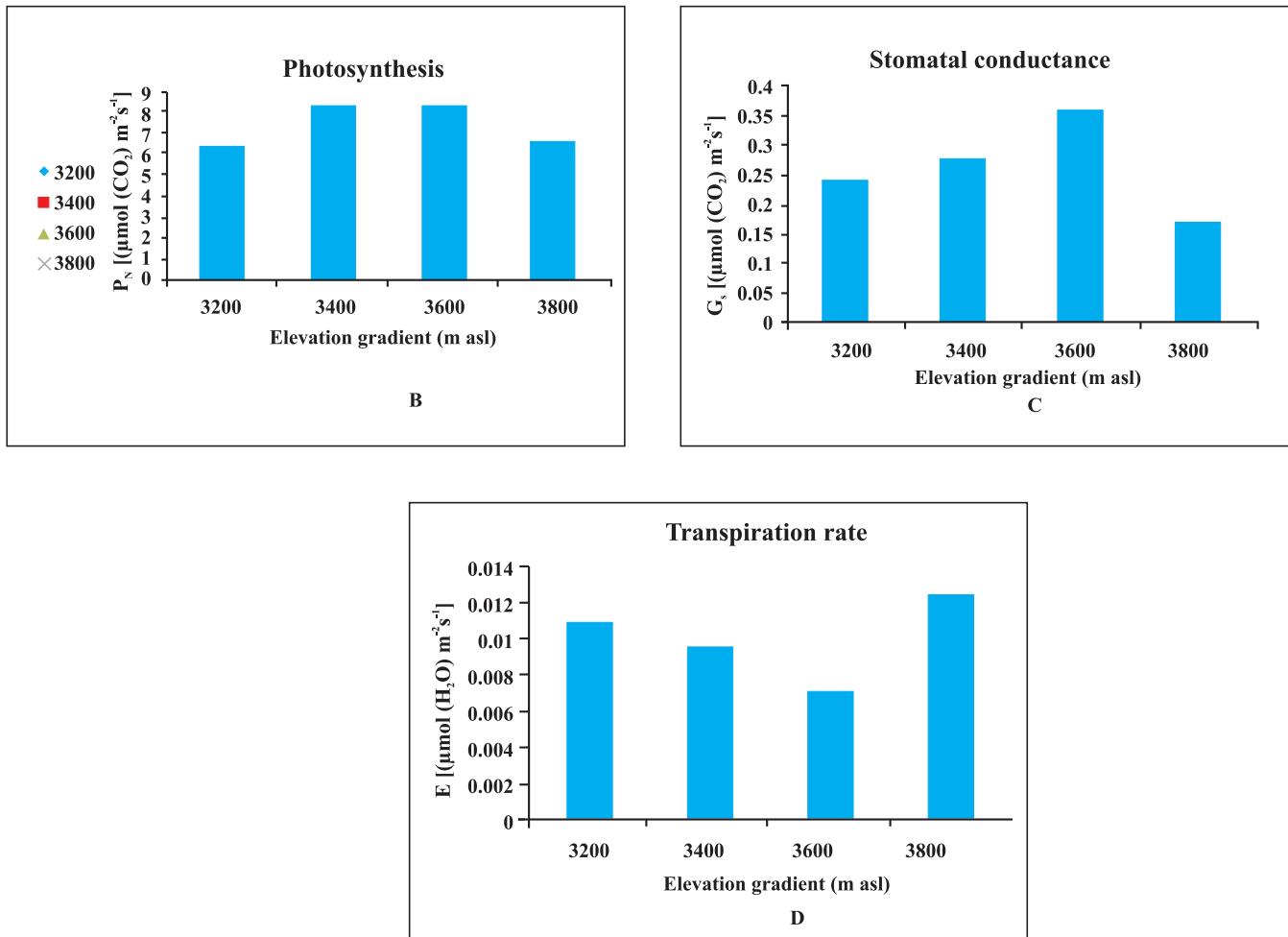
उपलब्धियां:

- सितम्बर — अकट्टूबर में लक्ष्य प्रजातियों की रोपण सामग्री (प्रकंद, बीज और कंद इत्यादि) एकत्र करने के लिए क्षेत्र का सर्वेक्षण किया गया। उपरोक्त रोपण सामग्री का उपयोग विभिन्न संवर्धन विधियों के प्रयोग हेतु किया गया। लक्षित प्रजातियों के स्व:-स्थाने संरक्षण प्रोटोकॉल विकसित करने हेतु अध्ययन वर्तमान में चल रहा है।

2. डेक्टाइलोरेजा हताजरिया के पारिस्थितिक-शारीरिक प्रतिक्रियाओं का आकलन करने के लिए, गैस विनिमय विशेषताओं (प्रकाश का प्रभाव, CO_2 और जल वाष्प विनिमय दर) से जुड़े अध्ययन ऊंचाई वाले ढालों (समुद्रतल से ऊंचाई 3200–3800 मीटर) तथा विभिन्न प्रकार के आवासों के साथ आयोजित किए गए। डेक्टाइलोरेजा हताजरिया के विभिन्न आवासों जैसे नम घास वाली ढालानों (3254 मीटर), नदी/नालों के साथ दलदले स्थान (3435 मीटर), और खुले घास के मैदानों (3784 मीटर) के तहत डेक्टाइलोरेजा हताजरिया की शुद्ध प्रकाश संश्लेषक दर (पीएन) $1200 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ पर संतुप्त थी, जबकि बर्बरिस जैशकेना और रोडोडेंड्रोन कैंपानुलेटम पेड़ों (3657 मीटर) की छतरी के नीचे इससे अधिक पी.पी.एफ.डी. $1500 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ रिकॉर्ड किया गया (चित्र 8)।

3. उच्चतम पी.पी.एफ.डी. और स्टोमेटल कनडक्टेंस (जी.एस.) और सबसे कम वाष्पोत्सर्जन दर (E) के साथ छत्र के नीचे वनस्पति (3657 मीटर) में यह दलदली आवास और नम घास ढालानों और खुले घास के मैदान की तुलना में प्रकाश संश्लेषक गतिविधि को बेहतर ढंग से संशोधित करने में सक्षम था (चित्र 8 बी, सी एवं डी)। उच्चतम वाष्पोत्सर्जन दर, न्यूनतम रंध चालकता और शुद्ध प्रकाश संश्लेषक दक्षता वाला खुला घास का मैदान उपरोक्त प्रजाति के लिए सबसे कम अनुकूल आवास स्थिति थी।





चित्र 20: आवास प्रकार और ऊंचाई ढाल में परिवर्तन में डेकटाइलोरेजा हैटागिरिया की पारिस्थितिकी—शारीरिक प्रतिक्रियाएं (A) प्रजातियों की प्रकाश प्रतिक्रिया वक्र, (B) प्रकाश संश्लेषण की दर (P_N), (C) रंध्र चालन की दर, और (D) वाष्पोत्सर्जन दर।

हिमालयी उच्च शिखरीय जैव विविधता विशेषता और सूचना प्रणाली-नेटवर्क (एन.एम.एच. एस., भारत सरकार, 2020–2023)

भारतीय हिमालय क्षेत्र का उच्च ऊंचाई वाला हिमालय 33: भूमि क्षेत्र में फैले एक विशिष्ट उच्च शिखरीय अल्पाइन क्षेत्र को दर्शाता है। हिमालयी अल्पाइन क्षेत्र पौधों की जैव विविधता में उल्लेखनीय रूप से समृद्ध है और अकेले पश्चिमी हिमालय के अल्पाइन क्षेत्र में फूलों के पौधों की लगभग 1675 से अधिक प्रजातियां पायी जाती हैं। विश्व स्तर पर, पारिस्थितिकी विदों और अंतरिक्ष एजेंसियों ने जैव विविधता में परिवर्तन पर नजर रखने के लिए एक

अंतरिक्ष—आधारित निगरानी प्रणाली के विकास पर जोर दिया है और पृथ्वी अवलोकन समूह—जैव विविधता अवलोकन नेटवर्क के तहत, आवश्यक जैव विविधता कारकों को परिभाषित करने पर सहमति व्यक्त की गई है जो नियमित रूप से अंतरिक्ष से निगरानी की जा सकती हैं। जैव विविधता के तीन पहलू — रचना, संरचना और कार्य, आवश्यक जैव विविधता कारकों के छह वर्गों को एकीकृत करते हैं जैसे आनुवंशिक संरचना, प्रजातियों की आबादी,

प्रजातियों के लक्षण, सामुदायिक संरचना, पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और पारिस्थितिकी तंत्र आदि। इसलिए, हमें भारतीय हिमालयी क्षेत्र में अल्पाइन क्षेत्र के लिए उपरोक्त परिभाषित आवश्यक जैव विविधता कारकों में से कुछ को ट्रैक करने के लिए उपग्रह—आधारित दृष्टिकोण और कार्यप्रणाली के विकास की शुरुआत करने की आवश्यकता है।

उद्देश्य:

- ▲ बहु—स्तरीय ई.ओ. (EO) डेटा का उपयोग करके पश्चिमी हिमालय (जिला पिथौरागढ़ और बागेश्वर, उत्तराखण्ड) में अल्पाइन पादप समुदायों के स्थानिक विस्तार और पैटर्न को चिह्नित करना।
- ▲ एकीकृत व्यवस्थित और बहुस्तरीय नमूना प्रोटोकॉल का पालन करते हुए अल्पाइन वनस्पति संरचना और विविधता का आकलन करना।
- ▲ अल्पाइन जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता के ई.ओ. (EO) – आधारित पर्यावरणीय प्रॉक्सी का निर्धारण करना।
- ▲ पर्यावरणीय प्रॉक्सी और पर्यावास चरों को जोड़ने वाले भारतीय हिमालयी क्षेत्र के अल्पाइन पादप विविधता

पैटर्न के बहु—स्तरीय पूर्वानुमान मॉडल विकसित करना।

- ▲ योजना और प्रबंधन के लिए आई.बी.आई.एन. सहायक प्रजातियों और स्थानिक डेटाबेस, वेब विश्लेषण और डेटा / सूचना प्रसार पर एक वेब—आधारित सूचना प्रणाली विकसित करना।

उपलब्धियां:

1. छिपलाकेदार और मिलम (जौहर घाटी, उत्तराखण्ड) में 42 विभिन्न आवासों से दर्ज अल्पाइन पौधों की विविधता पर क्वाड्रेट आधारित अवलोकन किया गया। भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (आई.आई.आर. एस.), हैदराबाद द्वारा उपलब्ध कराए गए प्रोफार्मा के अनुसार लगभग 760 क्वाड्रेट (1ग1 मीटर) विछाए गए तथा एकत्र की गई पौधों की जानकारी को शामिल किया गया।
2. एकत्रित पौधे और मिट्टी के नमूनों और फाइटोकेमिकल गुणों हेतु विश्लेषण प्रगति पर है।

पूर्ण परियोजना का सारांश

हिमालय की टिम्बरलाइन और ऊँचाई वाली ढाल पारिस्थितिकी तथा गर्म जलवायु में मानव उपयोग की निरंतरता (एन0एम0एच0एस0, भारत सरकार, 2016–2021)

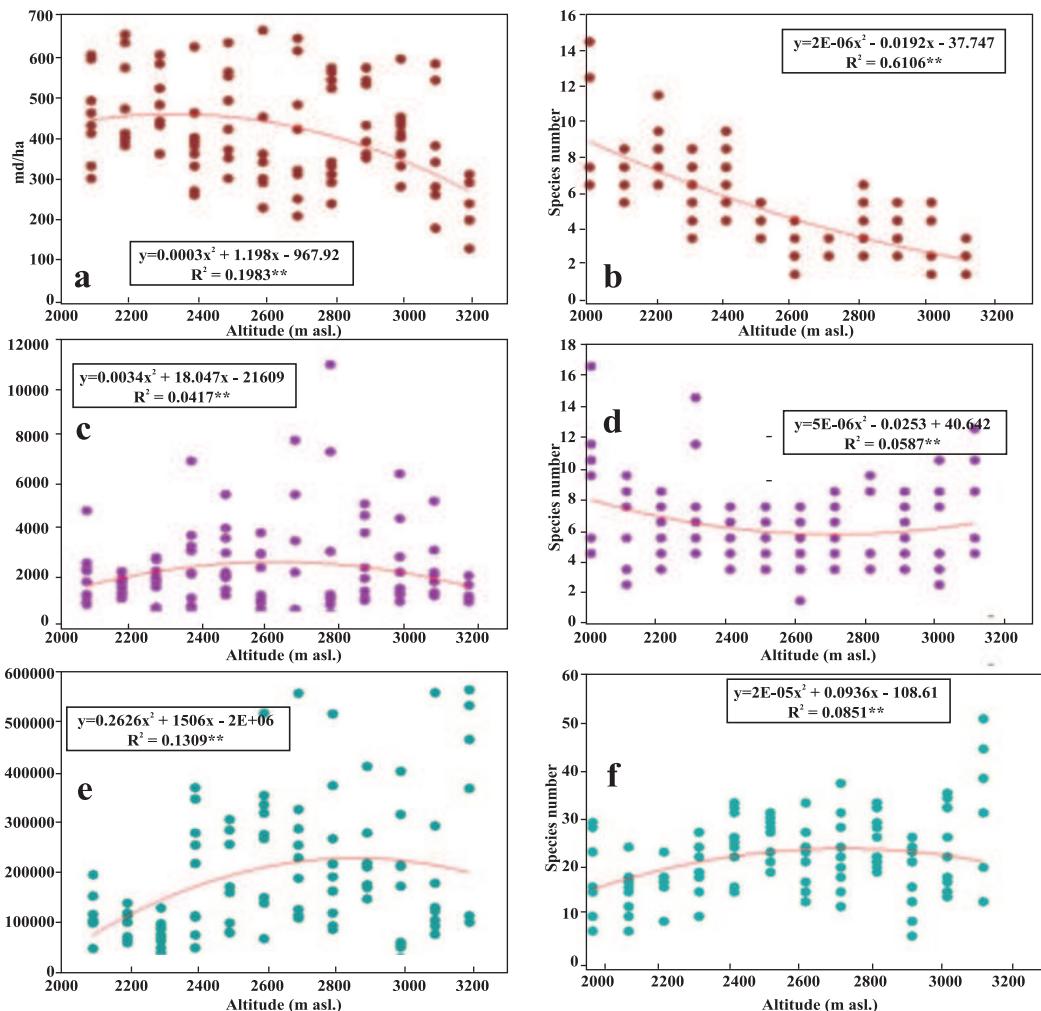
यह तथ्य सही है कि हिमालय, वैश्विक अनुपात की दर से अधिक गर्म हो रहा है, जिस कारण हिमालय के टिम्बरलाइन क्षेत्र पर शोध बहुत महत्व रखता है। ग्लोबल वार्मिंग के प्रभाव से टिम्बरलाइन वनस्पतियों के संरचनात्मक और कार्यात्मक परिवर्तन होने की संभावना अधिक है जैसे फेनोलॉजिकल शिफ्ट, पौधों और पेड़ की रेखा के ऊपर शिफ्ट होना, जैव विविधता, वन्यजीव आवास, औषधीय पौधों की सघनता में कमी, विदेशी प्रजातियों का आना इत्यादि। वृक्ष रेखा, वृक्षों के विकास के रूप से जड़ी—बूटियों और अन्य छोटे रूप की वनस्पतियों में एक विशिष्ट परिवर्तन, ऊँचे पहाड़ों में तापमान ढाल के साथ एक प्रमुख भौतिक विज्ञान विच्छेदन का प्रतिनिधित्व करता है। इस संदर्भ में, तीन स्थलों (जम्मू और कश्मीर, उत्तराखण्ड और सिक्किम) पर टिम्बरलाइन की जांच की गई क्योंकि (i) यह जलवायु परिवर्तन का एक प्रभावी संकेतक है, (ii) यह अन्य क्षेत्रों की टिम्बरलाइन से अलग है (जैसे, दुनिया में उच्चतम स्थान), और (iii) जलवायु परिवर्तन और अन्य मानवजनित कारकों के प्रति इसकी प्रतिक्रियाओं पर विरोधाभासी रिपोर्ट। इस बहु—स्थल और बहु—भागीदार परियोजना के निष्कर्ष जिसमें हिमालयी क्षेत्र में काम कर रहे छह प्रमुख संगठन शामिल हैं, जिसमें 5 अनुसंधान एवं विकास संगठनों और क्षेत्रीय विश्वविद्यालयों (अर्थात्, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., अल्मोड़ा, डल्लू.आई.आई. देहरादून, बी.एस.आई. लखनऊ, कुमाऊं और कश्मीर विश्वविद्यालय) के एक दर्जन जांचकर्ताओं की एक टीम है जो चिया, नैनीताल द्वारा समन्वित है तथा इसे संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है: (i) इस अध्ययन में 2500 किमी लंबे पूर्व—से—पश्चिम हिमालयी चाप का विश्लेषण वृक्ष रेखा प्रजातियों के वितरण के लिए किया गया, और वृक्ष रेखा ऊँचाई की विशेषताओं का विश्लेषण किया गया, ताकि उपग्रह और जमीन आधारित अवलोकनों और जमीन का उपयोग करने के लिए स्मार्ट फोन अनुप्रयोगों का उपयोग करके टिम्बरलाइन क्षेत्र को चिह्नित और मानचित्र तैयार किया जा

सके (himayancitizen.co.in)। जम्मू—कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश के लिए अतीत और वर्तमान टिम्बरलाइन स्थिति का मानवित्रण किया गया। दो प्रमुख टिम्बरलाइन प्रकारों की पहचान की गई (अ) आइलैंड या आइसोलेटेड टिम्बरलाइन पट्टी, शिखर के निकट बाहरी श्रेणियों में, और (ब), बर्फीले क्षेत्र तक समानांतर सैकड़ों किलोमीटर चलने वाली लंबी टिम्बरलाइन। जम्मू—कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश के लिए जियोडेटाबेस को अतीत और वर्तमान टिम्बरलाइन मैपिंग और स्थानिक विशेषताओं के लक्षण के वर्णन के संबंध में विकसित किया गया था। टिम्बरलाइन, ट्री लाइन, वुडी पैच (टिम्बरलाइन के ऊपर), अलग—अलग प्रजातियों को ध्यान में रखते हुए ट्री लाइन इकोटोन की विस्तृत मैपिंग की गई और सिंथन (जम्मू और कश्मीर), तुंगनाथ (उत्तराखण्ड) और जांगरी (सिक्किम) के लिए इसकी विभिन्न स्थानिक गुणों के लिए चिह्नित किया गया (ii) डक्सुम—सिंथान, कश्मीर, पश्चिमी हिमालय के साथ चोपता—तुंगनाथ, मध्य हिमालय और युक्सम—दजौंगरी, पूर्वी हिमालय क्षेत्र, औसत मासिक तापमान और ऊंचाई नकारात्मक रूप से सहसंबद्ध थे। वार्षिक तापमान त्रुटि दर (टी.एल.आर.) नम से शुष्क स्थलों तक बढ़ गई, जिसका मान क्रमशः $-0.50^{\circ}\text{C} / 100$ मीटर, $-0.52^{\circ}\text{C} / 100$ मीटर और $-0.66^{\circ}\text{C} / 100$ मीटर पूर्वी हिमालय, मध्य हिमालय और पश्चिमी हिमालय क्षेत्र के लिए है। (तालिका 3), जो आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले $-0.65^{\circ}\text{C} / 100$ मीटर के मान से स्पष्ट रूप से कम है। (iii) तुंगनाथ, उत्तराखण्ड की टिम्बरलाइन में (चित्र—9) 2020 में एबीज स्पेक्टैबिलिस, रोडोडेंड्रोन कैपानुलेटम और क्वार्क्स सेमीकार्पिंफोलिया में क्रमशः बेहद कम वायुमंडलीय तापमान (7°C) के कारण पत्ते, फूल और फलने में लगभग एक महीने की देरी से होने की संभावना है। परिपक्व अवस्था में इन टिम्बरलाइन प्रजातियों की पत्ती और तना वृद्धि विशेषताएँ काफी भिन्न होती हैं। पत्ती संख्या प्रति शूट (रॉडोडेंड्रोन कैपानुलेटम में 4.4, एबीज स्पेक्टैबिलिस, एक शंकुवृक्ष में 143.5), परिपक्व पत्ती क्षेत्र (एबीज स्पेक्टैबिलिस में 0.48 सेमी² / पत्ती — रोडोडेंड्रोन अर्बारियम में 35.8 सेमी² / पत्ती), परिपक्व पत्ती द्रव्यमान (0.009 ग्राम / पत्ती एबीज स्पेक्टैबिलिस — रोडोडेंड्रोन कैपानुलेटम में 0.95 ग्राम / पत्ती), शूट की लंबाई (रोडोडेंड्रोन अर्बारियम में 3.9, बेटुला यूटिलिस में 13.4सेमी) और शूट व्यास (बेटुला यूटिलिस में 2.1 से एबीज स्पेक्टैबिलिस में 6.7 मिमी), (iii) तुंगनाथ क्षेत्र के ऊंचाई वाले भाग में (समुद्र तल से 2100—3200 मीटर) संवहनी पौधों की कुल 474 प्रजातियाँ (एंजियोस्पर्म और जिम्नोस्पर्म), टेरिडोफाइट्स की 42 प्रजातियाँ, 108 लाइकेन और ब्रायोफाइट्स की लगभग 120 प्रजातियाँ दर्ज की गई। वृक्ष प्रजातियों के सीडलिंग तथा सेलिंग के अंकुर घनत्व, विविधता और प्रजातियों की समृद्धि, बढ़ती हुई ऊंचाई के साथ साथ घट रही है जबकि झाड़ी प्रजातियों में इसके विपरीत प्रवृत्ति पायी गयी तथा जड़ी—बूटियों की प्रजातियों के लिए ऊंचाई के साथ साथ कोई निश्चित प्रवृत्ति नहीं पायी गयी, (iv) सिक्किम में युक्सम—दजौंगरी ट्रांजेक्ट में वृक्ष (74 प्रजातियों), झाड़ी (51) और जड़ी—बूटियों (123) और लाइकेन (128) के लिए वृक्ष की प्रजातियों की समृद्धि (248 प्रजातियाँ) ऊंचाई बढ़ने के साथ साथ गिरावट दर्ज की गयी। 128 लाइकेन प्रजातियों में से 14 सिक्किम राज्य के लिए तथा एक भारत वर्ष के लिए नया अभिलिखित पाया गया। समुद्र तल से 3,300 मीटर की ऊंचाई में सबसे अधिक वृक्ष प्रजातियों का औसत घनत्व 1324 इंच / हेक्टेयर था, तथा अधिकतम घनत्व (2587 विशिष्ट / हेक्टेयर) दर्ज किया गया था। प्रजातियों की विविधता और प्रभुत्व ने ऊंचाई के साथ महत्वपूर्ण द्विघात संबंध दिखाया। कुल प्रजातियों की समृद्धि ने ऊंचाई के साथ कूबड़ वाला संबंध दिखाया और 3000—3100 मीटर पर पहुंच गया। सेनन विविधता सूचकांक (H') सबसे अधिकतम (3.18) समुद्र तल से 1700 मीटर पर, सबसे कम (1.9) समुद्र तल से 3000 मीटर ऊंचाई पर तथा 1.21 ट्री लाइन (4000 मीटर) पर दर्ज किया गया।

चित्र 21: तुंगनाथ (उत्तराखण्ड) की वृक्ष रेखा में रोडोडेंड्रोन कैपानुलेटम की झाड़ियों के साथ पृष्ठभूमि में एबीज स्पेक्ट्राबिलिस और क्वार्क्स सेमीकार्पिंफोलिया के वृक्ष।

तालिका 5: भारतीय हिमालय क्षेत्र में तीन अध्ययन स्थलों के लिए औसत तापमान और ऊँचाई के बीच मासिक टीएलआर (डिग्री सेल्सियस / 100 मीटर) मान और सहसंबंध गुणांक (r)।

माह	पश्चिम हिमालय ट्रानजेक्ट		सेंट्रल हिमालय ट्रानजेक्ट		पूर्वी हिमालय ट्रानजेक्ट	
	टी.एल.आर.	आर	टी.एल.आर.	आर	टी.एल.आर.	आर
जनवरी	-0.3	-0.86**	-0.42	-0.94*	-0.54	-0.87**
फरवरी	-0.38	-0.89**	-0.52	-0.96*	-0.53	-0.91*
मार्च	-0.54	-0.94*	-0.63	-0.95*	-0.52	-0.92*
अप्रैल	-0.64	-0.93*	-0.67	-0.98*	-0.53	-0.93*
मई	-0.63	-0.95*	-0.68	-0.99*	-0.52	-0.94*
जून	-0.62	-0.97*	-0.63	-0.99*	-0.5	-0.96*
जुलाई	-0.65	-0.98*	-0.52	-0.99*	-0.51	-0.95*
अगस्त	-0.9	-0.91*	-0.49	-0.98*	-0.5	-0.94*
सितम्बर	-0.8	-0.92*	-0.54	-0.98*	-0.49	-0.95*



चित्र 22: ऊँचाई ढाल के साथ घनत्व वितरण पैटर्न (ए, सी, ईरु वृक्ष, झाड़ियाँ और जड़ी-बूटियाँ, क्रमशः) और प्रजाति समृद्धि पैटर्न (बी, डी, एफरु वृक्ष, झाड़ियाँ और जड़ी-बूटियाँ, क्रमशः)।



सामाजिक -आर्थिक विकास केन्द्र (सी.एस.ई.डी.)

ग्रामीण पारिस्थितिक तंत्र हिमालयी परिदृश्य की प्रमुख विशेषताएं हैं और लोगों की आजीविका कृषि, पशुपालन, जंगलों, घास के मैदानों, पानी और अन्य घटकों से गतिशील रूप से जुड़ी हुई है। क्षेत्रीय स्तर पर कृषि उपज लोगों की वार्षिक खाद्य मांग का केवल आधा ही भाग पूरा करती है, जिससे युवाओं को बेहतर आजीविका के अवसरों के लिए मैदानी इलाकों की ओर पलायन करना पड़ता है, जिससे महिलाओं को लगभग सभी आजीविका गतिविधियों को करने का खामियाजा भुगतना पड़ता है। वर्तमान समय जब आईएचआर में सामाजिक-आर्थिक विकास, संसाधनों की कमी और पर्यावरणीय गिरावट से बाधित है, उपयुक्त प्रौद्योगिकियों की भूमिका जो पारिस्थितिक रूप से सतत विकास को बढ़ावा देती है, अपरिहार्य हो जाती है। विविध पर्यावरणीय, सामाजिक-सांस्कृतिक और आर्थिक व्यवस्था के मध्देनजर आईएचआर में ग्रामीण पारिस्थितिकी तंत्र का सतत विकास हमेशा एक चुनौतीपूर्ण कार्य रहा है। यह उल्लेखनीय है कि आई.एच.आर. प्राकृतिक पूँजी में समृद्ध है लेकिन आर्थिक गरीबी सतत विकास को प्राप्त करने में सबसे बड़ी बाधा है। केंद्र और राज्य दोनों सरकारों के विभिन्न कार्यक्रमों / परियोजनाओं के बावजूद ग्रामीण समुदायों को अभी भी बुनियादी ढांचे, तकनीकी जानकारी, आजीविका कौशल, गरीबी, प्राकृतिक संसाधनों की गिरावट, प्रवासन आदि से संबंधित समस्याओं का सामना करना पड़ रहा है। इसलिए, सी.एस.ई.डी. का उद्देश्य आई.एच.आर. में पर्यावरण संरक्षण के साथ समुदायों के आर्थिक और सामाजिक हितों की रक्षा करके समान, समावेशी और निरंतर विकास को बढ़ावा देना है। इस विशाल अंतर को पूरा करने के लिए संस्थान आर एंड डी ने ग्रामीण पारिस्थितिकी तंत्र के सामाजिक-आर्थिक विकास को बढ़ावा देने, स्थायी समाधान खोजने के लिए पर्यावरण के अनुकूल, लागत प्रभावी और स्केलेबल एन.आर.एम. प्रौद्योगिकियों को विकसित करने पर ध्यान केंद्रित किया है। इस प्रयास में उपयुक्त भूमि उपयोग मॉडल का प्रदर्शन, लोगों की भागीदारी के माध्यम से अच्छी प्रथाओं को बढ़ावा देना, विभिन्न हरित कौशल पर समुदायों की क्षमता निर्माण सुनिश्चित करना सी.एस.ई.डी. का महत्वपूर्ण गतिविधि क्षेत्र है जो सतत विकास लक्ष्यों (एस.डी.जी.) को भी संबोधित करता है। इस प्रकार सी.एस.ई.डी. संस्थान के समग्र जनादेश को प्राप्त करने के लिए क्षेत्रीय, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर पर्वतीय समुदायों और भागीदारों के नेटवर्क के बीच संस्थान के अनुसंधान और विकास से निकले सर्वोत्तम प्रबंधन प्रथाओं के प्रसार और प्रदर्शन के एक प्रभावी माध्यम के रूप में काम करता है। सी.एस.ई.डी. का व्यापक उद्देश्य “भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पारिस्थितिक, आर्थिक सुरक्षा और सतत विकास को बढ़ावा देना” है।

हिमालयी क्षेत्रों में आजीविका सुधार और पारिस्थितिक सुरक्षा को बढ़ावा देने के लिए सामुदायिक संचालित इको-स्मार्ट ग्राम मॉडल विकास (जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई.: इन हाउस परियोजना-2, 2020-2025)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र की 70% से अधिक आबादी अभी भी गांवों में रहती है। भारत सरकार ने 2022 तक "सबका साथ, सबका विकास, सबका विष्वास" दृष्टिकोण के साथ आजीविका, शिक्षा, बुनियादी ढांचे, कृषि, जल, वन, स्वास्थ्य और स्वच्छता और अन्य क्षेत्रों में हस्तक्षेप के माध्यम से मॉडल गांवों के विकास हेतु कई योजनाओं को नियोजित किया है। देश भर में 117 जिलों (आई.एच.आर. से 17 जिलों) को एस.डी.जी. के अनुपालनार्थ गरीबी, खराब स्वास्थ्य सेवाएँ, शिक्षा और बुनियादी ढांचे की कमी के आधार पर "परिवर्तनकारी परिवर्तन" के लिए नीति आयोग द्वारा "आकांक्षी जिलों" के रूप में चुना गया है। पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय ने हमें 2020-25 तक "इको-स्मार्ट गांव मॉडल" के लिए विकास योजनाएं (हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश में 200 से 50 गांव), घरेलू/गांव डेटाबेस और संसाधन-उपयोग मानचित्र (50 गांवों के 4 राज्यों में से प्रत्येक में 10 गाँव) तैयार करने का जनादेश दिया और "इको-स्मार्ट गांव मॉडल" (4 गाँव समूह) का विकास इनपुट, आउटपुट, आउटकम और इंपैक्ट (आई.ओ.ओ.आई.) ढांचे के बाद समुदाय संचालित प्रक्रिया के माध्यम से सरकार सहित विभिन्न हितधारकों, सरकारी विभागों के लिए प्रदर्शन के उद्देश्य को पूरा करेगा।

उद्देश्य

- ▲ आई.एच.आर. में "इको-स्मार्ट ग्राम मॉडल" के विकास के लिए समुदाय नेतृत्व योजना प्रक्रिया हेतु प्रतिनिधि गांवों/ग्राम समूहों की पहचान करना।
- ▲ हितधारकों की भागीदारी के माध्यम से लक्षित गांवों के आधारभूत डेटासेट और संसाधन-उपयोग मानचित्र तैयार करना।
- ▲ "इको-स्मार्ट ग्राम मॉडल" योजनाओं को लागू करने के लिए एकीकृत प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, आजीविका सुधार से ग्रामीण समुदायों की क्षमता निर्माण में वृद्धि करना।
- ▲ क्षेत्र में सरकारी लाइन विभागों के माध्यम से आजीविका बढ़ाने, पारिस्थितिक सुरक्षा को बढ़ावा देने के लिए "इको-स्मार्ट ग्राम मॉडल" का प्रदर्शन और विकास करना।

उपलब्धियां

मुख्यालय (कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा)

1. "इको-स्मार्ट ग्राम मॉडल" विकास के लिए चयनित ज्योली गांव समूह (हवालबाग ब्लॉक, अल्मोड़ा) में 6 गांवों (312 एच.एच.) में सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय आधारभूत डेटा "नागरिक विज्ञान" दृष्टिकोण का पालन करते हुए सीबीओ और ग्रामीण युवाओं (चेंज लीडर्स) के माध्यम से ग्राम संसाधन मानचित्रण उपयोग के लिए संकलित किया। साथ ही क्षेत्र सर्वेक्षण के माध्यम से इस ग्राम समूह की वनस्पतियों की सूची भी तैयार की गई।
2. कुल 63 कार्यक्रमों (प्रशिक्षण कार्यशालाएं, किसानों के खेतों में प्रशिक्षण, बैठकें आदि; चित्र 1) का आयोजन पर्यावरण के अनुकूल, आय सृजन और आजीविका बढ़ाने वाली प्रौद्योगिकियों को प्रदर्शित करने के लिए किया गया, इस प्रकार 1513 हितधारकों (पुरुष = 800, महिला = 713) तक पहुंच में वृद्धि हुई। आर.टी.सी. में लोगों की जरूरत का आकलन और एक्सपोजर विजिट कराया जिसके परिणामस्वरूप, 705 लोगों (178 एच.एच.; सामान्य = 488; एस.सी. = 217; कोविड रिटर्नी = 2) ने इन तकनीकों को अपनाया (तालिका 1)। ग्राम ज्योली में 1.5 हेक्टेयर भूमि पर ओक (100), अलनस (50), सिनामोमम (50) और सैलिक्स (60) पौधों का वृक्षारोपण किया।
3. ज्योली ग्राम समूह में लोगों को उनके द्वारा निर्मित 40 पॉलीहाउसों में प्रयुक्त की गई 8 प्रजातियों से 471 किलोग्राम सब्जियां/मसाले विक्रय से 16,100.00 रुपये की आय प्राप्त हुई। 49 एच.एच को दिए गए चिकबड़र्स (कुरोइलर और वनराज किस्में) जिनमें 70: जीविता पंजीकरण से 24,675.00 रु. पक्षियों की बिक्री की। चीड़ वृक्ष के हिस्सों के इस्तेमाल से बनी 475 राखीयों और ऐपन से उन्होंने 6500 रुपये और उनके द्वारा बनाई गई पाइन नीडल्स बायोब्रिकेट्स से 1000 रुपये की आय अर्जित की। इसके अलावा 25 किसानों को मधुमक्खी बकरों एवं कॉलोनियों (एपिस सेराना) के

साथ मधुमक्खी पालन का प्रशिक्षण दिया गया एवं छह प्रजातियों के 930 फलदार पौधों को गांवों में लगाया गया। आर.टी.सी. में पिरूल आधारित उत्पादों (जैसे, फाइल कवर, फोल्डर, लिफाफा, कैरी बैग, बायोब्रिकेट

आदि) को लोकप्रिय बनाया और 43 सरकारी/गैर सरकारी संगठनों/स्थानीय लोगों के बीच विक्रय से 1,15,059.00 रु. की आय प्राप्ति के साथ संस्थान परिसर को जंगल की आग के जोखिम से भी बचाया।

तालिका—1. ज्योली ग्राम क्लस्टर में लोगों द्वारा अपनाए गए पर्यावरण के अनुकूल और कम लागत वाले विभिन्न तकनीकी पैकेजों पर क्षमता निर्माण और प्रदर्शन।

क्र. सं.	गांव का नाम	मधु मक्खी पालन	कुकुट पालन (चूजों का वितरण) (एचएच)	पिरूल निर्मित बायो ब्रिकेटिंग	संरक्षित खेती (पॉलीहाउस का निर्माण)	बायोकम्पोस्टिंग /वर्मी कम्पोस्टिंग मॉडल	हरित कौशल (ऐपन/ राखी)	बागवानी (फलीय पौधे) (एचएच)
1.		05	-	-	-		08	190 (24)
2.		04	-	-	-	-	04	100 (16)
3.		10	780 (26)	16	18	-	01	160 (54)
4.		02	270 (07)	01	03	02	03	50 (7)
5.		01	235 (10)	07	13	01	04	210 (28)
6.		03	170 (06)	06	06	-	05	220 (19)
		25	1450 (49 एचएच)	30	40	03	25	930 (148 एचएच)



चित्र. 23: ज्योली गांव क्लस्टर (अल्मोड़ा) में विभिन्न प्रशिक्षण और आउटरीच गतिविधियां।

हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र

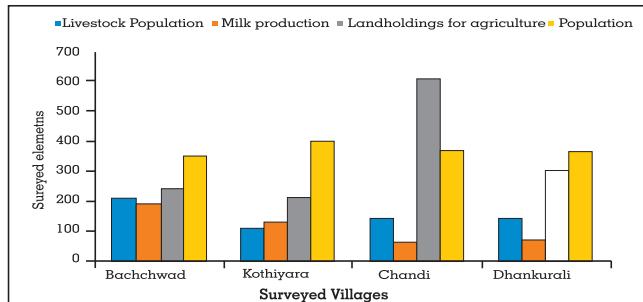
- ▶ खादिहार पंचायत के पांच गांवों (पछहली, बुराग्रान, करेरी, पहनला, मुथल) और कुल्लू ब्लॉक के बल्ह-पंचायत (सराच) के एक गांव को बेसलाइन डेटासेट और संसाधन उपयोग निर्माण के लिए क्लस्टर/प्रोजेक्ट इंटरवेंशन साइट प्रश्नावली सर्वेक्षण के रूप में चयनित किया गया जिसमें 213 हाउस होल्ड्स शामिल हैं।
- ▶ हिमाचल प्रदेश के 11 पहाड़ी जिलों के लिए पारिस्थितिक सुरक्षा, आर्थिक दक्षता और सामाजिक समानता के संकेतकों के आधार पर अनुपालनार्थ ईको-स्मार्ट ग्राम मॉडल विकास योजना के लिए 50 गांवों की पहचान की गई। कुल्लू जिले के मानगढ़, नाथन, रैला और भल्लान—द्वितीय पंचायतों के डोगरी, नाथन, शैधार और जोली गांवों के लिए ठोही सर्वेक्षण किया गया जबकि द्वितीयक डेटा कुल्लू जिले के सभी गांवों से एकत्र किया गया।
- ▶ नाथन, मानगढ़ और रैला पंचायतों के परियोजना गांवों के हितधारकों और प्रतिनिधियों का कौशल एवं क्षमता निर्माण पर्वतीय विशिष्ट ईको-स्मार्ट ग्रामीण प्रौद्योगिकियों (चित्र. 2) के माध्यम से आजीविका सुधार पर व्यावहारिक प्रशिक्षण आयोजित करके किया गया (चित्र. 2)।



चित्र. 24: हिमाचल प्रदेश में क्षेत्र सर्वेक्षण और प्रशिक्षण-सह-क्षमता निर्माण कार्यशाला।

गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र

1. परियोजना गतिविधियों हेतु स्थलों का चयन करने के लिए हितधारकों के बीच कुछ प्रारंभिक विचार—मंथन सत्रों के बाद, जैखोली ब्लॉक (जिला—रुद्रप्रयाग) में 10 गांवों का चयन किया गया और जनसंख्या, आय, पशुधन, जोत भूमि, कृषि प्रणाली और प्राकृतिक संसाधन/एच-एच विवरण के साथ आजीविका से संबंधित विभिन्न पहलुओं पर आधारभूत डेटा संग्रह के लिए सर्वेक्षण किया गया (चित्र 3)।
2. परियोजना गांवों (चंडी, कोठियारा, बछवाड़ और कपानिया) में आजीविका विकल्पों के लिए कौशल विकास और क्षमता निर्माण पर ध्यान केंद्रित करते हुए तीन प्रशिक्षण और प्रदर्शन कार्यक्रम आयोजित किए गए। इनमें से पाइन निडिल्स (पिरूल) का उपयोग करके “बायो-ब्रिकेट्स” के निर्माण पर प्रदर्शन विशेष रूप से उपयोगी रहा।



चित्र. 25: चयनित गाँवों की सामान्य सामाजिक-आर्थिक विशेषताएँ (जखोली गाँव समूह)

सिकिम क्षेत्रीय केंद्र

1. परियोजना गतिविधियों के व्यवहार्यता मूल्यांकन के लिए मामले जलागम में 5 परामर्शी बैठकें आयोजित की गई। गांव प्रोफाइल, जनसंख्याकी, उपलब्ध संसाधनों, आजीविका विकल्पों और राज्य एवं केंद्र सरकार की वर्तमान योजनाओं/कार्यक्रमों को समझाने के लिए मामले जलागम के टिंगरीथांग जीपीयू (5 गांवों), कामरंग—मामले जीपीयू (5 गांवों) और दमथांग जीपीयू (5 गांवों) के 40 हाउस होल्ड्स के बीच सर्वेक्षण किया गया (चित्र 4)।
2. जनगणना से सिकिम राज्य के 451 गांवों में से ईको-स्मार्ट गांव चयन के लिए पारिस्थितिक, आर्थिक, सामाजिक और गरीबी मानदंड के लिए संकलित संकेतक और अन्य उपलब्ध माध्यमिक साहित्य जैसे गांवों की आबादी, अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति/बी.पी.एल. आबादी, जिला मुख्यालय से दूरी, निकटतम शहर, मनरेगा के तहत मजदूरी रोजगार आदि।



चित्र. 26: जौबारी गांव (सिक्किम) में विभिन्न हितधारकों के साथ परामर्श बैठकें।

उत्तर—पूर्वी क्षेत्रीय केंद्र

1. अरुणाचल प्रदेश के 25 जिलों से आदर्श ग्राम विकास के लिए गांवों का चयन संकेतक ढांचे पर द्वितीयक डेटा के संग्रह और संकलन पर किया गया। “ईको—स्मार्ट ग्राम मॉडल” विकास के लिए जीरो ब्लॉक के डिकोपिटा, बायपिन और सिचुसी ग्राम पंचायतों के अंतर्गत आने वाले 5 गांवों के समूह का चयन किया गया।

2. “पीआरए उपकरण और तकनीक — ग्राम संसाधन मानचित्रण के विशेष संदर्भ के साथ” पर प्रशिक्षण, सोपो गांव, पापुमपारे जिले में आयोजित किया गया, और राज्य ग्रामीण आजीविका मिशन, अरुणाचल प्रदेश (ए.आर.एस.आर.एल.एम.) द्वारा टी.ओ.टी. मोड में अरुणाचल प्रदेश के विभिन्न जिलों के चयनित प्रतिभागियों को क्षमता निर्माण की सुविधा प्रदान की गई (चित्र. 5)



चित्र. 27: हितधारकों के लिए आयोजित पी.आर.ए. गतिविधियां।

हिमालया कॉलिंग- भारतीय हिमालयी क्षेत्र में सत्‌त विकास को बढ़ावा देने के लिए वैज्ञानिक, नीति और अभ्यास का सेतुबन्ध (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019-2022)

प्राकृतिक संसाधनों की समृद्धि और अपरिहार्य वस्तुओं और सेवाओं के प्रावधान के मामले में भारतीय हिमालयी क्षेत्र महत्वपूर्ण है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र में 145 विष्वविद्यालयों, 38 अनुसंधान एवं विकास संस्थानों, 75 राज्य के स्वामित्व वाले संस्थानों और 500 वैज्ञानिकों और 2000+ शिक्षकों के साथ 7000+ स्वैच्छिक संगठनों में डेटा बेस/ज्ञान का खजाना उपलब्ध है, फिर भी इस क्षेत्र को डेटा (आंकड़ों) कमी के रूप में जाना जाता है (आई.पी.सी.सी. 2007), जो आई.एच.आर. की पारिस्थितिक और आर्थिक सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए विज्ञान—नीति—अभ्यास इंटरफ़ेस की मांग करता है। इस क्षेत्र में काम करने वाले विषयों, क्षेत्रों और अभिनेताओं के बीच तालमेल और अभिसरण में अंतर है। नीति आयोग, भारत सरकार ने जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. की एक केंद्रीकृत डेटा प्रबंधन एजेंसी के रूप में पहचान की और “हिमालयन नॉलेज नेटवर्क” (एच.के.एन.) की स्थापना की आवश्यकता जताई जिसके तहत विभिन्न स्रोतों से डेटा/सूचना का संग्रह और संश्लेषण, प्रत्येक आई.एच.आर. राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में राज्य अध्यायों और युवा मंचों की स्थापना के प्राथमिकता विषय पर राज्य—विशिष्ट नीति दस्तावेज तैयार करना, हितधारकों के परामर्श पर आधारित पर्यावरण और विकास के मुद्दों पर क्षेत्र कुछ मुख्य गतिविधियां करता हैं।



उद्देश्य:

- ▲ सत्‌त पर्वतीय विकास के लिए विभिन्न निर्वाचन क्षेत्रों (नीति, विज्ञान और अभ्यास से), शैक्षणिक संस्थानों और विष्वविद्यालयों, और आई.एच.आर. के भीतर और बाहर काम कर रहे स्थानीय समुदायों के एक प्रभावी और सहयोगी नेटवर्क को बढ़ावा देना।
- ▲ साक्ष्य—आधारित ज्ञान और अध्ययन का निर्माण करना जो भारतीय हिमालयी क्षेत्र में सत्‌त विकास को बढ़ाने वाले निर्णय लेने वाली नीतियों और प्रथाओं को प्रभावित करने के लिए संप्रेषित हो।
- ▲ प्रमुख भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में साक्ष्य—आधारित ज्ञान और विशेषज्ञता को नीतियों और प्रथाओं में स्थानांतरित करना।

उपलब्धियां:

1. संस्थान की वेबसाइट पर एच.के.एन. का एक लिंक (<http://www.gbpihed.gov.in/PDF/GBPIHED-Initiatives/HKN.Document.pdf>) होस्ट किया गया है। एच.के.एन. स्टेट चैप्टर लेटर ऑफ एग्रीमेंट (एल.ओ.ए.) स्थापित करने के लिए एस एंड टी अरुणाचल प्रदेश (27 नवंबर 2020), हिमाचल प्रदेश (30.12.2020), और उत्तराखण्ड अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र, देहरादून (26.2.2021) के लिए जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. और राज्य परिषदों के बीच हस्ताक्षर किए गए थे।) अन्य राज्यों में एल.ओ.ए. पर हस्ताक्षर करने की प्रक्रिया चल रही है। एन.ई.आर.सी. में अरुणाचल प्रदेश में कार्यरत 25 सरकारी संगठनों और 120 गैर सरकारी संगठनों का एक नेटवर्क स्थापित किया गया था।
2. 143 विष्वविद्यालयों, 78 अनुसंधान एवं विकास संस्थानों एवं विष्वविद्यालयों/संस्थानों/संगठनों के 364 विभागों, 9400 विभागाध्यक्षों/संकाय, 7278 गैर सरकारी संगठनों (उत्तराखण्ड 1404, हिमाचल प्रदेश 617, जम्मू—कश्मीर 1228, लद्दाख 133, सिक्किम 90, अरुणाचल प्रदेश 390, असम 20, मणिपुर 2084, मेघालय 236, मिजोरम 196, नागालैंड 352, त्रिपुरा 397 और पश्चिम बंगाल 131) के विशेषज्ञता, रुचि के क्षेत्रों और संपर्क विवरण के साथ एक सूची तैयार की।

साथ ही, आई.एच.आर. की 898 विदेशी एवं आक्रामक प्रजातियों और 1000 स्थानिक पौधों की प्रजातियों की एक सूची भी तैयार की गई। डी.ई.एम. पर उपग्रह डेटा (30 मीटर पर लैंडसैट 8) का उपयोग करके पैन आई.एच.आर. मानचित्र तैयार किए गए, राज्य / केंद्रशासित प्रदेशों के लिए प्रशासनिक सीमा मानचित्र के लिए पहलू और जी.आई.एस. डेटासेट, जिला, उप-मंडल स्तर, जल निकासी नेटवर्क, भूविज्ञान और प्राकृतिक खतरे के नक्शे को संकलित किया गया। संपूर्ण आई.एच.आर. कुल 215 विष्वविद्यालयों, अनुसंधान एवं विकास और शैक्षणिक संस्थानों को जियो-टैग किया गया।

3. एक दर्जन से अधिक हितधारक परामर्श, कार्यशालाएं, रणनीतिक बैठकें और युवा मंच गतिविधियों का आयोजन किया गया जिसमें विषय विशेषज्ञों, सरकारी संगठनों, नीति निर्माता, 8 विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, जन प्रतिनिधि, आई.एच.आर. राज्यों के 75 संगठनों से शोधार्थीयों सहित 500 से अधिक हितधारकों को शामिल किया। हिमाचल प्रदेश के लिए विषयगत दस्तावेज तैयार करने के लिए दो घटकों (जैव विविधता और पानी) की प्राथमिकता वाले क्षेत्रों का चयन किया। सिक्किम में बड़ी इलायची, प्रकृति संरक्षण और ठोस अपशिष्ट प्रबंधन पर युवा मंचों का गठन किया गया और एक याक हितधारक नेटवर्क शुरू किया गया।

उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश में वनाचिन के कारण प्रति हेक्टेयर वास्तविक आर्थिक नुकसान का आकलन (सी.ए.एम.पी.ए.-एम.ओ.ई.एफ. एवं सी.सी., 2020-2022)

भारत में आग, वन क्षरण के प्रमुख कारणों में से एक है, जिसके व्यापक प्रतिकूल पारिस्थितिक, आर्थिक और सामाजिक प्रभाव हैं। आईएचआर में, औसतन 3908 वनाग्नि घटनाएं सालाना होती हैं, जिनका औसतन जला हुआ क्षेत्र 1129 किमी² है। उत्तराखण्ड में चीड़ (पाइनस रॉक्सबर्गाई) वन गर्मियों के दौरान तल पर राल युक्त ज्वलनशील पत्ती के कूड़े के कारण वनाग्नि से ग्रस्त है। अधिकांशतः एफ.एफ.

मानवजनित (आकस्मिक और जानबूझकर दोनों) हैं जबकि प्राकृतिक आग एक दुर्लभ घटना है। 2016 की गर्मियों की वनाग्नि के बाद (4423 हेक्टेयर वनों को प्रभावित करने वाली 2069 वनाग्नि घटनाएं और 4.62 मिलियन रुपये का अनुमानित नुकसान) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, पर्यावरण और वन, मंत्रालय, भारत सरकार की संसदीय स्थायी समिति ने उत्तराखण्ड का दौरा किया और कई हितधारकों से परामर्श के





चित्र 28: वनाग्नि से होने वाले नुकसान का आकलन क्षेत्रीय कार्य (फील्ड वर्क) और गांव वालों से सलाह मषवरा करके किया गया।

पश्चात उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश में वनाग्नि के कारण वास्तविक मौद्रिक नुकसान का आकलन करने के लिए उचित कार्यप्रणाली के साथ अनुसंधान एवं विकास संगठनों (जी.वी.पी.एन.आई.एच.ई., एफ.आर.आई., एफ.एस.आई., आई.सी.एफ.आर.ई., डब्ल्यू.आई.आई. देहरादून, टी.एफ.आर.आई. जबलपुर और एन.आई.एच. रुड़की) के एक अनिवार्य संघ का गठन किया।

उद्देश्य:

- ▲ विशिष्ट पारिस्थितिकी तंत्र के लिए वनाग्नि से प्रभावित मूल्यवान पारिस्थितिकी तंत्र घटक की पहचान करना।
- ▲ आग की घटनाओं से प्रभावित पहचाने गए मात्रात्मक मूल्यवान पारिस्थितिकी तंत्र घटकों की स्थिति पर आधारभूत / जमीनी सच्चाई डेटा प्रदान करना।
- ▲ प्रति हेक्टेयर के आधार पर वास्तविक समय के मौद्रिक मूल्य हेतु प्राप्त आंकड़ों का उपयोग करके कुल आर्थिक मूल्य के संदर्भ में वन हानि की मात्रा निर्धारित करना।

उपलब्धियाः

1. यू.के. (164) और एम.पी. (178) में 2019 में आग के कारण कुल 342 एफ.एफ. प्रभावित क्षेत्रों (बहुभुज) में से, जले और असिंचित स्थलों में माप (यूके में 42 साइट, 5534.0 हेक्टेयर; और मप्र में 49 साइट, 8016.9 हेक्टेयर) लकड़ी, ईंधन लकड़ी, चारा, एन.टी.एफ. पी. और एम.ए.पी. के नुकसान पर किया गया। पेड़ों के लिए कुल 1720 वर्ग, झाड़ियों के लिए 3440 और जड़ी-बूटियों के लिए 5160 यू.के. और एम.पी. में इन बहुभुजों में रखे गए। जले हुए भूखंडों का आकार यूके में 4.0–883.0 हेक्टेयर और मध्य प्रदेश में 3.6–3108.0 हेक्टेयर है। मध्य प्रदेश के जंगलों में पेड़ों की प्रजातियों और जंगली खाद्य पदार्थों की समृद्धि अधिक थी, जबकि यूके के जंगलों में झाड़ियाँ, जड़ी-बूटियाँ और औषधीय पौधों की प्रजातियाँ अधिक थीं (तालिका 2)।
2. अध्ययन किए गए सभी स्थलों में वनाग्नि के कारण गंभीर रूप से क्षतिग्रस्त लकड़ी की मात्रा उत्तराखण्ड में

23.3 एम³/हेक्टेयर और मध्य प्रदेश में 1.1 एम³/हेक्टेयर में मापी गयी। सामान्यतः वन विभाग की दरों का उपयोग कर यू.के. और एम.पी. के लिए मौद्रिक हानि क्रमशः 3,24,486रु./हेक्टेयर और 31,666रु./हेक्टेयर दर्ज की गई। इसी प्रकार, ईंधन की लकड़ी और चारे के नुकसान की गणना क्रमशः 14315रु./हेक्टेयर और 8450रु./हेक्टेयर यू.के. से एवं 1622रु./हेक्टेयर और 1916रु./हेक्टेयर मध्य प्रदेश से की गई।

3. वनाग्नि के कारण हितधारकों के स्थानीय मौद्रिक मूल्य के नुकसान का अनुमान लगाने के लिए जले हुए वन स्थलों के आसपास उत्तराखण्ड (35) और मध्य प्रदेश (31) में 66 परामर्शक बैठकें आयोजित की गईं, जिसमें वन अधिकारी/क्षेत्र स्तर के कर्मचारी (यू.के. से 173 और एम.पी. से 150) और स्थानीय लोग (475 पुरुष/महिला – 198/277 उत्तराखण्ड से और 342 पुरुष/महिला – 313/29 मध्य प्रदेश) शामिल हुए।

तालिका 2: 2019 में उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश के वन अग्नि प्रभावित वनों से एकत्र किए गए फील्ड वर्क डेटा के विभिन्न मापदंडों का सारांश।

क्रम संख्या	पेरामीटर	उत्तराखण्ड	मध्य प्रदेश
1.	2019 की वनाग्नि अध्ययन के लिए चयनित बहुभुजों की संख्या	42	49
2.	अध्ययन किए गए बहुभुजों की संख्या	39	47
3.	बहुभुजों का क्षेत्रफल (हे.)	4.23–883.12	3.607–3108.53
4.	बहुभुजों की ऊंचाई (उंस)	230–2488	252–930
5.	वृक्ष प्रजातियां झाड़ी प्रजातियां जड़ी बूटी प्रजाति जंगली खाद्य पदार्थ औषधीय और सुगंधित पौध प्रजातियां	40 43 51 11 (6 वृक्ष/ 5 झाड़ी) 48	56 36 31 24 30
6.	कुल बैसल क्षेत्र (एम ² /हे.)	21.0 (5.0–53.0)	25.9 (11.1–50.6)
7.	वृक्ष घनत्व (इंडि./हे.) पौधा (इंडि./हे.) अंकुर (इंडि./हे.)	250–710 20–1150 50–1880	10–540 94–228 57–85
8.	2019 की वनाग्नि के कारण इमारती लकड़ी/लकड़ी की मात्रा का नुकसान (एम ³ /हेक्टेयर) (रेंज और माध्य)	0.55–168.05 (23.3)	0.09–4.87 (1.16)
9.	2019 की वनाग्नि के कारण इमारती लकड़ी/लकड़ी के नुकसान की कीमत (रु./हेक्टेयर) (रेंज और माध्य)	10525.00–2520849.00 (324468.00)	179.00–33537.00 (6440)
10.	2019 की वनाग्नि के कारण ईंधन लकड़ी के नुकसान की कीमत (रु./हेक्टेयर) (रेंज और माध्य)	1232.00–58660.00 (14315.00)	221.00–2526.00 (854.00)
11.	वनाग्नि के कारण चारे के नुकसान की कीमत (टन/हे.)	195.00–33919.00 (8450.00)	3400.00–18850.00 (6533.00)
12.	हितधारकों की बैठकें / कुल प्रतिभागी	35 244 (167 पुरुष : 77 महिला)	31 343 (316 पुरुष : 29 महिला)

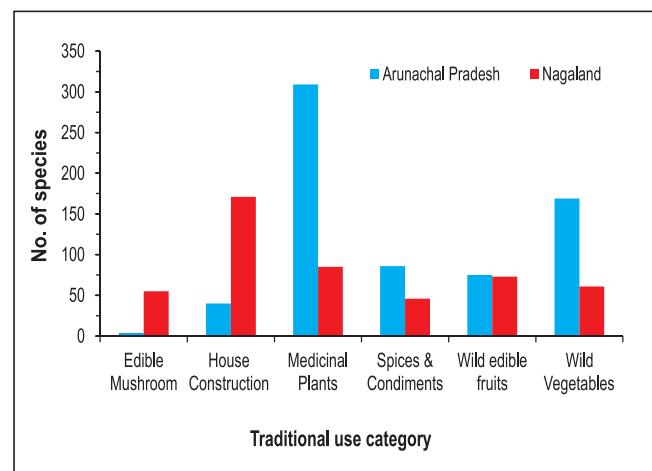
मध्य हिमालयी क्षेत्र में एकीकृत प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन द्वारा आजीविका सुधार हेतु एक सत्र दृष्टिकोण (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2016-2020)

बढ़ते जनसंख्या दबाव, पर्यावरणीय गिरावट और बदलती जलवायु परिस्थितियों के साथ मध्य हिमालयी क्षेत्र में प्राकृतिक संसाधनों का सत्र उपयोग और प्रबंधन सर्वोच्च प्राथमिकता बन गया है। इस परियोजना में प्राकृतिक संसाधनों के कुशल प्रबंधन के माध्यम से कमजोर हिमालयी लोगों की आजीविका में सुधार के लिए एक स्थायी, सरल, कम लागत वाली, पर्यावरण के अनुकूल और प्रतिकृति प्रौद्योगिकी पैकेजों का उपयोग करके फसल उपज को बनाए रखने के लिए एक स्थायी दृष्टिकोण लागू किया गया। परियोजना को इस तरह से डिजाइन किया गया कि यह कम लागत वाले पर्यावरण के अनुकूल और प्रतिकृति प्रौद्योगिकी पैकेजों के कार्यान्वयन के माध्यम से समय के साथ गरीब हिमालयी लोगों के जीवन में बदलाव लाये। एक व्यापक सर्वेक्षण के बाद इस परियोजना को क्रियान्वित करने के लिए, अल्मोड़ा जिले (उत्तराखण्ड) में आठ गांवों के समूह का चयन किया गया, जो हिमालयी क्षेत्र की विशिष्ट पर्यावरणीय और सामाजिक-आर्थिक विशेषताओं का प्रतिनिधित्व करते हैं। सामुदायिक हितधारकों के परामर्श से लाभार्थियों का चयन सावधानी से किया गया। परियोजना कार्यान्वयन से पहले परियोजना क्षेत्र में एक आवश्यकता मूल्यांकन किया गया और परियोजना क्षेत्र में पहचान की गई समस्याओं के आधार पर, एक उपयुक्त भूमि उपयोग अभ्यास का सुझाव प्रदर्शित किया गया। किसानों को फसल की पैदावार बढ़ाने और उपलब्ध भूमि, पानी और अन्य संसाधनों के इष्टतम उपयोग के लिए दस तकनीकी पैकेज अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया गया। शुरुआत में किसान वित्तीय संसाधनों की कमी के कारण इन तकनीकी पैकेजों को अपनाने से हिचक रहे थे क्योंकि अध्ययन क्षेत्र के 90: किसान सीमांत भूमि धारक हैं। परियोजना गतिविधियों ने सीमांत किसानों को आजीविका बढ़ाने और कृषि भूमि उत्पादकता में वृद्धि के लिए विभिन्न प्रौद्योगिकी पैकेजों को अपनाने के लिए तकनीकी और भौतिक सहायता प्रदान की। किसानों की सक्रिय भागीदारी के साथ चयनित लाभार्थियों की भूमि पर अधिकांश चयनित प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया गया। ऑन-फार्म क्षेत्र के तहत हस्तांतरित प्रौद्योगिकियों में सब्जियों की संरक्षित खेती, एकीकृत मछली पालन, बहुउद्देशीय वृक्षों के माध्यम से बंजर भूमि का विकास, चारा और फलों के पौधों का वृक्षारोपण, कम उत्पादक कृषि भूमि की उपज में वृद्धि और उच्च मूल्य वाली नकदी फसलों के माध्यम से छोड़ी गई कृषि भूमि का पुनः सर्जन, बेमौसमी सब्जियों की खेती, मुर्गी पालन, वर्मी कम्पोस्ट और कॉम्पैक्ट बायो-गैस सिस्टम शामिल हैं। ऑफ-फार्म प्रौद्योगिकी हस्तांतरण में चीड़ की पत्तियों (जो अन्यथा वनानि का खतरा है और जैव विविधता को बहुत नुकसान पहुंचाता है) का प्रचुर मात्रा में उपयोग कर बायो-ब्रिकेटिंग और सजावटी सामान बनाना शामिल है। इन सरल, पर्यावरण के अनुकूल और कम लागत वाली प्रौद्योगिकियों को अपनाने से लक्षित सीमांत किसानों की आय 16.6 से बढ़कर 39.5% हुई, एवं अध्ययन क्षेत्र में कृषि विविधता लाने का एक विकल्प भी प्रदान किया। प्रौद्योगिकी हस्तांतरण विधियां परित्यक्त और कम उपज वाली कृषि भूमि के लिए लाभदायक साबित हुई। किसानों को उनकी परित्यक्त और कम उत्पादक कृषि भूमि पर उच्च मूल्य वाली नकदी फसलों (अदरक, प्याज, लहसुन और हल्दी) की सामूहिक खेती के लिए प्रेरित किया गया, जिससे लगभग 12 हेक्टेयर कम उत्पादक और आर्थिक रूप से गैर-लाभकारी कृषि भूमि को उच्च मूल्य वाली नकदी फसल की खेती के माध्यम से लाभदायी बनाया और लगभग 2.5 हेक्टेयर परित्यक्त कृषि भूमि को खेती के तहत लाया गया। 5 हेक्टेयर बंजर भूमि का विकास बहुउद्देशीय वृक्ष प्रजातियों को लगाकर किया गया। संबंधित विभागों की विभिन्न योजनाओं/कार्यक्रमों के साथ सामन्जस्य बिठाने से लोगों की आजीविका में सुधार हुआ और प्रौद्योगिकीयों को अपनाने के प्रति किसानों के व्यवहार में बदलाव आया। स्थानीय स्तर पर जंगलों को आग से बचाने के लिए समुदाय के लोगों द्वारा सूखी चीड़ की पत्तियों का उपयोग प्रभावशाली साबित हुआ। संस्थान के आरटीसी में पाइन प्रसंस्करण इकाई की सफलतापूर्वक स्थापना की गई। इस प्रसंस्करण इकाई में उत्पादित हस्तनिर्मित कागज की गुणवत्ता को विभिन्न मूल्यवान उत्पादों जैसे फाइल कवर, फाइल फोल्डर, लिफाफे, कैरी बैग आदि बनाने के लिए अच्छा बनाया गया। चीड़ की सूखी पत्तियों को जैव-ब्रिकेटिंग तकनीक से घरेलू उपयोग (खाना पकाने और हीटिंग) के लिए किफायती, कुशल और पर्यावरण के अनुकूल धुआं रहित ईंधन में परिवर्तित किया। परियोजना गतिविधियों और प्रशिक्षणों के माध्यम से लक्षित गांवों के 90 हाउस होल्ड्स ने पिरूल से ब्रिकेट बनाना शुरू किया जिसमें से अधिकांश लाभार्थी इन बायो-ब्रिकेट्स का उपयोग घर पर मुख्य रूप से हीटिंग उद्देश्यों के लिए कर रहे हैं। बायो-ब्रिकेटिंग ने लाभार्थियों को आजीविका का एक अतिरिक्त स्रोत भी प्रदान किया। इस प्रकार, सूखी चीड़ की पत्तियों के उपयोग से न केवल किसानों की आजीविका में वृद्धि हुई, बल्कि क्षेत्र के पर्यावरणीय स्वास्थ्य में भी सुधार हुआ। क्षेत्र में प्रतिकृति क्षमता के

भारतीय हिमालयी क्षेत्र के सत्रूत विकास के लिए पारंपरिक ज्ञान प्रणाली के अभिसरण पर नेटवर्क कार्यक्रम (एन.एम.एस.एच.ई., टास्क फोर्स- 5, भारत सरकार, 2015-2020)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में लोग पारंपरिक रूप से प्रकृति के साथ सामंजस्य बिठाते हुए अपनी आजीविका के हिस्से के रूप में विभिन्न पारंपरिक प्रणालियों को विकसित करते थे जो पीढ़ियों तक बनी रहे। हाल के दशकों में पारंपरिक ज्ञान प्रणाली का तेजी से क्षण हो रहा है और अब यह महसूस किया जा रहा है कि पारंपरिक ज्ञान, संसाधनों के संरक्षण और स्थायी आजीविका विकल्पों में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है, इसलिए इसे शीघ्र प्रलेखित करने की आवश्यकता है। इसलिए, जे.एन.यू., नई दिल्ली द्वारा समन्वित एन.एम.एस.एच.ई. टास्क फोर्स -5 के नेटवर्क कार्यक्रम के तहत, चयनित 15 जिलों और 27 समुदायों को कवर करने वाले 6 आईएचआर राज्य; अरुणाचल प्रदेश (4 जिले - 5 समुदाय); नागालैंड (2 जिले - 2 समुदाय); सिक्किम (4 जिले - 5 समुदाय); पश्चिम बंगाल हिल्स (1 जिला - 2 समुदाय); उत्तराखण्ड (1 जिला - 1 समुदाय); और हिमाचल प्रदेश (3 जिले - 12 समुदाय) के चार क्षेत्रों में भू एवं मृदा प्रबंधन, जल संरक्षण, जैव-संसाधन और विभिन्न जातीय समूहों के बीच जैव-प्रसंस्करण पर पारंपरिक ज्ञान का दस्तावेजीकरण किया। इन सभी समुदायों के पास कृषि, पशुधन, वन, निजी भूमि और पवित्र उपवनों के लिए अलग-अलग और स्पष्ट रूप से परिभाषित भूमि थी, जिन्हें पारंपरिक और प्रथागत मानदंडों के तहत नियंत्रित सटीक उपयोग के साथ अलग-अलग नामों से पहचाना जाता है। पूर्वोत्तर, सिक्किम, उत्तराखण्ड और हिमाचल प्रदेश के लिए क्रमशः कुल 16, 11, 24 और 15 अच्छी भूमि और मृदा प्रबंधन प्रथाओं (कृषि से संबंधित) को प्रलेखित किया गया। मिट्टी की गुणवत्ता, उपयोग के प्रकार, पानी की उपलब्धता, और सूक्ष्म जलवायु के अनुसार भूमि प्रबंधन के आधार पर (उदाहरण के लिए बांस रोपण के लिए बीजे, किचन गार्डन के लिए बालू, कृषि क्षेत्रों के लिए जबे—अजी और रेक, अपतानी जनजाति आदि में पवित्र और सामुदायिक वन के लिए बुलु) भूमि का स्थानीय नाम और उसका उपयोग प्रत्येक समुदाय के लिए विशिष्ट पाया गया। पारंपरिक कृषि प्रणालियों में महत्वपूर्ण फसल विविधता मौजूद है जो क्रमशः ए.पी., सिक्किम, उत्तराखण्ड और एच.पी. में 58, 38, 55 और 22 प्रजातियों से भिन्न है। अरुणाचल प्रदेश और नागालैंड में पारंपरिक प्रणाली में उपयोग की जाने वाली 704 और 381 पौधों की प्रजातियों की एक सूची तैयार की गई (चित्र 7)। इसी प्रकार, कुल 10, 11, 20 और 7 पारंपरिक जल संरक्षण,

प्रबंधन और स्वदेशी सिंचाई प्रणालियों को क्रमशः पूर्वोत्तर, सिक्किम, उत्तराखण्ड और हिमाचल प्रदेश के लिए प्रलेखित किया गया। विभिन्न राज्यों में सुगंग, हिरोंग, हिरोंग लाहिको, जाबो, गुहल, कुहल, नौला, धारा, खत्री, जैरु या बौडी, नॉन, कुहल, खत्री, चुरुडस, दशमांश, चल-खल, छरुडु आदि कुछ समुदाय विशिष्ट अच्छी प्रथाएं थी। जैव-संसाधनों और जैव-प्रसंस्करण के उपयोग में अरुणाचल प्रदेश के 392 जेनेरा और 157 कुलों से संबंधित कुल 704 पौधों की प्रजातियों का दस्तावेजीकरण किया गया, जिनका उपयोग विभिन्न समुदायों द्वारा किया जाता है और नागालैंड में 250 जेनेरा और 116 कुलों से संबंधित 381 प्रजातियां हैं। पशु जैव संसाधनों में क्रमशः एपी और नागालैंड में 268 प्रजातियां और 27 प्रजातियां शामिल हैं और विभिन्न उद्देश्यों के लिए उपयोग की जाती हैं। सिक्किम में गंगटोक, नामची और सिंगतम के बाजारों में 128 जंगली खाद्य पौधे बेचे गए। उत्तराखण्ड में कुल 1630 पौधों की प्रजातियों और 57 जानवरों की प्रजातियों का दस्तावेजीकरण किया गया, जिनका उपयोग स्वदेशी लोगों द्वारा किया जाता है। उत्तराखण्ड से अनाज (55), छदम अनाज (5), बाजरा (9), दालें (10), सब्जियां (20), मसाले (7), तेल उपज (5) और रेशा उपज (1) फसलों की कुल 112 भूमि दर्ज की। हिमाचल प्रदेश में लाहौल और स्पीति, कुल्लू और मंडी जिलों के विभिन्न समुदायों द्वारा लगभग 234 जंगली प्रजातियों का उपयोग किया जाता है। 5 समुदायों



चित्र 29: अरुणाचल प्रदेश और नागालैंड में पारंपरिक प्रणाली में प्रयुक्त पौधे प्रजातियों की सूची।

(स्वंगला: 22; गरी: 20; तोडपा: 12; तिन्ननबा: 15; पितीशग: 37) द्वारा कुल 66 जंगली जैव-संसाधनों का उपयोग किया गया जिसमें 47 औषधीय पौधे, 3 जंगली फल, 2 जंगली सब्जियाँ और 1 सुगंधित पौध प्रजातियाँ हैं। कृषि-जैव विविधता के मामले में, सब्जियाँ (8), फलों (6) बाजरा और बीज (4 प्रजातियों) और सजावटी पौधों (4) को कवर करते हुए कुल 22 फसल प्रजातियों की खेती की गई। कुल्लू जिले के समुदायों (लगल: 49; जेचा: 69; मालानी: 55; सिराजी: 42) ने कुल 128 पौधों की प्रजातियों को औषधीय (78 प्रजातियों), चारा (30) और ईंधन (17) आदि के रूप में इस्तेमाल किया। मंडी जिले में औषधीय पौधों (55), चारा प्रजाति (13), फलों की प्रजातियों (9) आदि सहित कुल 86 पौधों की प्रजातियों (मंडचाल: 76 और गुज्जर: 27 प्रजातियों) का उपयोग किया गया। सामान्यतः कुल 13, 13, 93 और

38 स्थानीय किण्वित खाद्य पदार्थ, पेय पदार्थ, स्थानीय वंजनों को क्रमशः अरुणाचल प्रदेश, सिक्किम, उत्तराखण्ड और हिमाचल प्रदेश के लिए दर्ज किया गया। उत्तर-पूर्व में एकंग, यूप, नामसिंग, चुरपी, चकचोरा, नंदिंग, अपोंग, रकसी आदि, सिक्किम में सिंकी, गुद्धुक, किनिमा, सेल रोटी, उत्तराखण्ड में अरसा, सिंगल, चांगा, और हिमाचल प्रदेश में लवाद, बबरु, सिद्ध आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले कुछ किण्वित खाद्य पदार्थ हैं। कुल 13 किण्वित (9 सब्जियाँ और अनाज आधारित और 4 दूध उत्पाद आधारित) उत्पादों का दस्तावेजीकरण किया। आईएचआर में विशेष रूप से जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और पर्वतीय समुदायों की आजीविका और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए सभी पारंपरिक प्रथाओं और संबद्ध पारंपरिक ज्ञान प्रणाली को बनाए रखना अत्यधिक वांछनीय है।

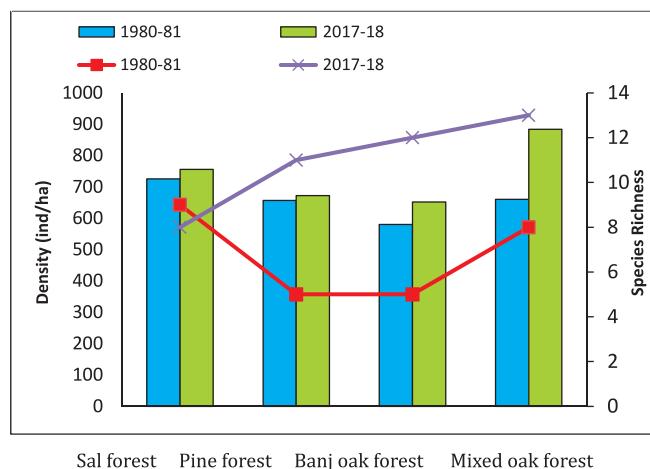
जैव विविधता साज्य बदलने में पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएः पश्चिमी और पूर्वी हिमालयी वन स्टैंड का एक तुलनात्मक अध्ययन (एम.ओ.ई.एफ. एवं सी.सी., भारत सरकार, 2016–2020)

जैव विविधता, पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं और संबंधित प्रक्रियाओं से मानव की भलाई अभिन्न रूप से जुड़ी हुई है। विश्व स्तर पर, अधिकांश वन भूमि उपयोग परिवर्तन, आवास हानि, क्षरण, अति-शोषण और संसाधन और आक्रामक विदेशी प्रजातियों के निरंतर उपयोग जैसे परिवर्तन चालकों के बढ़ते दबाव से गुजर रहे हैं। इसलिए, पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं को बनाए रखने के लिए वन समुदायों में प्रजातियों की समृद्धि को बनाए रखना महत्वपूर्ण है। इस अध्ययन में पश्चिमी हिमालय के चार चयनित वनों में (शोरिया रोबर्स्टा, पाइनस रॉकसबर्गाई, क्वैरेक्स ल्यूकोट्रिकोफोरा और क्वैरेक्स लैन्यूगिनोसा) प्रजातियों की विविधता, संरचना, बायोमास, पत्तों का गिरना और कार्बन स्टॉक में परिवर्तन का अध्ययन किया गया और मामले जलागम (दक्षिण सिक्किम) में शोरिया रोबर्स्टा, कैस्टेनोप्सिस इंडिका, कैस्टेनोप्सिस ट्राइबुलोइड्स, स्चिमा वालिची के प्रभुत्व वाले उपोष्णकटिबंधीय प्राकृतिक वनों एवं एलनस नेपलेंसिस, क्वार्क्स लानाटा, ल्यूकोसेप्ट्रम कैनम, क्रिप्टोमेरियाजैपोनिका वाले समशीतोष्ण प्राकृतिक वनों में कुमाऊं विश्वविद्यालय और एसआरसी, सिक्किम द्वारा 2017–2019 के दौरान फिर से सर्वेक्षण किया गया। पश्चिमी हिमालयी रथल के चार वनों में वृक्षों का घनत्व 652–884 इंडिविजुअल/हेक्टेयर के बीच और कुल बेसल क्षेत्र (रेंज = 33.4 – 51.6 एम² /

हेक्टेयर) मापा गया। पिछले आंकड़ों की तुलना में वृक्ष घनत्व में 4–34% और बेसल कवर में 4–19% की वृद्धि दर्ज की गई (चित्र. 8)। इसी प्रकार, वृक्ष प्रजातियों की समृद्धि 50 दर्ज की गई, जो पिछले अध्ययन (37) की तुलना में अधिक थी। अध्ययन किए गए चार वनों की कुल 50 वृक्ष प्रजातियों में से केवल 28 प्रजातियों का ही पुनर्जनन दर्ज किया गया। साल और चीड़ के वन स्टैंडों पर सीडलिंग पौधों की संख्या क्रमशः 1696–3086 इंडिविजुअल/हेक्टेयर के बीच पाई गई। प्रजाति विविधता सूचकांक (एच') ने भी वर्तमान जांच में, पूर्व जांच की 0.70–1.70 – 1.20–3.31 की वृद्धि दर्ज की। पूरे जंगलों में ट्री बायोमास की गणना 217.2–569.1 टन/हेक्टेयर के बीच मापी और पिछली गणना की तुलना में 20.8–43.5% की वृद्धि दर्ज की गई। चयनित वन स्टैंड में कार्बन स्टॉक 106.8–271.3 टन/हेक्टेयर (साल और चीड़ के जंगलों में क्रमशः 12.6–19.4% की वृद्धि) और कार्बन ज़ख्ती दर 4.01–4.98 टन/हेक्टेयर/वर्ष जो, अधिकतम चीड़–पाइन स्टैंड पर और न्यूनतम बांज–ओक स्टैंड पर मापी गई। पिछले 35 वर्षों के दौरान कार्बन स्टॉक बांज ओक वनों में 17.5% और मिश्रित ओक वनों में 9.8% कम हो गया था लेकिन चीड़–पाइन, बांज–ओक और मिश्रित ओक के जंगलों में सी–सीक्वेस्ट्रेशन दर बढ़कर क्रमशः 9.8%, 14.1: और 8.7% हो गई, जबकि साल वन में यह 3.3% कम हो

गया। चार वन स्थलों में से कुल वार्षिक कूड़े की गिरावट 7.8–11.7 टन/हे. के बीच थी, जिसमें पूर्व (1980–81) की तुलना में वृद्धि (16–54%) दर्ज की गई। मामले जलागम (दक्षिण सिक्किम) के उपोष्णाकटिबंधीय प्राकृतिक वनों में वार्षिक कूड़े की गिरावट शोरिया रोबर्टा (5.4 टन/हेक्टेयर) में सबसे अधिक एवं सी. ट्राइबुलोइड्स (4.8 टन/हेक्टेयर) में न्यूनतम देखी गई जबकि, समशीतोष्ण प्राकृतिक वनों से वार्षिक कूड़े का गिरना एलनस नेपेलोसिस (5.6 टन/हेक्टेयर) में सबसे अधिक एवं एल. कैनम (4.8 टन/हेक्टेयर) में न्यूनतम दर्ज की गई। मामले जलागम में विभिन्न स्थानों और ऊंचाई के 90 कवाड़ेट्स (30mx30m) में किए गए सर्वेक्षण में पेड़ों के लिए 74, पौधों के लिए 55 और सीडलिंग श्रेणियों के लिए 45 प्रजातियों की समृद्धि दर्ज की गई। इस अध्ययन से पता चला कि क्षेत्र अध्ययन के लिए चुने गए समग्र वन स्टैंड बेहतर स्थिति में हैं, जिसके कारण बेहतर वृक्ष घनत्व, बेसल कवर और प्रजातियों की विविधता, कूड़े का गिरना और पेड़ का बायोमास है। यह अध्ययन अनुशंसा करता है कि हिमालयी क्षेत्र में वन प्रबंधन और

संरक्षण योजना के लिए जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं में चल रहे परिवर्तनों के लिए वनों की दीर्घकालिक निगरानी और मूल्यांकन की आवश्यकता है।



चित्र 30: वृक्षों के घनत्व में कालिक परिवर्तन और वन प्रजातियों की समृद्धि अध्ययन।

सरल, लागत प्रभावी, पर्यावरण के अनुकूल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों के एकीकरण के माध्यम से उत्तराखण्ड के पर्वतीय छोटे किसानों की आजीविका में वृद्धि (महिला वैज्ञानिक योजना, डी.एस.टी., भारत सरकार, 2017–2021)

गरीब पर्वतीय किसानों की भलाई के लिए बड़ी संख्या में प्राकृतिक संसाधन आधारित विशिष्ट, कम लागत वाली, पर्यावरण के अनुकूल प्रौद्योगिकियां उपलब्ध हैं। हालांकि, इस क्षेत्र के अधिकांश किसान इन तकनीकी हस्तक्षेपों से अनजान हैं और उन्हें अपने आसपास उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों के रोजगार और आय सूजन क्षमता का एहसास नहीं है। परियोजना में, प्राकृतिक संसाधनों पर आधारित प्रौद्योगिकी—कैंट्रिट ग्राम विकास मॉडल, एकीकृत मछली पालन (आई.एफ.एफ.), बेमौसमी सब्जी उत्पादन और मशरूम की खेती, हरा चारा उत्पादन, जैव-कम्पोस्टिंग/वर्मीकम्पोस्टिंग और बायो-ब्रिकेटिंग जैसे हस्तक्षेपों को एकीकृत कर अल्मोड़ा जिले के तीन गांवों (अर्थात्, मटेला, कनेली और कलौं गांवों) में 10 हाउस होल्ड्स के बीच शुरू किया गया, जो मध्य ऊंचाई क्षेत्र (1000–1800 masl) पर स्थित है। आई.एफ.एफ. प्रणाली में विभिन्न घटकों को इस तरह से एकीकृत किया कि प्रत्येक उपप्रणाली के उप-उत्पाद और अपशिष्ट दूसरे उपप्रणाली

के लिए मूल्यवान इनपुट बनें। मछली के तालाब का आकार (80–100 मी²), पोल्ट्री हाउस (10'x10'x6') और सब्जियों की खेती के लिए आसपास की भूमि (200–600 मी²) वाले चार आई.एफ.एफ. मॉडल का निर्माण चयनित स्थलों पर किया गया। विदेशी कार्प प्रजातियों (5.0–15.0 सेमी), अर्थात् सिल्वर कार्प (हाइपोफथालिमविथस मोलिट्रिक्स वैलेंसिएन्स), ग्रास कार्प (केटेनोफरीगोडोन इडेला वैलेंसिएन्स) और कॉमन कार्प (साइप्रिनस कार्पियो लिन्नेलस) की फींगरलिट्स को तालाबों में छोड़ा गया और चयनित स्थलों पर 36 लाभार्थियों को क्वाइलर/वनराज के रंगीन संकर परत के 1830 चूजों की प्रजाति का वितरण किया गया। ग्रास कार्प, सिल्वर और कॉमन कार्प में से उच्चतम वृद्धि दर ग्रास कार्प में दर्ज की गई एवं सभी स्थलों पर औसत मछली की उपज 3044–5830 किग्रा/हेक्टेयर/वर्ष के बीच रही। स्टॉक किए गए चिक बर्ड्स में 4 महीने के भीतर 0.950–3.50 किलोग्राम तक की वृद्धि की और 24 सप्ताह के बाद अंडे देना शुरू कर दिया। इसके अलावा, किसानों को विभिन्न

आई.एफ.एफ. घटकों के घरेलू खपत से सालाना 31,100–78,000 रु. तक लाभ प्राप्त हुआ। किसानों की पोषण स्थिति में ऊर्जा, प्रोटीन और वसा के सेवन से प्रति दिन क्रमशः लगभग 26%, 35% और 40% की वृद्धि हुई। परियोजना के तहत अंगीकृत किए गए दो किसानों को राज्य कृषि विभाग, अल्मोड़ा द्वारा "क्षेत्र के प्रगतिशील किसान" के रूप में सम्मानित किया गया। आई.एफ.एफ. पर कुल 25 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए और 352 महिला किसानों सहित 718 लाभार्थीयों को प्रशिक्षण दिया गया। जैसा कि अपेक्षित था, एकीकृत दृष्टिकोण न केवल

किफायती है बल्कि कचरे का प्रभावी पुनर्चक्रण, खेत और वन बायोमास का उपयोग, ऊर्जा की बचत और अंततः ग्रामीण गरीबों के सामाजिक-आर्थिक उत्थान और लक्षित एचएच/गांवों के पर्यावरण की रक्षा करने में मद्दगार साबित हुआ। इस परियोजना को ग्रामीण युवाओं और महिलाओं की सक्रिय भागीदारी के साथ लागू किया गया। कार्य का अंतिम परिणाम इस क्षेत्र में स्थायी ग्राम विकास के लिए एक लागत प्रभावी और अनुकरणीय मॉडल साबित हुआ।





पर्यावरण आंकलन एवं जलवायु परिवर्तन केन्द्र (सी.ई.ए. एवं सी.सी.)

पर्यावरणीय आंकलन एवं जलवायु परिवर्तन केन्द्र (सी.ई.ए. एवं सी.सी.), पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय और सतत विकास लक्ष्य (एस.डी.जी. लक्ष्य सं. 13) के अनुरूप इन मुद्दों पर हिमालयी क्षेत्र की आवष्यकताओं को पूरा करता है, जिसके लिए जलवायु परिवर्तन और इसके प्रभावों से निपटने के लिए तत्काल कार्यवाही की आवश्यकता है। इन लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए व्यापक दृष्टिकोण की आवश्यकता है, जो निम्नवत् है— (i) अनुसंधान और संसाधन उत्पादन के लिए हिमालय में जलवायु संवेदनशील क्षेत्रों की पहचान और प्राथमिकता, (ii) चयनित हिमालयी क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन संबंधी संकेतकों का विकास, (iii) अनुसंधान, अनुकूलन शमन रणनीतियों में नागरिक विज्ञान दृष्टिकोण को शामिल करना और (iv) अभ्यास-विज्ञान-नीति-लोक नीति ढांचे में सामुदायिक स्तर के अनुभवों (पारिस्थितिक अनुकूलन / अनुकूलन/मुकाबला तंत्र) का एकीकरण और (v) जलवायु परिवर्तन परियोजनाओं पर अन्य संगठनों/विश्वविद्यालयों के साथ सहयोग। पर्यावरणीय आंकलन एवं जलवायु परिवर्तन केन्द्र का मुख्य उद्देश्य भारतीय हिमालयी क्षेत्रों के विकास हेतु भौतिक, जैविक एवं सामाजिक-आर्थिक पर्यावरणीय मापदंडों का आंकलन और निगरानी करना, समुदायों द्वारा जलवायु परिवर्तन शमन और अनुकूलन के लिए रणनीतियां तैयार करना और जलवायु परिवर्तन संबंधित खतरों से निपटने के लिए पारिस्थितिकी तंत्र की संवेदनशीलता को विकसित करना है। हमारा उद्देश्य 2025 तक केंद्र को आत्मनिर्भर बनाना है ताकि यह आई.एच.आर. में पर्यावरण मूल्यांकन एवं जलवायु परिवर्तन अनुसंधान और सलाहकार में अग्रणी भूमिका निभाए, साथ ही हिमालय के चयनित क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के अध्ययन हेतु अनुसंधान और अभ्यास के बीच की कड़ी बनाना है।

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलवायु अनुरूप समुदायों को बढ़ावा देना (जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., इन-हाउस प्रोजेक्ट-04, 2020-2025)

हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र को भारत की सबसे संवेदनशील और विविध भौगोलिक इकाईयों में से एक माना जाता है। जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के अनुसार, भविष्य में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का और अधिक बढ़ने का अनुमान है, जिससे क्षेत्र की संवेदनशीलता बढ़ती जा रही है। भारतीय हिमालय क्षेत्र बदलती ऊंचाई के कारण, मौसम की चरम घटनाओं जैसे अचानक बाढ़ और सूखे के साथ-साथ उच्च जलवायु परिवर्तनशीलता का अनुभव कर रहा है। इन घटनाओं ने हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र और समुदायों को भविष्य के मौसमी और वार्षिक जलवायु परिवर्तनशीलता दोनों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील बना दिया है। लगातार बदलती जलवायु ने हिमालयी समुदायों के लिए खतरा पैदा कर दिया है और अरक्षितता स्तर को भी बढ़ा दिया है। इसलिए इस शोध का मुख्य उद्देश्य स्थानीय और कमजोर हिमालयी समुदायों में अरक्षित का आंकलन करना और जलवायु परिवर्तन के जवाब में अनुकूलन और लचीलापन निर्माण के लिए एक निर्णय समर्थन प्रणाली तैयार करना है।

उद्देश्य:

- ▲ भारतीय हिमालयी क्षेत्र में कमजोर समुदायों की पहचान कर उनके मानचित्रण के लिए जलवायु परिवर्तन से संबंधित ढांचे का विकास करना।
- ▲ जलवायु अनुरूप समुदायों को बढ़ावा देने के लिए जलवायु परिवर्तन के विरुद्ध अनुकूलन और प्रतिस्कन्दन क्षमता का निर्माण करना।
- ▲ हिमालय में जलवायु परिवर्तन के प्रति समाज में जागरूकता विकसित करना और कमजोर समुदायों के लिए नीतिगत दिशा निर्देश तैयार करना।

उपलब्धियां:

1. असुरक्षा, संवेदनशीलता और अनुकूलन क्षमता के तहत स्थानीय हिमालयी समुदायों में जलवायु परिवर्तन आधारित अरक्षितता मूल्यांकन के लिए कुल 181 संकेतकों को प्राथमिकता दी गई है और मार्गदर्शी स्थानों पर इन पहलुओं को ध्यान में रखते हुए आकड़ों का संग्रह शुरू किया गया है। कमजोर हिमालयी

समुदायों की अनुकूलन क्षमता को मजबूत करने के लिए बारह महत्वपूर्ण जलवायु अनुरूप प्रथाओं (कृषि, जल, अपशिष्ट प्रबंधन, आजीविका और वास्तुकला से संबंधित) को प्रत्येकित किया गया है। कुल्लू, अल्मोड़ा, श्रीनगर, दक्षिण सिक्किम और ईटानगर में हिमालयी स्थानीय समुदायों के बीच जलवायु परिवर्तन के प्रभाव और धारणा की पहचान करने के लिए 4 परामर्शी बैठकें, 3 केन्द्रीय समूह चर्चा एवं 4 संगोष्ठी/कार्यशालाएं आयोजित की गई। भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विभिन्न अध्ययन स्थानों पर आधारित प्रमुख उपलब्धियां निम्नवत हैं:

मुख्यालय (कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा)

1. ज्योली ग्राम समूह, अल्मोड़ा में स्थानीय समुदायों के बीच 91 घरों से जैव संसाधन उपयोग से संबंधित जानकारी/प्रथाओं का दस्तावेजीकरण (चित्र-1)।
2. स्थानीय समुदायों द्वारा उपयोग की जाने वाली कुल 74 पादप प्रजातियों में 43 औषधीय पौधे, 19 चारा पौधे, 14 जंगली खाद्य पौधे, 11 ईधन लकड़ी, 7 इमारती लकड़ी, 8 धार्मिक गतिविधियों में उपयोग किए जाने वाले पौधे, 5 डाई या फाइबर, निर्माण हेतु उपयोग किए जाने वाले और 4 पौधे सजावटी उद्देश्यों के लिए उपयोग की जाने वाली 2 प्रजातियां शामिल हैं।

हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र

3. कुल्लू जिले के छह गांवों, अर्थात् तोश, कलगा, तुल्ला, पुल्ला, चोज और कसोल में जलवायु अनुकूल प्रथाओं की पहचान के लिए सर्वेक्षण किया गया।
4. प्रायोगिक अध्ययन स्थल के लिए पांच गांव कलस्टर का चयन किया गया और कुल्लू जिला हिमाचल प्रदेश के चार गांवों कमशः पाहनाला, मुथल, करेरी और बुराग्रान में प्रश्नावली सर्वेक्षण किया गया है।

गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र

5. उत्तराखण्ड के रुद्रप्रयाग जिले में जखोली ब्लॉक के चयनित गांवों के लिए संकेतकों / चालकों और जीवन सहायक प्रणाली पर उनके प्रभाव की पहचान करने के लिए जलवायु कैलेंडर विकसित किया गया है।

सिविकम क्षेत्रीय केंद्र

1. जौबरी—दमथांग जी.पी.यू., सिविकम (80 उत्तरदाताओं) के निचले जौबरी, के मध्यी और पच्चाय वार्ड में 20 साल पहले की तुलना में बड़ी इलायची की

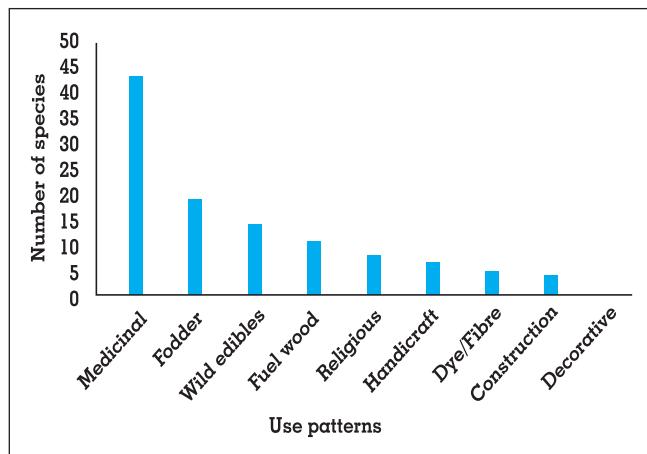


Fig. 31. Different categories of bioresources used by the local people in Jyoli village cluster (Almora).

उत्तर-पश्चिमी भारतीय हिमालयी क्षेत्र में एयरोसोल जलवायु: हिमाचल प्रदेश और उत्तराखण्ड (इसरो-एस.पी.एल., 2005-06 एवं प्रगतिशील)

जलवायु परिवर्तन पृथ्वी की प्रमुख चुनौतीपूर्ण मुसीबतों में से एक बन गया है। प्रदूषित वायु गुणवत्ता, प्रदूषण और बढ़ते जी.एच.जी. जलवायु परिवर्तन के लिए जिम्मेदार हैं। एयरोसोल विभिन्न प्रकार की प्राकृतिक और मानवजनित गतिविधियों द्वारा उत्पादित होते हैं और अशांत मिश्रण एवं परिवहन के माध्यम से वातावरण में वितरित होते हैं। पृथ्वी में विकिरण संतुलन के क्षोभ के परिणामस्वरूप मानवजनित एयरोसोल के कारण प्रकीर्णन और अवशोषण होता है। इसके अलावा, प्रत्यक्ष एयरोसोल रेडिएटिव फॉसिंग (ए.आर.एफ.) विश्व स्तर पर परिमाण में समान होने का अनुमान लगाया गया है, लेकिन वैश्विक ग्रीन हाउस गैसेस फॉसिंग के संकेत के विपरीत हैं। इसलिए, एयरोसोल के छोटे वायुमंडलीय जीवनकाल के परिणामस्वरूप एयरोसोल के

खेती में भारी गिरावट आई है, जिससे लोग बड़ी इलायची के स्थान पर सब्जी की खेती को अपना रहे हैं।

उत्तर-पूर्व क्षेत्रीय केंद्र

7. उच्च आर्थिक लाभ के कारण जैविक प्रमाणित कीवी की बढ़ती मांग के परिणामस्वरूप जीरो घाटी, अरुणाचल प्रदेश में वन क्षरण हुआ है।

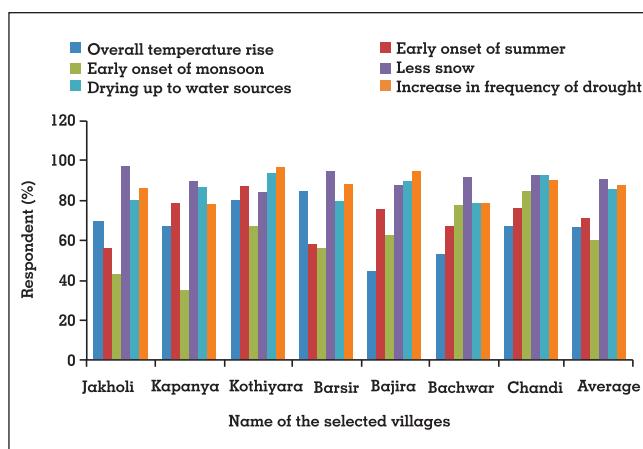


Fig. 32: People's perception related to climate change impacts in the selected villages.

गुणों में अधिक स्थानीयकृत प्रभाव और क्षेत्रीय अंतर होते हैं। ए.आर.एफ. वायुमंडल या सतह के विकिरण में परिवर्तन के बारे में जानकारी प्रदान करता है। एक सकारात्मक बल प्रणाली को गर्म करता है, जबकि नकारात्मक बल सतह को ठंडा करता है। एयरोसोल न केवल पारिस्थितिकी तंत्र एवं इसकी जलवायु को प्रभावित करता है बल्कि मानव स्वास्थ्य को भी हानि पहुँचाता है।

उद्देश्य:

- ▲ मल्टी-वेवलेंथ रेडियोमीटर (एम.डब्ल्यू.आर.) और माइक्रोटॉप्स-II सनफोटोमीटर का उपयोग करके यूवी, दृश्यमान और एनआईआर स्पेक्ट्रम (380–1025

- एन.एम.) में एयरोसोल ऑप्टिकल गहराई (एओडी) में भिन्नता प्राप्त करना।
- एथेलमोमीटर का उपयोग करके भूमि और ग्लेशियरों पर ब्लैक कार्बन (बी.सी.) एयरोसोल सांद्रता प्राप्त करना।
- मौहल (हिमाचल प्रदेश) और कटारमल (उत्तराखण्ड) में स्थापित स्वचालित मौसम केंद्रों (ए.डब्ल्यू.एस.) की मदद से एओडी के मौसम संबंधी मापदंडों से जोड़ना।
- विभिन्न मॉडलों का उपयोग करते हुए रेडिएटिव बल का अनुमान लगाना।

उपलब्धियां:

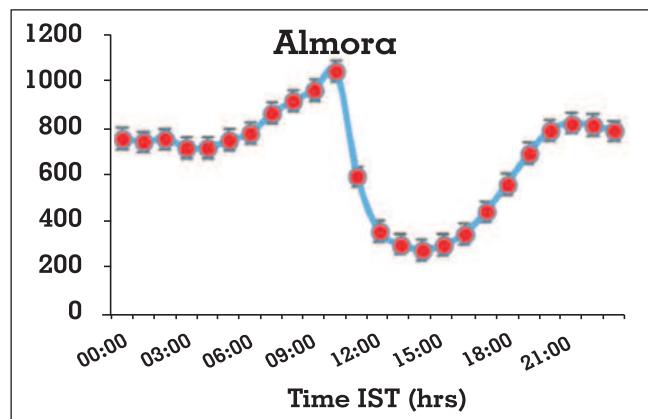
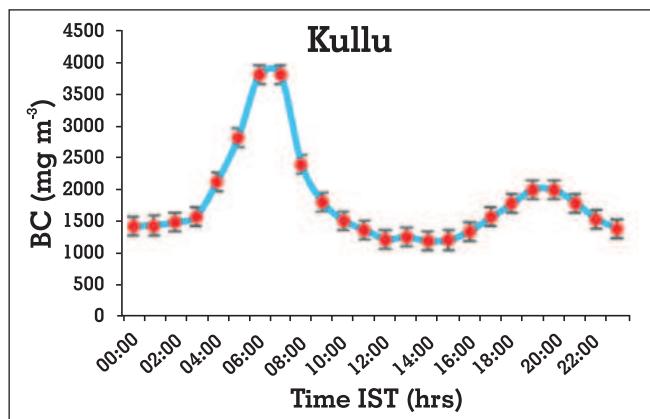
मोहल—कुल्लू हिमाचल प्रदेश

1. गत वर्ष 2020 में मोहल में औसत ए.ओ.डी. 500 एनएम पर 0.67 ± 0.77 ($\text{रेंज} = 0.01-3.61$) थी। मौसमी रूप से, उच्चतम ए.ओ.डी. 500 एनएम गर्मियों में और उसके बाद मानसून में और तुलनात्मक रूप से शरद ऋतु और सर्दियों में कम देखा गया।
2. 2020 में बीसी की दैनिक भिन्नता ने मोहल (जनवरी—अक्टूबर) में सुबह और शाम के समय में उच्चतम सांद्रता के साथ द्विमोडल शिखर दिखाया। मोहल में, सुबह लगभग 6:00 बजे आई.एस.टी. के साथ 3789.32 एनजी एम $^{-3}$ और शाम को लगभग 19:00 बजे आई.एस.टी. 2003.08 एनजी एम $^{-3}$ (चित्र 3) के साथ होता है।

3. जनवरी और दिसंबर 2020 के बीच दिन में तीन बार 8 घंटे की सैम्पलिंग के आधार पर पी.एम. 10 की औसत सांद्रता 47.3 माइक्रोग्राम मीटर $^{-3}$ थी। जबकि, 24 घंटे के आधार पर पीएम 2.5 का औसत 31.23 माइक्रोग्राम $^{-3}$ पाया गया।

कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड

4. सन् 2019–20 में औसत ए.ओ.डी. 500 nm पर 0.40 ± 0.03 देखा गया था। जुलाई 2019 में अधिकतम ए.ओ.डी. 500 nm पर 0.64 देखा गया, जबकि न्यूनतम ए.ओ.डी. मार्च 2020 में 0.27 था।
5. कटारमल में दैनिक बी.सी. की औसत अधिकतम और न्यूनतम एकाग्रता 2833 ± 294 एनजी एम $^{-3}$ दिसंबर, 2020 में 10:00 आई.एस.टी. बजे और 133 ± 14 एनजी एम $^{-3}$ अगस्त, 2020 में क्रमशः 16:00 बजे आई.एस.टी. थी (चित्र 3)।
6. वायु द्रव्यमान द्वारा एयरोसोल कणों के पश्चिमी लंबी दूरी के परिवहन के कारण और लगातार जंगल में आग लगने की घटनाओं के कारण गर्मियों की अवधि के दौरान एयरोसोल लोडिंग अधिक देखी गई (चित्र 4)। वायु गुणवत्ता सूचकांक (ए.क्यू.आई.), जंगल में आग के दिनों में 59.2 और बिना आग के दिनों में 31.5 पाया गया, जबकि पूर्व लॉकडाउन अवधि में ए.क्यू.आई. 28.9 और लॉकडाउन अवधि के दौरान 18.7 था।



चित्र-33: 2020 में मोहल—कुल्लू, हिमाचल प्रदेश और कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा में ब्लैक कार्बन सांद्रता।



चित्र-34: मोहल, कुल्लू (एचपी) में मल्टी-वेवलेंथ रेडियोमीटर (एम.डब्ल्यूआर.) और रैसपाईपरेबल डस्ट सैम्प्लर (आर.डी.एस.) का एयरोसोल और पार्टिकुलेट मैटर मापन का सेट अप।

हिमाचल प्रदेश और उत्तराखण्ड में विशाल शहरी पर्यावरण की पृष्ठभूमि स्थलों में गैसीय वायु प्रदूषण (इसरो, ई.ओ.ए.टी.-सी.टी.एम., पी.आर.एल., 2008-09 और प्रगतिशील)

सतही ओजोन (O_3), वायु प्रदूषण का एक महत्वपूर्ण द्वितीयक वायु प्रदूषक हैं जो कि मानव स्वास्थ्य, वनस्पति विकास और स्थानीय तापमान के लिए खतरा है। O_3 वातावरण के रासायनिक गुणों को प्रभावित करने वाला एक प्रमुख कारक है जहां यह अत्यधिक प्रतिक्रियाशील हाइड्रोक्सिल रेडिकल का अग्रदूत है। O_3 की सांद्रता इसके पूर्ववर्तियों और सौर विकिरण की तीव्रता पर निर्भर करती है। एक विशिष्ट स्थल पर मौसम संबंधी मापदंडों और इसके अग्रदूतों का प्रभाव स्थानीय और क्षेत्रीय स्तर के प्रदूषण में योगदान दे सकता है। नाइट्रिक ऑक्साइड (NO) मिट्टी, जंगल की आग, बिजली और दहन प्रक्रियाओं से उत्सर्जित होता है। छठ अल्पकालिक है क्योंकि यह नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2) का उत्पादन करने के लिए ऑक्सीकरण करता है। बायोमास का जलना, जीवाश्म ईंधन का दहन, ऑटोमोबाइल और औद्योगिक सॉल्वैंट्स से निकलने वाले हाइड्रोकार्बन का ऑक्सीकरण वायुमंडलीय कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) के मुख्य स्रोत हैं। इसके आक्सीकरण से NO सांद्रता के स्तर के आधार पर, O_3 का निर्माण होता है।

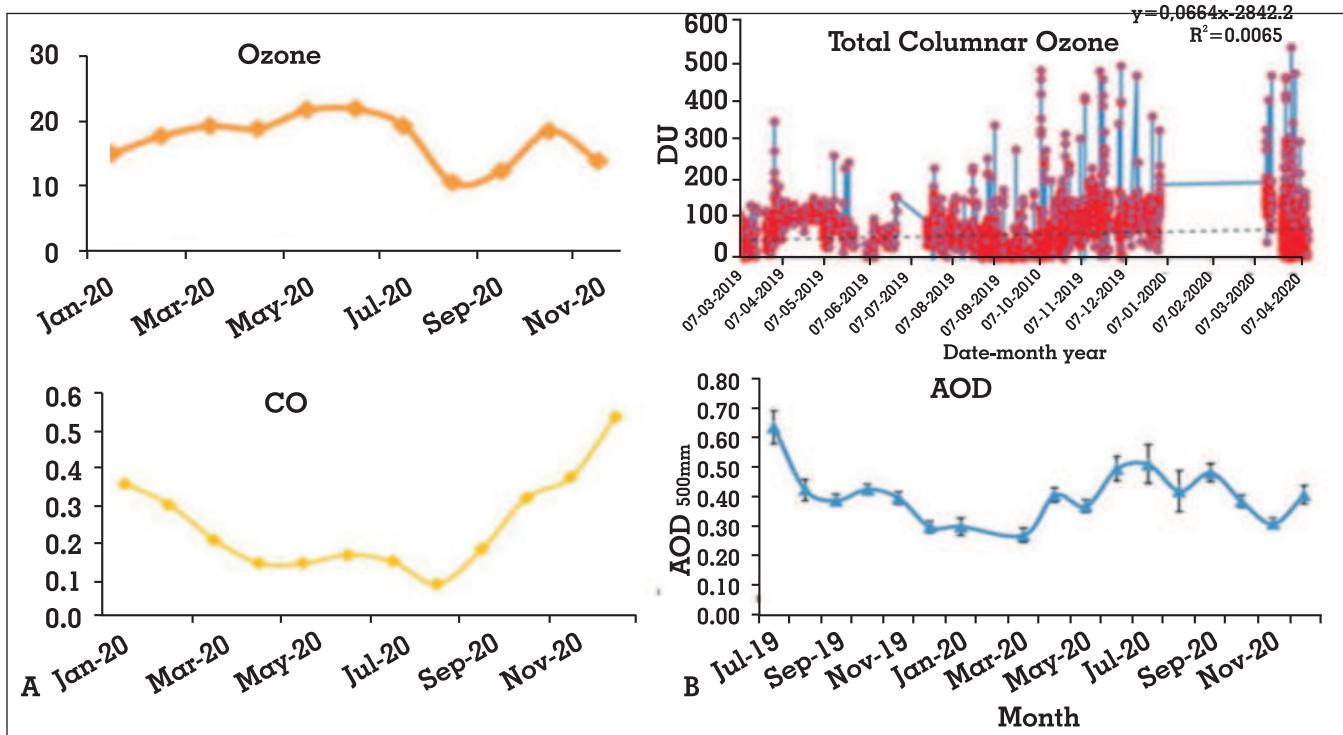
उद्देश्य:

- ▲ वाहनों और बायोमास जैसे मानवजनित स्रोतों के कारण ओजोन (O_3), नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2), कार्बन मोनोऑक्साइड (CO), सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) जैसे गैसीय प्रदूषकों की सांद्रता को मापने और हिमालयी क्षेत्रों में पृष्ठभूमि मूल्यों को स्थापित करने के लिए प्राकृतिक स्रोतों (धूल, तूफान) के साथ-साथ शामिल करना।
- ▲ स्थानीय मैट्रोलॉजिकल मापदंडों का निरीक्षण करना और इन्हें गैसीय प्रदूषकों से जोड़ना और लम्बी दूरी के स्रोतों की पृष्ठभूमि में विश्लेषण करना।
- ▲ नीति स्तर पर कार्यान्वयन के लिए कुछ व्यवहारिक न्यूनीकरण उपायों का सुझाव देना।

उपलब्धियां:

मोहल-कुल्लू, हिमाचल प्रदेश

1. मोहल-कुल्लू में निगरानी की गई सतही ओजोन ने जून 2020 में उच्चतम सांद्रता (31.4 ± 11.23 पी.पी.बी.) और अगस्त 2020 में न्यूनतम सांद्रता (10.57 ± 1.05 पी.पी.बी.) दर्ज की गई (चित्र. 5 ए एवं 6 ए,बी)। ओजोन सौर प्रवाह, तापमान, आर्द्रता और हवा की गति के साथ नकारात्मक सहसंबंध के साथ सकारात्मक सहसंबंध दिखाता है। सभी महीनों में सुबह से लेकर दोपहर के चरम तक त्रिसांद्रता में वृद्धि दर्ज की गई।
2. 2020 के दौरान दिसंबर में CO सांद्रता सबसे अधिक (0.54 ± 0.02 पी.पी.एम.) थी, इसके बाद नवंबर में 0.38 ± 0.03 पी.पी.एम. और अगस्त - अप्रैल 2020 में सबसे कम 0.04 ± 0.01 पी.पी.एम. एवं 0.03 ± 0.01 पी.पी.एम. थी।
3. सल्फर डाइऑक्साइड ने जुलाई 2020 में उच्चतम सांद्रता (1.65 ± 0.10 पी.पी.बी.), जून 2020 में 1.39 ± 0.08 पी.पी.बी., और अप्रैल 2020 में सबसे कम 0.35 ± 0.01 पी.पी.बी. दर्ज की गई।
4. कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड में कुल कॉलमनोर O_3 ने 7 मार्च 2019 से 7 अप्रैल, 2020 तक ($R=0.003$) के साथ बढ़ती प्रवृत्ति प्रदर्शित की जबकि जुलाई माह में 500 एनएम पर औसत सौर प्रवाह ($R=0.0073$) उच्च था।
5. प्री-लॉकडाउन के दौरान गणना की गई एक्युआई लॉकडाउन अवधि के दौरान स्वच्छ हवा की तुलना में थोड़ी प्रदूषित थी। बी.सी., टी.एस.पी., पी.एम. 10 और पी.एम. 2.5 में वृद्धि के मुख्य कारण परिवहन गतिविधियां, जंगलों की आग एवं क्षेत्र में बढ़ती मानव आबादी (चित्र.5 बी) थी।



चित्र 35: (ए) सतह O_3 का दैनिक पैटर्न, मोहल-कुल्लू में CO की मासिक सांद्रता, और (बी) कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा में कॉलमनार ओजोन और एओडी।



चित्र 36: पर्यावरण वेधशाला (ए) कटारमल-अल्मोड़ा, (बी) मोहल-कुल्लू (हिमाचल प्रदेश)।

उत्तराखण्ड हेतु जिला एवं राज्य पर्यावरण योजना की तैयारी (यू.के.पी.सी.बी., 2020-2021)

उत्तराखण्ड पर्यावरणीय खतरों के लिए सबसे संवेदनशील राज्यों में से एक है, क्योंकि प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक दोहन ने विभिन्न पर्यावरणीय घटकों को चिंताजनक स्तर तक प्रभावित किया है। उत्तराखण्ड राज्य में सत्र विकास सुनिश्चित करने के लिए कुछ पर्यावरणीय समस्याओं पर मंथन करने की आवश्यकता है जिसमें ठोस, जैव-चिकित्सा, निर्माण तथा विध्वंस, खतरनाक एवं इलेक्ट्रोनिक अपशिष्ट प्रबंधन प्रमुख है। इसके अतिरिक्त ध्वनि एवं वायु प्रदूषण, अवैध रेत खनन, जल निकायों में प्रदूषण एवं उनका जीर्णोद्धार तथा भूजल निष्कर्षण एवं संदूषण इत्यादि पर भी ध्यान देने की आवश्यकता है। माननीय राष्ट्रीय हरित अधिकरण (एन.जी.टी.) द्वारा आदेश सं. न. 360/2018, दिनांक 26.09.2019, के तहत 15 विषयगत क्षेत्रों को दृष्टिगत रखते हुए उत्तराखण्ड प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (यू.के.पी.सी.बी.) को एक जिला एवं राज्य स्तरीय योजना तैयार करने के लिए कहा गया। संस्थान यू.के.पी.सी.बी. द्वारा वित्त पोषित परियोजना के अंतर्गत उत्तराखण्ड राज्य के लिए जिला एवं राज्य स्तरीय पर्यावरण योजना तैयार कर रहा है।

उद्देश्य:

- शहरी स्थानीय निकायों (यू.एल.बी.)/जिलों के संबंधित विभागों द्वारा उपलब्ध कराए गए आंकड़ों एवं

प्राकृतिक संसाधनों में गिरावट, विविधता की पहचान, विस्तार और तीव्रता को परिभ्राषित करने हेतु उत्तराखण्ड के सेक्योर हिमालय परियोजना में अल्पाइन और उप-एल्पाइन क्षेत्रों में मॉडल योजना विकसित करने हेतु एक अध्ययन (संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम, यू.एन.डी.पी.-जी.ई.एफ., 2018-2020)

बदलती जलवायु के साथ उच्च हिमालयी क्षेत्रों में हो रहे आवास क्षरण से परिस्थितिक तंत्रों में निरन्तर बदलाव एक प्रमुख चिंता का विषय है। उच्च हिमालयी क्षेत्रों में जैविक विविधता, आवास क्षरण की वर्तमान स्थिति और प्राकृतिक संसाधनों में तेजी से कमी, इन क्षेत्रों में पायी जाने वाली जैवविविधता का आंकलन करने की आवश्यकता का एहसास करती है। इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य, क्षेत्र में हो रहे परिवर्तन के लिए जिम्मेदार कारकों की पहचान करना और क्षेत्रों में आवास क्षरण हेतु पर्यावरण-पुर्नबहाली करना है।

सूचनाओं के आधार पर पहचान किए गए विषयगत क्षेत्रों की वर्तमान स्थिति की जांच करना।

- विभिन्न विषयगत क्षेत्रों से सम्बंधित वांछनीय स्तरों एवं वर्तमान स्थिति की तुलना व सम्बन्धित कमियों की पहचान कर उन्हें दूर करने हेतु उपाय प्रदान करना।
- जिला एवं राज्य स्तरीय पर्यावरण योजना तैयार करना।

उपलब्धियाः:

- उपरोक्त समस्याओं से सम्बंधित आंकड़े एकत्रिकरण तरीकों पर चर्चा करने के लिए राज्य के 13 जिलों में जिला अधिकारियों के साथ कार्यशालाओं का आयोजन किया गया और इन कार्यशालाओं के आधार पर एक अंतर्रिम रिपोर्ट तैयार की गई।
- प्रमुख समस्याओं से सम्बंधित प्रारूपों के द्विभाषीय रूपांतरण के बाद उत्तराखण्ड के सभी जिला अधिकारियों को प्रारूप साझा किया गया एवं विभिन्न पर्यावरणीय पहलुओं के संबंध में अल्पोड़ा जिले में अवलोकन भी किया।

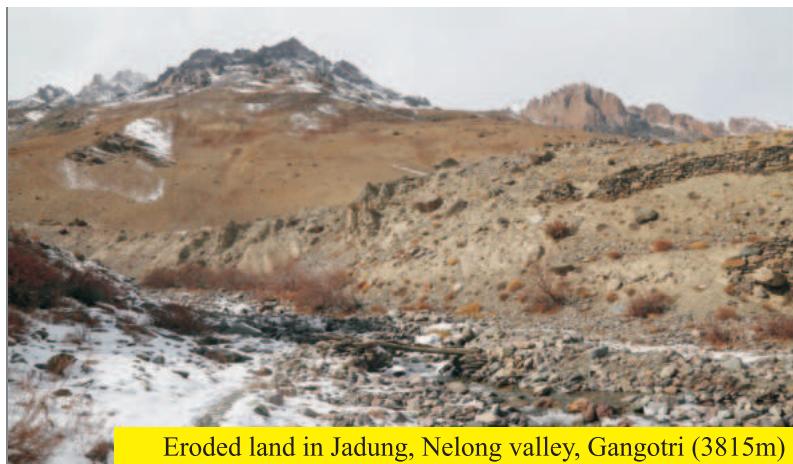
उद्देश्य:

- विशेष रूप से चरागाह संबंधित मुद्दों में गिरावट हेतु मुख्य कारकों की पहचान करना।
- भू-दृश्यों की आवास विशेषताओं को प्रभावित करने की क्षमता वाले गहन निम्नीकरण क्षेत्रों की पहचान करना।
- पर्यावरण बहाली के लिए योजना निर्धारित करना।

उपलब्धियां:

1. गंगोत्री—गोविंद परिदृश्य के लिए पुनर्स्थापन कार्य योजना तैयार कर जैविक दबाव को देखते हुए गिरावट के 5 मुख्य कारकों अधिक चराई, बड़े पैमाने या अप्रबंधित पर्यटन, ठोस अपशिष्ट समस्या, खराब अर्थव्यवस्था और भूमि खतरे की पहचान की गई। कुल 12 बुग्यालों का मूल्यांकन किया गया जिसमें गोविंद परिदृश्य के प्रमुखतः तपोवन (4315 मीटर), भोजबासा (3825 मीटर), नेलोंग (3819 मीटर), कैरकोटी (3758 मीटर), सत्तल (3023 मीटर), गंगोत्री परिदृश्य में दयारा (3225 मीटर), और पुष्टार (3860 मीटर) हरकी—दून (3780 मीटर), देवक्यारा (3745 मीटर), रुझसारा (3500 मीटर), भटगायर (3306 मीटर) और केदार कांठा (3800 मीटर) शामिल हैं।
2. दयारा बुग्याल (3501 मीटर) के मूल्यांकन हेतु पुनर्स्थापन कार्य का मूल्यांकन सफलता पूर्वक

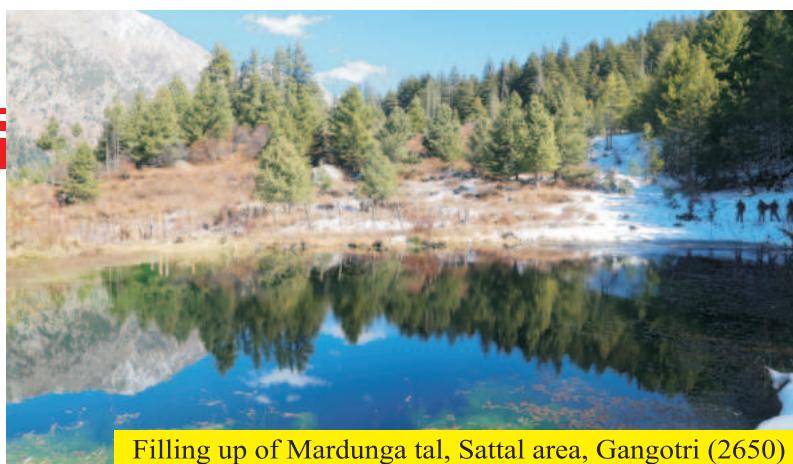
विकसित किया गया और उत्तराखण्ड वनविभाग द्वारा बहाली गतिविधियों को लागू किया गया। मॉडल को तीन श्रेणियों (चराई, पर्यटन और मिट्टी के कटाव) के प्रत्यक्ष प्रबंधन, पर्यावरण वांछनीयता और सामाजिक-आर्थिक व्यवहार्यता और अन्य 22 व्यक्तिगत मापदण्डों पर विचार करके विकसित किया गया, जिसमें वनस्पति विविधता, वनस्पति आवरण, मृदा (पीएच), आरगोनिक कार्बन, नाईट्रोजन, पी और के, के तहत जल धारण क्षमता और लागत—प्रभाव शीलता, आर्थिक दक्षता, प्रक्रियात्मक इक्विटी, सामाजिक वरीयता, गोद लेने की अंतराल, प्रतिकृति की क्षमता प्रतिक्रिया, तकनीकी परिष्कार, सांस्कृतिक मूल्य, सामाजिक मानदंड, नीति / कानून के तहत शासन तंत्र शामिल हैं। इको—रिस्टोरेशन रणनीति और उनके मूल्यांकन मॉडल में भारतीय हिमालयी क्षेत्र के चरागाहों के साथ—साथ अन्य उच्च हिमालयी क्षेत्रों के पारिस्थितिक तंत्र में सफल बहाली अभ्यास के लिए भविष्य की संभावनाएं हो सकती हैं।



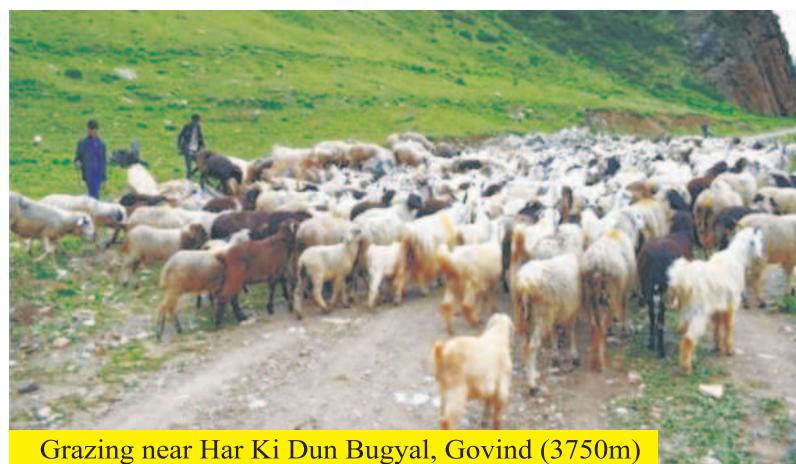
Eroded land in Jadung, Nelong valley, Gangotri (3815m)



Winter tourism in Kedarkantha, Govind (3580m)



Filling up of Mardunga tal, Sattal area, Gangotri (2650)



Grazing near Har Ki Dun Bugyal, Govind (3750m)

चित्र 7: गंगोत्री – गोविंद परिदृश्य में मानवजनित दबाव और आवास क्षरण

नैनो-कीटनाशक जैव संश्लेषण और लुप्तप्रायः औषधीय पौधे पिकोराइजा कुरुवा के द्वितीय उपापचयन पर उनका प्रभाव आकलन (डी.बी.टी.-आर.ए. कार्यक्रम, 2020-2022)

अल्पाइन हिमालयी क्षेत्र का एक महत्वपूर्ण औषधीय पौधा पिकोराइजा कुरुवा औषधीय गुणों की विस्तृत शृंखला के लिए जाना जाता है, जिसका श्रेय इसके द्वितीय उपापचय को विशेष रूप से मोनोटर्पीन ग्लाइकोसाइड्स को दिया जाता है। इस प्रजाति की स्थिरता में अवैज्ञानिक अत्यधिक कटाई, सीमित खेती और रोग जनकों का हमला प्रमुख समस्याएँ हैं। अल्टरनेरिया टेनुइसिमा, एक रोग जनक कवक (अल्टरनेरिया लीफस्पॉट रोग) इसकी उपज हानि के लिए मुख्य रूप से जिम्मेदार है। हालांकि, पारंपरिक रासायनिक कीटनाशकों के उपयोग से रोगजनकों के आक्रमण का प्रबंधन किया जा सकता है, लेकिन ये कीटनाशक रोगजनकों में प्रतिरोध पैदा करते हैं और गैर-लक्षित पौधों, मनुष्यों एवं पर्यावरण के लिए हानिकारक पाए जाते हैं। हाल के वर्षों में, नैनो-कीटनाशकों को विकसित करने के लिए नैनो-प्रौद्योगिकी तेजी से बढ़ रही है जो उपर्युक्त समस्याओं को दूर करती है और क्रमिक रूप से फसल उत्पादकता में सुधार करती है। इसे ध्यान में रखते हुए, वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य पिकोराइजा के रोगजनकों के खिलाफ नैनो-कीटनाशक का जैव संश्लेषण करना और पिकोराइजा में द्वितीयक उपापचयकों के उत्पादन पर तैयार नैनो-कीटनाशक के प्रभाव का मूल्यांकन करना है।

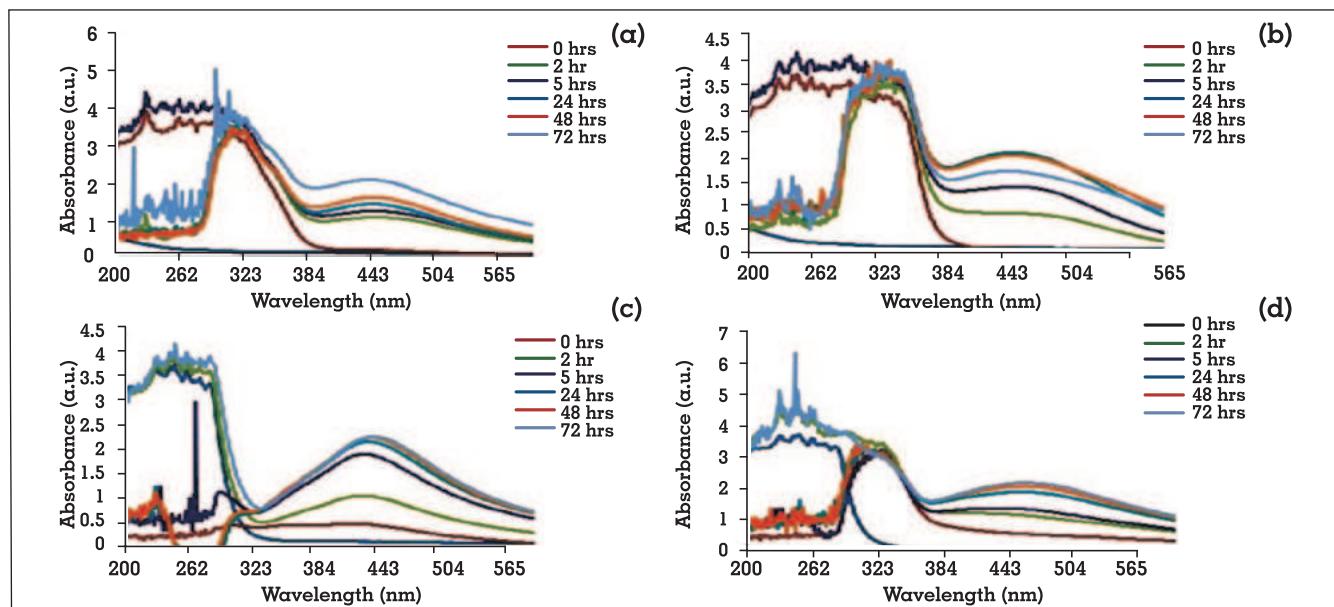
उद्देश्य:

- पिकोराइजा कुरुवा के फाइटो-पैथोजन्स के खिलाफ बायोएक्टिव नैनो-कीटनाशकों का संश्लेषण करना।

- इन-विट्रो परिस्थितियों में पिकोराइजा कुरुवा के भौतिक-जैव रासायनिक व्यवहार में नैनो-कीटनाशकों से प्रेरित साइटोटोक्सिस्टी और मॉड्यूलेशन का मूल्यांकन करना।
- पिकोराइजा कुरुवा में नैनो-कीटनाशकों के प्रभाव का द्वितीयक उपापचयकों के उत्पादन और उनके जैव-संश्लेषण संबंधी कार्यात्मक जीन की अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग पर प्रभाव का आंकलन करना।

उपलब्धियां:

- चयनित पौधे जैसे अजुगाब्रैविट्योसा, पिटोस्पोरम एरियोकार्पम, एगर्टिना एडेनोफोरा, कैम्फोरा तमाला, एलनस नेपालेसिस, वेलेरियाना वालिची, रोडोडेंड्रोन अर्बोरियम, एवं बर्बेरिस एशियाटिका की एंटिफंगल क्षमता की जांच पिकोराइजा कुरुवा के रोगजनककवक अल्टरनेरिया टेनुइसिमा के खिलाफ की गई।
- इसके बाद, नैनोकणों के जैवसंश्लेषण के लिए रोगाणुरोधी क्षमता वाले पौधों का उपयोग किया गया। प्रारंभिक परिणामों में रंग परिवर्तन और यूवी-दृश्यमान स्पेक्ट्रम के आधार पर संकेत मिला कि अजुगा ब्रैविट्योसा, एगर्टिना एडेनोफोरा, कैम्फोरा तमाला और पिटोस्पोरम एरियोकार्पम में बहुत छोटे आकार के नैनो कणों को संश्लेषित करने की क्षमता है (चित्र-8)।



चित्र 38: जैवसंश्लेषित सिल्वर नैनोकणों का यूवी-दृश्यमान स्पेक्ट्रा। (ए) सी. तमाला (बी) ए.ब्रैविट्योसा (सी) आर. अर्बोरियम एवं (डी) ए. एडेनोफोरा।

माइक्रोबियल एंडोफाइट्स एवं मृदा एंजाइम जलवायु के संकेतक के रूप में हिमालयन बर्च: एक गंभीर रूप से लुप्तप्रायः प्रजाति (एन.एम.एच.एस., एम.ओ.ई.एफ. एवं सी.सी. 2018– 2021)

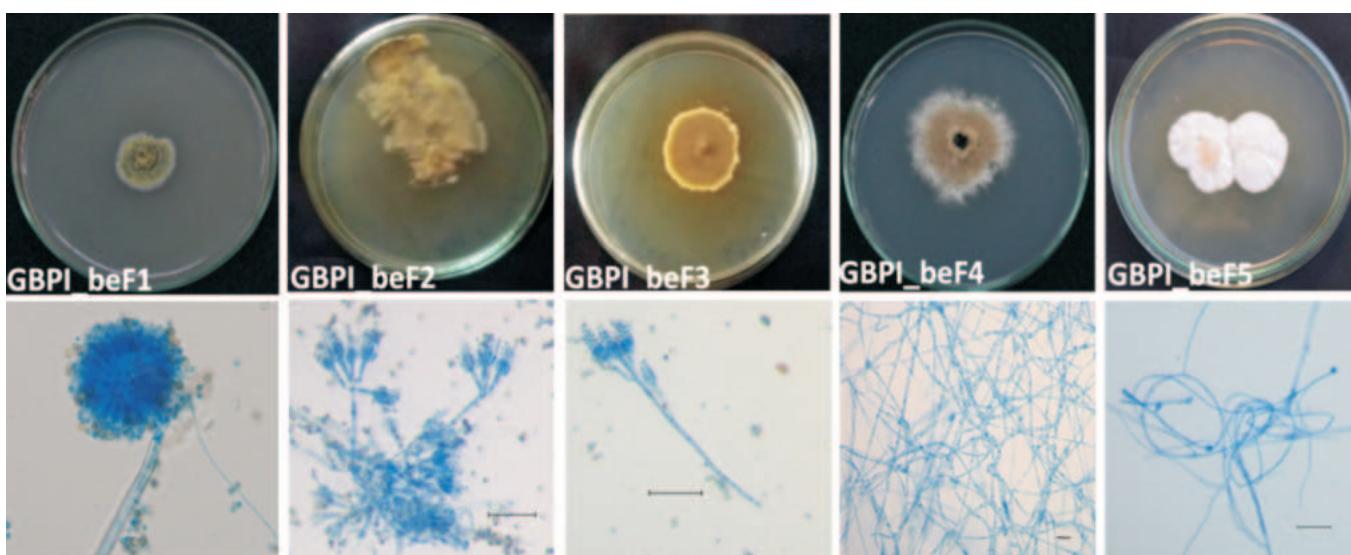
पौधे बड़ी संख्या में सूक्ष्म जीवों के भंडार के रूप में कार्य करते हैं, जिन्हें एंडोफाइट्स के रूप में जाना जाता है; जो कि पौधों के ऊतकों के भीतर रहने वाले सूक्ष्म जीवों के रूप में परिभाषित होते हैं और अपने पोषित पौधों पर कोई भी लक्षणात्मक संक्रमण नहीं दिखाते हैं। प्रत्येक पौधा एक या एक से अधिक एंडोफाइट्स के लिए मेजबान (होस्ट) हो सकता है और यह सह-संबंध पोषक तत्वों की उपलब्धता, फाइटोहोर्मोन उत्पादन, तनाव सहिष्णुता और फाइटो पैथोजेन से सुरक्षा में सुधार के द्वारा पौधों के स्वास्थ्य और विकास में सशक्त भूमिका निभाता है। एंडोफाइट्स, दवा की खोज और बायोप्रोस्पेक्टिंग के लिए उत्तरदायी बायोएकिटव यौगिकों के आशाजनक स्रोत की तरह भी पाये जाते हैं। बेटूला यूटिलिस आम तौर पर हिमालयन सिल्वर बर्च के रूप में जाना जाता है, जो हिमालय में वृक्ष रेखा (ट्री लाइन) बनाने वाली अद्वितीय और प्रमुख प्रजाति है। यह प्रजाति कवक, बैक्टीरिया और डार्कसेट एंडोफाइट्स के साथ भी साहचर्य प्रदर्शित करती है। स्यूडोमोनास पुटीडा पौधे की वृद्धि को बढ़ावा देने वाले जीवाणु, बेटूला-रोडोडेंड्रोन साहचर्य में भी पाया जाता है। पादप-सूक्ष्म जीव परस्पर क्रिया का यह प्रमाण, हिमालय की जटिल परिस्थितियों में प्रजातियों के अस्तित्व और स्थिरता का समर्थन कर सकते हैं।

उद्देश्यः

- ▲ हिमाचल प्रदेश, उत्तर-पश्चिम हिमालय में बेटूला यूटिलिस की आबादी का अंकलन करना।
- ▲ जलवायु संवेदनशीलता के संकेतक के रूप में मृदा के एंजाइमों और माइक्रोबियल एंडोफाइट्स का अंकलन करना।
- ▲ बेटूला यूटिलिस के प्रसार और संरक्षण में जड़ से जुड़े सूक्ष्म जीव योगदान का अंकलन करना।
- ▲ रथानीय निवासियों, वनविभाग के अधिकारियों, गैरसरकारी संगठनों और अन्य हित धारकों के मध्य जागरूकता पैदा करना।
- ▲ बेटूला यूटिलिस आबादी के संरक्षण के लिए प्रबंधन विकल्प और नीति निर्माण का सुझाव देने में सृजित ज्ञान को उपयोग में लाना।

उपलब्धियाः

1. बेटूला यूटिलिस की राइजोस्फीयर मृदा में उपस्थित एंजाइम और भौतिक-रासायनिक विशेषताओं का मूल्यांकन तीन अलग-अलग ऊंचाईयों (क्रमशः S1&2934, S2&3306 एवं S3&3624) पर किया गया। एसिडफॉस्फेटेज ($303.2 \pm 11.6 \text{ pNP } \mu\text{g/g dry soil/h}$)



चित्र. 39: कवक एंडोफाइट्स की प्लेट और सूक्ष्म छवियाँ।

- और यूरिएज (6.2 ± 0.26 pNP $\mu\text{g/g dry soil/h}$) की सबसे अधिक गतिविधि कम ऊचाई स्थान प्राप्त मृदा (S1) में, जबकि β -ग्लूकोसाईडेज (273.4 ± 17.65 pNP $\mu\text{g/g dry soil/h}$) और डिहाइड्रोजिनेज (0.08 ± 0.003 pNP $\mu\text{g/g dry soil/h}$) क्रमशः S3 और S2 स्थान प्राप्त मृदा में अधिकतम दर्ज किये गये।
2. ऊचाई के अनुसार बेटूला यूटिलिस की जड़ों में माइकोराइजल और डार्कसेप्टेट कॉलोनाइजेशन का भी आकलन किया गया। माइकोराइजल कॉलोनाइजेशन $35 \pm 2.4 - 45 \pm 2.32\%$ जबकि डार्क सेप्टेट एंडोफाइट्स कॉलोनाइजेशन $23 \pm 1.7 - 34 \pm 1.$

सारणी—1 बेटूला यूटिलिस की जड़ों से जुड़े कवक एंडोफाइट्स द्वारा पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने और लायटिक एंजाइम की गतिविधि का गुणात्मक मूल्यांकन

कवक एंडोफाइट्स	पौधे की वृद्धि को बढ़ावा देने वाली गतिविधि के लिए पैरामीटर						लायटिक एंजाइम गतिविधि				
	अमोनिया उत्पादन	एच.सी.एन. उत्पादन	आई.ए.ए. उत्पादन	फॉर्स्फेट घुलनशीलता	साइडरोफोर उत्पादन	ए.सी.सी. डिएमीनेज	एमाइलेस	सेल्युलेस	जाइलानेज	जिलेटिनस	लाइपेस
GBPI_beF1	++	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
GBPI_beF2	++	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
GBPI_beF3	++	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-
GBPI_beF4	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
GBPI_beF5	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-

स्तन कैंसर एंजियोजेनेसिस के खिलाफ सिक्किम हिमालय के औषधीय पौधों का जैव-पूर्वेक्षण (डी.बी.टी., भारत सरकार, 2019–2022)

विश्व स्तर पर स्तन कैंसर महिलाओं में उच्च मृत्यु दर वाला सबसे आम कैंसर है। भारत में स्तन कैंसर की घटनाओं में कोई अपवाद नहीं है यहाँ प्रत्येक वर्ष 27 प्रतिशत कैंसर रोगी पाए जाते हैं। जिनमें 21.5 प्रतिशत मृत्यु दर इसकी गंभीरता को दर्शाती है। वर्तमान एंटी कैंसर थेरेपी जैसे कीमो और रेडियो-थेरेपी, उच्च लागत, गंभीर दुष्प्रभावों, विषाक्तता और ट्यूमर पतन के साथ मिलती है। इसलिए, स्तन कैंसर से जुड़े एंजियोजेनेसिस को पता करने के लिए तत्काल कम दुष्प्रभावों वाले चिकित्सीय एजेंटों की तलाश करना अनिवार्य

31% तक पाया गया। माइकोराइजल और डार्कसेप्टेट एंडोफाइट्स दोनों का अधिकतम कॉलोनाइजेशन मध्य ऊचाई स्थान (S2) में दर्ज किया गया।

3. कुल 5 कवक यूरोटियम, पेनिसिलियम, पैजिकुला, और पैराकोनियो थायरियम, बेटूला यूटिलिस की जड़ों से पृथक और पहचाने गए जो वंश एंडोफाइट्स से सम्बंधित थे (चित्र-9)। सभी कवकों का गुणात्मक मूल्यांकन, पौधों की वृद्धि को बढ़ाने और लायटिक एंजाइम उत्पादन बढ़ाने की क्षमता के लिए किया गया (सारणी 1)

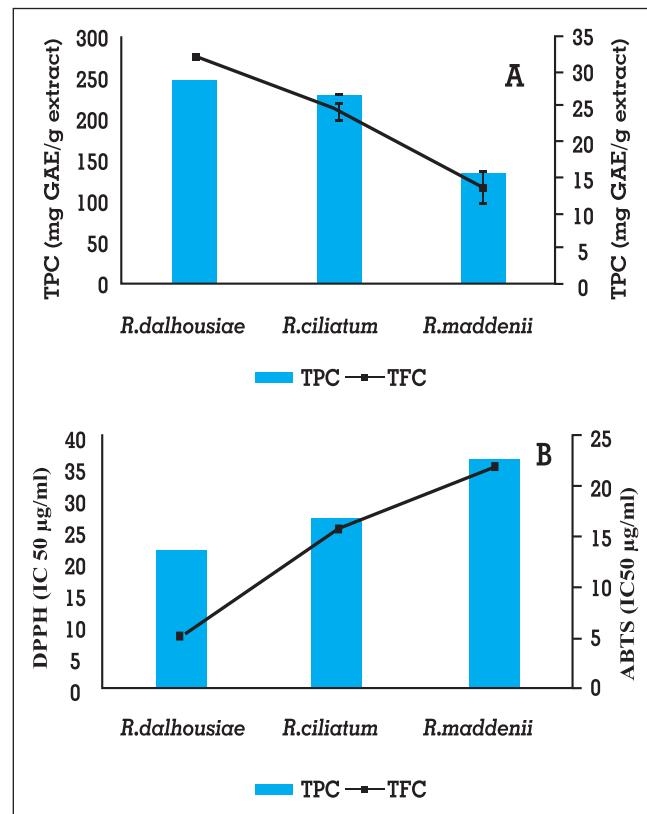
है। हाल के वर्षों में, औषधीय पौधों के उपयोग ने प्राकृतिक कैंसर रोगी एजेंट के रूप में अत्यधिक ध्यान आकर्षित किया है। वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य स्तन कैंसर एंजियोजेनेसिस के खिलाफ सिक्किम हिमालय क्षेत्र के संभावित औषधीय पौधों की जांच करना तथा जैविक रूप से सक्रिय अणुओं और संरचनाओं की पहचान करना है जिनका उपयोग प्रभावी एंटी-एंजियोजेनिक या स्तन कैंसर विरोधी दवा विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

उद्देश्यः

- ▶ सिक्किम राज्य के उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्र में संभावित एंटी-एंजियोजेनिक गुण दर्शाने वाले औषधीय पौधों का सर्वेक्षण और संग्रह करना।
- ▶ प्रारंभिक बायोएसे और फाइटोकेमिकल विश्लेषण के आधार पर सिक्किम हिमालय के ऊंचाई वाले क्षेत्रों से चयनित औषधीय पौधों की स्क्रीनिंग करना।
- ▶ एचपीएलसी जैसी विभिन्न क्रोमैटोग्राफी तकनीकों का उपयोग करके अच्छी गतिविधि प्रदर्शित करने वाले एक्सट्रैक्ट में प्रमुख बायोएकिट्व यौगिकों की पहचान और मात्रा का पता लगाना।

उपलब्धियाः

1. तीन रोडोडेंड्रोन प्रजातियां, रोडोडेंड्रोन डल्हौजी, रोडोडेंड्रोन सिलियाटम, और रोडोडेंड्रोन मैडेनी की रोगाणुरोधी, एंटी ऑक्सिडेंट गतिविधियों और द्वितीयक मेटाबोलाइट्स की उपस्थिति के लिए जांच की गई है।
2. आर. डल्हौजी के मेथनॉलिक एक्सट्रैक्ट में उच्चतम कुल फेनोलिक और फ्लेवोनोइड की मात्रा की जांच की (चित्र-10)। डी.पी.पी.एच. और ए.बी.टी.एस. फी रेडिकल इस्क्वैर्जी, एक्टिवीटी भी आर. डल्हौजी के एक्सट्रैक्ट में अधिकतम पाई गई, जिनका आई.सी-50 मान क्रमशः $13.58 \mu\text{g}/\text{ml}$ और $8.25 \mu\text{g}/\text{ml}$ है (चित्र-10)।



चित्र 40: टी.पी.सी., टी.एफ.सी. और रोडोडेंड्रोन प्रजातियों की एंटीऑक्सिडेंट गतिविधि।

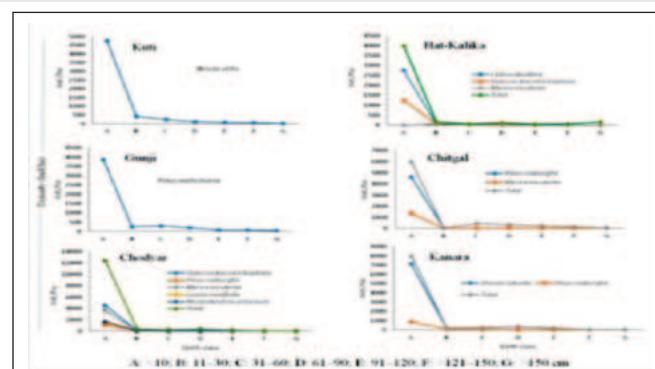
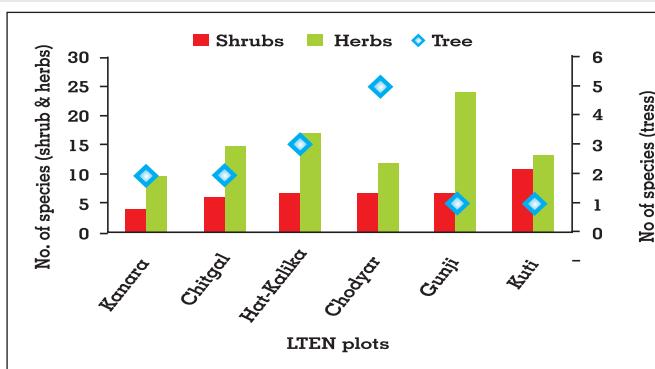
3. एच.पी.एल.सी. विश्लेषण से पता चला कि चयनित रोडोडेंड्रोन प्रजातियों में गैलिक एसिड, वेलिनिक एसिड, कैफिक एसिड, फेरुलिक एसिड आदि जैसे फेनोलिक अधिकतम पर्याप्त मात्रा में मिला।

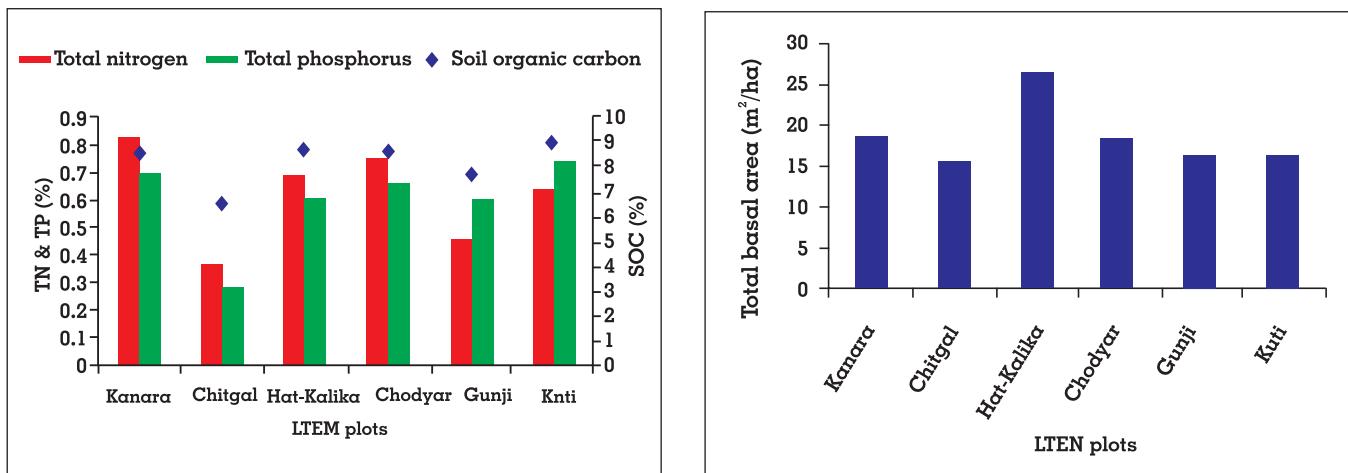
पूर्ण परियोजनाओं का सारांश

वन संसाधन और पादप जैव विविधता (टास्क फोर्स-3, डी.एस.टी., भारत सरकार, 2014–2020)

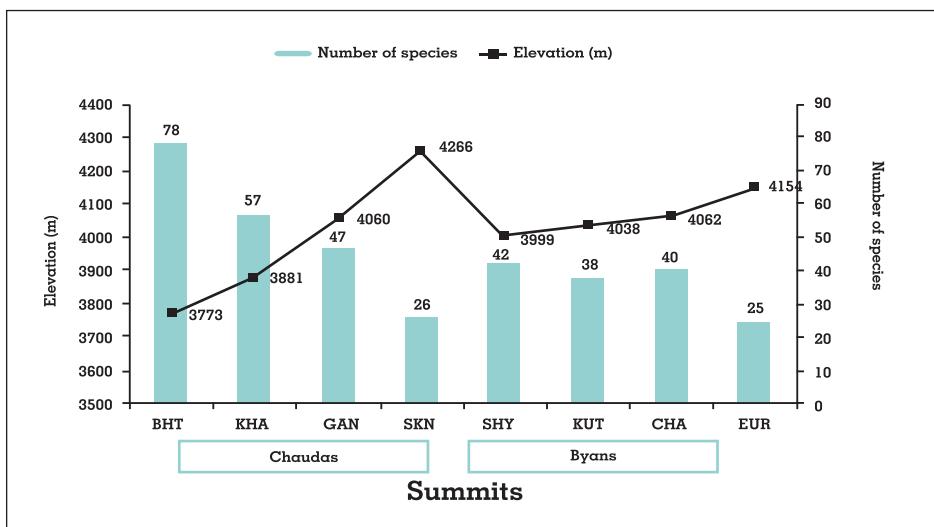
जलवायु परिवर्तन राष्ट्रीय कार्य योजना (एन.ए.पी.सी.सी.) के तहत, हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र को पारिस्थितिक सुरक्षा के संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण मानता है। साथ ही, यह मानव–जनित और पर्यावरणीय गड़बड़ी दोनों के प्रति इस पारिस्थितिकी तंत्र की गहन भेद्यता को रेखांकित करता है। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से इस क्षेत्र की संवेदनशीलता के और बढ़ने की संभावना है। इसके लिए एन.ए.पी.सी.सी. ने क्षेत्र-विशिष्ट मिशन के रूप में आठ राष्ट्रीय मिशनों में से एक 'राष्ट्रीय हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र मिशन' (एन.एम.एस.एच.ई.) की स्थापना की। इस मिशन के अन्तर्गत ग्लेशियरों और पर्वतीय पारिस्थितिकी प्रणालियों को बनाए रखने और उनकी सुरक्षा के उपायों की परिकल्पना की गई है। छह टास्क फोर्स में से टास्क फोर्स-3 'वन संसाधन और पादप जैवविविधता' का समन्वय जी.बी. पंत पर्यावरण संस्थान अल्मोड़ा द्वारा किया गया। इसके प्रमुख उद्देश्य निम्नवत हैं: (i) भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) के वन संसाधनों और पादप जैव विविधता के लिए सुरक्षित डेटाबेस विकसित करना; (ii) जलवायु परिवर्तन के संबंध में वन संसाधनों और पादप जैवविविधता के लिए प्रभावी निगरानी प्रणाली की स्थापना करना; (iii) भारतीय हिमालयी क्षेत्र में वन संसाधनों और पादप जैवविविधता के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन मॉडल अनुमानों का सत्यापन करना; और (iv) जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और शमन के प्रति स्थानीय निवासियों

की संवेदनशीलता पर क्षमता निर्माण करना। भारतीय हिमालयी क्षेत्र के पादप समुदाय का डेटा बेस तैयार किया उसके बाद एक वेबपोर्टल (ihrplantresources.com) के माध्यम से एक मानक प्रारूप विकसित किया गया। डेटा बेस में पौध प्रजातियों की सूची इस प्रकार है। कुल प्रजातियां 1464 (एंजियोस्पर्म—1384 और जिम्नोस्पर्म—84), झाड़ियां (105 परिवारों से संबंधित 1015 प्रजातियां), जंगली खाद्य पदार्थ (173 परिवारों से संबंधित 1504 प्रजातियां), प्राकृतिक विदेशी पौधों की प्रजातियां (65 परिवारों से संबंधित 297 प्रजातियां) शामिल हैं। संकटग्रस्त औषधीय पौधे (47 परिवारों में 112 प्रजातियां), और आईयूसी एन श्रेणियों के अनुसार भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) में 456 संकटग्रस्त पौधों की सूची उपलब्ध है। अवलोकन एवं पर्यवेक्षण के तहत, जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) के संबंध में वनों के दीर्घ कालिक पारिस्थितिक अवलोकन (एल.टी.ई.एम.) पर नई विद्या स्थापित की गई। कुल छह दीर्घ कालिक पारिस्थितिक अवलोकन (एल.टी.ई.एम.) परिच्छी हिमालय भूखंड में ऊंचाई ढाल (900–3900 मीटर) के साथ स्थापित किए गए (चित्र 11)। दीर्घ कालिक पारिस्थितिक अवलोकन (एल.टी.ई.एम.) में वन पारिस्थितिक प्रणालियों के लिए पहचाने गए मानदंड और संकेतक, और विकसित निगरानी प्रोटोकॉल को तैयार किया गया। उच्च हिमालयी एवं एल्पाइन वनस्पति पर जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) के प्रभावों को समझने के लिए ग्रेटर हिमालय (चौदास एवं ब्यांस घाटी, जिला पिथौरागढ़) के एल्पाइन पारिस्थितिकी तंत्र में दो दीर्घकालिक अवलोकन स्थल (एल.टी.ओ.एस.) स्थापित किए गए थे। स्थापित साइटों के लिए आधार भूत जानकारी तैयार की गई थी (चित्र 12)। एल.टी.ई.एम. भूखंडों और ग्लोरिया साइटों से उत्पन्न डेटा जो आधार भूत डेटा के रूप में काम करते हैं, इस क्षेत्र में बेहतर संरक्षण योजना विकसित करने के लिए मॉडलिंग और सिमुलेशन का उपयोग करके परिवर्तन पैटर्न के भविष्य के परिदृश्यों को समझने के लिए मूल्यवान होंगे। साथ ही, डेटा सेट वैश्विक ग्लोरिया नेटवर्क डेटाबेस को फीड करेंगे। जी.बी. पंत पर्यावरण संस्थान अल्मोड़ा ने ऊंचाई ढाल (1000–4500 मीटर) के साथ भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) के विभिन्न क्षेत्रों में अभियान मोड में वन संसाधन मूल्यांकन भी किया है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) के वन क्षेत्र में परिवर्तन और वनसंसाधनों के उपयोग के प्रतिरूप का आंकलन 2001 और 2017 के बीच किया गया था। चार प्रमुख पेड़ों की प्रजातियों पाइन (पाइनस रॉक्सबर्गी), बांज (क्यू. ल्यूकोट्रिकोफोरा) के लिए फेनोमेट्रिक्स उत्पन्न हुए, देवदार (सिङ्गस देवदार) और हिमालयन बर्च (बेटुला यूटिलिस) के परिणामों से पता चला कि अध्ययन क्षेत्र में वन प्रकारों और वृक्ष प्रजातियों के बीच पर्यावरण में उल्लेखनीय अंतर है। विभिन्न वन प्रकारों, वन संरचना से सम्बन्धित मिट्टी के पोषक तत्वों की प्रवृत्ति को समझने के लिए के संबंध में मिट्टी के पोषक तत्वों में ऊंचाई भिन्नता (1800–4000 मीटर) के साथ की गई थी। एक ऊंचाई वाले ढाल के साथ मिट्टी के पोषक तत्वों की सांद्रता में महत्वपूर्ण भिन्नता देखी गई। मॉडलिंग और सिमुलेशन घटक के तहत, जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) के संबंध में भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) वनों की भेद्यता का आंकलन किया गया था। परिणामों से पता चलता है कि भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.) की उच्च और निम्न ऊंचाई वाली श्रेणियां मध्यम श्रेणी की तुलना में अधिक संवेदनशील होती हैं। शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता (एन.पी.पी.) के रुझान विश्लेषण के अनुसार अरुणाचल प्रदेश, सिक्किम, उत्तराखण्ड, हिमाचल प्रदेश और जम्मू-कश्मीर के ऊपरी क्षेत्रों की तुलना में अधिक संवेदनशील और कमज़ोर हैं। सापेक्ष आर्द्रता पुनर्निर्माण के निष्कर्ष अद्वितीय हैं और हिमालयी पहाड़ों में जटिल आर एच व्यवस्थाओं की हमारी समझ के लिए स्पष्ट रूप से कई महत्वपूर्ण प्रभाव प्रदर्शित करते हैं। पश्चिमी हिमालय के चिर-पाइन और बांज-ओक बहलवनों के दैनिक औसत शुद्ध पारिस्थितिकी तंत्र के आदान-प्रदान की तुलना पहली बार की गई। जमीनी आंकड़ों/सूचनाओं के आधार पर सामुदायिक वनों की संवेदनशीलता (पायलट पैमाने पर 42 वन पंचायत) का विश्लेषण किया गया था, जो सबसे कमज़ोर वन पंचायत प्रदान करता है, जिन्हें बेहतर प्रबंधन योजना की आवश्यकता होती है। स्थानीय स्तर पर जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) प्रभावों और मुकाबला तंत्र पर लोगों की धारणा का दस्तावेजीकरण किया गया ताकि स्थानीय स्तर पर जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) प्रभावों की बेहतर समझ के लिए स्वदेशी ज्ञान को वैज्ञानिक ज्ञान के साथ एकीकृत किया जा सके। जैव-संसाधन उपयोगिता पर किए गए प्रायोगिक अध्ययनों के परिणाम है।





चित्र 41: स्थापित भूखंडों की आधारभूत जानकारी।



चित्र 42: अल्पाइन पारिस्थितिक तंत्र में स्थापित ग्लोरिया साइटों की आधारभूत जानकारी

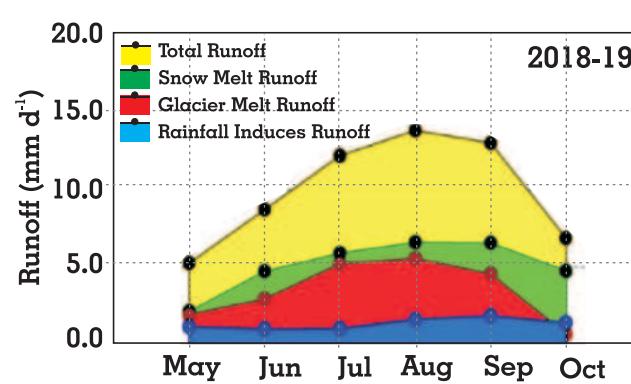
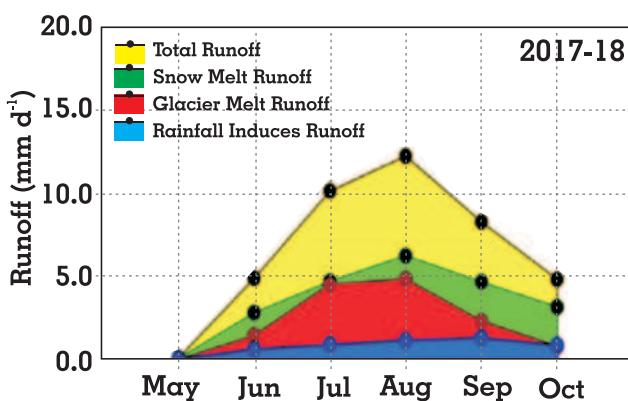
भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विभिन्न पारिस्थितिकी प्रणालियों में मानवजनित प्रभाव और उनके प्रबंधन विकल्प (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार 2017-2020)

उत्तरपूर्व से उत्तर पश्चिम तक ऊंचे पहाड़ों, खड़ी ढाल, समृद्ध वनस्पतियों, जीव जंतुओं और सामाजिक सांस्कृतिक विविधता के मामले में भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर) का अद्वितीय महत्व है। आई.एच.आर. का सिंध बेसिन लगभग 1683 किमी के क्षेत्र का आवरण करता है जो कि 1563–5375 मीटर तक की ऊंचाई पर स्थित है। पारबती बेसिन लगभग 1765 किमी क्षेत्र को आवरण करता है। धौलीगंगा बेसिन 1144–6672 मीटर की ऊंचाई पर स्थित है और लगभग 1366 किमी क्षेत्र को आवरण करता है।

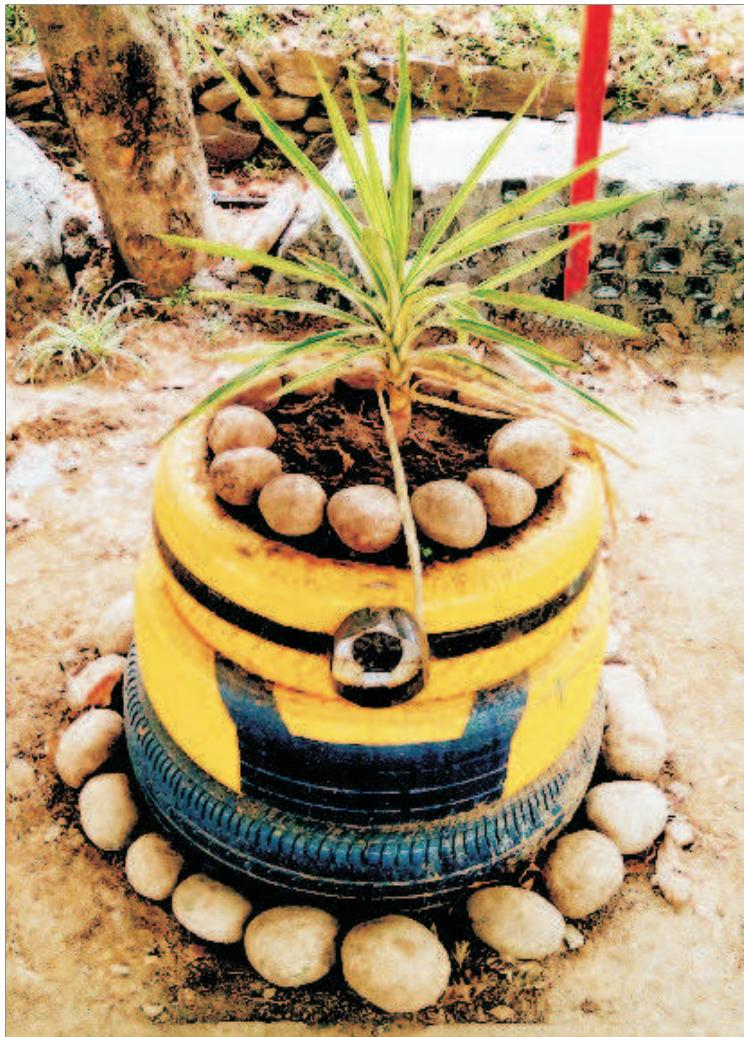
रंगानदी बेसिन 2981 किमी क्षेत्र को आवरण करता है जिसकी ऊंचाई भिन्नता 72 मीटर से 2910 मीटर तक है। इमफाल बेसिन का क्षेत्रफल लगभग 303 किमी है जिसकी ऊंचाई 777–2685 मीटर ए.एम.एस.एल. है। यह बेसिन जलवायु परिवर्तन के प्रत्यक्ष प्रभावों का सामना कर रहे हैं और हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र के सबसे कमजोर क्षेत्रों में से एक हैं। आई.एच.आर के विभिन्न पारिस्थितिकी प्रणालियों में होने वाले पारिस्थितिक और पर्यावरणीय दृष्टिकोण में दिन-प्रतिदिन परिवर्तन होना बड़ी चिंता का विषय है।

इसके लिए, नदी के जल प्रवाह में धारा प्रवाह एंव बर्फ पिघलने और हेडवॉटर योगदान जैसे, संकेतकों की पर्यावरणीय निगरानी और नीचले क्षेत्रों के निवासियों की आजीविका पर इन प्रभावों की स्थिति को समझने में सहायक है। विकासात्मक परियोजनाओं, भूमि उपयोग और सबसे ऊपर समुदाय विशेष रूप से महिलाएं जो कि क्षेत्रीय अर्थव्यवस्था की रीढ़ हैं इन सभी पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आंकलन किया गया है। सिफारिशों और शमन उपायों से नीतिगत निहितार्थों के लिए दिशा निर्देश तैयार करने, अनुकूलन के लिए नीचले क्षेत्र के समुदायों की क्षमता बढ़ाने और उनके टिकाऊ आजीविका विकल्पों के लिए अधिक संवेदनशीलता विकसित करने में मदद मिलेगी। इस परिपेक्ष में, सिंध, पारबती, धौलीगंगा, रंगानदी और इंफाल नदी बेसिनों में मानव जनित प्रभावों और उनके प्रबंधन विकल्पों के विभिन्न पहलुओं को समझने के लिए यह अध्ययन किया गया था। वर्ष 2018 में धौलीगंगा बेसिन के नेवला वाटरशेड में बर्फ के पिघलने का योगदान 54.8 प्रतिशत था जो 2019 में घटकर 49.2 प्रतिशत रह गया। समान रूप से, 2018 में ग्लेशियर के पिघलने का योगदान 32.6 प्रतिशत था जो 2019 में घटकर 28.7 प्रतिशत रह गया। वर्षा ने अपने कुल अपवाह योगदान में 22.1 प्रतिशत वृद्धिदिखाई (चित्र-13)। वर्ष 2018, सिंध नदी में अधिकतम, न्यूनतम और औसतन क्रमशः 115 एंव 55, 81 क्यूसेक रहा, और धौलीगंगा बेसिन में 109,31 और 648 क्यूसेक रहा, जबकि 2019 में ये मूल्य क्रमशः 123, 21 और 69 क्यूसेक थे। रंगानदी बेसिन के मामले में इसका निर्वहन क्रमशः 900 और 130 क्यूसेक के साथ अधिकतम और न्यूनतम पाया गया था। जल गुणवत्ता आंकलन के परिणामों से पता चला है कि वर्ष 2018–2020 के लिए सभी बेसिनों में टर्बिडिटी को छोड़कर पी.एच., ई.सी.टी.डी.एस. पेयजल मानकों के भीतर

थे। 2005–2017 के दौरान सभी 5 बेसिनों के एल.यू.एल.सी. वनभूमि श्रेणी में -17.3 प्रतिशत सिंध बेसिन -0.062 प्रतिशत धौलीगंगा बेसिन में नकारात्मक परिवर्तन दिखा। पारबती बेसिन के 1768 किमी क्षेत्रफल में से 19.7 प्रतिशत क्षेत्रफल शंकुधारी जंगलों द्वारा आवरण हैं। पारिस्थितिक प्रभावों को देखते हुए भविष्य में चलने वाली पनबिजली और अन्य संबंधित परियोजनाओं का निर्माण करते समय टिकाऊ इंजीनियरिंग प्रथाओं को नीतियों में शामिल करने की आवश्यकता है। आजीविका की निरंतरता सुनिश्चित करने के लिए स्थानीय स्तर पर, स्थानीय हित धारकों के लिए हरित कौशल उद्योग को बढ़ावा देने की आवश्यकता है। जलवायु परिवर्तन के मद्देनजर, आजीविका के वैकल्पिक विकल्पों को ध्यान में रखते हुए 5 परामर्श कार्यशालाएं/जागरूकता कार्यक्रम (सिंध बेसिन में 164 प्रतिभागी) और 01 रंगानदी बेसिन में (28 प्रतिभागी) और इम्फाल बेसिन में 03 कार्यक्रम (135 प्रतिभागी) और 6 प्रशिक्षण कार्यक्रम 2 पारबती बेसिन (84 प्रतिभागी) 01 धौलीगंगा बेसिन (20 प्रतिभागी) और 01 रंगानदी बेसिन (54 प्रतिभागी) एवं 2 इम्फाल बेसिन में (138 प्रतिभागी) आयोजित किए गए। प्रमुख परिणाम: (i) सिंध बेसिन के जलीय जैवविविधता में 58 मैक्रो – इनवर्टीब्रेट्स और 89 शैवाल प्रजातियां पायी गई जिसमें नई कीट प्रजातियों ड्यूटेरोफालिबिया प्रजाति की पहचान की गई, (ii) धौलीगंगा बेसिन के नेवला वाटर शेड में कुल अपवाह में स्नोमेल्ट योगदान 2018 में 54.8 प्रतिशत से घटाकर 2019 में 49.2 प्रतिशत पाया गया, जो जलवायु परिवर्तन प्रभाव का संकेत देता है, (iii) जलवायु परिवर्तन के मद्देनजर वैकल्पिक आजीविका विकल्पों को ध्यान में रखते हुए प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से स्थानीय समुदायों के 523 लोगों की क्षमता बढ़ाई गई।



चित्र-43: 2017–18 और 2018–19 जलगति जल ग्रहण क्षेत्र में वर्ष 2017–18 और 2018–19 के लिए अपवाह के लिए कुल प्रवाह (हिम पिघल, ग्लेशियर पिघल और वर्षा प्रेरित अपवाह) के प्रमुख घटकों का मासिक योगदान (मिमी) (धौलीगंगा नदी)।



हिमाचल प्रदेश क्षेत्रीय केन्द्र (एच.आर.सी.)

हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र, हिमाचल राज्य के कई पर्यावरणीय मुद्दों पर अनुसंधान एवं विकास संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करता है। यह क्षेत्र उत्तर-पश्चिमी हिमालयी जैव-भौगोलिक प्रांत के अंतर्गत आता है, जो पारिस्थितिकी तंत्र की अखंडता अनुकूलनशीलता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं द्वारा प्रदत्त अपने पारिस्थितिक और आर्थिक मूल्यों के लिए पहचाना जाता है। इस क्षेत्र में मानवजनित गतिविधियों से जैव विविधता संरक्षण को प्राथमिकता एवं मूल्यांकन पर मुख्य जोर दिया गया है। इसके अलावा, विशाल शहरी आबादी के कारण ठोस कचरे का प्रबंधन एक अन्य प्रमुख क्षेत्र है। हिमाचल में जल विद्युत परियोजनाओं की अधिकता होने के कारण, नदी जल विज्ञान और जल संसाधनों को समझने के लिए भी प्रयास किया गया है। समीक्षाधीन अवधि के दौरान, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन पर अध्ययन, महत्वपूर्ण पौधों का जनसंख्या मूल्यांकन व वर्गीकरण, चयनित पौधों के संवर्धन प्रोटोकॉल का मानकीकरण और संरक्षण (स्व-स्थाने एवं बर्हि-स्थाने), चयनित समशीतोष्ण औषधीय पौधों की उच्च कुलीन रोपण सामग्री की पहचान, उच्च गुणवत्ता वाले पौधों का सामूहिक गुणन, औषधीय पौधों का क्षेत्र प्रदर्शन और कटाई के उपरांत प्रसंस्करण, समुदाय आधारित मधुमक्खी और परागणकों का संरक्षण, परिवर्तनकारी ग्रामीण प्रौद्योगिकियों के माध्यम से और स्थानीय रूप से उपलब्ध जैव-संसाधनों का उपयोग करते हुए ग्रामीणों के आजीविका विकल्पों का विकास और जलवायु परिवर्तन के कारण पर्वतीय पारिस्थितिक तंत्र के शोध मूल्यांकन पर अध्ययन किये गए। हिमाचल प्रदेश क्षेत्रीय केंद्र द्वारा कुल्लू जिले के चयनित पंचायतों में पी.बी.आर. का विकास, निचले पार्बती घाटी में मौजूदा जल स्रोतों का जल गुणवत्ता मूल्यांकन, विभिन्न वायुमंडलीय गैसीय प्रदूषकों की निगरानी, मौसम संबंधी मापदंडों पर दीर्घकालिक डेटा बेस का निर्माण करके जलवायु परिवर्तन परिदृश्य और सेब के बागों पर इसके प्रभाव का आकलन और नदी घाटियों की हाइड्रोलॉजिकल निगरानी और मॉडलिंग के लिए भी प्रयास किये गए।

चयनित श्रीतोष्ण औषधीय पौधों की कुलीन रोपण सामग्री की पहचान, बहु वंश-वृद्धि, क्षेत्र प्रदर्शन एवं पोस्ट हार्डिंग प्रोसेस (डी.बी.टी., नई दिल्ली, 2018–2022)

सदियों से स्थानीय समुदायों को प्राकृतिक जैविक संसाधनों का संरक्षक माना जाता रहा है, वें अपनी रोजमर्रा की आवश्यकताओं और आजीविका संवर्धन के लिए उन संसाधनों तक स्वतंत्र रूप से पहुंच बना रहे हैं। हालांकि, प्राकृतिक आवासों से औषधीय पौधों के कच्चे माल संग्रह पर कानूनी प्रतिबंध लगाने से न केवल स्थानीय समुदायों पर आर्थिक बाधाएं उत्पन्न हुई हैं, बल्कि औषधी और हर्बल दवा उद्योगों के लिए कच्चे माल में भी कमी आ गई है। इस कमी से औषधीय पौधों के कच्चे माल की अवैध खरीद, प्रतिस्थापन और मिलावट हो रही है, जिससे न केवल स्थानीय किसानों की आजीविका प्रभावित हुई है, बल्कि हर्बल उत्पादों की गुणवत्ता भी प्रभावित हुई है। इसलिए, रासायनिक आनुवंशिक शुद्धता बनाए रखने से गुणवत्ता युक्त कच्चे हर्बल उत्पाद के उत्पादन की समस्या का सतत् समाधान प्रदान करने में काफी वक्त लगेगा। उद्योग के एपीआई मानकों के अनुसार लक्षित औषधीय जड़ी-बूटियों की व्यवस्थित खेती, बड़े पैमाने पर लक्षित औषधीय जड़ी-बूटियों के उत्पादन के लिए एक स्थायी प्रणाली प्रदान करेगी। वर्तमान अध्ययन में, खेती और संरक्षण के लिए उच्च गुणवत्ता वाले औषधीय पौधों जैसे पिक्रोराइजा कुरुआ, नारडोस्टैचिस ग्रैंडिफ्लोरा, रुबिया कॉर्डिफोलिया और स्वर्टिया चिरायता प्रजातियों का चयन किया गया है।

उद्देश्य:

- ▲ आयुर्वेदिक औषधीय उधोगों के एपीआई मानकों और हिमाचल प्रदेश के विभिन्न स्थानों से हर्बल अर्क के रूप में वांछित रासायनिक घटकों की सामग्री के अनुसार रुबिया कॉर्डिफोलिया और नारडो-स्टैचिस ग्रैंडिफ्लोरा प्रजाति के उच्च रोपण सामग्री की पहचान करना।
- ▲ हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र, मोहल – कुल्लू के अनुसंधान केंद्र में लक्षित प्रजातियों स्वर्टिया चिरायता, रुबिया कॉर्डिफोलिया, पिक्रोराइजा कुरुआ और नारडोस्टैचिस ग्रैंडिफ्लोरा के लिए विशिष्ट सामग्री के आनुवंशिक संसाधन केंद्र की स्थापना करना।
- ▲ पूर्व चयनित प्रजातियों स्वर्टिया चिरायता और पिक्रोराइजा कुरुआ के उच्च गुणवत्ता युक्त रोपण सामग्री के बड़े पैमाने पर प्रसार को बढ़ावा देना।

- ▲ स्वर्टिया चिरायता और पिक्रोराइजा कुरुआ के हर्बल कच्चे माल की कटाई के बाद प्राथमिक प्रसंस्करण प्रक्रिया में अनुकूल सुधार करना।
- ▲ उधोगों की आवश्यकताओं के अनुसार उचित कटाई, सुखाने, भंडारण और हर्बल प्लांट सामग्री की पैकेजिंग हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करना।
- ▲ बाजारी विपणन महासंघ की स्थापना के लिए प्राथमिक उत्पादकों के बाय-बैंक मैकेनिज्म और क्षमता विकास की व्यवस्था सुनिश्चित करना।
- ▲ उपयोगकर्ता उधोगों और प्रमुख बाजारों हेतु चयनित किसानों की अनावरण यात्राओं की व्यवस्था करना।
- ▲ चयनित किसानों को उपयोगकर्ता उधोगों एवं प्रमुख बाजारों के प्रदर्शन हेतु भ्रमण का आयोजन करना।

उपलब्धियां:

1. किसानों को एस. चिरायता और पिक्रोराइजा कुरुआ की रोपण सामग्री उपलब्ध कराने के लिए जी-बी-पी-एन-आई-एच-ई-, एच-आर-सी-, कुल्लू में औषधीय पौधों की एक नर्सरी स्थापित की गई। स्वर्टिया चिरायता के बीजों को GA_3 , KNO_3 , IAA (सान्द्रता: 100 – 400 पी-पी-एम-, समय: 24 घंटे) के साथ उपचारित किया गया ताकि बीज के अंकुरण में सुधार और औसत अंकुरण में समय कम लगे। स्वर्टिया चिरायता के बीजों का अंकुरण केवल पॉलीहाउस में देखा गया और 12,000 पौधे पॉलीहाउस में उगाए गए (चित्र. 1)। पॉलीहाउस में GA_3 , 100 ppm से उपचारित बीजों का अंकुरण अच्छा पाया गया।

2. हिमाचल प्रदेश के विभिन्न स्थानों चम्बा, शांगढ़, सैंज घाटी और जाना एवं ऊपरी ब्यास घाटी से पिक्रोराइजा कुरुआ की कुल 5 प्रजाति (आबादी) और रुमेला धार, जाना, कैस, डग, घोत्सेरी, शांधार और मगरुलनाला क्षेत्र से रुबिया कॉर्डिफोलिया की 7 प्रजातियां (आबादी) एकत्र की गई। फिर डी.एन.ए, ए.पी.आई. और मार्कर यौगिक विश्लेषण के लिए कमरे के तापमान पर 3–4 सप्ताह के लिए सुखाया गया। तत्पश्चात, पी. कुरुआ की जड़ों/प्रकंदों और रुबिया कॉर्डिफोलिया के तनों को डी.एन.ए और मार्कर यौगिक विश्लेषण के लिए बेनेट विश्वविद्यालय भेजा गया।

- आनुवंशिक संसाधन केंद्र मे परियोजना हेतु लक्षित प्रजातियों का रोपण कर केंद्र को और मजबूत किया गया। वर्तमान में, हिमाचल प्रदेश से पी. कुरुआ की 9 प्रजातियों, आर. कॉर्डिफोलिया की 5 प्रजातियों, नेपाल और सोलन से एस. चिरायता की 2 प्रजातियों, और



हिमाचल प्रदेश से एन. जटामांसी की 1 प्रजाति को आनुवंशिक संसाधन केंद्र में संरक्षित किया गया है। एच.आर.सी की धोरानाला नर्सरी स्थल पर औषधीय पौधों के बड़े पैमाने पर गुणन हेतु एक पॉलीहाउस भी स्थापित किया गया है।



चित्र 44. एच.आर.सी. में अनुकूलित चिरायता पौधे के बीजों का अंकुरण।

वन क्षेत्र और लोगों के लिए टैक्सस प्रजाति का पुनर्जनन : भारतीय हिमालयी क्षेत्र के शिमला और कुल्लू जिलों में एक अध्ययन (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019 – 2022)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र के पश्चिम हिमालयन यू (टैक्सस कॉन्टोर्टा ग्रिफ.) की जनसंख्या में 90 प्रतिशत तक की गिरावट आई है, जिसका मुख्य कारण इसके औषधीय गुणों के लिए अतिदोहन है, विशेष रूप से केंसर की दवा टैक्सोल के वाणिज्यिक निर्माण के लिए। हिमाचल प्रदेश में टैक्सस का अंतिम जनसंख्या मूल्यांकन 2008 में खोखन वन्यजीव अभ्यारण्य में किया गया था, इस प्रजाति की वर्तमान सीमा और संभावित स्थान ज्ञात नहीं हैं। इसलिए इकोलॉजिकल निच मॉडलिंग तकनीक का उपयोग करके वर्तमान वितरण का आकलन और मानचित्रण करने की आवश्यकता है। टैक्सस प्रजातियों के बर्हि-स्थाने संरक्षण के सफल रोपण के लिए, वन विभाग और स्थानीय लोगों को शामिल करते हुए बड़े पैमाने पर बहुलीकरण प्रोटोकॉल एवं प्लांटलेट स्थापना

को विकसित और मानकीकृत करने की तत्काल आवश्यकता है। इस तरह के समुदाय आधारित विकास कार्य स्थानीय लोगों के लिए आय उत्पन्न करेंगे, लुप्तप्राय हिमालयी यू के संरक्षण और एक आत्मनिर्भर संरक्षण रणनीति के विकास मे मददगार होंगे।

उद्देश्य:

- ▲ शिमला और कुल्लू जिलों में टैक्सस की जनसंख्या का आकलन और मानचित्रण करना।
- ▲ टैक्सस के पुनर्जनन से जुड़े भौतिक-रासायनिक और जैविक कारकों की जांच करना।

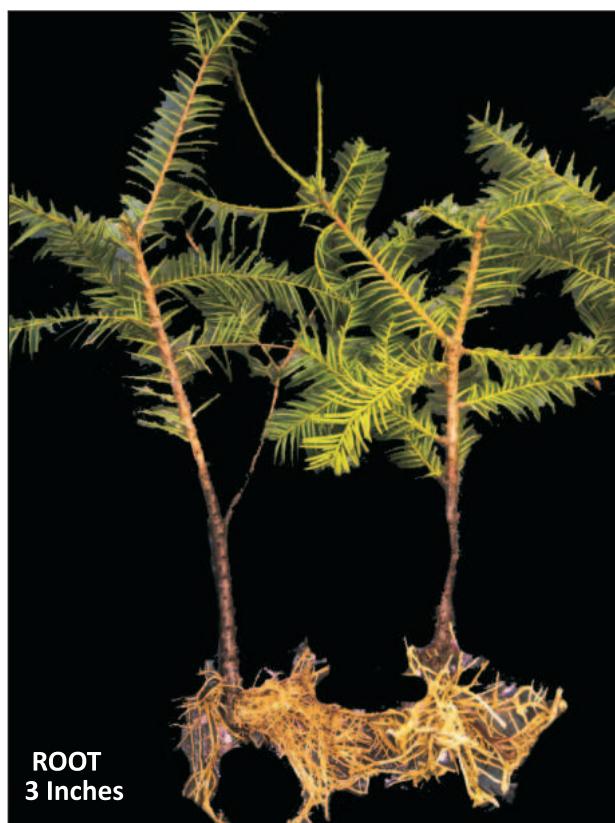
- ▲ टैक्सस के बड़े पैमाने पर गुणन हेतु प्रोटोकॉल का विकास, मानकीकरण और प्राकृतिक पौधों की फाइटोकेमिस्ट्री की तुलना करना।
- ▲ वन विभाग और स्थानीय समुदायों को शामिल करते हुए टैक्सस के प्लांटलेट्स की स्थापना करना।

उपलब्धियां:

- बड़े पैमाने पर टैक्सस का गुणन शाखा कलम (कटिंग) के माध्यम से किया गया। कुल्लू जिले के विभिन्न स्थानों से जर्मप्लाज्म एकत्र किये गये। टी. कॉन्टोर्टा की 3–4 नोड्स वाले 15–20 सेंटीमीटर लम्बे और 0.5–1.0 सेंटीमीटर व्यास के तनों की कटिंग को बड़े पैमाने पर बहु-गुणन के लिए इस्तेमाल किया गया। शाखा कलमों के उपचार हेतु 500 पी.पी.एम और 1000 पी.पी.एम सांद्रता के आई.बी.ए का उपयोग किया गया। आई.बी.ए. की 500 पी.पी.एम. सांद्रता से उपचारित शाखाओं में अच्छी जड़ें देखी गईं। नियंत्रित

स्थिति पर भी शाखा कलमों में जड़ें प्राप्त हुईं (चित्र. 1)। कुल्लू जिले में मैक्सेंट मॉडलिंग की सहायता से पुनरुत्पादन के लिए उपयुक्त क्षेत्रों का चयन किया गया।

- टी. कॉन्टोर्टा के संरक्षण, कृषिकरण, पारंपरिक ज्ञान, औषधीय उपयोग और इसके संकटग्रस्तता के बारे में स्थानीय लोगों के बीच प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं जागरूकता कार्यशाला आयोजित करके जागरूकता प्रदान की गई। स्थानीय लोगों के बीच पौधे वितरित कर, वन विभाग और स्थानीय लोगों के सहयोग से गांवों में वृक्षारोपण अभियान भी आयोजित किया गया।
- मनाली वन मंडल के स्थानीय समुदाय और वन विभाग कर्मचारियों को टैक्सस के बड़े पैमाने पर गुणन के लिए नर्सरी तकनीकों का प्रशिक्षण दिया गया, जिसके फलस्वरूप वन विभाग की नर्सरी में 800 पौधे तैयार किये गये।



(अ) आई.बी.ए उपचार— 500 पी.पी.एम



(ब) नियंत्रित स्थिति

चित्र 45: टैक्सस कॉन्टोर्टा कटिंग में जड़ों का विकास

कुल्लू और लाहौल स्पिती जिले के 20 वी.एफ.डी./पंचायतों में विभिन्न गैर काष्ठ वन उत्पादों (एन.टी.एफ.पी.) एवं औषधीय व सुगन्धित पादपों की वर्तमान और संभावित उत्पादन स्थिति तथा संरक्षण एवं सतत प्रबंधन की रणनीतियां (जे.आई.सी.ए., हिमाचल प्रदेश वन विभाग, 2020-2021)

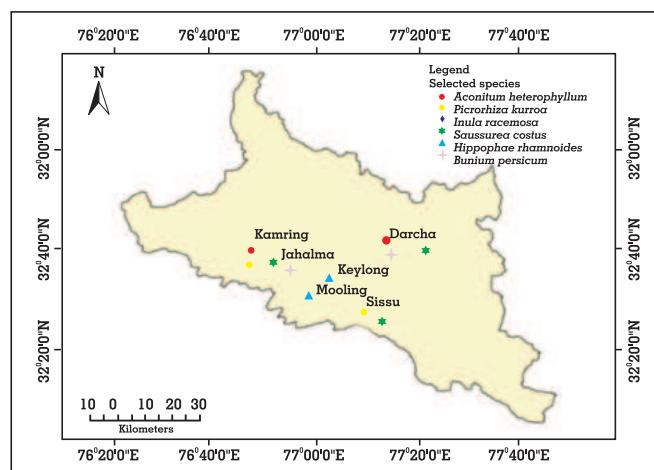
हिमाचल प्रदेश पारिस्थितिकी तंत्र प्रबंधन एवं आजीविका उन्नयन परियोजना द्वारा गैर काष्ठ वन उत्पादों (एन.टी.एफ.पी.) व औषधीय पादपों के संरक्षण, संवर्धन एवं सतत प्रबंधन से सम्बन्धित सभी गतिविधियों के समन्वय हेतु एक प्रदेश स्तरीय हिम जड़ी-बूटी सेल की स्थापना की गयी है। उत्पादकों तथा परमिट धारकों की गैर काष्ठ वन उत्पादों व औषधीय पादपों के प्रबंधन और बाजार तक पहुँच हेतु सहायता के लिए 11 कलस्टर स्तरीय हिम जड़ी-बूटी उत्पादक समूहों का गठन किया गया है। गैर काष्ठ वन उत्पादों (एन.टी.एफ.पी.) के संवर्धन हेतु परियोजना गतिविधियों के अंतर्गत वन क्षेत्रों में वृक्षारोपण, गैर-वन क्षेत्रों में वृक्षारोपण और खेती, एन.टी.एफ.पी. का संरक्षण और समेकित उत्पादन, अनुसंधान एवं विकास, उदाम विकास और बाजार में पहुँच कार्य किये गये। गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान ने हिमाचल प्रदेश में वन पारिस्थितिकी तंत्र प्रबंधन और आजीविका सुधार सोसायटी के माध्यम से लाहौल-स्पीति और कुल्लू जिलों में स्थित 20 वी.एफ.डी./पंचायतों में एनटीएफपी और औषधीय पादपों के उचित आकलन हेतु हिमाचल प्रदेश वन विभाग के साथ एक समझौते पर हस्ताक्षर किये।

उद्देश्य:

- ▲ गैर काष्ठ वन उत्पादों/औषधीय व सुगन्धित पादपों के उत्पादन के लिए कलस्टर के अंतर्गत संभावित क्षेत्रों की पहचान करना।
- ▲ विभिन्न गैर काष्ठ वन उत्पादों के उत्पादन के वर्तमान स्तर का आकलन करना।
- ▲ विभिन्न गैर काष्ठ वन उत्पाद प्रजातियों के पुनर्जनन की स्थिति का आकलन करना।
- ▲ कलस्टर में गैर काष्ठ वन उत्पाद प्रजातियों के संरक्षण, पुनर्जनन, कटाई और प्रबंधन के मुद्दों की पहचान करना।
- ▲ कलस्टर में गैर काष्ठ वन उत्पाद प्रजातियों के संरक्षण, संसाधन विकास और सतत प्रबंधन के लिए योजना निर्मित करना।

उपलब्धियां:

1. साहित्य की समीक्षा, अध्ययन क्षेत्र के सर्वेक्षण, वैद्यों/पारंपरिक चिकित्सकों के साक्षात्कार, 7 विभिन्न हितधारकों के साथ परामर्श और विशेषज्ञों के साथ चर्चा, मूल्यांकन और प्राथमिकता के आधार पर कुल्लू और लाहौल-स्पीति जिलों के प्रत्येक कलस्टर में खेती के लिए संभावित औषधीय पौधों प्रजातियों का चयन किया गया।
2. कुल्लू कलस्टर में मुख्यतः मनाली, नगर, पतलीकुल्लू, भुट्टी और कुल्लू 5 रेंज शामिल हैं। कुल्लू कलस्टर के नौ पंचायतों (बल्ह, ब्राह्मण, हालन प, जाना, पिछलीहार, नसोगी, सरी, पलचन और मझाट) में औषधीय व सुगन्धित पादपों का आकलन किया गया। कलस्टर में औषधीय पौधों की स्थिति और क्षमता के आकलन के लिए कुल 148 उत्तरदाताओं का सर्वेक्षण किया गया। सर्वेक्षण के दौरान 56 कुलों के 130 औषधीय व सुगन्धित पादप दर्ज किए गए, जिसमें 22 वृक्ष प्रजातियां, 76 शाक प्रजातियां, 28 झाड़ी प्रजातियां, 2 फर्न प्रजातियां तथा 2 बेल प्रजातियां शाफ्ट



चित्र 2: लाहौल और स्पीति जिले के केलांग कलस्टर में औषधीय व सुगन्धित पादपों की चयनित प्रजातियों का वितरण

मल हैं। दर्ज किये गए कुलों में, लैमिएसी (12 प्रजातियाँ), एस्टरेसी (8 प्रजातियाँ), एपिएसी (7 प्रजातियाँ), अमरैन्थेसी (5 प्रजातियाँ), और रोजेसी (5 प्रजातियाँ) प्रमुख कुल पाये गये।

3. कृलू लाहौल और स्पीति ज़िलों के कलस्टरों में औषधीय व सुगंधित पादपों के संरक्षण, संसाधन विकास और प्रबंधन के लिए कलस्टर स्तरीय योजना तैयार की गई और विभिन्न कलस्टरों में कार्यान्वयन के लिए जे.आई.सी.ए. जड़ी-बूटी ईकाई को प्रस्तुत की गई।

हिमाचल प्रदेश और सिक्किम के भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में परिवर्तनकारी ग्रामीण प्रौद्योगिकियों के माध्यम और स्थानीय रूप से उपलब्ध जैव-संसाधनों का उपयोग करते हुए सत्रूत ग्रामीण आजीविका विकल्पों का विकास (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2018-2021)

सी—बकथॉर्न बेरी, प्रो—विटामिन ए, बी2 और सी, फलेवोनोइड्स और ओमेगा तेल की उच्च सांद्रता वाले सबसे पौष्टिक फलों में से एक है, जो अन्य फलों और सब्जियों की तुलना में बहुत अधिक है। लाहौल में, सी—बकथॉर्न प्रचुर मात्रा में पाया जाता है और इसके पोषण, औषधीय मूल्य, जलवायु संवेदनशीलता और उच्च आर्थिक मूल्य के कारण यह स्थानीय लोगों के लिए आजीविका का एक वैकल्पिक स्रोत हो सकता है। इसलिए, प्रजातियों के आर्थिक लाभों का दोहन करने के लिए प्रजातियों की वैज्ञानिक कटाई और कटाई के बाद की तकनीकों को विकसित करना होगा। इस संदर्भ में, विभिन्न उत्पादों वाली प्रजातियों की एक मूल्य शृंखला परियोजना में इसकी आगे की स्थिरता के लिए विकसित की गई है।

उद्देश्य:

- ▲ भारतीय हिमालयी क्षेत्र में प्राकृतिक जैव-संसाधनों जैसे सुगंधित और हर्बल पौधों, फसलों, झाड़ियों,

कृषि उत्पादों, लकड़ी और गैर—लकड़ी वन उत्पादों की खेती और कटाई के लिए वैज्ञानिक और टिकाऊ रणनीतियों का विकास करना।

- ▲ उच्च मूल्य वाले उत्पादों में इन स्थानीय जैव-संसाधनों के प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन के लिए उपयुक्त वैज्ञानिक और तकनीकी हस्तक्षेप का विकास करना।
- ▲ स्थानीय जमीनी स्तर के संगठनों के सहयोग से जैव संसाधनों के सत्रत उपयोग के लिए ग्रामीण परिवर्तनकारी प्रौद्योगिकियों और सहभागी ग्रामीण कार्यवाई अनुसंधान के माध्यम से अनुकरणीय सामुदायिक मॉडल की स्थापना करना।

उपलब्धियां:

1. सी—बकथॉर्न बेरी का जूस के रूप में मूल्यवर्धन किया गया एवं तेल निकालने के लिए बीजों को अलग किया गया तथा आगे के परीक्षण के लिए आई.आई.टी.



चित्र 47: सी—बकथॉर्न के पत्तों और बेरीज का प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन।

- दिल्ली भेजा गया, साथ ही चाय (लीफ टी) के लिए पत्तियों को माइक्रोवेव में सुखाने की विधि का मानकीकरण किया गया (चित्र. 3)।
2. कीर्तिग, लाहौल और स्पीति के प्रौद्योगिकी ऊषायन केंद्र में हितधारकों को सी—बकथॉर्न की मूल्यवर्धन प्रक्रियाओं पर प्रशिक्षण दिया गया।
 3. किसानों और विपणन एजेंसियों के बीच उपज के लिए विपणन संबंध विकसित किए गए। संस्थान के उद्यमिता विकास केंद्र के माध्यम से 40 किलो सी—बकथॉर्न के सूखे पत्ते और 120 लीटर गूदे के रस का विपणन किया गया जिसकी लागत लगभग 60000 रु. थी।

हिमाचल प्रदेश के उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्रों में व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण संकटग्रस्त औषधीय पौधों के जीन बैंक का विकास और बहिःस्थाने संरक्षण (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019–2022)

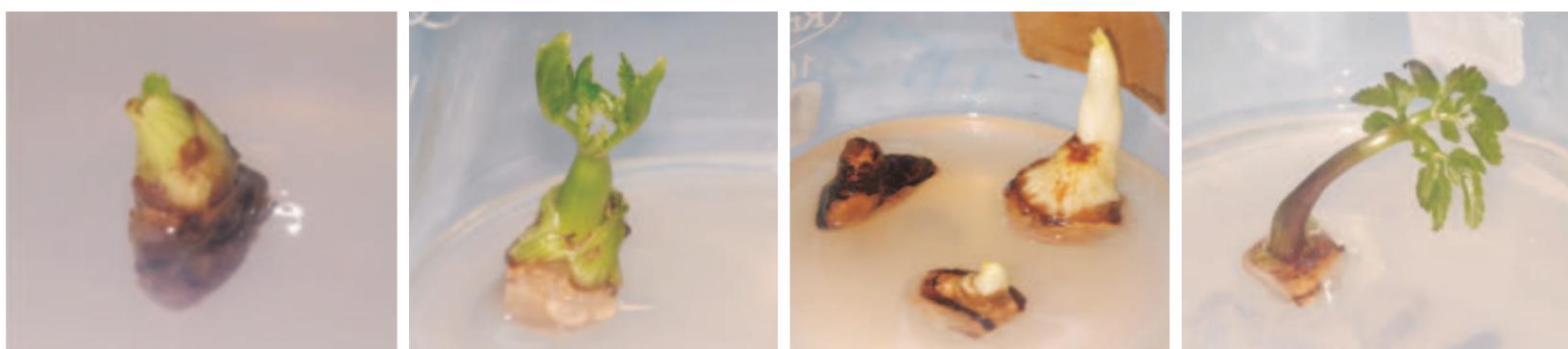
वैशिक स्तर पर विभिन्न रोगों के उपचार के लिए हर्बल योगों में इस्तेमाल की जाने वाली औषधीय प्रजातियों की मांग में वृद्धि देखी गई है। अतिदोहन और आवास अवक्रमण के कारण, बड़ी संख्या में औषधीय व सुगंधित पादप खतरे की स्थिति में हैं। आज न केवल वन संपदा पर दबाव कम करने के लिए बल्कि रोजगार और आय सृजन के अवसरों को बढ़ाने के लिए व्यावसायिक रूप से शांषित संकटग्रस्त औषधीय व सुगंधित पादपों के संरक्षण की आवश्यकता है। हिमाचल प्रदेश में 643 औषधीय पौध प्रजातियां हैं, जिनमें से आई.यू.सी.एन. श्रेणी के अनुसार 269 देशी, 374 विदेशी, 17 स्थानिक, 131 निकट स्थानी, 12 गंभीर रूप से विलुप्तप्राय, 21 संकटग्रस्त, 27 संवेदनशील, 2 निकट संकटग्रस्त और 3 प्रजातियों के आंकड़ों में अभाव हैं। इसलिए, क्षेत्र की इन दुर्लभ, संकटग्रस्त और संवेदनशील प्रजातियों का स्वस्थाने और बहिःस्थाने संरक्षण बहुत महत्वपूर्ण है। वर्तमान अध्ययन के लिए मुख्यतः एंजेलिका ग्लौका, कैरम कार्वी और अर्नेबिआ यूक्रोमा तीन प्रजातियों पर ध्यान दिया गया।

उद्देश्य:

- ▲ चयनित जंगली आबादी का रूपात्मक अध्ययन और व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण संकटग्रस्त औषधीय पौधों के विभिन्न परिग्रहणों (जर्मप्लाज्म) का संकलन करना।
- ▲ जीन बैंक की स्थापना कर लक्षित प्रजातियों की खेती एवं रासायनिक और आणविक लक्षणों का वर्णन करना।
- ▲ उगाई गई प्रजातियों में से कुलीन अभिगमों (गुणों) का चयन और उनका बहु—गुणन (पारंपरिक और ऊतक संवर्धन तकनीकों द्वारा) करना।

उपलब्धियां:

1. कुल्लू और लाहौल घाटी से एकत्रित किए गए एंजेलिका ग्लौका के प्रकंद एवं बीज और सी. कार्वी के बीज बहु—गुणन के लिए संस्थान की धोरनाला नर्सरी में लगाए गए।



चित्र 48: एंजेलिका ग्लौका में इन—विट्रो कली उपक्रम।

- एंजेलिका ग्लौका के प्रकार कलियों का इन-विट्रो स्थापन और गुणन के लिए ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला में उपयोग किया गया। अचेषकों के विसंक्रमण के लिए विभिन्न कीटाणुनाशकों की सांद्रता और उपचार अवधि को मानकीकृत किया गया। एम.एस. कल्वर मीडिया को कली उपक्रम के लिए मानकीकृत किया गया, जिसमें साइटोकार्डिनिन और ऑक्सिन की विभिन्न सांद्रता और मिश्रण का उपयोग किया गया (चित्र 4)।
- माणिकर्ण घाटी और तीर्थन घाटी में किसानों के साथ बैठक का आयोजित कर एंजेलिका ग्लौका और कैरम कार्वी पौधों की नर्सरी बढ़ाने के लिए विभिन्न स्थानों का चयन किया गया। इन पौधों की नर्सरी को अपने खेतों में बढ़ावा देने के लिए किसानों को बीज वितरित किए गए।

हिमाचल प्रदेश के मंडी एवं कुल्लू जिले के चयनित पंचायतों में लोक-जैव विविधता पंजिका का प्रबंधन (हिमाचल प्रदेश, राज्य जैव विविधता बोर्ड, शिमला, 2019-2021)

भारतीय राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (एन.बी.ए.) ने जैव विविधता प्रबंधन समितियों (बी.एम.सी.) के गठन और जैव विविधता संरक्षण अधिनियम के अनुवर्ती के रूप में लोक जैव विविधता पंजिका (पीबीआर) के विकास की शुरुआत की है। एन.बी.ए. की पहल के बाद एच.पी. राज्य जैव विविधता बोर्ड ने हिमाचल प्रदेश के चयनित जिलों में गांव, पंचायत, ब्लॉक, जिला और नगरपालिका स्तर पर बी.एम.सी. और तकनीकी सहायता समूहों (टी.एस.जी.) को शामिल करके पी.बी.आर. दस्तावेजीकरण की पहल की है। आई.एच.आर. में जैव विविधता संरक्षण और सतत उपयोग के समग्र लक्ष्य को संबोधित करने हेतु वर्तमान अध्ययन हिमाचल प्रदेश के कुल्लू और मंडी जिलों में किया गया है।

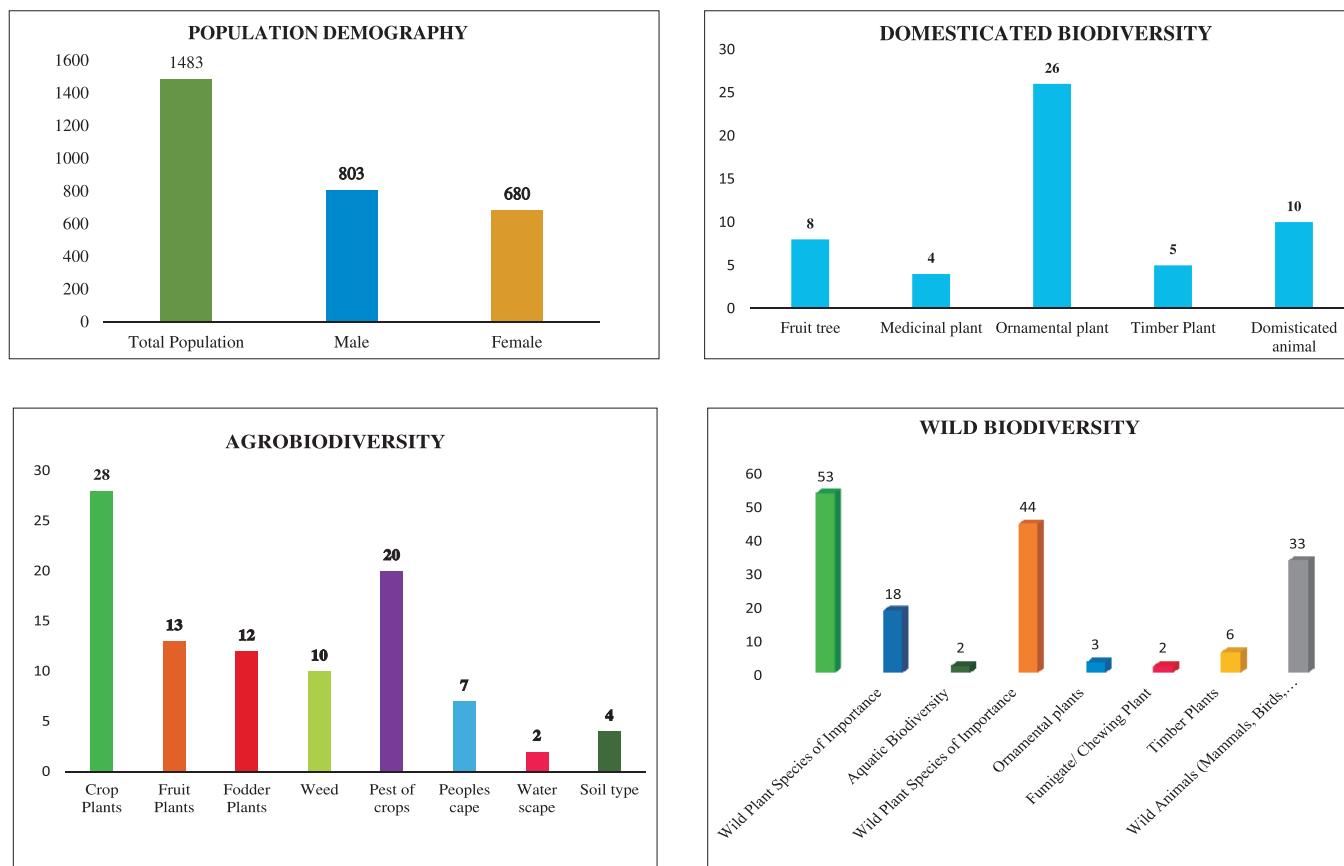
उद्देश्य:

- चयनित बी.एम.सी. में स्थानीय समुदायों द्वारा पादपों, जानवरों, रोगों, कीटों और उनके संभावित उपयोग पर जैव विविधता घटकों का दस्तावेजीकरण करना।
- मानव आबादी, जलवायु, स्थलाकृति, प्राकृतिक पारिस्थितिकी प्रणालियों, पशुधन संसाधनों, आजीविका पैटर्न आदि पर विशेष जोर देते हुए चयनित बी.एम.सी. की स्थलाकृतिक और सामाजिक-आर्थिक विशेषताओं का दस्तावेजीकरण करना।
- चयनित बी.एम.सी. के अन्तर्गत आने वाले क्षेत्रों की पारिस्थितिकी तंत्र और प्राकृतिक संसाधनों के बारे में पारंपरिक ज्ञान और सटीक जानकारी का दस्तावेजीकरण करना।
- बी.एम.सी. के विकास हेतु प्रशिक्षित युवाओं को संलग्न करना।

▲ उपयुक्त आत्म निगरानी और मूल्यांकन उपकरणों का उपयोग कर कार्यक्रम पर रिपोर्ट तैयार करना।

उपलब्धियां:

- लोक जैव विविधता पंजिका के संकलन हेतु कुल्लू जिले के कुल 22 पंचायतों बड़ाग्रान, भलियानी, बजौरा, दनोगी, गाहर, गरसा, गोजरा, हाट, कोठिसारी, करजा, मनाली, मलाणा, नसोगी, नेओली, पलचान, बोबर, छम्यार, जराल, लोअर रिवालसर और मण्डी जिले के मलोह व सलापर का चयन किया गया। प्रत्येक पंचायत का नक्शा और जनसांख्यिकीय रूपरेखा तैयार की गई (चित्र 5)।
- वन्य जैव विविधता अर्थात् वन प्रकार, आवास, पौधे, जानवर, चारा, ईंधन, लकड़ी, फाइबर (रेशा) और धार्मिक पौधों की विविधता का दस्तावेजीकरण किया गया। घरेलू पौधों की जैव विविधता जैसे: कृषि, बागवानी, सजावटी और धार्मिक महत्व और पशु विविधता (स्तनधारी और पक्षी) और औषधीय पौधों के कृषिकरण की विविधता का दस्तावेजीकरण किया गया (चित्र 6)।
- कुछ चयनित पंचायतों में अद्वितीय पौधों जैसे: बोबर पंचायत से रुद्राक्ष, नेओली पंचायत से तेज पत्ता, नाउ से गन्ना और हाट पंचायत से आंवला की विविधता दर्ज की गई और कुछ महत्वपूर्ण औषधीय पादप जैसे: बच, बबूल, पत्थरचट्ठा, जंभिरी, ब्राह्मी, जदवार, काफल, गिलोय, कलिहारीय, वन ककड़ी और तिरमिरा भी दर्ज किये गये।



चित्र 51: नियोली पंचायत की जनसांख्यिकी और जैव विविधता।

सभी प्रतिनिधि खंडों के साथ कुल्लू जिले की लोक जैव विविधता पंजिका तैयार करना (हिमाचल प्रदेश, राज्य जैव विविधता बोर्ड, शिमला, 2020-2021)

परियोजना कार्य हिमाचल प्रदेश के कुल्लू जिले के पांच प्रतिनिधि खंडों में किया गया। इस प्रकार इन ब्लॉकों के निवासियों के पास मौजूद विविध पारंपरिक और जातीय ज्ञान को बी.एम.सी. और पी.बी.आर. के गठन के माध्यम से एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानांतरित किया जाएगा जो भविष्य के लिए जैव विविधता के सतत उपयोग और संरक्षण के लिए आवश्यक है।

उद्देश्य:

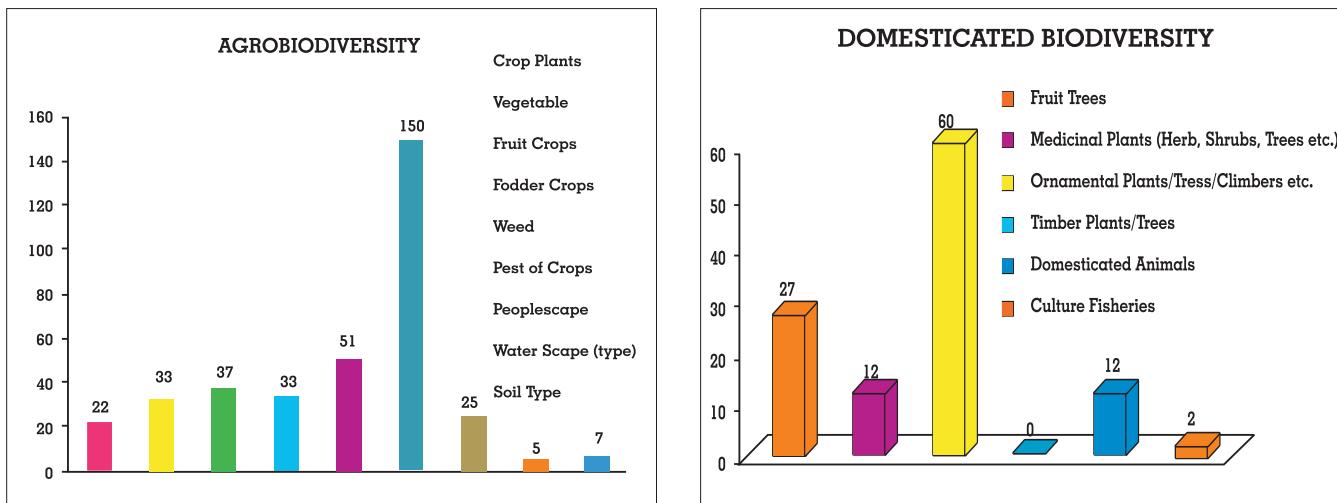
- ▲ चयनित बी.एम.सी. में जैव विविधता घटकों जैसे पौधों, जानवरों, सूक्ष्म जीवों, कीटों और स्थानीय समुदायों द्वारा उनके संभावित उपयोग का दस्तावेजीकरण करना।

- ▲ मानव आबादी, जलवायु, स्थलाकृति, प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र, पशुधन संसाधनों, आजीविका पैटर्न आदि पर विशेष ध्यान देने के साथ चयनित बी.एम.सी. की स्थलाकृतिक और सामाजिक-आर्थिक विशेषताओं का दस्तावेजीकरण करना।
- ▲ चयनित बी.एम.सी., पारिस्थितिक तंत्र और इसके प्राकृतिक संसाधनों के तहत क्षेत्र के बारे में पारंपरिक ज्ञान और सटीक जानकारी का दस्तावेजीकरण करना।
- ▲ बी.एम.सी. के सफल विकास के लिए प्रशिक्षित युवाओं को संलग्न करना।
- ▲ उपयुक्त स्व-निगरानी और मूल्यांकन उपकरणों का उपयोग करके कार्यक्रम की उचित रिपोर्ट तैयार करना।

उपलब्धियां:

- पी.बी.आर. की तैयारी के लिए कुल्लू जिले के पांच विकास खंडों आनी, बंजार, निरमंड, कुल्लू और नगगर का चयन किया गया। प्रत्येक पंचायत का नक्शा और जनसांख्यिकीय प्रोफाइल दर्ज किया गया (चित्र 6)।
- वन्य जैव विविधता अर्थात् वन प्रकार, आवास, पौधे, जानवर, चारा, ईधन, लकड़ी, फाइबर (रेषा) और धार्मिक पौधों की विविधता का दस्तावेजीकरण किया गया। घरेलू पौधों की जैव विविधता जैसे: कृषि, बागवानी, सजावटी और धार्मिक महत्व और पशु विविधता (स्तनधारी और पक्षी) और औषधीय पौधों के कृषिकरण की विविधता का दस्तावेजीकरण किया गया (चित्र 6)।

- अध्ययन क्षेत्र के चयनित पंचायतों से अद्वितीय वनस्पतिक जैव विविधता जैसे: स्टॉरोपस प्रजाति (लॉबस्टर मोथ), फिक्स कैरिका (अंजीर), सिनामोमम तमाला (तेज पत्ता), टिनोस्पोरा कॉर्डिफोलिया (गिलोय) आदि दर्ज की गई। कुछ महत्वपूर्ण औषधीय पादप प्रजातियों: ट्रिलियम गोवनियनम, रोडोडेंड्रोन कैम्पैनुलटम, वेलेरियाना जटामांसी, एंजेलिका ग्लौका, सौसुरिया कॉस्टस, पिस्तासिया इंटिग्रिमा, सिनोपोडोफिलम हेक्सोंड्रम, रुम ऑस्ट्रेल, मेकोनोप्सिस एक्यूलेटा, टैक्सस कॉन्टोर्टा, एलियम वालिची, एकोरस कैलमस, जैंटियाना कुरु, इनुला रेसमोसा, डैक्टिलोरिज़ा हैटागिरिया, जैंथोकिसलम आर्मेटम, एकोनिटम वायलेसियम, बेटुला यूटिलिस, लिलियम पॉलीफाइलम, हिप्पोफा सैलिसिफोलिया, पेरिस पॉलीफिला, रिकमिया लॉरियोला, एकोनिटम हेटरोफिलम, वियोला पाइलोसा और पिक्रोरिजा कुराओआ का दस्तावेजीकरण किया गया।



चित्र 50: कुल्लू जिले में चयनित ब्लॉकों की जनसांख्यिकी और जैव विविधता।

हिमाचल प्रदेश के कुल्लू घाटी में मधुमक्खी आधारित सत्रुत आजीविका विकास के माध्यम से पारंपरिक मौन पालन (एपिस सेराना) प्रथाओं का संरक्षण और प्रबंधन (नाबाई, 2020–2021)

स्वदेशी मौन प्रजाति एपिस सेराना के साथ मधुमक्खी पालन एक पुरानी प्रथा है, जो अभी भी हिमाचल प्रदेश के ग्रामीण क्षेत्रों में प्रचलित है। कुल्लू घाटी के विभिन्न उच्च और निम्न ऊंचाई वाले ग्रामीण क्षेत्रों में परंपरागत रूप से मधुमक्खियों का पालन घरों की दीवारों में निर्मित लकड़ी के छत्ते (ढिंडोर)

और टीरे में किया जाता है। क्षेत्र में इनके पतन का कारण व्यवहार संबंधी विशेषताओं जैसे: पलायन प्रकृति, झुंड, कम शहद उत्पादन और इसके प्रबंधन पर सीमित जागरूकता के कारण है। इसलिए, इन प्रजातियों के प्रबंधन और स्थानीय लोगों की क्षमता का निर्माण हेतु इसे एक उद्यमशीलता गतिविधि बनाकर प्रजातियों को उनके प्राकृतिक आवास में

संरक्षित करने के लिए इस सदियों पुरानी प्रथा को पुनर्जीवित करने की आवश्यकता है। मधुमक्खी की परागण सेवा बागवानी क्षेत्र के संरक्षण और प्रबंधन के लिए एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू है।

उद्देश्य:

- ▲ स्वदेशी मधुमक्खी (एपिस सेराना) की घटती आबादी का संरक्षण करना।
- ▲ मधुमक्खीयों द्वारा प्राथमिकता और अत्यधिक पसंदीदा पौधों का रोपण।
- ▲ उच्च मांग और लागत प्रभावी मोनोफ्लोरल शहद को बढ़ावा देना।
- ▲ देशी मधुमक्खी पालन में सुपर चेंबर मधुमक्खी के छत्ते का उपयोग करके 100% शुद्ध शहद उत्पादन को बढ़ावा देना।
- ▲ मूल्य संवर्धन से उद्यमिता विकसित करना।
- ▲ स्वदेशी मधुमक्खी के परागण पहलू की भूमिका के लिए जागरूकता / क्षमता निर्माण करना।

उपलब्धियां:

1. मधुमक्खी पालकों एवं मधुमक्खी पालन प्रथाओं पर प्राथमिक डेटा संग्रह के लिए चयनित तुंग पंचायत में क्षेत्र का दौरा किया गया।
2. मूल्य संवर्धन, उद्यमिता विकास एवं आय सृजन हेतु मधुमक्खी पालन और इसके महत्व पर जागरूकता प्रदान करने के लिए तुंग पंचायत में लोगों के साथ बैठकें आयोजित की गईं।
3. इन बैठकों के दौरान मधुमक्खी पालन पर प्रशिक्षण के लिए 150 मधुमक्खी पालकों का चयन किया गया।
4. मौन पालकों में वितरण के लिए मधुमक्खी के छत्ते तैयार किए गए (चित्र 7)।



चित्र 50: तुंग पंचायत में एक दिवसीय संवाद बैठक और समूह चर्चा

हिमालयन बर्च के संबंध में जलवायु संवेदनशील के संकेतक के रूप में माइक्रोबियल एंडोफाइट्स और मृदा एंजाइम: गंभीर रूप से लुप्तप्राय वृक्ष रेखा प्रजाति (एन.एम.एच.एस., 2018 – 2021)

बेटुला युटीलिस डी. डॉन (सामान्य नाम: हिमालयन बिर्च, हिंदी नाम: भोजपत्र, परिवार: बैतुलैसी) एक चौड़ी पत्ती वाला एंजियोस्पर्म और उच्च ऊँचाई वाले हिमालय की मूल वृक्ष प्रजाति है, यह प्रजाति 3300–4500 मी. के बीच उप-अल्पाइन क्षेत्र में पाई जाती है और हिमालय के चारों ओर वृक्ष रेखा बनाती है पर्यावरण की बदलती परिस्थितियों और अधिक दोहन के कारण बेटुला युटीलिस प्रजाति अतिसंवेदनशील हो गयी है और इसका वास परिवर्तन शुरू हो गया है। ऐसी परिस्थितियां इस प्रजाति को अधिक संवेदनशील बना रही है, माइक्रोबियल एसोसिएशन भी निवास परिवर्तन और जलवायु परिवर्तन के साथ बदल जाएगा। इस तरह के परिवर्तन इन प्रजातियों के पारस्परिक लाभ को प्रभावित कर सकते हैं। इस प्रजाति के अधिकांश अध्ययनों को पूर्व में किया गया है और बेटुला युटीलिस को जंगलों के विभिन्न घटकों को एकीकृत करने वाले अध्ययन अब तक नहीं किए गए हैं।

उद्देश्य:

- ▲ हिमाचल प्रदेश, उत्तर-पश्चिम हिमालय में बेटुला युटीलिस की आबादी का आंकलन करना।
- ▲ जलवायु संवेदनशीलता के संकेतक के रूप में मिट्टी के एंजाइमों और माइक्रोबियल एंडोफाइट्स का आंकलन करना।
- ▲ बेटुला युटीलिस के प्रसार और संरक्षण में जड़ से जुड़े रोगाणुओं के योगदान का आंकलन करना।
- ▲ स्थानीय निवासियों, वन विभाग के अधिकारियों, गैर सरकारी संगठनों और अन्य हितधारकों के बीच जागरूकता पैदा करना।

जलागम प्रबंधन: इन्वेंटरी और स्प्रिंग्स पुनरुद्धार के माध्यम से जलवायु परिवर्तन अनुकूलन रणनीति (डी.ई.एस.टी., हिमाचल प्रदेश सरकार, 2019–2022)

पर्वतीय क्षेत्रों में जलागम ग्रामीण समुदायों के लिए घरेलू जल आपूर्ति के प्रमुख स्रोत हैं, जब वे सूख जाते हैं, तो इसके परिणामस्वरूप जल की कमी एक प्रमुख पर्यावरणीय और सामाजिक मुद्दा बन जाती है। यह प्रमाणित है कि पूरे आई.एच.आर. में झारने सूख रहे हैं और उनका निर्वहन कम हो

▲ बेटुला युटीलिस की आबादी के संरक्षण के लिए प्रबंधन विकल्प और नीति संक्षेप का सुझाव देने में उत्पन्न ज्ञान का उपयोग करना।

उपलब्धियां:

1. हिमाचल प्रदेश के कुल्लू (14) और किन्नौर जिलों (3) के विभिन्न स्थानों से एकत्रित मिट्टी के नमूनों के लिए मिट्टी के भौतिक-रासायनिक गुणों का विश्लेषण किया गया। चयनित समुदायों में मृदा के भौतिक-रासायनिक विश्लेषण का मान (16–58.53%), पी.एच. (4.5–6.5), उपलब्ध नाइट्रोजन (125–539 किग्रा / हेक्टेयर) ऑर्गेनिक कार्बन (1.4–5.98%), उपलब्ध फास्फोरस (0.30–0.78 मिलीग्राम / किग्रा) और उपलब्ध पोटेशियम (169–576 किग्रा / हेक्टेयर) दर्ज किया गया।
2. इस अवधि के दौरान किन्नौर जिले की सांगला घाटी में कुल 19 स्थलों का सर्वेक्षण किया गया। साइटों समुद्र तल से 3130–3619 मी. ऊँचाई के बीच स्थित थीं। बोल्डरी द्वारा अधिकतम साइटों (8) का प्रतिनिधित्व किया गया, उसके बाद छायादार नम (6), नदी के किनारे (4), और शुष्क (1) निवास स्थान। 6 साइटों उत्तर-पूर्व दिशा में, 4 उत्तर-पश्चिम में, 4 दक्षिण-पश्चिम में, 3 उत्तर में, 1 पश्चिम में और 1 दक्षिण-पूर्व दिशा में थीं। चयनित स्थानों पर ढलान 10° – 46° पाया गया।

रहा है। जनसंख्या वृद्धि, कृषि गहनता, भूमि उपयोग परिवर्तन, पारिस्थितिक क्षरण और जलवायु परिवर्तन सहित कई कारक झरनों के सूखने के लिए जिम्मेदार हैं। हाल ही में हिमालयी क्षेत्रों के कुछ हिस्सों में झरनों के पुनरुद्धार के लिए अध्ययन बढ़ रहे हैं लेकिन हिमाचल प्रदेश में ऐसे

प्रयासों की अभी भी आवश्यकता है। इस जलागम पुनरुद्धार अध्ययन में जल-भूवैज्ञानिक अनुसंधान आधारित संरचनात्मक हस्तक्षेपों का उपयोग करके जलागम प्रबंधन को लागू किया गया।

उद्देश्य:

- झरनों के सामाजिक, सांस्कृतिक और पर्यावरणीय पहलुओं को समझना।
- जलागम संबंधी भू-जल विज्ञान की बेहतर समझ विकसित करना।
- जलागम अभ्यारण्य अवधारणा द्वारा झरनों के पुनरुद्धार के माध्यम से जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन रणनीति विकसित करना।
- जलागम प्रबंधन के लिए प्रतिकृति योजना का विकास और सुझाव देना।

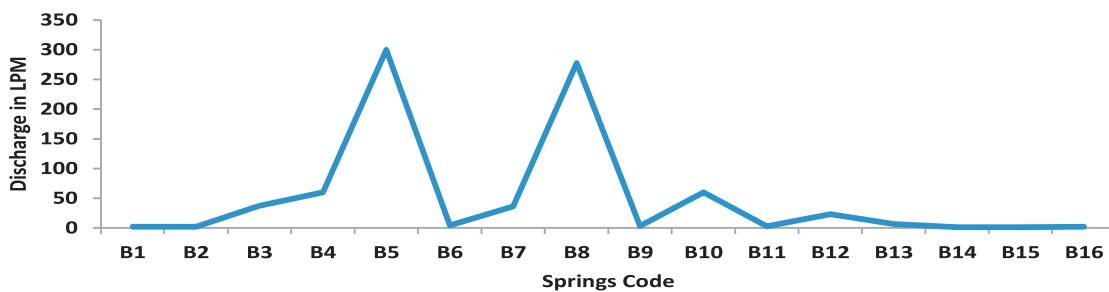
उपलब्धियां:

1. मण्डी जिले के बारोट और सिराज घाटियों में व्यापक क्षेत्र सर्वेक्षण, भू-डेटाबेस के साथ झरनों की सूची तैयार की गयी, जलागम निर्वहन के माप और

प्रयोगशाला में भौतिक-रासायनिक जल परीक्षण किए गए।

2. बारोट घाटी में जल निर्वहन की माप 75प्रतिशत दर्ज की गई जलागम में औसत डिस्चार्ज ढ51 लीटर प्रति मिनट और 25% में डिस्चार्ज >51 ली/एम है (चित्र 8), जबकि सेराज घाटी में 74% जलागम में औसत डिस्चार्ज <26 ली/एम है, जबकि 26% स्प्रिंग्स में डिस्चार्ज >26 ली/एम (चित्र 9) है। निर्वहन, जल-रासायनिक और ऊंचाई संबंध से महत्वपूर्ण टिप्पणियों से पता चलता है कि ये झरने ज्यादातर वर्षा से रिचार्ज होते हैं। बारोट और सिराज घाटियों से इसकी उपज और गुणवत्ता के लिए प्राकृतिक झरने के स्रोतों से पानी के नमूनों का विश्लेषण किया गया।
3. अर्ध संरचित प्रश्नावली और समूह चर्चाओं/परामर्शों के माध्यम से जलागम के बदलते शासन पर स्थानीय लोगों (200 उत्तरदाताओं) की धारणाओं से पता चला कि लोगों के अस्तित्व के लिए स्प्रिंग्स बहुत महत्वपूर्ण हैं और सामाजिक, सांस्कृतिक, धार्मिक एवं पर्यावरणीय मुद्दों के लिए महत्वपूर्ण प्रासंगिकता रखते हैं।

Springs discharge (in LPM) at Barot valley



चित्र 52 : अ) बरोट घाटी के जलागम स्रोतों का निर्वहन

Springs discharge (in LPM) at Seraj Valley



चित्र 52 : ब) सिराज घाटी के जलागम स्रोतों का निर्वहन

ब्यास बेसिन में उच्च प्रभाव वाले मौसम की घटनाओं की मॉडलिंग, पूर्वानुमान और उनके प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिए एक प्रोटो-टाइप अग्रिम चेतावनी प्रणाली तैयार करना (एन.एम.एच. एस., 2019-2022)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन के कारण बादल फटना, अचानक बाढ़ आना, भूस्खलन, भू-स्लाइड, मूसलाधार बारिश आदि जैसी मौसम की घटनाओं की तीव्रता एवं अवधि में परिवर्तन इसकी संवेदनशील प्रकृति के कारण आम हैं। हिमाचल प्रदेश के कुल्लू जिले को अनुसंधान के लिए चुना गया है, जो हमेशा ऐसी जल-मौसम संबंधी आपदा के लिए एक संभावित क्षेत्र रहा है। 1994 में अतिरिक्त वर्षा ने कुल्लू के फोजल गाँव में लगभग 20 लोगों की जान ले ली और ब्यास नदी में 2018 की बाढ़ के परिणाम स्वरूप मानव और पशुधन की हानि, कृषि भूमि की हानि, पर्यटन, सड़कों और बुनियादी ढांचे को भारी नुकसान हुआ।

उद्देश्य:

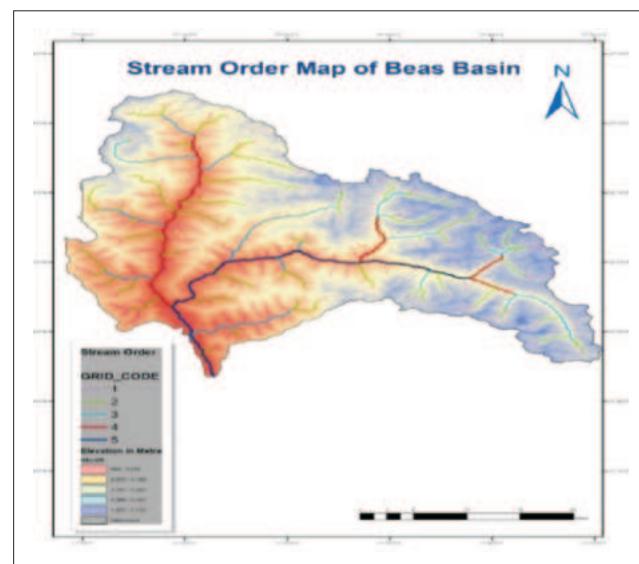
- ▲ ब्यास बेसिन (कुल्लू जिला, हिमाचल प्रदेश) पर 24 घंटे के लीड टाइम के साथ कैलिब्रेटेड पूर्वानुमान विन्यास उच्च प्रभाव वाले मौसम की घटनाओं जैसे बादल फटने, भारी वर्षा, पलैश पलड़ आदि के लिए मात्रात्मक कौशल के साथ।
- ▲ उच्च मौसम की घटनाओं के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिए हिमाचल प्रदेश में एक उन्नत चेतावनी प्रणाली का विकास करना।
- ▲ प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिए जी.आई.एस. प्लेटफॉर्म पर ब्यास बेसिन (हिमाचल प्रदेश) पर एकीकृत आपदा मूल्यांकन और पूर्वानुमान निर्धारण करना।

उपलब्धियां:

1. ऊंचाई प्रवणता वाले अध्ययन क्षेत्र का स्थान मानचित्र | rcGIS 10-8 में विकसित किया गया है। 2020 के लिए ब्यास बेसिन का भूमि उपयोग, भूमि कवर (एल.यू.एल.सी.) मानचित्र LANDSAT&8 उपग्रह डेटा का उपयोग करके तैयार किया गया है जिसमें 8 एल.यू.एल.सी. श्रेणियों की पहचान की गई है (चित्र 10)।
2. स्ट्रीम ऑर्डरिंग सिस्टम की स्ट्रैलर की पद्धति का उपयोग करते हुए | rcGIS 10-8 सॉफ्टवेयर में अध्ययन

क्षेत्र के 5 वें स्ट्रीम ऑर्डर ड्रेनेज नेटवर्क तक वाटरशेड डिलाइनेशन मैप (चित्र 10) विकसित किया गया, जो दर्शाता है कि धाराओं के संबंध में पहले क्रम की धाराओं में अधिकतम आवृत्ति देखी गई और धारा के क्रम बढ़ने पर धारा की आवृत्ति घट जाती है। इस प्रकार, बेसिन में निचले क्रम की धाराओं का प्रभुत्व है। ब्यास बेसिन में, नरम तलछटी चट्टानों के ऊपर पेड़ की तरह देन्द्रितिक टाइप ड्रेनेज पैटर्न विकसित होता है।

3. प्रश्नावली सर्वेक्षण से पता चला कि 41.3% उत्तरदाताओं का मानना है कि आपदा की तीव्रता में वृद्धि पिछले कुछ वर्षों में जलवायु परिवर्तन के कारण हुई है और 18.4% का मानना है कि यह वर्षों की कटाई के कारण है। 39.5% उत्तरदाताओं ने कहा कि कृषि क्षेत्र आपदाओं से सबसे अधिक प्रभावित हैं, जबकि 27.5% लोगों का मानना है कि वन उत्पाद सबसे अधिक प्रभावित क्षेत्र हैं। दो क्षमता निर्माण—सह—जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए जिसमें फोजल पंचायत के 50 और सरसरी पंचायत के 30 प्रतिभागियों ने प्रतिभाग किया।

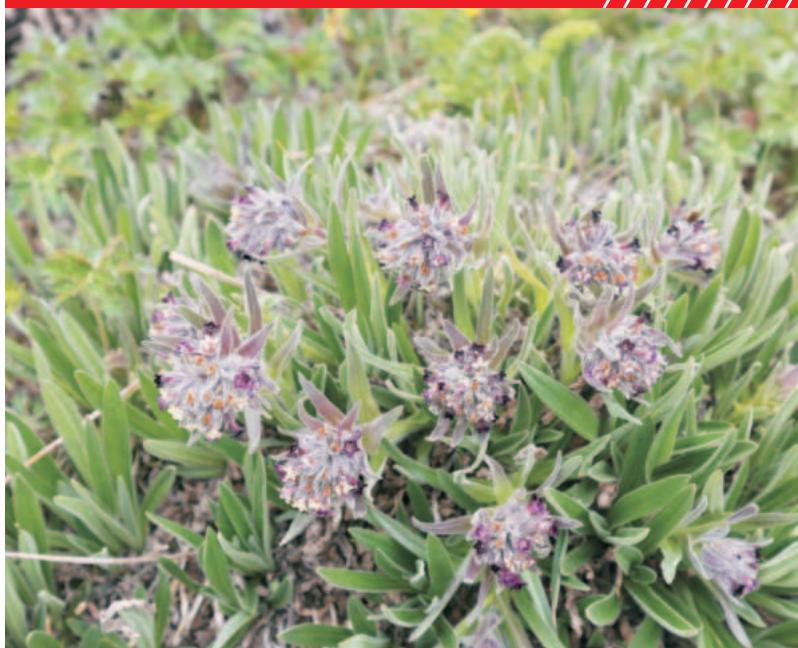


चित्र 53 : ब्यास नदी का जल निकासी पैटर्न (धारा क्रम 5वें क्रम तक)

पूर्ण परियोजनाओं का सारांश

सुरक्षित हिमालय परियोजना के तहत जम्मू और कश्मीर के लैंडस्केप में औषधीय और सुगंधित पौधों की प्रजातियों के संग्रह, उपयोग, मांग, बाजार मूल्य रुझान और जीवन चक्र का विस्तृत मूल्यांकन (यू.एन.डी.पी., नई दिल्ली, 2018-2020)

लद्दाख संघ शासित प्रदेश के चांगथांग घाटी (4400-6000 मीटर) के परिदृश्य पर ध्यान केंद्रित करते हुए औषधीय और सुगंधित पौधों के संग्रह, उपयोग, मांग, बाजार, मूल्य प्रवृत्तियों और जीवन चक्र का विस्तृत मूल्यांकन किया गया। चांगथांग घाटी में अल्पाइन ड्राई स्क्रब, डेजर्ट स्टेपी, मार्श मीडोज और जल निकाय शामिल हैं। चांगथांग लैंडस्केप तिब्बती भेड़िये शामिल है। परियोजना का मुख्य उद्देश्य औषधीय और सुगंधित पौधों का विस्तृत मूल्यांकन, उपयोग पैटर्न की पहचान और मौजूदा मूल्य श्रृंखलाओं का अध्ययन करके टिकाऊ खेती और कटाई सुनिश्चित करने पर केन्द्रित था। साहित्य समीक्षा, क्षेत्र सर्वेक्षण, विचार-मंथन कार्यशाला, विशेषज्ञों के सुझावों और समीक्षा समिति की टिप्पणियों के आधार पर दो श्रेणियों में से प्रत्येक में 5 औषधीय और सुगंधित पौधों (सौसुरिया कोस्टस, इनुला रेसीमोसा, हिप्पोफी रहैमेनोइड्स, कैरम कार्वी और रोडियोला इम्ब्रिकटा) और संकटग्रस्त धारणा (मेकोनोप्सिस एक्यूलेटा, डैकिट्लोरिजा हेटागोरिया, अर्नेबिया यूक्रोमा, वाल्फोमिया टोमेंटोसा, एलार्डिया टोमेंटोसा और क्रेमेन्थोडियम एलिसि) के संग्रह आधार पर आगे के अध्ययन के लिए चुना गया। अध्ययन क्षेत्र (चांगथांग परिदृश्य) से कुल 95 औषधीय और सुगंधित पौधों (एंजियोस्पर्म-93, जिम्नोस्पर्म-2) से संबंधित 35 कुल और 71 जेनेरा दर्ज किये गये। कुल 28 साइटों (ऊंचाई की सीमा (3464-5462 मीटर ए.एम.एस.एल. और ढलान 5°-65°) का अध्ययन चांगथांग लैंडस्केप में किया गया जिसमें ए. यूक्रोमा की 2 आबादी, सी. कार्वी की 8 आबादी, सी. एलिसि की 2 आबादी, डी. हैटागिरिया की 1 आबादी, एच. रहैमेनोइड्स प्रजाति तुर्केस्तानिका की 8 आबादी, आर. इम्ब्रिकाटा की 5 आबादी, डब्ल्यू. टोमेंटोसा की 4 आबादी को संकलित किया गया था। एच. रहैमेनोइड्स प्रजाति तुर्केस्तानिका की मूल्य श्रृंखला का दस्तावेजीकरण किया गया है। दिहार-डी.आर.डी.ओ., लेह-लद्दाख में हिम तेंदुए के आवास संरक्षण के लिए औषधीय और सुगंधित पौधों के क्षेत्र को बढ़ावा देना शीर्षक पर विचार-मंथन कार्यशाला का आयोजन किया गया। विभिन्न प्रकाशनों की समीक्षा करके चयनित औषधीय और सुगंधित पौधों के लिए उपलब्ध कृषि-तकनीकों और टिकाऊ कटाई प्रोटोकॉल का दस्तावेजीकरण विकसित किया गया विभिन्न प्रकाशनों की समीक्षा परियोजना के तहत विशेषज्ञों और स्थानीय समुदायों के परामर्श से एक्सेस और बेनिफिट शेयरिंग मॉडल भी विकसित किया गया।





गढ़वाल क्षेत्रीय केन्द्र (जी.आर.सी.)

गढ़वाल क्षेत्रीय केन्द्र की प्रमुख अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों जिसमें कियात्मक अनुसंधान के माध्यम से बंजर भूमि का पुनर्स्थापन प्रारूप प्रदर्शन, सतत ग्रामीण विकास के लिए वन एवं कृषि—जैव संसाधन उपयोग, जल स्रोत अभ्यारण्य विकास के माध्यम से जल संसाधन प्रबन्धन, संरक्षित क्षेत्र प्रबन्धन और लोक समस्याओं से संघर्ष समाधान प्रबंधन, इको—टूरिज्म, आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों द्वारा जैवविविधता संरक्षण, प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन और आजीविका वृद्धि हेतु पर्यावरण—अनुकूल सरल प्रौद्योगिकियों पर हितधारकों का क्षमता विकास, इत्यादि शामिल है। वर्तमान में चल रहे प्रमुख अनुसंधान एवं विकास क्षेत्रों जिसमें जलवायु परिवर्तन प्रभाव, अनुकूलन और समाधान की रणनीतियाँ, जल स्रोत रिचार्ज में ट्रेसर तकनीकी, वन्य संसाधनों का जैव—प्रसंकरण, जैव विविधता और आनुवांशिक अध्ययन, औषधीय एवं सुगन्धित पौधों को प्रोत्साहन व कृषिकरण, सतत पर्यटन, संरक्षित क्षेत्रों और पारिस्थिकीय रूप से संवेदनशील क्षेत्रों का संरक्षण व प्रबन्धन और केदार घाटी के आपदा प्रभावित ग्रामीण परिदृश्य का पुनर्निर्माण शामिल है। केन्द्र के उद्देश्य जिसमें (1) प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन पर सामाजिक और स्थानीय स्तर पर शासन में स्थानीय समुदायों को सषक्त बनाना; (2) आजीविका वृद्धि और सामाजिक—आर्थिक विकास के लिए पर्यावरणीय रूप से स्थानीय आय सृजन गतिविधियों को बढ़ावा देना; (3) वास्तविक क्षेत्र में कार्यात्मक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण के माध्यम से कृषक समुदायों के लिए नवीन सर्वोत्तम पद्धतियों और क्षमता विकास पर प्रारूप प्रदर्शन; (4) पर्वतीय विशिष्ट नीतियों को विकसित करने के लिए विविध हितधारकों (स्थानीय लोग, गैर सरकारी संस्थाओं, वैज्ञानिकों, शिक्षाविदों और नीति नियोजकों) के मध्य खुले संवाद के आयोजन के माध्यम से अनुसंधान एवं विकास निर्गतों और परिणामों का प्रदर्शन और विस्तारीकरण पर पर्याप्त जोर दिया जाना है।

मध्यवर्ती भारतीय हिमालय के ऊँचाई वाले क्षेत्रों में किडनी बीब्स (राजमा) राइजोस्फीयर माइक्रो-बायोम का विशेषीकरण एवं क्षेत्रीय अनुप्रयोग (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019– 2022)

राजमा, भारतीय हिमालय क्षेत्र की एक उच्च मूल्य वाली नकदी फसल है। यह रबी और खरीफ दोनों प्रकार की फसल मानी जाती है। भारत के मैदानी इलाकों में राजमा की औसतन उत्पादकता 1217–1430 किग्रा/हेक्टेयर की तुलना में पर्वतीय क्षेत्रों में कम 874 किग्रा/हेक्टेयर है। हालांकि, पहाड़ों में स्थानीय रूप से उगाई जाने वाली राजमा की किस्मों को उनकी उत्तम गुणवत्ता, अद्वितीय स्वाद और पोषण मूल्यों के लिए जाना जाता है। वर्तमान में, मृदा में फॉर्स्फेट और नाइट्रोजन की कमी, आनुवांशिक संसाधनों की कमी और खराब कृषिकरण के तरीकों के कारण फसल की उत्पादकता में भारी कमी आई है। इसलिए, इस अध्ययन का उद्देश्य वानस्पतिक रूप से महत्वपूर्ण राजमा लैंडरेस का चयन करना है जो स्थानीय जलवायु परिस्थितियों के लिए अत्यधिक अनुकूलित हों। अतः इस परियोजना के अन्तर्गत अधिक ऊँचाई पर उगाने वाले राजमा राइजोस्फीयर माइक्रोबायोटा का विशेषीकरण और अन्वेषण कार्य का लक्ष्य पर्वतीय क्षेत्रों के किसानों की आजीविका सुरक्षा, मृदा के स्वास्थ्य और उत्पादकता के स्तर को बढ़ाने में अपना महत्वपूर्ण योगदान देना है।

उद्देश्य:

- ▲ अनुकूलित राजमा की खेती हेतु स्थलों का चयन करना।
- ▲ उत्कृष्ट ठंड अनुकूलित बायोइनोकुलेंट्स का क्षेत्र प्रदर्शन करना।
- ▲ निगरानी, उपज मूल्यांकन एवं दस्तावेजीकरण करना।

- ▲ चयनित स्थलों पर राजमा के राइजोस्फीयर माइक्रोबायोम का निर्धारण करना।

उपलब्धियाः

1. मानक दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए राजमा के कुल 114 जर्मप्लाज्म को रूपात्मक (मॉर्फोलॉजी) और खान-पान की विशेषताओं के लिए विश्लेषित किया गया। साथ ही, राजमा के स्थानीय जर्मप्लाज्म को विभिन्न जैव रासायनिक विशेषताओं जैसे कुल कार्बोहाइड्रेट, कुल प्रोटीन और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि माप के लिए विश्लेषित किया गया।
2. त्रियुगीनारायण (जिला रुद्रप्रयाग) में 20 किसानों के खेतों में जैव-इनोकुलेट्स का फील्ड परीक्षण का प्रदर्शन किया गया। किसानों के खेतों में दो जैव-उर्वरकों N26 और MP1 का उपयोग करके बीज को उपचारित किया गया, जिसके परिणामस्वरूप नियंत्रण की तुलना में राजमा की अधिक उपज हुई।
- उत्तराखण्ड में विभिन्न प्रदर्शन स्थलों पर N26 और MP1 जैव-उर्वरकों का उपयोग करके उगाए गए इनोक्युलेटेड बीजों का रूपात्मक (मॉर्फोलॉजी) विश्लेषण किया गया। त्रियुगीनारायण और पंतनगर के राजमा के बीजों का वजन, लंबाई, चौड़ाई एवं मोटाई का मापन और औसत बीज उपज की जानकारी प्राप्त की गई।





Fig. 54: Growth phase of Rajmash in farmer's field in Triyuginarayan.

पश्चिमी हिमालय में मैलैकिसस मस्कीफेरा और मैलैकिसस एक्यूमिनाटा की सामूहिक गुणन, जैव रासायनिक आकलन और कुलीन पहचान के लिए प्रसार प्रोटोकॉल का मानकीकरण (एन.एम.पी.बी., भारत सरकार, 2019–2022)

जैव विविधता का संरक्षण आधुनिक अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण पहलू है और इस पर उचित ध्यान, योजना और प्रबंधन की आवश्यकता है। हाल ही में, विशिष्ट पौधे/जर्मप्लाज्म और आबादी की पहचान और परिग्रहण प्रजातियों के नियोजन और सत्तत उपयोग के लिए लोकप्रियता प्राप्त कर रहे हैं। अष्टवर्ग औषधीय पौधों का एक महत्वपूर्ण समूह है जिसका उपयोग विभिन्न बीमारियों के इलाज के लिए किया जाता है। वर्तमान अध्ययन में एम. मस्कीफेरा और एम. एक्यूमिनाटा के गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण को जर्मप्लाज्म के लक्षण और फाइटोकेमिकल विश्लेषण के साथ—साथ जर्मप्लाज्म परिग्रहण, प्रसार प्रोटोकॉल के मानकीकरण, बड़े पैमाने पर गुणन, और खेती के लिए सहिष्णु और परंपरागत बनाने की प्रथाओं के लिए प्रस्तावित किया गया है। यह अध्ययन, लक्षित प्रजातियों के संरक्षण और पारिस्थितिक स्थिरता को सुनिष्चित करने के साथ—साथ मांग आपूर्ति, गुणवत्ता सामग्री की उपलब्धता एवं लक्षित प्रजातियों की निरंतर आपूर्ति की कमी को पूरा करने में सहायक होगा।

उद्देश्य:

- ▲ पश्चिमी हिमालय में एम. मस्कीफेरा और एम. एक्यूमिनाटा का अन्वेषण, जनसंख्या स्थिति मूल्यांकन और जर्मप्लाज्म संग्रह करना।

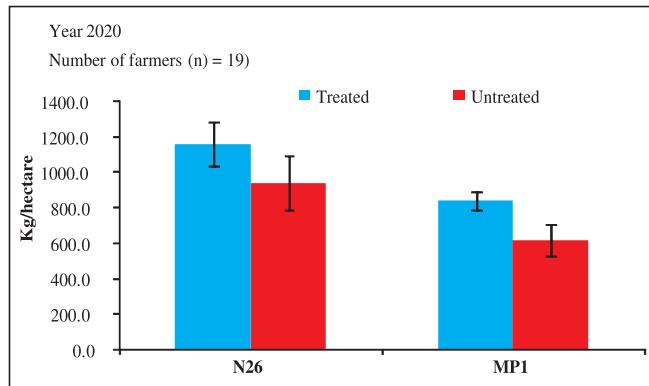


Fig. 55: Production of Rajmash in bio-inoculants treated plots and control at Triyuginarayan.

- ▲ गुणात्मक और मात्रात्मक, रूपात्मक और फाइटोकेमिकल विविधताओं का उपयोग करके एम. मस्कीफेरा और एम. एक्यूमिनाटा के कुलीन जर्मप्लाज्म की पहचान करना।
- ▲ एम. मस्कीफेरा और एम. एक्यूमिनाटा के उत्कृष्ट जर्मप्लाज्म के लिए सूक्ष्म प्रसार तकनीकी का मानकीकरण करना।
- ▲ सहभागी दृष्टिकोणों के माध्यम से लक्षित प्रजातियों और सामुदायिक संघटन के लिए घरेलूकरण प्रोटोकॉल का विकास करना।

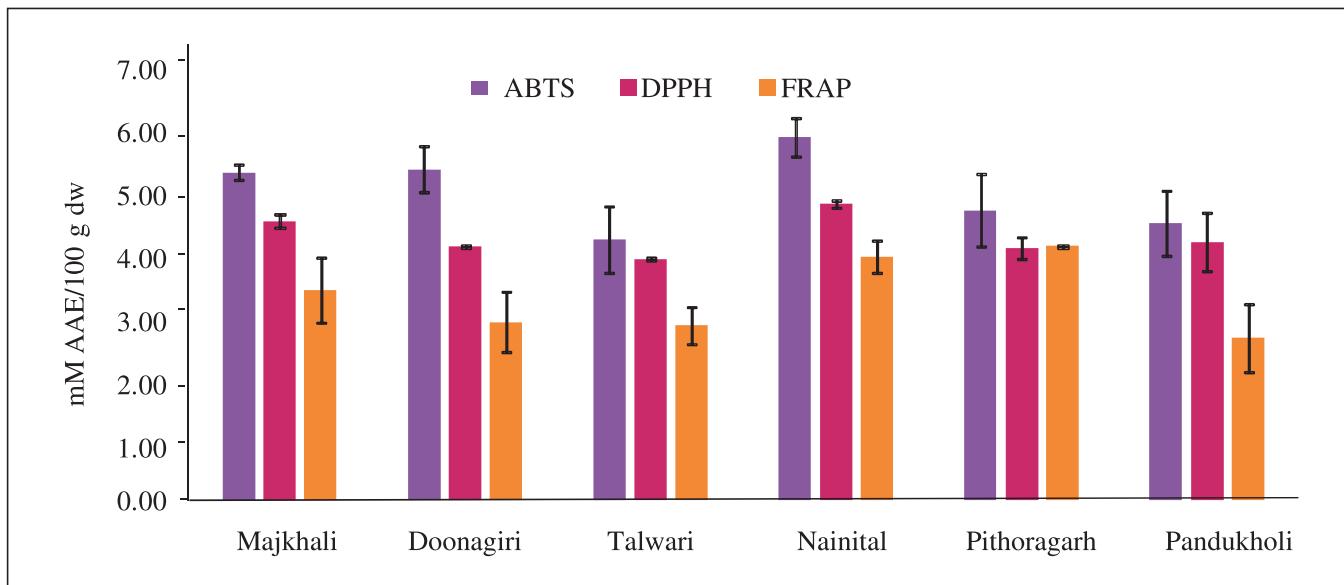
उपलब्धियां:

1. आकारिकी एवं वातावरणीय विश्लेषण के लिए दो स्थानों से एम. मस्कीफेरा और छ: स्थानों से एम. एक्यूमिनाटा के प्रकार एकत्र कियें गयें। विभिन्न स्थानों से एकत्रित पौधों के आकार, संरचना संबन्धी मापदण्डों जैसे पौधे की लम्बाई, दृश्यबर का वजन (ताजा एवं शुष्क) आदि मापदण्डों पर भिन्नता मापी गई। तलवाड़ी क्षेत्र में पौधे की अधिकतम ऊँचाई (6.94 ± 0.59 सेमी) एवं अधिकतम वजन (5.20 ± 0.38 ग्रा/दृश्यबर) मापा गया।

2. विभिन्न स्थानों से एकत्रित मैलैकिसस मस्कीफेरा और मैलैकिसस एक्यूमिनाटा के ट्यूबर से प्राप्त कुल फिनालिक्स, टैनिन और फ्लैवेनाल्स में महत्वपूर्ण अन्तर प्राप्त किए गये। कुल फेनोलिक मात्रा 1.94 – 3.4 मिलीग्राम गैलिक एसिड के शुष्क वजन के समकक्ष (GAF/g) दर्ज की गई। उसी प्रकार एम. एक्यूमिनाटा में टैनिन की मात्रा 2.95 मिलीग्राम (पिथौरागढ़) और 4.71 मिलीग्राम टैनिक एसिड के शुष्क वजन के समकक्ष/ग्राम(मजखाली) से दर्ज की गई एवं फ्लैवेनोल्स की मात्रा 1.02 मिलीग्राम (नैनीताल) से 1.42 मिलीग्राम क्वेरसेटिन के शुष्क वजन के समकक्ष/ग्राम (मजखाली) की सीमा में दर्ज की गई। लाटा क्षेत्र से मैलैकिसस मस्कीफेरा में अधिकतम फिनोलिक तत्वों की मात्रा (5.08 mg GAE/

g DW) तथा तुगनाथ क्षेत्र के पौधों में से टैनिन व फ्लैवेनाल की अधिकतम मात्रा दर्ज की गई।

3. ABTS, DPPH , FRAP के उपयोग से किए गए प्रतिउपचायक गतिविधि के विश्लेषण से दोनों प्रजातियों में महत्वपूर्ण अन्तर प्राप्त किए गए। एम. एक्यूमिनाटा की प्रजाति में ABTS का सर्वाधिक मान नैनीताल क्षेत्र एवं न्यूनतम ABTS मान तलवाड़ी क्षेत्र सें प्राप्त किया गया। इसी प्रकास, DPPH की भी अधिकतम मात्रा नैनीताल की प्रजाति एवं न्यूनतम मात्रा तलवाड़ी की प्रजाति से प्राप्त की गई। FRAP की अधिकतम गतिविधि पिथौरागढ़ से प्राप्त प्रजाति में तथा न्यूनतम पाण्डुखोली से प्राप्त पौधों में मापी गई (चित्र 3)।



चित्र 56: ABTS, DPPH और FRAP assays का उपयोग करके एम. मस्कीफेरा की विभिन्न आबादी के बीच एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि का विश्लेषण।





सिक्किम क्षेत्रीय केन्द्र (एस.आर.सी.)

सिक्किम राज्य विभिन्न पारिस्थितिक—जलवायु श्रेणियों (300 मीटर से 8685 मीटर) के अंतर्गत समृद्ध पुष्ट और जीव विविधता को आवास प्रदान करता है। विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों और आवासों के अंतर्गत आने वाले स्थानिक और संकटग्रस्त प्रजातियां यहाँ की जैव विविधता की विशिष्टता प्रदान करती हैं। यहाँ के स्थानीय लोग अपनी आजीविका के लिए बड़े पैमाने पर प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर हैं। समृद्ध प्राकृतिक संसाधनों से संपन्न सिक्किम हिमालयी क्षेत्र, हिमालयी जैव-विविधता हॉटस्पॉट का एक हिस्सा है। यह क्षेत्र जैव-विविधता और स्थानिकता में असाधारण रूप से समृद्ध है और समृद्ध पुष्ट और जीव विविधता, आर्द्रभूमि, हिमनद, नदियों, सांस्कृतिक विविधता और विभिन्न जातीय समुदायों के स्वदेशी ज्ञान का भंडार है। हालाँकि, इसकी नाजुक पारिस्थितिकी और आपदा संभावित विशेषता के कारण, इस क्षेत्र के पर्यावरणीय मुद्दे वैज्ञानिक अनुसंधान का प्रमुख विषय हैं। इसके अलावा, प्राकृतिक संसाधनों के अति-निष्कर्षण और उपयोग से होने वाले क्षरण को रोकने के लिए तत्काल उपायों की आवश्यकता है। इसके अलावा, आजीविका में सुदृढ़ीकरण, भागीदारी प्रबंधन, वृद्धि और आत्मनिर्भरता हेतु नीतियों की समीक्षा / विश्लेषण और क्षमता निर्माण की भी आवश्यकता है। सिक्किम राज्य की उपरोक्त प्राथमिकताओं को ध्यान में रखते हुए, संस्थान का सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र यहाँ के पर्यावरण और विकासात्मक मुद्दों पर काम कर रहा है जिसके कार्य—क्षेत्र में संपूर्ण सिक्किम राज्य और पश्चिम बंगाल की पहाड़ियाँ शामिल हैं। सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र के मुख्य कार्य क्षेत्र हैं: (1) पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं सहित पारिस्थितिकी तंत्र, प्रजातियों और आनुवंशिक स्तर पर जैव विविधता का संरक्षण, (2) प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग, प्रबंधन और सततता, (3) भूमि के खतरों का भू-पर्यावरणीय मूल्यांकन और निवारण रणनीतियाँ तैयार करना, (4) महत्वपूर्ण पारिस्थितिक तंत्रों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आकलन और अतिसंवेदनशीलता का अध्ययन, और (5) भागीदारी योजना और नीति विश्लेषण के माध्यम से कार्यान्वयन की रणनीतियों को बढ़ाना।

कंचनजंगा भू-परिदृश्य संरक्षण एवं विकास पहल (के.एल.सी.डी.आई.)—भारतः कार्यान्वयन चरण (आई.सी.आई.एम.ओ.डी., नेपाल, 2017– 2021)

कंचनजंगा भू-परिदृश्य हिंदूकुश हिमालयी क्षेत्र में आई.सी.आई.एम.ओ.डी. द्वारा पहचाने गए छह सीमापारीय भू-परिदृश्यों में से एक है। यह क्षेत्र एक अद्वितीय अंतर्राष्ट्रीय स्थान है, जिसका विस्तार 25,085.8 किमी² है जो भारत (56%), भूटान (23%) और नेपाल (21%) द्वारा साझा किया जाता है तथा 7.25 मिलियन से अधिक लोगों (भारत में 87%, नेपाल में 11% और भूटान में 2%) को लाइफ सपोर्ट सिस्टम प्रदान करता है। वर्तमान में केएल कई चुनौतियों का सामना कर रहा है तथा साझा हितों जैसे मानव-वन्यजीव संघर्ष, सीमित आजीविका विकल्प, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, जलवायु परिवर्तन आदि के प्रति सामूहिक अवसर बन गया है। के.एल.—भारत में 14061.7 वर्ग किमी का क्षेत्र शामिल है, तथा 40–8586 मीटर के अल्टिड्यूनल ग्रेडिएंट हैं, जिसमें सिकिम राज्य और पश्चिम बंगाल का उत्तरी हिस्सा (अलीपुरद्वार, दार्जिलिंग, जलपाईगुड़ी और कालिम्पोंग) शामिल है। यह क्षेत्र जैव-विविधता हॉटस्पॉट के तहत आता है, जिसमें महत्वपूर्ण पुष्पों की (4500–5000 प्रजातियाँ) और जीवों की >4000 प्रजातियों से ज्यादा पाई जाती हैं और साथ ही यह क्षेत्र कई स्थानिक और संकटग्रस्त प्रजातियों का आवास स्थल है।

उद्देश्य:

- ▲ भू-परिदृश्य में महिलाओं, पुरुषों और बच्चों के जीवन यापन स्तर को बढ़ाना।
- ▲ प्राकृतिक संसाधनों, समुदाय आधारित दृष्टिकोणों और आर्थिक मूल्यांकन और प्रोत्साहन तंत्रों के समावेशी और समान लाभ साझा करने के माध्यम से

पारिस्थितिकी तंत्र प्रबंधन और संरक्षण में सुधार करना।

- ▲ दीर्घकालिक पर्यावरण और सामाजिक-पारिस्थितिक निगरानी के माध्यम से साक्ष्य आधारित निर्णय लेने के लिए स्थानीय और राष्ट्रीय स्तर के तंत्र को मजबूत करना।
- ▲ के.एल. में सीमापार परिदृश्य प्रबंधन के लिए क्षेत्रीय सहयोग को मजबूत करना।

उपलब्धियां:

1. ग्राम स्तर पर अपशिष्ट सामग्रियों के बेहतर प्रबंधन के लिए सहभागी दृष्टिकोण के माध्यम से गोरखे गांव में एक संसाधन पुनर्प्राप्ति केंद्र विकसित किया गया है और अपशिष्ट पदार्थों के पुनः उपयोग, पुनर्चक्रण और मरम्मत के माध्यम से इससे संसाधनों की प्रभावी वसूली की जाए। साथ ही एक एकीकृत आजीविका मॉडल भी विकसित कर उसे मजबूत किया गया।
2. केएल में बड़ी इलायची के फसल के बाद मूल्य-श्रृंखला प्रबंधन पर ऑनलाइन कार्यशाला—सह-मरितस्क मंथन का आयोजन किया गया। इसी के आधार पर भारत, नेपाल और भूटान के कुल 26 बड़े इलायची आधारित हितधारकों का नेटवर्क बनाया गया। इसके साथ ही, के.एल.—भारत में किसानों के खेतों में उगाई जाने वाली बड़ी इलायची के आकृति—संबंधी मापदंडों का संग्रह शुरू किया गया।

कंचनजंगा भू परिदृश्य (के.एल.) में सतत समुदाय आधारित पर्यटन को बढ़ावा देना: आजीविका को प्रकृति संरक्षण से जोड़ना (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2018–2021)

भारतीय हिमालय क्षेत्र में पर्यटन विकास ने निरंतर विकास का अनुभव किया है, जो रोजगार के अवसरों के माध्यम से और आय सृजन गतिविधियों में स्थानीय लोगों को शामिल करके स्थानीय अर्थव्यवस्था में विविधता ला सकता है। हालांकि, भारतीय हिमालय क्षेत्र में बड़े पैमाने पर पर्यटन को

बढ़ावा देने और विकास यहाँ की प्राकृतिक और सांस्कृतिक विरासत के लिए खतरा बन गया है। इसलिए, पर्यटन को विकास के एजेंडे को मुख्य धारा में लाने के लिए, यहाँ के क्षेत्र-विशिष्ट अवसरों और चुनौतियों पर विचार करने की आवश्यकता है। इसके अलावा, पर्यटन विकास के विमर्श में

स्थिरता लाने के लिए पर्यटन के विभिन्न रूप जो इस तरह के क्षेत्रों में हस्तक्षेप कर सकते हैं; हिस्सेदारी, दक्षता, नवीनता और वहन—क्षमता। इस क्रम में कंचनजंगा भूपरिदृश्य जो 17 संरक्षित क्षेत्रों को आश्रय प्रदान करता है और जिसमें कंचनजंगा राष्ट्रीय उद्यान, जिसे हाल ही में यूनेस्को की विश्व धरोहर स्थल के रूप चिह्नित, अल्पाइन—चारागाहों, समृद्ध जैव विविधता और जातीय विविधता बहुल क्षेत्र शामिल हैं। इसलिए, यह रोजगार, आय पैदा करने और स्थानीय सांस्कृतिक और प्राकृतिक विरासतों के संरक्षण के लिए परिदृश्य में समुदाय आधारित पर्यटन को पेश करने के लिए एक उपयुक्त मंच स्थापित करता है।

उद्देश्य:

- ▲ हिस्सेदारी—लाभ बंटवारे के साथ समुदाय आधारित पारिस्थितिकी पर्यटन का आकलन और प्रचार करना।
- ▲ पारंपरिक ज्ञान को एकीकृत करके समुदाय आधारित पर्यटन को मजबूत बनाना।
- ▲ स्थायी पर्यटन को (1) पशुधन और बागवानी, (2) हस्तशिल्प उत्पादों, और (3) जल संसाधनों के ज्ञान प्रबंधन को एकीकृत कर बढ़ावा देना।
- ▲ पर्यटन क्षमता का दोहन करने और संवेदीकरण और क्षमता निर्माण के माध्यम से प्रकृति के संरक्षण की दिशा में काम करने हेतु कुशल युवाओं का एक महत्वपूर्ण समूह तैयार करना।

हिमालय में जल सुरक्षा के लिए जल स्रोतों (स्प्रिंग) में सुधार (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2020–2022)

भारतीय हिमालय क्षेत्र अनुप्रवाह के साथ नीचे की ओर रहने वाले 75 मिलियन से अधिक लोगों को पानी प्रदान करता है। कई पर्वतीय क्षेत्रों में पीने और घरेलू उपयोग के लिए पानी मुख्य रूप से उथले कुओं (नौला) और जल स्रोतों (स्प्रिंग) से एकत्र किया जाता है। हालांकि, पिछले कुछ वर्षों में मुख्य रूप से अनियमित वर्षा, बदलते भू-आकृति विज्ञान, गर्म होते जलवायु, बढ़ती पानी की मांग, भूमि उपयोग प्रतिरूप में परिवर्तन, वनों की कटाई, शहरीकरण आदि के कारण इन स्रोतों से निर्वहन में नाटकीय रूप से कमी आई है। वनों की कटाई, चराई और पशुधन द्वारा रौदना, मिट्टी का कटाव, जंगल की आग, और विकास गतिविधियाँ (सड़कें, खनन, निर्माण, आदि) वर्षा जल धुसपैठ क्षमता को कम करती हैं। इसलिए, हिमालय में घटते स्प्रिंग डिस्चार्ज परिदृश्य के तहत

उपलब्धियां:

1. जॉंगू और बरसे—सिंघालीला स्थलों पर होम स्टे की एक सूची तैयार की गई और इस जानकारी को वेब—सक्षम संसाधनों से जोड़ने की प्रक्रिया चल रही है। साथ ही दो पायलट साइटों (14 जॉंगू में और 36 बरसी—सिंघलीला में) में कुल 50 होम स्टे की सूची बनाई गई थी।
2. समुदाय—आधारित पारिस्थितिकी पर्यटन, क्षेत्र—विशिष्ट में अपनाए जानी वाली सर्वोत्तम अभ्यास तंत्र को मजबूत करने और होम स्टे मॉडल विकसित करने के लिए, के.एल.सी.डी.आई. कार्यक्रम के सहयोग से कंचनजंगा लैंडस्केप के जॉंगू और बरसे—सिंघालीला स्थलों पर 8 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कंचनजंगा भू परिदृश्य के दोनों स्थलों पर इन क्षमता निर्माण / प्रशिक्षण कार्यक्रम के माध्यम से कुल 155 हितधारक लाभान्वित हुए।
3. कंचनजंगा भू परिदृश्य के तीन प्रायोगिक स्थलों के लिए पुष्टीय संसाधनों की एक पूरी सूची तैयार की गई थी। तीनों स्थलों में कुल 2,934 पौधों की प्रजातियों को दर्ज किया गया था।

जल सुरक्षा स्प्रिंग सिस्टम को समझाने के लिए ध्यान आकर्षित कर रही है।

उद्देश्य:

- ▲ सभी 12 हिमालयी राज्यों के प्रत्येक चयनित जिले में कम से कम एक जल अभ्यारण्य प्रदर्शन मॉडल विकसित करना।
- ▲ राज्य एजेंसियों के सहयोग से स्थानीय समुदायों को जल सुरक्षा प्रदान करने के लिए प्रौद्योगिकी और समुदाय आधारित दृष्टिकोणों के माध्यम से हिमालयी राज्यों में सूखे झाजनों के कायाकल्प के लिए फील्ड मॉडल की प्रतिकृति को बढ़ावा देना।

उपलब्धियां:

1. द्वितीयक सूचना और प्राथमिक क्षेत्र सर्वेक्षण की सहायता से झरनों, पानी की मांग और उपयोग पैटर्न पर आधार रेखा डेटा (स्थान और भौतिक पैरामीटर) संकलन।
2. जल संसाधनों के पारंपरिक प्रबंधन की दिशा में समुदाय द्वारा अनुकूलन उपायों का दस्तावेजीकरण।

3. परियोजना गतिविधियों के बेहतर कार्यान्वयन के लिए संपर्क और तालमेल विकास के लिए हितधारकों और राज्य सरकार विभाग के साथ परामर्श बैठकें आयोजित कीं। इसमें कुल 15 व्यक्तियों, समुदाय और कॉलेज के छात्रों सहित को पैरा-हाइड्रोजियोलॉजिस्ट के रूप में प्रशिक्षित किया गया (चित्र 1)।



चित्र 60: सिक्किम राज्य में विभिन्न ऊंचाई वाले क्षेत्रों में औषधीय पौधों की प्रजातियों का वितरण।

प्रकृति अध्ययन केंद्र, सिक्किम की स्थापना (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019–22)

सिक्किम राज्य पूर्वी हिमालयी जैव विविधता हॉटस्पॉट के आँचल में स्थित है, जो पुष्टीय पादपों की जैव विविधता से समृद्ध है। हालांकि, जैव विविधता के लिए जागरूकता की कमी के अभाव के परिणामस्वरूप समुचित प्रबंधन नहीं हो पा रहा है और इसलिए प्रकृति संरक्षण के प्रति विविध

हितधारकों को शिक्षित करना और जागरूकता पैदा करना अनिवार्य है। प्रकृति संरक्षण के प्रति लोगों में जागरूकता पैदा करने और उन्हें संवेदनशील बनाने की दिशा में राज्य के विभिन्न विभागों द्वारा पहल की गई है, इसी क्रम में एक समर्पित प्रकृति अध्ययन केंद्र (एन.एल.सी.) के माध्यम से

केंद्रित प्रयासों की बहुत आवश्यकता है। इसे ध्यान में रखते हुए संस्थान के पांगथांग परिसर में एक एन.एल.सी. स्थापित किया जा रहा है। एन.एल.सी. की प्रमुख गतिविधियों में, सीखने के लिए समुचित मॉडल और ज्ञान उत्पादों का विकास करना, प्रकृति संरक्षण पर हितधारकों की क्षमता निर्माण करना; क्षेत्र के विभिन्न प्रतिनिधि करों के लिए संरक्षण और प्रदर्शन स्थलों का विकास करना; संरक्षण शिक्षा के लिए नागरिक विज्ञान दृष्टिकोण को बढ़ावा देना; और क्षमता निर्माण के माध्यम से राज्य में प्रकृति के प्रति उत्साही लोगों का एक कैडर बनाना आदि शामिल हैं।

उद्देश्य:

- ▲ विभिन्न संवादात्मक मॉडलों के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण के लिए एक अध्ययन और व्याख्यान केंद्र विकसित करना।
- ▲ अपशिष्ट प्रबंधन, खाद, जल संचयन आदि सर्वोत्तम अभ्यास पर सतत मॉडल का विकास और प्रदर्शन करना।
- ▲ आजीविका सृजन के लिए सहभागी संरक्षण प्रक्रियायें और प्राकृतिक संसाधन आधार के कुशल उपयोग और प्रबंधन को बढ़ावा देना।
- ▲ आजीविका सृजन, जैव विविधता संरक्षण के लिए पर्यावरण पर्यटन को बढ़ावा देना।
- ▲ संसाधन आधार के संरक्षण पर विविध हितधारकों की क्षमता का निर्माण करना और प्रसार एवं जागरूकता पैदा करने के लिए ज्ञान उत्पादों का विकास करना।

उपलब्धियां:

1. कुल 14 वंशों से संबंधित 38 एपिफाइटिक और स्थलीय आर्किड प्रजातियों के साथ आर्किड ट्रेल की

शुरुआत की गई। इन एकत्रित प्रजातियां में डेंड्रोबियम की 12, सीलोगाईनी की 7, बल्बोफाईलम, सिंबिडियम और ओटोचिलस प्रत्येक की 3, लिपारिस, एरिया और प्लियोन प्रत्येक की 2 और एकम्पे, एग्रोस्टोफिलम, किलसोस्टोमा, क्रिप्टोचिलस, फॉलिडोटा और वांडा प्रत्येक की एक—एक प्रजाति संबंधित हैं। इसके अतिरिक्त 20 कुलों से संबंधित 26 उच्च मूल्य वाले औषधीय पौधों युक्त एक हर्बल उद्यान की स्थापना की। यहाँ के आरबोरेटम में 37 वंशों और 29 कुलों से संबंधित कुल 50 वृक्ष प्रजातियों की सूची तैयार की गयी। इसके अलावा, आरबोरेटम से कुल 26 झाड़ी प्रजातियों, 43 जड़ी—बूटियों की प्रजातियों और 20 पुनर्जनन वाली प्रजातियों को भी दर्ज किया गया था।

2. एक बायो कम्पोस्टिंग और वर्मी कम्पोस्टिंग मॉडल और 2 पॉलिथीन से निर्मित वाले वर्षा जल संचयन तालाब विकसित किए गए। अभ्यारण्य के आसपास सीमांत गांवों में होम रस्टे के विकास के लिए आवश्यकता मूल्यांकन के लिए और इको—क्लब के विकास के लिए 10 स्कूलों में 49 घरों में प्रश्नावली और 2 एफ.जी.डी. आयोजित किए गए आयोजित किए गए। ठोस अपशिष्ट प्रबंधन पर प्रशिक्षण—सह—जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें 18 स्थानीय लोगों को प्रशिक्षित किया गया।

3. वन और पर्यावरण विभाग, सिविकम सरकार के सहयोग से सिविकम विष्वविद्यालय के छात्रों के लिए “प्रकृति आधारित समाधान की खोज” विषय पर तीन दिवसीय प्रकृति शिविर का आयोजन किया गया।

सिविकम हिमालय के औषधीय पौधों के मानचित्रण और संरक्षण को बढ़ावा देना (जी.बी.पी.एन.आई. एच.ई.: एस.आर.सी., 2019-2022)

सिविकम हिमालय में औषधीय पौधों की कई प्रजातियों और उनके आवासों को अत्यधिक विदोहन, अति—चराई और जलवायु अनिश्चितताओं से खतरा है। जैव विविधता की पहचान और निगरानी, उन प्रजातियों और किस्मों पर विशेष ध्यान देना जो स्थायी उपयोग के लिए सबसे बड़ी क्षमता

प्रदान करती हैं और तत्काल संरक्षण उपायों की आवश्यकता आदि, जैव—विविधता कन्वेशन (1992) द्वारा की गई कुछ महत्वपूर्ण पहल मे से एक हैं। प्राकृतिक संसाधनों के स्थानिक वितरण का मानचित्रण जैव विविधता को बेहतरीन तरीके से समझने और निगरानी करने के लिए महत्वपूर्ण

योगदान दे सकता है। उपरोक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए, यह फेलोशिप कार्यक्रम सिक्किम हिमालय के उच्च मूल्य वाले औषधीय पौधों के संरक्षण और मानवित्रण को बढ़ावा देने का प्रयास करता है।

उद्देश्य:

- ▲ सिक्किम हिमालय के औषधीय पौधों की प्रजातियों का सूचीबद्ध प्रलेखन करना।
- ▲ चयनित औषधीय पौधों का सिक्किम के पश्चिमी जिले में जनसंख्या वितरण का मात्रात्मक अध्ययन करना।
- ▲ अध्ययन क्षेत्र के चयनित औषधीय पौधों के संरक्षण के लिए बहिःस्थाने संरक्षण और क्षमता निर्माण करना।

उपलब्धियां:

1. सिक्किम राज्य से 169 कुलों से संबंधित औषधीय पौधों की कुल 638 प्रजातियों का सूचीबद्ध किया गया

है (चित्र 4)। औषधीय पौधों के प्रमुख कुलों में से एस्टरेसी, रानुनकुलेसी, जिंगिबाविरेसी, यूफोरबियेसी और पोएसी, आदि प्रमुख थे।

2. राज्य से प्रलेखित पौधों की प्रजातियों में, कुल 53 प्रजातियों आई.यू.सी.एन. की विभिन्न श्रेणियों के अंतर्गत क्षेत्रीय स्तर पर संकटग्रस्त रूप में प्रलेखित किया गया।
3. प्रजातियों के जीन-बैंक के रूप में संरक्षित करने के लिए, एक जड़ी-बूटी वाटिका की स्थापना की गई और औषधीय पौधों को उसमे अवरोपित किया गया और इसमें अब तक 6 संकटग्रस्त प्रजातियों सहित 25 से अधिक औषधीय पौधों की प्रजातियों को अवरोपित किया जा चुका है।

पूर्ण परियोजना का सारांश

जी.आई.एस. के माध्यम से आपदा व्यूनीकरण कार्य योजना विकसित करना और शिलांग और गंगटोक के शहरी समूहों में प्राकृतिक आपदा जोखिम व्यूनीकरण के लिए कार्यों को प्राथमिकता देना (एन0एम0एच0एस0, भारत सरकार, 2017-2020)

भारत ने पिछले कुछ दशकों में तीव्र शहरी विकास का अनुभव किया है। शहरीकरण पर्यावरणीय तनाव (वायु और जल प्रदूषण, वनों की कटाई, निर्माण गतिविधियों सहित) को बढ़ाता है, जिससे भोजन, भूस्खलन, पानी की कमी आदि जैसी प्राकृतिक आपदाओं की आवृत्ति का खतरा भी बढ़ जाता है। इसके अलावा, शहरीकरण खतरों के जोखिम के साथ-साथ शहरी आबादी की संवेदनशीलता को भी बढ़ाता है। अतः, भारतीय हिमालय क्षेत्र में आपदा जोखिम और प्राकृतिक आपदाओं के प्रति संवेदनशीलता पर शहरीकरण के प्रभाव से संबंधित साक्ष्य एकत्र करने के लिए व्यवस्थित समीक्षा की आवश्यकता है। भारत का उत्तर-पूर्वी क्षेत्र तीन मुख्य आपदाओं का सामना करता है: भूकंप, भूस्खलन और बाढ़। जब तक व्यावहारिक हस्तक्षेप नहीं किया जाता है, इन आपदाओं के प्रति उच्च स्तर की भेद्यता क्षेत्र को पर्यावरण की दृष्टि से असुरक्षित बना देगी। सिक्किम हिमालय में, भूस्खलन और बादल फटना इसकी उचाई और उच्च मानसून के कारण सामान्य घटना है। सिक्किम, जो भूकंपीय क्षेत्र IV के अंतर्गत आता है, वर्तमान में तेजी से बढ़ती आबादी और पर्यटकों की आमद के कारण अनुपातहीन शहरीकरण के दौर से गुजर रहा है। इस परियोजना में दो शहरों (शिलांग और गंगटोक) के अध्ययन पर ध्यान केंद्रित किया, ताकि कारकों की पहचान करने और आधार रेखा की जानकारी एकत्र करने के लिए दोनों शहरों में सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण करके उनकी आपदा लचीलापन योजनाओं को विकसित किया जा सके। अध्ययन से पता चलता है कि गंगटोक नगर निगम (जीएमसी) क्षेत्र में भूकंप को मुख्य खतरे (37%) के रूप में पहचाना जाता है, इसके बाद ओलावृष्टि (24%), कटाव (15%), भूस्खलन (15%) और आंधी (8%) होती है (चित्र 2)। जबकि, शिलांग नगर निगम (एसएमसी) क्षेत्र में भूकंप मुख्य खतरा (48%) है, जिसके बाद पिछले 20 वर्षों के दौरान भूस्खलन (16%), आग (18%), अचानक बाढ़ (13%) और ओलावृष्टि (3%) हुई है (चित्र 3)। पिछले 2 दशकों के दौरान जीएमसी में लगभग 80% लोगों ने सीसी का अनुभव किया

जिसमें गर्भियों के तापमान में वृद्धि (60% उत्तरदाताओं), सर्दियों के तापमान में वृद्धि (48% उत्तरदाताओं) लेकिन मानसून वर्षा (55% उत्तरदाताओं) और सर्दियों की वर्षा (82% उत्तरदाताओं) में बहुत अधिक परिवर्तन महसूस नहीं किया गया। एसएमसी में, वनों की कटाई को सीसी (48% उत्तरदाताओं) के लिए मुख्य कारण माना जाता था, इसके बाद शहरीकरण (18%) और प्राकृतिक कारण (8%) थे। लोगों के अनुसार कि सर्दियों के तापमान (63% उत्तरदाताओं) और गर्भियों के तापमान (82% उत्तरदाताओं) दोनों में वृद्धि हुई है। 56% उत्तरदाताओं के अनुसार, शिलांग में मानसून की बारिश में कमी आई है और पिछले दो दशकों के दौरान इसके पैटर्न और मौसम में उच्च परिवर्तनशीलता महसूस की गई है।

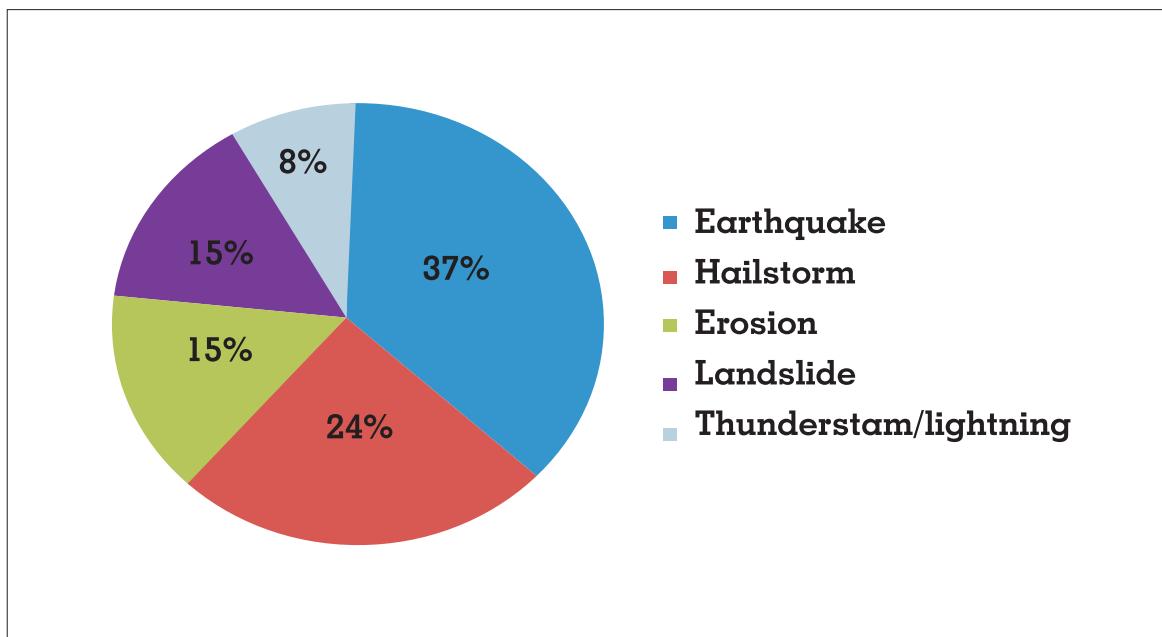


Fig. 57: Different hazards observed by the community in GMC during past two decades.

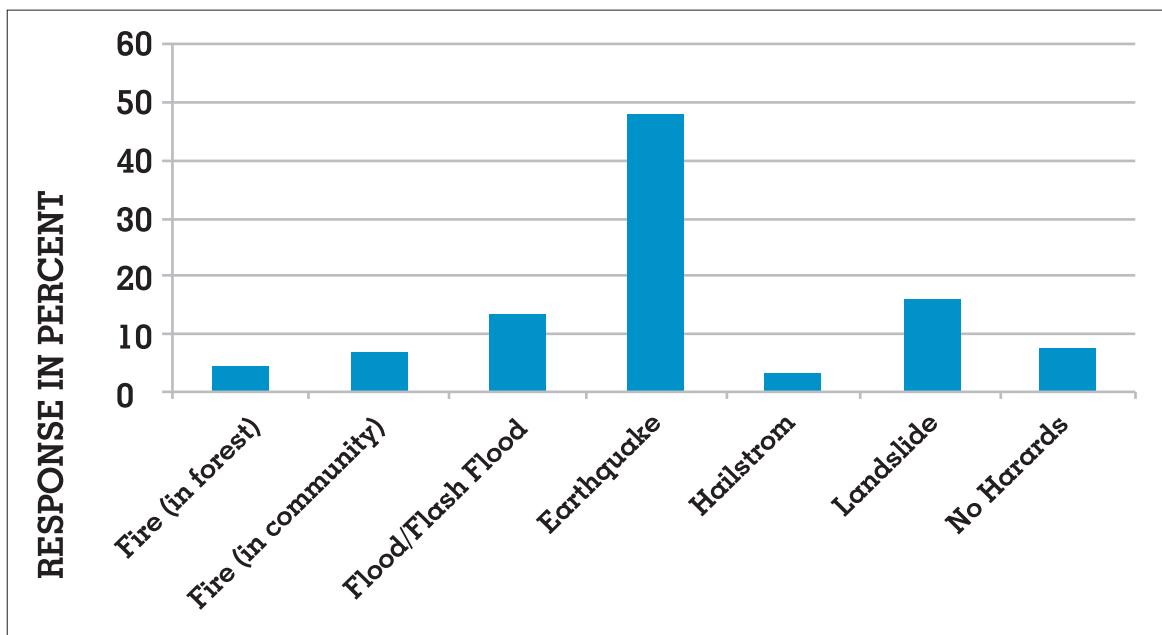


Fig. 58: Main hazards perceived by the community in SMC during last two decades.



उत्तर पूर्व क्षेत्रीय केन्द्र (एन.ई.आर.सी.)

भारत का उत्तर पूर्व क्षेत्र एक वैशिक जैव विविधता हॉटस्पॉट के साथ— साथ समृद्ध सांस्कृतिक विरासत तथा पर्यावरण और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के पारंपरिक ज्ञान के धनी कई अलग—अलग जातीय समुहों का घर है। लेकिन हाल के दशकों में जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) के जनसंख्या पर विभिन्न तरीकों से हमले जैसे कि कृषि, जल संसाधन, स्वास्थ्य, वनस्पति और जीवों पर प्रभाव, और इस क्षेत्र में प्राकृतिक खतरों के लिए अग्रणी चरम मौसम की घटनाएं कई तरह से महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकते हैं। संस्थान का उत्तर पूर्व क्षेत्रीय केंद्र (एन.ई.आर.सी.) इन प्रभावों और परिवर्तनों का अध्ययन पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील इस क्षेत्र में 1989 से कर रहा है। एनईआरसी ने राज्य के विभागों, विश्वविद्यालयों, गैर सरकारी संगठनों और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ व्यापक सहयोग के माध्यम से विभिन्न विषयों को आच्छादित करते हुए अलग—अलग उत्तर—पूर्वी राज्यों में 39 से अधिक अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को लागू किया है। एन.ई.आर.सी. के प्रमुख उद्देश्य (i) पारंपरिक ज्ञान प्रणाली और जल संसाधन प्रबंधन; (ii) जैव विविधता संरक्षण; (iii) हाशिए के समुदायों की आजीविका में वृद्धि; और (iv) जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) के लिए अनुकूलन प्रथाओं और शमन प्रथाओं का अध्ययन करना है। केंद्र, अनुसंधान रिपोर्टों और पत्रों के प्रकाशन के माध्यम से उत्तर पूर्वी हिमालयी क्षेत्र में ज्ञान सृजन में योगदान दे रहा है। वर्ष 2020–21 के दौरान, एन.ई.आर.सी. ने 4 शोध पत्र अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं में, 3 राष्ट्रीय पत्रिकाओं में, 4 पुस्तक अध्याय और 3 लोकप्रिय लेख प्रकाशित किए। एन.ई.आर.सी. ने अपनी अनुसंधान परियोजनाओं और अन्य पहलों के तहत विभिन्न जागरूकता और क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए।

सुदूर-पूर्वी हिमालय के लिए परिदृश्य पहल (हाई-लाइफ) (आई.सी.आई.एम.ओ.डी0, नेपाल, 2018-2022)

Hi&LIFE तीन देशों चीन, म्यांमार और भारत के बीच एकीकृत संरक्षण और पहल के विकास के लिए हिंदू कुश हिमालयी क्षेत्र में छह पहचाने गए सीमा—पार परिदृश्यों में से एक है। इसका उद्देश्य तीन देशों के बीच क्षेत्रीय सहयोग को बढ़ावा देना है ताकि विभिन्न सीमा पार मुद्दों और परिदृश्य में संरक्षण और विकास का सामना करने वाली चुनौतियों का सामना किया जा सके ताकि दोहरे उद्देश्यों यानी जैव विविधता संरक्षण और सतत विकास को प्राप्त किया जा सके। परिदृश्य पूरे चीन (22%), भारत (12%) और म्यांमार (66%) में 71, 452 वर्ग किमी0 के क्षेत्र में फैला हुआ है। एक महत्वपूर्ण सीमा—पार परिदृश्य होने के नाते, परियोजना के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए एक उचित ज्ञान आधार विकसित करने, सूचना अंतराल को भरने और आगे के हस्तक्षेप के लिए क्षेत्रों को प्राथमिकता देने के माध्यम से प्रभावी संरक्षण उपायों की आवश्यकता है। एलओए के परिशिष्ट पर वर्ष 2020 में जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. और आई.सी.मोड. के बीच लंबी अवधि की सूची और निगरानी, हितधारकों के परामर्श और संस्थागत सहयोग की दृष्टि से, परिदृश्य की चुनौतियों और संरक्षण से निपटने के लिए

हस्ताक्षर किए गए थे, जो कि स्थानीय निवासियों की आजीविका स्थिति में सुधार के लिए फायदेमंद साबित होगा।

उपलब्धियां:

1. फसल विविधता (नकद फसलें, वाणिज्यिक फसलें, औषधीय पौधे, जंगली खाद्य पौधे आदि), कृषि पद्धतियां, खाद्य और पोषण संबंधी आवश्यकताएं, स्थानीय उपज से आय आदि पर प्रश्नावली आधारित क्षेत्र सर्वेक्षण चयनित छह गांवों अर्थात् चांगलांग जिले में एमपेन—प्प (7वीं, 8वीं, 9वीं मील), लामा, बोधिसत्ता और बोधिसत्त्व—प्प में आयोजित किया गया था।
2. एमपेन—II (8 मील) गांव में एक 'विविधता मेला' आयोजित किया गया जिसमें जंगली खाद्य संबिंद्यां, विभिन्न प्रकार के धान/मक्का, हथकरघा और हस्तशिल्प वस्तुओं को ग्रामीणों की मदद से स्थानीय





चित्र 59: होम स्टे के संचालन और रखरखाव पर प्रशिक्षण।

क्षेत्रों से एकत्र किया गया था। चकमा जनजाति के कोबिराज (स्थानीय चिकित्सक) द्वारा विभिन्न बीमारियों के उपचार या उपचार के लिए औषधीय प्रयोजनों के लिए उपयोग किए जाने वाले स्थानीय रूप से उपलब्ध विभिन्न पौधों की जानकारी भी एकत्र की गई थी।

3. मुख्य रूप से महिला प्रतिभागियों के लिए होम स्टे संचालन और प्रबंधन पर विशेषज्ञों/संसाधन व्यक्तियों

के व्याख्यानों को शामिल करते हुए क्षेत्र में 4 दिवसीय (17 – 20 दिसंबर 2020) प्रशिक्षण कार्यक्रम और अन्य संबद्ध गतिविधियों का आयोजन किया गया। उन्हें स्थानीय व्यंजन, गृह व्यवस्था, बिस्तर बनाने और बुनियादी पारस्परिक कौशल के अलावा अन्य बेकरी वस्तुओं पर प्रशिक्षित किया गया था। उन्हें पर्यटन को संस्कृति से जोड़ने और बुनियादी होम स्टे दिशा-निर्देशों (चित्र 1) के बारे में भी बताया गया।

पूर्ण परियोजना का सारांश

आई. एच. आर. के विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों में मानवजनित प्रभाव और उनके प्रबंधन विकल्प (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2017-2020)

अरुणाचल प्रदेश में रंगानदी, लोअर सुबनसिरी जिले की एक प्रमुख नदी है, जिसे पन्धोर नदी के नाम से भी जाना जाता है। रंगानदी बेसिन अक्षांश $27^{\circ}20'00''$ उत्तर से $27^{\circ}40'00''$ पूर्व में एवं $93^{\circ}15'00''$ से $93^{\circ}50'00''$ निर्देशांक में स्थित है। रंगानदी (पन्धोर) 3400 मीटर की ऊँचाई पर हिमालय की तलहटी से निकलती है। नदी अपने स्रोत से 1260 मीटर की ऊँचाई तक लगभग 1:13 की खड़ी ढलान में बहती है। इसके बाद नदी के तल का ढलान चपटा हो जाता है। यह असम के उत्तर-पूर्वी भाग में ब्रह्मपुत्र नदी की प्रमुख सहायक नदी में से एक है। रंगानदी का कुल 2941 वर्ग किमी² जलग्रहण क्षेत्र अरुणाचल प्रदेश और असम के बीच विभाजित है, जिसमें से 700 वर्ग किमी² असम के लखीमपुर जिले में और शेष 2241 वर्ग किमी² अरुणाचल प्रदेश में स्थित है। यह नदी 17 गांवों के जीवन का समर्थन करती है, जिसमें कुल 1354 परिवारों में 7650 लोग हैं। यह अध्ययन (i) बर्फ के पिघलने और /या कुल नदी जल प्रवाह में हेडवाटर योगदान, उनके मौसमी व्यवहार और जलवायु परिवर्तन (सी.सी.) के कारण गुणवत्ता की निगरानी करने के लिए; (ii) समग्र भूमि उपयोग पैटर्न पर नदी/धारा जल प्रवाह के अनिश्चित मौसमी व्यवहार के कारण प्रभावों का आकलन करने के लिए, विकास परियोजनाओं जैसे एचईपी और नदी जलीय जैव विविधता; और (iii) उनके स्थायी आजीविका विकल्पों के लिए सीसी के कारण उनकी संवेदनशीलता और अनुकूली क्षमता बढ़ाने के मामले में महिलाओं सहित हितधारकों की क्षमता बढ़ाने के लिए आयोजित किया गया था। रंगनदी बेसिन में 24 गांवों (400 उत्तरदाताओं) के बीच अध्ययन सर्वेक्षण और लोगों की धारणाओं और नमूना विश्लेषण के आधार पर निम्नलिखित निष्कर्ष निकाले गए: (i) जलवायु परिवर्तन हो रहा है और झूम खेती प्रथाओं के कारण, वनों की कटाई तेजी से बढ़ रही है जो बांध निर्माण के साथ सीसी के लिए एक प्रमुख कारण है (चित्र 2); (ii) गर्मी के तापमान में वृद्धि और मौसम की लंबाई, और वर्षा की आवृत्ति में कमी, जल निकायों के आकार में परिवर्तन और की संख्या में कमी की वजह से छोटी धाराएँ और झरने अब तेजी से घट रहे हैं; (iii) नदी की मिट्टी और पानी की गुणवत्ता अनुशंसित स्तर के भीतर पाई गई, हालांकि, मिट्टी में पीएच का उच्च मान याजाली कृषि क्षेत्र से बताया गया था, उर्वरकों के अत्यधिक उपयोग के कारण और टी.डी.एस. (85 पी.पी.एम.) का उच्च मूल्य मानसून के दौरान लीची की निचली धारा में पाया गया था। शेष पैरामीटर बी.आई.एस. 2012 के अनुसार अनुमेय सीमा के भीतर पाए गए थे। रंगानदी में नीपको बांध की उपस्थिति क्षेत्र पर नकारात्मक प्रभाव डालती है, विशेष रूप से मछली की आबादी की उपलब्धता के मामले में, जो हर साल घट रही है। क्षेत्र में उचित अपशिष्ट प्रबंधन का अभाव क्योंकि अधिकांश लोग कचरे को जलाते हैं और केवल कुछ ही लोग अपशिष्ट सामग्री से खाद बनाना पसंद करते हैं।

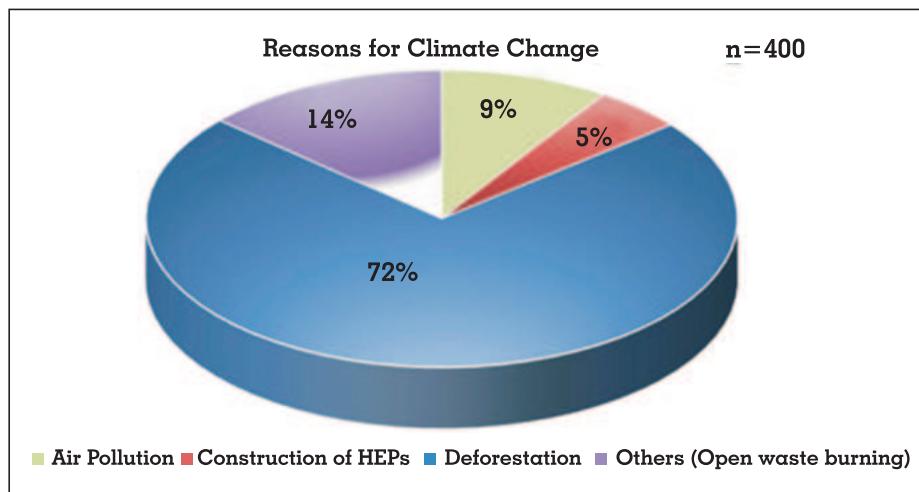


Fig. 60. Major reasons for climate change.



लदाख क्षेत्रीय केंद्र (एल.आर.सी.)

वर्ष 2019 में 31 अक्टूबर को लदाख क्षेत्र को एक केंद्र शासित प्रदेश के रूप में स्थापित किया गया। अपनी अनेक विशेषताओं के लिए यह क्षेत्र विश्व विख्यात रहा है जिसमें यहां के दूरस्थ पर्वत पहाड़ों की सुंदरता, विशिष्ट सांस्कृतिक पहचान, सामाजिक विशेषताएं और पर्यावरणीय परिस्थितियां व अनूठी जलवायु सम्मिलित हैं। इस भू-क्षेत्र को प्रायः शीत मरुस्थल भी कहा जाता है। इस हिमालयी परिदृष्टि जिसका अधिकांश भाग समुद्र तल से 3000 मीटर से अधिक ऊंचा है, में न्यून वर्षा और अधिक ठण्ड होती है। यहां की विशिष्ट पारिस्थितिकीय, पर्यावरणीय और सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों के साथ चरम शीत और न्यून वर्षा (90–100 मि.मी. वार्षिक) और विरल वनस्पति आदि के कारण अनेक वैज्ञानिक अनुसंधानों और संभावनाओं के चलते संस्थान द्वारा यहां अपना क्षेत्रीय केंद्र स्थापित किया गया। यह क्षेत्र समृद्ध एवं अद्वितीय जैव विविधता और वृहद जल निकायों की दृष्टि से संपन्न है, लेकिन यहां का समाज अनेक चुनौतियों से घिरा है। इसमें कठोर शीत जलवायु के साथ संसाधनों का अभाव आदि सम्मिलित है। बावजूद इसके यहां के समाज ने परिस्थितियों के अनुसार स्वयं को अनुकूलित भी किया है। बदलते जलवायु परिदृष्टि के चलते पार हिमालयी भू-भाग के उच्च क्षेत्रों में जन जीवन के भविष्य में अधिक प्रभावित होने की संभानाएं दिखती हैं। इसके कारण आज इस भू-क्षेत्र में विभिन्न घटकों की बेहतर समझ के साथ पर्यावरणीय अनुकूलन करते हुए स्थानीय लोगों की आजीविका एवं सतत् विकास की दिशा में रणनीति और कार्य योजनाएं तैयार करने की आवश्यकता है।

लद्दाख के ग्रामीण क्षेत्रों में प्राकृतिक संसाधन आधारित आजीविका विकास एवं कृषि स्तर पर दोजगार सूजन (जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., इन हाउस परियोजना, 2020-21)

केंद्र शासित प्रदेश लद्दाख के उच्च क्षेत्रों (आमतौर पर 3000 मी. से ऊपर) में पौध अप्रैल माह से सितम्बर माह तक ही उगते हैं और कृषि करने का यही मुख्य समय होता है। लद्दाख के शीत मरुस्थल के बड़े भाग में प्राकृतिक वनस्पति प्रजातियों का बड़ा अभाव दिखता है। हालांकि इस क्षेत्र में कुछ प्राकृतिक वनस्पतियां जैसे सी-बकथार्न, फेकस घास, सेलिक्स और पॉपलर वृक्ष) अनेक स्थानों पर पाए जाते हैं। सेब और खुबानी यहां सामान्य रूप से उगाई जाती है। इनका उपयोग स्थानीय लोग स्वयं और कुछ मात्रा में व्यवसायिक कार्यों के लिए भी करने लगे हैं। इसलिए इस भौगोलिक परिस्थिति में यहां की ग्रामीण महिलाओं को कृषिस्तर गतिविधियों के अनेक अवसर दिए जा सकते हैं। इसमें स्थानीय उपलब्ध संसाधनों का सतत उपयोग, व्यवहारिक प्रशिक्षण और मूल्य वर्धन जैसी तकनीकों का उपयोग कर उनके कौशल विकास का लक्ष्य लिया गया है।

उद्देश्य :

- ▲ जागरूकता एवं सहभागी पद्धति से हरित कौशल

सारिणी 9: प्रशिक्षण और क्षमता विकास कार्यक्रमों का व्यौरा

क्रम	प्रशिक्षण	गांव	प्रतिभागी संख्या	प्रशिक्षण के दौरान तैयार उत्पाद	समयावधि दिनों में
1	लॉकडाउन के दौरान टैलरिंग में कौशल विकास	स्टॉक	20	<ul style="list-style-type: none"> ● दो परतों वाले सूती मॉस्क ● दैनिक उपयोग एवं मीटिंग हेतु सूती बैग 	10
2	स्थानीय स्तर पर उपलब्ध खुबानी के नए मूल्यवर्धित उत्पादों की जानकारी।	चमसेन येउलखाम चरासा सुमूर	37	<ul style="list-style-type: none"> ● खुबानी का जैम ● खुबानी का जूस ● सुबानी का मिक्स स्क्वैस (सेप्रिकॉट) 	03
3	प्राकृतिक उपयोगी उत्पाद (टोकरी आदि)	माथो	27	<ul style="list-style-type: none"> ● पर्यावरण अनुकूल कूड़ादान ● पीठ में उपयोग होने वाली टोकरी ● बहुदेशीय कंटेनर 	10
4	सी-बकथार्न, से नवीन मूल्यवर्धित खाद्य उत्पाद तैयार करना।	चमसेन	41	<ul style="list-style-type: none"> ● सी-बकथार्न जैम, जूस, स्क्वैस और चाय पत्ती 	02
5	सी-बकथार्न से विभिन्न उत्पादों की जानकारी	माथो स्टेकना	22	<ul style="list-style-type: none"> ● सी-बकथार्न जैम, जूस और स्क्वैस तथा चाय आदि। 	02

विकास, नवीन तकनीकों एवं प्रौद्योगिकियों से परिचय कराना, स्थानीय संसाधनों का उपयोग व मूल्यवर्धन, उत्पादों के ब्रांण्डों को स्थापित कर बाजार से जोड़ना।

- ▲ क्षमता निर्माण कर स्थानीय उत्पाद आधारित उद्यमिता का विकास करना।
- ▲ स्थानीय संसाधनों का उपयोग कर कृषि आधारित आजीविका रोजगार के अवसरों का सृजन करना।

उपलब्धियां:

1. क्षेत्र में परियोजना गतिविधियों के संचालन के दौरान कोविड महामारी के प्रतिबंधों के बीच 05 कृषितर गतिविधियां सफलतापूर्वक संचालित की गई। इस गतिविधियों में सहभागी ढंग से हितधारकों का कृषितर गतिविधियों के लिए कौशल विकास किया गया। लेह के स्थानीय जनप्रतिनिधियों व स्थानीय विभिन्न क्षेत्र के लोगों के उत्साह और आहवान पर इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों को संचालित किया गया। इसके लिए प्रत्येक गांव में प्रारंभ में स्थानीय पार्षद, कार्डिसिल

सदस्यों, ग्राम परिषद के प्रतिनिधियों और स्वयं सहायता समूहों के सदस्यों व ग्रामीणों के साथ बैठकें आयोजित की गई। हितधारकों के परामर्श और मांगों की प्राथमिकता के आधार पर इच्छुक समूहों को चिन्हित किया गया (सारिणी –1)।

2 इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों के द्वारा दो निर्वाचन क्षेत्रों के 7 गांवों के 163 प्रतिभागियों को वहां उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग पर आधारित कौशल विकास के साथ नवीन जानकारियां प्रदान की गई। (तालिका 9 एवं चित्र 61) के उत्पादों के लिए विपणन व्यवस्था और बाजार संपर्क विकसित किए गए।



चित्र 61: लद्दाख क्षेत्र के विभिन्न गांवों में विभिन्न प्राकृतिक उत्पादों पर आधारित आजीविका एवं क्षमता वर्धन प्रशिक्षण।

लद्दाख क्षेत्र में कृषि विस्तार हेतु कम लागत वाली कृषि तकनीकें (गो.ब.प.रा.हि.प.स., इन हाउस परियोजना, 2020-21)

भारत के अधिकांश ठण्डे शुष्क क्षेत्र (लद्दाख 90%) शीत काल में 05 माह के लिए देश के संपर्क से कट जाता है। यहां की आबादी सामाजिक और आर्थिक रूप से विपन्न है और खाद्य संकट का सामना करती है। भौगोलिक रूप से जटिल भू-भाग होने के कारण वे इसके लिए अत्यधिक संवेदनशील भी हैं। हालांकि लद्दाख देश के अन्य भागों से अधिक मात्रा में फलों और सब्जियों का आयात भी करता है लेकिन सभी के लिए शीतकाल में पत्तेदार व ताजी सब्जियां प्राप्त करना कठिन होता है जो पोषण सम्बंधी समस्याओं को जन्म देती है। शीतकाल में उत्पादन और उपलब्धता के प्रबंधन की समस्या के समाधान की जरूरत है। इसके लिए कुछ नवीन और कम लागत वाली प्रौद्योगिकियों को विकसित करने की आवश्यकता जो इस क्षेत्र में पोषण के लिए सहायक हों और अतिरिक्त आजीविका का भी अवसर प्रदान कर सकें।

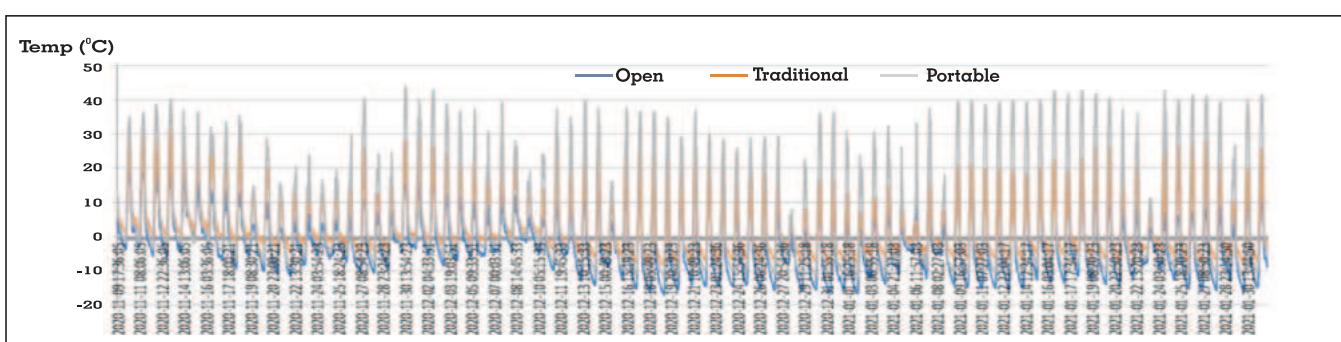
उद्देश्य :

- ▲ ठण्डे शुष्क वातावरण में सरल और कम लागत वाली प्रौद्योगिकियों के द्वारा अतिरिक्त ग्रामीण आजीविका के अवसर विकसित करना।
- ▲ सीमित कृषि के समाधान के लिए नवीन दृष्टिकोण को सुदृढ़ करना।

- ▲ अत्यधिक शीत काल में विस्तारित खेती के लिए नए विकल्पों का चयन करना।

उपलब्धियां :

1. शीतकाल में आम आदमी के पोषण हेतु पत्तेदार सब्जियों की उपलब्धता हेतु कृषि आजीविका के नए अवसरों और रणनीतियों का विकास किया गया और सर्वग्राही सरल और कम लागत वाली कृषि प्रौद्योगिकी जिसमें अत्यधिक न्यून तापमान में पौध वृद्धि हेतु नवीन तकनीकों को विकसित किया गया (i) विस्तारित खेती हेतु कम लागत वाले छोटे पॉलीहाउस (जो उपयोग नहीं किया जाते हैं) और (ii) शीतकाल में पत्तेदार सब्जियों के उत्पादन हेतु सरल घरेलू हाइड्रोफोनिक (मृदा रहित) तकनीक का उपयोग किया गया।
2. लद्दाख के परम्परागत पॉलीहाउस और नए कम लागत वाले पॉलीहाउसों का तुलनात्मक अध्ययन किया गया। इसमें वायु, तापमान, अपेक्षित आद्रता आदि का अध्ययन किया गया (चित्र. 2 एवं सारिणी 2) और नवीन कम लागत वाले पॉलीहाउसों को आम आदमी से अधिक उपयोगी पाया गया।



9th November 2020 to 31st January 2021

न्यूनतम तापमान से (°C)	बाह्य खुले	परम्परागत पॉलीहाउस	नए सुगम पॉलीहाउस
-17.2	-8.3	-12.3	
20.0	31.0	43.9	

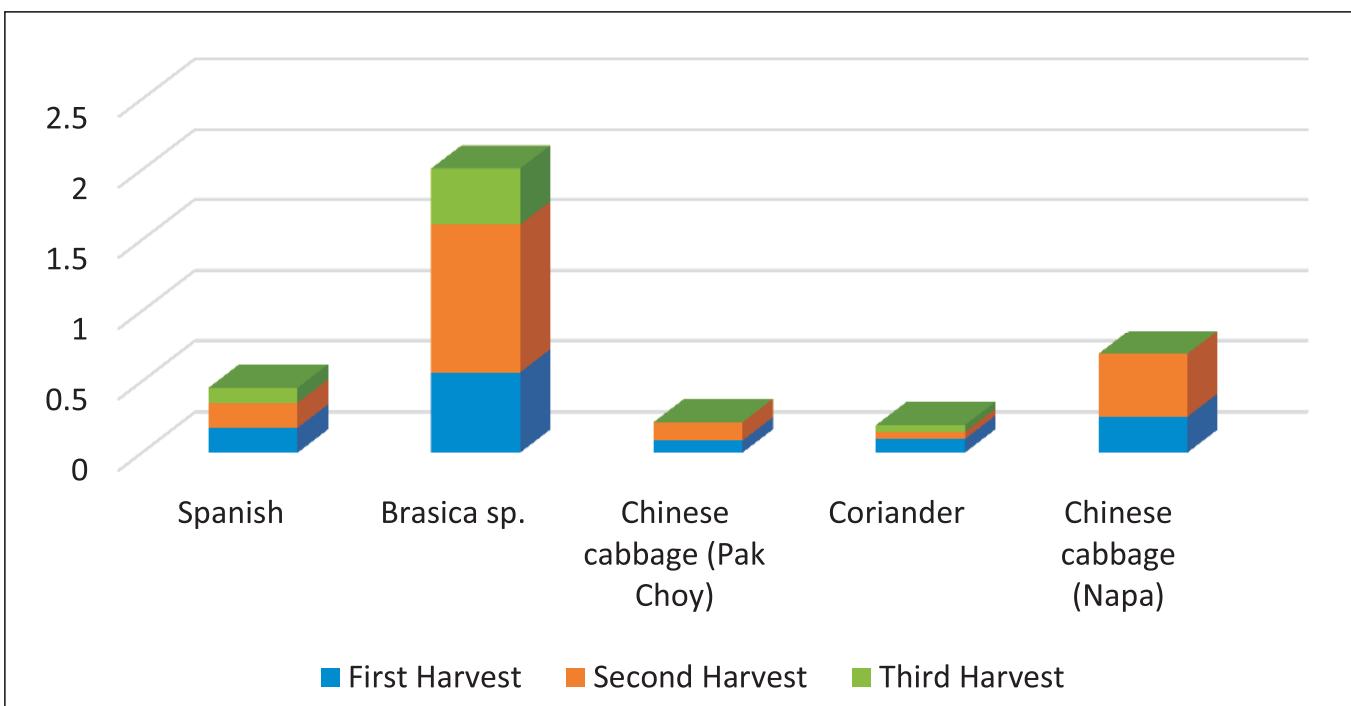
चित्र 62: 2– 9 नवम्बर 2020 से 31 जनवरी 2021 परम्परागत एवं नवीन सरस्ते पॉलीहाउस के बीच तापमान परिवर्तन प्रदृष्टि

सारिणी 10 : परम्परागत एवं नवीन सस्ते पॉलीहाउस के बीच तुलनात्मक विश्लेषण

मानक	परम्परागत पॉलीहाउस	कम लागत वाले छोटे पॉलीहाउस
भूमि उपयोग	दी गई भूमि	कृषि आकार
आकार फीट में ल0 × चौ0×ऊ	60x20x8	30x10x7.5
क्षेत्रफल वर्ग मीटर में	111	27
लागत रूपए में	> 1,50000/-	11,750/-
प्रति वर्ग मीटर लागत (₹)	1351	435
पॉलीहाउस बनाने में लगे दिन	चार श्रमिक 10 से 15 दिन में स्थायी	2 श्रमिक 1 दिन में तोड़ा जा सकता है: 2 श्रमिकों द्वारा 2 घंटे में
समग्री	पत्थर, पॉलीथीन, मिटटी, लकड़ी के पोल और लोहा तथा लकड़ी का दरवाजा आदि।	पॉलीथीन, लोहे की छड़ (10 एमएम), लकड़ी के पोल और कंबल
ढांचे का प्रकार	स्थायी ढांचा	छोटा और पुनः उपयोगी

- शीतकाल में विभिन्न सब्जियों के विकास की व्यवहार्यता की जाँच के लिए विभिन्न फसलों की जाँच की गई। छोटे पॉलीहाउस में चीनी गोभी, नेपा और पक्कचोय, मेथी, धनिया, स्थानीय सब्जी जैसे मंगोल व साग तथा पालक को उगाया गया। नवम्बर 2020 में

जब खुले में खेती नहीं होती है, इस पॉलीहाउस में तीन फसलें उगाने में सफलता मिली, विभिन्न सब्जियों का उत्पादन 0.140–1.85 किग्रा प्रति वर्ग मीटर दर्ज किया गया (चित्र- 3)।



चित्र- 63 : कम लागत वाले पॉलीहाउस में विभिन्न सब्जियों की कुल उत्पादकता (किग्रा प्रति वर्ग मी.)

- दो कृषक परिवारों के बीच हाइड्रोफोनिक्स विधि पर प्रयोग किया गया। यहां न्यूट्रीय फिल्म तकनीक और डीप वाटर तकनीक को भीतरी परिवेश में मानकीकृत किया गया। विभिन्न प्रकार की पत्तेदार सब्जियों जैसे पिकचोय, पालक, धनिया, मेथी, मंगोल की शीतकाल में उगने की संभावनाओं पर अध्ययन किया गया।
- दोनों प्रारूपों में पानी माध्यम ने बाहरी शून्य से कम तापमान में काम किया और मेथी (एन.एफ.टी. 2.2 किग्रा / मी²) और पिकचो (डीप वाटर 3.46 किग्रा / मी²) का उत्पादन प्राप्त हुआ (चित्र 4)।



चित्र 64: विभिन्न हाइड्रोफोनिक मॉडलों में सब्जियों का उत्पादन (क) Nutrient Film Technique से मेथी (ख) Deep water में बॉकचोय

स्वच्छ भारत अभियान – ग्रामीण क्षेत्रों हेतु गोस अपशिष्ट प्रबंधन रणनीति (गो.ब.प.रा.हि.प.सं., इन हाउस परियोजना, 2020-21)

राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर लद्दाख में पर्वतारोहण और खोज यात्रा साहसिक पर्यटन के लोकप्रिय विषय है। इन गतिविधियों में मनोरंजन के लिए बड़ी संख्या में पर्यटक पूर्वकालीन हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र को समझने देखने यहां आते हैं। लेकिन वे अपने पीछे टिन, कांच और प्लास्टिक तथा कागज आदि का अपशिष्ट छोड़ जाते हैं। यात्रा मार्गों और शिविरों के परितः इसे बड़े ढेर के रूप में

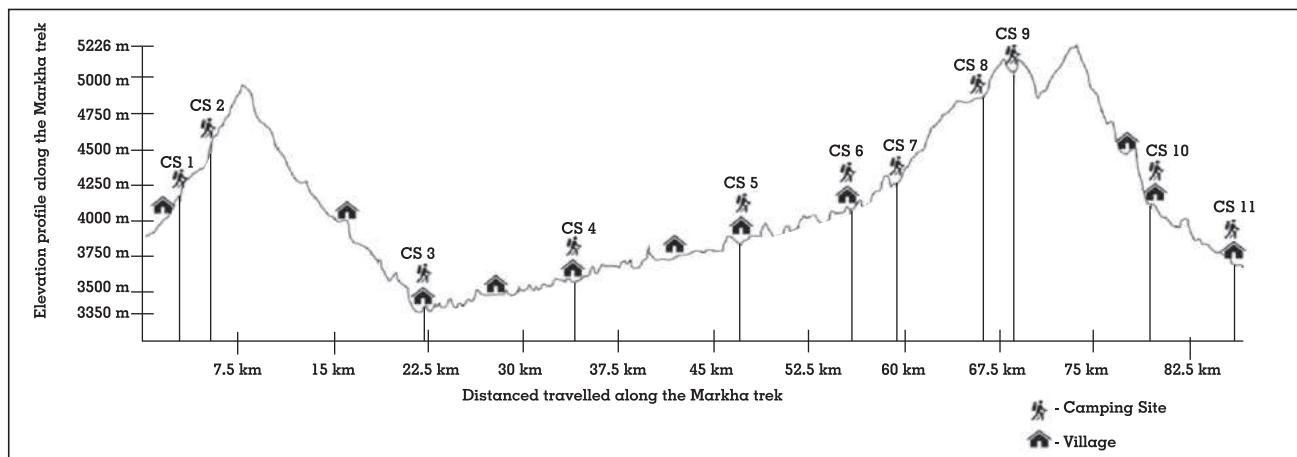
देखा जा सकता है। इसके दृष्टिगत ऑल लद्दाख टूर ऑपरेटर्स एसोसिएशन, लद्दाख महिला ट्रेवल कंपनी, पर्यटन विभाग, आदि के सहयोग से प्रसिद्ध मार्खा ट्रेक के साथ एक वर्ष से 6000 लोगों द्वारा दौरा कर सफाई अभियान संचालित किया गया। इस दौरान यात्रा मार्ग की जैव विविधता और भू-स्थानिक विशेषताओं की सामान्य जानकारीयों को भी एकत्र कर दस्तावेजीकरण किया गया।

उद्देश्य :—

- ▲ क्षेत्र में आगंतुकों के बीच जानकारी और जागरूकता विकसित करने के लिए यात्रा मार्ग की स्थानीय जैव विविधता की जानकारी देना।
- ▲ यात्रा मार्ग में एकत्र हुए ठोस अपशिष्ट को सूचीबद्ध कर इसकी मात्रा निर्धारित करना एवं रिसाइकिल इकाईयों में इसका उचित प्रबंधन करना।

उपलब्धियां:

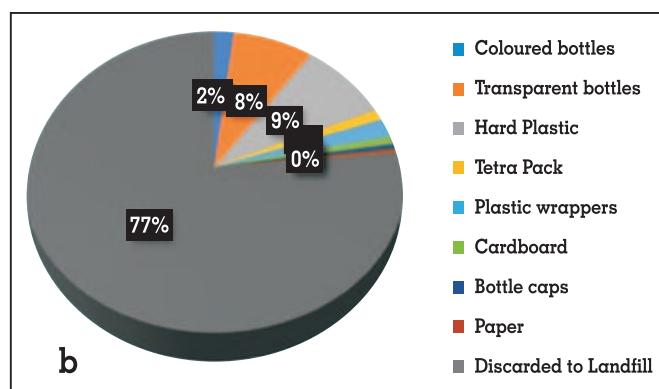
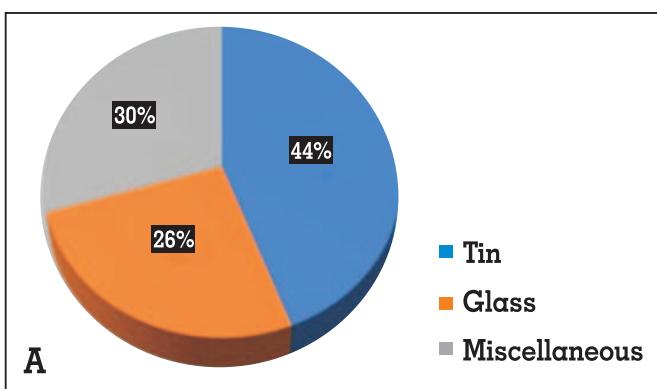
1. लद्दाख में मार्खा यात्रा मार्ग के लिए एक विस्तृत यात्रा मानचित्र विकसित किया गया जिसमें विभिन्न कैंपिंग स्थलों, गांवों और यात्रा मार्ग की ऊंचाई आदि को दर्शाया गया (चित्र 5)। यात्रा अवधि के दौरान 41 पौधों प्रजातियों जिसमें 34 जड़ी-बूटियों और 5 झाड़ियों तथा 2 पेड़ों के साथ 7 जानवरों जिसमें 3 स्तनधारी और 5 पक्षियों से संबंधित जानकारी को संकलित किया गया।



चित्र 65: मार्खा यात्रा मार्ग में विकसित सुगम यात्रा मार्ग (CS1- Yurutse Village; CS2 Shingo Village; CS3- Skiu Village; CS4- Chalak Village; CS1- Markha Village; CS6- Umlung Village; CS7 Hankar Village; CS8-Thochuntse Village; CS9- Chukirmo Village; CS10- Chokdho Village; CS11- Shang Sumdo Village)

- ▲ मार्खा यात्रा मार्ग में विभिन्न पड़ावों से विभिन्न प्रकार के ठोस कचरे (837.4 किलो) को एकत्र कर पृथक्कर किया गया। इसके बाद सॉलिड रिसोर्स मैनेजमेंट सेंटर चोगलमसर में लाया गया। यहां पृथक्करण में 44 प्रतिशत टिन, 26 प्रतिशत कॉच और अन्य अपशिष्ट लगभग 30 प्रतिशत (चित्र 6 ए) के अनुसार रंगीन और

पारदर्शी प्लास्टिक बोतलों, ठोस प्लास्टिक कंटेनर और कैरेट, टैट्रा पैक प्लास्टिक लिफाफे, रैपर, कार्डबोर्ड, बोतल ढक्कत और कागज लगभग 23 प्रतिशत था शेष 77 प्रतिशत कपड़े, एल्मूमीनियम फॉयल, जूट बैग, जूते, रबर, दवा के रैपर, प्लास्टिक बैग आदि सम्मिलित थे। (चित्र 6 बी के अनुसार)



चित्र 66: मार्खा यात्रा मार्ग में ठोस अपशिष्ट कचरा (ए) मुख्य कचरा प्रकार (बी) अन्य प्रकार का अपशिष्ट

सत्र विकास : मुददों की प्राथमिकता एवं पर्यावरणीय शिक्षा (गो.ब.प.रा.हि.प.स., इन हाउस परियोजना, 2020-21)

सत्र विकास की दिशा में उन्मुख ज्ञान और गतिविधियों के लिए पर्यावरणीय शिक्षा प्रथम शर्त है और यह शिक्षा यदि क्षेत्र आधारित हो तो इसके और अभी अच्छे परिणाम दृष्टिगोचर होते हैं। सत्र विकास के मुददों पर इस दिशा में आगे बढ़ने के लिए शिक्षा और चर्चा संवाद को स्तंभ है। इस साल लद्दाख में विकास के मार्ग को साकार करने के लिए हितधारकों के बीच विभिन्न गतिविधियों का सफलतापूर्वक संचालन किया गया।

1— राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, नई दिल्ली और लद्दाख विज्ञान फाउण्डेशन लेह के सहयोग से 'लद्दाख की आपदाएं और उनकी भेद्यता' विषय पर एक सुयक्त कार्यक्रम आयोजित किया गया। यहां विशेषज्ञों ने लद्दाख के युवाओं और छात्रों के साथ विनाशकारी घटनाओं और उनके शमन की तैयारियों आदि पर गहन मंथन किया। निष्कर्ष निकाला गया कि लद्दाख आपदाओं पर संस्थान स्मृति संकलनों को एकत्र कर जलवायु परिवर्तनों से जूझते लद्दाख हेतु कार्ययोजना बनाई जाए (हिमालयी लोकप्रिय व्याख्यान—लद्दाख श्रृंखला)।

2— उच्च क्षेत्री पारिस्थितिकी अद्वितीय है, खासकर हिमालयी क्षेत्र जहां पशुधन, मानवीय गतिविधियों के केंद्र में होता है और याक जीव के परितः भारतीय हिमालयी राज्यों के अनेक समाज अपनी गतिविधियां संचालित करते हैं। लद्दाख के उच्च तिब्बती पठार में याक केंद्र में रहता है। जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से यह जीव भी प्रभावित हुआ है। इससे जुड़े मुददों को समझने के लिए यहां के स्थानीय चरवाहा समाज के साथ एक वीड़ियो डॉक्यूमेंट्री 'लिविंग विद याक इन

हाईलैण्ड ऑफ लदाख' तैयार की गई है। सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र द्वारा याक पर आयोजित एक पार क्षेत्रीय कार्यक्रम में इसे प्रदर्शित भी किया गया। इस कार्यक्रम ने संयुक्त रूप से भारतीय हिमालयी राज्यों के विभिन्न शोध संस्थानों को लद्दाख के इस गंभीर विषय पर संयुक्त रूप से कार्य करने का मंच प्रदान किया।

3— लद्दाख क्षेत्र से जुड़े विषयों की प्राथमिकता तय करने के उद्देश्य से हितधारकों जिनमें विश्वविद्यालय, अनुसंधान और अन्य शैक्षिक संगठनों के साथ यहां कार्यरत गैर सरकारी संस्थाओं तथा महिला समूहों की बैठक कर मंथन किया गया। इसमें एक विचार मंथन कार्यशाला जिसका विषय 'पर्यावरण और विकासात्मक परिप्रेक्ष्य : लद्दाख की महिलाएं' था पर गहन चिंतन किया गया। इस मंथन कार्यशाला में विशेषज्ञों और आम राय से निम्न संस्तुतियां सामने आईं।

4— नई पीढ़ी को उनके स्थानिक ज्ञान, पारिस्थितिकी और परिदृष्टि से जोड़ने के लिए प्राथमिक स्तर पर प्रासंगिक शिक्षा की आवश्यकता। 2— महिला सशक्तिकरण के प्रयासों में तेजी और खेल, उच्च स्तर पर प्रतिनिधित्व तथा सत्र विकास के साथ उनकी संसाधनों पर पर्याप्त पकड़ की व्यवस्था करना। 3— नीति निर्धारण में साक्ष्य आधारित निर्णल हेतु ज्ञान व मौजूदा ज्ञान के संकलन, विश्लेषण तथा प्रचार के साथ उपयोग की रूपरेखा विकसित करना। 4— विकासात्मक हस्तक्षेपों में सहयोग हेतु समिलित प्रयासों से विषयगत शोध करना और विकासकार्यों में अतिव्यापक गतिविधियों को कम करना।



माउन्टेन डिविजन द्वेत्रीय केन्द्र (एम.डी.आर.सी.)

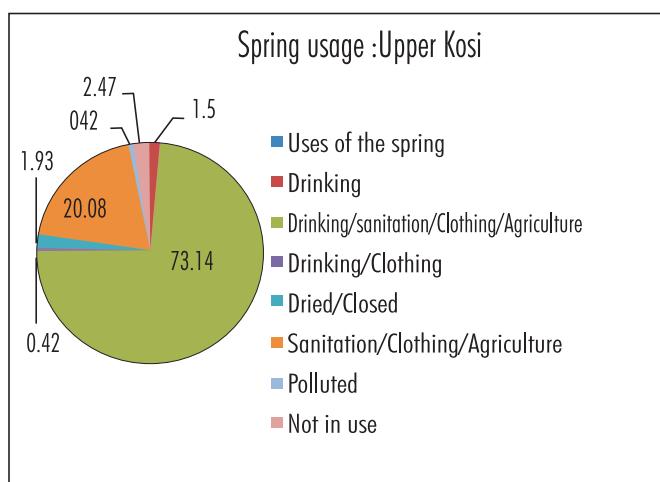
भारत सरकार वन पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के भीतर विज्ञान—नीति और अभ्यास के अंतराफलक स्थापना हेतु भारत सरकार द्वारा गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान के एक क्षेत्रीय केंद्र के रूप में माउन्टेन डिविजन को स्थापित किया। यह केंद्र डिविजनों के भीतर एकीकृत विधि से पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र के विशिष्ट मुददों को संबोधित करने के लिए समर्पित है। जो मंत्रालय और जलवायु परिवर्तन से सम्बंधित प्रमुख मंत्रालयों के साथ गैर सरकारी संस्थाओं और बौद्धिक क्रियाकलाप कर्ताओं के समन्वय से काम करता है। माउन्टेन डिविजन से निम्नलिखित व्यापक उद्देश्यों के साथ पर्वतीय पारिस्थितिक तंत्र के संरक्षण और भारतीय हिमालयी राज्यों के सतत विकास को सुनिश्चित करने की उम्मीद है। 1. मंत्रालय के डिविजनों और प्रमुख मंत्रालयों में एकीकृत ढंग से पर्वतीय पारिस्थितिक तंत्र के सतत विकास में योगदान देना, 2. नीतियों, कार्यक्रमों, मिशन और योजनाओं में ‘पर्वतीय परिप्रेक्ष्य’ को सम्मलित कर वर्वतीय मुददों पर ध्यान केंद्रित करना, 3. परस्पर निर्भरता पर आधारित नीति और योजना को प्रभावित करके उर्ध्वप्रवाह और अनुप्रवाह क्षेत्रों के बीच सम्बंधों को बढ़ावा देना तथा 4. पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के प्रदाताओं के लिए प्रोत्साहन हेतु एक उपयुक्त मंच अथवा ढांचा विकसित करना। इस डिविजन के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए हिमालयन रिसर्च फैलो और एसोसिएशट्स के माध्यम से परियोजना आधारित निम्नलिखित अध्ययन शुरू किए गए हैं।

जी.आई.एस. आधारित दृष्टिकोण से मध्य हिमालय क्षेत्र में जलस्रोत पारिस्थितिकी तंत्र का निर्धारण (गो.ब.पं.रा.हि.प.स., मुख्यालय, 2019– 2022)

भारतीय हिमालयी राज्यों में जलस्रोत पेयजल के स्वच्छ और महत्वपूर्ण स्रोत है। इन क्षेत्र में लाखों लाख जलस्रोत हैं जो बड़ी अथवा छोटी नदियों के भी मुख्य स्रोत भी हैं। अध्ययन बताते हैं कि हिमालयी क्षेत्र के साथ जलस्रोत अधिकांशतः पानी की कमी की समस्या से जूझ रहे हैं। पिछले कुछ सालों में इन जलस्रोतों को बचाने के अनेक प्रयास भी किए गए, किंतु इन जलस्रोतों के पारिस्थितिक महत्व से सम्बंधित वैज्ञानिक कमियों के कारण इसमें पूरी सफलता नहीं मिली। चूंकि एक स्वस्थ जलस्रोत में वनस्पतियों और जीवों को पनपाने की काफी संभावना होती है और अभी तक इस जलस्रोतों के परितः पारिस्थितिकी तंत्र के विस्तार का अध्ययन नहीं किया गया है। यह अध्ययन मुख्य रूप से सामाजिक-सांस्कृतिक निर्भरता से जोड़कर जलस्रोत पारिस्थितिकी तंत्र के निर्धारण पर केंद्रित है।

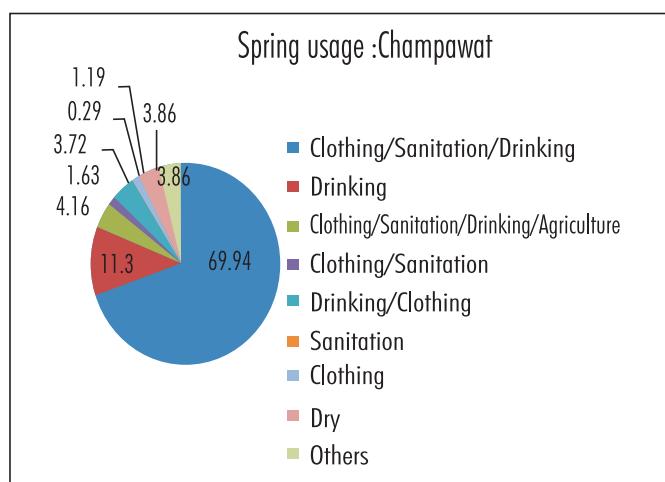
उद्देश्यः—

- ▲ कुमाऊ हिमालय के दो क्षेत्रों में जलस्रोतों से जुड़ी जानकारी और सूचनाओं का संकलन और संग्रहण करना।
- ▲ जलस्रोतों से मिलने वाली पारिस्थितिक सेवाओं के आधार पर उनकी पारिस्थितिकी सीमा को निर्धारित करने हेतु प्रोटोकॉल का विकास करना।
- ▲ सामाजिक-आर्थिक सेवाओं हेतु जलस्रोत पारिस्थितिकी को बढ़ाने वाली नीतियों और प्रथाओं को प्रोत्साहित करना।



उपलब्धियां :-

1. उत्तराखण्ड के चंपावत जनपद में ग्रामीण क्षेत्रों में 649 जलस्रोतों के लिए एकत्रित प्रश्नावली डेटा का संकलन और मिलान पूरा किया गया। जलस्रोत जलउत्सर्जन और स्रोत सूखने के खतरों के साथ भूमि उपयोग का विश्लेषण किया गया। इसी प्रकार अल्मोड़ा जनपद में ऊपरी कोसी जलागम क्षेत्र में कुल 933 भू-चिह्नित जलस्रोतों का विश्लेषण कर एकत्रित किए गए प्रश्नावली ऑकड़ों के आधार पर जलस्रोतों पर लोगों की पेयजल के लिए निर्भरता का आंकलन किया गया (चित्र 1)।
2. जलस्रोतों के जल उत्सर्जन और उनके परिवेश के बीच नकारात्मक सम्बंध पाए गए। जबकि अधिक और कम उत्सर्जन वाले जलस्रोतों पर भूमि आच्छादन के प्रकार जगह-जगह भिन्न थे।
3. पारंपरिक संरक्षण और प्रबंधन तकनीकों को देखते हुए जलस्रोत पारिस्थितिकी तंत्र की सीमा और सामाजिक-सांस्कृतिक पर्यावरण के सभी पहलूओं पर इसकी निर्भरता के आंकलन के लिए एक विस्तृत प्रश्नावली तैयार की गई है।



चित्र 67:- कुमाऊ हिमालय के दो क्षेत्रों में जलस्रोत के जल उपयोग पद्धतियां

भारतीय हिमालयी क्षेत्र के नगरों में नगरीय फैलाव के तरीकों को जानने के लिए जीआईएस आधारित भूमि उपयोग मॉडलिंग (गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, एसआरसी, 2019-21)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र विवर्तनिक रूप से सक्रिय और नाजुक पारिस्थितिकी तंत्र होने के कारण यहां की 75 प्रतिशत ग्रामीण और 25 प्रतिशत नगरीय आबादी निवासित है। नगरीय आबादी में यह अनियंत्रित विस्तार और वृद्धि नकारात्मक परिवर्तनों को द्योतक है। निरंतर नगरीकरण के कारण क्षेत्र में जीवन स्तर में गिरावट, जल अभाव, प्रदूषण, आदि की समस्याएं परिलक्षित हो रही हैं। इसलिए हमें वर्तमान और अतीत में भूमि उपयोग आदि सम्बन्धी समझ को समझना महत्वपूर्ण है जिससे इन नकारात्मक प्रभावों के विपरीत अच्छे प्रबंधन की योजनाएं बन सकें। इसके लिए रिमोट सेंसिंग और जीआईएस तकनीक का उपयोग कर और मल्टी टैंपोरल रिमोट सेंसिंग डेटासेट, स्थानिक मीट्रिक और मॉडलिंग का उपयोग करके इस लक्ष्य को प्राप्त किया जा सकता है। इस अनुसंधान कार्य के लिए परियोजना के तहत दो स्थलों अल्मोड़ा नगर समुद्र तल से 1600 मीटर और गंगटोक सिक्किम समुद्र तल से 1650 मीटर ऊपर को चयनित किया गया।

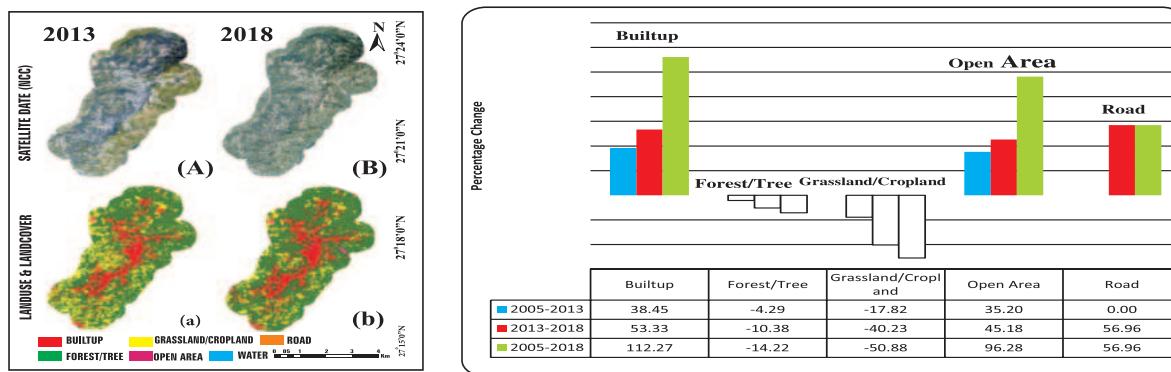
उद्देश्य :

- ▲ भारतीय हिमालयी राज्यों में अनियोजित शहरी फैलाव के संदर्भ में भूमि उपयोग की गतिशीलता का विश्लेषण करना।
- ▲ रिमोट सेंसिंग और जीआईएस और सांख्यिकी प्रारूप का उपयोग कर दो चयनित नगरों की भविष्य की स्थिति के लिए भूमि उपयोग मॉडलिंग तैयार करना।

▲ बहु-मानदण्ड विश्लेषण का उपयोग करते हुए बढ़ते नगरीय फैलाव के प्रभाव का आकलन करना।

उपलब्धियां:

1. गंगटोक के लिए दूर संवेदी उपग्रह चित्र एनआईएसएस 5 और प्लीएड्स 1 ए 2013 से 2018 के बीच भूमि उपयोग और भूमि आच्छादन वर्गीकरण मानचित्र तैयार करने में सफलता अर्जित हुई। इस काल में नगरीय फैलाव पद्धति का अध्ययन करने के लिए समय शृंखला प्रवृत्ति का विश्लेषण किया गया। इस कार्य हेतु उच्च क्षमता 4 बैण्ड का भूमि उपयोग और आच्छादन वर्गीकरण 0.5 मीटर और एनआईएसएस (5.8 मी) और प्लीएड्स 1 ए उपग्रह चित्रण 0.5 मी. प्रणाली का प्रयोग किया गया। इस कालखण्ड में वर्तुनिष्ठ वर्गीकरण पद्धति का उपयोग कर इसके परिवर्तनों को ज्ञात किया गया (चित्र 2)।
2. अल्मोड़ा के लिए वर्ष 2013 से 2018 के वर्गीकृत डेटाबेस का उपयोग सात लैण्डस्केप मैट्रिक्स जिसमें क्षेत्रफल, पैच संख्या, सर्वाधिक पैच इण्डेक्स, एज डेंसिटी, फ्रेक्टिल आयाम, यूकिलिडियन निकटतम दूरी, आदि निर्धारित करने के लिए किया गया।
3. संभावित तैयार क्षेत्रों और उनपर इसके प्रभावों को ज्ञात करने के लिए एक बहु मानदण्ड विश्लेषण किया गया। गंगटोक नगर के संभावित नगरीय फैलाव की आगामी वर्ष 2030 की भविष्यवाणी के लिए सेल्यूलर ऑटोमेटा मार्कोव मॉडल से जानकारी एकत्र की गई।



चित्र 68: गंगटोक में भूमि उपयोग और भूमि आच्छादन का वर्गीकरण

तालिका 11 : विनिर्मित क्लास मैट्रिक्स का वर्ष 2005, 2013 व 2018 का तुलनात्मक विश्लेषण

Year	TYPE	CA	NP	LPI	ED	FRAC_AM	ENN_MN	CONTAG
2013	Built-up	339.2022	736	2.9481	136.1282	1.3017	34.3011	59.9309
2018		389.2249	2866	2.9641	193.2573	1.3092	22.7741	53.7177

संरक्षण और प्रबंधन से जोड़कर सुदूर-पूर्वी भारतीय परिदृश्य में परिवर्तन की प्रक्रिया को समझना (गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, एन.ई.आर.सी., 2019-2022)

भारत का दूर-पूर्वी परिदृश्य, प्राकृतिक संसाधनों से समृद्ध है। विकास और वैश्विक जलवायु की बदलती शक्तियों के प्रति अपनी अत्यधिक भेद्यता के कारण भी इस क्षेत्र में संरक्षण और विकास की अनेक चुनौतियां हैं। कृषि विस्तार और वन्य जीवों के अवैद्य शिकार इस क्षेत्र में निर्धनता बढ़ रही है। इसके साथ ही जलवायु परिवर्तन के के सापेक्ष इस क्षेत्र में सीमित संरक्षण और विकास हेतु निवेश तथा समुदाय के कौशल विकास में अपेक्षाकृत कम प्रयास भी चिंताजनक है। इस क्षेत्र की जटिल जैव विविधता के संरक्षण का समर्थन करने और संरक्षण से जुड़ी विकास रणनीतियों के माध्यम से गरीबी को दूर करने के लिए सहयोगात्मक प्रयासों की आवश्यकता है। प्रस्तावित अध्ययन इस क्षेत्र में परिवर्तन के लिए विभिन्न कारकों (भूमि, उपयोग, जलवायु और सामाजिक आदि) को समझने और परिदृश्य के सतत विकास के लिए व्यापक योजना तैयार करने और जलवायु परिवर्तन और जन सामान्य के हित के अनुकूल योजनाएं सुनिश्चित करने में सहयोगी होगा। यह अध्ययन सतत आजीविका विकास और जलवायु परिवर्तन अनुकूलन के लिए योजनाएं/नीतियां तैयार करने में भी मदद करेगा। यह अध्ययन बहु-विषयक अनुसंधान (पारंपरिक पारिस्थितिक ज्ञान सहित) और सामाजिक-आर्थिक स्थिति, पारिस्थितिक तंत्र और परिदृश्य की सांस्कृतिक विविधता पर ज्ञान के आधार को बढ़ाएगा, जिसमें परिवर्तन के वाहकों की समझ भी शामिल है। यह स्थानीय समुदायों के बीच अच्छी प्रथाओं और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को तैयार करने और राज्य और राष्ट्रीय नीति विश्लेषण के माध्यम से नीतिगत परिवेश को मजबूत करने में सहायक होगा, जिससे जलवायु परिवर्तन के खतरों के साथ निर्भरता को परिकल्पित किया जा सकता है।

उद्देश्य :

- ▲ चयरित भू-क्षेत्र के पारिस्थितिक और सांस्कृतिक विविधता के साथ सामाजिक-आर्थिक स्थिति का आधारभूत ऑकलन तथा परिवर्तन के वाहकों की पहचान कर ऑकड़ा संग्रह करना।

- ▲ भू-क्षेत्र की गतिशील प्रणाली के साथ भूमि उपयोग/आच्छान और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का अध्ययन करना।

उपलब्धियां :

1. 7वें, 8वें व 9वें मील पर बसे गांव लामा, बोधिसत्त्व प्रथम, लीवांग और फुप गांवों में क्रमशः धार्मिक प्रथाओं, इतिहास, वर्जनाओं के साथ हथकरघा और हस्तशिल्प उत्पादों के उपयोग और बनाने की प्रक्रिया को समझने के लिए प्रश्नावली आधारित सर्वेक्षण किया गया। नामदफा राष्ट्रीय उद्यान के सीमांत गांवों और बफर क्षेत्र के रहने वाले ग्रामीणों से जानकारी एकत्र की गई (चित्र 3)।
2. विभिन्न जनजातियों अर्थात् चकमा, लामा और सिंगफो समुदाय के लोगों में सर्वेक्षण हेतु उनके निवासित चकमा गांव सर्वेक्षण क्षेत्र में आता है। चकमा गांव के लोग लामा और सिंगफो लोगों की भाँति हस्तशिल्प और बुनाई में दक्ष हैं। चकमा लोगों के कुछ हथकरघा उत्पाद जैसे पिनांन, हादी, होजल, झोला आदि व हस्तशिल्प जैसे बेरा, बेरिंग, हलुंग और थोलोई, खुरुम तथा हसिंग हैं। वहीं सिंगफो समुदाय द्वारा तैयार किए जाने वाले कुछ उत्पाद निम्नवत हैं:- बुबा, बुकांग, नुम्सा, बाका, निगवाड़, सिंगड़, लिध, झोला। इस समुदाय के हस्तशिल्प उत्पाद निम्नवत हैं - करण, पानीप, स्थिरी, खांग, लिध, सिंगदो आदि।
3. चकमा और सिंगफो समुदाय में हथकरघा संस्कृति बढ़ रही है, क्योंकि युवा पीढ़ी शामिल है और बुनाई में रुचि ले रही है, और इसे वैकल्पिक आजीविका विकल्प के रूप में स्वीकार कर रही है, जबकि लामा समुदाय में यह घट रही है, क्योंकि जंगलों में कच्चे माल के साथ कुशल लोगों की संख्या गांवों में घट रही है।



चित्र 69 : अरुणांचल प्रदेश में अध्ययन क्षेत्र में हस्तशिल्प प्रथाओं की जानकारी हेतु प्रश्नावली आधारित सर्वेक्षण

हिमालयी सिक्किम के औषधीय पौधों का मानचित्रण और संरक्षण को बढ़ावा देना (गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, एस.आर.सी. 2019–2022)

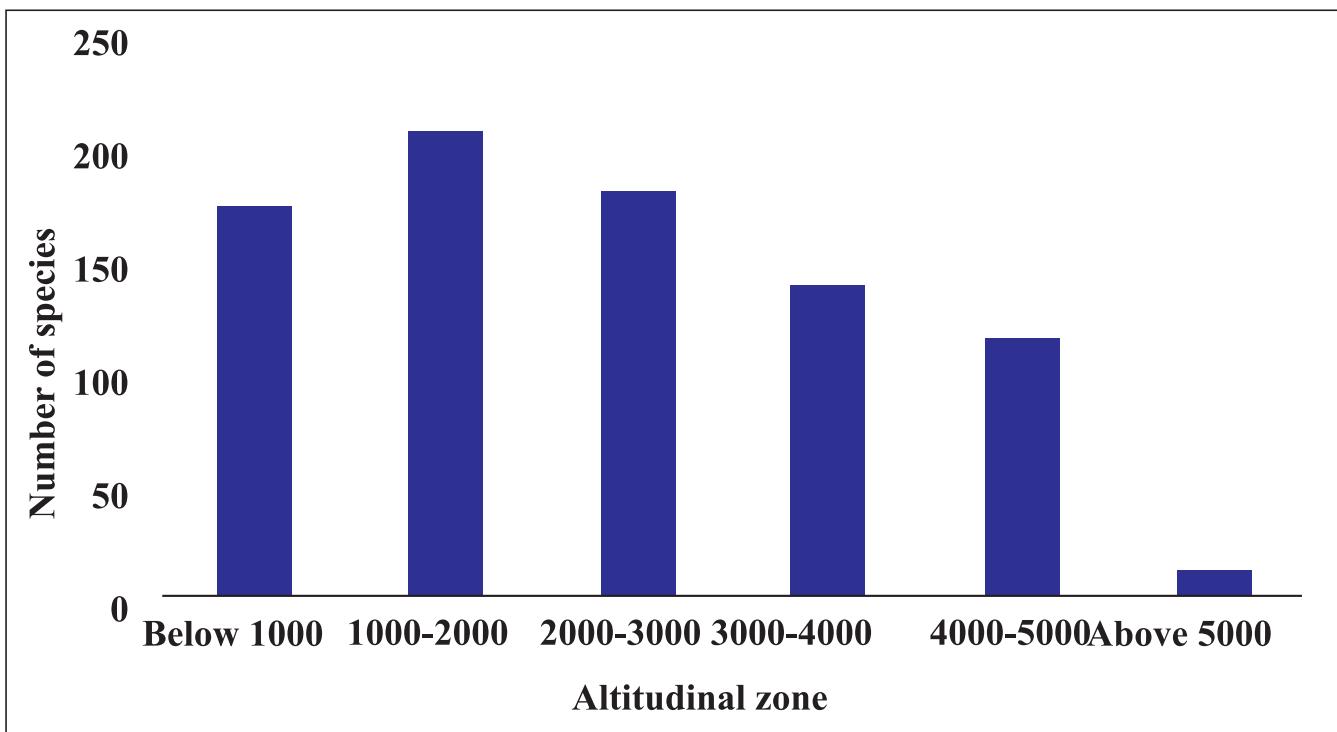
हिमालयी सिक्किम में औषधीय पौधों की कई प्रजातियां और उनके आवासों को अति दोहन और अत्यधिक पशु चराई और जलवायु परिवर्तन के कारण खतरा है। जैवविविधता पर कनवेंशन 1992 जैवविविधता की निगरानी और पहचान, अत्यधिक संभावनाओं वाली प्रजातियों का संरक्षण और सतत उपयोग पर जोर देता है। प्राकृतिक संसाधनों के स्थानिक वितरण का मानचित्रण जैव विविधता की बेहतर समझ और निगरानी के लिए महत्वपूर्ण योगदान दे सकता है। उपरोक्त तथ्यों को देखते हुए यह फैलोशिप कार्यक्रम सिक्किम हिमालय के उच्च मूल्यवान औषधीय पौधों के संरक्षण और मानचित्रण को बढ़ावा देने का प्रयास करता है।

उद्देश्य :

- ▲ सिक्किम हिमालय के औषधीय पौधों की प्रजातियों की खोज और प्रलेखन करना।
- ▲ सिक्किम के पश्चिमी जिले के चयनित औषधीय पौधों के जनसंख्या वितरण की मात्रा का आकलन करना।
- ▲ अध्ययन क्षेत्र में चयनित औषधीय पौधों के संरक्षण पर बाह्य स्थाने संरक्षण और क्षमता निर्माण करना।

उपलब्धियां:

1. सिक्किम राज्य में 169 कुलों से सम्बंधित 638 प्रजाति के औषधीय पौधों का दस्तावेजीकरण किया गया (चित्र 4)। औषधीय पौधों के प्रमुख परिवारों को एक्टरेसिया, रेनुनकुलेसी, जिंगिबेरासी, यूफोरबियासी, और पोएसी को दर्ज किया गया।
2. राज्य से प्रलेखित पौधों की प्रजातियों में क्षेत्रीय स्तर पर आईयूसीएन की विभिन्न श्रेणियों के तहत कुल 53 प्रजातियों को संकटग्रस्त के रूप में दर्ज किया गया।
3. प्रजातियों के जीन—बैंक को विकसित करने के लिए, एक हर्बल उद्यान की स्थापना की गई और औषधीय पौधों से सम्बद्ध किया गया और 6 संकटग्रस्त प्रजातियों सहित औषधीय पौधों की 25 प्रजातियों को लगाया गया।



चित्र 70: सिक्किम राज्य में विभिन्न ऊँचाई में औषधीय पौध प्रजाति का वितरण

लोकर पारबती घाटी में मौजूदा जल स्रोतों का जल गुणवत्ता आकलन (गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, एन.ई.आर.सी., 2018-2021)

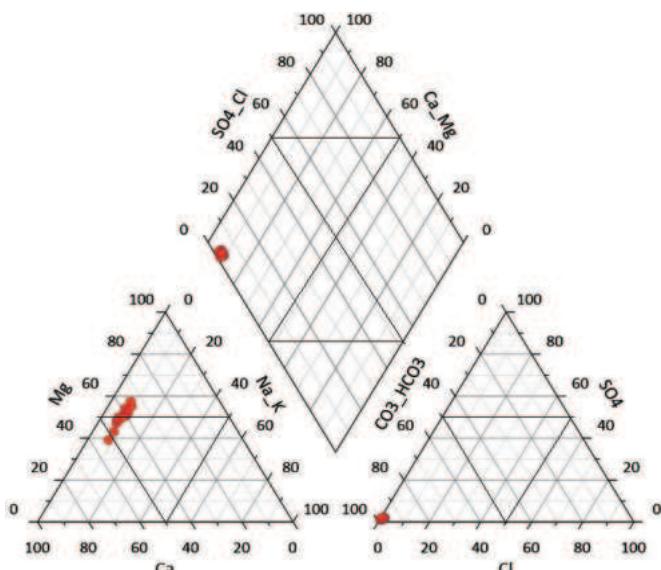
साफ और स्वच्छ पानी 21वीं सदी की प्रमुख चुनौतियां में से एक है और इसके परिणामस्वरूप जल का पुनः उपयोग और सुधार पूरी दुनिया में जल संसाधन प्रबंधन के मुख्य घटक बन गए हैं। भारतीय हिमालयी राज्य जल संसाधनों में समृद्ध हैं। हालांकि यह मानवजनित तनाव, अतिशोषण और प्रबंधन तकनीकों की कमी के कारण खतरे में है। कई रूपों में मानवजनित तनावों के कारण, पीने के पानी के संसाधन लगातार कम हो रहे हैं। इनके सतत प्रबंधन के लिए भविष्य के साथ वर्तमान जलस्रोतों को ध्यान में रखने की आवश्यकता है। सतत जल प्रबंधन प्रणाली समाज की वर्तमान और भविष्य की आवश्यकताओं के लिए दीर्घकालिक योजना बनाने वाली प्रणाली है। इन्हें डिजाइन कर पारबती जलागम क्षेत्र में जल गुणवत्ता का विश्लेषण करने की आवश्यकता है, जिससे इस जलागम में पानी का प्रबंधन हो सके।

उद्देश्य :

- ▲ नदी, नालों, झरनों और हैण्डपंपों आदि के जलस्रोतों की स्थिति का आकलन करना।
- ▲ जल संसाधनों पर स्थलाकृतिक, मानवजनित और जलवायु परिवर्तन प्रभावों का आकलन करना।
- ▲ वर्तमान जल संसाधनों की बदलती जल मात्रा और गुणवत्ता (भौतिक-रासायनिक और जैविक) का आकलन करना।
- ▲ दूर से संवेदित आंकड़ों की सहायता से पारबती उप-बेसिन में गाद भरी नदियों में मौजूदा जल निकासी प्रणाली को चित्रित करना।
- ▲ जलस्रोतों के सतत विकास के लिए एक रणनीति बनाना।

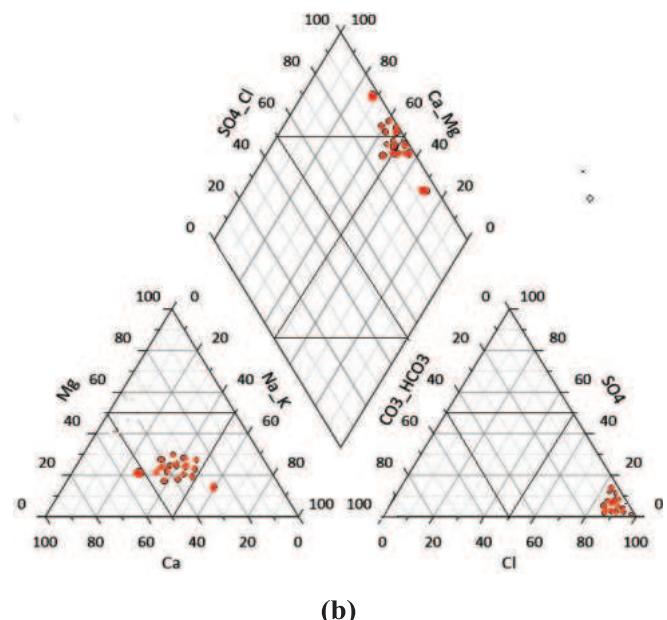
उपलब्धियाँ :

- भौतिक— रासायनिक विश्लेषण के लिए दिसम्बर 2020 महीने में पारबती नदी घाटी में कुल 70 पानी के नमूने एकत्र किए गए जिसमें 18 नदी, 27 जलस्रोत व 15 झरने के नमूने सम्मिलित थे। सभी नमूनों में पानी की गुणवत्ता व घरेलू उपयोग की गुणवत्ता को बीआईएस मानक 2012 के मानकों में पाया गया।
- पाईपर आकृति में क्रांस प्लाट ने अध्ययन क्षेत्र में मजबूत अम्लीय आयनों पर क्षार और कमज़ोर अम्लीय



आयनों पर पाषाण अपक्षय और खनिज विघटन तथा क्षारीय मृदा धातुओं के प्रभुत्व सहित भू—रासायनिक प्रक्रियाओं पर प्रकाश डाला है (चित्र 5)।

- सितम्बर और दिसम्बर के महीने में समग्र जल गुणवत्ता सूचकांक क्रमशः 46.8 और 40.4 था, जो अच्छी जल गुणवत्ता सूचकांक के अंतर्गत आता है। जल गुणवत्ता सूचकांक के वर्गीकरण के अनुसार 88 प्रतिशत पानी के नमूने अच्छी श्रेणी में आते हैं और 12 प्रतिशत पानी के नमूने पीने के उद्देश्य से खराब श्रेणी के हैं।



चित्र 71: जल गुणवत्ता का पाईपर डायग्राम (क) माह सितम्बर और (ख) दिसम्बर

जलवायु परिवर्तन के सम्बन्ध में हिमाचल प्रदेश के एल्पाईन और उप-एल्पाईन पारिस्थितिकी तंत्र का आकलन और मूल्यांकन (गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान एच.पी.आर. सी., 2018-2021)

जलवायु परिवर्तन को पर्वतीय पारिस्थितिकी और ग्रामीण जीवन के भविष्य को निर्धारित करने वाला सर्वाधिक जटिल कारक माना जाता है। उप-अल्पाईन और अल्पाईन पारिस्थितिकी तंत्र के जैव विविधता घटक मानवजनित गतिविधियों से गंभीर रूप से प्रभावित होते हैं। इन क्षेत्रों में पुष्टीय विविधता उच्च ढलानों, आवास और वनस्पति प्रकारों में भिन्न होती है। यह क्षेत्र वैष्णव जलवायु परिवर्तन के लिए अत्यंत संवेदनशील हैं। जिस कारण इन क्षेत्रों में पुष्टीय

विविधता का मूल्यांकन और अध्ययन महत्वपूर्ण हो जाता है। इस क्षेत्रों की पारिस्थितिकी में मात्रात्मक और गुणात्मक अध्ययन सीमित हुए हैं। जिस कारण एक एकीकृत अध्ययन जो जलवायु परिवर्तन के सापेक्ष स्थानिक और लुप्तप्राय तथा आर्थिक रूप से उपयोगी पौधों की पुष्टीय विविधता, समुदाय संरचना और वितरण पद्धतियों पर एकीकृत अध्ययन किया जा रहा है।

उद्देश्यः

- ▲ सब एल्पाइन और एल्पाईन पारिस्थितिकी क्षेत्रों में पुष्टीय विविधता का मूल्यांकन करना।
- ▲ एल्पाईन और सब एल्पाइन पारिस्थितिकी क्षेत्रों में मृदा के भू-रसायन गुणों का मूल्यांकन करना।
- ▲ सब एल्पाईन और एल्पाईन पारिस्थितिकी क्षेत्रों में पुष्टीय विविधता के संरक्षण और सामाजिक-आर्थिक मूल्यों का आकलन करना।
- ▲ जलवायु परिवर्तन का पुष्ट विविधता से सम्बंधों का आकलन करना।
- ▲ संवेदनशीलता की दृष्टि से सब एल्पाइन और एल्पाईन पारिस्थितिकी क्षेत्रों में पुष्टीय विविधता का मूल्यांकन करना।
- ▲ उपयुक्त प्रबंधन विकल्पों का सुझाव देना।

उपलब्धियां :-

1. इस मूल्यांकन काल में 7 क्षेत्रों जिसमें 3 सेंज घाटी और 5 रोहतांग पास कुल्लू का सर्वेक्षण किया गया। इस क्षेत्र का पर्वतीय भाग 2511 मी से 4340 मी० समुद्र तल से ऊँचा था। इस क्षेत्र की आवास पद्धतियां नमी (4), पाषाण (2), और रोढ़ी (1), में भिन्न होती है। तीन क्षेत्रों में उत्तर पश्चिम पहले, 1 उत्तर पूर्व, 2 दक्षिण और 1 पश्चिम भाग वाले थे जिनका ढलाना 30 से 65 अंश के बीच था। अध्ययन क्षेत्र में पहचाने गए पांच पादप समूहों का प्रतिनिधित्व दो साइटों में टैक्सस

कॉन्टोरा द्वारा किया गया था। इसके बाद *Lagotis cashmeriana*- *Ranunculus sarmentosus*- *Poa alpina* mixed community (1 site), *Trifolium repens*-*Carex nubigena* - *Rumex hastatus* - *Morina longifolia* mixed community (1 site), *Rhododendron anthopogon* - *Rosa macrophylla* mixed community (1 site), *Anaphalis triplinervis* - *Poa alpina*- *Polygonatum verticillatum* - *Lagotis cashmeriana* mixed community (1 site). blls mPp {ks=ksa esa Rhododendron anthopogon- *Rosa macrophylla* कुल के सर्वाधिक 42 प्रजातियों की उपस्थिति दर्ज की गई। सर्वेक्षण साइट में कुल 2 पेड़, 8 झाड़ियां और 114 पौध पाए गए (सारिणी 2 चित्र 6)।

2. उप-अल्पाईन स्थलों पर वृक्ष पत्र के लिए कुल आवक्ष क्षेत्र 43.2–245.2 वर्ग मी प्रति हेक्टेअर अधिकतम था। टैक्सस कॉन्टोरा में अधिकतम आवक्ष क्षेत्र दर्ज किया गया। स्थलवार वृक्ष घनत्व 110–190 प्रति वृक्ष प्रति हेक्टेअर था। क्षेत्रवार प्रजातियों की विविधता सीमा 0.62–0.69 दर्ज किया गया। टैक्सस कॉन्टोरा का प्रजाति घनत्व सर्वाधिक पाया गया। प्रजातियों की सघनता के प्रभाव की सीमा 0.5–0.57 सर्वाधिक टैक्सस कॉन्टोरा का पाया गया। वहाँ प्रजाति की सघनता दर 16 से 21 पाई गई जो एक साइट पर 21 थी। झाड़ियों के अध्ययन में उप अल्पाईन क्षेत्रों में सघनता सीमा 260 से 440 प्रति हेक्टेअर पाई गई। वहाँ पौधों हेतु सघनता 28.9 51.85 प्रति वर्ग मी पाई गई वही प्रजाति विविधता 0.01–1.23 दर्ज की गई।

तालिका 12: रोहतांग पास (कुल्लू) के एल्पाईन क्षेत्रों में प्रजातीय सघनता, घनत्व, बहुतायता का फैलाव एवं विविधता

अल्पाईन क्षेत्र	समुदाय प्रकार	प्रजाति सघनता	सर्ब			हर्ब		
			घनत्व (ind./ha ⁻¹)	बहुतायता Cd	प्रजाति विविधता H'	घनत्व (ind./m ²)	Cd	H'
साईट 1	LC-RS-PA	16	-	-	-	81.8	0.15	2.15
साईट 2	TR-CN-RH-ML	32	-	-	-	85.0	0.10	2.73
साईट 3	RA-RM	42	290.00	0.30	1.28	84.0	0.06	3.12
साईट 4	AT-PA-PV-LC	35	-	-	-	88.9	0.08	2.88
साईट 5	CG-PA	14	-	-	-	41.3	0.17	2.09

Abbreviations: Cd - Concentration of dominance; H'- Species diversity; LC-RS-PA *Lagotis cashmeriana* - *Ranunculus sarmentosus* - *Poa alpina*; TR-CN-RH-ML - *Trifolium repens* - *Carex nubigena* - *Rumex hastatus* - *Morina longifolia*; RA-RM - *Rhododendron anthopogon* - *Rosa macrophylla*; AT-PA-PV-LC - *Anaphalis triplinervis* - *Poa alpine* - *Polygonatum verticillatum*-*Lagotis cashmeriana*; CG-PA - *Corydalis govanniana* - *Phleum alpinum*



प्रदर्शन एवं प्रसार में शोध एवं विकास उत्पादों का अनुप्रयोग

संस्थान मुख्यालय में हिमालयन पारिस्थितिकी पर इनविस केंद्र का सुदृढ़ीकरण और प्रबंधन (1992 दीर्घकालिक योजना, एम.ओ.ई.एफ. एवं सी.सी., भारत सरकार, संयोजक: जी.सी.एस. नेही)

पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा पर्यावरण सूचना प्रणाली केन्द्र की स्थापना वित्तीय वर्ष 1992-93 में संस्थान में म्छटौ नेटवर्क के एक भाग के रूप में की गई थी। भारत में न्हून्च के अन्तर्राष्ट्रीय सेट अप INFOTERRA कार्यक्रम को राष्ट्रीय परिदृष्टि प्रदान करने के लिए देष भर में 62 पर्यावरण सूचना प्रणाली केन्द्रों में उपलब्ध सभी सूचनाओं को एकत्र करने के लिए देष भर में नोडल एजेंसी की तरह म्छटौ सचिवालय, एम.ओ.ई.एफ. एवं सी.सी. से कार्य करता है।

उद्देश्य:

- ▲ हिमालयी पारिस्थितिकी के विभिन्न पहलुओं से संबंधित जानकारी के गुणात्मक और मात्रात्मक डेटाबेस एकत्र करना, संकलित करना और निर्माण करना।
- ▲ प्रिंट और इलेक्ट्रानिक मिडिया के माध्यम से सभी उपलब्ध सूचना को सभी जिला सूचना केंद्रों (देष के हिमालयी राज्यों में परिचालन), इनविस केंद्र / नोडल और अन्य उपयोगकर्ता एजेंसियों/ समूहों सहित विभिन्न हितधारकों को निःशुल्क उपलब्ध कराना।
- ▲ संस्थान मुख्यालय के इनविस वेबसाइट को विकसित, अप-ग्रेड और बनाए रखना।

उपलब्धियाँ :

1. केंद्र ने प्रमाणिक डेटा स्रोतों से हिमालयन इकोलॉजी के विभिन्न पहलुओं पर मात्रात्मक और गुणात्मक डेटाबेस को एकत्र एवं संस्लेषित किया। इन डेटाबेस में महत्वपूर्ण क्षेत्रों में अस्थायी रुझान शामिल है: जैसे जलसांच्चियकी, साक्षरता, भूमि, जल, कृषि, बागवानी, वन कवर, संरक्षित क्षेत्र, मौसम प्रोफाइल आदि केन्द्र विषय विषेषज्ञों और हिमालयी पारिस्थितिकी से संबंधित महत्वपूर्ण वेब लिंक पर डेटा संकलित करते हैं।
2. इनविस केंद्र ने (i) पर्यावरण और पारिस्थितिकी, और (ii) हिमालयी पर्यावरण

एवं पारिस्थितिकी पर कोविड-19 के प्रभाव विषय पर इनविस बुलेटिन हिमालयन पारिस्थितिकी (वॉल्यूम 28, 2020) प्रकाशित किया। इसके अलावा, चार विषयगत (i) लोक जैव विविधता पंजिका का संकलन, (ii) हिमालयी क्षेत्रों में कोविड - 19 और आजीविका के स्रोत, (iii) पञ्चिम हिमालय के उच्च ऊंचाई वाले निचले पौधे और (पअ) ईको-स्मार्ट ग्राम विकास पर इनविस न्यूजलेटर्स वॉल्यूम 17 (1-4) 2020 प्रकाशित किए गये।

3. केन्द्र ने जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. द्वारा संगठित विष्व जल दिवस (22 मार्च 2020) कार्यक्रम में प्रतिभाग किया। पूर्व में केन्द्र नेग्रीन स्कील डेवलपमेंट प्रोग्राम (जी.एस.डी.पी.) पर छ: सर्टिफिकेट कोर्स (a) एन.टी.एफ.पी. का मूल्य वर्धन और विपणन: वन्य मौन पालन और मधु प्रसंस्करण, (b) पक्षी पहचान और बुनियादी पक्षी विज्ञान, (c) लोक जैव विविधता पंजिका संकलन (3 बैच), और (d) प्रकृति विष्वेषण प्रोग्राम संचालित किये। उत्तराखण्ड राज्य के 13 जिलों के कुल 80 प्रशिक्षितों को जी.एस.डी.पी. प्रोग्राम के तहत प्रशिक्षित किया



Fig 72: Cleanliness drive surrounding Kosi river.

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में एकीकृत पारिस्थितिकी-विकास अनुसंधान कार्यक्रम (आई.ई.आर.पी.) (दीर्घकालिक योजना, वित्तीय एजेंसी : एम.ओ.ई.एफ. एवं सी.सी., भारत सरकार, 1992 संयोजक : जी.सी.एस. नेगी)

पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार ने भारतीय हिमालयी क्षेत्र में समेकित कार्य, अनुसंधान, विकास और विस्तार कार्यक्रम (एकीकृत पारिस्थितिकी-विकास अनुसंधान कार्यक्रम) की जिम्मेदारी 1992 में संस्थान को सौंपी गई। इस योजना के माध्यम से संस्थान 6 व्यापक क्षेत्रों (भूमि, जल संसाधन प्रबंधन, जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन, सामाजिक आर्थिक विकास और पर्यावरणीय आकलन एवं जलवायु परिवर्तन, प्रौद्योगिकी एवं एकीकृत पारिस्थितिकी विकास और प्रौद्योगिकी प्रदर्शन विस्तार) के तहत अनुसंधान और विकास गतिविधियों को सहायता प्रदान करता है साथ ही इस योजना के अन्तर्गत भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विभिन्न हितधारकों हेतु उचित दिष्टानिर्देश के प्रारूप भी निर्मित करता है।

उद्देश्य :

- ▲ भारतीय हिमालयी क्षेत्र में स्थान विषिष्ट शोध एवं विकास गतिविधियों के समर्थन के लिए विभिन्न विष्वविद्यालयों/संस्थानों/गैर सरकारी संगठनों/ऐजेंसियों को अतिरिक्त वित्तीय सहायता प्रदान करना।
- ▲ भारतीय हिमालयी क्षेत्र में वैज्ञानिक क्षमताओं को विकसित करना और पर्यावरणीय शोध के लिए बुनियादी ढांचे को मजबूत करना।

- ▲ भारतीय हिमालयी क्षेत्र के अनुसंधान एवं विकास आवश्यकताओं के अनुसार समन्वित कार्यक्रमों का विकास इैव निष्पादन करना।

उपलब्धियां :

1. भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विभिन्न विष्वविद्यालयों, संस्थानों, गैर सरकारी एवं सरकारी संगठनों से संबंधित कुल 369 परियोजनाओं को आई.ई.आर.पी. द्वारा समर्थित किया गया जिनमें से 337 परियोजनाओं को सफलतापूर्वक पूर्ण किया गया।
2. वर्तमान में 32 अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं कार्यान्वयन के विभिन्न चरणों में हैं, जिनमें 7 राज्य (असम, अरुणाचल प्रदेश, मेघालय, मिजोरम, सिक्किम, त्रिपुरा और उत्तराखण्ड) शामिल हैं।
3. परियोजना गतिविधियों की नियमित निगरानी के साथ परियोजना कार्यान्वयन एजेंसियों से प्रतिक्रिया प्राप्त कर परियोजना संचालक को सूचित एवं वार्तालाप किया जाता है।

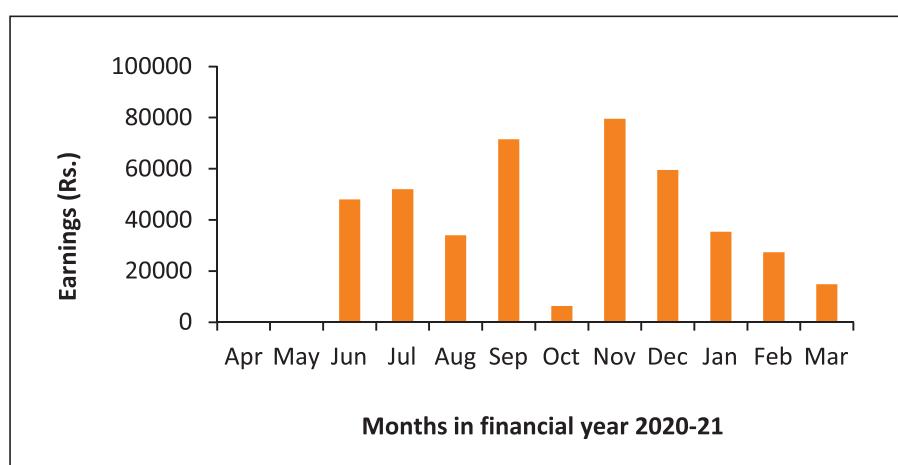


Fig. 73: Month-wise income generated through sample analysis in Central Lab

केंद्रीय प्रयोगशाला सेवाएं

संस्थान में भौतिक, जैविक, ताजे और अपषिष्ट जल के भारी धातु विष्लेषण, कार्बनिक योगिकों (वाष्पषील) की मात्रा, पानी मिट्टी और पौधों के नमूने, तात्विक विष्लेषण (कार्बन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन और सल्फर) के ठोस नमूनों के लिए केंद्रीय कृत सुविधाएँ हैं। तरल नमूनों में भारी धातुओं (पानी, मिट्टी और पौधे के अवशोषित नमूने) का पता परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (वेरियन AA28Z ग्रेफाइट टर्बूब एटमाइजर से लैस के माध्यम से लगाया जाता है। गैस कोमैटोग्राफ (कैमिटो, सेरेस 800 प्लस) का उपयोग करके सुगंधित और वाष्पषील यौगिकों की मात्रा का निर्धारण किया जाता है। मौलिक विष्लेषण के लिए, सीएचएनएस (एलिमेंट, वारियो ई.एल.-तृतीय) सुविधा में उपलब्ध है। इसके साथ ही, केंद्रीय सुविधा विभिन्न अन्य छोटे उपकरणों जैसे कि

यूव-विज स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, फ्लेम फोटोमीटर (सिस्ट्रोनिक्स), पाचन तंत्र (पेलिकन भारत), निष्कर्षण इकाइयों (मैक, इंडिया) आदि से सुसज्जित है। भुगतान आधार पर अन्य संगठनों (एन.जी.ओ. और सरकारी संगठनों) को ये सेवाएँ दी जा रही है। अन्य शोधकर्ता, ग्रामीण भी नमूना विष्लेषण के लिए सुविधा का उपयोग कर रहे हैं। वित्तीय वर्ष 2020–2021 में संस्थान ने 4,28,576 रु. विभिन्न सार्वजनिक संगठनों, चार निजी संगठनों, एक व्यक्तिगत संगठन और एकल संगठन से केंद्रीय प्रयोगशाला सेवा शुल्क के रूप में अर्जित किया। इसके अलावा केंद्रीय प्रयोगशाला ने ए.ए.एस., जी.सी. एवं सी.एच.एन.एस. का उपयोग करके नमूना विष्लेषण के रूप में संस्थान कार्य की सुविधा भी दी है।

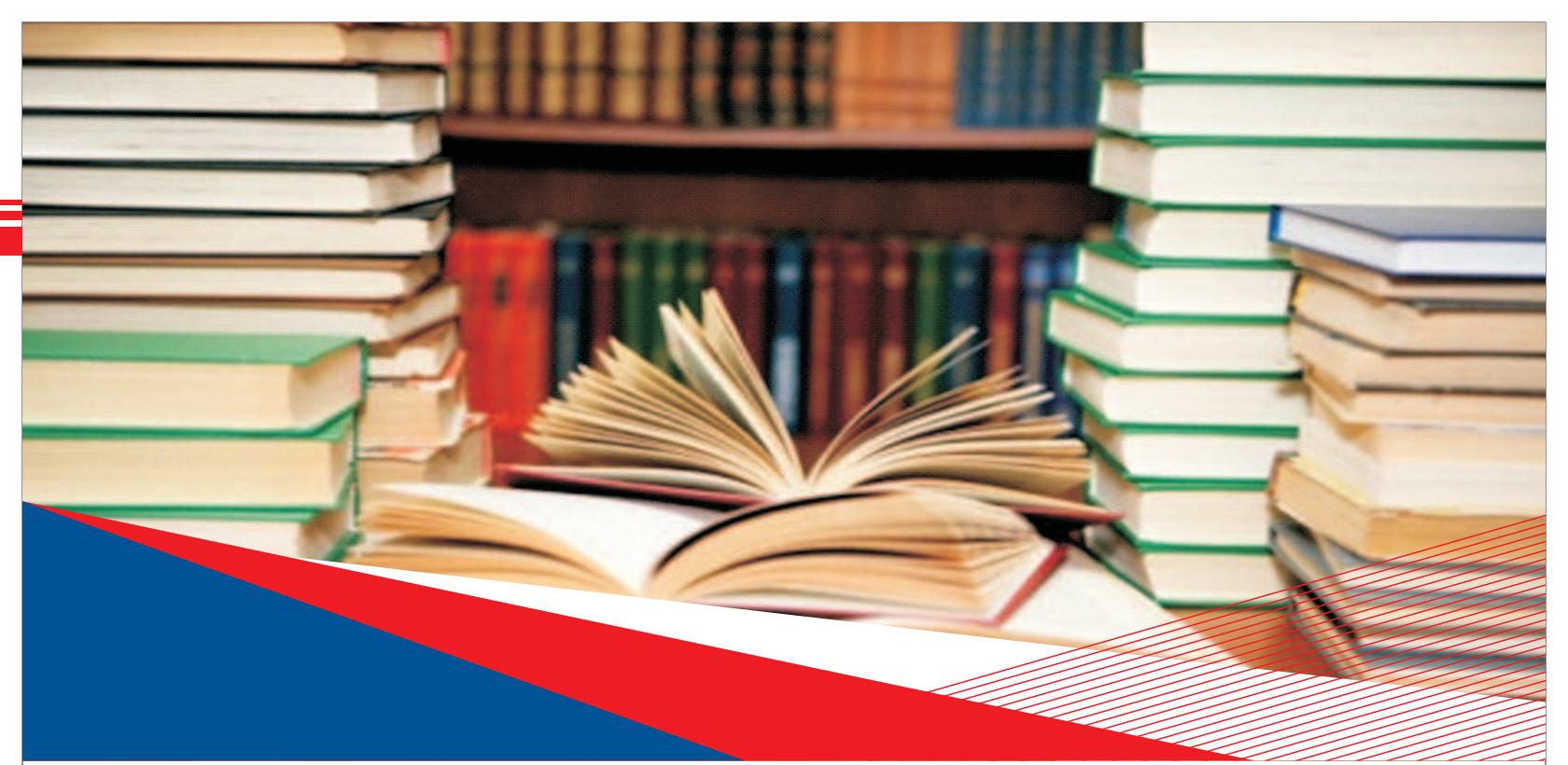
मुख्यालय में केंद्रीय पुस्तकालय का सुदृढीकरण और रखरखाव

वित्तीय वर्ष 2020–21 के अन्त में अपने मुख्यालय में संस्थान के केंद्रीय पुस्तकालय में 18098 पुस्तकें थी। पुस्तकालय में कुल 52 आवधिक (18 विदेशी और 34 भारतीय) शोध पत्रिकाओं की सदस्यता ले रहा है। पुस्तकालय और सूचना केन्द्र के प्रबंधन के लिए इस संस्थान के वैज्ञानिक द्वारा विकसित सॉफ्टवेयर चार्स्ट के नेटवर्क संस्करण का उपयोग किया जा रहा है। नतीजतन, पुस्तकालय मानव संसाधन के विकास के लिए कई सेवाएँ प्रदान कर रहा है जैसे कि आर्टिकल अलर्ट, करंट अवेयरनेस, सेलेक्टिव डिसेमिनेशन ऑफ इनफॉर्मेशन, रिप्रोग्राफी, रेफरेंस, इंडेक्सिंग, बिब्लियोग्राफी, वेब सर्विसेज आदि। संस्थान का पुस्तकालय वेबसाइट (<https://libraryg.bpnihesd.weebly.com>) के माध्यम से सुलभ है। रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान पुस्तकालय में 490 नए पुस्तक जोड़े गए। संस्थान के अनुसंधान और विकास की उपलब्धियों को हिन्दी भाषा में हिमप्रभा एवं हिमपर्यावरण एक द्विवार्षिक न्यूजलेटर, इनविस न्यूज लेटर एवं बुलेटिन और संस्थान की वार्षिक प्रतिवेदन नामक नियमित इन–हाउस प्रकाशनों के माध्यम से प्रचारित किया गया जिन्हें विभिन्न शैक्षणिक और वैज्ञानिक संस्थाओं, सरकारी विभागों, गैर सरकारी संगठनों, नीति निर्माताओं, योजनाकारों और विभिन्न पहलुओं पर काम करने वाले व्यक्तियों, पर्वतीय पर्यावरण और विकास के लिए प्रेषित किया गया।

विविध आयोजन

संस्थान संकाय की विभिन्न आयोजनों में भागीदारी

आयोजन	मुख्यालय	केंद्रीय केन्द्र						कुल
		एन.ई.आर.सी.	एस.आर.सी.	जी.आर.सी.	एच.पी.आर.सी.	एल.आर.सी.	मार्टेन डिवीजन	
राष्ट्रीय								
संगोष्ठी/सम्मेलन/कायाबालाएँ/वेबिनार	61	23	20	8	22	5	23	162
प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	68	11	7	5	18	5	11	114
मीटिंग	56	5	13	8	22	-	23	127
संसाधन व्यक्ति के रूप में भागीदारी	47	9	12	7	29	-	1	105
अन्य	4	10	2	1	14	2	-	33
अन्तर्राष्ट्रीय	4	7	6	-	-	-	-	17
कुल	240	65	60	29	105	12	58	558



विविध सामग्री

वैज्ञानिक प्रकाशन

1. वैज्ञानिक जनरल

अन्तर्राष्ट्रीय

अधिकारी पी, जोशी के, सिंह एवं पाण्डे ए (2020). हिमालयन यू (*Taxus wallichiana*) के द्वितीयक मेटाबोलाइट्स, एन्टि�ऑक्सिडेन्ट एवं रोगाणुरोधी गतिविधियों पर ऊँचाई का प्रभाव. Plan. Bios.-An Int.J. Deal. Asp. Plant. Bio., 1-9.

आर्या एससी एवं नेगी जीसीएस (2020). उत्तराखण्ड में हरित व्यवसाय और पारंपरिक लोक कला के माध्यम से समावेशी विकास के लिए आत्मनिर्भर स्मार्ट गांवों का निर्माण. Int. J. Adv. in Engg. & Mgmt. 2(12):94-103.

बजाला वी, लता आर, सिंह आर, कनवाल केएस, शशनी एस, कुमार के एवं ठाकुर एस (2020). हिमाचल प्रदेश, चंबा टाउन में ठोस अपशिष्ट प्रबंधन की स्थिति और प्रथाओं का आकलन. पर्यावरण और पारिस्थितिकी.

बल्लव वी, मुखर्जी एस एवं डिमरी एपी (2020). भारतीय ग्रीष्म वर्षा के अनुकरण के लिए एक वैश्विक वर्णकमीय मॉडल की प्रतिक्रिया. जर्नल ऑफ क्लाईमेट चैंज, Doi:10.1007/s10546-020-00525-w

बेलवाल टी, कैमेट एफ, वेन्सकुटोनिस पीआर, कावोटो जी, जैशवाल डीके, भट्ट आईडी, देवकोटा एचपी एवं लुओ जेड (2020). गैर पारंपरिक निष्कर्षण तकनीकों के विस्तार में हालिया प्रगति: सफलताओं और असफलताओं से सीखना. Trends in Anal. Chem. 127: 115895.

बेलवाल टी, पाण्डे ए, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2020). बहु-घटक विश्लेषण का उपयोग करके बर्बरिस जड़ों से अल्कोलॉइड और पॉलीफेनोल्स को अनुकूलित माइक्रोवेव असिस्टेड एक्सट्रैक्सन प्राप्त करना. Sci. Rep. 10:1-10.

बेलवाल टी, सिंह जी, जीनडेट पी, पाण्डे ए, गिरी एल, रमोला एस, भट्ट आईडी, वेन्सकुटोनिस पीआर, जॉर्जीव एमई, क्लेमेंट सी एवं लुओ जेड (2020). एंथोसायनिन, औद्योगिक प्रासंगिकता के बहुकार्यात्मक प्राकृतिक उत्पाद: जैव प्रौद्योगिकी प्रगति. बायोटेक. Biotec. Adv. doi: 10.1016/j.biotechadv. 2020.107600.

बेलवाल टी, बिष्ट ए, देवकोटा एचपी, उल्लाह एच, खान एच, पाण्डे ए एवं एचेवेरिया (2020). मधुमेह और अन्य उपापचय रोगों के खिलाफ बर्बरिस प्रजाति के फाइटोफार्मेकोलॉजी और क्लीनिकल अपडेट. *Front. In Pharma.*, 11, 41.

बिष्ट एच, कौटिल्य बीएस, कुमार के, आर्या पीसी, साह एसके, कुकरेती एम एवं चंद पी (2020). गढ़वाल हिमालय, चतुरंगी ग्लेशियर से निलंबित तलछट की सघनता और पिघलते पानी के निर्वहन का अनुमान। *I rab. J. of Geo.* 13: 248. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-5204-4>

बिष्ट एच, कौटिल्य बीएस, कुमार के, दुमका आर, तलूर एके एवं उपाध्याय आर (2020). जीपीएस ने भारतीय हिमालय चाप में कस्टल वेलोसिटी, टैक्टोनिक डिफोर्मेशन और स्ट्रेन को व्युत्पन्न किया। *Quat. Int.*, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.04.028>

बिष्ट एच, कौटिल्य बीएस, कुमार के, जोशी एलएम, शाह एसके एवं कुकरेती एम (2020). गतिज जीपीएस सर्वेक्षण और उपग्रह डेटा के माध्यम से गंगोत्री ग्लेशियर, गढ़वाल हिमालय की मंदी दर का अनुमान। *Arab. J. of Geo.* 79:329. <https://doi.org/10.1007/s12665-020-09078-0>.

बिष्ट ए, गिरी एल, बेलवाल टी, पाण्डे ए, बहुखण्डी ए, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2020). पश्चिम हिमालय की बर्बरिस एशियाटिका में इन विट्रो प्रसार और एंटीआक्सीडेंट क्षमता। *Plan. Bios.-An Int.J. Deal. Asp. Plant. Bio.* DOI: 10.1080/11263504.2021.1887953.

बुई वाई, लोधी एमएस, चंद के एवं कुनियाल जेसी (2020). रंगनादी नदी बेसिन, अरुणाचल प्रदेश, भारत में मानवजनित प्रभावों और जलवायु परिवर्तन के बारे में जन जागरूकता, चिंताएँ एवं धारणाएँ। *Int. J. of Env. Sci. and Nat. Res.*, 26(4): 127-133. DOI: 10.19080/IJESNR. 2020. 26.556195.

बुई वाई एवं लोधी एमएस (2020). जल गुणवत्ता सूचकांक पद्धति का उपयोग करके झारने के पानी की गुणवत्ता का आकलन: अरुणाचल प्रदेश के ऊपरी सुबनसिरी जिले का अध्ययन। इनटरनेशनल जर्नल ऑफ साइंस, इनवार्नमेंट एंड टैक्नोलॉजी, वाल्यूम 9(6): 898–908.

चौहान एचके, बिष्ट एके, भट्ट आईडी एवं भट्ट ए (2020). *Trillium govanianum* Wall ex Don के वानस्पतिक प्रसार के लिए प्रोटोकॉल। *J. of App. Res. on Med. and Aro.P.* 16: 100233.

चौहान एस, पांडे आर एवं शर्मा एस (2020)। भारतीय ऊर्जा खपत और जी.डी.पी. के बीच संबंध: आर्थिक उदारीकरण के बाद संरक्षण से फीडबैक परिकल्पना में बदलाव। *Th. & App. Eco.* 1; 27(3).

डैश जे, बेहरा एमडी, जगनाथन सी, झा सीएस, शर्मा एस, लुकास आर, खुरु एए, हैरिस ए, एटकिंसन पीएम, बॉयड डीएस एवं सिंह सीपी (2020). वनस्पति प्रबंधन के माध्यम से जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने में भारत का योगदान। *ट्रोपिकल ईकोलॉजी* 13: 1–4.

डोलमा के, ऋषि एम एस एवं लता आर (2020). भूजल संसाधन की स्थिति: केंद्र शासित प्रदेश लद्दाख के लेह शहर में इसकी गहराई और सीधेज संदूषण के बीच संबंध. *App. Wat. Sci.*, 10(3):78. <https://doi.org/10.1007/s13201-020-1157-8>.

गैरा केएस एवं धर यू (2020). हर्बरियम रिकॉर्ड का उपयोग कर चयनित हिमालयी औषधीय जड़ी बूटियों के लिए फीनोलॉजिकल चेंज मॉडलिंग: एक केस स्टडी। *ईकोलॉजीकल इनफोमेशन*, 60: 101177.

जोशी एम, प्रशोभ पीआर, राजप्पन एस, राव बीपी, गोंड ए, मिश्रा ए, एल्धोस के, नंदकुमार वी एवं टॉमसन जेके (2020). रिमोट सेंसिंग और विद्युत प्रतिरोधकता विधि के माध्यम से मिट्टी के पाइप का पता लगाना: दक्षिणी पश्चिमी घाट, भारत. *Quat. Int.*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.08.021>.

जुगरान एके, रावत एस, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2020). विभिन्न फेनोलॉजिकल चरणों में आवश्यक तेल संरचना, फेनोलिक्स और वैलेरियाना जटामासी की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधियां। *Plan. Bios.-An Int.J. Deal. Asp. Plant. Bio* 1-8. DOI: 10.1080/11263504.2020.1810803.

जुगरान एके, रावत एस, देवकोटा एचपी, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2021). मधुमेह और पौधों से प्राप्त प्राकृतिक उत्पाद: नृवंशिज्ञान संबंधी दृष्टिकोण से आधुनिक दवा की खोज और विकास के लिए उनकी क्षमता. फाइटोकेमिकल रिसर्च, 35(1): 223–245.

जुगरान एके, रावत एस, देवकोटा एचके, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2020). मधुमेह चिकित्सा और प्राकृतिक उत्पादों और हर्बल दवाओं के महत्व के लिए नृवंशविज्ञान संबंधी दृष्टिकोण. फाइटोकेमिकल रिसर्च, (DOI: 10.1002/ptr.6821).

केवलानी पी, नेगी वीएस, भट्ट आईडी, रावल आरएस एवं नंदी एसके (2021). भारतीय पश्चिमी हिमालय में ऊंचाई वाले ढालों के साथ मृदा पोषक तत्वों की सघनता। *Scan.J.ofFor.Res.1-7* DOI: 10.1080/02827581.2020.1871065.

लावनिया, पंकज तिवारी, आशीष एवं पुनेठा एस (2020). पश्चिमी उत्तर प्रदेश, भारत में ल्यूकेनेल्यूकोसेफला के अंकुरण पर भंडारण कंटेनर, तापमान और अवधि का प्रभाव। *Int. J. of Cur. Micro. And Ap. Sci.* 792-797.

मैथी पी, नंद एम, जोशी टी, रामकृष्णन एमए एवं चंद्र एस (2020). आइडेंटिफिकेशन ऑफ ल्यूटोलिन-7—ग्लूकोसाइड एंड एपिकेटिंगगैलेट फ्रॉम वर्नानियासिनेरिया, एज़्नॉवेल ई.जी.एफ.आर. एल 858 आर किनेज इनहिबिटर्स अगेंस्ट लंग कैंसर: डॉकिंग एंड सिम्युलेशन—बेर्स्ट स्टडी। *J. of Biom. Str. and Dyn.*, 1-10. DOI: 10.1080/ 07391102.2020.1784791.

मेहता पी, बिष्ट के एवं चंद्र शेखर के (2020). भारतीय हिमालयी क्षेत्र के संकटग्रस्त औषधीय पौधों की विविधता। *Plant Bios.* DOI: 10.1080/11263504.2020.1837278.

मेहता पी, चंद्र शेखर के, भट्ट डी, तिवारी ए, बिष्ट के, उपाध्याय एस, नेगी वीएस एवं सोरगी बी (2020). आईएचआर में संकटग्रस्त पौधों का संरक्षण और प्राथमिकता। *Biod.and Con.* 29(6): 1723-1745.

मुखर्जी एस, लोहानी पी, कुमार के, चौधरी एस, प्रभाकरन टी एवं करिपोट एके (2020). संवहनी सीमा परत के नए वैकल्पिक स्कैलिंग गुणों का आकलन: वेग और तापमान स्पेक्ट्रा के लिए आकलन। *Bou. L. Met.* 176:271-289, Doi:10.1007/s10546-020-00525-w

नंद एम, मैती पी, जोशी टी, चंद्र एस, कुनियाल जेसी, रामकृष्णन एमए एवं पांडे वी (2020). सार्स सीओवी 2 के खिलाफ एचआईवी 1 यौगिकों की वर्चुअल स्क्रीनिंग: मशीन लर्निंग मॉडलिंग, केमोइनफॉर्मैटिक्स और आणविक गतिशीलता सिमुलेशन—आधारित विश्लेषण। *Sci. Rep.*, 10:20397.

नियोगी आर, सरकार एमएस, हाजरा पी, रहमान एम, बनर्जी एस एवं आर जॉन (2021). मानव—प्रभुत्व वाले परिदृश्य में छोटे अनगुलेट्स के संरक्षण के लिए पर्यावास कनेक्टिविटी। आई.एस.पी.आर.एस., इंटरनेशनल जर्नल ऑफ जीओलॉजीकल इनफोमेसन 10: 180 <https://doi.org/10.3390/ijgi10030180>.

नेगी वीएस, मलेथा ए, पाठक आर एवं मैखुरी आरके (2021). भारतीय हिमालयी क्षेत्र में देशी प्रजाति का विस्तार और अल्पाइन पारिस्थितिक तंत्र पर इसके प्रभाव। *बायोलॉजी*, 76(3): 889—899.

नेगी वीएस, ठाकुर एस, ध्यानी आर, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2021). भारतीय हिमालय में स्वदेशी समुदायों के जलवायु परिवर्तन अवलोकन। *मौसम, जलवायु एवं समाज*, 13(2): 245—257.

पंत एम, नेगी जीसीएस एवं कुमार पी (2020). भारतीय हिमालयी कृषि—पारिस्थितिकी तंत्र में मृदा मैक्रोफौना विविधता और जनसंख्या की गतिशीलता। *सोइल रिसर्च*. (<https://doi.org/10.1071/SR18104>).

पाण्डे वी, भट्ट आईडी एवं नंदी एसके (2021). पूर्ण सूर्य के प्रकाश और छाया की स्थिति में वेलेरियना जाटामासी जोन्स की मॉर्फो—फिजियोलॉजिकल विशेषताओं और बायोएकिटव सामग्री में मौसमी रुझान। फाइटोलॉजी एंड मोलीक्युलर बायोलॉजी ऑफ प्लांट, 27: 327—340.

फोनदानी, पीसी, मैखुरी आरके, रावत एलएस एवं नेगी वीएस (2020). उत्तराखण्ड, भारत में स्वदेशी कृषि वानिकी प्रणालियों के स्थायी प्रबंधन के लिए मानदंड और संकेतकों पर किसानों की धारणा का आकलन करना। *Env.and Sus. Indi.* <https://doi.org/10.1016/j.indic.2019.100018>.

पुरोहित एस, जोशी के, रावत वी, भट्ट आईडी एवं नंदी एसके (2020). जैंथोकिसलर्मर्टम डीसी में कैलस के माध्यम से कुशल पौधे पुनर्जनन: भारतीय हिमालयी क्षेत्र का एक लुप्तप्राय औषधीय पौधा। *Plan. Bios.-An Int.J. Deal. Asp. Plant. Bio* 154:288-294.

राजशेखरन सी, कलैवानी टी, अमृता एम, मारियादास ए, कनागम एन, पार्थिबनराजा, एसी, कंदारी एलएस, रावत एलएसएवं मैचुरी आरके (2020). बड़े पैमाने पर खेती और व्यावसायीकरण के अवसर और एलियम स्ट्रैची बेकर की बाधाएं – पश्चिमी हिमालय, भारत का एक लुप्तप्राय औषधीय पौधा। इंकोलॉजी, इनवार्मेंट एंड कनजरवेशन, 26: 26–32.

राणा एसके, रावल आरएस, डंगवाल बी, भट्ट आईडी एवं प्राइस टीडी (2021). हिमालयी जैव विविधता पर शोध के 200 वर्ष: रुझान, अंतराल और नीतिगत निहितार्थ। *Front.in Eco.andEvo.* 8:603422.

रानी एम, जोशी एच, कुमार के एवं भट्ट डीके (2020). कुमाऊं हिमालय में वाटर स्प्रिंग्स के वाटर केमिस्ट्री में हाइड्रो-केमिकल एनालिसिस एंड मैपिंग स्पैटियो-टेम्पोरल चैंजेस का क्लाइमेट चैंज सिनेरियो। *Env. Dev. and Sus.,* <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00793-z>

राठौर, एस. एवं शशनी, एस. (2020). कुल्लू जिले, हिमाचल प्रदेश में ग्रामीण समुदायों द्वारा दांतुन (ठूथ ब्रशिंग स्टिक) के रूप में उपयोग की जाने वाली पौधों की प्रजातियों की पहचान और दस्तावेजीकण। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ आयुर्वेदिक एंड हर्बल मेडिसिनस, 10(6): 3921–3925.

राठौर, एस., ठाकुर, यू. एवं शशनी, एस. (2020). मिट्टी के बर्तन: हिमाचल प्रदेश के कुल्लू के उत्तर-पश्चिमी हिमालयी जिले की आंतरिक सिराज घाटी में एक अनूठी शिल्पकला। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एडवांस रिसर्च 8(9): 1106–1111.

रावत एस, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2020). विभिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों और आवासों में हेडिकियम स्पाईकेटम की प्राकृतिक आबादी के प्रकांदों में आवश्यक तेल संरचना में भिन्नता। जर्नल ऑफ इसैन्सियल ऑइल रिसर्च 32: 348–360.

रावत वी, घिल्डियाल ए, सिंह एल, जुगरान एके, भट्ट आईडी, नंदी एसके एवं पांडे वी (2020). मिथाइल जैस्मोनेट प्रेरित पॉलीफेनोल्स और कैलस सस्पेंशन कल्वर ऑफ नार्डोस्टाचिस जटामांसी में एंटीऑक्सीडेंट उत्पादन। *Plan. Bios.-An Int.J. Deal. Asp. Plant. Bio* 154:851-859.

सालेही बी, गुलटेकिन-ओजगुवेन एम, किर्किन सी, ओजेलिक बी, मोरिस-ब्रागा एमएफबी, कार्नेझरो जेएनपी, बेजेरा सीएफ, सिल्वा टीजीडी, कॉटिन्हो एचडीएम, अमीना बी, आर्मस्ट्रांग एल, सेलामोग्लू जेड, सर्विंदिक एम, यूसुफ जेड, शरीफी-रेड जे, मुद्धिर एएम, देवकोटा एचपी, मार्टोरेल एम, जुगरान एके, चो डब्ल्यूसी एवं मार्टिस एन (2020). एनाकार्डियम पौधों के एंटीऑक्सिडेंट, रोगाणुरोधी और कैंसर विरोधी प्रभाव: एक जातीय-औषधीय परिप्रेक्ष्य। *Front.in Endo.,* 11:295. doi: [10.3389/fendo.2020.00295](https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00295).

सालेही बी, उपाध्याय एस, ओरहान आईई, जुगरान एके, जयवीरा एसएलडी, डायस डीए, शारोपोव एफ, ताहेरी वाई, मार्टिन्स एन, बाघलपुर एन, चो डब्ल्यूसी एवं शरीफी-रेड जे (2019). α & और β -Pinene की चिकित्सीय क्षमता: प्रकृति का एक चमत्कारी उपहार। *Biomol.* 9, 738; doi:[10.3390/biom9110738](https://doi.org/10.3390/biom9110738).

सेमवाल पी, पेनुली एस, जुगरान ए, पलनी एलएमएस, वर्मा एस, थपलियाल ए एवं तिवारी डी (2020). कम उपलब्ध हिमालयन सौसुरया ओबवल्लता (डीसी।) एज की आनुवंशिक विविधता। ईरान। जर्नल ऑफ सांइस एंड टैक्नोलॉजी: *Tran. A, Sci.,* 44: 587–594.

शाक्य बी, उद्दीन के, शाओलियांग यी, भट्टा एलडी, लोधी एमएस, जॉहटुन एवं वाई योंगपिंग (2020). सुदूर पूर्वी हिमालयी परिदृश्य में तीन संरक्षित क्षेत्रों से पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के प्रवाह का मानचित्रण: क्षेत्रीय सहयोग के लिए एक प्रोत्साहन। *Eco. Ser.,* 47(2021) 101222. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101222>.

शर्मा एच, भंडावत ए एवं रावत एस, (2020). हिमालय की रोडोडेंड्रोन प्रजाति में विकसित एसएसआर मार्करों की क्रॉस-ट्रांसफरेबिलिटी। *Mol.Bio.Rep.* 47, 6399–6406.

शर्मा एच, कुमार पी, सिंह ए, अग्रवाल के, रॉय जे, शर्मा वी एवं रावत एस (2020). रोडोडेंड्रोन आर्बोसियम में बहुरूपी ईएसटी-एसएसआर मार्करों का विकास और आनुवंशिक विविधता मूल्यांकन में उनकी प्रयोज्यता। *Mol.Bio.Rep.* 47, 2447–2457.

शर्मा पी, छेत्री एन, उद्धीन के, वांगचुक के, जोशी आर, टंडिन टी, पांडे ए, गैरा केएस, बसनेत के, वांगडी एस एवं दोरजी टी (2020). ट्रांसबाउंड्री लैंडस्केप, पूर्वी हिमालय में मानव-वन्यजीव संघर्ष हॉटस्पॉट का मानवित्रण। *Glo. Eco. & Con.* 24, p.e 01284

सिंह आरबी, महेंद्रकर एमडी, जुगरान एके, सिंह आरके एवं श्रीवास्तव आर के (2020). माइक्रोसेटेलाइट (एस.एस.आर.) मार्करों का उपयोग करके गन्ने की खेती, पूर्वज प्रजातियों और प्रजातियों की आनुवंशिक विविधता और जनसंख्या संरचना का आकलन। *Gen.,*

सोफी एमएस, भट एसयू, राशिद आई एवं कुनियाल जेसी (2020). प्राकृतिक प्रवाह शासन: नदी पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए एक मास्टर चरण। ईकोहाइड्रोलॉजीए e2247. <https://doi.org/10.1002/eco.2247>

सोफी, एमएस, भट, एसयू, सुब्रमण्यम, कैए, सभा, आई, राशिद, आई एवं कुनियाल, जेसी (2020). ड्यूटेरोफलेबिया एडवडर्स, 1922 (डिप्टेरा: ड्यूटेरोफलेबिडी) कश्मीर हिमालय से एक रहस्यपूर्ण आदिम डिप्टरल (कीट)। *Halt.,* 11: 94 - 97, doi:10.5281/zenodo.4405937.

तारिक एम, नंदी एसके, भट्ट आईडी, भावसार डी, रॉय ए एवं पांडे वी (2021). भारतीय हिमालयी क्षेत्र की एक महत्वपूर्ण औषधीय जड़ी बूटी, पेरिस पॉलीफाइला रिस्थ का फाइटोसियोलॉजिकल और आला वितरण अध्ययन। *ट्रोपिकल ईकोलॉजी,* 62: 163–173.

ठाकुर एस एवं सिंह आरके (2021). "हिमाचल प्रदेश, भारत में ग्रामीण आजीविका की स्थिरता के लिए पर्वत विशिष्ट ग्रामीण प्रौद्योगिकियां"। अन्तर्राष्ट्रीय जर्नल ऑफ करैंट रिसर्च 13(1), 15500–15505.

युम्पेन बी, लोधी एमएस, केसर सी एवं कुनियाल जेसी (2020). रंगनादी नदी बेसिन, अरुणाचल प्रदेश, भारत में मानवजनित प्रभावों और जलवायु परिवर्तन के बारे में सार्वजनिक जागरूकता, चिंताएं और धारणाएं। अन्तर्राष्ट्रीय जर्नल ऑफ इनवार्डरॉनमेंटल साइंस एण्ड नेचर रिसर्च 26 (4): 556195. doi: 10.19080/IJESNR.2020.26.556195.

राष्ट्रीय:

आर्य ओपी, माइलीमंगप डब्ल्यू एवं पांडे ए (2020). उत्तर-पूर्वी भारत में अरुणाचल प्रदेश के ऊपरी सियांग जिले के आदि समुदाय द्वारा उपयोग किए जाने वाले नृजातीय औषधीय पौधे। *Ple.,* 14(2): 265 - 276. doi:10.26679/Pleione.14.2.2020.265-276

बहुखंडी ए, रावत एस, जुगरान एके, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2021). फेनोलिक्स में मौसमी भिन्नता और एकोरस कैलमस की एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि लिनन: हिमालय का एक महत्वपूर्ण औषधीय पौधा। *Nat.Aca.Sci.Let.* 44:13-15.

छेत्री जी, भुजेल डी एवं राय वाईके (2020). सिक्किम हिमालय के जातीय-औषधीय रूप से महत्वपूर्ण खाद्य जंगली फल। जर्नल ऑफ एडवांस प्लांट साइंस, 10(2): 45–57.

गोसावी वीई, मुखर्जी एस, कुमार के, ठाकुर आर एवं तिवारी ए (2020). भारतीय हिमालयी क्षेत्र के जल संसाधन (आईएचआर): जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में एक संश्लेषण। *Env.and We.* 15:81-89.

कनवाल केएस, तिवारी उल, लोधी एमएस एवं रावल आरएस (2020). मेकोनोप्सिस मर्केंसिस वर. मेराकेंसिस (पेपवरेसी), भारत के लिए एक नया रिकॉर्ड। *Rheeedea (J.of Ind. Ass. of Ang.Tax.).* 30 (3): 391-395. <https://dx.doi.org/10.22244/rheeedea.2020.30.02.02>

कनवाल केएस (2020). भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जीनस मेकोनोप्सिस विग की विविधता और वितरण (पापावरेसी)। *Ple. J. of Eas. Him. Soc. for Sper.Tax.* 14(2): 323-329. doi:10.26679/Pleione.14.2.2020.323-329

कुमारी एस, माइलीमंगप डब्ल्यू एंड रुबुचाल्ला (2020). अरुणाचल प्रदेश की आदि, अपतानी और गालो जनजातियों के बीच बांस संसाधनों के बहुमुखी अनुप्रयोग और इसकी आजीविका क्षमता। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ साइंस, इनवार्नमेंट एंड टैक्नोलॉजी, 9(6): 914–926.

कुनियाल जेसी, कंवर एन, भोज एएस, रौतेला केएस, जोशी पी, कुमार के, सोफी एमएस, भट एसयू, राशिद आई, लोधी एमएस, देवी सीए एवं सिंह एवबी (2021). आई.एच.आर. के ग्लेशियर—फेड और गैर—ग्लेशियर—फेड पारिस्थितिक तंत्र पर जलवायु परिवर्तन प्रभाव: लोगों की धारणा और अनुकूली रणनीतियां। करेंट साइंस, 120(5): 888–889.

माला ए एवं केसरवानी के (2019). मंदाकिनी नदी बेसिन, उत्तराखण्ड, भारत में चोराबाड़ी ग्लेशियर पर वर्षा के रुझान (1998–2018)। ईनविस बुलेटिन ऑन हिमालयन ईकोलॉजी, 27: 111–116.

फरसवान डीएस, मैखुरी आरके, भंडारी बीएस, जुगरान एके, रावत एलएस एवं नेगी वीएस (2020)। विवर्नम मुल्ला बुच की संरक्षण रणनीतियाँ और बीज अंकुरण। —हैम एक्स डी। डॉन (भारतीय क्रैनबेरी) पश्चिमी हिमालय, भारत में बढ़ रहा है। हिमालयन ईकोलॉजी, 27: 29–34.

रौतेला केएस, कुनियाल जेसी, कंवर एन एवं भोज एएस (2020). अपस्फीति अवधि के दौरान पंचाचूली ग्लेशियर की तलहटी में नेओला नदी में जलधारा हाइड्रोलिक पैरामीटरों और तलछट भार का अनुमान। जर्नल आफ हिमालयन ईकोलॉजी एंड स्टेनेबल डेवलपमेंट, 15: 1–16.

साहनी एके (2020). उत्तराखण्ड में चमोली जिले के ग्रामीण क्षेत्रों में स्वास्थ्य देखभाल प्रथाओं पर स्वदेशी ज्ञान। W. J. of Pharm. and Life Sci., 11: 68-73.

साहनी एके (2020). केदार घाटी में स्थायी आजीविका के लिए तीर्थयात्रा और ग्रामीण पर्यटन सर्किट। Int. J. of Soc. Sci. & Int. Res., 9, 11.

साहनी एके (2020). भारतीय पर्यटन विकास में टिकाऊ उपकरण प्रथाओं का प्रभाव: केस स्टडी हांडा, बागेश्वर, उत्तराखण्ड। J.ofAdv.and Sch. Res. in All.Edu., 17: 2.

पुनेठा, एस (2020). ब्रोकली में गुणों के कारण वृद्धि और उपज पर विभिन्न गीली घास सामग्री का प्रभाव (ब्रैसिका ओलेरेसिया)। जर्नल आफ मेडिसनल प्लांट स्टडीज, 81–85.

सक्सेना एस एंव राय एस (2020). ओकारा: कपड़ा अपशिष्ट जल उपचार के लिए एक कम लागत वाला सोखना। रिसर्च बायोलॉजी, 2(2): 26–29.

सिंह एसपी, भट्टाचार्य ए, मित्तल ए, पांडे ए, तिवारी ए, लटवाल ए, डेविड बी, अधिकारी बीएस, कुमार डी, नेगी जीसीएस, मीर आईए, टम्टा केके, संभव के, शेखर एम, फुलारा एम, मंजूर एम, सिंह एन, तिवारी पी, रणहोत्रा पीएस, सिंह पी, धैला शाह पी, कुमार आर, जोशी आर, रावल आरएस, रावल आर, सिंह आरएस, शाह एस, शर्मा एस, नंदा एसए, गुंबर एस, सिंह यू और रेशी जेड (2021)। जलवायु परिवर्तन—प्रारंभिक खोज के जवाब में भारतीय हिमालयी टिम्बरलाइन इकोटोन। करेंट साइंस, 120:5- 120:5.

तिवारी ए, केसरवानी के, घोष पी एवं राय एस (2020). हमारी प्लेटों से पोषक तत्वों की कमी। रिसर्च बायोलॉजी, 2(4): 135-140.

ठाकुर एन, गोसावी वीई, ठाकुर आर एवं लता आर (2020). हिमालयी झरने के पानी पर परिप्रेक्ष्य: एक सर्वोत्कृष्ट संसाधन। ईनविस बुलेटिन ऑन हिमालयन ईकोलॉजी, 27: 85-88. (ISSN 0971-7447).

पुस्तकों / कार्यवाहियों में अध्याय:

बहुखंडी ए, ध्यानी पी, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2020). उत्तराखण्ड, पश्चिम हिमालय की चयनित सेब की किस्मों में पॉलीफेनोलिक यौगिकों की मात्रा। इन: गीता तिवारी, आशीष तिवारी, ललित एम तिवारी, चित्रा पांडे। In Nat. Pro. And Ut. Pat. Nov.Sci. 339-349.

बेलवाल टी, देवकोटा एचपी, रमोला एस, एंडोला एचसी एवं भट्ट आईडी (2020). भोजन से फाइटोन्यूट्रिएंट्स को पुनर्प्राप्त करने के लिए निष्कर्षण पद्धतियों और शुद्धिकरण प्रौद्योगिकियों का अनुकूलन। वुड प्रकाशन . 217-235.

भट्ट आईडी, नेगी वीएस एवं रावल आरएस (2020). भारतीय हिमालयी क्षेत्र में अवक्रमित भू-दृश्यों की बहाली के माध्यम से प्रकृति-आधारित समाधान को बढ़ावा देना। In Nat.-based Sol. for Res.Ecos.and Soc. Springer, Singapore. 197-211.

भट्ट डी, चंद्र शेखर के एवं कुमार के (2020). भारतीय हिमालयी क्षेत्र की वृक्ष विविधता | जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड, भारत | 1-175.

भट्ट आईडी, रावत एस एंड रावल आरएस (2020). हिमालयन बर्बरी इन: जायसवाल एके, (संस्करण), फलों और सब्जियों की पोषक संरचना और एंटीऑक्सीडेंट गुण | Else. Acad. press, London. pp-457-465 (doi.org/10.1016/B978-0-12-812780-3.00028-3).

भोसले टी, सिंह पी एवं पुनेठा, एस (2020). बायोमास ब्रिकेटिंग का घनत्व | Adv. In Ren. En. Eng. Vol 2. 59-69.

भुजेल डी, छेत्री जी, और राय वाईके, (2020) | सिक्किम हिमालय—भारत के लोगों द्वारा एथनो—औषधीय जंगली खाद्य फर्न का उपयोग | Nat. Res. of East. Him, Res.Tre..and opp., F. and Env. Dept, Gov. of Sikkim (ISBN:978-81-946258-0-3), pp. 68-73.

भूटिया आर एंड राय वाईके (2020)। मामले वाटरशेड, दक्षिण सिक्किम के स्थानीय निवासियों द्वारा जंगली खाद्य और औषधीय पौधों का उपयोग | Nat. Res. of East. Him., Res.Tre..and opp., F. and Env. Dept, Gov. of Sikkim (ISBN:978-81-946258-0-3), pp. 105-113.

चौहान एचके, भट्ट आईडी एवं बिष्ट एके (2020). *Trillium govanianum* का जीव विज्ञान, उपयोग और संरक्षण, संसाधन उपयोग और संरक्षण में सामाजिक—आर्थिक और पारिस्थितिक—जैविक आयामों में | Springer. 235-247.

छेत्री एन, लामा एके, गैरा केएस, पांडे ए, डेमा के, उप्रेती वाई एवं शर्मा ई (2020). कंचनजंगा परिदृश्य में पर्वतीय पर्यटन के लिए सीमा पार सहयोग | (ISBN: 978-3-03917-015-9).

छेत्री जी, भुजेल डी एवं राय वाईके (2020). बाजार की क्षमता वाले सिक्किम हिमालय के कुछ अलोकप्रिय जंगली खाद्य पौधे | Nat. Res. of East. Him., Res. Tre..and opp., F. and Env. Dept, Gov. of Sikkim. (ISBN:978-81-946258-0-3) pp. 74-79.

देब पी, मिश्रा ए एवं तारफदार एस (2020). स्ट्रीमफ्लो रिस्पांस टू लैंड यूज—लैंड कवर चेंज ओवर द सुवर्णरेखा रिवर बेसिन, इंडिया, पेज 257—278, इन: पांडे, ए., मिश्रा, एस.के., कंसल, एमएल, सिंह, आरडी एवं सिंह, वी.पी., Wat. Man. and Wat. Gov.ISBN 978-3-030-58050-6.

देवी के, कंवल केएस एवं कुमार के (2020). पिक्रोराइज़ा कुरवा रॉयल पूर्व बैंथ: हिमाचल प्रदेश, उत्तर पश्चिमी हिमालय में सतत आजीविका विकास के लिए खेती। 28 अगस्त, 2020 को आयोजित पश्चिमी हिमालय में पोर्ट ब्लप्स—19 परिदृश्य के तहत सतत विकास के लिए डॉ क्षेत्र को बढ़ावा देने में वेबिनार की कार्यवाही। ई—न्यूज़लेटर, अगस्त, 2020, वॉल्यूम प्प्ए 14—15 | जीवी पंत नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन एनवायरनमेंट, कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा, द्वारा आयोजित वेबिनार प्रो. वाईपीएस पांगटे रिसर्च फाउंडेशन, नैनीताल और वनस्पति विज्ञान विभाग, कुमाऊँ विश्वविद्यालय, नैनीताल।

गोसावी वीई (2020). वर्षा (सिद्धांत, मापन और विश्लेषण): एक शुरुआती स्तर की शिक्षा | अग्निहोत्री एट. अल. (संपादन). मॉनिटरिंगएंड एसैसमेंट ऑफ एनवायरनमेंट पैरामीटरए 2020 जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. 30.50 ISBN: 978-93-5396-711-6.

जोशी एम, गोंड ए, प्रशोभ पीआर, राजप्पन एस, राव बीपी एवं नंदकुमार वी (2020). उप सतह गुहा का पता लगाने के लिए विद्युत प्रतिरोधकता सर्वेक्षण का महत्व और सीमा: दक्षिणी पश्चिमी घाट, भारत से एक केस स्टडी | Bas.ofCom.Geo. Elsevier. pp. 81-93

कुमार ए एवं चांद के (2020). सेटलमेंट का आकार और दूरी: उत्तर पश्चिमी हिमालयन टाउन का एक केस स्टडी | इन: शर्मा पी. (संस्करण), रीथिंकिंग द हिमालयाज़: इट्स स्कोप एंड प्रोटेक्शन |

कोटरू आर, शाक्य बी, चितले वी, इस्माइल एम, शाओलियांग वाई, गुरुंग जे, निंग डब्ल्यू पीली एस, घिमिरे एसके, चंद्र शेखर के, थापा एस, सुबेदी सीके, रिजल एसजे, गुरुंग के, पासखाला बी, गुडरिक सीजी, बिष्ट एन, श्रेष्ठ एजे, अमात्य आर, वासिली एल, बटलर सी, शर्मा एचजे, घाटे आर, राणा पी, पंत बी, चौधरी एस, कंदेल पी, राठौर बी, कार्की बीएस, भट्टा एलडी, राय आरके, उदासी (2020)। एक साथ डिजाइन—सोच | इन: कोटरू, आर., प्रधान, एन., शाक्य, बी. एवं

अमात्य, एस. एड। बियॉन्ड बाउंड्रीज़: कॉन्टूरिंग ट्रांसबाउंड्री लैंडस्केप्स इन द हिंदू कुश हिमालय। आई.सी.आई.एम.ओ.डी., काठमांडू, नेपाल। 12-59।

मुखर्जी एस (2020). मौसम विज्ञान: गाइड टू इंस्ट्रूमेंटेशन एंड मेथड्स ऑफ ऑब्जर्वेशन, इन सोम। और *Ass-of Env. A. पैरा-1*, 2020 एड। वी अग्निहोत्री, एस राय, ए तिवारी, एस मुखर्जी, के कुमार, आर जोशी, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., अल्मोड़ा। आई.एस.बी.एन.: 978-93-5396-711-6।

मुखर्जी एस, गोसावी वी, जोशी आर एवं कुमार के (2020). उत्तर पश्चिमी और पूर्वी हिमालय के ग्रीष्मकालीन मानसून पर नीनो चरण का प्रभाव में: डिमीट। एट. अल. Him. Wea. and Cli. and The. Imp. on the Env., https://doi.org/10.1007/978-3-030-29684-1_2

नेगी जीसीएस एवं मुखर्जी एस (2020). हिमालय पर्वतीय पारिस्थितिक तंत्र में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव: विश्व के बायोम का विश्वकोश। एल्सेवियर प्रकाशन। Doi: 10.1016/B978-0-12-409548-9.12056-1।

पाण्डे ए, सरकार एमएस, सिंह जी, पलनी एस, चंद एन एवं कुमार, एम (2020). उच्च रिजॉल्यूशन इमेजरी से स्वचालित भवन निष्कर्षण की मजबूत और विश्वसनीय तकनीक। इन: सहदेव एस, सिंह आरबी और कुमार एम। Geoe. of Land. Dyn. Springer, Singapore. ISBN 978-981-15-2096-9, pp. 75-82।

परमार एस, कंवल के एस, घोषाल एस एवं सिंह आरके (2020). एन.आई.आर.डी. और एन.ई.आर.सी. द्वारा आयोजित "भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आई.एच.आर.): लोग, पर्यावरण और स्थिरता" पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में उत्तर-पश्चिमी हिमालय में लुप्तप्राय हिमालयी यू (टैक्सस कॉन्टोर्ट ग्रिफ।) का जनसंख्या आकलन और संरक्षण: एक पारिस्थितिक आला दृष्टिकोण। गुवाहाटी, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई और आई.सी.आई.एम.ओ.डी. नेपाल 21-22 दिसंबर, 2020।

प्रधान पी एवं सिंह एम (2020). सिक्किम के स्थानीय बाजार में जंगली औषधीय पौधों की प्रजातियों का व्यापार। में: डी.के. प्रधान (एड) नट। रेस. ईस्ट हिम।, रिसर्च ट्रेंड्स एंड अपॉर्चुनिटीज। उल्बेरिया बॉटनिकल इंस्टीट्यूट, पश्चिम बंगाल, भारत। आई.एस.बी.एन.: 978-81-946258-0-3।

प्रसाद, कुमार एमडी एवं जोशी आर (2020). भारतीय हिमालय में टिम्बरलाइन: एक जलवायु परिवर्तन परिप्रेक्ष्य। नेबियो 11(1): 9-12।

राय एस (2020). मिट्टी की मौलिक अवधारणाएँ। इन: वी. अग्निहोत्री, एस. राय, ए. तिवारी, एस. मुखर्जी, के. कुमार और आर. जोशी (संस्करण) सोम और *Ass-of Env. A. पैरा-1*, 2020 एड। वी अग्निहोत्री, एस राय, ए तिवारी, एस मुखर्जी, के कुमार, आर जोशी, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई, अल्मोड़ा। आई.एस.बी.एन.: 978-93-5396-711-6।

सिंह एपी, सिंह एसके, राय एस एवं कुमार एम (2020). मृदा सतह प्रबंधन और फसल प्रणाली के संबंध में मृदा कार्बन गतिकी। में: पी.के. घोष, एस.के. महंत, डी. मंडल, बी. मंडल और एस. रामकृष्णन (संस्करण)। कार्ब. पुरुष. ट्रॉप में और उप-ट्रॉप टेर. व्यवस्था डोइ: 10.1007/978-981-13-9628-1। स्प्रिंगर नेचर सिंगापुर पीटीई लिमिटेड 2, 159-172।

सिंह, एस.पी., थडानी, आर., नेगी, जी.सी.एस., सिंह, आर.डी. एवं गुम्बर, एस. (2020). हिंदू कुश हिमालय में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव: प्रमुख स्थिरता के मुद्दे। इन: एपी डिमरी एट अल, हिमालयी मौसम एवं जलवायुका पर्यावरण पर प्रभाव। स्प्रिंगर नेचर, स्विट्जरलैंड, 453-472 (आई.एस.बी.एन.: 978-3-030-29684-1)।

सिंह आर, क्रॉसमैन पीआर, पांडे पी, माहेश्वरी ए, रावल आरएस, शर्मा एस एवं शेखर आर (2020). पश्चिमी हिमालयी पर्वत भारत, में हिम तेंदुएं के आवास की उपयुक्तता की भविष्यवाणी। बायोलॉलीकल बुलेटिन, 47(6):655-64।

शर्मा एस, गोसावी वीई, कंवल के एस, अग्निहोत्री वी, चंद्र शेखर के एवं रावल आरएस (2020). भारतीय हिमालय में उच्च ऊंचाई वाली आर्द्रभूमि: संरक्षण और प्रबंधन। जी. बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, अल्मोड़ा, 1-40।

शर्मा एस, शर्मा एस, चौरसिया आर, पांडे ए, राय एके एवं साहू डी (2021). अल्जाइमर रोग: एथनोबोटैनिकल स्टडीज़ : अल्जाइमर रोग के खिलाफ प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले रसायन। अकादमिक प्रेस. 11-28 आई.एस.बी.एन.: 978-0-12-819212-2।

श्रीवास्तव पी, सिंह एम एवं चतुर्वेदी आर (2020). मानव स्वास्थ्य के लाभ के लिए हर्बल दवाईयां और जैव प्रौद्योगिकी। इन: ए. वर्मा, ए. सिंह (संस्करण) एनिम। बायोटेक.: मॉडल्स इन डिस्कवरी एंड ट्रांसलेशन, द्वितीय संस्करण, एल्सेवियर, इंक. एम.ए. वाल्थम, यू.एस.ए. 613–629।

सुयाल आर, बहुखंडी ए, जुगरान एके, भट्ट आईडी एवं रावल आरएस (2020)। डमप्रवज्ञतवचेपेचमससपजं की फाइटोकेमिकल और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि पर विकास की स्थिति का प्रभाव: हिमालय का एक स्थानिक झाड़ी। इन: गीता तिवारी, आशीष तिवारी, ललित एम तिवारी, चित्रा पांडे (संस्करण), In Nat. Pro. and Their Util. Pat.. Nova Sci. 172-180A

सुयाल आर, रावत एस, रावल आरएस एवं भट्ट आईडी (2020). फाइटोकैमिस्ट्री, पोषण क्षमता, फार्माकोलॉजी और मलैकिसक्यूमिनाटा के संरक्षण पर एक समीक्षा: कायाकल्प और क्षमता मजबूत करने वाले गुणों वाला एक आर्किड। इन: जे.एम. मेरिलन, एच. कोडजा (सं.) आर्किड फाइटोकैमिस्ट्री, जीव विज्ञान और बागवानी: फाइटोकैमिस्ट्री में संदर्भ शृंखला, स्प्रिंगर नेचर, स्विट्जरलैंड, 1-19. (doi.org/10.1007/978-3-030-11257-8_15-1).

तारफदार एस (2020). भूजल परिचय |In: Mon. and Ass. of Env. Para., 2020 एवं वी. अग्निहोत्री, एस. राय, ए. तिवारी, एस. मुखर्जी, के. कुमार, आर. जोशी, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., अल्मोड़ा, आई.एस.बी.एन. 978-93-5396-711-6.

तोमर एस एवं कंवल केएस (2020). “जलवायु परिवर्तन, हिमालय में स्थानीय समुदायों के जीवन को कैसे प्रभावित कर रहा है” पर ब्यौजैप प्लकपं 2020 द्वारा आयोजित 28 सितंबर से 1 अक्टूबर 2020 तक जैव विविधता के लिए नागरिक विज्ञान (CitSci India 2020 सम्मेलन) पर राष्ट्रीय सम्मेलन।

तोमर एस एवं कंवल केएस (2020). मेकोनोप्सिस एक्यूलेटा रॉयल: ब्लू पोपी, उच्च ऊंचाई वाले हिमालय का एक महत्वपूर्ण औषधीय पौधा, पोस्ट ब्लॉक-19 परिदृश्य के तहत सत्र विकास के लिए औषधीय एवं सुगंधित पौधों को बढ़ावा देने हेतु 28 अगस्त 2020 को पश्चिमी हिमालय में आयोजित वेबिनार। ई—न्यूज़लेटर, अगस्त, 2020, वॉल्यूम (III) 24–25।

(III) अधिकृत / संपादित पुस्तकें / पुस्तिकाएं / बुलेटिन / मोनोग्राफ़:

अग्निहोत्री वी, नेगी वी, सिंह एम एवं फर्सवान डीएस (2020). पारंपरिक भोजन पर विशेष जोर देने के साथ भारतीय हिमालयी क्षेत्र की कृषि जैव विविधता पर ई—न्यूज़लेटर (विश्व पर्यावरण दिवस 2020 के अवसर पर आयोजित वेबिनार), जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., 1–22।

अग्निहोत्री वी, राय एस, तिवारी ए, मुखर्जी एस, कुमार के एवं जोशी आर (2020). पर्यावरण मानकों की निगरानी और आकलन, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., 1–200 आई.एस.बी.एन.: 978–93–5396–711–6।

भट्ट एस, कुमार वी, रावत एस एवं पंत पी (कुमाऊं विश्वविद्यालय) और नेगी जीसीएस एवं रवींद्र जोशी (GBPNIHE, 2020). सूर्यकुंज में कीट विविधता: प्रकृति व्याख्या और सीखने में योगदान। जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा, (आई.एस.बी.एन.: 978–93–5406–786–0)।

बिष्ट दीपा एवं सुंदरियाल, आरसी (2018). पर्वतीय क्षेत्रों के आर्थिक विकास हेतु समन्वित मत्स्य पालन: एक तकनीकी मार्ग दर्शिका।

बिष्ट दीपा, बिष्ट दरबान सिंह, ओझा सरस्वती नन्दन, ढैला प्रकाश सिंह एवं भोजक दीप्ति (2020). सफलता की कहानी कृषकों की जुबानी, आई.एस.एस.एन. नम्बर . 9789354070655.

जोशी आर, भूतिया पीवाई, कुमार डी, गैरा केएस एवं रावल आरएस (2020). सैकरेड गूब्स: सिविकम में प्रकृति संरक्षण की प्राचीन परंपरा। जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान (एन.आई.एच.ई.), 45।

मुखर्जी एस, जोशी आर एवं कुमार के (2020). मौसम विज्ञान मोनोग्राफ — भाग ॥% कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड फील्ड स्टेशन का मौसम संबंधित डेटा 2013–2016 का संग्रह। जी.बी.पी.आई.एच.ई.डी., 48.

नेगी वी एस, राणा एस के, गिरि एल एवं रावल आर एस (2020). हिमालय में कीट कवक: वर्तमान समझ और भविष्य की संभावनाएं। जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड, भारत।

पांडे ए, लाप्चा यू पी, गैरा के एस, गैरा, के, जोशी आर, एवं छेत्री एन (2020). बिच्छू बूटी संयंत्र (जिगरार्डिनिया डार्झर्सिफोलिया):धागा निष्कर्षण और यार्न बनाने की तकनीकी मैनुअल, 24.

पांडे ए, लाप्चा यू पी, गैरा के एस, गैरा के, जोशी आर, एवं छेत्री एन (2020). सिस्नु (जिगरार्डिनिया डार्झर्सिफोलिया): सुत कातने धागो बनाउने विधि 24 (नेपाली भाषा)।

पांडे ए के, ओला ए, पुनेठा एस, एवं अबरोल जी (2020). बुंदेलखण्ड क्षेत्र में पौष्टिक रूप से समृद्ध विदेशी सब्जियों के लिए उचित पैकेजिंग प्रथाएँ. टेक. बी संख्या: सी.एफ.एफ.—1, 1—49.

शर्मा एस, गोसावी वी ई, कनवाल के एस, अनिहोत्री वी. चंद्र शेखर के एवं रावल आर एस (2020). भारतीय हिमालयी क्षेत्र में उच्च ऊंचाई में आर्द्धभूमि: संरक्षण एवं प्रबंधन। जी. बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी – कटारमल, अल्मोड़ा, आई.एस.बी.एन.: 978–93–5437–138–7।

शशनी एस, लता आर, सिंह आर के एवं कनवाल के एस (2020). कुल्लू घाटी में मधुमक्खी पालन: महिलाओं के लिये आजीविका का एक प्रमुख विकल्प, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., एच.आर.सी., कुल्लू हिमाचल प्रदेश।

सिंह आर के एवं लता आर (2020). भारत के हिमाचल प्रदेश में चयनित डंपिंग साइटों में पानी की गुणवत्ता का आकलन”, जी. बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र, मोहल— कुल्लू, हिमाचल प्रदेश, 16.

तलूर ए के, कौटिल्य बी एस एवं कुमार के (2020). जल, क्रायोस्फीयर और जलवायु परिवर्तन | स्प्रिंगर प्रकाशन, 448।

IV. लोकप्रिय लेख

बहुखंडी ए, जोशी के और भट्ट आईडी (2020). चौंदास घाटी में उच्च मूल्य के औषधीय पादपों का संवर्धन एवं कृषिकरण। संग्जू— टीबीएल पहल समाचार पत्र, अल्मोड़ा उत्तराखण्ड, भारत, वॉल्यूम 6—7, 36.

भट्ट आईडी एवं नेगी वी एस (2020). भारतीय हिमालयी क्षेत्र में विज्ञान और तकनीकी अनुप्रयोगों के माध्यम से पारिस्थितिक और आर्थिक सुरक्षा सुनिश्चित करना। स्मारिका – 107वीं भारतीय विज्ञान कांग्रेस | 123—130.

भट्ट आई डी एवं नेगी वी एस (2020). बंजर भूमि पुनर्स्थापना : पश्चिम हिमालय से एक अध्ययन, हार्न. नेट, पत्रिका 2 : 20—22.

भट्ट पी, पंत एच एवं मलकानिया यू (2019). मध्य हिमालयी क्षेत्र में विभिन्न पहलुओं के तहत मिश्रित ओक वनों का तुलनात्मक वनस्पति विश्लेषण: विक्षोभ की शुरुआत। ईनविस बुलेटिन ऑन हिमालयन ईकोलॉजी, वॉल्यूम 27(1), 2019 (2020 में प्रकाशित) 93—96.

भोजक डी, आर्या एस सी, पन्त जुगरान एच एवं सुंदरियाल आर सी (2020). कोरोना काल में आजीविका के साधन. ईनविस न्यूजलेटर ऑन हिमालयन ईकोलॉजी, वॉल्यूम 17(2)—3.

भोसले टी एवं पुनेठा एस (2020). पर्वतीय क्षेत्रों में महिलाओं के लिए खेती उपयोगी यंत्र एवं आय दोगुनी करने में उनकी भूमिका. राष्ट्रीय कृषि (हिन्दी) 16:1.

छेत्री एस के, शर्मा जी, गैरा के एस एवं पांडे ए (2020). गोरखे—समांडेन वन गांव (बरसे—सिंगालिला) में स्वच्छ लैंडस्केप पहल: अगले मावलिननॉन्गा के लिए एक सपना?संग्जू, 27—28.

बिष्ट डी (2021). एकीकृत मत्स्य पालन: छोटे और सीमांत पहाड़ी किसानों के बीच रोजगार और आय सृजन हेतु एक उपकरण, ईनविस बुलेटिन (प्रकाशन हेतु प्रस्तुत)।

बिष्ट डी एवं सुन्दरियाल आर सी (2020). मत्स्य सह कुक्कुट पालन: अधिक आमदनी एवं भरपूर पोषण. हिमालयी राज्यों में गुणवत्ता पूर्ण जीवन वृद्धि हेतु महिला उद्यमिता एवं सशक्तिकरण क्षमता विकास.

तकनीकी पुस्तिका।

बिष्ट डी (2021). उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में समन्वित मत्स्य पालन की सम्भावनाएँ: खेती, I.S.O. 9001:2015.

बिष्ट डी (2020) पर्वतीय क्षेत्रों में मुर्गीपालन एवं प्रबन्धन, ("हिमप्रभा" में प्रकाशनार्थ प्रेषित).

गोसावी वी ई, कुमार के, मुखर्जी एस, तिवारी ए एवं जोशी आर (2020). हिमालय में जल सुरक्षा के लिए जलागम कायाकल्प. बायोटी, रेस. आज 2(12): 1334–1335, आई.एस.एन.: 2582–6654.

जॉनसन आर, कुनियाल जे सी, चंद के एवं एडवर्ड्स ई (2020). त्वरित आपदा जोखिम न्यूनीकरण: स्थानीय सामुदायिक भागीदारी को सशक्त बनाने के लिए नीति और व्यवहार में बदलाव, दक्षिण एशिया डिजास्टर्स.नेट. नंबर 186: 9.

जोशी आर, गैरा के एस एवं कुमार डी (2020). सिक्किम में स्थायी पारिस्थितिकी पर्यटन के लिए अवसर और सर्वोत्तम अभ्यास। आउटलुक ट्रैवलर गेटवे सिक्किम। पर्यटन और नागरिक उद्घयन विभाग, सिक्किम सरकार, 110–111.

जुगरान पंत एच (2020). हिमालयी लोगों के भविष्य को धारण करने वाली जैव विविधता संरक्षण पहल का अनुपालन: जैव विविधता में हिमालय के लोगों का भविष्य. अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस पर ई—न्यूज़लेटर। मई 2020 वॉल्यूम (1): 13–14.

कनवाल के एस (2020). जैव विविधता संबंधित हिमालयी लोगों के भविष्य की स्थिरता हेतु औषधीय पौधे महत्व रखते हैं। अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस पर ई—न्यूज़लेटर। मई 2020 वॉल्यूम (1) 15–16.

कुमारी पीएवं शशनी एस (2020). वन्य खाद्य पौधे: मध्य हिमाचल प्रदेश में महिलाओं के लिए पोषण लाभ और आजीविका विकल्प, इनविस न्यूज़लेटर ऑन हिमालयन ईकोलॉजी, वॉल्यूम 17(2): 5.

लेफा एन, गैरा के एस, सिन्हा एस, छेत्री एस, पांडे ए एवं जोशी आर (2020). गोरखे—समंदन में जैविक खेती को बढ़ावा देना: खांगचेंज़ोंगा लैंडस्केप—इंडिया का ट्रांसबाउंडरी विपेज, संग्रह 26।

माइलीमंगैप डब्ल्यू (2020). कोविड-19 के बाद के परिदृश्य में पूर्वोत्तर भारत में आजीविका के विकल्प के रूप में पारंपरिक खाद्य पदार्थों की संभावनाएँ। इनविस न्यूज़लेटर ऑन हिमालयन ईकोलॉजी, 17(2): 2.

नेगी, जी.सी.एस एवं बिष्ट, वी. (2020). चाय के बिंदु: चाय के साथ ब्रिटिश युग के रोमांस को फिर से जगाने से उत्तराखण्ड को अपनी अर्थव्यवस्था को पुनर्जीवित करने और लंबे समय से चले आ रहे प्रवास संकट को हल करने में मदद मिल सकती है। डाउन टू अर्थ अक्टूबर 2020।

पांडे ए, शर्मा पी, लेप्चा जे, गैरा के एस, जोशी आर, छेत्री एन एवं घोष यू (2020). नेओरा घाटी राष्ट्रीय उद्यान में मलिंग बांस प्रायोगिक भूखंडों की व्यवस्थित निगरानी। संग्रह 24।

प्रधान पी एवं सिंह एम (2018). हिमालय में नेफोलेपिस्कोर्डिफोलिया के माध्यम से आजीविका सुधार: कामरंग गांव, दक्षिण सिक्किम एक केस अध्ययन. हिमार्पय, वॉल्यूम 30 (2) एवं वॉल्यूम 31 (1), दिसंबर 2017 – जून 2018, 21–22 (2020 में प्रकाशित)।

पुनेठा एस एवं भोसले टी (2020). संरक्षित खेती: पर्वतीय ग्रामीण महिलाओं के सशक्तिकरण एवं गुणवत्तापूर्ण जीवन हेतु एक बेहतर विकल्प। राष्ट्रीय कृषि (हिन्दी) 15:2.

पुनेठा एस, पुनेठा ए एवं लावनिया पी (2020). जैविक खेती: सुरक्षित सब्जी फसल उत्पादन की ओर एक रास्ता। कृषि और ए.एम.पी.: भोजन: ई—न्यूज़लेटर 2 (12) 115–122.

रावल आर एस, भट्ट आई डी एवं नेगी वी एस (2020). विज्ञान और प्रौद्योगिकी हस्तक्षेप के माध्यम से ग्रामीण परिवर्तन भारत को समृद्ध बनाएगा। हार्न, नेट पत्रिका 2: 46–48.

सिंह एस, गोसावी वी ई, तिवारी ए, मुखर्जी एस एवं राय एस (2020). मध्य हिमालय में कृषि और शहरीकरण की यथास्थिति: कोसी जलागम पर एक केस स्टडी। कृषि दुनिया, जनवरी 2020, 22–23, आई.एस.एन.: 2455–8184.

शर्मा एस एवं कनवाल के एस (2020). जैव विविधता हिमालयी लोगों के लिए भविष्य की नींव रखती है, जैव विविधता से हिमालयी लोगों का भविष्य है। अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस पर ई—न्यूज़लेटर, मई 2020 वॉल्यूम (1), 20.

सिंह आर के, घोष एस एवं लता आर (2020). भारतीय हिमालय में कोविड-19 महामारी के जोखिम को दूर करने के लिए वैकल्पिक आजीविका विकास, इनविस न्यूज़लेटर ऑन हिमालयन ईकोलॉजी, 17 (2): 11।

सिंह एस, गोसावी वी ई, तिवारी ए, मुखर्जी एस एवं राय एस (2020). मध्य हिमालय में कृषि और शहरीकरण की यथार्थिति: कोसी—जलागम पर एक अध्ययन। कृषि विश्व, 6(1): 20—23।

ठाकुर एन, गोसावी वी ई, ठाकुर आर एवं लता आर (2019). हिमालयी झरने के पानी पर परिप्रेक्ष्य: एक सर्वोत्कृष्ट संसाधन। इनविस बुलेटिन ऑन हिमालयन ईकोलॉजी, वॉल्यूम 27, 85—88, 2019, आई.एस.एन.: 0971—7447 (प्रिंट) और आई.एस.एन.: 2455—5815 (ऑनलाइन)।

ठाकुर एन, एवं शशनी एस (2020). हिमाचल प्रदेश में कोविड-19 के दौरान महिला स्वयं सहायता समूहों की भूमिका: एक समीक्षा, इनविस न्यूज़लेटर ऑन हिमालयन ईकोलॉजी, वॉल्यूम 17(2): 10।

तिवारी ए, केसरवानी के एवं घोष टी (2020). जलवायु परिवर्तन और हिमालय। हिमप्रभा, वॉल्यूम 11 (प्रेस)।

तिवारी ए, मुखर्जी एस, कुमार के एवं राय एस (2020). अनियोजित शहरी फैलाव: हिमालय में कृषि भूमि के लिए खतरा। कृषि दुनिया, 6(1): 14—19।

V. पॉलिसी पेपर्स

जॉनसन आर, कुनियाल जेसी, चंद के, डिडक ए, एडवर्ड्स ई, गार्नर जे, पांडे बीडब्ल्यू, शर्मा डीडी एवं सिंह पी (2020). त्वरित परिवर्तन: भारतीय हिमालयी क्षेत्र में आपदा जोखिम न्यूनीकरण में स्थानीय समुदायों को शामिल करना, विज्ञान नीति संक्षिप्त (यूके) 1—7।

लिनिगर एचपी, बंडी जे, भूचर एस एवं जोशी आर (2020). उत्तराखण्ड, भारत के मध्य पर्वतों में सतत भूमि प्रबंधन (एसएलएम) प्रथाओं के साथ जलागम पुनरुद्धार: उत्तर—पश्चिमी हिमालय।



INDEPENDENT AUDITOR'S REPORT

To
The Members of
G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment

Opinion

In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the financial statements of **G.B. PANT NATIONAL INSTITUTE OF HIMALAYAN ENVIRONMENT (A Institute of Govind Ballabh Pant Himalaya Paryararan Eevam Vikas Society)** for the year ended **March 31, 2021** are prepared, in all material respects, in accordance with The Law of India. The said account gives the information required and gives a true and fair view in conformity with the Accounting Principles generally accepted in India.

- (a) In the case of Balance Sheet, of the State of Affairs of the Institute as at 31st March 2021.
- (b) In the case of Income and Expenditure Account the Income / expenditure for the Year ended on that date.
- (c) In the case Receipt and Payment Account the Receipt and Payment on Cash and/or Bank account during the Year ended on that date.

Bases of Opinion

We conducted our audit in accordance with Standard on Auditing (SAs). Our responsibilities under those Standards are further described in the Auditors's Responsibilities for the audit of the Financial Statements section of our report. We are independent of the Institute (Govind Ballabh Pant Himalaya Paryavaran Eevam Vikas Society) in accordance with the Code of Ethics issued by the Institute of Chartered Accountants of India (ICAI) together with the ethical requirements that are relevant to our audit of the financial statements and we have fulfilled our other responsibilities in accordance with these requirements. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our qualified opinion.

Key Audit Matters

Key audit matters are those matters that, in our professional judgement were of most significance in our audit of the financial statements of the current period. These matters were addressed in the context of our audit of the financial statements as a whole, and in forming our opinion thereon, and we not provide a separate opinion on these matters. In addition to the matters described in the basis of Qualified Opinion section we have determined the matters described below to be the key audit matters to be communicated in our report.

Key Audit Matters	Auditor's response
None	None

Emphasis of Matters or Other Matter

Institute has ordered for procurement of Scientific Equipment from abroad against which in the books of Institute Rs. 87,64,193.00 is standing in the Head of Current Assets (FDR's & LC Margin). Out of



this balances some are old balances against which Scientific Equipment are already received, so this amount should be booked in fixed assets and total balance to be reduced to that extant.

Institute has not booked bank charges debited by bank related issuance of pass book etc. since past years with contention that they have requested to bank to waive the same being Government Institute, we are of the view that same should be booked in the Books of Accounts as these are standing since long time.

Responsibility of Management and Those Charged with Governance for the Financial Statements

Management is responsible for the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position, financial performance, Receipt & Payment of the Institute in accordance with the accounting principles generally accepted in India, Including the Accounting Standards prescribed by the Institute of Chartered Accountants of India. This responsibility also includes maintenance of adequate accounting records in accordance with the provision of the Act for safeguarding of the assets of the Society and for preventing and detecting fraud and other irregularities, selection and application of appropriate implementation and maintenance of accounting policies, making judgements and estimates that are reasonable and prudent, and design, implementation and maintenance of adequate Internal Financial Controls, that were operating effectively for ensuring the accuracy and completeness of the accounting records, relevant to the preparation and presentation of the financial statement that give a true and fair view and are free from material misstatement, whether due to Fraud or Error.

In preparing the financial statements, management is responsible for assessing the Institute's ability to continue as a Going Concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern and using going concern basis of accounting unless management either intends to liquidate the Institute or to cease operation, or has no realistic alternative but to do so.

Those Charged with Governance are also responsible for overseeing the Institute's financial reporting process.

Auditor's Responsibility

Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit. We conducted our audit in accordance with the Standards on Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India. Those Standards require that we comply with ethical requirements and plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement.

An audit involves performing procedures to obtain audit evidence about the amounts and disclosures in the financial statements. The procedures selected depend on the auditor's judgement, including the assessment of the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error. In making those risk assessments, the auditor considers internal control relevant to the Societies preparation and fair presentation of the financial statements in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances. An audit also includes evaluating the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of the accounting estimates made by management, as well as evaluating the overall presentation of the financial statements.

We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our audit opinion.

Report on Other Legal and Regulatory Requirements

- a. We have obtained all the information and explanations which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purpose of our audit;
- b. In our opinion proper books of account as required by law have been kept by the society so far as appears from our examination of those books maintained at Head Office at Kosi- Katarmal, Almora.



- c. The Balance Sheet, Income and Expenditure Account, dealt with by this Report are in agreement with the books of account maintained by the Society;
- d. In our opinion, the Balance sheet, the Statement of Income and Expenditure and the Receipt and Payment account comply with the Accounting Standards referred to in Societies Act 1860.
- e. Observation reported in previous period audit report corrected to the extent not reported hereinabove.

Date: 13-08-21

Place: Almora

**For Anil Shalini & Associates
(Chartered accountants)**



Anil Kumar Shukla
FCA, DISA
M NO.075418
FRN. 009960C

UDIN: 21075418AAAAACU2473

G.B.PANT NATIONAL INSTITUTE OF HIMALAYAN ENVIRONMENT
KATARMAL, KOSI (ALMORA) UTTARAKHAND
BALANCE SHEET AS ON 31ST MARCH 2021

PARTICULARS	SCHEDULE	CURRENT YEAR (₹)	PREVIOUS YEAR (₹)
LIABILITIES			
CORPUS / CAPITAL FUND	1	3,08,94,764.45	5,01,69,557.17
RESERVE AND SURPLUS	2	42,83,48,583.79	42,53,78,585.35
EARMARKED / ENDOWMENT FUNDS	3	-	-
SECURED LOANS & BORROWINGS	4	-	-
UNSECURED LOANS & BORROWINGS	5	-	-
DEFERRED CREDIT LIABILITIES	6	-	-
CURRENT LIABILITIES AND PROVISIONS	7	1,45,40,39,455.31	1,60,20,56,433.80
TOTAL		1,91,32,82,803.55	2,07,76,04,576.32

ASSETS			
FIXED ASSETS	8	42,83,48,583.79	42,53,78,585.35
INVEST. FROM EARMARKED/ENDOWMENT FUND	9	1,79,34,931.17	4,25,89,138.17
INVEST. OTHERS	10	-	-
CURRENT ASSETS , LOANS, ADVANCES ETC.	11	1,46,69,99,288.59	1,60,96,36,852.80
MISCELLANEOUS EXPENDITURE			
TOTAL		1,91,32,82,803.55	2,07,76,04,576.32

SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES	24
CONTINGENT LIABILITIES & NOTES ON ACCOUNTS	25

AUDITOR'S REPORT

As per our separate report of even date annexed.
For: Anil Shalini and Associates
CHARTERED ACCOUNTANTS

(Anil Kumar Shukla) 13/08/2021
FCA PARTNER
M.NO.075418
FRN: 009960C



DATED : 13.08.2021
PLACE : KOSI- KATARMAL, ALMORA
UDIN: 21075418 AAAACV2473

(ER. KIREET KUMAR)
DIRECTOR IN CHARGE

(DR. I.D. BHATT)
D.D.O

(L. M.S. NEGI)
ACCOUNTS OFFICER

G.B.PANT NATIONAL INSTITUTE OF HIMALAYAN ENVIRONMENT
KATARMAL, KOSI (ALMORA) UTTARAKHAND
INCOME & EXPENDITURE A/C FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021

PARTICULARS	SCHEDULE	CURRENT YEAR (₹)	PREVIOUS YEAR (₹)
INCOME			
Income from Sales/Services	12	4,67,314.00	2,50,359.00
Grants/Subsidies(net off exp)	13	60,89,63,494.67	73,53,28,023.61
Fees/Subscriptions	14	-	-
Income from Investment	15	-	-
(to the extent of depreciation & WDV of asset sold)		-	-
Income from Royalty, Income from Inv. Publication etc.	16	-	-
Interest Earned	17	11,75,398.00	4,29,255.01
Other Income	18	49,82,433.28	70,33,227.00
Increase (decrease) in stock of Finished goods and work in progress	19	-	-
T O T A L (A)		61,55,88,639.95	74,30,40,864.62
EXPENDITURE			
Establishment Expenses: a) Institute	20	12,18,75,008.00	11,61,28,616.00
b) Projects		3,63,26,949.00	4,70,54,947.00
c) F.C (Projects)		9,56,200.00	29,98,125.00
Administrative Expenses :a) Institute	21	4,79,77,005.77	7,58,44,469.61
b) Projects (As per Annexure)		39,48,08,908.74	47,67,52,795.52
c) F.C (Projects)(As per Annexure)		55,22,162.00	42,76,946.00
Expenditure on Grants, Subsidies etc.	22	14,97,261.16	1,22,72,124.48
Interest			
Depreciation (Net Total at the year-end-as per Sch. 8)		4,57,08,448.60	14,50,36,294.36
T O T A L (B)		65,46,71,943.27	88,03,64,317.97
Balance being excess of Income over Expenditure (A - B)		(3,90,83,303.32)	(13,73,23,453.35)
Transfer to special Reserve			
Transfer to/ from General Reserve			
BAL.BEING SURPLUS TRF.TO CORPUS FUND (Other Income)		(4,02,54,074.32)	(13,74,55,875.36)
BAL.BEING SURPLUS TRF.TO CORPUS FUND (Corpus Interest)		11,70,771.00	1,32,422.01
Add: Transferred from General Reserve Fixed Asset Fund			
Interest income of other Saving Accounts.		4,57,08,448.60	14,50,36,294.36
SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES	24		
CONTINGENT LIABILITIES AND NOTES ON ACCOUNTS	25		

AUDITOR'S REPORT

As per our separate report of even date annexed.

For: Anil Shalini and Associates
CHARTERED ACCOUNTANTS

(Anil Kumar Shukla)

FCA PARTNER
M.NO.075418
FRN: 009960C

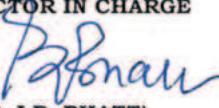
DATED : 13.08.2021

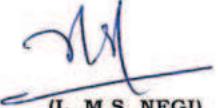
PLACE : KOSI- KATARMAL, ALMORA

UDIN: 21075418AAPACU2473




(ER. KIREET KUMAR)
DIRECTOR IN CHARGE


(DR. I.D. BHATT)
D.D.O


(L. M.S. NEGI)
ACCOUNTS OFFICER

**G.B. PANT NATIONAL INSTITUTE OF HIMALAYAN ENVIRONMENT
KOSI-KATARMAI, (ALMORA) UTTARAKHAND
RECEIPTS & PAYMENTS A/C FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2021**

RECEIPTS	CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR	PAYMENTS		CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR
			I. EXPENSES	II. EXPENSES		
I. Opening Balance			2,06,511.64		10,97,84,604.41	11,51,65,535.36
a) Cash in hand	86,374.34	-	-	-	-	-
b) Bank Balances	-	-	-	-	-	-
i) In current accounts	-	-	-	-	-	-
ii) In deposit accounts (Corpus Fund)	4,25,89,138.17	27,25,298.17	5,66,97,854.80	5,05,52,452.79	-	-
iii) Savings accounts	32,96,04,645.52	42,48,89,948.00	9,36,209.60	1,49,50,879.79	-	-
c) Advances & Others	1,26,46,63,382.26	1,08,13,44,058.59	1,48,61,681.00	58,56,429.00	-	-
d) As per annexure Attached	-	-	-	-	-	-
F.C. ACCOUNT	-	-	-	-	-	-
a) Cash in hand	4,976.33	4,976.33	II. Payments made against funds for various proj.	-	-	-
b) Cash at bank	57,8,763.46	46,25,994.18	Expenditure State govt. projects	-	-	-
c) FC Advances	13,11,531.00	33,86,783.25	Capital	2,51,17,089.00	52,55,313.00	-
II. Grants Received	-	-	b) Revenue	-	-	-
a) From Government of India	16,70,00,000.00	26,00,00,000.00	Establishment exp	3,55,16,897.00	4,94,54,411.00	-
i) Institute & IERP	-	-	Administration exp	39,44,25,117.74	47,9,11,603.88	-
Contribution corpus from CFF	27,03,613.00	30,57,179.00	Expenditure F.C. projects	-	-	-
b) From Other agencies	37,35,99,999.80	62,84,59,151.00	a) Capital	3,07,680.00	1,14,9,57.00	-
c) From other sources from FCI	81,55,008.41	77,39,850.22	b) Revenue:	-	-	-
III. Income on Investments from	-	-	Establishment exp	9,56,200.00	29,98,125.00	-
a) Corpus Fund(Received from Institute)	-	-	Administration exp	53,89,812.00	51,24,856.00	-
IV. Interest Received	-	-	IERP grant released	14,97,261.16	1,22,124.48	-
a) On Bank deposits savings a/c	-	40,0,274.50	III. Investments and deposits made	-	-	-
b) On term deposits a/c	4,627.00	2,59,182.00	[Persian trust (out of corpus fund)]	2,86,05,551.00	30,57,179.00	-
c) Loans, Advances etc.	-	1,47,12,629.00	IV. Refund of Surplus money/Loans	-	-	-
d) Interest Received in Corpus Fund	11,70,771.00	1,47,12,629.00	a) To the Government of India	2,78,64,419.00	2,30,99,648.00	-
V. Other Income	-	-	b) To Others/ security/ caution money	-	-	-
a) Corpus Fund(Received from Institute)	-	-	Refund to MoEF&CC (H3a/MCA)	9,60,025.00	-	-
b) As per annexure Attached	-	-	c) Other payments	2,13,240.00	-	-
VI. Amount Borrowed	-	-	Other Payment to Instt. F.C. Proj.	-	-	-
a) On Bank deposits savings a/c	52,27,844.28	72,79,011.00	Unspent Balance (FC)	-	-	-
b) Interest Received in NMHS Payable to Government	1,79,63,253.73	1,91,40,894.00	Payment of Current Liabilities	-	-	-
c) Other Receipt F.C a/c	-	-	Refund of EMD	-	-	-
d) Performance Guarantee	-	-	Fund transfer to Corpus fund	3,18,200.00	1,03,95,947.00	-
e) Receivables Current Liabilities	-	-	a) Cash in hand	1,04,076.70	88,374.34	-
f) IERP Grants refunded by grantee Org.	-	-	b) Bank Balance	-	-	-
g) Construction Fund	-	-	i) In Current account	1,79,34,931.17	4,25,89,138.17	-
h) Corpus Fund DR'S	-	1,47,55,264.00	ii) In deposit accounts (Corpus Fund)	14,78,43,362.41	32,96,04,045.52	-
j) Caution Money	-	-	iii) In savings accounts	-	-	-
k) Security Deposit	-	-	-	-	-	-
l) EMD	-	-	-	-	-	-
m) Royalty	-	-	1,99,533.00	1,31,28,02,93.12	1,26,46,64,382.26	-
n) States Tax / GST	-	-	C) Advances and others	-	-	-
o) Service Tax/GST	-	-	FC Project	4,026.33	4,976.33	-
p) Caution Money	-	-	a) Cash in hand	37,69,774.03	57,8,763.46	-
q) Advance and others	-	-	b) Bank Balance	15,15,331.00	17,42,928.19	-
r) Adjustment of previous year closing Advances	-	-	c) Advances and others	9,49,393.79	(4,27,597.19)	-
s) -	-	-	-	-	-	-
TOTAL	2,22,01,89,328.30	2,48,72,02,850.38	TOTAL	2,22,01,89,328.30	2,48,72,02,850.38	

AUDITOR'S REPORT

As per our separate report of even date annexed,
For Anil Shailini and Associates
CHARTERED ACCOUNTANTS

Anil Kumar Shailini 13/08/2021
FCA PARTNER
M.NO.075418
FRN: 009960C

DATED : 13.08.2021
PLACE : KOSI-KATARMAI, ALMORA
UIN: 21075418 PAACU 2473



(ER. KIREET KUMAR)
DIRECTOR IN CHARGE

B. Banerji
(Dr. I.D. BHATT)
D.D.O

(L.M.S. NEGI)
ACCOUNTS OFFICER

**G.B.PANT NATIONAL INSTITUTE OF HIMALAYAN ENVIRONMENT
KOSI-KATARMAL, (ALMORA) UTTARAKHAND
ANNEXURE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS ON 31 MARCH 2021**

CURRENT ASSETS

BANK BALANCES (SAVINGS A/C)

ANNEXURE "D"

PARTICULARS	CURRENT YEAR (₹)
C.B.I Kosi A/c No. 3173366206	6,15,93,252.07
S.B.I Almora A/C No. 10861359986	1,42,92,094.67
S.B.I Tandong A/c No. 11226047758	56,13,401.09
S.B.I Kullu A/c No. 10792147561	62,46,099.14
S.B.I Itanagar A/c No. 10940060114	2,09,153.37
S.B.I Srinagar A/c No. 10972182864	19,90,512.31
S.B.I Ladakh A/c No. 39128027055	10,41,950.00
S.B.I Tandong A/c No. 37000934072 (NMHS IHTP DK	31,23,707.60
C. B. I. Kosi A/c No. 3604013559 (GIA - General)	71,53,697.18
C. B. I. Kosi A/c No. 381883348 (GIA -Creation of capital assets)	4,19,878.00
C. B. I. Kosi A/c No. 3818842358 (GIA -Salaries)	81,18,983.42
S. B. I. Kosi A/c No. 36883992887 (NMSHE TF-03 New Account)	6,60,003.00
S.B.I Srinagar A/c No. 3690636305 (NMHS ST KK)	18,06,479.68
S.B.I Almora A/c No. 10861359975 (F.C)	37,69,774.03
C.B.I Kosi A/c No. 3561532026 (ENVIS New Account)	1,16,679.00
C.B.I. Kosi A/C No. 3530505520 (NMHS-PMU)	93,15,073.23
NMHS GIA GENERAL TRIBAL SUB PLAN A/c	13,45,141.00
NMSH GIA GENERAL SCHEDULE CASTE A/c	6,37,090.00
NMHS GIA CREATION OF CAPITAL ASSETS	99,87,721.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36959540111 (NMHS ST KK)	61,29,111.85
S. B. I. Kosi A/c No. 36935490949 (NMHS Fellowship)	40,41,712.30
S. B. I. Kosi A/c No. 36935414822 (NMHS JCK)	3,12,528.34
S. B. I. Kosi A/c No. 36935498701 (NMHS IHTP GCSN)	46,029.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36944701949 (NMHS IHTP S. Sharma)	17,479.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36944702502 (NMHS IHTP Rajesh Joshi)	34,054.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36944702987 (NMHS IHTP R. S. Rawal)	2,40,575.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36959556518 (NMHS D. S. Rawat)	89,310.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36959540698 (NMHS BSI K. C. Sekar)	-
S. B. I. Mohal A/c No. 36998149642 (NMHS JCK H.P.)	-
IDBI Itanagar A/c No. 0161104000055514 (NMHS JCK N. E. Unit)	-
 Cheque in transit:	
Regional Centre N.E.	11,82,625.76
Regional Centre H.P.	-
Regional Centre Sikkim	20,79,021.40
Regional Centre Garhwal	
Fund Transfer to Core Grant Account	
	15,16,13,136.44

DUE FROM STAFF

ANNEXURE "E1"

PARTICULARS	CURRENT YR. (₹)
Adv. a/c of Tribhuwan Rana (GRC Unit)	25,000.00
PI Adv a/c of Mamta Higgins (GIA General)	1,000.00
PI Adv a/c of Sanjeev Higgins (GIA General)	5,000.00
PI Adv. a/c of Hema Pandey (GIA General)	10,000.00
PI Adv. a/c of Hema Pandey (GIA Salaries)	10,000.00
PI Adv. a/c of Hema Pandey (Project a/c)	10,000.00
Adv. a/c of Vasudha Agnihotri (NMHS-NIH Roorkee VA) (Project A/c)	50,000.00
Adv. a/c of Shri Heera Singh Computer Advance(GIA Salaries)	35,000.00
Total:	1,46,000.00

DUE FROM OTHERS

ANNEXURE "E2"

PARTICULARS	CURRENT YR. (₹)
Adv. a/c of TATA Motors Ltd. Core	2,836.00
Adv. a/c of Meterological Department Core	8,000.00
Adv. a/c of NRSC Hyderabad Proj. 04 Core	24,000.00
Adv. a/c of M/s International Trade link Core	34,328.00



Adv. a/c of VPKAS Almora Core	26,560.00
Adv. a/c of STUP Consultant Haldwani Core	(7,435.00)
Adv A/C E.E. RES Almora Core	15,71,000.00
Adv. a/c of E. E. CCU N. Delhi GIA Creation of Capital Assets	16,20,000.00
Adv. a/c of NIH Roorkee Core	1,00,000.00
Adv a/c NICSI New Delhi Core	35,106.00
Employment news New Delhi Core	48,287.00
Adv a/c M/S Sigma Aldrich Chemicals Core	10,590.00
Adv A/C NRSA Hyderabad Core	35,300.00
Adv a/c M/S R.K. Nanda & Sons Core	28,517.00
Adv. a/c of Sh. Manoj Tiwari (Advocate) Core	20,000.00
Adv. a/c of INSA New Delhi Core	30,000.00
Recoverable from Unit Core	4,772.00
Adv. a/c NRSA Hyderabad (DST LMS ILTP)	48,000.00
Adv. a/c of WWF New Delhi (UNDP CCF PKS N. E. Unit New)	(31,930.00)
Adv. a/c of E E. RES Almora (HRDI IDB)	59,000.00
Adv a/c of E.E Sikkim (NMSHE-TF-03)	29,91,000.00
Adv. a/c of NRSC Hyderabad (DST SERB GCSN)	635.00
Adv. a/c of Airport Handling Services (SERB JCK H. P. Unit)	18,371.00
Adv a/c of Airport Handling Noida (NMHS-MG- S. Mukherji)	(7,788.00)
Adv a/c of Airport Handling Noida (SERB-Dr. Sandeepan Mukharjee)	1,87,154.00
Adv. a/c of Partners NMHS enclose Annexure 'X'	1,23,47,32,259.72
Adv. a/c of NRSA Hyderabad (ISRO GBP S. Sharma)	3,50,000.00
Adv. a/c of M/s Vankta Enterprises (Cop 11 MoE & F NBA)	7,100.00
Adv. a/c Siltep Chemicals Ltd. (Biotech-III)	408.00
Adv. a/c of NRSA Hyerabad (DST KK I)	7,400.00
Adv. a/c of M/s Current Science (NMHS IHTP S. Sharma)	13,400.00
Adv. a/c Forest Vardhanik Uttarakhand (NMHS-IDB)	3,60,000.00
Adv. A/c M/s Moets Catering Services, New Delhi(Mount. Divn.)	64,574.00
Adv. a/c of Sustainable Development (Mountain Division)	25,000.00
Adv. a/c IMI New Delhi.(Mount. Divn.)	10,00,000.00
Adv. a/c Mizoram University (IERP)	3,00,000.00
Adv. a/c of Finance Officer Mizoram University (Core)	92,250.00
Adv. a/c of H.N.B Gharwal University, Srinagar (ICSSR RKM G. Unit-New)	9,70,822.00
Adv. a/c of M/s Airport Handling (NMSHE TF-03)	2,30,000.00
Adv. a/c of Meghalaya (GIA General)	3,98,125.00
Adv. a/c of NEIST, Manipur (NMHS JCK)	41,830.00
Adv. a/c of B.S.N.L. Ltd	99,415.00
Adv. a/c of Jal Adhyayan (GIA General)	(60,00,00.00)
Security Deposit CET Sikkim Core	11,00,00.00
Adv. a/c of D S Bisht (NMHS-DSR)	(40.00)
Security Deposite N.E. Unit Core	1,750.00
Adv. a/c of IIT Guwahati (NMHS-S.Tarafdar)	48,578.00
Adv. a/c of National Remote Sensing Centre, Hyderabad (UNDP-JCK)	69,738.00
Adv. a/c of Executive Engineer CE-IIICCU(NMHS-NILC-IDB)	43,11,247.00
Adv. a/c of IIT-ROORKEE(NMHS-PINE OAK-SM)	44,06,760.00
Adv. a/c of NIT-ROURKELA(NMHS-PINE OAK-SM)	8,76,760.00
Adv. a/c of JNU NEW DELHI(NMHS-PINE OAK-SM)	13,51,280.00
Adv. a/c of IIT MUMBAI (NMHS-PINE OAK-SM)	12,91,280.00
Adv. a/c of DIRECTOR U SAC DEHRADUN (NMHS-HIMALAYA CALLING	3,00,000.00
Adv. a/c of National Remote Sensing Agency Core)	73,544.00
Adv. a/c of Regional Science Centre (Core)	89,936.00
Adv. a/c of Sikkim College (Core)	4,30,000.00
Adv a/c of IIT Mandi(NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New) Project A/c)	13,61,600.00
Adv. a/c of FRI Jorhat (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	13,61,600.00
Adv. a/c of Sikkim University (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	13,61,600.00
Adv. a/c of NIT Silchar (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	13,61,600.00
Adv. a/c of Institute of Nature Res Meghalaya (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	13,61,600.00
Adv. a/c of Institute of Technology Manipur (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	13,61,600.00
Adv. a/c of NIT, Nagaland (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	13,61,600.00
Adv. a/c of Univesity of Mizoram (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	13,61,600.00
Adv. a/c of Univesity of Tripura (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	13,61,600.00
Adv. a/c of SKUAST, Srinagar J&K (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	13,61,600.00
Adv. A/c of NIRDPR (Mount .Div)	(1,23,019.00)
Adv. a/c of Delhi Productivity Council (Core)	1,14,932.00
Adv. a/c of Manipur Institute of Technology (core)	2,73,125.00
Adv. a/c of Airport Handling Services (Core)	2,40,000.00
Adv. a/c of Nagaland College (Core)	1,20,000.00
Adv. a/c of NIT Assam (Core)	6,50,000.00
Adv. a/c of Tripura College (Core)	1,55,000.00
	1,27,37,96,757.72



Institute Faculty

Head Quarter

S.N.	NAME	DESIGNATION	AREA OF SPECIALIZATION
1.	Dr. R.S. Rawal	Director	High Altitude Ecology; Conservation Biology
2.	Er. Kireet Kumar	Scientist-G	Environmental Engineering; Hydrology
3.	Dr. G.C.S. Negi	Scientist-G	Forest Ecology; Watershed Management; EIA
4.	Dr. J.C. Kuniyal	Scientist-G	Development Geography; Waste Management
5.	Dr. I.D. Bhatt	Scientist-F	Plant Physiology; Phytochemistry
6.	Dr. Paromita Ghosh	Scientist-E	Plant Science; Soil Science
7.	Dr. K. Chandra Sekar	Scientist-E	Plant Taxonomy; Animal Taxonomy
8.	Mr. Ranjan Joshi	Scientist-E	Ecology Economics; Resource Valuation
9.	Dr. Vikram Singh Negi	Scientist - E (Adhoc)	Forest Ecology, Rural Ecosystems
10.	Dr. S.C. Arya	Scientist-D	High Altitude Ecology
11.	Dr. Vasudha Agnihotri	Scientist-D	Soil Science; Plant Analysis; Instrumentation
12.	Dr. Sandipan Mukherjee	Scientist-C	Climate Change; Ecosystem Services
13.	Dr. Mithilesh Singh	Scientist-D	Plant Tissue Culture; Bioprospecting
14.	Mr. Ashutosh Tiwari	Scientist-C	Remote Sensing & GIS
15.	Dr. Sumit Rai	Scientist-C	Soil Science, Soil & water Conservation
16.	Dr. V.E. Gosavi	Scientist-C	Hydrology; Watershed Management
17.	Dr. Harshit Pant	Scientist-C	Forest Ecology
18.	Dr. Shailaja Punetha	Scientist-C	Agriculture, Horticulture
19.	Dr. Kapil Kesarwani	Scientist-C	Cryospheric, Atmospheric and Environmental Sciences
20.	Dr. B.S. Majila	Tech. Gr. IV (4)	Forest Ecology; Restoration Ecology
21.	Dr. Subodh Airi	Tech. Gr. IV (3)	Forest Ecology; Biotechnology

Garhwal Regional Centre

22.	Dr. R.K. Maikhuri	Scientist-G & Head	Plant Ecology; Rural Ecosystems
23.	Mr. Soukhin Tarafdar	Scientist-E	Weather & Climate Change; Glaciology; Hydrology
24.	Mr. A.K. Sahani	Scientist-D	Social Science; Anthropology
25.	Dr. Arun Kumar Jugran	Scientist-C	Plant Biotechnology
26.	Dr. Lakhpat Singh Rawat	Tech. IV (1)	Socio Economic Development (SED)

Himachal Regional Centre

27.	Er. Rakesh Kumar Singh	Scientist- E & Head	Information Technology
28.	Dr. K.S. Kanwal	Scientist-D	Strategic Environmental Assessment
29.	Mrs. Sarla Shashni	Scientist-D	Rural Entrepreneurship and Small Business
30.	Dr. Renu Lata	Scientist-C	Environmental Governance and Policy
31.	Dr. Kishore Kumar	Tech.-IV (2)	Pollination Biology; Conservation Education

Sikkim Regional Centre

32.	Dr. Rajesh Joshi	Scientist-E & Head	Mathematical Modeling
33.	Dr. Devendra Kumar	Scientist-C	Climate Change
34.	Dr. Sandeep Rawat	Scientist -C	Biodiversity Conservation; Conservation Genetics; Biochemical and Nutritional Analysis
35.	Dr. Mayank Joshi	Scientist -B	Tectonic Geomorphology; Active tectonics; Palaeoclimate; Natural Hazards
36.	Dr. Y.K. rai	Tech. Gr. IV (4)	Rural Ecosystem
37.	Dr. K.S. Gaira	Tech. Gr. IV (1)	Biodiversity Conservation

North-East Regional Centre

38.	Mr. M.S. Lodhi	Scientist-E & Head	Environmental Assessment
39.	Dr. Kesar Chand	Scientist -C	Climate Change and Environment Pollution
40.	Dr. Wishfully Mylliemngap	Scientist-B	Ecosystem Services
41.	Dr. Mriganka Shekhar Sarkar	Scientist- B	Ecology, Genetics
42.	Mr. Om Prakash Arya	Tech -IV (2)	Biotechnological Applications

Ladakh Regional Centre

43.	Dr. Subrat Sharma	Scientist-F & Head	Agro Ecology; Remote Sensing/GIS
44.	Dr. Suresh Kumar Rana	Scientist- B	Biogeography; Evolutionary Ecology; Biocuration
45.	Dr. Lalit Giri	Tech-IV (I)	Biotechnology

Institute Supporting Staff

Head Quarter

S.N.	NAME	DESIGNATION
1.	Mr. Anil Kumar Yadav	Administrative Officer
2.	Mr. Surya Kant	Finance Officer
3.	Mr. L.M.S. Negi	Accounts Officer
4.	Mr. Mahesh Chandra Sati	Tech. Gr. IV (2), Lib
5.	Mr. S. Higgins	Tech. Gr. III (3)
6.	Mrs. Sarita Bagadwal	Stenographer
7.	Mr. Jagdish Kumar	Stenographer
8.	Mrs. Mamta Higgins	O.S.
9.	Mr. Heera Singh	O.S.
10.	Mr. K.K. Pant	U.D.C.
11.	Mrs. Hema Pandey	U.D.C.
12.	Mr. Mayank Verma	U.D.C.

S.N.	NAME	DESIGNATION
13.	Mr. Atul Bisht	L.D.C.
14.	Mr. Nitish Mathpal	L.D.C.
15.	Mr. Vipin Sharma	L.D.C.
16.	Mr. Chandra Lal	Tech. Gr. II (2)
17.	Mr. K.N. Pathak	Tech. Gr. I (4)
18.	Mr. Govind Singh	Technical II (1)
19.	Mr. Pan Singh	Group 'C'
20.	Mrs. Ganga Joshi	Group 'C'
21.	Mr. Gopal Singh Bisht	Group 'C'
22.	Mr. Govind Singh Malwal	Group 'C'
23.	Mr. Lachi Ram	Group 'C'

Garhwal Regional Centre

24.	Mr. D.P. Kumeri	U.D.C.
25.	Mr. M.P. Nautiyal	Tech. Gr. II (2)
26.	Mr. J.M.S. Rawat	Tech. Gr. II (2)
27.	Mr. R.C. Nainwal	Tech. Gr. I (4)
28.	Mr. R.P. Sati	Technical I (3)

Himachal Regional Centre

29.	Mr. Daulat Ram	Group 'C'
30.	Mr. Ajay Pawar	Group 'C'
31.	Mr. Jagdish Kumar	Driver

Sikkim Regional Centre

32.	Mr. R.K. Das	L.D.C.
33.	Mr. Jagannath Dhakal	Technical Group I (4)
34.	Mr. P.K. Tamang	Technical Group I (4)
35.	Ms. Vaishali Patwa	L.D.C.
36.	Mr. Musafir Rai	Group 'C'
37.	Mr. Shyambir	Group 'C'

North-East Regional Centre

38.	Mr. Sandip Kumar	L.D.C.
-----	------------------	--------



वैज्ञानिक सलाहकार समिति

अध्यक्ष

डॉ. एकलव्य शर्मा
कुलपति
टी.इ.आर.आई. स्कूल ऑफ एडवांस्ड स्टडीज (डीम्ड
यूनिवर्सिटी)
१० वसंत कुंज इंस्टीट्यूशनल एरिया
नई दिल्ली १०० ०७०

विषय विशेषज्ञ

डॉ. अरुण कुमार सराफ़
प्रोफेसर (हाई एकेडेमिक ग्रेड) भू-विज्ञान विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान,
रुडकी- २४७ ६६७
प्रो. राजीव मोहन पन्त
निदेशक
राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज संस्थान
जवाहर नगर, खानापारा, गुवाहाटी- ७८१ ०२२, असम
डॉ. संदीप तांबे, आईएफएस
प्रोफेसर
भारतीय वन प्रबंधन संस्थान (आई.आई.एफ.एम.)
पोस्ट बाक्स ३३७, नेहरू नगर
भोपाल- ४६२ ००३, मध्य प्रदेश

समकक्ष संस्थान

निदेशक या उनके प्रतिनिधि
निदेशक
वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान
३३, जनरल महादेव सिंह रोड,
सेवला कलां, माजरा, देहरादून
उत्तराखण्ड २४८ १७।
निदेशक या उनके प्रतिनिधि
निदेशक
भारतीय प्राणि सर्वेक्षण
प्राणि विज्ञान भवन, एम ब्लॉक, न्यू अलीपुर
कोलकाता- ७०० ०५३, पश्चिम बंगाल

संस्थान के संकाय

डॉ. जी.सी.एस. नेगी
वैज्ञानिक- जी
गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण
संस्थान
कोसी कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड
डॉ. राजेश जोशी
वैज्ञानिक- ई
गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण
संस्थान
सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र, पान्थांग, सिक्किम
डॉ. अरुण के. जुगरान
वैज्ञानिक- सी
गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण
संस्थान
गढवाल क्षेत्रीय केंद्र, श्रीनगर, उत्तराखण्ड

संयोजक

निदेशक
गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण
संस्थान
कोसी कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड
परियोजना मूल्यांकन समिति

अध्यक्ष

प्रो. सरोज कांता बारिक
निदेशक
सी.एस.आई.आर. - राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान
पी.ओ. बॉक्स संख्या- ४३६, राना प्रताप मार्ग, लखनऊ-
२२६ ००।

सदस्य

प्रो. राजीव मोहन पन्त
निदेशक
राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज संस्थान
जवाहर नगर, खानापारा, गुवाहाटी- ७८१ ०२२, असम

प्रो. एम्.सी. नौटियाल
डीन. कृषि एवं सम्बद्ध विज्ञान
उच्च शिखरीय पादप भौतिकी अनुसंधान केंद्र
एच.एन.बी. गढवाल विश्वविद्यालय
श्रीनगर (गढवाल), उत्तराखण्ड

प्रो. जे.पी. तामांग, एफ.एन.ए.बी.एस., एफ.एन.ए.एस.,
एफ.आई.ए.एम्.एस., एफ.बी.आर.एस.
डीन. स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेस
प्रोफेसर, माइक्रोबायोलॉजी विभाग
स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेस, सिक्किम विश्वविद्यालय,
गंगटोक, सिक्किम

प्रो. जफर ए. रेशी
वनस्पति विज्ञान विभाग
कश्मीर विश्वविद्यालय
श्रीनगर- १९० ००६, जम्मू और कश्मीर
पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के
प्रतिनिधि

डॉ. सुब्रत बोस
वैज्ञानिक- ई
पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, पर्वतीय
विभाग
इंदिरा पर्यावरण भवन, जोरबाग रोड, नई दिल्ली- १०० ००३

सदस्य सचिव (निदेशक, गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय
हिमालयी पर्यावरण संस्थान के नामित)

डॉ. जी.सी.एस. नेगी
वैज्ञानिक- जी एवं वैज्ञानिक प्रभारी, आई.ई.आर.पी.
गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण
संस्थान
कोसी कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड



गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान

गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान वर्ष 1988-89 में भारत रत्न गोविंद बल्लभ पंत की जन्म शताब्दी वर्ष के दौरान एक स्वायत्त संस्थान के रूप में पर्यावरण, वन और जलवायु मंत्रालय, भारत सरकार के अंतर्गत स्थापित किया गया। संस्थान को वैज्ञानिक ज्ञान को आगे बढ़ाने, एकीकृत प्रबंधन, रणनीतियों के प्रदर्शन एवं प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए एवं संपूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पर्यावरणीय रूप से सतत विकास को लागू करने हेतु एक फोकल एजेंसी के रूप में पहचाना गया है। संस्थान का मुख्यालय कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा में स्थित है, और संस्थान के पाँच क्षेत्रीय केंद्र हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र (मोहाल, कुल्लू, हिमाचल प्रदेश), गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र (श्रीनगर, गढ़वाल, उत्तराखण्ड), सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र (पंगथांग, सिक्किम), उत्तर पूर्वी क्षेत्रीय केंद्र (ईटानगर, अरुणाचल प्रदेश) और माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केंद्र, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली में स्थित हैं।

अधिक जानकारी के लिए सम्पर्क करें:

निदेशक

गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान

कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा 263643 (उत्तराखण्ड)

फोन: 05962 241015, फैक्स: 05962 241014

ई-मेल: psdir@gbpihed.nic.in