



वार्षिक प्रतिवेदन 2021–22

गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान (एन. आई. एच. ई.)
(पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्तशासी संस्थान)
कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा— 263643, उत्तराखण्ड, भारत

Website: www.gbpihed.gov.in

संस्था (सोसायटी)

अध्यक्ष

प्रभारी –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 द्वारा मनोनीत दो संसद सदस्य या सदस्यता का शीघ्र
निर्धारण

श्री अजय टम्टा

माननीय सांसद (लोकसभा)

श्री अनिल बलूनी

माननीय सांसद (राज्यसभा)

प्रभारी मंत्री पर्यावरण

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

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

श्री मोहन सिंह मेहरा

माननीय विद्यानसभा सदस्य

जागेश्वर, जनपद अल्मोड़ा

श्री फकीर राम टम्टा

माननीय विद्यानसभा सदस्य

गंगोलीहाट, जनपद पिथौरागढ़

उप कुलपति

केंद्रीय विश्वविद्यालय, गेंगटोक सिक्किम

उप कुलपति

जी.बी. पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उत्तराखण्ड

श्री चण्डी प्रसाद भट्ट

पद्मभूषण, गोपेश्वर, चमोली, उत्तराखण्ड

प्रो. विनोद के० गौड़

संवानिवृत्त वैज्ञानिक

सीएसआईआर चौथे प्रतिमान संस्थान नाल बिलोर कैम्पस बैंगलोर

डा० आर०बी०एस० रावत, आईएफएस (सेवानिवृत्त)

पूर्व प्रमुख मुख्य संरक्षक, वन पोसीसीएफ, एवं एचओएफ, उत्तराखण्ड

निदेशक

भारतीय वन प्रबंधन संस्थान, भोपाल, मध्य प्रदेश

निदेशक

भारतीय वन्यजीव संस्थान, देहरादून

निदेशक

भारतीय वन्यजीव संस्थान, देहरादून

सदस्य सचिव

निदेशक

गो.ब. पंत हिमालयी पर्यावरण एवं विकास 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-110003

प्रमुख सचिव

उत्तराखण्ड सरकार

उत्तराखण्ड संचिवालय, देहरादून

वन महानिदेशक एवं विशेष सचिव

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,

इंदिरा पर्यावरण भवन, नई दिल्ली

अंतिरिक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,

इंदिरा पर्यावरण भवन, नई दिल्ली

अंतिरिक्त 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

डा. वी.पी. डिमरी पदमश्री /एफ.एन.ए.

पूर्व निदेशक एवं सी.एस.आई.आर.

प्रतिष्ठित वैज्ञानिक

सी.एस.आई.आर. राष्ट्रीय भू-भौतिकीय शोध संस्थान एवं आई.एन.ए.

वरिष्ठ वैज्ञानिक

उपल रोड, हैदराबाद

प्रौ० एस.के. मिश्र

प्रोफेसर एवं पूर्व प्रमुख

जल संसाधन विकास एवं प्रबंधन विभाग

भारतीय प्रौद्योगिकीय संस्थान

रुड़की- 247667

श्री हेम पाण्डे, आई.ए.एस.

ए. 802, गलिस्तां रेजीडेंसी पॉकेट 1 बी., सेक्टर 13, द्वारिका

नई दिल्ली

श्री ब्रिज मोहन सिंह राठौर, आई.एफ.एस. सी 6 ब्लाक ए, मीनाक्षी प्लेनेट

सीटी बाग मुगलिया, भोपाल- 462043

सदस्य सचिव

निदेशक

गो.ब. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटा.

रमल, अल्मोड़ा

अध्यक्ष

सचिव

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,

नई दिल्ली

सदस्य सचिव

जैव प्रौद्योगिकी विभाग

सी.जी.ओ. कॉम्प्लेक्स, लोदी रोड,

नई दिल्ली-110003

प्रमुख सचिव

उत्तराखण्ड सरकार

उत्तराखण्ड संचिवालय, देहरादून

वन महानिदेशक एवं विषेश सचिव

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,

इंदिरा पर्यावरण भवन, नई दिल्ली

अंतिरिक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,

इंदिरा पर्यावरण भवन, नई दिल्ली

अंतिरिक्त सचिव

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय,

इंदिरा पर्यावरण भवन, नई दिल्ली

विशेषज्ञ

डा. वी.पी. डिमरी पदमश्री /एफ.एन.ए.

पूर्व निदेशक एवं सी.एस.आई.आर.

प्रतिष्ठित वैज्ञानिक

सी.एस.आई.आर. राष्ट्रीय भू-भौतिकीय शोध संस्थान एवं आई.एन.ए.

वरिष्ठ वैज्ञानिक

उपल रोड, हैदराबाद

प्रौ० एस.के. मिश्र

प्रोफेसर एवं पूर्व प्रमुख

जल संसाधन विकास एवं प्रबंधन विभाग

भारतीय प्रौद्योगिकीय संस्थान

रुड़की- 247667

श्री हेम पाण्डे, आई.ए.एस.

ए. 802, गलिस्तां रेजीडेंसी पॉकेट 1 बी., सेक्टर 13, द्वारिका

नई दिल्ली

श्री ब्रिज मोहन सिंह राठौर, आई.एफ.एस. सी 6 ब्लाक ए, मीनाक्षी प्लेनेट

सीटी बाग मुगलिया, भोपाल- 462043

सदस्य सचिव

निदेशक

गो.ब. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण एवं विकास संस्थान,

कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा

वार्षिक प्रतिवेदन

2021–22



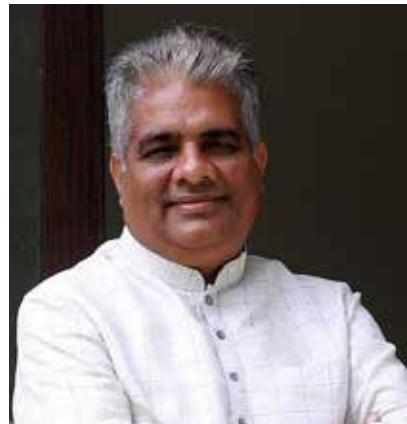
गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान
(पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)
कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा—263 643, उत्तराखण्ड, भारत

Website: www.gbpikhed.gov.in

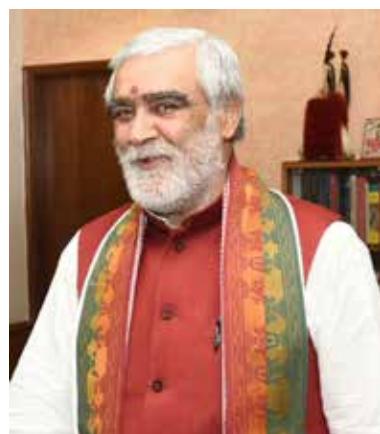
विषय सूची

प्राक्कथन	4
प्रमुख उपलब्धियाँ (2021–22)	5
कार्य सारांश	7
प्रस्तावना	19
महत्वपूर्ण आयोजन	20
भूमि एवं जल संसाधन प्रबंधन केंद्र	37
जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन केंद्र	48
सामाजिक—आर्थिक विकास केंद्र	59
पर्यावरण आंकलन एवं जलवायु परिवर्तन केंद्र	67
हिमांचल क्षेत्रीय केंद्र	79
गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र	88
सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र	92
पूर्वोत्तर क्षेत्रीय केंद्र	96
लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र	99
पर्वतीय विभाग क्षेत्रीय केंद्र	108
प्रदर्शन और प्रसार में शोध एवं विकास निष्कर्षों का अनुप्रयोग	117
विविध सामग्री	119
वित्तीय रिपोर्ट	135
संस्थान संकाय	143

एन.आई.एच.ई. वार्षिक प्रतिवेदन 2021-22



श्री भूपेन्द्र यादव
माननीय केंद्रीय मंत्री
पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय
भारत सरकार



श्री अश्विनी कुमार चौबे
माननीय केंद्रीय राज्य मंत्री
पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय
भारत सरकार

प्राक्कथन



संस्थान को हिमालय के पर्यावरण और सामाजिक-पारिस्थितिकी मुद्दों पर गहन अनुसंधान और विकास करने का दायित्व सौंपा गया है। वर्ष 2021–22 में संस्थान द्वारा सरकारी लाइन एजेंसियों, अनुसंधान एवं विकास संगठनों और संबंधित हितधारकों के बीच तालमेल के माध्यम से सम्पूर्ण हिमालयी क्षेत्र में सूक्ष्म स्तर के नवाचारों और अनुसंधान सफलताओं को बढ़ाने के लिए विशेष प्रयास किए गए। अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को संस्थागत विषयगत केंद्रों, यानी भूमि और जल संसाधन प्रबंधन केन्द्र, सामाजिक-आर्थिक विकास केन्द्र, जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन केन्द्र और पर्यावरण आकलन एवं जलवायु परिवर्तन केन्द्र के माध्यम से कार्यान्वित किया जाता है। लद्दाख, हिमाचल प्रदेश, श्रीनगर-उत्तराखण्ड, सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश में संस्थान के क्षेत्रीय केंद्रों ने भी क्षेत्रीय अनुसंधान एवं विकास आवश्यकताओं को पूरा किया है। लघु हिमालय के प्राकृतिक स्वच्छ पानी के झरनों (स्प्रिंग्स) के संवर्धन के माध्यम से पानी की कमी का समाधान करना संस्थान के प्राथमिकता वाले अनुसंधान क्षेत्रों में से एक रहा और इस वर्ष कुल 652 जल स्रोतों का डिजिटल रूप से आकलन किया गया। इस संबन्ध में नदी के प्रवाह को पुनर्जीवित करने के लिए जिला प्रशासन, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड के सहयोग से कोसी-नदी की सफल जलागम प्रबंधन गतिविधियों का विशेष उल्लेख किया गया है। हिमालय में मॉडल गांवों के विकास की पहल के परिणामस्वरूप प्राकृतिक संसाधन-आधारित आजीविका बढ़ाने वाली प्रौद्योगिकियों को अपनाने के माध्यम से ज्योली क्लस्टर, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड के छह गांवों के 117 परिवारों की प्रति व्यक्ति आय में लगभग 68 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। संस्थान द्वारा विकसित कम लागत वाली वर्मीकम्पोस्ट और मशरूम खेती इकाइयों ने अरुणाचल प्रदेश और उत्तराखण्ड के कुल 11 गांवों को लाभान्वित किया। संस्थान अपनी स्थापना के बाद से ही हिमालयी क्षेत्रों में औषधीय और सुगंधित पौधों का उपयोग करके बंजर भूमि की बहाली की दिशा में सक्रिय रूप से काम कर रहा है। साथ ही 25 परिवारों और 36 जेनेरा का प्रतिनिधित्व करने वाली 42 पौधों की प्रजातियों की एक वर्णक्रमीय लाइब्रेरी का निर्माण एक सराहनीय उपलब्धि रही। इसी तरह, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के सहयोग से हिमाचल प्रदेश और उत्तराखण्ड के पहाड़ों में एयरोसोल और गैसीय प्रदूषकों की निगरानी की जा रही है। लद्दाख स्वायत्त पहाड़ी विकास परिषद के सहयोग से नवीन दृष्टिकोण के माध्यम से ट्रांस हिमालय शीतकालीन कृषि को बढ़ावा देने के लिए लेह, लद्दाख, केन्द्र शासित प्रदेश में ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र की स्थापना एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है। इसी तरह, सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र के प्रकृति अध्ययन केन्द्र में एक ऑर्किडेरियम और ऑर्किड ट्रेल की स्थापना की जा रही है। संस्थान गुणवत्तापूर्ण अनुसंधान परिणामों के लिए प्रतिबद्ध है और इस वर्ष संस्थान के संकायों और शोधकर्ताओं ने 28 संपादित पुस्तकों और मोनोग्राफ और लद्दाख में स्थायी पर्यटन तथा सिक्किम में टिकाऊ याक उत्पादन पर दो प्रासंगिक नीति दस्तावेजों के साथ राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय प्रतिष्ठित जर्नल में 130 से अधिक पीर रिव्यू लेख प्रकाशित किय हैं। संस्थान के संकाय और शोधकर्ता भी सक्रिय रूप से अनुसंधान प्रसार में लगे हुए हैं इसके अतिरिक्त संस्थान में 45 वेबिनार और वेब बैठकों के साथ 50 से अधिक कार्यक्रम आयोजित किए गए।

संस्थान अपने निर्णय लेने वाले निकायों (अर्थात् सोसायटी, शासी निकाय और वैज्ञानिक सलाहकार समिति) से निरंतर मार्गदर्शन और प्रोत्साहन के लिए आभारी है। मैं शीर्ष निकायों के प्रत्येक सदस्य के प्रति अपनी हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त करता हूं। संस्थान के वैज्ञानिक और शोधकर्ता हिमालय के सामाजिक-पारिस्थितिक मुद्दों की बेहतर समझ और प्रासंगिक समाधान प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध हैं। मुझे विश्वास है कि युवा और प्रेरित शोधकर्ताओं और संकायों के समूह के साथ संस्थान भविष्य में अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर ख्याति प्राप्त करेगा।

ई. किरीट कुमार,
निदेशक प्रभारी

प्रमुख उपलब्धियां (2021-22)

- चार हिमालयी राज्यों (उत्तराखण्ड, हिमाचल प्रदेश, सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश) में 652 स्प्रिंग्स की एक आधारभूत सूची तैयार की गयी और हिमाल डेटा पोर्टल पर अपलोड की गई।
- कम लागत, पर्यावरण समर्थक ग्रामीण प्रौद्योगिकियों के प्रदर्शन, शिक्षा और जागरूकता के लिए राष्ट्रीय सचिवालय परिसर, लेह में एक “ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र” स्थापित किया गया।
- व्यास बेसिन (हिमाचल प्रदेश) में 1994 से 2021 तक बादल फटने और अचानक आई बाढ़ सहित चरम मौसम की घटनाओं का डेटाबेस तैयार किया गया। आवास क्षण को नियंत्रित करने के लिए उत्तराखण्ड हिमालय के उप-अल्पाइन और अल्पाइन परिदृश्यों के लिए पर्यावरण-बहाली योजनाएं विकसित की गई।
- कुल्लू जिले (हिमाचल प्रदेश) और इसके 5 ब्लॉकों में जैव विविधता रजिस्टर (पी.बी.आर.) तैयार किए गए और हिमाचल प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड, शिमला को प्रस्तुत किए गए। साथ ही, निचले सुबनसिरी जिले (अरुणाचल प्रदेश) के 49 पी.बी.आर. को सत्यापित करने के लिए अरुणाचल राज्य जैव विविधता बोर्ड को तकनीकी सहायता प्रदान की गई।
- मॉडल ग्राम विकास के लिए लिए गए छह गांवों (हवालबाग ब्लॉक, जिला अल्मोड़ा) के एक समूह में 117 हितधारकों को विभिन्न आजीविका बढ़ाने वाली एन.आर.एम. प्रौद्योगिकियों को अपनाकर लाभान्वित किया गया। जिससे सितंबर 2020 में बेसलाइन से उनकी आय में 68 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई।
- राष्ट्रीय हरित अधिकरण (एन.जी.टी.) के आदेश के बाद उत्तराखण्ड के 13 जिलों की जिला पर्यावरण योजनाएं तैयार की गई।
- भारतीय हिमालय की 198 संकटग्रस्त और स्थानिक पौधों की प्रजातियों के कुल 628 वितरण रिकॉर्ड दर्ज किए गए और जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के तहत 8 उच्च मूल्य वाली प्रजातियों के विषयगत वितरण मानचित्र विकसित किए गए।
- सिक्किम हिमालय की ऊंचाई वाले क्षेत्रों की छह सौ अड़तीस औषधीय पौधों की प्रजातियों और उनके औषधीय गुणों, निवास स्थान, पारंपरिक उपयोग आदि का दस्तावेजीकरण किया गया।
- वैकल्पिक आजीविका विकल्पों को बढ़ावा देने के लिए निचले सुबनसिरी जिले (अरुणाचल प्रदेश) के पांच गांवों और अल्मोड़ा जिले (उत्तराखण्ड) के छह गांवों में कम लागत वाली वर्माकम्पोस्ट इकाइयां और मशरूम खेती इकाइयां विकसित की गई।
- उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश में 2019 की जंगल की आग के कारण पारिस्थितिकी तंत्र की सेवाओं (ईमारती लकड़ी, चारा, ईंधन की लकड़ी, एनटीएफपी, एमएपी, वन पुनर्जनन, आदि) की अनुमानित मौद्रिक हानि 1,30,387 – 1,14,327 /हेक्टेयर का आंकलन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी और पर्यावरण एवं वन, भारत सरकार पर संसदीय स्थायी समिति के आदेशों के अनुरूप किया गया।
- हितधारकों के लिए डेटा उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए भारतीय हिमालयी राज्यों में ‘राज्य चैप्टर’ की स्थापना के लिए ‘हिमालयन नॉलेज नेटवर्क’ को लागू करने के लिए इन राज्यों के साथ 10 एलओए पर हस्ताक्षर किए गए।
- भारतीय हिमालयी क्षेत्र में कुल 63 प्रशिक्षण कार्यक्रम और कार्यशालाएँ आयोजित की गई, और हिमालय पर्वत में पर्यावरणीय मुद्दों और एन.आर.एम. के विभिन्न पहलुओं पर 1958 लोगों की क्षमता बढ़ाई गई।

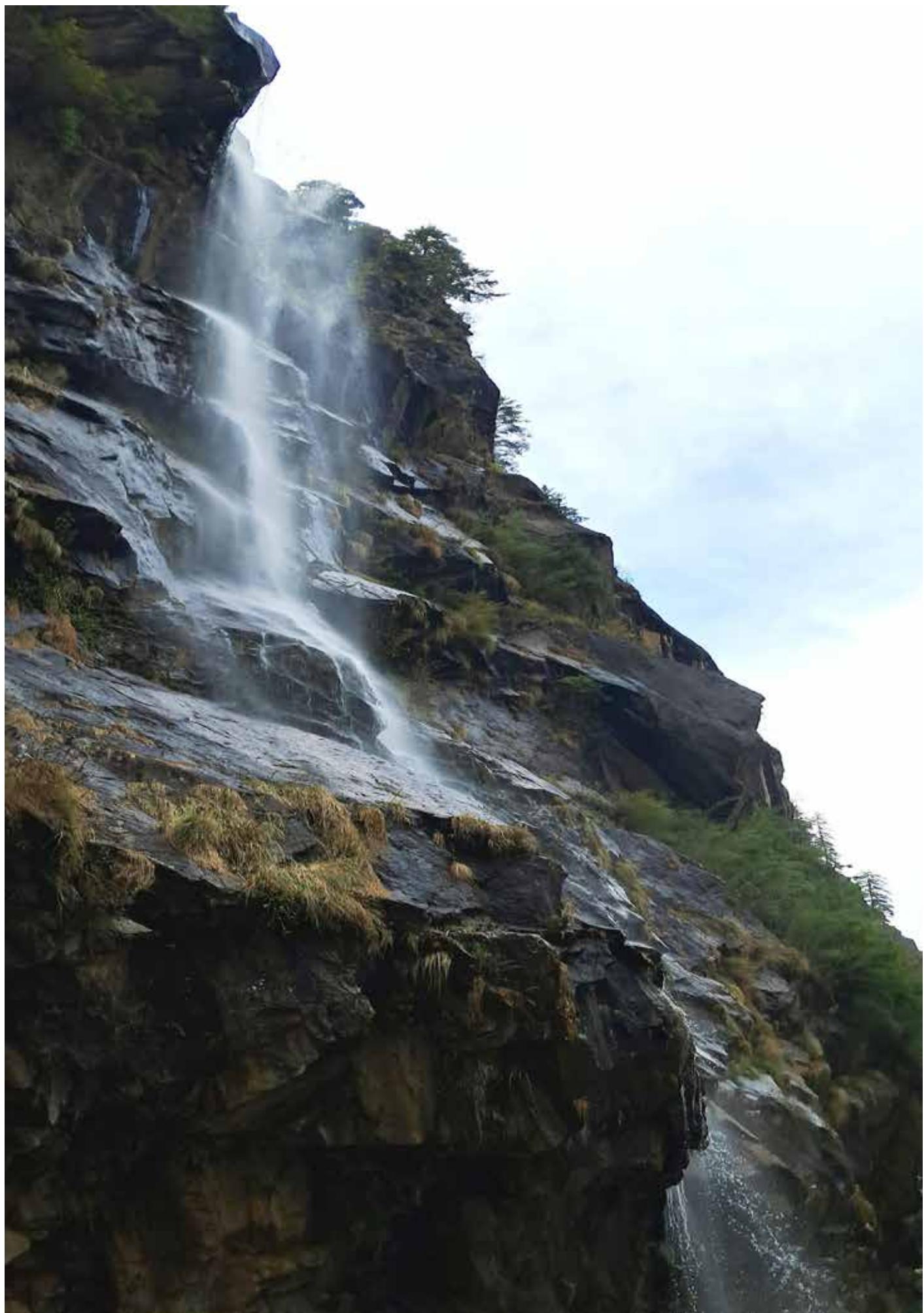
प्रकाशनः

- | | |
|---|-----|
| 1. सहकर्मी द्वारा समीक्षित राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाएँ – | 134 |
| 2. पुस्तकों / कार्यवाही में अध्याय – | 38 |
| 3. लेखक / संपादित / पुस्तकों / पुस्तिकाएं / बुलेटिन / मोनोग्राफ – | 15 |
| 4. लोकप्रिय लेख – | 33 |
| 5. नीति पत्र – | 2 |



कार्यकारी सारांश

राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान (एन० आई० एच० ई०), भारतीय हिमालयी क्षेत्र के पर्यावरण संरक्षण और सतत विकास के लिए अधिदेशित आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु शिक्षाविदों, नीति निर्माताओं, योजनाकारों, सरकार सहित कई हितधारकों की क्षेत्र कार्यान्वयन में लगी लाइन एजेंसियां, गैर सरकारी संगठन और सीबीओ आदि के एकीकृत तरीके से भौतिक, जैविक और सामाजिक-आर्थिक प्रकृति हेतु प्रमुख पर्यावरणीय मुद्दों को हल करने हेतु कार्य करता है। संस्थान का अनुसंधान एवं विकास अधिदेश व्यापक है जिसमें पर्वतीय पर्यावरण और विकास के सभी पहलुओं को शामिल किया गया है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने की दिशा में बहु-विषयक अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के माध्यम से गहन ज्ञान सृजन और कई विषयों का एकीकरण मार्गदर्शक सिद्धांत है। इसके अलावा सभी अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं में प्राकृतिक और सामाजिक विज्ञानों को जोड़ने पर जोर दिया गया है। इस प्रयास में पहाड़ों की नाजुकता, स्वदेशी ज्ञान और प्राकृतिक संसाधनों के सतत उपयोग के बीच जटिल संतुलन पर विशेष ध्यान दिया गया है। अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों की योजना बनाने और कार्यान्वित करने में हितधारकों के दृष्टिकोण और फीडबैक को आमंत्रित किया जाता है और उन पर विचार किया जाता है। संस्थान प्रमुख पर्यावरणीय समस्याओं के समाधान, लोगों की बेहतर आजीविका और सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए सर्वोत्तम प्रथाओं, प्रौद्योगिकी पैकेजों और वितरण प्रणालियों को विकसित करने और प्रदर्शित करने के लिए प्रयासरत हैं। साथ ही, संस्थान द्वारा विभिन्न पहलों और तंत्रों के माध्यम से संस्थान के कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए विभिन्न हितधारकों (छात्रों, शोधकर्ताओं, शिक्षाविदों, किसानों, नागरिकों, गैर सरकारी संगठनों, नीति निर्माताओं, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय फंडिंग एजेंसियों और अन्य) को एकजुट करने के लिए जागरूक प्रयास किए जाते हैं। विभिन्न हितधारकों का प्रशिक्षण शिक्षा और जागरूकता सभी अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों के आवश्यक घटक हैं। संस्थान की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियां चार विषयगत केंद्रों और पांच क्षेत्रीय केंद्रों के माध्यम से संकलित, शासित और क्रियान्वित की जाती हैं। विषयगत केंद्रों में शामिल हैं (1) भूमि और जल संसाधन प्रबंधन केंद्र (सी.एल.डब्ल्यू.आर.एम.), (2) सामाजिक-आर्थिक विकास केंद्र (सी.एस.ई.डी.), (3) जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन केंद्र (सी.बी.सी.एम.) और (4) पर्यावरण मूल्यांकन और जलवायु परिवर्तन केंद्र (सी.ई.ए.एंड सी.सी.)। संस्थान के क्षेत्रीय केंद्र हैं (1) हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र, (2) गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र, (3) सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र, (4) उत्तर-पूर्व क्षेत्रीय केंद्र, (5) लदाख क्षेत्रीय केंद्र और (6) माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केंद्र, जो नई दिल्ली में स्थित है। ये क्षेत्रीय केंद्र संबंधित राज्यों/क्षेत्रों की विशिष्ट अनुसंधान एवं विकास आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। समीक्षाधीन अवधि के दौरान, आई.एच.आर. में 51 अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं कार्यान्वित की जा रही हैं और 10 परियोजनाएं पूरी की गई। रिपोर्टिंग वर्ष 2021–22 के दौरान संस्थान के विभिन्न केंद्रों की अनुसंधान एवं गतिविधियों और उपलब्धियों का सारांश इस प्रकार है:



1. विषयगत केंद्र

(i) भूमि एवं जल संसाधन प्रबंधन केंद्र (सी.एल.डब्ल्यू.आर.एम.)

2021–22 के दौरान केंद्र की अनुसंधान और विकास गतिविधियों को मध्य हिमालय के ताजे पानी से संबंधित मुद्दों का समाधान प्रदान करने के व्यापक जनादेश के साथ जोड़ा गया था। इसलिए, हिमालयी क्षेत्र के एकीकृत विकास को लक्षित करने वाली रणनीतियाँ विकसित करने का प्रयास किया गया। जल अभ्यारण्य अवधारणा के माध्यम से स्प्रिंग–पारिस्थितिकी तंत्र के कामकाज और संरक्षण की वैज्ञानिक समझ पर ध्यान केंद्रित करने वाली इन–हाउस परियोजना को संस्थान के चार क्षेत्रीय केंद्रों के माध्यम से चार आईएचआर राज्यों में लागू किया गया। आईएचआर के लिए स्प्रिंग इन्वेंट्री विकास पर प्रोत्साहन के साथ–साथ, जिसमें भू–भौतिक पहलुओं, स्प्रिंग वॉटर केमिस्ट्री और स्प्रिंग डिस्चार्ज की जानकारी का दस्तावेजीकरण किया जा रहा था, पैरा–हाइड्रो–जियोलॉजिस्ट के रूप में युवाओं की क्षमता बनाने के लिए पर्याप्त प्रयास किए गए हैं। इसके अलावा, इन–हाउस परियोजना ने उत्तराखण्ड में स्प्रिंग पारिस्थितिकी तंत्र की सीमाओं को स्थानिक रूप से चित्रित करके हिमालयी झरनों के भू–जल विज्ञान में एक नया वैज्ञानिक आयाम भी स्थापित किया। इन–हाउस परियोजना के साथ–साथ, 2021–22 के दौरान आठ बाह्य वित्त पोषित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं भी लागू की गई, जिनमें पानी और जल विज्ञान चक्र के मुद्दे शामिल थे। उत्तराखण्ड का कोसी जल क्षेत्र केंद्र की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का प्रमुख केंद्र बिंदु रहा। पूरी की गई परियोजनाओं में से एक ‘जल संसाधन प्रबंधन के लिए सिस्टम डायनेमिक मॉडलिंग का उपयोग’ से संबंधित थी, जहां कोसी जल क्षेत्र के वन आवरण क्षेत्र का विखंडन अनुमान के लिए विश्लेषण किया गया था। सेलुलर ऑटोमेटा मॉडल को वर्ष 2030 तक वन आवरण के भविष्य के अनुमानों को समझने और अनुकरण करने के लिए विकसित किया गया, जिसमें 2017 की स्थिति से कोसी जलक्षेत्र के वन आवरण में 15 प्रतिशत की वृद्धि की भविष्यवाणी की गई थी। झरने से पोषित कोसी नदी के पुनरुद्धार को लक्षित करने वाली परियोजना ‘तकनिकी उपचार और लोगों की भागीदारी के माध्यम से कोसी नदी का कायाकल्प’ अपनी तरह की है जहां संस्थान जिला प्रशासन, अल्पोडा और कई अन्य हितधारकों के साथ काम कर रहा है। परियोजना का लक्ष्य ऊपरी कोसी जल क्षेत्र के पुनर्भरण क्षेत्रों में जल संरक्षण संरचना तैयार करके वर्षा जल का संरक्षण करना है। देवलीखान पुनर्भरण क्षेत्र में चिन्हित मॉडल क्षेत्र में इन प्रयासों के प्रभावों की वैज्ञानिक तरीके से निगरानी की जा रही है। ‘वर्षा संरचना और वर्षा क्षरण’ पर परियोजना में कोसी–कटारमल में मानसूनी भारी वर्षा अवलोकनों का विश्लेषण किया गया और मौसम भविष्यवाणी मॉडल भौतिकी प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया। ‘स्प्रिंगशेड प्रबंधन–जलवायु परिवर्तन अनुकूलन के लिए एक रणनीति’ परियोजना में, हिमाचल प्रदेश के कोल्ड डेजर्ट क्षेत्र के झरनों की सूची बनाई जा रही है। अध्ययन स्थलों पर भू–भौतिकीय सर्वेक्षण और एलयूएलसी का अध्ययन किया जा रहा है। घरेलू अपशिष्ट जल के शुद्धिकरण पर एक परियोजना कार्यान्वित की जा रही है जहां चीड़ की पत्तियों का उपयोग अपशिष्ट जल के शुद्धिकरण के लिए सामग्री के स्रोत के रूप में किया जा रहा है। अग्नि–प्रवण होने के कारण, पाइन सुइयों को आमतौर पर हिमालय में एक समस्या के रूप में माना जाता है, इसलिए अपशिष्ट जल उपचार में पाइन सुइयों का एक वैकल्पिक उपयोग हो सकता है। परियोजना के तहत विभिन्न खाद्य पौधों की जल उपचार क्षमता का भी परीक्षण किया जा रहा है। एक पूर्ण परियोजना के तहत उभरते प्रदूषकों को हटाने के लिए चीड़ की पत्तियों के विभिन्न रूपों के क्षमता का आकलन किया गया, जिसमें विकसित की गयी सामग्रियों ने उभरते संदूषकों के कृत्रिम मिश्रण को उपचारित करने की उच्च क्षमता दिखाई है।

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

जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन केंद्र ने भारतीय हिमालयी क्षेत्र में अनुसंधान और विकास

गतिविधियों में महत्वपूर्ण योगदान दिया है और वर्तमान में विभिन्न गतिविधियों में सक्रिय रूप से शामिल है। केन्द्र की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियाँ उत्तर-पश्चिमी हिमालय तक फैली हुई हैं। केंद्र ने विभिन्न चल रही परियोजनाओं के माध्यम से क्षेत्र में प्रमुख जैव विविधता चुनौतियों का समाधान करने का महत्वपूर्ण प्रयास किया है और पहुंच और लाभ साझाकरण को मजबूत करने के लिए पीपुल्स बायोडायवर्सिटी रजिस्टर (पी.बी.आर.) की तैयारी में विभिन्न जैव विविधता प्रबंधन समितियों (बी.एम.सी.) को तकनीकी सहायता प्रदान की है। परियोजना “पश्चिम हिमालयी क्षेत्र में संकटग्रस्त पौधों की प्रजातियों के संरक्षण को बढ़ावा देना— एक भागीदारी दृष्टिकोण” के माध्यम से क्षेत्र में कुछ अत्यधिक संकटग्रस्त प्रजातियों की खेती को बढ़ावा दिया गया। इसके अलावा, लाभार्थी किसानों को प्रमाणीकरण के लिए हर्बल अनुसंधान और विकास संस्थान (एच.आर.डी.आई.गोपेश्वर, उत्तराखण्ड) और किसानों की उपज को अधिकृत करने के लिए भारतीय गुणवत्ता परिषद (क्यू.सी.आई.) के साथ पंजीकृत किया गया था। इसके अलावा, केंद्र ने परियोजना के माध्यम से, ह्यूमन इंडिया, श्रीनगर और सुरकुंडा जड़ी-बूटी समुह, बागेश्वर के बीच एक बाजार संबंध विकसित किया और किसानों को कौशल विकास के लिए प्रशिक्षण प्रदान किया। पुर्नस्थापन के संयुक्त राष्ट्र दशक (2021–2030) के अनुरूप, चल रही परियोजनाओं, “भारत के कैलाश पवित्र परिदृश्य भाग में जैव विविधता संरक्षण, बेहतर आजीविका और पारिस्थितिकी तंत्र स्वारक्ष्य के लिए परिदृश्य दृष्टिकोण को मुख्यधारा में लाना” और “औषधीय रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के माध्यम से अवक्षित भूमि पर पुर्नस्थापना कार्यक्रम को बढ़ावा देना” के माध्यम से केंद्र ने पिछले कुछ वर्षों में सामुदायिक संस्थानों को मजबूत किया है और जिले के विभिन्न हिस्सों में अवक्षित आवासों की बहाली और पारिस्थितिक तंत्र के प्रबंधन के लिए अभिसरण स्थापित किया है। अब तक, पुर्नस्थापन हस्तक्षेप के लिए दोनों परियोजनाओं के तहत 11.5 हेक्टेयर निम्नीकृत भूमि को कवर किया गया है।

हिमालय में पिछले कुछ दशकों में जलवायु परिवर्तन ने प्राकृतिक संसाधनों को प्रभावित करना शुरू कर दिया है। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव और प्रजातियों द्वारा इन परिवर्तनों पर की गई प्रतिक्रिया के गहन मूल्यांकन की आवश्यकता है। केंद्र ने “पश्चिम हिमालय में अल्पाइन क्षेत्रों की पुष्प विविधता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आंकलन” परियोजना के अन्तर्गत, वैश्विक अवलोकन के अल्पाइन वातावरण में अनुसंधान पहल (ग्लोरिया) प्रक्रिया के तहत निरंतर निगरानी के लिए, उत्तराखण्ड, पश्चिम हिमालय के अल्पाइन क्षेत्र में कई दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी (एलटीईएम) साइटों स्थापित की हैं, और नियमित अंतराल पर डेटा रिकॉर्डिंग की जा रही है। इसी तरह की एक अन्य परियोजना, “हिमालय की टिम्बरलाइन और ऊंचाई ढाल पारिस्थितिकी और गर्म जलवायु में मानव उपयोग जीविका” के माध्यम से, केन्द्र ने वृक्ष रेखा तक ऊंचाई वाले ढाल के साथ वन वनस्पति के पैटर्न का विश्लेषण किया और पौधों (निचले और उच्च टैक्सा) की एक सूची तैयार की। तुंगनाथ क्षेत्र, उत्तराखण्ड से एंजियोस्पर्म और जिम्नोस्पर्म की कुल 474 प्रजातियाँ, 42 टेरिडोफाइट्स, 120 से अधिक ब्रायोफाइट्स और 108 लाइकेन सूचीबद्ध किए गए थे। इसी प्रकार, “जलवायु अनिश्चितताओं के तहत हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र और इसकी उच्च मूल्य वाली पौधों की प्रजातियों की स्पष्ट परिभाषा के लिए हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग” परियोजना के तहत दो महत्वपूर्ण लेकिन अत्यधिक संकटग्रस्त प्रजातियों टैक्सस वालिचियाना और पिटोस्पोरम एरियोकार्पम की एक वर्णक्रमीय लाइब्रेरी विकसित की गई है, और 42 प्रजातियाँ (12 लाइकेन प्रजातियों सहित) 25 परिवारों (6 लाइकेन परिवारों) और 36 जेनेरा (11 लाइकेन जेनेरा) का प्रतिनिधित्व वर्णक्रमीय पुस्तकालय के आगे के विकास के लिए किया गया। इसी तरह, डेकटायलोराइज़ा हथ्याजरिया और पेरिस पॉलीफाइला के बड़े पैमाने पर गुणन के लिए प्रसार प्रोटोकॉल विकसित करने और उनके पर्यावरण-शारीरिक पहलुओं का अध्ययन करने के प्रयास जारी हैं।

(iii) सामाजिक-आर्थिक विकास केंद्र (सी.एस.ई.डी.)

हिमालय क्षेत्र में 70 प्रतिशत से अधिक आबादी ग्रामीण क्षेत्रों में रहती है अतः सामाजिक-आर्थिक विकास पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। क्षेत्र में ग्रामीण लोगों की आजीविका ज्यादातर सीमांत कृषि, बागवानी, पशुपालन, जंगल, चारागाह, पानी और विभिन्न जंगली संसाधनों पर निर्भर करती है। क्षेत्रीय पैमाने पर, कृषि उपज लोगों की वार्षिक खाद्य मांग का केवल आधा हिस्सा ही पूरा करती है, जिससे बेहतर आजीविका के अवसरों के लिए युवाओं का मैदानी इलाकों में प्रवास शुरू हो जाता है तथा महिलाओं को लगभग सभी आजीविका गतिविधियों को पूरा करने का खामियाजा भुगतना पड़ता है। इस मोड़ पर, जब भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संसाधनों की कमी और पर्यावरणीय गिरावट के कारण सामाजिक-आर्थिक विकास बाधित हो रहा है, तो पारिस्थितिक रूप से सतत विकास को बढ़ावा देने वाली उपयुक्त प्रौद्योगिकियों की भूमिका अपरिहार्य हो जाती है। एक महत्वपूर्ण मुद्दा लाभ-प्रभावी और पर्यावरण-अनुकूल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों को उन्नत और व्यापक बनाना भी है। ऐसे प्रयासों की सफलता के लिए स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों, सामग्री, जनशक्ति और नेटवर्किंग का उपयोग करना महत्वपूर्ण है। इसलिए, सी.एस.ई.डी. का लक्ष्य क्षेत्र में पर्यावरण संरक्षण के साथ-साथ समुदायों के आर्थिक और सामाजिक हितों की रक्षा करके न्यायसंगत, समावेशी और निरंतर विकास को बढ़ावा देना है। सी.एस.ई.डी. ग्रामीण प्रौद्योगिकी परिसर (आर.टी.सी.) के माध्यम से ग्रामीण पर्वतीय समुदायों के बीच संस्थान के अनुसंधान एवं विकास से उभरे प्राकृतिक संसाधनों की सर्वोत्तम प्रबंधन प्रथाओं के प्रसार और प्रदर्शन के लिए एक प्रभावी माध्यम के रूप में काम करता है।

इस वर्ष सी.एस.ई.डी. के शोध एवं विकास कार्य (1) संसाधन उपयोग मानचित्रों के विकास के लिए ग्राम समूहों के जैव-भौतिक और सामाजिक-आर्थिक डेटाबेस विकसित करने में क्षेत्रीय केंद्रों, ग्राम समुदायों और सीबीओ के प्रतिनिधियों के प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण ग्राम चयन मानदंड और सहभागी विकासात्मक योजना (2) एक मॉडल ग्राम क्लस्टर में ऑन-फार्म और ऑफ-फार्म सर्वोत्तम प्रथाओं के प्रदर्शन और प्रचार के माध्यम से स्थायी आजीविका को मजबूत करना (3) विभिन्न पर्यावरण-अनुकूल और आय सृजन गतिविधियों पर उद्यमशीलता कौशल और स्व-रोजगार के अवसरों पर हितधारकों की एक श्रृंखला की क्षमता निर्माण और (4) संस्थान की आय उत्पन्न करने के लिए आरटीसी में तैयार किए गए पर्यावरण-अनुकूल उत्पादों की लोकप्रियता और बिक्री और आरटीसी में विभिन्न अनुसंधान एवं विकास आधारित प्रथाओं के पैकेज का रखरखाव पर केंद्रित है। कृषि (संरक्षित खेती), बागवानी, मधुमक्खी पालन, वानिकी, पशुपालन (मुर्गी पालन), बायोब्रिकेटिंग में चीड़ की पत्तियों का उपयोग, हरित कौशल (राखी, अल्पना आदि) में मुख्य रूप से कमजोर वर्गों (एससी, बीपीएल, अंत्योदय और सी.ओ.वी.आई.डी. रिटर्नर्स) से संबंधित लाभार्थियों के साथ भागीदारी दृष्टिकोण के माध्यम से हस्तक्षेप किया गया जिन्होंने भारत सरकार के “परिवर्तनकारी कार्य” के तहत चयनित गांव क्लस्टर में कृषि उपज की बिक्री के माध्यम से पर्याप्त पोषण पूरक (सब्जियां, फल, शहद, पोलट्री उत्पाद) और आय उत्पन्न की। चीड़ की पत्तियों के उपयोग के माध्यम से, आरटीसी में बनाए गए बायो-ब्रिकेट्स, फाइल कवर, फोल्डर्स, नोट पैड, कैरी बैग, लिफाफे इत्यादि जैसे पर्यावरण-अनुकूल उत्पादों को कई हितधारकों (ग्रामीण लोगों, सरकारी लाइन एजेंसियों, उद्यमियों, गैर सरकारी संगठनों और अन्य) में लोकप्रिय बनाया गया और उद्यम को स्थायी रूप से चलाने के लिए आय उत्पन्न करने हेतु बेचा गया। सी.एस.ई.डी. प्राथमिकता वाली सामाजिक-आर्थिक समस्याओं और प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन को संबोधित करने के लिए भारतीय हिमालयी क्षेत्र के अग्रणी पर्यावरणीय मुद्दों पर दो परियोजनाएं चला रहा है, जो (1) उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश में जंगल की आग के कारण आर्थिक नुकसान के मूल्यांकन और (2) हिमालयी ज्ञान नेटवर्क की जानकारी के साथ विज्ञान-नीति-अभ्यास इंटरफेस पर विभिन्न हितधारकों तक पहुंच बढ़ाने के लिए केंद्रित है। इस वर्ष, सी.एस.ई.डी.

ने 30 बैठकें / कार्यशालाएं / प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए जिसमें 799 हितधारकों (पुरुष 466, महिला 333) लाभान्वित हुए। साथ ही, आर.टी.सी. तथा परियोजना गाँवों में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन (एन.आर.एम.) प्रौद्योगिकियों को प्रदर्शित किया गया। इस प्रकार, विभिन्न अनुसंधान एवं विकास प्रयासों के माध्यम से हमने सी.एस.ई.डी. के अधिदेश को पूरा करने का प्रयास किया।

(iv) पर्यावरण मूल्यांकन एवं जलवायु परिवर्तन केंद्र (सी.ई.ए.सी.सी.)

स्थलाकृतिक रूप से नाजुक और पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र भारतीय हिमालयी क्षेत्र में विभिन्न परिमाण में विकासात्मक गतिविधियों के कारण मानवजनित दबाव में है। कई रूपों में विकासात्मक हस्तक्षेपों के कुछ हद तक नकारात्मक प्रभाव होते हैं, जिन्हें पहचानने और समझाने की आवश्यकता है। इसके अलावा, जलवायु परिवर्तन ने हाल ही में संवेदनशील पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र के कई पहलुओं में गंभीर स्थिति पैदा कर दी है। यह अनुमान लगाया गया है कि 1–2 डिग्री से 0 की ग्लोबल वार्मिंग के साथ अधिकांश पारिस्थितिक तंत्र और परिदृश्य नकारात्मक रूप से प्रभावित होंगे जिससे लोगों की अर्थव्यवस्था और अस्तित्व की रणनीतियां जोखिमों के प्रति अधिक संवेदशील हो जाएंगी जिसका प्रभाव स्थानीय समुदायों की आजीविका में देखा जा सकता है जो विभिन्न रक्षानीय प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर हैं। इस प्रकार क्षेत्र में अनुमानित जलवायु परिवर्तन के संभावित प्रभावों का आकलन करना और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और प्रबंधन और लोगों की आजीविका की सुरक्षा के लिए अनुकूलन रणनीति विकसित करना महत्वपूर्ण है। पर्यावरण मूल्यांकन और जलवायु परिवर्तन केंद्र (सी.ई.ए. एंड सी.सी.) ने 2020–21 के दौरान अपने लक्ष्य हासिल किए। समीक्षाधीन अवधि के दौरान चल रही गतिविधियां मुख्य रूप से 10 परियोजनाओं (1 घरेलू और 9 बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं) पर केंद्रित थीं। इस वर्ष इन–हाउस गतिविधि के तहत परिवर्तनकारी परियोजना शुरू की गई। दो बाह्य रूप से वित्त पोषित परियोजनाएं— भारत में इसरो एयरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग (ए.एफ.आर.आई.) और इसरो पर्यावरण वैधशाला, वायुमंडलीय रसायन विज्ञान परिवहन और मॉडलिंग (ई.ओ. ए.टी.–सी.टी. एम.), और 'उत्तराखण्ड के लिए राज्य/जिला पर्यावरण योजना की तैयारी' पर एक परामर्श परियोजना उत्तराखण्ड राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा समर्थित है जिसे सीईए एवं सी.सी. द्वारा कियान्वित किया जा रहा है। इसरो द्वारा वित्त पोषित दो परियोजनाएं मुख्य रूप से भारत में ए.एफ.आर.आई. और ई.ओ. ए.टी.–सी.टी.एम. से संबंधित हैं, जिनमें एरोसोल और गैसीय प्रदूषकों की लगातार निगरानी की जा रही है। एक परामर्श परियोजना 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 धास के मैदान पारिस्थितिकी तंत्र में जैविक दबाव के कारण प्रभाव और निवास स्थान के क्षरण का अध्ययन किया जा रहा है। इसके विपरीत, अन्य दो परियोजनाओं का लक्ष्य हिमालयी बिर्च से संबंधित जलवायु अनुकूलन के संकेतक के रूप में माइक्रोबियल एंडोफाइट्स और मिट्टी एंजाइमों का अध्ययन करना और स्तन कैंसर एंजियोजेनेसिस के खिलाफ सिक्किम हिमालय के औषधीय पौधों का जैव–पूर्वक्षण करना है। डी.बी.टी.–आर.ए. फेलोशिप के अन्तर्गत पिक्रोरिजा कुरोआ के फाइटोपैथोजन के खिलाफ बायोएक्टिव नैनो–कीटनाशक का हरित संश्लेषण किया गया। इस वर्ष के दौरान दो परियोजनाएं— एन.एम.एस.एच.ई. टी.एफ.–3 और एन.एम.एच.एस. (जे.सी.के.) पूरी हुईं। एन.एम.एस.एच.ई. टी.एफ.–3 में पौधों की विविधता पर एक डेटाबेस का विकास, दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी साइटों की ख्यापना, वृक्ष प्रजातियों में विकास कालक्रम का विकास और भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन के साथ उनका संबंध, सामुदायिक स्तर पर भेद्यता मूल्यांकन और प्रशिक्षण और वन संसाधनों और पौधों की जैव विविधता आदि पर विविध हितधारकों की क्षमता निर्माण शामिल है। एन.एम.एच.एस. (जे.सी.के.) के तहत एक और पूर्ण परियोजना ने उच्च ऊंचाई वाले पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों तथा आई.एच.आर. के

हेडवाटर क्षेत्रों में पर मानवजनित प्रभावों की सीमा को मुख्य रूप से जल प्रवाह पैटर्न और इसकी गुणवत्ता, भूमि उपयोग (एल.यू.एल.सी.), जलीय जैव विविधता, क्षमता निर्माण और स्थानीय समुदायों के वैकल्पिक आजीविका विकल्पों पर प्रभाव के संदर्भ में समझने में सहायता की।



2. क्षेत्रीय केंद्र

(i) हिमाचल प्रदेश क्षेत्रीय केंद्र (एच.पी.आर.सी.)

2021–22 की समीक्षाधीन अवधि के दौरान, कुल 76 झरनों (पार्वती घाटी से 55 झरने और कुल्लू जिले की खड़ीहार और बल्ह–द्वितीय पंचायत से 21 झरने) की सूची तैयार की गई। स्प्रिंग–इकोसिस्टम परियोजना के तहत झरने के पानी के भौतिक रासायनिक पैरामीटर जैसे pH, TDS, EC, Ca²⁺, Mg⁺, Cl⁻, F⁻, SO₄²⁻, NO³⁻, Na⁺, K⁺ बी.आई.एस. 2012 और डब्ल्यू.एच.ओ. 2011 द्वारा निर्धारित अनुमेय सीमा के भीतर थे। इको-स्मार्ट मॉडल ग्राम विकास परियोजना के तहत, उन्नत भारत अभियान के मानदंडों का उपयोग करके एक प्रश्नावली सर्वेक्षण किया गया जिसके परिणामस्वरूप, आधारभूत डेटा संकलित किया गया, और मंडी जिले के चिन्हित गांवों में कुल 256 घरों के लिए संसाधन उपयोग मानवित्र तैयार किए गए। इसके अलावा, प्रदर्शन स्थापित करने और आजीविका बढ़ाने के लिए कुल 11 हितधारकों को 2 वर्मिकंपोस्टर इकाइयां और 71 बागवानी पेड़ वितरित किए गए। जलवायु स्मार्ट समुदाय परियोजना के तहत, जलवायु अनुकूलन प्रथाओं के प्रति ग्रामीणों की संवेदनशीलता के आकलन के लिए 3 गांवों से कुल 50 प्रश्नावली एकत्रित की गई। इसी प्रकार, हिमालयन जैव विविधता परियोजना की मुख्यधारा के तहत, संकटग्रस्त प्रजातियों का बड़े पैमाने पर प्रजनन किया गया, जिसमें स्वर्टिया चिरायता ने GA₃ के 50 पीपीएम में बहुत अच्छा (80%) अंकुरण दिखाया, एंजेलिका ग्लौका ने ज्ञात उपचार में अच्छा प्रदर्शन किया और सौसुरिया कॉस्टस ने GA₃ 100 पीपीएम में अच्छे परिणाम दिखाए। स्वर्टिया चिरायता के कुल 10,000 पौधे उगाए गए, जिनमें से 6000 पौधे हिमाचल प्रदेश वन विभाग को 1.20 लाख रुपये की लागत से बेचे गए। नर्सरी ने रोडोडेंड्रोन आर्बोरियम और इनुला रेसमोसा के बड़े पैमाने पर गुणन परीक्षण भी किए। डोमेन नाम <https://hkn-org-in> के साथ हिमालयन नॉलेज नेटवर्क की एक उत्तरदायी, द्विभाषी वेबसाइट विकसित और होस्ट की गई थी। समीक्षाधीन अवधि के दौरान, केंद्र ने हिमाचल प्रदेश के विभिन्न स्थानों से एकत्रित किये गये पिक्रोरिजा कुर्राँआ का सफलतापूर्वक विश्लेषण किया और हिमाचल प्रदेश के कुल्लू और चंबा जिलों में बड़े पैमाने पर खेती की। पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में उपयुक्त आवासों की पहचान करने के लिए टैक्सस कॉन्टोर्ट के लिए पारिस्थितिक निच मॉडलिंग का उपयोग करके एक अध्ययन भी किया गया। हिमाचल प्रदेश के ऊंचाई वाले क्षेत्रों में व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण संकटग्रस्त औषधीय पौधों के जीन बैंक के एक्स–सीटू संरक्षण और विकास के तहत, जंगली स्थानों और किसानों के खेतों से अर्नीबिया यूक्रोमा और एंजेलिका ग्लौका एकत्र किए गए जिन्हें बाद में, पौधों की प्रजातियों की रासायनिक रूपरेखा तैयार की गई। कैरम कार्वी के पादप ऊतक संवर्धन की शुरुआत प्रयोगशाला में की गई। हिमाचल प्रदेश की कुल्लू घाटी में पारंपरिक मधुमक्खी पालन (एपिस सेराना) प्रथाओं के प्रबंधन और संरक्षण के लिए 120 मधुमक्खी पालकों का चयन किया गया और आपसी निवेश के माध्यम से एक सक्रिय मधुमक्खी का छत्ता प्रदान किया गया। हिमाचल प्रदेश के पृष्ठभूमि स्थलों में गैसीय वायु प्रदूषण का मापन केंद्र की एक लंबे समय से चलने वाली गतिविधि है जिसके तहत CO, SO₂, NO₂ और NOx की मौसमी और दैनिक भिन्नता को निर्धारित किया गया और सतह ओजोन और इसके पूर्ववर्तियों जैसे NOx, NO₂, NO और CO के बीच संख्यात्मक संबंध स्थापित किया गया।

कुल्लू घाटी में एरोसोल ऑप्टिकल गहराई (AOD) उत्तर–पश्चिमी भारतीय हिमालयी क्षेत्र, हिमाचल प्रदेश में एरोसोल क्लाइमेटोलॉजी कार्यक्रम के तहत मापी गई और कम तरंग दैर्घ्य पर उच्च एओडी मूल्यों ने मानवजनित सक्रियताओं के प्रभुत्व का संकेत दिया। पीएम10 को मापने के लिए रेस्पिरेबल डस्ट सैंपलर (आरडीएस) का भी उपयोग किया गया, जिसने औसत सांद्रता 30.26 -g/m³ दिखाई, जबकि PM_{2.5} ने 33.33 -g/m³ दिखाई। ब्यास बेसिन में एलयूएलसी परिवर्तन पता लगाने का प्रयास भी किया गया और बाग विस्तार सहित कृषि भूमि में भारी वृद्धि देखी गई। रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान 6 परियोजनाएँ सफलतापूर्वक पूरी की गई हैं।

(ii) गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र (जी.आर.सी.)

राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान का गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र (जी.आर.सी.) 1989 में पौड़ी जिले (उत्तराखण्ड) के श्रीनगर (गढ़वाल) में स्थापित किया गया था। प्रमुख अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में क्रियात्मक अनुसंधान के माध्यम से अवक्षित भूमि की बहाली पर मॉडल प्रदर्शन, सतत ग्रामीण विकास के लिए वन और कृषि-जैव संसाधनों का उपयोग, स्प्रिंग अभयारण्य विकास के माध्यम से जल संसाधन प्रबंधन, संरक्षित क्षेत्र प्रबंधन और लोगों के संघर्ष का समाधान, पर्यावरण-पर्यटन, जैव विविधता संरक्षण का उपयोग, आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी उपकरण, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन और आजीविका वृद्धि के लिए सरल प्रौद्योगिकियों में हितधारकों का कौशल विकास आदि शामिल है। कुछ चल रहे प्रमुख अनुसंधान एवं विकास क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन प्रभाव, अनुकूलन और मुकाबला रणनीतियाँ, स्प्रिंग पारिस्थितिकी तंत्र दृष्टिकोण के माध्यम से जल सुरक्षा, जंगली संसाधनों की जैव-पूर्वक्षण, जैव विविधता संरक्षण और आनुवंशिकी, औषधीय और सुगंधित पौधों का प्रचार और खेती, टिकाऊ पर्यटन, और संरक्षित क्षेत्रों और पर्यावरण-संवेदनशील क्षेत्रों का संरक्षण और प्रबंधन शामिल हैं। संस्थान के गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र ने 2007 में 2 हेक्टेयर ग्रामीण सामुदायिक भूमि, त्रियुगीनारायण (2000 मीटर), जिला रुद्रप्रयाग में एक ग्रामीण प्रौद्योगिकी प्रदर्शन और प्रशिक्षण केंद्र (आरटीडीटीसी) की स्थापना की। केंद्र का मुख्य उद्देश्य हितधारकों, विशेष रूप से समाज का सीमांत वर्ग की व्यापक श्रेणी की जरूरतों को पूरा करना था। केंद्र में पर्वतीय संदर्भ से संबंधित बारह (12) संभावित ग्रामीण प्रौद्योगिकियों का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया है। अब तक, हितधारकों को ज्ञान और तकनीकी सहायता प्रदान करने और सूचित निर्णय लेने की उनकी क्षमता का निर्माण करने के लिए लगभग 65 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए हैं।

एन.आई.एच.ई. के गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र ने रुद्रप्रयाग जिले के बांसवाड़ा गांव (1200 मीटर) में 3 हेक्टेयर ग्राम समुदाय की परित्यक्त कृषि भूमि पर भागीदारी दृष्टिकोण के साथ एक कृषि वानिकी मॉडल विकसित किया जिसमें वृक्षारोपण के लिए वृक्ष प्रजातियों का चयन ईंधन की लकड़ी, चारे और अन्य उत्पादों की आवश्यकता को पूरा करने के लिए स्थानीय लोगों/महिलाओं की प्राथमिकता के आधार पर किया गया था।

(iii) सिकिकम क्षेत्रीय केंद्र (एस.आर.सी.)

सिकिकम क्षेत्रीय केंद्र सिकिकम हिमालय में पर्यावरण, पारिस्थितिक और सामाजिक पहलुओं पर अनुसंधान एवं विकास गतिविधियाँ चला रहा है। चालू वर्ष (2021–22) के दौरान, केंद्र की गतिविधियों का मुख्य फोकस इन-हाउस परियोजनाओं, 4 बाहरी रूप से वित्त पोषित परियोजनाओं, 1 ट्रांस-बाउंड्री लैंडस्केप कार्यक्रम और 2 फेलोशिप कार्यक्रमों के कार्यान्वयन के माध्यम से स्प्रिंग कायाकल्प, आजीविका और पारिस्थितिक सुरक्षा में सुधार, जलवायु स्मार्ट समुदायों को बढ़ावा देना, जैव विविधता संरक्षण, सीमा पार परिदृश्य प्रबंधन के लिए क्षेत्रीय सहयोग को मजबूत करना और प्रकृति शिक्षण केंद्र की स्थापना करना था। 04 इन-हाउस परियोजनाओं के तहत, झरनों पर बेसलाइन डेटा (स्थान और भौतिक पैरामीटर), पानी की मांग और उपयोग पैटर्न, दक्षिण सिकिकम के विभिन्न ब्लॉकों का जनसांख्यिकीय सर्वेक्षण, बेसलाइन डेटासेट और संसाधन-उपयोग मानचित्र तैयार करने के लिए घरेलू सर्वेक्षण, तकनीकी सहायता और इनपुट पी.बी.आर. को सुविधाजनक बनाने, प्रसार प्रोटोकॉल को मजबूत करने और संकटग्रस्त, औषधीय और आर्थिक पौधों के विषयगत वितरण मानचित्रों का विकास किया गया। कंचनजंघा लैंडस्केप संरक्षण और विकास पहल (के.एल.सी.डी.आई.)—भारत कार्यक्रम के तहत, दीर्घकालिक पर्यावरण और सामाजिक-पारिस्थितिकी निगरानी तंत्र को मजबूत करने के लिए एक स्वचालित मौसम स्टेशन स्थापित किया गया। इसके अलावा, बीज के माध्यम से बड़ी इलायची की किस्मों को फैलाने के लिए तीन नर्सरी बेड तैयार किए गए, और युक्साम में तैयार नर्सरी बेड में उच्च प्रदर्शन वाली किस्मों के 4000 पौधे लगाए गए। नेशनल

मिशन ऑन हिमालयन स्टडीज (एन.एम.एच.एस.) समर्थित नेचर लर्निंग सेंटर परियोजना के तहत, ऑर्किड ट्रेल और ऑर्किडेरियम का विकास शुरू किया गया है, और ऑर्किड की 53 प्रजातियों को प्रत्यारोपित किया गया है। पारिस्थितिक, जैव विविधता और जलवायु परिवर्तन की निगरानी के लिए आबरेटम के अंदर एक दीर्घकालिक अध्ययन प्लॉट स्थापित किया गया, और छात्रों और इको-क्लबों को जोड़ने के लिए छात्रों और शिक्षकों का एक नेटवर्क बनाया गया। हिमालयन नॉलेज नेटवर्क (एच.के.एन.) परियोजना के तहत, हाई एलटीट्यूड वेटलैंड्स (एच.ए.डब्ल्यू) पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को प्रभावित करने वाले प्रमुख मुद्दों की पहचान की गई और सिविकम, असम और मेघालय में एचकेएन के राज्य अध्यायों की स्थापना के लिए एजेंसियों के साथ एलओ.ए. किया गया। माउंटेन डिवीजन फेलोशिप कार्यक्रम के तहत समुदायों द्वारा अपनाई गई स्वदेशी मिट्टी और जल संरक्षण प्रथाओं का दस्तावेजीकरण किया गया और लागत-लाभ विश्लेषण के लिए दृष्टिकोण का मसौदा तैयार किया गया। स्थायी समुदाय—आधारित पर्यटन को बढ़ावा देने के लिए पूरी की गई परियोजना के तहत, तीन पायलट साइटों के इकोटूरिज्म—आधारित सहारा मानचित्र, बायोरिसोर्स मैपिंग और डेटाबेस और इकोटूरिज्म सेवा प्रदाताओं के बीच मजबूत नेटवर्किंग विकसित की गई और आजीविका संवर्धन हेतु शिल्प/जातीय वस्तुओं के प्रदर्शन के लिए प्रशिक्षण एवं सर्टिफिकेट कोर्स, इकोटूरिज्म—आधारित महोत्सव का आयोजन किया गया। पूरी की गई माउंटेन डिवीजन फेलोशिप प्रोग्राम (2019–22) के तहत सिविकम के औषधीय पौधों की 638 प्रजातियों का दस्तावेजीकरण किया, 4 संकटग्रस्त प्रजातियों का वितरण मानचित्रण विकसित किया और संरक्षण के लिए हर्बल गार्डन में औषधीय पौधों की 32 प्रजातियों को रोपित किया गया। केंद्र ने विभिन्न कार्यशाला, जागरूकता, प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रम भी आयोजित किए (उदाहरण के लिए एच.ए.डब्ल्यू. के पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली के लिए प्राथमिकता देने पर कार्यशाला, जैव विविधता संरक्षण और औषधीय पौधों की खेती पर प्रशिक्षण और कार्यशाला, वन्यजीव निगरानी पर जागरूकता कार्यक्रम, प्रकृति शिविर, विज्ञान एक्सपो, वर्मीकम्पोस्टिंग पर क्षमता निर्माण कार्यक्रम, याक पालन और प्रबंधन के लिए कार्यों को प्राथमिकता देने पर वेबिनार और ज्ञान के प्रसार और अपनी गतिविधियों के विस्तार के लिए जलवायु भेद्यता मूल्यांकन के लिए रूपरेखा तैयार करने के लिए कार्यशाला)। इस वर्ष, केंद्र ने 40 प्रकाशनों के माध्यम से संस्थान की वैज्ञानिक उत्कृष्टता में योगदान दिया, जिनमें 17 शोध पत्र, 2 नीति संक्षिप्त, 7 पुस्तक अध्याय, 6 लिखित पुस्तिकाएं और 8 लोकप्रिय लेख शामिल हैं।

(iv) उत्तर—पूर्व क्षेत्रीय केंद्र (एन.ई.आर.सी.)

उत्तर—पूर्वी भारत अपनी समृद्ध जैव विविधता के लिए प्रसिद्ध है और इसमें दो वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉट (हिमालय और इंडो-बर्मा) के कुछ हिस्से शामिल हैं। इस क्षेत्र में रहने वाले समुदायों के लिए कृषि और संबद्ध गतिविधियाँ आजीविका का मुख्य स्रोत हैं। यह क्षेत्र जैव संसाधनों से भी समृद्ध है, जिनका उपयोग और प्रबंधन समुदायों द्वारा अपने अंतर्निहित पारंपरिक ज्ञान का उपयोग करके विभिन्न उद्देश्यों के लिए किया जाता है। हाल ही में, क्षेत्र की जैव विविधता विकासात्मक गतिविधियों, जलवायु परिवर्तन, पारंपरिक ज्ञान एवं आधुनिकीकरण, अस्थिर भूमि उपयोग में परिवर्तन और अन्य प्राकृतिक और मानवजनित कारकों के कारण विलुप्त होने के कागार में हैं। इन मुद्दों को संबोधित करने के लिए, एन.ई.आर.सी. के मुख्य अनुसंधान एवं विकास कार्य हैं (1) जैविक विविधता का संरक्षण (2) सतत सामाजिक-आर्थिक विकास और आजीविका सुरक्षा (3) जलवायु परिवर्तन प्रभावों का अनुकूलन/शमन (4) इकोटूरिज्म (5) कम लागत ग्रामीण प्रौद्योगिकियाँ और (6) अन्य संस्थानों/संगठनों के साथ नेटवर्किंग और सहयोग। वर्तमान में, एन.ई.आर.सी. 4 घरेलू और 2 बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं चला रहा है। रिपोर्टिंग वर्ष (2021–22) के दौरान अरुणाचल प्रदेश के विभिन्न हिस्सों के संबंधित विभागों, सीबीओ, ग्राम पंचायत नेताओं, स्थानीय गैर सरकारी संगठनों, महिला किसानों, छात्रों और शिक्षकों सहित विभिन्न हितधारकों के लिए लगभग 30 प्रशिक्षण, जागरूकता और क्षमता निर्माण कार्यक्रम,

वेबिनार, क्षेत्र प्रदर्शन आदि आयोजित किए गए हैं। कवर किए गए विषयों में जैव विविधता संरक्षण और मूल्यांकन, जलवायु परिवर्तन प्रभाव, आपदा प्रबंधन, कम लागत वाली ग्रामीण प्रौद्योगिकियां, वैकल्पिक आजीविका विकल्प, कृषि—बागवानी उपज का मूल्य—संवर्धन और विपणन, इकोटूरिज्म आदि शामिल हैं। वैकल्पिक आजीविका विकल्पों के तहत, वर्मिकम्पोस्टिंग, होमस्टे, मशरूम की खेती और अचार बनाने में व्यावहारिक प्रशिक्षण आयोजित किया गया है। वर्ष के दौरान स्थानीय युवाओं और छात्रों के लिए हरित कौशल विकसित करने के लिए पैरा—हाइड्रोलॉजी, पीआरए उपकरण और ग्राम संसाधन मानचित्रण पर कौशल—आधारित प्रशिक्षण भी आयोजित किए गए हैं।

केन्द्र ने सामान्य अनुसंधान एवं विकास लक्ष्यों को पूरा करने के साथ—साथ विभिन्न गतिविधियों/कार्यक्रमों को आयोजित करने के लिए राजीव गांधी विश्वविद्यालय (आर.जी.यू.), अरुणाचल प्रदेश, मिजोरम विश्वविद्यालय, नागालैंड विश्वविद्यालय, मणिपुर विश्वविद्यालय अरुणाचल प्रदेश राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद, पर्यावरण और वन विभाग, भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण, अरुणाचल प्रदेश क्षेत्रीय केंद्र, भारतीय प्राणी सर्वेक्षण, अरुणाचल प्रदेश क्षेत्रीय केंद्र, अरुणाचल राज्य विज्ञान केंद्र, सहित अन्य राज्य सरकार के विभागों और शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों के साथ भी सहयोग किया। वर्ष के दौरान, लगभग 30 कार्यक्रम आयोजित किए गए हैं प्रमुख कार्यक्रमों में शामिल हैं (1) पौधों की पहचान और नामकरण पर राष्ट्रीय कार्यशाला डब्ल्यू.आई.एन.पी.—2021, (2) वार्षिक दिवस और 8वां लोकप्रिय व्याख्यान, (3) एन.ई.आर.सी. के अनुसंधान एवं विकास आउटपुट की राज्य स्तरीय प्रदर्शनी। केन्द्र ने राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं में प्रकाशनों के माध्यम से पूर्वी हिमालय क्षेत्र में अपने अनुसंधान योगदान का प्रसार किया। रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान, एन.ई.आर.सी. ने 22 प्रकाशन प्रकाशित किए हैं, जिनमें अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं में 10 शोध पत्र, राष्ट्रीय पत्रिकाओं में 3 शोध पत्र, 2 पुस्तकें/पुस्तिकाएं, 2 पुस्तक अध्याय और समाचार पत्रों सहित 5 लोकप्रिय लेख शामिल हैं। एनईआरसी संकाय और अनुसंधान विद्वानों ने संस्थान के बाहर विभिन्न विस्तार और आउटरीच गतिविधियों में भी भाग लिया, जैसे संगोष्ठी/कार्यशाला/वेबिनार (13), संसाधन व्यक्तियों के रूप में भागीदारी (06), प्रशिक्षण कार्यक्रम (04) और अंतर्राष्ट्रीय घटनाएँ (2)।

(v) लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र (एल.आर.सी.)

वर्ष 2021–2022 के दौरान लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र की गतिविधियों ने प्रासंगिक मुद्दों, जैसे पर्यटन की स्थिरता, वन्यजीवों का संरक्षण, एकल—उपयोग प्लास्टिक, आदि पर विचार—मंथन सत्र आयोजित करके नीति निर्माण पर ध्यान केंद्रित किया और नीति निर्माताओं और सरकारी विभाग के सहयोग से एक नीति संक्षिप्त विकसित किया गया। केंद्र ने भागीदारी मोड में ग्रामीण आजीविका के उत्थान और महिला स्वयं सहायता समूहों की क्षमता निर्माण के लिए प्रौद्योगिकियों को विकसित करने और प्रदर्शित करने के प्रयास किए। वैज्ञानिक प्रदर्शन और व्यावहारिक प्रशिक्षण में पोर्टेबल पॉलीहाउस के माध्यम से कम लागत वाली शीतकालीन खेती, एकीकृत मशरूम की खेती और ऑफ—फार्म गतिविधि के रूप में प्राकृतिक संसाधन—आधारित कौशल विकास शामिल है। व्यापक ज्ञान प्रसार और शिक्षा के लिए, विभिन्न मॉडलों, जैसे एकीकृत कीट और पोषक तत्व प्रबंधन, फूलों की खेती, औषधीय पौधों की मिट्टी—रहित खेती, सब्जियाँ, लद्दाख के महत्वपूर्ण औषधीय पौधों और पेड़ों के मिनी आर्बरेटम, आदि को प्रदर्शित करने के लिए, लद्दाख स्वायत्त पहाड़ी विकास परिषद, लेह के सहयोग से एक “ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र” विकसित किया गया। संरक्षण के मुद्दों और लद्दाख की जैव विविधता के बारे में जागरूकता के लिए नागरिक विज्ञान दृष्टिकोण अपनाया गया। इस संबंध में, लेह के वन्यजीव संरक्षण, पक्षी कलब और वन्यजीव संरक्षण विभाग, लद्दाख के साथ सहयोग किया गया। कुल 22 फोटोग्राफरों ने लद्दाख के विभिन्न हिस्सों का सर्वेक्षण किया और पक्षियों का फोटो दस्तावेजीकरण किया गया। इस दृष्टिकोण ने लद्दाख से 27 नए पक्षी प्रजातियों की खोजकर लद्दाख के पक्षी विज्ञान में वैज्ञानिक प्रगति में योगदान दिया जिसे पुस्तक रूप में प्रकाशित किया गया है। यह

पुस्तक 1880 से लद्दाख में पक्षी विज्ञान का एक वैज्ञानिक विवरण है जो नीति अनुशंसा एवं आम आदमी के लिए एक फ़ील्ड गाइड के रूप में कार्य करती है। कृत्रिम ग्लेशियरों के माध्यम से ऊंचाई वाले गांवों में पानी की कमी को दूर करने के लिए भागीदारी दृष्टिकोण अपनाया गया। दो समुदाय—संचालित कृत्रिम परियोजनाओं (गांव युलखम और उर्सी) को लोगों की भागीदारी के माध्यम से गांवों के ऊपरी प्रवाह में कृत्रिम बर्फ भंडार बनाने के लिए क्षमता निर्माण और स्थानीय ज्ञान को नियोजित करने के माध्यम से समर्थन दिया गया। केंद्र ने (1) आसपास उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों (झाड़ी की ठहनियों से टोकरी बुनाई, खुबानी, सीबकथॉर्न, सेब, आदि) का उपयोग (2) मूल्यवर्धन (जाम, जूस, कैंडी) (3) कम लागत वाले मशरूम का उत्पादन और (4) सर्दियों के दौरान पोर्टेबल, कम लागत वाली संरचनाओं में सब्जियों की खेती पर प्रशिक्षण के माध्यम से महिला सशक्तिकरण के लिए क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए। पारिस्थितिक बहाली, प्रवासी पक्षियों, टिकाऊ पर्यटन और एकल-उपयोग प्लास्टिक पर विचार-मंथन सत्रों के माध्यम से पर्यावरण शिक्षा और जागरूकता कार्यक्रम भी आयोजित किए गए। केन्द्र द्वारा स्थानीय संगठनों (उदाहरण के लिए, लद्दाख जैव विविधता परिषद, लद्दाख महिला गठबंधन, डब्ल्यू.सी.बी.सी.एल., एल.ए.एच.डी.सी.—लेह, आदि) के सहयोग से प्रकृति और पर्यावरण पर एक फोटो प्रतियोगिता आयोजित की गई, और महिला दिवस, विश्व प्रकृति संरक्षण दिवस, जैव विविधता संरक्षण के लिए अंतर्राष्ट्रीय दिवस, विश्व पर्यावरण दिवस, अंतर्राष्ट्रीय पर्वत दिवस आदि जैसे महत्वपूर्ण दिवस मनाकर आउटरीच गतिविधियाँ आयोजित की गई। इसके अलावा, स्कूल और कॉलेज के छात्रों के लिए लद्दाख के पर्यावरण संबंधी मुद्दों पर विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र के कर्मचारियों द्वारा किया गया शोध कार्य विभिन्न पत्रिकाओं और पुस्तकों में छपा है।

(vi) माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केंद्र (एम.डी.आर.सी.)

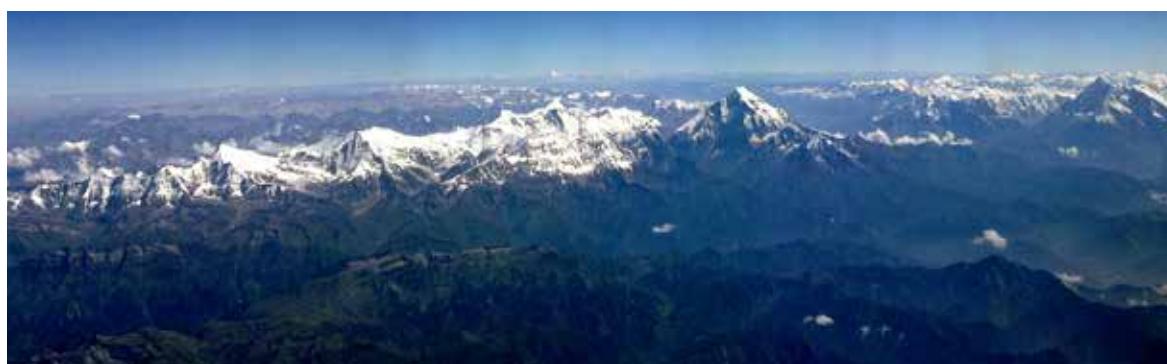
माउंटेन डिवीजन की स्थापना नई दिल्ली में एम.ओ.ई.एफ. एंड सी.सी. के परिसर के भीतर संस्थान के केंद्रों में से एक केन्द्र के रूप में की गई है जो पर्वतीय पारिस्थितिकी प्रणालियों के संरक्षण और पर्वतीय क्षेत्रों के सतत विकास को सुनिश्चित करने के लिए शिक्षा संबंधित प्रमुख मंत्रालयों और गैर सरकारी संगठनों के साथ अपने संस्थानों के माध्यम से एकीकृत तरीके से पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र के विशिष्ट मुद्दों को संबोधित करता है। माउंटेन डिवीजन के व्यापक उद्देश्य इस प्रकार हैं: (1) एम.ओ.ई.एफ. एंड सी.सी. के डिवीजनों और प्रमुख मंत्रालयों के भीतर एकीकृत तरीके से पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र के सतत विकास में योगदान करना (2) नीतियों, कार्यक्रमों, मिशनों और योजनाओं में “पर्वतीय परिपेक्ष्य” लाकर पर्वतीय मुद्दों पर ध्यान केंद्रित करना (3) आपसी निर्भरता के आधार पर नीति और योजना को प्रभावित करके अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम क्षेत्रों के बीच संबंधों को बढ़ावा देना और (4) पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के प्रदाताओं के लिए प्रोत्साहन का एक उपयुक्त ढांचा विकसित करना।

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, हिमालयन रिसर्च फैलो और एसोसिएट्स के माध्यम से निम्नलिखित छह परियोजना—आधारित अध्ययन किए गए, जो भारतीय हिमालयी क्षेत्र में विभिन्न महत्वपूर्ण अनुसंधान और नीतिगत मुद्दों को संबोधित करते हैं (1) भारतीय हिमालयी क्षेत्र में भविष्य के प्रक्षेपण और गतिशील प्रभाव का अध्ययन करने के लिए जी.आई.एस.—आधारित मॉडलिंग (2) आई.एच.आर. के शहरों में शहरीकरण के रुझान प्राप्त करने के लिए जीआईएस—आधारित मॉडलिंग (3) संरक्षण और प्रबंधन से जुड़कर सुदूर-पूर्वी भारतीय परिदृश्य में परिवर्तन की प्रक्रिया को समझना (4) सिविकम हिमालय के औषधीय पौधों का मानचित्रण और संरक्षण को बढ़ावा देना (5) निचले पार्वती बेसिन में मौजूदा जल स्रोतों का जल गुणवत्ता मूल्यांकन; और (6) जलवायु परिवर्तन के संबंध में हिमाचल प्रदेश के अल्पाइन और उप-अल्पाइन पारिस्थितिकी तंत्र का आंकलन और मूल्यांकन।

1. प्रस्तावना

वर्ष 2021–22 के दौरान संस्थान द्वारा अपने मुख्यालय कोसी—कटारमल (अल्मोड़ा) और क्षेत्रीय केंद्रों (हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र (कुल्लू), गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र (श्रीनगर—गढ़वाल), सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र (पांगथांग), पूर्वोत्तर क्षेत्रीय केंद्र (ईटानगर), लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र (लेह) और माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केंद्र (एम.ओ.ई.एफ. एंड सी.सी., नई दिल्ली) के माध्यम से भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विभिन्न स्थानों पर पर्यावरण संरक्षण और सतत विकास पर ध्यान केंद्रित करने वाली विभिन्न अनुसंधान एवं विकास गतिविधियां निष्पादित की गईं। सभी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के अन्तर्गत क्षेत्र में पर्यावरण संरक्षण और सतत विकास के मुद्दों से निपटने, क्षेत्र—विशिष्ट दृष्टिकोण विकसित करने, क्षेत्र में उनकी प्रभावकारिता प्रदर्शित करने और विभिन्न हितधारकों तक जानकारी प्रसारित करने पर प्रमुख जोर दिया गया है। इस प्रकार पर्वतीय पर्यावरण के जैव—भौतिकी और सामाजिक—आर्थिक पहलुओं पर गहन शोध करने, प्राकृतिक संसाधन संरक्षण और प्रबंधन के लिए अनुसंधान एवं विकास—आधारित रणनीति तैयार करने, एन.आर.एम. की पारंपरिक प्रथाओं का दस्तावेजीकरण करने, आजीविका के अवसरों को बढ़ावा देने, जैव विविधता संरक्षण के लिए, जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने के उपाय तैयार करने, महत्वपूर्ण पौधों के संरक्षण के लिए जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग आदि दृष्टिकोण विकसित करने के माध्यम से विविध समस्याओं का समाधान किया गया। संस्थान एम.ओ.ई.एफ. एंड सी.सी. भारत सरकार द्वारा प्रदान किए गए मुख्य फंड तथा राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय फंडिंग एजेंसियों द्वारा वित्तपोषित परियोजनाओं के माध्यम से अपनी गतिविधियों को कार्यान्वित करता है। संस्थान एकीकृत इको—डेवलपमेंट रिसर्च प्रोग्राम (आई.ई.आर.पी.) और नेशनल मिशन ऑन हिमालयन स्टडीज (एन.एम.एच.एस.) के माध्यम से विभिन्न हिमालयी राज्यों में भागीदार संस्थानों की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को भी वित्त पोषित करता है। संस्थान की वैज्ञानिक सलाहकार समिति सालाना मौजूदा परियोजनाओं की प्रगति की समीक्षा करती है और नए अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों के विकास का मार्गदर्शन करती है। इन सभी अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को चार प्रतिष्ठित केंद्रों (1) भूमि और जल संसाधन प्रबंधन केंद्र (सी.एल.डब्ल्यू.आर.एम.), (2) सामाजिक—आर्थिक विकास केंद्र (सी.एस.ई.डी.), (3) जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन केंद्र (सी.बी.सी.एम.), और (4) पर्यावरण मूल्यांकन और जलवायु परिवर्तन केंद्र (सी.ई.ए. और सी.सी.) के माध्यम से कार्यान्वित किया जाता है और भारतीय हिमालयी क्षेत्र के क्षेत्र—विशिष्ट मुद्दों को क्षेत्रीय केंद्रों जैसे (1) हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र (एच.आर.सी.), (2) गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र (जी.आर.सी.), (3) सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र (एस.आर.सी.), (4) उत्तर—पूर्व क्षेत्रीय केंद्र (एन.ई.आर.सी.), (5) लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र (एल.आर.सी.) और (6) माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केंद्र (एम.डी.आर.सी.) द्वारा संबोधित किया जाता है।

समीक्षाधीन अवधि के दौरान, भारतीय हिमालयी क्षेत्र में विभिन्न परियोजनाओं पर अनुसंधान एवं विकास कार्य किया गया। इन परियोजनाओं के प्रमुख आउटपुट/परिणामों का सारांश इस रिपोर्ट में पूर्ण परियोजनाओं के सारांश के साथ दिया गया है। समय के साथ, प्रासंगिक विस्तृत दस्तावेज प्रकाशित किए जाएंगे और विभिन्न हितधारकों के लिए उपलब्ध होंगे। क्षेत्र में प्रमुख पर्यावरणीय मुद्दों से निपटने के लिए नीतिगत अनिवार्यताओं को सामने लाने पर विशेष जोर दिया जाएगा। यह रिपोर्ट विभिन्न घरेलू और बाहरी वित्त पोषित परियोजनाओं के तहत किए गए 2021–22 के खातों के विवरण के साथ—साथ शैक्षणिक और अन्य गतिविधियों का एक संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत करती है। संस्थान विभिन्न अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के परिणामों की गुणवत्ता में सुधार के लिए महत्वपूर्ण टिप्पणियाँ और सुझाव प्राप्त करने के लिए बहुत आभारी होगा।



2. महत्वपूर्ण आयोजन

लद्धाख के प्रवासी पक्षी

वन्यजीव संरक्षण और पक्षी कलब ऑफ लद्धाख के सहयोग से लद्धाख क्षेत्रीय केन्द्र द्वारा 8 मई 2021 को वर्चुअल मोड में एक कार्यशाला आयोजित की गई। इस आयोजन में लद्धाख और देश के विभिन्न हिस्सों से लगभग 40 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस कार्यक्रम में प्रीत पाल सिंह, मुख्य वन्यजीव वार्डन/मुख्य वन संरक्षक, मुख्य अतिथि थे। देश के विभिन्न हिस्सों से आए विशेषज्ञों ने हिमालय, विशेषकर लद्धाख में पक्षी प्रवास के महत्व पर अपने व्याख्यान दिए। इसके अलावा वक्ता श्री लोबजंग विशुद्ध, डॉ. त्सेवांग नामगेल, डॉ. खुर्शीद अहमद, डॉ. गीता पदता और डॉ. सुरेश राणा ने स्थानीय संस्कृति और उच्च ऊंचाई वाले पक्षी प्रवासन और उनकी पारिस्थितिकी, प्रवासी पक्षियों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव तथा उनकी पारिस्थितिकी और संरक्षण को समझने में नागरिक विज्ञान की भूमिका सहित कई विषयों पर प्रकाश डाला। इस अवसर पर, मुख्य अतिथि, श्री प्रीतपाल सिंह द्वारा “लद्धाख के प्रवासी पक्षी: एक संक्षिप्त परिचय” नामक पुस्तिका का विमोचन किया गया।

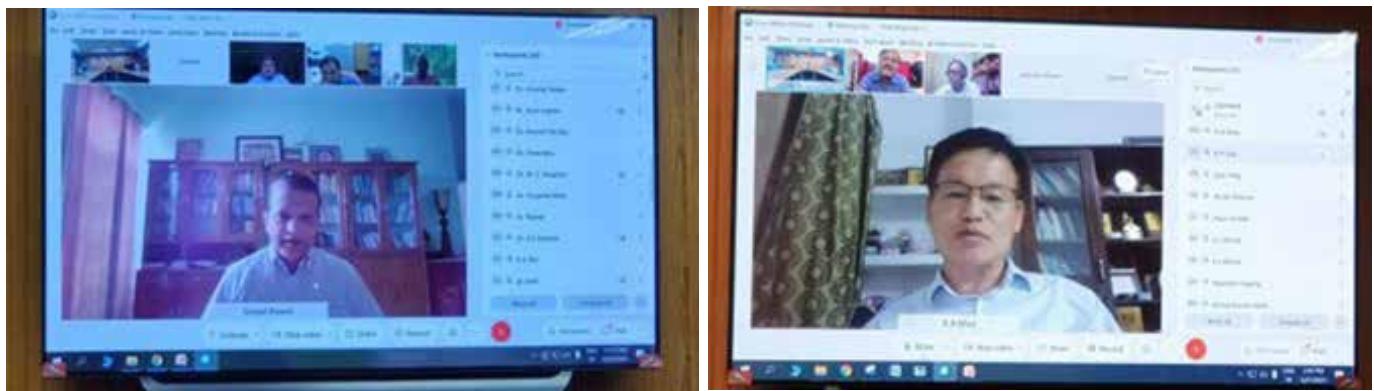
अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस के अवसर पर कार्यशाला का आयोजन

“भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता संरक्षण अनुसंधान: समाधान के लिए एक भविष्यवादी दृष्टिकोण” विषय पर एक वेबिनार आयोजित किया गया, जिसमें विभिन्न संगठनों के 21 विषय विशेषज्ञों, 4 शिक्षकों (संसाधन व्यक्तियों) और 11 जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन केन्द्र के पूर्व छात्रों और शोधकर्ताओं ने भाग लिया। वेबिनार की शुरुआत जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन केन्द्र के केंद्र प्रमुख, डॉ. आई. डी. भट्ट, वैज्ञानिक ‘एफ’ ने की। तत्पश्चात् कार्यक्रम का उद्घाटन करते हुए ई. किरीट कुमार, निदेशक एन.आई.एच.ई द्वारा पूर्व निदेशक डा० आर.एस. रावल एवं उनके परिवार को भावभीनी श्रद्धांजलि अर्पित की गई। उन्होंने जैव विविधता दिवस के महत्व पर प्रकाश डालते हुए जैव विविधता लक्ष्यों, सतत विकास लक्ष्यों (एस.डी.जी) के बारे में लोगों को जागरूक करते हुए बताया कि इन लक्ष्यों को प्राप्त करने की दिशा में हमारी प्रगति का विश्लेषण करने की आवश्यकता है। कार्यक्रम को तीन भागों में विभाजित किया गया— निर्णायक मण्डल, पैनल चर्चा और आगे का सत्र। भारतीय वन्यजीव संस्थान (बल्यू.आई.आई.), देहरादून के पूर्व निदेशक डॉ. जी.एस.रावत ने कहा कि हमें इस पर विचार करना चाहिए कि कैसे हम सभी जैव विविधता के मुद्दों के विषय में अपनी समझ और जागरूकता का प्रयोग शोध कार्य हेतु कर सकते हैं। उन्होंने विभिन्न मिशनों के बारे में बात की जिनका उद्देश्य जैव विविधता और संरक्षण को भारतीय विज्ञान, नीति और समाज के संज्ञान में सर्वोपरि लाना है। इसके बाद, विभिन्न अनुसंधान संगठनों, विश्वविद्यालयों और स्कूलों के विभिन्न विषय विशेषज्ञों के साथ पैनल चर्चा आयोजित की गई। कार्यक्रम को आगे बढ़ाते हुए डॉ. जी.सी.एस. नेगी, वैज्ञानिक ‘जी’ और प्रमुख, सी.एस.ई.डी., एन.आई.एच.ई. ने जैव विविधता अधिनियम 2002 के कार्यान्वयन के बारे में चर्चा की। कार्यक्रम के अगले सत्र में विशेषज्ञों द्वारा भारतीय हिमालयी क्षेत्र के जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों का सुझाव दिया जहां अनुसंधान किया जा सकता है, और तत्काल ध्यान केन्द्रित करने की आवश्यकता है। कार्यक्रम में कुल 36 प्रतिभागी उपस्थित थे। कार्यक्रम के दौरान लोकप्रिय लेख प्रतियोगिता और चित्रकला प्रतियोगिता भी आयोजित की गई। वेबिनार का संचालन डॉ. वीना पांडे (रिसर्च एसोसिएट, एन.आई.एच.ई) ने किया और विभिन्न प्रतियोगिताओं की प्रविष्टियाँ संकलित कीं।



भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान के लिए परामर्श बैठक

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान के लिए ऑनलाइन विशेषज्ञ परामर्श बैठक का आयोजन निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ किया गया: (अ) समृद्धि, विशिष्टता और प्रतिनिधित्व के आधार पर उच्च जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान करना, (ब) भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संकटग्रस्त और स्थानिक प्रजातियों और विशिष्ट समूहों पर स्थान विशिष्ट विवरण साझा करना, (स) चयनित किये गए क्षेत्रों के लिए संरक्षण तंत्र पर चर्चा करना और प्रस्ताव देना। वेबिनार की शुरुआत जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन केन्द्र के केंद्र प्रमुख डॉ. आई.डी. भट्ट, वैज्ञानिक 'एफ', एन.आई.एच.ई. के स्वागत संबोधन से हुई। तत्पश्चात् डॉ. के. चंद्र शेखर, वैज्ञानिक 'ई', सी.बी.सी.एम., एन.आई.एच.ई. ने कार्यक्रम का संक्षिप्त विवरण प्रदान किया। अपनी प्रारंभिक टिप्पणी में, डॉ. जी.सी.एस. नेगी, वैज्ञानिक 'जी' और केन्द्र प्रमुख, सी.एस.ई.डी., एन.आई.एच.ई. ने जैव विविधता के खतरों, संरक्षित क्षेत्र नेटवर्क के विस्तार, संरक्षण लक्ष्यों, कृषि-जैव विविधता के मूल्यवर्धन आदि पर जोर दिया। डॉ. एस.एस. सामंत, निदेशक, हिमालयन वन अनुसंधान संस्थान (एच.एफ.आर.आई.), शिमला ने भारतीय हिमालयी क्षेत्र की समृद्धि और अद्वितीय जैव विविधता पर प्रकाश डाला। डॉ. सामंत ने विशेष रूप से जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों के निचले पौधों के समूह के दस्तावेजीकरण की आवश्यकता पर बल दिया और आई.एच.आर. में संरक्षित क्षेत्र को प्राथमिकता देने का भी सुझाव दिया। डॉ. ए.ए. माओ, निदेशक, भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण (बी.एस.आई.) ने महत्वपूर्ण जैव-संसाधनों के अवैध संग्रह, व्यापार और संरक्षण में स्थानीय समुदाय के महत्व के बारे में जानकारी दी। भारतीय वन्यजीव संस्थान (डब्ल्यू.आई.आई.) के पूर्व निदेशक डॉ. जी.एस. रावत ने सुझाव दिया कि महत्वपूर्ण जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान करने के लिए हमें पुष्प उप-क्षेत्रों, महत्वपूर्ण पौधों के इलाकों, प्रकार के इलाकों, स्थानिक स्थलों और अद्वितीय वनस्पति के कई अन्य क्षेत्रों को शामिल करना होगा। एक भू-स्थानिक डोमेन और मौजूदा संरक्षित क्षेत्रों के संदर्भ में इन साइटों को मैप करें। इसके लिए स्थानीय क्षेत्र सर्वेक्षणों के साथ-साथ स्थानीय हितधारकों के साथ परामर्श की आवश्यकता होगी। इस कार्यक्रम में पश्चिमी हिमालय तथा पूर्वोत्तर हिमालय के जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान के लिए दो तकनीकी सत्र आयोजित किये गये जिसकी अध्यक्षता डॉ. जी.एस. रावत तथा डॉ. ए.ए. माओ ने की। पूर्वोत्तर हिमालय 49 और पश्चिमी हिमालय में 48 सहित लगभग 97 जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान की गई। इस कार्यक्रम में 20 विषय विशेषज्ञों सहित कुल 31 प्रतिभागियों ने भाग लिया।



भारतीय हिमालयी क्षेत्र में औषधीय पौधों के मूल्य श्रृंखला विकास और मूल्यवर्धन पर परामर्श बैठक

मूल्य श्रृंखला विकास के लिए विभिन्न हिमालयी राज्यों से कुछ संभावित औषधीय प्रजातियों की पहचान करने के उद्देश्य से 'मूल्य श्रृंखला विकास के लिए संभावित हिमालयी औषधीय पौधों की पहचान' पर एक वेबिनार आयोजित किया गया, ताकि क्षेत्र में जैव विविधता आधारित उद्यमों को कायम रखा जा सके। डॉ. आई.डी. भट्ट, वैज्ञानिक 'एफ' और प्रमुख, सी.बी.सी.एम., एन.आई.एच.ई. ने कहा कि वेबिनार मूल रूप से हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता आधारित उद्यमों को बढ़ावा देने के लिए आयोजित किया गया है। डॉ. विक्रम सिंह नेगी, वैज्ञानिक 'ई', एन.आई.एच.ई. ने औषधीय पौधों के अनुसंधान और औषधीय पौधों पर आधारित आजीविका को बढ़ावा देने पर संस्थान की उपलब्धियों पर प्रकाश डाला। डॉ. एम.सी. नौटियाल (प्रोफेसर, एच.ए.पी.पी.आर.सी, एच.एन.बी. गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर, उत्तराखण्ड) ने पौधों के चयन के लिए विभिन्न मानदंड सुझाए तथा आर्थिक क्षमता और बाजार की मांग के आधार पर मूल्य श्रृंखला विकास के लिए पौधों की सिफारिश की। डॉ. अरुण चंदन (क्षेत्रीय निदेशक, राष्ट्रीय औषधीय पादप बोर्ड, हिमाचल प्रदेश) ने हिमालयी क्षेत्र के किसानों के लिए खेती प्रथाओं, बाजार श्रृंखला, नई कृषि तकनीकों और बायबैक तंत्र की आवश्यकता पर जोर दिया। उन्होंने मूल्य श्रृंखला विकास के लिए संभावित प्रजातियों के रूप में सौसुरिया कोस्टस, पिक्रोराइजा

कुरुआ, नार्डोस्टैचिस जटामांसी और इनुला रेसमोसा का सुझाव दिया। डॉ. एस.एस. सामंत (निदेशक, हिमालय वन अनुसंधान संस्थान शिमला, हिमाचल प्रदेश) ने मूल्य शृंखला विकास के लिए औषधीय पौधों की पहचान करने के लिए विभिन्न मानदंडों और संकेतकों का सुझाव दिया और भारतीय हिमालयी क्षेत्र में मूल्य शृंखला विकास के लिए ट्रिलियम गोवनियानम, डेकटायलोराइजा हथ्थाजरिया की सिफारिश की। इसके बाद, विभिन्न अनुसंधान संगठनों के विभिन्न विषय विशेषज्ञों के साथ एक पैनल चर्चा कार्यक्रम आयोजित किया गया। उन्होंने मूल्य संवर्धन और मूल्य शृंखला विकास के लिए लगभग 20 संभावित प्रजातियों का सुझाव दिया। वेबिनार में कुल 24 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

विश्व पर्यावरण दिवस

संस्थान के मुख्यालय और सभी क्षेत्रीय केंद्रों में 5 जून 2021 को विश्व पर्यावरण दिवस मनाया गया। वन्यजीव संरक्षण और पक्षी क्लब ऑफ लद्दाख और महिला गठबंधन के सहयोग से "लद्दाख में पारिस्थितिक बहाली: आवश्यकताएं और अवसर" पर एक वेबिनार आयोजित किया गया। इस अवसर पर लद्दाख के ट्रांस-हिमालयी परिदृश्य में काम करने के अनुभवी विभिन्न विशेषज्ञों ने दो सत्रों में पुर्नस्थापन के मुद्दों से निपटने के अपने अनुभव साझा किए। पहला सत्र मुद्दों, प्रौद्योगिकी और शिक्षा पर और दूसरा सत्र सामाजिक एकता पर आधारित था। कार्यक्रम में ई. किरीट कुमार, प्रभारी निदेशक जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालय पर्यावरण संस्थान, प्रोफेसर फारूक अहमद, निदेशक, लद्दाख विश्वविद्यालय, ई. त्सेरिंगताशी, संस्थापक एवं निदेशक, लद्दाख साइंस फाउंडेशन, वन्यजीव संरक्षण और लद्दाख के पक्षी क्लब के अध्यक्ष लोबजंगविसुधा, लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र के प्रमुख डॉ. सुब्रत शर्मा, जी.बी.पी-एन.आई.एच.ई, वैज्ञानिकों और स्कूली छात्रों, अन्य प्रमुख नागरिकों सहित 88 प्रतिभागी उपस्थित रहे। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक ने वन्यजीव संरक्षण और पक्षी क्लब ऑफ लद्दाख और वन्यजीव संरक्षण विभाग, केन्द्रशासित प्रदेश लद्दाख के सहयोग से लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र, एन.आई.एच.ई द्वारा प्रकाशित 'लद्दाख के पक्षियों का एक व्यापक लेखा' नामक पुस्तक भी जारी की। सिविकम में, एक ऑनलाईन विचार मंथन कार्यशाला 'सिविकम हिमालय में उच्च ऊंचाई वाले आर्द्धभूमि के पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली के लिए प्राथमिकता वाले कार्यों' इस कार्यशाला के दौरान प्रोफेसर जे.के. गर्ग, गवर्निंग बॉडी सदस्य, वेटलैंड इंटरनेशनल-साउथ एशिया, नई दिल्ली द्वारा 'उच्च-ऊंचाई वाले वेटलैंड्स की बहाली और प्रबंधन' पर व्याख्यान दिया गया। तत्पश्चात विभिन्न पैनलिस्टों और संसाधन व्यक्तियों ने सिविकम के विशेष संदर्भ में हिमालयी आर्द्धभूमि की स्थिति, भेद्यता, पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं, अस्थायी परिवर्तनों और पारिस्थितिक बहाली और संरक्षण के लिए प्राथमिकताओं पर विचार-विमर्श किया। कार्यशाला में विभिन्न संगठनों से कुल 73 प्रतिभागियों ने भाग लिया।



जंगली खाद्य पदार्थों पर वेबिनार : वर्तमान स्थिति और भविष्य की संभावनाएँ

'आजादी का अमृत महोत्सव' मनाने के लिए 'जंगली खाद्य पदार्थ: वर्तमान स्थिति और भविष्य की संभावना' विषय पर 6 अगस्त 2021 को वेबिनार का आयोजन किया गया। वेबिनार के अतिथि वक्ता डॉ. तारा सेन ठाकुर, सहायक प्रोफेसर, सरदार वल्लभ भाई पटेल क्लस्टर विश्वविद्यालय, मंडी थे। उन्होंने जंगली खाद्य पौधों, उपयोग किए गए भागों, व्यंजनों, पोषण संबंधी और विस्तार से व्यावसायिक मूल्य और उनके औषधीय उपयोग बताया। उन्होंने हिमाचल प्रदेश के 30 जंगली खाद्य पौधों के बारे में भी बताया। वेबिनार के दौरान यह भी विस्तार से बताया गया कि इस क्षेत्र में विशाल अप्रयुक्त प्राकृतिक संपदा है जिसका यदि उपयोग किया जाए तो स्थानीय लोगों के लिए आय उत्पन्न होगी और साथ ही पोषण संबंधी मांगों को भी पूरा किया जा सकेगा। कार्यक्रम में कुल 40 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

वार्षिक दिवस समारोह

संस्थान के सिक्किम क्षेत्रीय केन्द्र में 10 सितंबर 2021 को कोविड-19 प्रोटोकॉल का पालन करते हुए वार्षिक दिवस समारोह आयोजित किया गया। इस अवसर पर प्रोफेसर आर.एम. पंत, प्रबंधन अध्ययन केंद्र, उत्तर पूर्व क्षेत्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा 'पूर्वी हिमालय में सतत विकास के लिए ग्रामीण-पर्यटन' विषय पर 8वां हिमालयी लोकप्रिय व्याख्यान दिया गया। उन्होंने सिक्किम और भारत के अन्य पूर्वोत्तर राज्यों में पर्यटकों की बढ़ती आवादी के प्रभावों, खतरों, प्रबंधन के बारे में बताया। उन्होंने कहा कि सिक्किम में देतांम रोडोडेंड्रोन महोत्सव, मेलिडारा ग्राम पंचायत, उत्तरी सिक्किम के लाचेन और लाचुंग जुमसा गांव आदि पर्यटकों के बीच अधिक आकर्षण प्राप्त कर रहे हैं। कार्यक्रम के दौरान, सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र के तीन प्रकाशन, 'प्रकृति-कुंज में ऑर्किड की विविधता: प्रकृति व्याख्या केंद्र' और 'सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र की शोध एवं विकास यात्रा: परिदृश्य एवं उपलब्धियां' पुस्तकें और ट्रांसबाउंडी लैंडस्केप कार्यक्रम पर 'सन्नाजू' नामक समाचार पत्र का विमोचन किया गया। इस अवसर पर 45 प्रतिभागी उपस्थित रहे। संस्थान का वार्षिक समारोह संस्थान के मुख्य अतिथि डॉ. नवीन जुयाल, वैज्ञानिक, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद रहे। कार्यक्रम के दौरान, संस्थान के निदेशक, प्रोफेसर सुनील नौटियाल ने मेहमानों का स्वागत किया और पावर पॉइंट प्रस्तुति द्वारा संस्थान की प्रगति प्रस्तुत की। उन्होंने पर्यावरण संरक्षण, सामाजिक और आर्थिक विकास, जलवायु परिवर्तन, और जल और भूमि संसाधन के प्रबंधन में संस्थान के प्रयासों की चर्चा की। उन्होंने किसी भी परियोजना की सफलता में समुदाय की भागीदारी की आवश्यकता पर जोर दिया। सभा को संबोधित करते हुए, पर्यावरण मंत्री सुबोध उनियाल ने पर्यावरण संरक्षण और विकास के महत्व पर चर्चा की। उन्होंने यह जोर दिया कि प्राकृतिक संरक्षण और विकास से संबंधित कोई काम सामाजिक भागीदारी के बिना संभव नहीं है। उन्होंने जंगल की आग को नियंत्रित करने में जन.सहभागिता की आवश्यकता की बात की और इसे नियंत्रित करने के लिए प्रयासों की जरूरत को बताया। उन्होंने इससे जुड़े ग्लेशियल सेडीमेंटेशन के मुद्दे पर भी चर्चा की। कार्यक्रम के मुख्य अतिथि, डॉ. नवीन जुयाल, ने हिमालय क्षेत्र में आवश्यकता से अधिक बढ़ते हुए वायुमंडलीय तापमान पर 28वें पंत स्मारक व्याख्यान में व्याख्यान दिया। उन्होंने जलवायु परिवर्तन के प्रभावों की विस्तार से चर्चा की, जैसे कि पाकिस्तान में हाल के भारी वर्षा और अखिरी वर्षों में उत्तराखण्ड में प्राकृतिक आपदाएं। उन्होंने हिमालयी क्रायोस्फीयर, ग्लेशियर से अपवाद, फलैश फलड, आवृत्ति सेजिमसिटी, वर्षा, हिम से जल स्रोत, और हाइड्रोपावर परियोजनाएं जैसे विभिन्न पहलुओं पर चर्चा की। व्याख्यान सीरीज के दौरान दर्शक और उपस्थित लोग विभिन्न विषयों पर चर्चा में लिए गए। सांसद श्री अजय टम्टा ने संस्थान की विभिन्न कार्यक्रमों की प्रशंसा की और पंडित गोविन्द बल्लभ पंत द्वारा देश, समाज, और मानव कल्याण के लिए किए गए योगदान को आंतरिक करने की आवश्यकता पर जोर दिया। घटना में कई महत्वपूर्ण व्यक्तियों और उपस्थित लोगों की उपस्थिति हुई जिनमें कैबिनेट मंत्री सुबोध उनियाल, प्रोफेसर ए.एन. पुरोहित, एसएसजेययू के कुलपति प्रोफेसर एन.एस. भंडारी, पद्मश्री प्रोफेसर शेखर पाठक, श्री हेम पाण्डेय, पी०सी०सी०एफ०, डॉ. आर.बी.एस. रावत और कार्यक्रम के अध्यक्ष, सांसद श्री अजय टम्टा भी शामिल थे।

राष्ट्रीय वन्यजीव सप्ताह 2021

राष्ट्रीय वन्य जीव सप्ताह 2021 अल्मोड़ा जिले के दो विद्यालयों पी.जी.एस. इंटर कॉलेज, ज्योली और जी.आई.सी. हवालबाग में 6 और 7 अक्टूबर को मनाया गया जिसमें 'जैव विविधता और वन्य जीवन' पर एक विषयगत व्याख्यान का आयोजन किया गया। कार्यक्रम के दौरान चित्रकला प्रतियोगिता (6वीं-8वीं कक्षा), बहुविकल्पी प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता (9वीं-10वीं कक्षा), और निबंध प्रतियोगिता (11वीं-12वीं कक्षा) का आयोजन किया गया। पी.जी.एस. इंटर कॉलेज, ज्योली से कुल 61 छात्र (18 छात्र, 43 छात्राएं) और जी.आई.सी. हवालबाग के 67 छात्रों (छात्र 31, छात्राएं 36) ने विभिन्न प्रतियोगिताओं में भाग लिया।

स्प्रिंगस्टकेप पर वेबिनार शृंखला

हिमालयन स्प्रिंग हाइड्रोडायनामिक्स 'स्प्रिंगस्टकेप' पर 4-7 अक्टूबर 2021 के दौरान वेबिनार की एक शृंखला आयोजित की गई। डॉ. वी.एस.पी. सिन्हा, प्रोफेसर, टीईआरआई स्कूल ॲफ एडवांस्ड स्टडीज, नई दिल्ली, ई. एच.पी. उनियाल, उत्तराखण्ड जल संस्थान के पूर्व मुख्य महाप्रबंधक, डॉ. सुमित सेन, एसोसिएट प्रोफेसर, आई.आई.टी. रुड़की, उत्तराखण्ड; ई. वनिता पांडे, सहायक प्रोफेसर, उत्तर पूर्वी क्षेत्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (एन.ई.आर.आई.एस.टी.), ईटानगर, अरुणाचल प्रदेश द्वारा चार व्याख्यान दिए गए। व्याख्यान स्प्रिंग जल विज्ञान, निगरानी प्रोटोकॉल, डेटा विश्लेषण, कायाकल्प प्रोटोकॉल, स्प्रिंग संरक्षण के लिए सामुदायिक भागीदारी और विज्ञान आधारित और डेटा संचालित स्प्रिंग पुनरुद्धार तकनीकों के महत्व पर केंद्रित थे।

लद्धाख में एकल उपयोग प्लास्टिक को कम करने पर कार्यशाला: विकल्प और चुनौतियाँ

संस्थान द्वारा 11 अक्टूबर 2021 को लद्धाख क्षेत्रीय केंद्र, लेह में लद्धाख स्वायत्त पहाड़ी विकास परिषद, लेह के सहयोग से एक विचार-मंथन कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला का आयोजन भारत सरकार के पर्यावरण वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एम.ओ.ई.एफ.सी.सी.) के 75-सप्ताह लंबे आजादी के अमृत महोत्सव अभियान के तहत 'एकल उपयोग प्लास्टिक के उपयोग से बचने के लिए जागरूकता कार्यक्रम मनाने के लिए किया गया। कार्यक्रम के दौरान श्री एस.एच. ताषी ग्यालसन, माननीय मुख्य कार्यकारी पार्षद, एल.ए.एच.डी.सी., लेह, मुख्य अतिथि थे और श्री जामयांग त्सेरिंग नामग्याल, संसद के माननीय सदस्य, लद्धाख केन्द्रशासित सम्मानित अतिथि थे। कार्यशाला में कुल 25 विशेषज्ञों, सरकारी अधिकारियों और स्थानीय हितधारकों ने भाग लिया। कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य लद्धाख केन्द्रशासित प्रदेश में एकल उपयोग वाले प्लास्टिक के उपयोग को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करने के विभिन्न प्रयासों को मजबूत करना, प्लास्टिक को कचरे के बजाय एक संसाधन के रूप में उपयोग करने के अभिनव तरीकों का पता लगाना और एकल उपयोग के प्रबंधन के लिए कुछ नीतियाँ विकसित करना था।

हिमालयी जीवमंडल—वायुमंडल—जलमंडल अंतः क्रिया' पर कार्यशाला

आजादी का अमृत महोत्सव उत्सव के हिस्से के रूप में 14 दिसंबर 2021 को 'हिमालयन बायोस्फीयर—वायुमंडल—हाइड्रोस्फीयर इंटरैक्शन: स्थिति, चुनौतियाँ' पर एक कार्यशाला आयोजित की गई। कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य गहन वैज्ञानिक समझ, संख्यात्मक अंतराल और चुनौतियों के ज्ञान के साथ जीवमंडल, वायुमंडल और जलमंडल के भीतर प्रतिक्रिया प्रक्रियाओं की मात्रा का निर्धारण पर केंद्रित थी। कार्यशाला की अध्यक्षता प्रोफेसर वी.के. गौड़, एमेरिटस वैज्ञानिक, सी.एस.आई.आर. 4-पी.आई., बैंगलोर ने की। कार्यक्रम के दौरान दो आमंत्रित व्याख्यान प्रो. एस.एन. त्रिपाठी, चेयर प्रोफेसर, आईआईटी कानपुर, और प्रो. आर. मुर्तुगुड्डे, मैरीलैंड विश्वविद्यालय, यू.एस.ए. द्वारा प्रस्तुत किए गए।

पश्चिमी हिमालय में पर्यटन पर वेबिनार : चुनौतियाँ और अवसर

अंतर्राष्ट्रीय पर्वत दिवस के एक भाग के रूप में, 9 दिसंबर 2021 को लद्धाख और गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र के सहयोग से हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र (एच.आर.सी.), मोहाल, कुल्लू द्वारा 'लद्धाख में पर्यटन चुनौतियाँ और अवसर' पर एक वेबिनार आयोजित किया गया था। सुश्री सोनम एंग्मो ने 'लद्धाख में पर्यटन चुनौतियाँ और अवसर' विषय पर व्याख्यान दिया। इसके बाद, पंजाब विश्वविद्यालय के प्रोफेसर प्रशांत गौतम ने 'भारतीय हिमालय में पर्यटन : हिमाचल परिप्रेक्ष्य' विषय पर व्याख्यान दिया। हिमाचल प्रदेश के कुल्लू के जिला पर्यटन विकास अधिकारी श्री राजेश भंडारी ने बढ़ते पर्यटन पर बढ़ते दबाव के बीच पर्यावरण स्थिरता की आवश्यकता के बारे में चर्चा की।

अंतर्राष्ट्रीय पर्वतीय दिवस

11 दिसंबर 2021 को अंतर्राष्ट्रीय माउंटेन दिवस के अवसर पर माननीय मुख्य कार्यकारी पार्षद, अध्यक्ष नगर समिति लेह, प्रतिनिधियों सहित लद्धाख में पर्यटन उद्योग के हितधारकों के लिए लद्धाख में सतत पर्यटन : अवसर और आवश्यकताएं विषय पर एक कार्यशाला आयोजित की गई। लद्धाख टूर ऑपरेटर्स एसोसिएशन, होटल एसोसिएशन, बाइक एसोसिएशन, मर्चेंट एसोसिएशन, एडवेंचर स्पोर्ट्स एसोसिएशन आदि से सभी हितधारकों ने लद्धाख में विविधीकरण के दायरे और टिकाऊ पर्यटन की उपलब्धि के बारे में अपने विचार व्यक्त किए। सचिव पर्यटन केन्द्रशासित प्रदेश लद्धाख और माननीय सी.ई.सी. लेह ने लद्धाख को टिकाऊ पर्यटन गंतव्य बनाने के लिए अपना दृष्टिकोण साझा किया। लद्धाख में वन्यजीव पर्यटन के दायरे पर एक वृत्तचित्र प्रसारित किया गया। कार्यशाला की सिफारिशों को जनता और लद्धाख केन्द्रशासित प्रदेश के प्रशासन के बीच प्रसार के लिए एक नीति दस्तावेज के रूप में प्रकाशित किया गया। एच.पी.आर.सी. में यह दिवस 'सतत



कार्यक्रम के मुख्य अतिथि श्री ऐश्वर्या राज, आई.एफ.एस., उप वन संरक्षक, पार्वती प्रभाग, कुल्लू (हिमाचल प्रदेश) थे जबकि हिमालय नीति अभियान के राज्य सचिव श्री संदीप मिन्हास विशेष अतिथि थे। श्री संदीप मिन्हास ने हिमाचल प्रदेश में टिकाऊ पर्यटन के विकास के लिए समुदाय आधारित पहल के महत्व पर प्रकाश डाला। उन्होंने उल्लेख किया कि पर्यटन धन का वितरण है और पर्यावरण-पर्यटन पहल में समुदाय को शामिल करने से धन के स्थायी वितरण में लाभ होगा और साथ ही प्राकृतिक संसाधनों को बेहतर तरीके से संरक्षित किया जा सकेगा। कार्यक्रम के मुख्य अतिथि श्री ऐश्वर्या राज, आई.एफ.एस. ने हिमालय के महत्व पर प्रकाश डाला। उन्होंने हिमाचल प्रदेश के कुल्लू जिले में सतत पर्यटन के विकास के लिए पार्वती प्रभाग, कुल्लू के वन विभाग द्वारा की गई विभिन्न गतिविधियों और पहलों के बारे में जानकारी दी। कार्यक्रम के दौरान, केंद्र के वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं, उद्यमियों, विभिन्न स्कूलों के प्राचार्य, छात्रों और स्थानीय गांवों के पंचायत सदस्यों ने भाग लिया।

जैव विविधता संरक्षण पर प्रशिक्षण—सह—कार्यशाला

जैव विविधता संरक्षण पर 2 दिवसीय ऑनलाइन प्रशिक्षण—सह—कार्यशाला का आयोजन 14–15 फरवरी 2022 को किया गया। कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य जैव विविधता संरक्षण, जैव विविधता पर खतरे, मूल्यांकन तकनीकों और संरक्षण दृष्टिकोण (स्व स्थाने एवं बहिं स्थाने) के बारे में जागरूकता पैदा करना था। कार्यक्रम के दौरान जैव विविधता संरक्षण के विभिन्न पहलुओं के प्रति कॉलेज के छात्रों का क्षमता निर्माण, कार्यक्रम में जैव विविधता का परिचय, जैव विविधता पर खतरे, संरक्षण



दृष्टिकोण और वनस्पति मानचित्रण के लिए हर्बेरियम तकनीक, रिमोट सेंसिंग और जी.आई.एस. तकनीकों सहित विभिन्न सत्रों को शामिल किया गया। कार्यक्रम में भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण, सिक्किम हिमालय क्षेत्रीय केंद्र, गंगटोक, सिक्किम विश्वविद्यालय के विशेषज्ञों और संस्थान के वैज्ञानिकों ने कार्यक्रम के लिए संसाधन व्यक्ति के रूप में कार्य किया।

बागवानी और खाद्य प्रसंस्करण प्रबंधन तकनीकों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र कुल्लू में 2 से 4 मार्च 2022 तक 'बागवानी और खाद्य प्रसंस्करण प्रबंधन तकनीकों' पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रशिक्षण खड़ीहार पंचायत के किसानों के लिए आयोजित किया गया था। प्रशिक्षण का पहला दिन आय उत्पन्न करने के लिए खाद्य प्रसंस्करण तकनीक पर केंद्रित था। विभिन्न विभागों बागवानी विभाग और के.वी.के. बजौरा के प्रख्यात वक्ताओं द्वारा प्रतिभागियों को विभिन्न विषय व्याख्यान और प्रूनिंग प्रक्रियाओं का व्यावहारिक प्रशिक्षण दिया गया। प्रशिक्षण में 6 पुरुषों और 19 महिलाओं सहित कुल 25 प्रतिभागियों ने भाग लिया। औषधीय पौधों की खेती पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आजीविका वृद्धि के



लिए औषधीय पौधों की खेती पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 4 मार्च 2022 को लोअर जुआबारी गांव में आयोजित किया गया था। कार्यक्रम का उद्देश्य क्षेत्र की औषधीय पौधों की विविधता, अवैज्ञानिक निष्कर्षण के खतरों, संरक्षण तकनीकों, और उनकी खेती पर ज्ञान साझा करना था। औषधीय पौधों की प्रथाएं और गुणवत्ता नियंत्रण। प्रशिक्षण कार्यक्रम में कुल 45 प्रतिभागी (पुरुष 12, महिला 33) उपस्थित थे।

पर्यावरण और विकास परिप्रेक्ष्य पर कार्यशाला: लद्दाख में महिलाएं

8 मार्च 2022 को अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर एल.आर.सी. लेह द्वारा पर्यावरण और विकास परिप्रेक्ष्य: लद्दाख में महिलाएं विषय पर एक कार्यशाला का आयोजन किया गया। मंथन कार्यशाला में पर्यावरण संरक्षण में महिलाओं की भूमिका पर पैनल चर्चा के लिए लद्दाख की प्रमुख महिलाओं को आमंत्रित किया गया। चर्चा के दौरान लद्दाख में महिलाओं के लिए अवसरों के रास्ते तलाशने के लिए व्यापक समझ और जागरूकता की आवश्यकता पर प्रकाश डाला गया। इस बात पर भी प्रकाश डाला गया कि नीति निर्माण में महिलाओं के मुद्दों पर शायद ही कभी चर्चा की जाती है, इसलिए समर्वर्ती मुद्दों और उभरती जरूरतों पर नियमित चर्चा और महिला केंद्रित समस्याओं के समाधान प्रदान करने के लिए एक मंच स्थापित करने की आवश्यकता है। अच्छे इंसान के विकास के लिए बच्चों का समावेशी विकास और संकटपूर्ण परिस्थितियों जैसे कोविड महामारी, घरेलू और व्यावसायिक स्थितियों में मानसिक तनाव से निपटने के लिए मानसिक स्वास्थ्य को मजबूत करना समय की मांग है। समावेशी विकास, मजबूत प्रासंगिक शिक्षण, छात्रों के बीच वैज्ञानिक स्वभाव, वैकल्पिक शिक्षा प्रणाली, पहुंच-लाभ साझाकरण, स्वच्छ ऊर्जा तक पहुंच, हरित बुनियादी ढांचे के विकास आदि जैसे विभिन्न मुद्दों पर चर्चा की गई। इस अवसर पर डॉ. त्सोरिंग लांडोल, पदम श्री, पदम भूषण, श्रीमती कौंचोक एंग्मो, डिप्टी रेक्टर, लद्दाख विश्वविद्यालय, श्रीमती रिगजिन एंग्मो, द्वितीय कमान, सीआरपीएफ, श्रीमती थिनल्स चोरोल और श्रीमती निल्जा एंग्मो, नारी शक्ति सहित गणमान्य व्यक्ति एवं पुरस्कार विजेता उपस्थित थे।

जलवायु परिवर्तन पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन

10–11 मार्च 2022 के दौरान सी.एस.आई.आर.–4 पी.आई. बैंगलोर और जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, कुल्लू के सहयोग से हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र, मोहल–कुल्लू द्वारा "जलवायु परिवर्तन पर दो दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन किया गया। दुनिया भर से 11 मुख्य वक्ताओं ने व्याख्यान दिया एवं 24 शोध पत्र प्रस्तुत किए। इस कार्यक्रम में वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, कॉलेज के छात्रों, स्कूल के शिक्षकों, एन.आई.एच.ई, सी.एस.आई.आर–4 पी.आई. के कर्मचारियों और कुल्लू जिले के स्थानीय प्रशासन सहित कुल 110 प्रतिभागियों ने भाग लिया।



विश्व जल दिवस

22 मार्च 2022 को 'विश्व जल दिवस' के शुभारम्भ पर आजादी का अमृत महोत्सव के अंतर्गत राजकीय इंटर कॉलेज हवालबाग में एक दिवसीय कार्यक्रम का आयोजन किया गया। कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य इंटरमीडिएट स्कूल के बच्चों को पानी की उपलब्धता और गुणवत्ता की मात्रा निर्धारित करने के लिए उपलब्ध वैज्ञानिक प्रौद्योगिकियों और उपकरणों का प्रशिक्षण देना, जागरूकता और क्षेत्र प्रदर्शन प्रदान करना था। इसके साथ ही विद्यालय के निकटवर्ती जल स्रोत के आस-पास स्वच्छता अभियान चलाया गया। इस कार्यक्रम में कुल 58 छात्रों एवं शोधकर्ताओं ने भाग लिया।



वर्मीकम्पोस्टिंग पर व्यक्तिगत प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण

5 मार्च 2022 को फार्म उपज में सुधार के लिए वर्मी-कंपोस्टिंग और बायो-कंपोस्टिंग पर क्षमता निर्माण के लिए पुनः मामले वाटरशेड के ग्रामीणों के बीच एक दिवसीय कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में सिविकम में वर्मी-कम्पोस्ट के

महत्व और इसकी बाजार में मांग पर प्रकाश डाला गया। वर्मी कम्पोस्ट तैयार करने का प्रदर्शन पास के मैदान में किया गया। इस प्रशिक्षण के तहत लोअर जौबरी के कुल 40 ग्रामीणों ने भाग लिया।

संरक्षण और सतत आजीविका दृष्टिकोण को मुख्यधारा में लाने पर क्षेत्रीय कार्यशाला

भारत के कंचनजंगा लैंडस्केप के संरक्षण और सतत आजीविका (बुद्धिमान प्रथाओं को साझा करना) को मुख्यधारा में लाने पर हितधारकों के साथ 9 दिसंबर 2021 को क्षेत्रीय कार्यशाला आयोजित की गई, जिसमें 74 हितधारकों (पुरुष 57, महिला 17) ने भाग लिया। पैनल चर्चा सत्र के दौरान, के.एल.सी.डी.आई-इंडिया कार्यक्रम के कार्यान्वयन चरण-1 की उपलब्धियों को साझा किया गया और बहु हितधारकों के परामर्श के माध्यम से चरण-2 के लिए कमियों और प्राथमिकताओं की पहचान की गई।

प्रकृति शिविर

वन एवं पर्यावरण विभाग, सिविकम, के सहयोग से क्षेत्रीय केंद्र में 28–30 मार्च 2022 के दौरान 'प्रकृति के साथ सद्भाव' विषय पर एक प्रकृति शिविर का आयोजन किया गया। शिविर में भोजन के स्रोत के रूप में जैव विविधता, खाद्य शृंखलाओं का प्राकृतिक अंतर्संबंध, ग्रामीण प्रौद्योगिकी पैकेज और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं सहित विभिन्न सत्रों का प्रदर्शन किया गया। ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र, आर्बोरेटम और फैमबांग्लो वन्यजीव अभयारण्य का शैक्षणिक भ्रमण जैव विविधता को देखने के लिए किया गया। इस प्रकृति शिविर में कुल 30 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

विश्व वन्यजीव दिवस

वन्यजीव निगरानी पर एक प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रम 4 मार्च 2022 को सिविकम क्षेत्रीय केंद्र द्वारा, "पारिस्थितिकी तंत्र बहाली के लिए प्रमुख प्रजातियों को पुनर्प्राप्त करना", थीम के तहत आयोजित किया गया। कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य वन्यजीव निगरानी, वन्यजीवों पर खतरों और इसके संरक्षण दृष्टिकोण (स्व स्थाने और बहिःस्थाने) पर जागरूकता पैदा करना और वन्यजीव संरक्षण के विभिन्न पहलुओं के प्रति स्कूली छात्रों के ज्ञान को बढ़ाना और क्षमता निर्माण करना था। कार्यक्रम सरकारी माध्यमिक विद्यालय दस्थांग, दक्षिण सिविकम में आयोजित किया गया। कार्यक्रम में कुल 65 विद्यार्थियों एवं शिक्षकों ने भाग लिया।

सतवा (पेरिस पॉलीफाइला) के प्रसार और संरक्षण पर प्रशिक्षण कार्यशाला

सतवा (पेरिस पॉलीफाइला) हिमालय के एक उच्च मूल्य वाले दुर्लभ पौधों के प्रसार और संरक्षण पर एक प्रशिक्षण कार्यशाला



29 जुलाई 2021 को आयोजित की गयी। इस कार्यक्रम में 14 (पुरुष 10, महिला 4) प्रतिभागियों ने भाग लिया। प्रतिभागियों को सतवा की प्रकंद रोपण तकनीक का प्रदर्शन करवाया गया। इससे लोगों की भागीदारी और जागरूकता बढ़े और के. एल-भारत में सतवा आधारित किसान क्लस्टर की स्थापना हो। जोंगु में जंगली सतवा की आबादी को बहाल करने

के मद्देनजर संस्थान ने प्रतिभागियों को सतवा के 800 से अधिक पौधे और 5 वर्मीकम्पोस्टिंग बैग वितरित किए।

याक पालन और प्रबंधन कार्यों को प्राथमिकता देने पर क्षेत्रीय वेबिनार

सीमा पार सहयोग को मजबूत करने के लिए याक पालन और प्रबंधन कार्यों को प्राथमिकता देने पर एक क्षेत्रीय वेबिनार 9 सितंबर 2021 को आयोजित किया गया। जिसमें भूटान, नेपाल और भारत के 30 प्रतिनिधि (पुरुष 22, महिला 8) शामिल थे, जिनमें भारतीय हिमालय क्षेत्र (अरुणाचल प्रदेश, सिक्किम, उत्तराखण्ड और लद्दाख) के विभिन्न राज्य प्रतिनिधि भी शामिल थे और आई.सी.आई.एम.ओ.डी, नेपाल ने ऑनलाइन मोड के माध्यम से कार्यक्रम में भाग लिया। परिचर्चा के दौरान, विभिन्न हितधारकों ने क्षेत्र में याक पालन की स्थिति साझा की और हिमालय के प्रमुख अवयव में से एक के रूप में महसूस किया एवं इसके अस्तित्व को बनाए रखने के लिए कार्रवाई प्राथमिकताओं की पहचान की।

साइंस एक्सपो, एम.जी. मार्ग

22–28 फरवरी 2022 के दौरान भारत सरकार के 'आजादी का अमृत महोत्सव' कार्यक्रम के एक भाग के रूप में विज्ञान



और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के द्वारा घोषित "विज्ञानं सर्वत्र पूज्यते (विज्ञान सर्वत्र पूजनीय है)" थीम पर आधारित एक वैज्ञानिक प्रदर्शनी डी.एस.टी. सिक्किम सरकार के साथ साझेदारी में एम.जी. मार्ग, गंगटोक में आयोजित की गई। प्रदर्शनी में संस्थान के सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र ने विभिन्न अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों से विकसित विभिन्न ज्ञान उत्पादों (जैसे शोध पत्र, किताबें, पुस्तिकाएं, लेख, तकनीकी मैनुअल, वार्षिक प्रगति रिपोर्ट और पोस्टर) का प्रदर्शन विभिन्न हितधारकों (विशेष रूप से सिक्किम के स्कूल और कॉलेज स्तर के छात्र) के मध्य वैज्ञानिक ज्ञान के प्रसार के लिए किया। इसके अलावा, विभिन्न परियोजनाओं के तहत विकसित आजीविका आधारित उत्पादों (जैसे बांस के उत्पाद जैसे मग, टोकरी, ट्रे और पारंपरिक लेप्चा टोपी, बिछुआ फाइबर बैग, वर्मी-कम्पोस्ट और बायो-कम्पोस्ट आदि) को भी प्रदर्शनी में प्रदर्शित किया गया।

जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन और जल संसाधनों के प्रबंधन पर जागरूकता कार्यक्रम

8 मार्च 2022 को अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर दक्षिण सिक्किम के भंजयांग गांव में 'जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन और जल संसाधनों के प्रबंधन' नामक एक जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में भंजयांग और आसपास के गांवों से 36 ग्रामीण महिलाओं, 4 पुरुषों और पंचायत प्रमुख, जी.पी.यू. प्रभारी ने भाग लिया। कार्यशाला के मुख्य उद्देश्य थे: (1) 'जलवायु परिवर्तन की छाया में महिलाएं' के बारे में जागरूकता बढ़ाना, लैंगिक समानता और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को अनुकूलित करने के उपाय, (2) जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को अनुकूलित करने के उपाय, (3) महिलाओं को सशक्त बनाना कि कैसे वे बेहतर जल प्रबंधन और जल संसाधनों के संरक्षण पर जागरूकता के लिए उपकरण हैं।



जलवायु भेद्यता आंकलन के लिए रूपरेखा का विकास पर कार्यशाला

31 मार्च 2022 को विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, डी.एस.टी, सिविकम सरकार के साथ 'जलवायु भेद्यता आंकलन के लिए ढांचे का विकास' पर भेद्यता मूल्यांकन रूपरेखा पर चर्चा करने और उसे अंतिम रूप देने के लिए एक कार्यशाला आयोजित की गई। कार्यशाला के दौरान, सिविकम में जिला/ब्लॉक स्तरीय जलवायु भेद्यता मूल्यांकन के लिए श्रेणियों, मापदंडों और उनके संबंधित संकेतकों की सूची पर डी.एस.टी, सिविकम सरकार के अधिकारियों, विषय विशेषज्ञों, शोधकर्ताओं के बीच चर्चा की गई और इसे अंतिम रूप दिया गया।

संरक्षण और सतत् आजीविकाओं पर प्रदर्शनी

के.एल.सी.डी.आई इंडिया कार्यक्रम के तहत 10 दिसंबर 2021 को एम.जी. मार्ग, गंगटोक में सिविकम क्षेत्रीय केंद्र द्वारा 'कंचनजंगा लैंडस्केप, इंडिया में संरक्षण और सतत् आजीविकाओं के लिए सर्वोत्तम प्रथाएं – ज्ञान उत्पादों, मूल्य संवर्धन और सफलता की कहानियों का प्रदर्शन' पर एक दिवसीय प्रदर्शनी का आयोजन किया गया। सिविकम सरकार के कृषि, बागवानी, पशुपालन और पशु चिकित्सा सेवा विभाग के माननीय मंत्री श्री लोकनाथ शर्मा ने गंगटोक निर्वाचन क्षेत्र के विधायक श्री वाई.टी. लेप्चा की उपस्थिति में प्रदर्शनी का उद्घाटन किया। इस प्रदर्शनी के माध्यम से, संस्थान ने भारतीय हिस्से के कंचनजंगा लैंडस्केप से संरक्षण और सतत् आजीविका के लिए अच्छी प्रथाओं का प्रदर्शन और प्रचार किया, जिसमें शिल्प, औषधीय उत्पाद, औषधीय पौधे, प्लास्टिक अपशिष्ट सामग्री से बने उत्पाद, बांस आधारित उत्पाद, बड़ी इलायची आधारित उत्पाद, ज्ञान आदि का प्रदर्शन किया। एन.आई.एच.ई., बी.एस.आई, आई.सी.आर.आई., आर.ए.आर.आई, के.सी.सी. संस्थानों के सहयोग से विधायकों और स्थानीय समुदाय के कुछ प्रगतिशील किसानों/उद्यमियों के सहयोग से प्रदर्शनी का आयोजन किया। प्रदर्शनी के दौरान कुल 12 प्रदर्शनी स्टॉल प्रदर्शित किये।

पौधों की पहचान और नामकरण पर राष्ट्रीय कार्यशाला (डब्ल्यू.आई.एन.पी.–2021)

राजीव गांधी विश्वविद्यालय (आर.जी.यू.), दोईमुख (ए.पी.) के वनस्पति विज्ञान विभाग द्वारा एम.ओ.यू. भागीदार संगठनों एन.आई.एच.ई.–एन.ई.आर.सी. के सहयोग से "पौधों की पहचान और नामकरण" (डब्ल्यू.आई.एन.पी.–2021) पर 4 दिवसीय राष्ट्रीय कार्यशाला हिमालयन सोसाइटी फॉर स्पर्मेटोफाइट टैक्सोनॉमी का आयोजन किया गया।



उत्तर-पूर्वी क्षेत्रीय केन्द्र (एन. ई. आर. सी.) के अनुसंधान एवं विकास संस्थान के उत्तर पूर्वी क्षेत्रीय केन्द्र परिणामों की राज्य स्तरीय प्रदर्शनी

'आजादी का अमृत महोत्सव' के तहत एन.आई.एच.ई.—एन.ई.आर.सी ने 24 दिसंबर 2021 को पुस्तकों, शोध पत्रों, पोस्टर, ब्रोशर आदि जैसे ज्ञान उत्पादों के रूप में अपने शोध परिणामों और सफलता की कहानियों को प्रदर्शित करने के लिए एक राज्य स्तरीय प्रदर्शनी का आयोजन अरुणाचल प्रदेश विज्ञान केंद्र, ईटानगर में किया गया। ज्ञान उत्पादों के अलावा, एन.ई.आर.सी. ने वैकल्पिक आजीविका विकास से संबंधित कुछ उत्पादों का भी प्रदर्शन किया, जिन्हें संस्थान द्वारा प्रशिक्षण और प्रदर्शनों के माध्यम से बढ़ावा दिया जाता है। इसके अलावा, निचले सुबनसिरी और चांगलांग जिलों में दो इकोटूरिज्म मॉडल को भी पोस्टर के माध्यम से प्रदर्शित किया गया। स्थानीय लोगों, सरकारी अधिकारियों और छात्रों ने इन प्रदर्शनियों का भ्रमण किया।

एन. ई. आर. सी. में वार्षिक दिवस के अवसर पर 8वां लोकप्रिय व्याख्यान

संस्थान का वार्षिक दिवस समारोह और 8वां लोकप्रिय व्याख्यान 10 सितंबर 2021 को एन.ई.आर.सी. ईटानगर के सम्मेलन हॉल में आयोजित किया गया। यह कार्यक्रम कोविड-19 प्रतिबंधों के कारण हाइब्रिड मोड में आयोजित किया गया। डॉ. आर.एस.सी. जयराज (आई.एफ.एस), निदेशक, वर्षा वन अनुसंधान संस्थान, जोरहाट, असम ने पूर्वोत्तर भारत में अगरवुड की खेती और उपयोगिता की संभावनाओं पर लोकप्रिय व्याख्यान दिया। श्री रवीन्द्र कुमार (आई.एफ.एस) और पूर्व पी.पी.सी.एफ और सी.डब्ल्यू.एल.डब्ल्यू. अरुणाचल प्रदेश सरकार ने मुख्य अतिथि के रूप में कार्यक्रम की शोभा बढ़ाई। जेड.एस.आई.—ए.पी.आर., बी.एस.आई—ए.पी.आर.सी. और राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, पर्यावरण एवं वन विभाग, अरुणाचल प्रदेश सरकार के 50 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया। कार्यक्रम में अरुणाचल प्रदेश, सी.एस.आई.आर—नॉर्थ ईस्ट इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, डी.बी.टी—अरुणाचल प्रदेश स्टेट काउंसिल फॉर साइंस एंड टेक्नोलॉजी, सेंटर ऑफ एक्सीलेंस फॉर बायोरिसोर्स एंड सस्टेनेबल डेवलपमेंट शामिल हुए। कार्यशाला में एन.आई.एच.ई. एवं एन.ई.आर.सी. के संकाय, शोधकर्ताओं और कर्मचारियों को छोड़कर, अन्य प्रतिभागियों ने ऑनलाइन मोड के माध्यम से भाग लिया।

भारत का अमृत महोत्सव के अंतर्गत वार्ता शृंखला

एन.आई.एच.ई—एन.ई.आर.सी ने 2–6 अगस्त 2021 तक ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर संस्थान में चल रहे अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों से संबंधित विभिन्न विषयों पर 5 दिवसीय वार्ता शृंखला का आयोजन किया। यह विशेष कार्यक्रम 'भारत की आजादी का अमृत महोत्सव' मनाने के लिए आयोजित किया गया। इसमें 125 से अधिक शोधकर्ताओं/छात्रों/सरकारी अधिकारियों ने भाग लिया और विभिन्न विषयों पर ज्ञान प्रदान किया जिसमें जैव विविधता मूल्यांकन की तकनीक, जलवायु परिवर्तन की प्रवृत्ति और पूर्वोत्तर भारत में इसके प्रभाव, पूर्वोत्तर भारत में को-स्मार्ट मॉडल गांव की अवधारणा, कृषि जैव विविधता और अन्य विषय शामिल थे।

मूल्य शृंखला विकास के लिए अरुणाचल हिमालय में संभावित पौधों की पहचान' पर ऑनलाइन परामर्श



बैठक

एन.आई.एच.ई—एन.ई.आर.सी द्वारा 18 अगस्त 2021 को 'मूल्य श्रृंखला विकास के लिए अरुणाचल हिमालय में संभावित पौधों की पहचान' पर एक ऑनलाइन परामर्श बैठक आयोजित की गई। इस बैठक में विभिन्न विश्वविद्यालयों, अनुसंधान संस्थान, राज्य वन विभाग और पौधों की विविधता पर काम करने वाले गैर सरकारी संगठनों के सभी विशेषज्ञ इस बात पर सहमत थे कि अरुणाचल प्रदेश जैविक विविधता से समृद्ध है और इसमें उनके बाजार मूल्यों में विकास की भारी संभावना है। उन्होंने मूल्य श्रृंखला विकास के लिए पौधों की 13 प्रजातियों का सुझाव दिया, जिस पर बाद में मूल्य श्रृंखला विकास के लिए प्रजातियों को प्राथमिकता देने के लिए एक समीक्षा बैठक की गई।

पी.आर.ए. उपकरणों का उपयोग करके संसाधन मानचित्रण पर प्रशिक्षण

'पी.आर.ए. उपकरणों का उपयोग करके संसाधन मानचित्रण' पर छह दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 31 अक्टूबर से 5 नवंबर 2021 तक मियाओ सर्कल, देबन क्षेत्र, चांगलांग जिला के छह गांवों लामा, बोधिसत्त्व और बोधिसत्त्व में आयोजित किया गया। इस कार्य के लिए ग्रामीणों एवं विद्यार्थियों का चयन किया गया। कार्यक्रम में कुल 43 प्रतिभागियों (पुरुष 37, महिला 6) ने भाग लिया एवं पी.आर.ए. के बुनियादी उपकरणों और तकनीकों का प्रदर्शन किया गया। प्रतिभागियों को संसाधनों की पहचान करने के लिए संसाधन मानचित्रण के उपयोग के बारे में समझाया गया और इस जानकारी का उपयोग किसी के कृषि विकास, फसल पैटर्न, उत्पादकता आदि में बेहतर जानकारी के लिए किया गया।

स्वच्छता पखवाड़ा

स्वच्छता पखवाड़ा (1–15 दिसंबर 2021) के अवसर पर संस्थान के भीतर और बाहर कई कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। इसी दिशा में 7 दिसंबर 2021 को भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण, अरुणाचल प्रदेश क्षेत्रीय केंद्र (बी.एस.आई—ए.पी.आर.सी), ईटानगर के सहयोग से एक जागरूकता कार्यक्रम और स्वच्छता अभियान चलाया गया, कार्यक्रम की शुरुआत बी.एस.आई. कॉन्फ्रेंस हॉल में एन.ई.आर.सी और बी.एस.आई—एपी.आर.सी के वैज्ञानिकों और कर्मचारियों के साथ बैठक के साथ हुई। इसके बाद सभी 20 प्रतिभागियों ने बी.एस.आई. परिसर और उसके आसपास के क्षेत्रों में एक जागरूकता रैली एवं सफाई अभियान में भाग लिया। इसी कड़ी में 9 दिसंबर 2021 को ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र, डी.एन. गर्वमेंट कॉलेज परिसर, ईटानगर में स्वच्छता अभियान का आयोजन किया गया। 14 दिसंबर 2021 को एन.आई.एच.ई—एन.ई.आर.सी द्वारा सिरो, जीरो, लोअर सुबनसिरी जिले, अरुणाचल प्रदेश के साथ एक जागरूकता बैठक आयोजित की गई और अन्य आसपास के गांवों के जिला और ग्राम पंचायत अध्यक्षों और स्थानीय गैर सरकारी संगठन न्युनुजिरो के साथ एक जागरूकता बैठक और परामर्श आयोजित किया गया। गांवों में प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन और नदी/धारा प्रदूषण से संबंधित चर्चा की गई। गाँव के प्रतिनिधियों ने कचरे के पुनर्चक्रण/सुरक्षित निपटान, प्रदूषण और जल स्रोतों को सूखने से रोकने के लिए सरकार और अन्य एजेंसियों से समर्थन लेने की अपनी योजना भी साझा की। इस बैठक में लगभग 10 प्रतिभागी उपस्थित थे। इसी दौरान 15 दिसंबर 2021 को कार्यालय परिसर में एक सफाई अभियान आयोजित किया गया जिसमें एन.ई.आर.सी के सभी संकाय, कार्यालय कर्मचारी और विद्वानों ने भाग लिया।

कम लागत वाली ग्रामीण प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन

एन.ई.आर.सी के दुआरा में 14 और 19 मार्च 2022 को डेरा नातुंग कॉलेज, ईटानगर में स्थित एन.ई.आर.सी के ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र (आरटीसी) में कम लागत वाली ग्रामीण प्रौद्योगिकियों पर क्षेत्र प्रदर्शन और प्रशिक्षण आयोजित किया गया। प्रशिक्षण में पापुमपारे जिले के अंतर्गत रोज और लेखी गांवों के विभिन्न स्वयं सहायता समूहों के 25 प्रतिभागियों ने भाग लिया। पोमारिलो यूथ वेलफेयर सोसाइटी (पी.आर.वाई.डब्ल्यू.सी.) प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए भागीदारी की। पापुमपारे जिले के रिलो, पोमा और मोइन गांवों के कुल 20 प्रतिभागियों को ग्रामीण कृषि प्रौद्योगिकियों, उनके अनुप्रयोगों और उत्पादकता बढ़ाने और फसलों की कटाई के बाद के प्रबंधन के लाभों पर प्रशिक्षित किया गया। नर्सरी तकनीक, पॉलीहाउस, ट्रेलिस सिस्टम, प्लास्टिक फिल्म तकनीक, पिचर ड्रिप सिंचाई, खरपतवार खाद, वर्मीकम्पोस्टिंग, बायो-ब्रिकेटिंग और शून्य-ऊर्जा कूल चॉबर सहित विभिन्न प्रौद्योगिकियों पर क्षेत्र प्रदर्शन आयोजित किया गया। सभी प्रतिभागियों को उनके प्रचार-प्रसार हेतु वर्मीकम्पोस्ट पैकेट भी वितरित किये गये।

सतत् पर्वतीय पर्यटन विषय पर अंतर्राष्ट्रीय पर्वतीय दिवस

11 दिसंबर 2021 को 'हिमालय में सतत् पर्यटन' विषय पर वेबिनार आयोजित करके अंतर्राष्ट्रीय पर्वतीय दिवस मनाया गया। ई.एम.एस लोधी, एन.ई.आर.सी प्रमुख ने 'उत्तर पूर्वी हिमालय में एक सतत् आजीविका के रूप में इको-पर्यटन-अरुणाचल प्रदेश से सीख' विषय पर व्याख्यान दिया। इस कार्यक्रम में एन.ई.आर.सी के वैज्ञानिक, कर्मचारी और अरुणाचल प्रदेश और भारत के अन्य राज्यों के विभिन्न संस्थानों के विद्वान् सहित 18 प्रतिभागी शामिल हुए। 'सर्टेनेबल माउंटेन ट्रूरिज्म' थीम पर 13 दिसंबर 2021 को चांगलांग जिले के मियाओ सर्कल के एमपिन ॥ (8वें मील) गांव में होम-स्टे संचालकों के साथ कार्यक्रम आयोजित किया गया। बैठक में कुल छह प्रतिभागियों (5 पुरुष, 1 महिला) ने भाग लिया। कार्यक्रम का उद्देश्य ग्रामीणों को उनके आसपास की विविधता, पर्वतीय जैव विविधता के संरक्षण और सुरक्षा के महत्व से अवगत कराकर पर्वतीय जैव विविधता की रक्षा के विषय में जागरूकता फैलाना था। प्रतिभागियों को नामदफा राष्ट्रीय उद्यान और उसके आसपास रहने वाले समुदायों के बेहतर सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए इन पर्वतीय क्षेत्रों में सतत् पर्वतीय पर्यटन को बढ़ावा देने की संभावना के बारे में अवगत कराया गया।

स्प्रिंग्स पुनर्जीवन के विशेष संदर्भ में पैरा-हाइड्रोलॉजिस्ट पर जागरूकता और प्रशिक्षण कार्यक्रम

24 मार्च 2022 को अरुणाचल प्रदेश के सुबनसिरी जिले के अंतर्गत जीरो गाँव में इन-हाउस परियोजना-1 के तहत स्प्रिंग्स पुनर्जीवन के विशेष संदर्भ में पैरा-हाइड्रोलॉजी पर एक दिवसीय प्रशिक्षण आयोजित किया गया। प्रशिक्षण में जीरो तथा सुबनसिरी के कलुंग और बुल्ला गाँवों के 20 प्रतिभागियों ने भाग लिया। ई.एम.एस लोधी, एन.ई.आर.सी प्रमुख और परियोजना प्रमुख अन्वेषक ने जल विज्ञान, प्राकृतिक झारनों और स्प्रिंग्स पुनर्जीवन के महत्व और दृष्टिकोण पर व्याख्यान दिया। उन्होंने क्षेत्र के अनुभव और स्प्रिंग्स पुनर्जीवन की विभिन्न तकनीकों को भी साझा किया। जिसके उपरान्त स्प्रिंग्स पुनर्जीवन के लिए प्रस्तावित स्थलों पर पंचायत के सदस्यों और सभी कलुंग विकास समिति के इनपुट और सुझाव के लिए साथ एक परामर्श बैठक भी आयोजित की गई। जिला पंचायत सदस्य, श्री सुब्रु लेंटो ने इस अवसर की शोभा बढ़ाई और जीरो वैली के लिए जल संसाधनों के महत्व पर अपने विचार व्यक्त किए। कार्यक्रम के दौरान प्रतिनिधि श्री कलुंग तानी और तैल्यांग सेरा महासचिव और अध्यक्ष, ऑल कलुंग विकास समिति भी उपस्थित थे।

कृषि प्रणालियों पर प्रशिक्षण कार्यशाला

महिलाओं और युवाओं के क्षमता निर्माण हेतु बगीचा स्थापना एवं प्रबंधन विषय पर 10 किसानों (पुरुष 7, महिला 3) के साथ तीन दिवसीय (25–27 जनवरी 2021) प्रशिक्षण कार्यशाला एवं 'सब्जी की संरक्षित खेती' विषय पर 25 किसानों (पुरुष 7, महिला 18) के साथ और एक दिवसीय (30 अप्रैल 2021) प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन ज्योली गांव में किया गया।

आजीविका सृजन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

रुद्रप्रयाग जिले के जखोली ब्लॉक के बछवाड़ा गांव के ग्रामीणों के साथ मधुमक्खी पालन और मुर्गीपालन के माध्यम से आजीविका सृजन पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 25 और 26 फरवरी 2022 को आयोजित किया गया। कार्यशाला में 6 स्वयं सहायता समूहों से जुड़े कुल 68 प्रतिभागियों ने भाग लिया। जिसमें वैज्ञानिक, प्रशिक्षक, किसान एवं ग्रामीण महिलाएं उपस्थित थीं।

सी.बी.ओ के साथ संवादात्मक बैठक

17 जुलाई और 7 दिसंबर 2022 को अल्मोड़ा, बागेश्वर और पिथौरागढ़ जिलों के सी.बी.ओ के साथ दो इंटरैकिट्व बैठकें आयोजित की गईं और उन्नत भारत अभियान बेसलाइन गांव और घरेलू सर्वेक्षण फॉर्म भरने पर प्रशिक्षण दिया गया जिससे आई.एच.आर. में चयनित गांवों के संसाधन उपयोग मानचित्र तैयार हो सकेंगे। इस प्रशिक्षण कार्यशाला में कुल 16 सी.बी.ओ. (अल्मोड़ा 10 और बागेश्वर 6) ने भाग लिया। परियोजना टीम इन जिलों के दस चिह्नित गांवों में ग्राम स्तर और एच.एच.स्तर के बेसलाइन सर्वेक्षण के लिए इन सी.बी.ओ के साथ नियमित रूप से संपर्क कर रही है।

वर्मीकम्पोस्टिंग पर व्यावहारिक प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण

उपज में सुधार के लिए वर्मी-कम्पोस्ट और बायो-कम्पोस्ट की क्षमता निर्माण के लिए एक दिवसीय व्यवहारिक प्रशिक्षण का आयोजन (5 मार्च 2022) किया गया ताकि जैविक खेती में उपज में सुधार के लिए वर्मी-कम्पोस्ट और बायो-कम्पोस्ट की तैयारी पर ग्रामीणों के बीच कौशल विकसित किया जा सके। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में वर्मी-कम्पोस्ट अभ्यास के

महत्व और सिक्किम में इसकी बाजार मांग पर प्रकाश डाला गया। वर्मी-कम्पोस्ट तैयार करने का प्रदर्शन पास के मैदान में किया गया। इस प्रशिक्षण के अंतर्गत लोअर जॉबरी (सिक्किम) से कुल 40 ग्रामीणों ने भाग लिया।

समुदाय संचालित पर्यावरणीय रूप से सतत् गांवों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

सीबीओ और युवाओं (पुरुष 4, महिला 8) के लिए चयनित ग्राम ज्योली क्लस्टर में इन-हाउस परियोजना-2 के तहत समुदाय संचालित पर्यावरणीय रूप से सतत् गांवों (14–19 जुलाई 2021) पर छह दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रमुख प्रतिभागियों में चंज लीडर युवा और ग्राम प्रतिनिधि शामिल हुए जिन्हें वन संसाधन सूची, ग्रामीण क्षेत्र में आक्रामक प्रजातियों की पहचान और अपशिष्ट निपटान तंत्र और जैव-गैस उत्पादन के लिए पशु गोबर के उपयोग के साथ इसके मूल्यांकन के लिए प्रशिक्षित किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम की कार्यवाही पर 'समुदाय संचालित पर्यावरणीय रूप से सतत् गांव' कार्यक्रम पर एक समाचार पत्र भी प्रकाशित किया गया।

कम लागत वाले पर्यावरण के अनुकूल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

सामाजिक आर्थिक विकास केन्द्र द्वारा 28 सितंबर 2021 को संस्थान के ग्रामीण प्रौद्योगिकी परिसर (आरटीसी) में बागवानी विभाग, अल्मोड़ा के 34 हितधारकों (पुरुष 16, महिला 18) के लिए कम लागत वाली पर्यावरण अनुकूल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया। हितधारकों के लिए एक एक्सपोजर सह व्यक्तिगत प्रशिक्षण आयोजित किया गया, जिसमें हितधारकों को केंद्र द्वारा चलाए जा रहे प्रमुख कम लागत वाले, पर्यावरण के अनुकूल कार्यक्रमों के बारे में जानकारी दी गई थी। हितधारकों को पिरुल (पाइन नीडल) से धुआं रहित बायो-ब्रिकेट तैयार करने और एकीकृत मछली पालन (आई.एफ.एफ.) के साथ संरक्षित खेती की तैयारी में प्रशिक्षित किया गया।

कुल्लू के खड़िहार पंचायत में जागरूकता कार्यशाला सह वृक्षारोपण अभियान

भारत की स्वतंत्रता की 75 वीं वर्षगांठ को "भारत का अमृत महोत्सव" के रूप में मनाने के लिए गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र मोहाल, कुल्लू (2 अगस्त 2021) द्वारा खड़िहार पंचायत, कुल्लू (हिमाचल प्रदेश) के पंचायत भवन में एक जागरूकता कार्यशाला सह वृक्षारोपण अभियान का आयोजन किया गया जो संस्थान की सभी इन-हाउस परियोजनाओं के लिए सामान्य कार्यस्थल है। कार्यक्रम के प्रारम्भ में सभी वैज्ञानिकों ने अपने कार्य क्षेत्र के बारे में संक्षेप में बताया और प्रतिभागियों को जैव विविधता के महत्व, स्रोत, प्रबंधन और उद्यमिता विकास में इसकी भूमिका से अवगत कराया। इस आयोजन में महिला मंडल समूहों, पंचायत सदस्यों और ग्राम विकास समितियों के कुल 30 लोगों ने भाग लिया। कार्यशाला के बाद पचहली गांव में पंचायत भवन के पास विभिन्न वृक्ष और जड़ी-बूटी प्रजातियों के 10 पौधे लगाए गए साथ ही प्रतिभागियों के बीच विभिन्न प्रजातियों के पौधे वितरित किए गए।

प्रशिक्षण—सह—प्रदर्शन कार्यशाला

कुल्लू (हिमाचल प्रदेश) की खड़िहार पंचायत के पाहनल्लाह गांव में 31 जनवरी 2022 को एक दिवसीय प्रशिक्षण और प्रदर्शन कार्यशाला आयोजित की गई जो संस्थान की वर्तमान आंतरिक परियोजनाओं के लिए सामान्य कार्य स्थल के रूप में कार्य करती है। इस परियोजना के तहत पहनल्लाह गांव में राज कुमार नामक प्रगतिशील किसान को वर्मी कम्पोस्ट पिट वितरित किया गया। किसानों को वर्मी कम्पोस्ट पिट बनाने हेतु सामग्री दी गयी जिसमें एक अस्थायी छाया घर, एक वर्मी कम्पोस्ट गड्ढा और 3 किलो केंचुए शामिल थे। इस सत्र के दौरान 9 किसानों को कम बजट में वर्मीकम्पोस्टिंग और इसके लाभों के बारे में प्रशिक्षित किया गया और प्रतिभागियों को अपनी आय बढ़ाने हेतु ऐसी कम लागत वाली ग्रामीण विकास प्रौद्योगिकियों का उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित किया गया।

बागवानी और खाद्य प्रसंस्करण प्रबंधन तकनीकों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र कुल्लू में 2–4 मार्च 2022 तक "बागवानी और खाद्य प्रसंस्करण प्रबंधन तकनीक" पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। यह पहल खड़िहार पंचायत में किसानों के लिए परिकल्पित की गई थी जो संस्थान की चल रही परिवर्तनकारी इन-हाउस परियोजनाओं के लिए एक कार्य स्थल के रूप में भी कार्य करती है। कार्यक्रम के दौरान संसाधनों से श्रीमती नीलम शर्मा, इंजीनियर आर. के. सिंह और डॉ. के.सी. शर्मा, कार्यक्रम समन्वयक और

वैज्ञानिक, सी.एस.के.के.वी.के. क्षेत्रीय स्टेशन बजौरा द्वारा आय उत्पन्न करने, कृषि और बागवानी फसलों का उपयोग करके जैम और अचार बनाने, जलवायु स्मार्ट कृषि, कृषि और बागवानी फार्म प्रबंधन प्रथाओं के लिए विभिन्न खाद्य प्रसंस्करण तकनीकों पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया। इस प्रशिक्षण के दौरान प्रशिक्षुओं के गांवों के लिए एस.डब्ल्यू.ओ.टी. विश्लेशण (ताकत, कमज़ोरियां, अवसर और खतरे) भी आयोजित किए गए। वाई.एस. परमार, क्षेत्रीय बागवानी अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केंद्र बजौरा के क्षेत्र भ्रमण के दौरान डॉ. वी. के. भारद्वाज ने बागवानी, फार्म प्रबंधन तकनीक और छंटाई प्रक्रियाओं में व्यावहारिक प्रशिक्षण पर बात की। कार्यक्रम में कुल 25 प्रतिभागियों (पुरुष 6, महिला 19) ने भाग लिया।

कृषि—बागवानी उपज के मूल्य—संवर्धन और विपणन पर ऑनलाइन प्रशिक्षण

पूर्वोत्तर क्षेत्रीय केंद्र ने 8 जुलाई 2021 को ईटानगर (अरुणाचल प्रदेश) में 'भारत का अमृत महोत्सव' के तहत कृषि—बागवानी उपज के मूल्य—संवर्धन और विपणन पर एक ऑनलाइन प्रशिक्षण का आयोजन किया। प्रशिक्षण कार्यक्रम के संसाधन व्यक्तियों में श्रीमती नाने तागा, कृषि विज्ञान केंद्र पापुम पारे और डॉ शिबब्रत चौधरी, सेंटर फॉर मैनेजमेंट स्टडीज, एन.ई.आर.आई.एस.टी., निरजुली, अरुणाचल प्रदेश शामिल थे। कार्यक्रम में 50 प्रतिभागियों ने भाग लिया (पुरुष 9, महिला 41) जिनमें मुख्य रूप से स्थानीय किसान और राज्य के विभिन्न जिलों के स्वयं सहायता समूह सदस्य शामिल थे।

स्थानीय कृषि—बागवानी उपज से अचार बनाने का प्रशिक्षण

लोअर सुबनसिरी जिले के सिइचूसी गांव में 15–17 सितंबर 2021 तक जीरो ब्लॉक मिशन मैनेजमेंट यूनिट, ए.आर.एस.आर.एल.एम. के सहयोग से स्थानीय कृषि—बागवानी उपज से अचार बनाने पर 3 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया, कार्यक्रम में संसाधन व्यक्ति सुश्री याडे दोजुम (अरुणाचल अचार हाउस, ईटानगर की एक उद्यमी) थीं। चिकन—बांस शूट, पोर्क—बैंबू शूट अचार, जंगली बैंगन, मशरूम, किंग चिली, किंग चिली—बैंबू शूट और फर्मेटेड बैंबू शूट अचार के विभिन्न प्रकार के अचार तैयार किए गए। प्रशिक्षण के दौरान उचित पैकेजिंग, लेबलिंग और विपणन तकनीकों पर भी चर्चा की गई। कार्यक्रम में 42 प्रतिभागी (पुरुष 1, महिला 41) समिलित रहे जिनमें मुख्य रूप से स्थानीय किसान और विभिन्न गांवों की महिला स्वयं सहायता समूह शामिल थे।

अरुणाचल प्रदेश के मिरिंग गांव में मशरूम की खेती पर प्रशिक्षण

पूर्वोत्तर क्षेत्रीय केंद्र (एन.ई.आर.सी.) द्वारा ए.आर.एस.आर.एल.एम., जीरो ब्लॉक मिशन प्रबंधन इकाई के सहयोग से 15 से 16 मार्च 2022 तक मिरिंग गांव में 'मशरूम की खेती तकनीक' पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण में कुल 27 प्रतिभागियों (पुरुष 1, महिला 26) को प्रशिक्षित किया गया। दोनों सहयोगी संगठनों द्वारा प्रशिक्षण और प्रदर्शन के उद्देश्य से दो मशरूम की खेती इकाइयाँ (एक मिरिंग गांव में और दूसरी डिकोपिता गांव में) स्थापित की गई थीं।

संस्थान द्वारा आयोजित कुछ महत्वपूर्ण प्रशिक्षण/वेबिनार/वेब बैठकों का सारांश

क्रम संख्या	दिनांक	आयोजन का शीर्षक	कार्यक्रम स्थल	कुल प्रतिभागी
1	25–26 मार्च 2021	सहभागी स्प्रिंग–शेड प्रबंधन पर प्रशिक्षण सह परामर्श बैठक	गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र, श्रीनगर	72
2	27–30 अप्रैल 2021	पौधों की पहचान और नामकरण	उत्तर–पूर्वी क्षेत्रीय केन्द्र, अरुणाचल प्रदेश	20
3	8 मई 2021	लद्दाख के प्रवासी पक्षी: एक विवरण	लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र, लेह	40
4	22 मई 2021	आईएचआर में जैव विविधता संरक्षण अनुसंधान / समाधान के लिए एक भविष्य वादी दृष्टिकोण	मुख्यालय, राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान	36
5	27 मई 2021	आईएचआर में जैव विविधता समृद्धि क्षेत्रों की पहचान के लिए परामर्श बैठक	मुख्यालय, राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान	31
6	5 जून 2021	लद्दाख में पुर्नस्थापन पारिस्थितिकी: आवश्यकताएं और अवसर	लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र, लेह	88
7	5 जून 2021	सिविकम हिमालय की आर्द्धभूमि में पुर्नस्थापना पारिस्थितिकी को प्राथमिकता	सिविकम क्षेत्रीय केंद्र, सिविकम	73
8	30 जून 2021	मूल्य शृंखला विकास के लिए संभावित हिमालयी पौधों की पहचान	मुख्यालय, राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान	24
9	8 जुलाई 2021	कृषि–बागवानी उत्पाद का मूल्यसंवर्धन और विपणन	उत्तर–पूर्वी क्षेत्रीय केन्द्र, अरुणाचल प्रदेश	50
10	19 जुलाई 2021	समुदाय संचालित पर्यावरणीय रूप से सतत् गांवों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	मुख्यालय, राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान	12
11	29 जुलाई 2021	सतवा के प्रसार और संरक्षण पर प्रशिक्षण	सिविकम क्षेत्रीय केंद्र, सिविकम	14
12	2–6 अगस्त 2021	भारत की आजादी का अमृत महोत्सव	उत्तर–पूर्वी क्षेत्रीय केन्द्र, अरुणाचल प्रदेश	125
13	6 अगस्त 2021	जंगली खाद्य पदार्थ: वर्तमान स्थिति और भविष्य की संभावना	हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र, कुल्लू	40
14	9 सितम्बर 2021	याक पालन और प्रबंधन के लिए कार्यों को प्राथमिकता देने पर क्षेत्रीय वेबिनार	सिविकम क्षेत्रीय केंद्र, सिविकम	30
15	10 सितम्बर 2021	पूर्वी हिमालय में सतत् विकास के लिए ग्रामीण पर्यटन	सिविकम क्षेत्रीय केंद्र, सिविकम	45
16	10 सितम्बर 2021	पूर्वोत्तर भारत में अगरवुड की खेती और उपयोग की संभावनाएं पर प्रचलित व्याख्यान	उत्तर–पूर्वी क्षेत्रीय केन्द्र, अरुणाचल प्रदेश	50
17	15–17 सितम्बर 2021	स्थानीय कृषि–बागवानी उपज से अचार बनाने पर व्यक्तिगत प्रशिक्षण कार्यक्रम	उत्तर–पूर्वी क्षेत्रीय केन्द्र, अरुणाचल प्रदेश	42
18	24 सितम्बर 2021	जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन पर क्षमता निर्माण	गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र, श्रीनगर	50

19	25 सितम्बर 2021	प्राकृतिक संसाधनों पर जलवायु परिवर्तनशीलता / परिवर्तन प्रभाव और संभावित अनुकूलन रणनीतियों पर कार्यशाला	गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र, श्रीनगर	60
20	28 सितम्बर 2021	कम लागत वाले पर्यावरण के अनुकूल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	मुख्यालय, राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान	34
21	30 सितम्बर 2021	कम लागत वाले पर्यावरण के अनुकूल प्रौद्योगिकियों पर ग्रामीण कृषक समुदाय की आजीविका वृद्धि के लिए अधिक ऊंचाई वाले राजमा की खेती को बढ़ावा प्रशिक्षण कार्यक्रम	गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र, श्रीनगर	20
22	6–7 अक्टूबर 2021	राष्ट्रीय वन्य जीव सप्ताह	मुख्यालय, राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान	67
23	9–10 अक्टूबर 2021	बायोइनोकुलेंट्स के उपयोग के माध्यम से अधिक ऊंचाई वाले राजमा की उपज में वृद्धि	गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र, श्रीनगर	45
24	10 अक्टूबर 2021	भारत की आजादी अमृत महोत्सव के अवसर पर वृक्षारोपण और स्वच्छता अभियान	गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र, श्रीनगर	42
25	11 अक्टूबर 2021	सिंगल यूज प्लास्टिक के उपयोग से बचने के लिए जागरूकता कार्यक्रम	लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र, लेह	25
26	31 अक्टूबर—5 नवम्बर 2021	पी.आर.ए उपकरण का उपयोग कर संसाधन मानचित्रण	उत्तर-पूर्वी क्षेत्रीय केन्द्र, अरुणाचल प्रदेश	43
27	7 दिसम्बर 2021	जागरूकता कार्यक्रम और स्वच्छता अभियान	उत्तर-पूर्वी क्षेत्रीय केन्द्र, अरुणाचल प्रदेश	20



भूमि एवं जल संसाधन प्रबंधन केंद्र (सी.एल.डब्ल्यू.आर.एम.)

संस्थान की स्थापना से ही भूमि और जल संसाधन प्रबंधन केन्द्र एक मुख्य अनुसंधान और विकास गतिविधि रही है जिससे भारतीय हिमालय के भूमि और जल संसाधनों के प्रासंगिक मुद्दों का समाधान करने के लिए विभिन्न कार्यक्रमों को लागू किया गया है। संस्थान ने वर्ष 2017 में 'भूमि एवं जल संसाधन प्रबंधन' केंद्र की स्थापना की तथा यह केन्द्र, पर्वतीय जल विज्ञान, जल संसाधन संवर्धन, ग्लेशियर गतिशीलता, जल मौसम विज्ञान, भू-विवर्तनिकी, भूस्खलन पुर्नस्थापन, जलग्रहण क्षेत्र उपचार, मृदा एवं जल संरक्षण प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में कार्य कर रहा है। साथ ही यह केन्द्र विभिन्न विषयों जैसे वैश्वीकरण और जलवायु परिवर्तन, ग्लेशियरों का पिघलना, सूखे और जलसंचार आपदाओं की बढ़ती संख्या, हिमालय के लोगों की जीविकाओं के लिए निरंतर प्रयास और पारिस्थितिकी सेवा प्रदाता के रूप में भी शोध एवं विकास कार्य कर रहा है। इसके लिए केंद्र की गतिविधियों की इस प्रकार योजना बनाई गई, ताकि सामाजिक महत्व और नीति परिवेश के साथ उनके संरचना के दृष्टिकोण की सहजता रखकर, स्प्रिंग पारिस्थितिकी, जल सुरक्षा, वर्षा जनित आपदा तथा जल प्रदूषण जैसे समकालिक विषयों पर अध्ययन किया जा सके। केंद्र के प्रमुख उद्देश्य हैं (i) जल एवं उससे संबंधित पारिस्थितिकी प्रक्रियाओं का अध्ययन करना, जो जलागम क्षेत्र से क्षेत्रीय स्तर तक कार्यक्षेत्र में संचालित हो रहे हैं, (ii) विभिन्न विकासात्मक हस्तक्षेपों को ध्यान में रखते हुए सतत भूमि प्रबंधन के उपाय और तकनीक विकसित करना और (iii) भूमि और जल संसाधन प्रबंधन नीतियों में हिमालय के दृष्टिकोण को लाने के लिए सरकार और अन्य नीति निर्माताओं को सूचना प्रदान करना।

जलस्रोतों के परिस्थितिकी सूचनाएँ और प्रबंधन के संबंध में वित्तीय संशोधन विषयों (वर्ष 2020 & 2025)।

जलस्रोत वह पारिस्थितिक तंत्र है जहा भूजल अनावृत हो, और जो सामान्यतः पृथ्वी की सतह से बहते हैं। जलस्रोत विभिन्न कारणों से अलग होते हैं, जैसे की जल की मात्रा, जल सस्यनिकता, भुरुप, सामाजिक-सांस्कृतिक और आर्थिक महत्व। और यह पारिस्थितिकी, सामाजिक-सांस्कृतिक और आर्थिक महत्व में विविधता दिखाती है। हालांकि, जलस्रोत की सुखने की समस्या बढ़ रही है, जिससे इनकी संरचना और कार्यों में बदलाव हो रहा है। यह देखा गया है कि हिमालय में स्प्रिंग्स की आश्रित पारिस्थितिकी सेवाओं और पारस्परिक संबंध पर अध्ययन नहीं किया गया है और कोई मानकीकृत स्प्रिंग-पारिस्थितिक प्रबंधन व्यवस्था उपलब्ध नहीं है। इसी कारण से स्प्रिंग इकोसिस्टम इन्वेंटरी प्रोटोकॉल को विकसित करना एवं स्प्रिंग इकोसिस्टम तंत्र के घटकों का अनुसंधान करना अनिवार्य हो जाता है। इस अध्ययन के दो उद्देश्य (1) स्प्रिंग-पारिस्थितिकी के कार्यान्वयन को बेहतर समझना, (2) जल अभयारण्य अवधारणा के माध्यम से स्प्रिंग को पुनर्जीवित करके जल सुरक्षा को बढ़ाना। यह परियोजना संस्थान के 4 क्षेत्रीय केंद्रों के माध्यम से 4 भारतीय हिमालयी राज्यों में कार्यान्वित है और यह भारतीय हिमालयी क्षेत्र में एक परिवर्तनात्मक परियोजना है।

प्रमुख

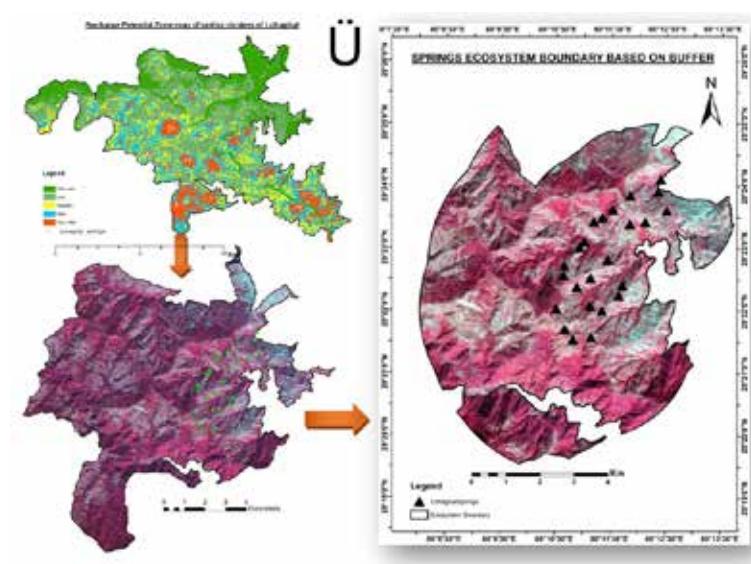
- स्प्रिंग-इकोसिस्टम इन्वेंट्री प्रोटोकॉल का विकास और पर्वतीय स्प्रिंग के आधारभूत आंकड़ों की जानकारी का संकलन

- पारिस्थितिकी तंत्र स्वास्थ संकेतकों चयन एवं मात्रा निर्धारण, और स्प्रिंग पारिस्थितिकी मूल्यांकन तंत्र के प्रोटोकॉल की संरचना करना
- जल-भूविज्ञान, पर्यावरणीय स्प्रिंग-पारिस्थितिकी तंत्र, सामाजिक-आर्थिक और जलवायु पहलुओं को एकीकृत करने वाले वैज्ञानिक दृष्टिकोण के आधार पर जल अभयारण्य अवधारणा का कार्यान्वयन
- विभिन्न हितधारकों के सहयोग से स्प्रिंग-पारिस्थितिकी तंत्र पुर्नस्थापना और प्रबंधन के लिए अंतः विषय दृष्टिकोण का विकास और प्रसार

उपलब्धियां

- चार हिमालयी राज्य (उत्तराखण्ड, हिमाचल प्रदेश, सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश) में स्थित सात अध्ययन स्थल से 652 झारों की बेसलाइन स्प्रिंग सूची तैयार की गयी है जिसमें भू-भौतिकीय, स्प्रिंग वॉटर केमिस्ट्री और स्प्रिंग डिस्चार्ज हल्लुओं से संबंधित जानकारी जियो-डेटाबेस में एकत्र और प्रलेखित की गयी है। बीआइएस 2012 और डब्ल्यूएचओ 2011 मानकों के अनुसार स्प्रिंग के जल की गुणवत्ता की मॉनिटरिंग की गई। स्प्रिंग डिस्चार्ज की परिवर्तनशीलता को स्प्रिंग हायड्रोग्राफ, एफडीसी और रिसेशन कर्व विश्लेषण के माध्यम से दर्ज किया गया। इस परियोजना में सभी जल गुणवत्ता पैरामीटर्स का अध्ययन किया गया तथा इनमें से ज्यादातर बीआइएस मानक का अनुसरण करते थे। पारिस्थितिकी तंत्र स्वास्थ संकेतक जैसे स्प्रिंग निर्वहन का वर्षा पर निर्भरता और सामान्यीकृत स्मृति प्रभाव का विश्लेषण कातली, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड के चूडाड़ी स्प्रिंग के लिए किया गया।

2. जल अभयारण्य मॉडल के अंतर्गत स्प्रिंग पुनर्जीवन योजना को कार्यान्वित करने के लिए, संभावित भूजल पुनर्जीवन क्षेत्र की हाइड्रो-जियोलॉजिकल अनुसंधान और जिओमोर्फोलॉजी, लिनामेंट डेंसिटी, लिथोलॉजी, मृदा वर्ग, भू-आपेक्षिक परिवर्तन, ड्रेनेज डेंसिटी, बारिश इत्यादि के माध्यम से आरएस और जीआईएस विधि का उपयोग करके मैपिंग की गयी। उत्तराखण्ड के लोहाघाट ब्लॉक के लिए जैविक और अजैविक मापदण्डों का उपयोग करके स्प्रिंग पारिस्थितिकी सीमा तैयार करने का एक प्रयास किया गया। (चित्र 1).



चित्र 1. (ए)उत्तराखण्ड के लोहाघाट ब्लॉक के स्प्रिंग क्लस्टर्स के पुनर्जीवन संभावना क्षेत्र का मानचित्र, (बी) उत्तराखण्ड के लोहाघाट ब्लॉक के स्प्रिंग क्लस्टर्स के लिए स्प्रिंग इकोसिस्टम का सीमा निर्धारण, (सी) अरुणाचल प्रदेश के लोअर सुबासिरी ज़िले के भूजल संभावना क्षेत्र की पहचान

परमाफ्रोस्ट का मैपिंग और पश्चिमी हिमालय क्षेत्र का विवरण (एन.एम.एच.एस., 2019–2022)

परमाफ्रोस्ट एक ऐसा असंघटित ठोस पदार्थ, शैल या चट्टान है जो कम से कम दो वर्षों तक ठंड में जमा रहता है। हिन्दुकुश हिमालयी क्षेत्र तथा विशेषकर भारतीय हिमालयी क्षेत्र में सामान्य रूप से परमाफ्रोस्ट अध्ययन बहुत कम संख्या में उपलब्ध हैं। लदाख क्षेत्र में प्रारंभिक अध्ययन यह सुझाव देते हैं कि इस क्षेत्र की नदियों में भूतलीय बर्फ के पिघले हुए पानी का योगदान लक्षणीय है। परमाफ्रोस्ट मिट्टी विशाल मात्रा में जैविक कार्बन और नाइट्रोजन संग्रहित करती है, जो पिघलने पर घुलनशील कार्बनिक कार्बन और डिजॉल्ड कार्बनिक और अकार्बनिक नाइट्रोजन के रूप में उत्सर्जित हो सकते हैं। जिससे पारमाफ्रोस्ट क्षेत्रों की जैव-भूगणिति प्रभावित होगी। सामान्यतः घुलनशील कार्बनिक कार्बन और घुलनशील कार्बनिक और अकार्बनिक

3 चार राज्यों में कुल 12 प्रसार और आउटरीच कार्यक्रमों का आयोजन किया गया, जिनमें क्षमता निर्माण–सह प्रशिक्षण कार्यक्रम, जागरूकता कार्यक्रम, वर्कशॉप, क्षेत्र प्रदर्शन शामिल थे। कार्यक्रम में 355 हितधारकों ने भाग लिया और जल कमी के मुद्दों और स्प्रिंग शेड प्रबंधन पर एक अवलोकन प्राप्त किया। कुल 166 प्रतिभागी व्याख्यान और क्षेत्र प्रदर्शन के माध्यम से स्प्रिंग शेड प्रबंधन के विशेष संदर्भ में पैरा–हाइड्रोजेओलॉजिस्ट के रूप में प्रशिक्षित किए गए।

नाइट्रोजन पृथ्वी और जलीय पारिस्थितिकी कार्यों और हरित वायु प्रदूषण को प्रभावित करते हैं इसलिए, परमाफ्रोस्ट के पिघलने के साथ नए रूप से उपलब्ध होने वाले स्रोतों को मात्रात्मक करना महत्वपूर्ण है। इसके तहत जल, परमाफ्रोस्ट लीचेट्स, और मृदा के नमूने लेह, लदाख में 3405–5437 मीटर की ऊँचाई के बीच विभिन्न स्थानों से एकत्रित किए गए। जाँच किए गए प्रमुख क्षेत्रों में उपशी, त्सोकार, त्सोमोरारी, उपशी, वारिला, तांगलांगला, जिंग्रेल, नार्थ पुल्लु, साउथ पोलो, चांगला, और गैंगलास शामिल थे।

उद्देश्य

1. लदाख क्षेत्र के लेह ज़िले में परमाफ्रोस्ट की क्षेत्र की मॉडलिंग करना
2. चयनित अध्ययन क्षेत्रों में परमाफ्रोस्ट की सक्रिय परत की मोटाई की मॉडलिंग करना

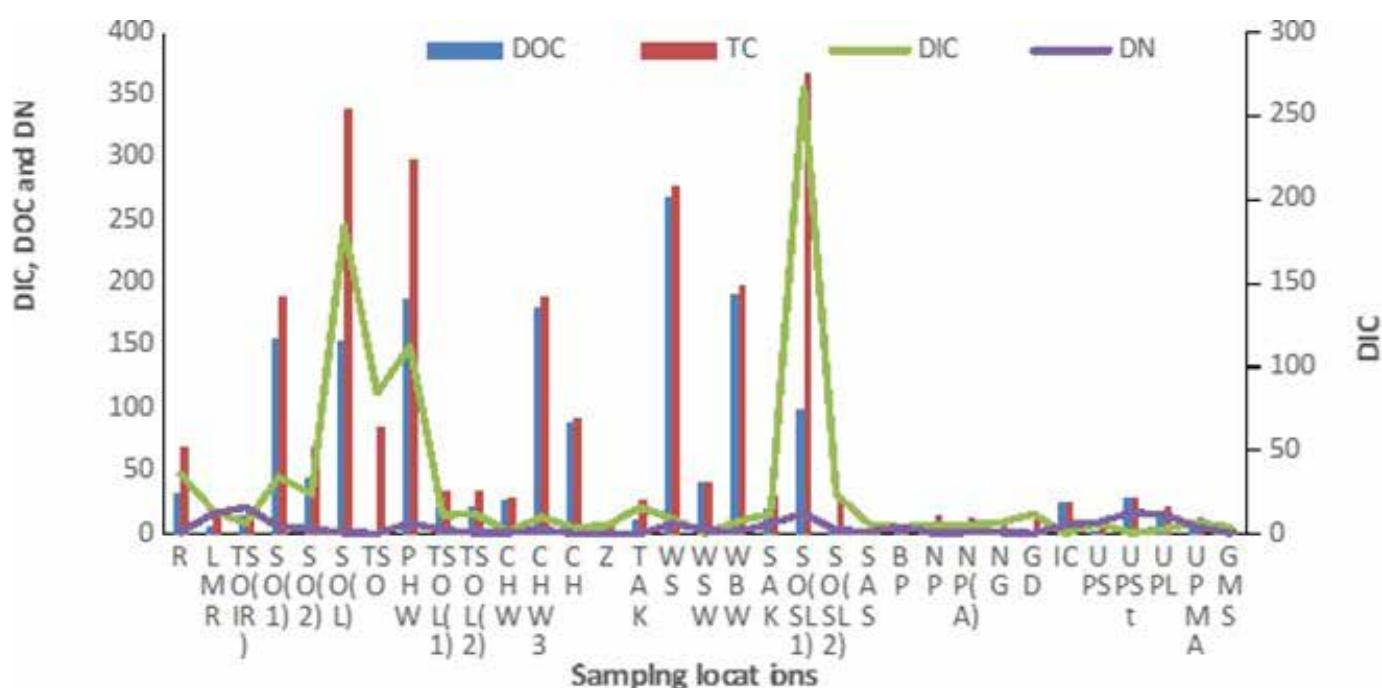
3. परमाफ्रोस्ट क्षेत्रों में क्षेत्रीय जलवायु और फ्लक्स का मूल्यांकन
4. सक्रिय परत में घुलनशील कार्बनिक कार्बन और घुलनशील कार्बनिक और अकार्बनिक नाइट्रोजन के साथ पारमाफ्रोस्ट हॉरिजन के जल गुणवत्ता और जैव-भूगणिति का मूल्यांकन करना
5. क्षेत्रीय जल संसाधनों में भूजल बर्फ के योगदान का मूल्यांकन करना और आइसोटोप तकनीक का उपयोग करके स्थानीय और परिवहनित मृदुता के स्रोतों का अनुमान लगाना

उपलब्धियाँ

1. जल गुणवत्ता और सक्रिय मिट्टी के नमूने संग्रहित किये गये ताकि कुल और विघटित कार्बनिक कार्बन और अजैविक कार्बन और नाइट्रोजन की जाँच की जा सके।
2. त्सोकार, त्सोमोरारी, चांगला, नॉर्थ पुल्लु और अपर गैंगलस क्षेत्रों में पानी में क्षारीयता दर्ज की गई जिसमें पीएच मान 8.5 से अधिक था जो पीने के पानी की अनुमति सीमा से अधिक है। पारमाफ्रोस्ट क्षेत्रों से जुड़े पानी के नमूनों में जिंक की सांद्रता चांग ला के पास (25 ग्राम/

लीटर) और नॉर्थ पुल्लु के कुछ स्थानों के पास सबसे अधिक थी। ट्सोकार क्षेत्र और पूगा से लिए गए गरम पानी के नमूनों में घुलनशील अकार्बनिक कार्बन की मात्रा अधिक थी। वॉरिला, चांगला, ट्सोकार क्षेत्र और पूगा के गरम पानी में घुलनशील कार्बनिक कार्बन अधिक था। कुल अकार्बनिक नाइट्रोजन ट्सोमोरिरी क्षेत्र में सबसे अधिक था (चित्र 2)।

3. सक्रिय परत मिट्टी के नमूनों के मामले में, त्सोकार एवं डाउन वॉरिला क्षेत्र में घुलनशील कार्बनिक कार्बन सबसे अधिक था। त्सोकार क्षेत्र घुलनशील अकार्बनिक कार्बन सबसे अधिक था। कुल नाइट्रोजन कमशः त्सोकार पर्वत, चांगला और त्सोकार झील में सबसे अधिक थी। सल्फर की सबसे अधिक मात्रा त्सोकार पर्वत में थी। कार्बन की सर्वाधिक मात्रा कमशः त्सोकार पर्वत में तथा त्सोकार झील थी। सोडियम और पोटैशियम टंगलांग ला क्षेत्र में सबसे अधिक पाया गया। सबसे अधिक फॉस्फोरस डाउन वॉरिला में तथा ट्सोलटक चांगला में पाई गई। उत्तर पुल्लु, साषे (मौसम स्थल के पास) और त्सोकार लेक में सबसे अधिक जिंक की मात्रा पाई गई।



चित्र 2. लेह, लदाख के विभिन्न पारमाफ्रोस्ट क्षेत्रों से एकत्रित पानी के नमूनों में कुल अजैविक कार्बन, कुल जैविक कार्बन और कुल नाइट्रोजन

गढ़वाल हिमालयी क्षेत्र पर इनसीटू ऑफिरवेशन अवलोकन और मॉडलिंग का उपयोग करके वर्षा की ऊर्ध्व संरचना और वर्षा से होने वाले कटाव की जाँच (एस.ई.आर.बी., डी.एस.टी., भारत सरकार, 2019–2022)

हिमालय के जटिल क्षेत्र में वर्षा की प्रक्रिया महत्वपूर्ण रूप से नियंत्रित होती है, जिससे अक्सर अत्यधिक वर्षा या बादल फटने जैसी घटनाएं होती हैं। यद्यपि इस तरह की अत्यधिक वर्षा की घटनाओं के लिए प्रस्तावित तंत्र, नम तापीय अस्थिरता के कारण भूमि से घिरी धाटी के भीतर गहरे संवहन के भौगोलिक गठन को इंगित करता है, तथापि बहुत उच्च आवृत्ति पर वर्षा की ऊर्ध्वाधर संरचना (वी.एस.आर.) और अभिन्न वर्षा मापदण्डों (आई.आर.पी.) के इन–सीटू अवलोकन, अत्यधिक वर्षा के दौरान पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में होने वाली घटनाओं की शायद ही कभी जाँच की जाती है।

वास्तव में, पश्चिमी हिमालय के सामान्य (<20 मिमी/दिन) और हल्के मॉनसूनी बारिश (<10 मिमी/दिन) घटनाओं की वीएसआर और आईआरपी की अपर्याप्त जाँच की गई है। इसलिए, इस अनुसंधान प्रस्ताव का उद्देश्य पश्चिमी हिमालय में एकीकृत वर्षा मापदण्डों और वीएसआर का मूल्यांकन करना है। भारी वर्षा घटनाओं के दौरान 1–घंटे, 3–घंटे और 6–घंटे के समय अंतराल पर एकत्रित वर्षा जल की गति की गणना हेतु भौतिक तंत्र स्थापित करने की संभावना हैं। जो आंकड़े की सटीकता में सुधार के लिए उपयुक्त क्लाउड माइक्रो-फिजिकल और कन्वेंटिव पैरामी-

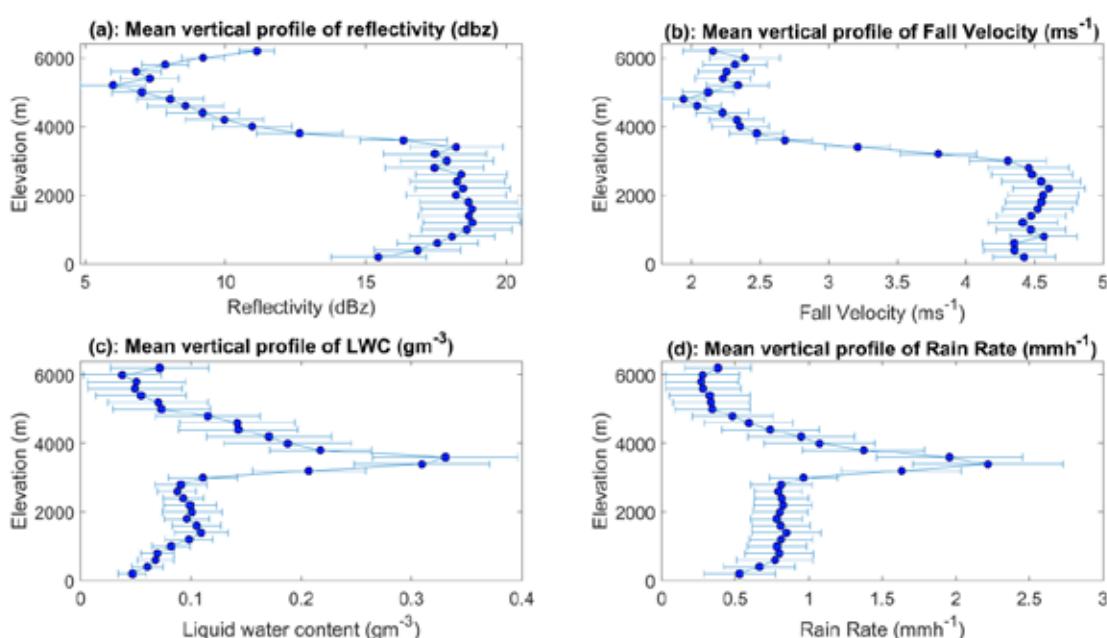
टराइजेशन स्कीम की पहचान के साथ भारी वर्षा घटनाओं के भौतिक तंत्र की स्थापना करेगा।

उद्देश्य

1. मॉनसून के दौरान इन–सीटू माइक्रो रेन रडार और डिस्क्रोमीटर माप का उपयोग करके बारिश और एकीकृत वर्षा मापदण्डों के ऊर्ध्व स्वरूपों की जाँच करना।
2. कटाव की गणना हेतु बारिश की तीव्रता और गति योजना के बीच संबंध स्थापित करना।
3. मानसून के मौसम की चयनित वर्षा घटनाओं के दौरान अभिन्न वर्षा मापदण्डों के ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल के अनुकरण पर इन–सीटू अवलोकनों के संबंध में डब्ल्यू.एफ–एआरडब्ल्यू क्लाउड माइक्रोफिजिकल योजनाओं के प्रदर्शन का आंकलन करना।

उपलब्धियाँ

1. 17–19 अक्टूबर, 2021 को उत्तराखण्ड में हुई अत्यधिक बारिश की घटना की रेनगेज अवलोकन और वर्टिकली पॉइंटिंग के ए.बैंड माइक्रो रेन रडार का उपयोग करके जाँच की गई। जांच द्वारा यह पाया गया कि इस घटना का कारण एक तीव्र पश्चिमी विकृति थी, जिससे उत्तराखण्ड के अल्मोड़ा में 313.18 मिमी बारिश हुई। रडार परावर्तन प्रोफाइल के विश्लेषण में पाया गया कि 19 अक्टूबर को उज्ज्वल बैंड (औसतन 46.8 प्रतिशत) के साथ अधिकतम उज्ज्वल बैंड (63.38 प्रतिशत) की



चित्र 3. अक्टूबर, 2021 की घटना की ब्राइट बैंड अवधि (ए) रडार परावर्तन (डीबीजेड), (बी) गिरावट वेग (एमएस.1), (सी) तरल पानी सामग्री (जीएम3) और (डी) वर्षा दर (एमएमएच1) की औसत ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल प्रस्तुत की गई है।

लगातार उच्च उपस्थिति के साथ लगातार अत्यधिक वर्षा हुई। भूमि के पास बारिश की अधिकतम दरें 18.78, 71.56 और 41.51—मिमी प्रति घण्टा थीं, जिससे यह स्पष्ट हुआ कि यह एक बादल फटने की घटना नहीं थी क्योंकि बारिश की दर ने कभी भी 100 मिमी प्रति घण्टा की सीमा को पार नहीं किया। हालांकि, उज्ज्वल बैंड काल में सबसे बड़ा बूँद आकार 5.1 मिमी था जो पहले रिपोर्ट की गई मौसमी विकृतियों में अल्पतम था। उज्ज्वल बैंड घटनाओं के दौरान सबसे अधिक गिरावट वेग 4.6 मी/से⁰ था, जो 2200 मीटर ऊचाई पर स्थित था (चित्र 3)।

- बारिश की तीव्रता और गतिज ऊर्जा के बीच संबंध स्थापित करने के लिए, मॉनसून सत्र—2021 के बारिश की तीव्रता के आंकड़ों का उपयोग करके छह गतिज ऊर्जा—तीव्रता मापदण्डों का मूल्यांकन किया गया। यह पाया गया कि सभी मापदण्ड बारिश की तीव्रता की सीमा 11.43 मिमी प्रति घण्टा होने पर एक सतत गतिज ऊर्जा के संवर्धन की दिशा में मिलते हैं जबकि पूर्वी घाटों के लिए यह सीमा 6.0 मिमी प्रति घण्टा थी। तीव्रता का अधिक मान दिखाता है कि मौजूदा मापदण्ड केंद्रीय हिमालय के लिए उपयुक्त नहीं हो सकता है।

चीड़, एवं बांज प्रणाली: जल, जलवायु और पादप विविधता का इंटरैक्शन (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019—2022)

हिमालयी चीड़, (पाइनस रॉक्सबर्गी) वनों को बांज (व्हैरक्स ल्यूकोट्रिकोफोरा) वनों से प्रतिस्थापित करने की सामान्य धारणा बढ़ रही है, जिसके उपरान्त वर्तमान स्थिति से जल, जलवायु और जैव विविधता का दृष्टिकोण सार्थक रूप से बदला जा सकता है। हालांकि, गर्म जलवायु में उनके प्रत्याशित परिवर्तनों सहित इन वनों पर जल—मौसम संबंधी गुणों, जल बजट और कार्बन और पानी के पारिस्थितिकी तंत्र के आदान—प्रदान में अंतर का गहन मूल्यांकन नहीं किया गया है। इसके अलावा, चीड़ और बांज प्रभुत्व वाले वन क्षेत्रों से कुल पारिस्थितिकी तंत्र विनिमय (एनईई) के दीर्घकालिक प्रत्यक्ष माप पर आधारित एक आधुनिक अध्ययन से संकेत मिलता है कि चीड़ प्रभुत्व वाले वन पारिस्थितिकी तंत्र में बांज प्रभुत्व वाले वन पारिस्थितिकी तंत्र की तुलना में अधिक कार्बन पृथक्करण कर सकते हैं, जो एक विस्तृत संभावना का संकेत देता है। अतः, इस परियोजना का उद्देश्य चीड़—बांज प्रणाली के जलवायु—मौसम और पारिस्थितिकी सेवाओं के संबंधित अनेक शोध और नीतिगत मुद्दों को संबोधित करना है।

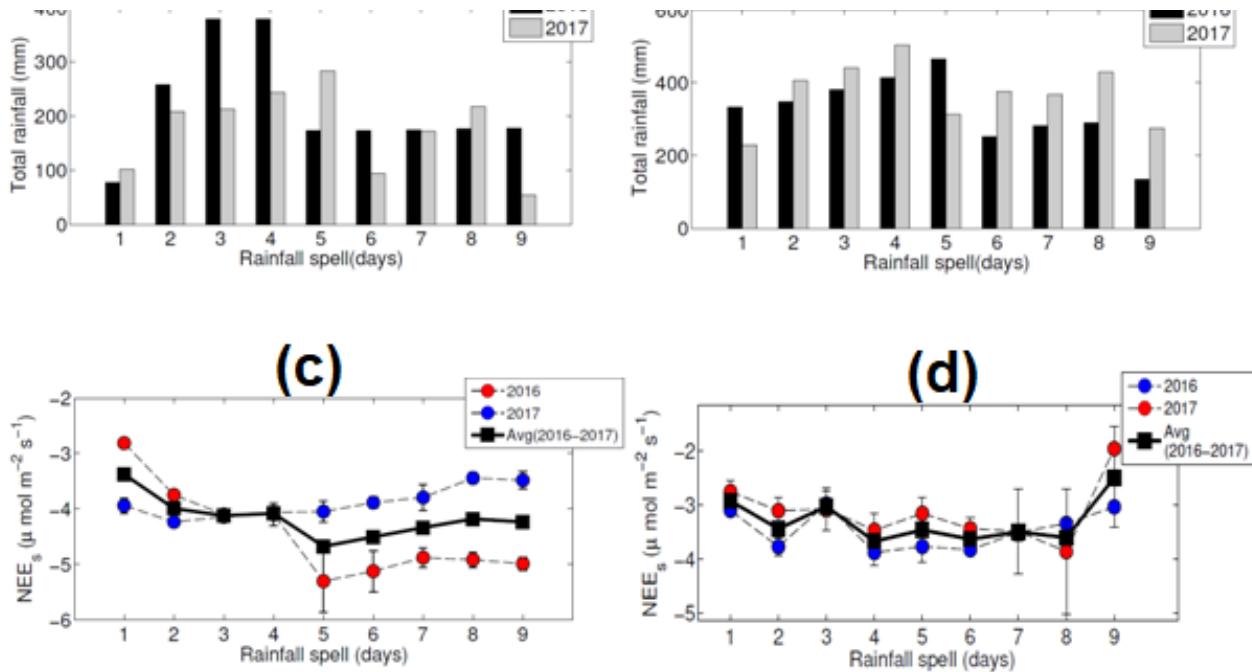
उद्देश्य

- मध्य हिमालय में गरम जलवायु क्षेत्रों के दो जलस्रोतों के जलागम में चीड़, और बांज वन वितरण का मूल्यांकन करना
- मध्य हिमालय के चीड़, और बांज प्रभुत्व वाले जलस्रोतों के जलवायु बजट का मूल्यांकन करना
- चीड़, और बांज प्रभुत्व वाले वनों माइक्रोक्लाइमेट परिवर्तनशीलता विविधता और गरम जलवायु के तहत भविष्य के परिवर्तनों का मूल्यांकन करना
- सूचना सिद्धांत आधारित प्रक्रिया नेटवर्क के माध्यम से इको-

हाइड्रो—क्लाइमेटोलॉजिक प्रक्रियाओं का मूल्यांकन करना, और दबाव के तहत प्रतिरोधकता को समझना

उपलब्धियाँ

- मध्य हिमालयी के चीड़—पाइन और बांज—ओक जंगलों के पारिस्थितिक तंत्र कार्बन आदान—प्रदान पर दैनिक वर्षा के असिमेट्रिक प्रभावों को क्रमशः 734 और 610 दिनों के अवलोकनों का उपयोग करके नोट किया गया था। आम तौर पर, मानसून में उच्च वर्षा की मात्रा के परिणामस्वरूप बांज—ओक पारिस्थितिकी तंत्र की तुलना में चीड़—पाइन पारिस्थितिकी तंत्र द्वारा अधिक कार्बन आत्मसात किया गया।
- लगातार बारिश के दिनों के दौरान, चीड़—पाइन और बांज—ओक पारिस्थितिक तंत्र पर डाटा नोट किए गए थे। 5वां और 4वां दिन, क्रमशः जब 0 वां दिन में वर्षा न होने का संकेत मिलता है (चित्र 4)। एक खुले चीड़—पाइन से घिरे एवं बांज—ओक पारिस्थितिक तंत्र से 200 दिनों के मिट्टी के प्रवाह माप ने चीड़—पाइन प्रणाली की तुलना की गयी।
- सर्दियों के मौसम की स्थिर वायुमंडलीय स्थितियों के दौरान, वाष्प दबाव की कमी और हवा के तापमान को बांज—ओक स्टैंड की तुलना में चीड़—पाइन स्टैंड के लिए झालेम सैप पलो के साथ उच्च सकारात्मक सहसंबंध पाया गया, जो बांज—ओक की तुलना में चीड़—पाइन स्टैंड के माध्यम से उच्च पानी की हानि का संकेत देता है। इसी प्रकार, चिर—पाइन पारिस्थितिकी तंत्र (मध्य = 0.89) की जल उपयोग दक्षता बंज—ओक पारिस्थितिकी तंत्र (मध्य = 1.35) से कम थी, जो वाष्पोत्सर्जन के माध्यम से उच्च जल हानि का संकेत देती है।



चित्र 4. सबप्लॉट (ए और बी) 2016–2017 के मानसून सीजन की कुल वर्षा को शुरुआत के 0वें दिन से 9वें दिन तक लगातार वर्षा के लिए दिखाते हैं, जहां 0वें दिन चिर-पाइन और बंज-ओक पारिस्थितिकी तंत्र के लिए कोई बारिश नहीं हुई। सबप्लॉट (सी और डी) 2016–2017 के मानसून सीजन की शुरुआत के 0वें दिन से 9वें दिन तक लगातार वर्षा के लिए औसत एनईई दिखाते हैं।

हिमालय में जल सुरक्षा के लिए जलस्रोतों का कायाकल्प (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2020–2023)

पवर्तीय प्राकृतिक श्रोत हिमालय के लगभग 40 मिलियन लोगों हेतु ताजे जल के मुख्य स्रोत हैं। विगत कुछ वर्षों से, इनमें से कई जल संसाधन विभिन्न प्राकृतिक और मानव कारणों के कारण मौसमी हो रहे हैं या सूख रहे हैं, जिससे भारतीय हिमालयी क्षेत्र के ग्रामीण और शहरी निवासी प्रभावित हो रहे हैं। अतः विभिन्न एजेंसियों द्वारा इन सूख रहे जलस्रोतों को पुर्णस्थापित करने के लिए विभिन्न अवधारणाओं का उपयोग करके कई कार्यक्रमों को लागू किया गया लेकिन इसमें सीमित सफलता प्राप्त हुई। इसलिए, भारतीय हिमालयी क्षेत्र के सभी राज्यों में जल जीवनोद्धारण कार्यक्रम को लागू करने के लिए तत्परता से वैज्ञानिक आधार पर विकसित प्रथाओं/प्रारूपों के व्यापक अनुप्रयोग की आवश्यकता है। एन.आई.एच.ई. अपने विभिन्न सहयोगी संस्थानों के साथ नीति आयोग द्वारा पहचाने गए प्रत्याशील जिलों में कम से कम एक गाँव में एक सतत जल स्रोत सुनिश्चित करने के लिए जल अभ्यारण्य के प्रदर्शन प्रारूपों के विकास का नेतृत्व कर रहा है।

उद्देश्य

- सभी 12 हिमालयी राज्यों के प्रत्याशील जिलों में कम से कम एक जल अभ्यारण्य प्रदर्शन मॉडल विकसित करना
- राज्य एजेंसियों के सहयोग से स्थानीय समुदायों को जल सुरक्षा प्रदान करने हेतु तकनीक और समुदाय

आधारित दृष्टिकोणों के माध्यम से हिमालयी राज्यों में सूख रहे जलस्रोतों की पुर्णस्थापना के लिए क्षेत्र मॉडल को पुनरावृत्ति करने हेतु प्रोत्साहित करना।

उपलब्धियाँ

- जल अभ्यारण्य प्रदर्शन प्रारूप को लागू करने के लिए हिमालयी क्षेत्र के 11 राज्यों और 1 संघ शासित प्रदेश में वितरित अध्ययन स्थलों में कुल 32 जलश्रोतों और जलश्रोतों क्लस्टर का चयन किया गया। प्राथमिक और माध्यमिक स्रोतों और प्रश्नावली सर्वेक्षण के माध्यम से बेसलाइन स्प्रिंग इन्चेंट्री तैयार की गयी जिसमें भूभौतिकीय पहलू, मौसमी जल रसायन विज्ञान और पानी मापन डेटा आदि शामिल है। सम्बंधित अध्ययन स्थलों में जल मांग की स्थिति और जल कमी के अंतराल और समस्याओं की पहचान की गई। उत्तराखण्ड के अध्ययन स्थल के लिए प्रारंभिक गाँव स्तर की जल सुरक्षा योजना तैयार की गई। पश्चिम बंगाल के अध्ययन स्थलों में दो गाँव जल सुरक्षा समितियाँ बनाई गईं, तथा कार्यक्रम लागू करने के लिए गाँव सुविधाकर्ताओं की पहचान की गई और प्रशिक्षण दिया गया।

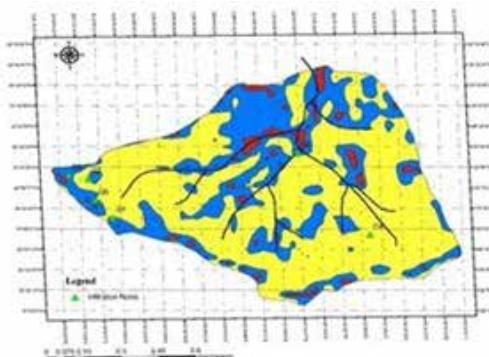
- जैव-अभियांत्रिकी और सामाजिक अभियांत्रिकी उपायों के साथ भूवैज्ञानिक जांच और मैपिंग जलस्रोतों की पुर्णस्थापना के लिए प्रमुख हस्तक्षेप योजनाएं विकसित

की गई जिसमें जैव- अभियांत्रिकी और सामाजिक अभियांत्रिकी उपायों के साथ सहायक भौवैज्ञानिक जांच और मैपिंग शामिल हैं। इसमें एल.यू.एल.सी., डी.ई.एम., मृदा, भूगोल, जलनिकास, कॉनटूर मैप्स की जी.आई.एस. पर आधारित तैयारी शामिल है। साथ ही, अरुणाचल प्रदेश, पश्चिम बंगाल, मणिपुर, त्रिपुरा, और नागालैंड में जलस्रोतों की पुनर्स्थापना शुरू की गयी।

3. परियोजना के अन्तर्गत क्षमता निर्माण शिविर, जागरूकता कार्यक्रम, प्रशिक्षण और बैठकों सहित कुल 21 कार्यक्रम

फील्ड इंटरवेंशन और जन सहभागिता द्वारा कुमाऊँ हिमालय के कोसी नदी का पुनर्जीवन (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019—2022)

कोसी जलक्षेत्र, कुमाऊँ हिमालय के अल्मोड़ा और नैनीताल जिलों के अन्तर्गत आता है। कोसी नदी अल्मोड़ा जिले में पिनाथ शिखर (कौसानी के उत्तर-पश्चिम) से निकलती है, और कोसी बैराज (रामनगर, नैनीताल) की ओर नियमित रूप से बहती है। भौगोलिक रूप से, यह जलागम करीब 1868.64 वर्ग किमी क्षेत्र को कवर करता है। यह जलागम क्षेत्र समुद्र तल से 349 मीटर से 2758 मीटर तक की ऊँचाई तक फैला है। जैव विविधता, अंतर्वासी गतिविधियों, बुनियादी संरचना परिवर्तन आदि के कारण इस नदी के जलस्तर साल दर साल कम हो रहा है। इस दृष्टि से, कोसी नदी के पुनर्जीवन के लिए सरकार और अन्य संगठनों जैसे उत्तराखण्ड वन विभाग, सेना की इको टास्क फोर्स, और एन.आई.एच.ई. द्वारा विभिन्न पहलू और अभियान शुरू किए गए हैं। यह परियोजना इस पहल का हिस्सा है और इसका उद्देश्य पानी की उपलब्धता और पानी की गुणवत्ता का आंकलन करने के लिए देवलीखान और सिमतोला पुनर्भरण क्षेत्र की निरामानी करना और क्षेत्र के भीतर जल स्रोतों में जल पुनर्भरण हेतु जल संरक्षण संरचनाओं के निर्माण की संभावनाओं का आंकलन करना है।



चित्र 5. देवलीखान पुनर्भरण अध्ययन क्षेत्र में प्रत्येक ग्रिड में जल प्रवाह की दर

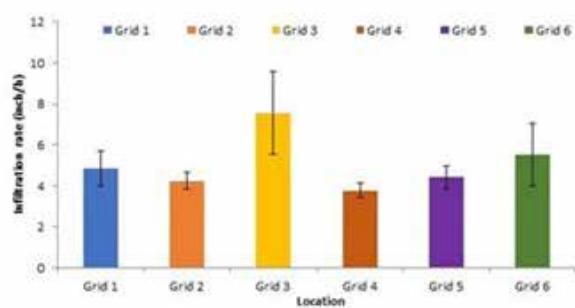
आयोजित किए गए, जिनमें 12 स्थलों पर 400 हितधारकों ने प्रतिभाग किया। प्रशिक्षण और क्षेत्र प्रदर्शन के माध्यम से कुल 240 प्रतिभागियों को पैरा-हाइड्रोजेोलॉजिस्ट्स के रूप में प्रशिक्षित किया गया, जिससे जलस्रोतों की पुनर्जीवन मिशन के लिए कुशल मानव संसाधन का एक समूह बन सकता है।

उद्देश्य

1. कोसी नदी के पुनर्जीवन के लिए जल संरक्षण गतिविधियों को समर्थन देना
2. गुणवत्ता माप के साथ-साथ प्रवाह और निर्वहन माप के माध्यम से कोसी नदी और उसकी सहायक नदियों में पानी की मात्रा की निगरानी करना
3. कोसी जल क्षेत्र के 2 पुनर्भरण क्षेत्रों में चयनित गांवों और स्कूलों में संरक्षण प्रारूप विकसित करना
4. कोसी नदी प्रणाली की निगरानी हेतु एक संस्था का निर्माण करना
5. एक पर्यटक के रूप में स्थानीय युवाओं (एससी/एसटी/महिलाओं) की कौशल क्षमता निर्माण और ऊपरी कोसी-जल क्षेत्रों में अन्य गतिविधियाँ

उपलब्धियाँ

1. जल संरक्षण संरचनाओं से जल के अंतर्गत प्रवाह दर का मूल्यांकन करने के लिए, देवलीखान के विभिन्न स्थानों (G_1 , G_2 , G_3 , G_4 और G_5) पर मृदा प्रवाह की दर को मापा गया। नमूना स्थलों में, G_3 स्थान पर सबसे अधिक प्रवाह दर दर्ज की गई थी (चित्र 5) क्योंकि इस स्थान पर अधिक चट्ठान के परिणामस्वरूप मृदा मोटाई अधिक थी। वेअथेरिंग की



कम दर और चट्टानों के सतह के संपर्क में आने के कारण अन्य स्थानों पर जल प्रवाह की दर तुलनात्मक रूप से कम थी।

- देवलीखान पुनर्जीवन क्षेत्र के कुल 10 जल स्रोतों में से, 9 जल स्रोतों को वर्षा पैटर्न से प्रभावित पाया गया।

घरेलू अपशिष्टों के पुनर्वर्कण के लिए चीड़ की पत्तियों पर आधारित अपशिष्ट जल उपचार प्रणाली (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019–2022)

ग्रे वॉटर सामान्यतः रसोई वॉशबेसिन, शॉवर, लॉन्ड्री या वॉशिंग मशीन इत्यादि से उत्पन्न अपशिष्ट जल है, जिसे पर्यावरणीय कचरा माना जाता है। हालांकि, ग्रे वॉटर को एक सरल और कम लागत उपचार तकनीक के द्वारा पुनः उपयोग में लाया जा सकता है। ताजे पानी की घरेलू खपत विभिन्न देशों में अलग-अलग होती है और उपचारित ग्रे वॉटर का उपयोग करके इसे 30–45 प्रतिशत तक कम किया जा सकता है। यह देखा गया है कि कई देश सिंचाई, अग्निशमन, टॉयलेट फ्लशिंग आदि कई उद्देश्यों के लिए ग्रे वॉटर का पुनः उपयोग कर रहे हैं। निकट भविष्य में ग्रे वॉटर की मात्रा पर बहुत अधिक निर्भरता होगी क्योंकि मीठे पानी की खपत उपलब्धता के बराबर नहीं है। ग्रेवाटर उपचार विधियों में ज्यादातर मोटे रेत, मिट्टी और मेम्बरेन फिल्ट्रेशन शामिल हैं। साथ ही जैविक उपचार में क्लोरीनीकरण और

देवलीखान अध्ययन क्षेत्र में प्रमुख जलश्रोतों में पानी की प्रकृति मौसमी रूप से बदल रही थी और पूर्व-मानसून सत्र में यह Ca और HCO_3 , जबकि मानसून के बाद यह Mg और HCO_3 प्रकार की थी।

कीटाणुशोधन शामिल है। गंदे पानी के उपचार के लिए सक्रिय कार्बन का उपयोग एक आकर्षक मार्ग माना जाता है। अध्ययनों में ग्रे अपशिष्ट जल उपचार के लिए फिल्टर मीडिया के रूप में विभिन्न कार्बनिक अपशिष्टों, जैसे गन्ने की खोई, चूरा, चावल के छिलके और चीड़ की छाल के उपयोग की सूचना दी गई है। हालांकि, ग्रे अपशिष्ट जल के उपचार के लिए रेत निस्पंदन, जमावट और चीड़ पत्ती –आधारित फिल्टर संयोजन का उपयोग नहीं किया गया है। इस प्रकार, इस परियोजना का उद्देश्य अन्य ज्ञात अपशिष्ट जल उपचार प्रक्रियाओं के साथ संयोजन में ग्रे वॉटर के उपचार के लिए चीड़ की पत्तियों का उपयोग करना है।

उद्देश्य

- सक्रिय कार्बन को अधिक मात्रा में संश्लेषित करना और उनके गुणों का वर्णन करना
- फाइटोरेमेडिएशन, बायोरेमेडिएशन और फिकस्ड-बेड सक्रिय कार्बन–आधारित प्रक्रिया वाली संयुक्त जल शोधन



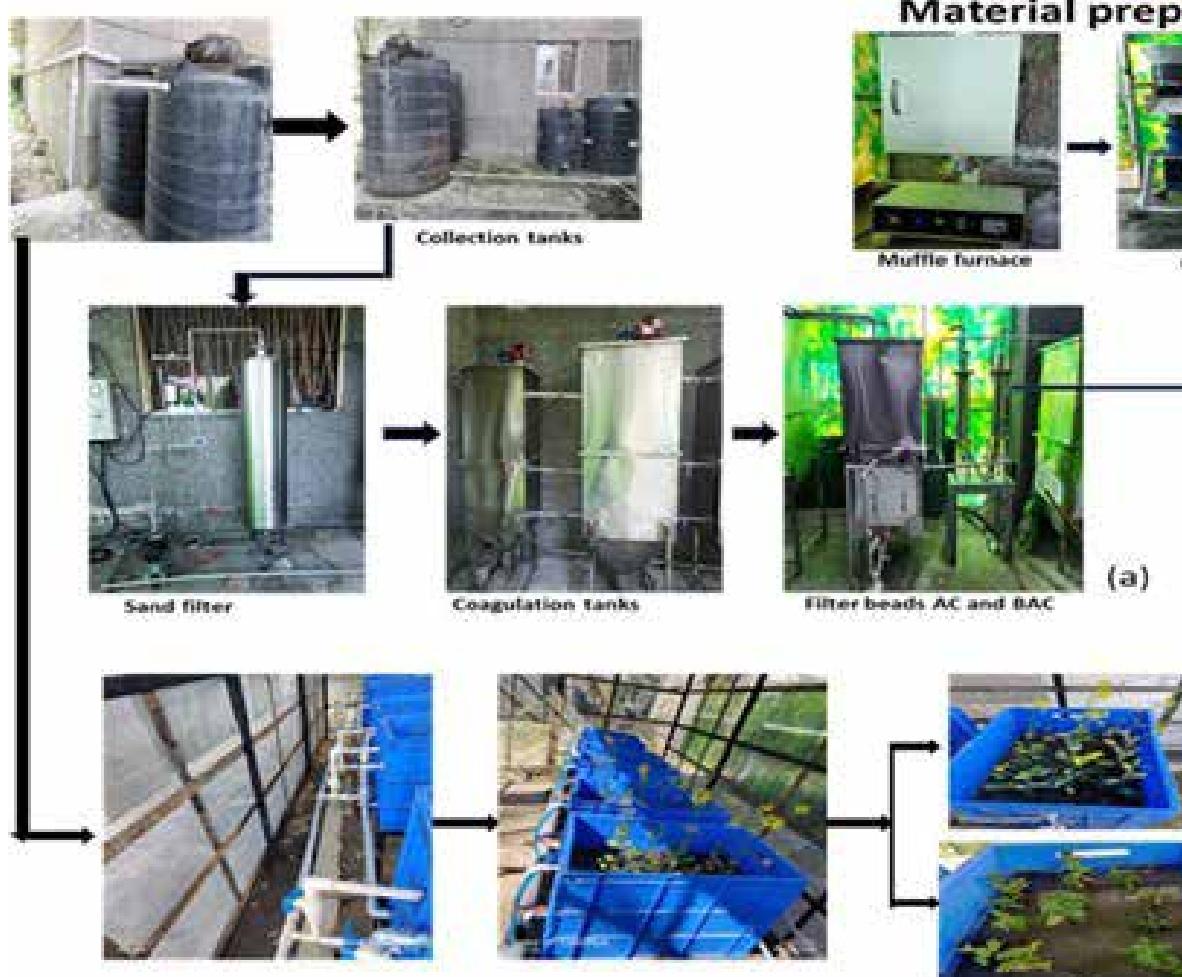
- प्रणाली को मानकीकृत करना
- मॉडल संदूषक मिश्रण और वास्तविक दूषित पानी के साथ मानकीकृत शुद्धिकरण प्रणाली का प्रदर्शन करना।

उपलब्धियाँ

- डिजाइन किए गए पायलट प्लांट में गंदे पानी के उपचार की स्थापना और सफल परीक्षण (चित्र 6) किया गया।
- अध्ययन के तहत चीड़ की पत्तियों का उपयोग करके बनाई गई सामग्री ने 970 मिलीग्राम/ग्राम तक प्रदूषकों

(जैसे कैफीन, बीआईएस-फिनोल ए) को हटाने की अच्छी क्षमता प्रदर्शित की है। 0.1 ग्राम / 100 एमएल की कौयगुलांट खुराक 180 रोटेशन प्रति मिनट की गति पर वास्तविक ग्रे वॉटर से 100 प्रतिशत गंदगी को हटाने में सक्षम थी।

- पौधों की प्रजातियों में सीओडी (610 एमजी / लीटर) को हटाने की क्षमता बहुत अधिक (मेंथा स्पाइकाटा एल में 85 प्रतिशत से अधिक और ब्रैसिका जंसिया एल में 60 प्रतिशत) थी।



चित्र 6. अपविस्ट जल उपचार हेतु पायलट प्लांट स्थापित करने की प्रक्रिया

पूर्ण परियोजना/गतिविधि का सारांश

भारतीय हिमालय के दो चयनित नदी घाटियों के लिए प्रभावी उपचार और टिकाऊ जल प्रबंधन के लिए वैकल्पिक हस्तक्षेप रणनीतियों को डिजाइन और परीक्षण करने के लिए एकीकृत सिस्टम डायनामिकल मॉडल (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2018–2021)

यह परियोजना कोसी–वाटरशेड के भूमि और जल संसाधन में परिवर्तन के मूल्यांकन पर केंद्रित थी और जल संसाधनों के लिए एक सिस्टम डायनामिक मॉडल के विकास की योजना बना रही थी। स्थायी जल प्रबंधन के लिए सिस्टम डायनामिक मॉडल विकसित करने के लिए कश्मीर विश्वविद्यालय और सी.एस.आई.आर. 4–पी.आई. के अनुसंधान भागीदार के रूप में, एनआईएचई को सौंपे गए विशिष्ट बहु–विषयक कार्यों में कोसी जलागम, उत्तराखण्ड की भूमि और जल संसाधन डेटा एकत्र करना, और संकलित करना था। भूमि और जल संसाधनों में अतीत और भविष्य में होने वाले परिवर्तनों को मापने के लिए, दो विशिष्ट मुद्दों (i) हिमालय पर सर्दियों के आर्द्ध दिनों में अतीत और भविष्य में होने वाले परिवर्तन और (ii) वन विखंडन विषेशताओं में अतीत और भविष्य में परिवर्तन का अध्ययन किया गया। कोसी–जलागम में जल संसाधनों के बेहतर प्रबंधन के लिए, दो विशिष्ट अध्ययन, (i) मॉर्फोमेट्रिक मापदंडों का उपयोग करके कोसी–जलागम के उप–जलभरणों को प्राथमिकता देना और (ii) जल स्रोतों की हाई–फ्लो की भविष्यवाणी के लिए मशीन लर्निंग आधारित प्रणाली का विकास करना आदि बेस लाइन हाइड्रोमेटोरोलॉजिकल डेटा, स्प्रिंग वितरण और डिस्चार्ज गुण, और पानी की मांग और उपलब्धता पर सामाजिक–आर्थिक डेटा संकलित किया गया था। एन.आई.एच.ई. में की गई परियोजना की प्रमुख उपलब्धियों में से एक में कोसी जलक्षेत्र के संयुक्त–फ्रैक्चर और अवसाद प्रकार के जल स्रोतों की उच्च–प्रवाह की भविष्यवाणी के लिए एक डेटा संचालित प्रारूप का विकास शामिल है। यह प्रारूप क्षेत्र के दीर्घकालिक टिकाऊ जल प्रबंधन के लिए फायदेमंद होगा। इसी प्रकार, कोसी जलक्षेत्र के भीतर वन आवरण में अपेक्षित परिवर्तनों का अनुकरण करने के लिए वन संसाधनों के लिए एक सेलुलर ऑटोमेटा आधारित गतिशील मॉडलिंग को 2030 तक सामान्य रूप से व्यवसाय की स्थिति के तहत किया गया था। आरसीपी 4.5 और 8.5 के ग्लोबल वार्मिंग परिदृश्यों के तहत शीतकालीन अवधि में वर्षा में अपेक्षित परिवर्तनों का मूल्यांकन सी.एस.आई.आर.ओ.–कॉर्डेक्स दक्षिण एशिया गतिशील मॉडल सिमुलेशन का उपयोग करके

किया गया था। इसके अलावा, कोसी जलक्षेत्र के सुयाल उप–जलभरण में 33 गांवों में स्थित 427 घरों की पानी की मांग और उपलब्धता डेटा तैयार किया गया था। कोसी–जलक्षेत्र के छह जल स्रोतों के जनवरी, 2019 से दिसंबर, 2021 के मासिक झरना निर्वहन और जल गुणवत्ता डेटा को 113 झरनों की जियो–टैगिंग के साथ संकलित किया गया। कोसी–कटारमल स्टेशन के सतही मौसम संबंधी डेटा (यानी हवा का तापमान, विकिरण, वर्षा, हवा की गति और पी.एम.10) को 2012–2016 के पिछले संकलन की तुलना में 2017–2021 के लिए संकलित किया गया था। अध्ययन में पाया गया कि उत्तर–पश्चिमी हिमालय में सर्दियों के आर्द्ध दिनों में काफी कमी आएगी, इसलिए, सामुदायिक स्तर पर जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और जल संसाधनों के बेहतर प्रबंधन की आवश्यकता है। जल संसाधनों के बेहतर प्रबंधन का एक तरीका जल स्रोतों के उच्च–प्रवाह की बेहतर भविष्यवाणी हो सकता है जिसे कम अवधि के उपयोग के लिए संग्रहीत किया जा सकता है। इस अध्ययन में प्राप्त वन विखंडन स्थिति का उपयोग राज्य वन विभाग द्वारा लक्षित वृक्षारोपण गतिविधियों के लिए किया जा सकता है। परियोजना के परिणाम हैं (i) मध्य हिमालयी झरनों के लिए जल स्रोतों के उच्च–प्रवाह की भविष्यवाणी करने के लिए एक डेटा संचालित मॉडल, और (ii) कोसी जलक्षेत्र के भीतर वन संसाधनों की भविष्यवाणी के लिए सेलुलर ऑटोमेटा आधारित गतिशील मॉडल

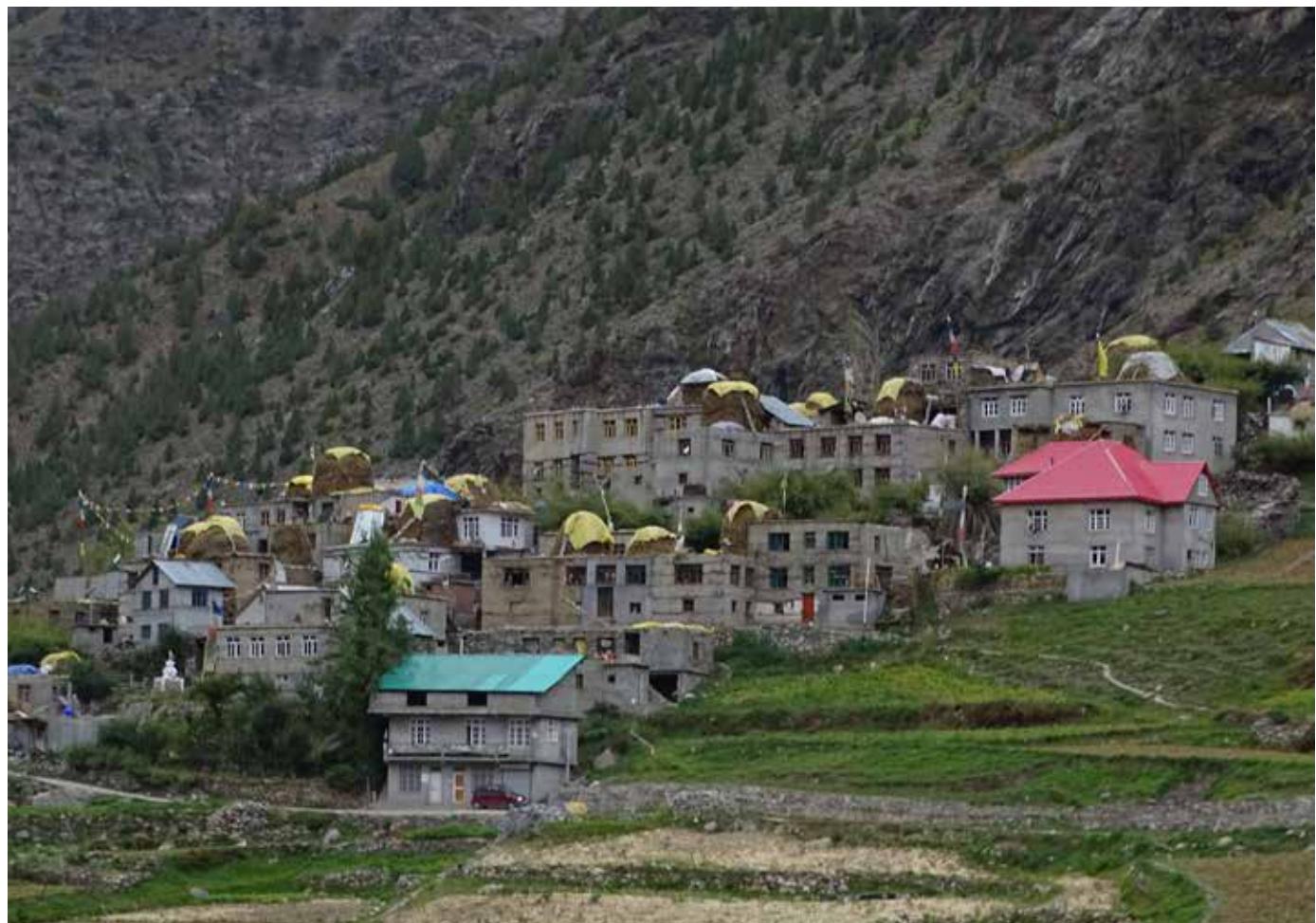
चीड़. की पत्तियों पर आधारित सक्रिय कार्बन/जैविक सक्रिय कार्बन का उपयोग करके दूषित पानी से फार्मास्यूटिकल्स और व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों (पी.पी.सी.पी.) को हटाना (डी.एस.टी.–डब्ल्यूटी.आई., 2016–2020)

प्रस्तुत परियोजना का लक्ष्य

प्राकृतिक सतह और भू–जल में व्यापक रूप से फार्मास्यूटिकल्स और व्यक्तिगत देखभाल उत्पाद (पी.पी.सी.पी.) पाए जाते हैं, जिनके व्यापक पर्यावरणीय प्रभाव होने की संभावना है। विभिन्न पर्यावरणीय नमूनों में पी.पी.सी.पी. की व्यापक रेंज नैनो ग्राम/किग्रा. से लेकर ग्राम/किग्रा. तक के स्तर पर पाई गई है। पिछले कुछ वर्षों में, जलीय पर्यावरण के विभिन्न हिस्सों (जैसे, पानी, तलछट और बायोटा) में जलीय जीवों पर हानिकारक प्रभाव डालने में सक्षम सांदर्भ में पी.पी.सी.पी. की उपस्थिति के बारे में जागरूकता बढ़ रही है। यह एक बड़ी चिंता का विषय बन गया है क्योंकि पी.पी.सी.पी. का मानव और पशु चिकित्सा के साथ–साथ सौंदर्य प्रसाधनों में बड़े पैमाने पर और तेजी से उपयोग किया जा

रहा है जिसके परिणामस्वरूप वे पर्यावरण को लगातार प्रदूषित कर रहे हैं। अपशिष्ट जल से इन यौगिकों के समूहों को हटाने के लिए सामग्री विकसित करने की तत्काल आवश्यकता है। वर्तमान परियोजना का लक्ष्य अपशिष्ट जल से पी.पी.सी.पी. को हटाने हेतु क्षमता वाले चीड़. के पत्ते आधारित जैविक सक्रिय कार्बन विकसित करना था। अध्ययन के चार लक्ष्य यौगिक कैफीन, बिस्फेनॉल-ए, एस्ट्रिओल और इबुप्रोफेन थे। अध्ययन में क्षमता की जाँच करते समय सर्वोत्तम सक्रिय कार्बन ने कैफीन के लिए लगभग 987.77 मिली/ग्राम, बिस्फेनॉल-ए के लिए 996.45 मिली/ग्राम, और इबुप्रोफेन के लिए 18.63 मिली/ग्राम की अधिकतम सोखने की क्षमता दिखाई थी। यह अभिक्रिया द्वितीय डिग्री अभिगतिकी समीकरण तथा अंतर-कण विकास का पालन करती है। साथ ही यह अभिक्रिया लैंगम्यूइर आइसोथर्म समीकरण का पालन करती है, जिससे की जल से अपशिष्ट को हटाने के दौरान मोनोलेयर अधिसूचन की पुष्टि करती है। इसके अलावा, थर्मोडायनेमिक अध्ययन ने गिब्स मुक्त ऊर्जा (ΔG) -27.85 जूल/मोल, एंट्रॉपी (ΔS) -19.79 जूल/मोल और एंथल्पी (ΔH) -33.70 जूल/मोल दर्ज की गयी। एंथल्पी (ΔH) की मात्रा ने

सूचित किया कि जल से अपशिष्ट हटाने के दौरान भौतिक अवशोषण की किया हो रही है। तत्पश्चात, प्रदूषक पी.पी.सी.पी. यौगिकों की क्षमता को साइकोटोलरेंट बैकटीरिया द्वारा जाँचा गया और यौगिक विशिष्ट बैकटीरियल स्ट्रेन्स की पहचान की गई। सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले बैकटीरिया और सक्रिय कार्बन नमूनों को बैकटीरियल सक्रिय कार्बन की सामग्री के लिए लिया गया तथा लक्षित पी.पी.सी.पी. यौगिकों को हटाने के लिए अवशोषण अध्ययनों का उपयोग किया गया। संतृप्त बिन्दु तक पहुंचने से पहले लगभग 99.9 प्रतिशत के लक्षित पी.पी.सी.पी. अपशिष्टों को अवशोषित कर लिया गया था। मॉडल के परिणामों के अनुसार, एक पायलट स्केल प्रयोगशाला दूषित जल शुद्धिकरण सेटअप का अंतिम ब्लू प्रिंट विकसित किया गया। परियोजना के परिणाम इस प्रकार है (i) चीड़. की पत्तियों पर आधारित अवशोषण सामग्री का निर्माण किया गया जिससे लक्षित अपशिष्टों का उसकी सतह क्षेत्र पर अवशोषण क्षमता को बढ़ाया जा सके, (ii) उच्च हिमालयी क्षेत्र से साइकोटोलरेंट बैकटीरिया को पृथक किया गया, जिससे विशिष्ट स्थितियों के तहत दूषित जल से लक्षित अपशिष्टों को दूर करने की क्षमता पाई गयी।



जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन केंद्र (सी.बी.स.एम)

हिमालयी क्षेत्र वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉट में से एक है एवं भारतीय उपमहाद्वीप की बड़ी जनसंख्या के लिए पारिस्थितिकी तंत्र की वस्तुओं और सेवाओं का मुख्य प्रदाता है जिसके कारणवश भारतीय हिमालयी क्षेत्र की जैव विविधता का संरक्षण और प्रबंधन एक प्रमुख विषय है। इन तथ्यों को ध्यान में रखते हुए यह महसूस किया गया है कि – (1) जैव विविधता संरक्षण एवं इसका सतत् उपयोग जो रियो पृथ्वी शिखर सम्मेलन (1992) के बाद वैश्विक प्राथमिकता के रूप में उभरा है, (2) जैविक विविधता सम्मेलन (फरवरी 2004) ने "पर्वतीय जैव विविधता" कार्यक्रम को अपनाया है, एवं (3) भारत दुनिया के उन चुनिंदा देशों में से है जिन्होंने वैश्विक लक्ष्यों (यानी, आइची जैव विविधता लक्ष्य) के अनुरूप अपने स्वयं के राष्ट्रीय जैव विविधता लक्ष्य विकसित किए हैं, संस्थान ने स्थापना के बाद से हिमालयी जैव विविधता संरक्षण को एक प्रमुख विषयगत चुनौती के रूप में पहचाना है। संस्थान के वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं द्वारा वर्षों से किए गए अनुसंधान एवं विकास योगदान को स्थानीय से वैश्विक स्तर तक मान्यता दी गई है, तथा स्कोपस डेटाबेस के अनुसार संस्थान हिमालयी जैव विविधता और संरक्षण पर सर्वाधिक वैज्ञानिक प्रकाशनों के साथ दुनिया में प्रथम 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 और वैश्विक परिवर्तन परिदृश्य के तहत मानव कल्याण के लिए इसकी सेवाओं के निरंतर प्रवाह को सुनिश्चित किया जा सके। पिछले कुछ वर्षों में केन्द्र ने जैव विविधता संरक्षण दृष्टिकोण पर प्रथाओं के

स्व-स्थाने और बर्हि-स्थाने पैकेज तैयार करने और ग्रामीण समुदाय, स्कूली बच्चों, वन विभाग, नीति निर्माता, व्यवसायी और अनुसंधान समुदाय आदि विभिन्न हितधारकों की एक विस्तृत श्रृंखला के बीच अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के अपने दायरे का विस्तार किया है। सामुदायिक भूमि पर औषधीय और सुगंधित पौधों की खेती और अवक्षमित भूमि के पुनर्स्थापन पर पायलट कार्यक्रम चलाकर विशेष रूप से 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 और केन्द्र के अधिदेश को प्राप्त करने के लिए ऐसे मॉडलों की पुनरावृत्ति के अवसर सुनिश्चित किए जाते हैं।

इस प्रकार केन्द्र ने अपनी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को कियान्वित करने के लिए निम्नलिखित उद्देश्य निर्धारित किए हैं— (i) स्थानीय/राज्य/राष्ट्रीय स्तर पर संरक्षण निर्णय लेने में हिमालयी जैव विविधता ज्ञान को मुख्यधारा में लाना, (ii) प्रतिनिधि दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी साइटों/भूखंडों की स्थापना करना ताकि दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी (एल.टी.ई.एम.) आकड़े, क्षेत्रीय संश्लेषण और दीर्घकालिक भविष्यवाणियों का हिस्सा बन सके, (iii) स्थानीय से राष्ट्रीय स्तर पर जैव विविधता संरक्षण के मुद्दों का समाधान करने के लिए ज्ञान नेटवर्किंग और क्षमता सुधार के लिए साझेदारी और सहयोग को बढ़ावा देना, और (iv) जैवसंसाधनों के सतत् उपयोग के लिए प्रोटोकॉल/दृष्टिकोण का मानकीकरण करना (जैसे—कटाई, पोषण और चिकित्सीय क्षमता मूल्यांकन, प्रसार और खेती पैकेज, आदि)।

सतत् विकास के लिए हिमालयी जैव विविधता को मुख्यधारा में लाना (एन.आई.एच.ई., इन-हाउस परियोजना, 2020–2025)

भारतीय हिमालय क्षेत्र में विशाल पारिस्थितिक और आर्थिक संपदा समाहित है और तेजी से जैव विविधता के छरण के प्रमाण प्रदर्शित होते हैं। मानव कल्याण और बेहतर पारिस्थितिकी तंत्र स्वास्थ्य के लिए हिमालयी जैव विविधता के संरक्षण और सतत् उपयोग को सुनिश्चित करने के व्यापक लक्ष्य के साथ, परियोजना का उद्देश्य (1) बी.एम.सी और पी.बी.आर को मजबूत करना, (2) बर्हि-स्थाने संरक्षण के माध्यम से संकटग्रस्त स्थानिक

पौधों के संरक्षण को बढ़ावा देना, (3) संरक्षित क्षेत्रों के बाहर जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान करना, और (4) देशी और उपयोगी प्रजातियों के वृक्षारोपण के माध्यम से अवक्षमित भूमि को पुनर्स्थापित करना है। जैव विविधता संरक्षण और सतत् उपयोग के प्रति लोगों की क्षमता निर्माण और संवेदनशीलता भी जैव विविधता संरक्षण के प्रति बड़ी संख्या में लोगों को शामिल करने और प्रेरित करने के लिए एक महत्वपूर्ण उपाय है। इन सभी प्रयासों के द्वारा क्षेत्र की जैव विविधता की रक्षा और स्थानीय लोगों की आजीविका में सुधार किये जा सकते हैं।

उद्देश्य

1. भारतीय हिमालयी क्षेत्र के चयनित गांवों में जैव विविधता अधिनियम (2002) के कार्यान्वयन के लिए बी.एम.सी. और पी.बी.आर. गठन की सुविधा प्रदान करना
2. भारतीय हिमालयी क्षेत्र में चयनित स्थानिक और संकटग्रस्त पौधों के बर्हि-स्थाने संरक्षण को विकसित और प्रदर्शित करना
3. भारतीय हिमालयी क्षेत्र में स्व-स्थाने संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए चयनित जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान करना और उनका मानचित्रण करना
4. भारतीय हिमालयी क्षेत्र में चयनित उच्च मूल्य वाले औषधीय पौधों और जंगली खाद्य पदार्थों की बाजार मूल्य श्रृंखला स्थापित करना
5. संरक्षण शिक्षा और हरित कौशल निर्माण कार्यक्रम के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण के प्रति विविध हितधारकों को शामिल करना और प्रेरित करना

उपलब्धियां

मुख्यालय (कोसी-कटारमल)

1. संरक्षित क्षेत्रों के बाहर जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान के लिए एक विशेषज्ञ परामर्श कार्यक्रम आयोजित किया गया और भारतीय हिमालयी क्षेत्र के कुल 97 स्थानों (पूर्वोत्तर हिमालय में 49 और पश्चिमी हिमालय में 48) की पहचान की गई। इन सभी स्थानों की आगे समीक्षा की गई और 20 स्थानों को भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों के रूप में पहचाना गया है। चयनित क्षेत्रों का सत्यापन प्रगति पर है।
2. भारतीय हिमालयी क्षेत्र में 1232 स्थानिक प्रजातियों, जो 484 जीनस और 103 परिवारों (पश्चिमी हिमालय में 298 और पूर्वी हिमालय में 944) का प्रतिनिधित्व करती हैं, के वितरण को भू-समन्वयित करने के लिए, पश्चिमी हिमालय की 200 प्रजातियों और पूर्वी हिमालय की 645 प्रजातियों का एक ग्रिड मानचित्र विकसित किया गया है।
3. परियोजना स्थलों के विभिन्न गांवों (ज्योली गांव समूह, बामनीगाड़., अल्मोड़ा और कामद, पिथौरागढ़.) में वृक्षारोपण गतिविधियां आयोजित की गई और कुल 30 हेक्टेयर क्षेत्र में हेडिकियम स्पाइकेट्स, जैथोजाइलम आर्मेंट्स, सिनामोसम तमाला, क्वेरकस आदि प्रजातियों के संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए इनका वृक्षारोपण किया गया। कुल 263 ग्रामीणों (पुरुष 146, महिला 117) ने इन गतिविधियों में भाग लिया।

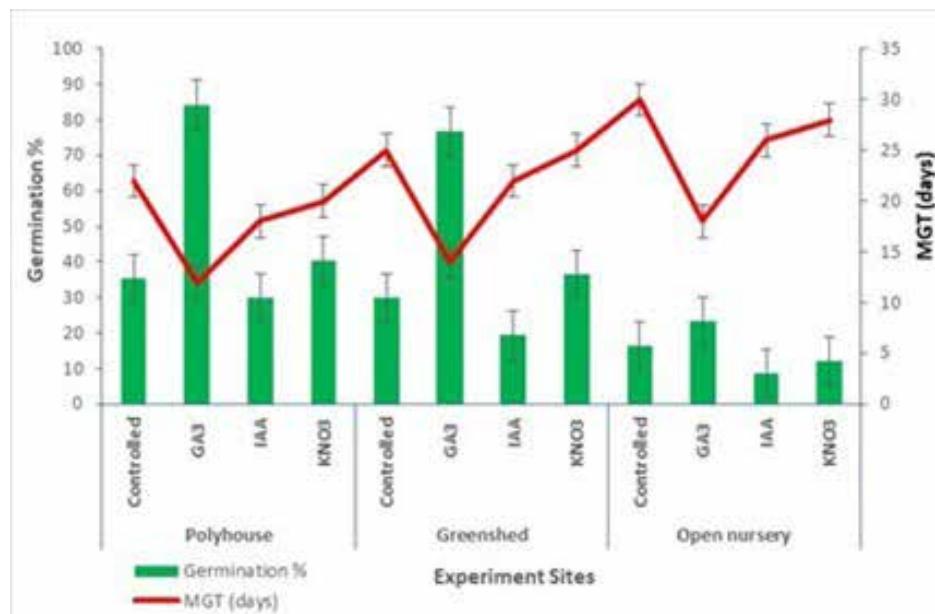
4. भारतीय हिमालयी क्षेत्र में मूल्य श्रृंखला विकास और औषधीय पादपों के मूल्यवर्धन पर परामर्श बैठक आयोजित की गई और मूल्य श्रृंखला विकास के लिए 20 संभावित प्रजातियों को प्राथमिकता दी गई। बर्बरिस अरिस्टाटा, फाइक्स ऑरिकुलाटा, फाइक्स सेमीकोर्डटा, रोडोडेंड्रोन आर्बेरियम, थैलिक्ट्रम फोलियोलोसम, पेओनिया इमोडी, टीनोस्फोरा कॉर्डिफोलिया, फाइक्स पॉमेटा, मोरस अल्बा, पायराकेंथा क्रैनुलाटा और रुबस एलिटिक्स जैसी 11 प्रजातियों में एच्ची ऐजिंग और सन प्रोटेक्शन कारकों के विश्लेषण के माध्यम से मूल्य संवर्धन किए गए। नतीजे बताते हैं कि इन प्रजातियों में विभिन्न एंटी-ऐजिंग फॉर्मूलेशन तैयार करने के लिए उपयोग किए जाने की क्षमता है।
5. जैव विविधता संरक्षण हेतु जनपद अल्मोड़ा के विभिन्न ब्लॉकों के स्कूली छात्र-छात्राओं एवं शिक्षकों के संरक्षण शिक्षा पर जागरूकता हेतु आठ वेबिनार एवं जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किये गये। कार्यक्रमों में कुल 1588 प्रतिभागियों (पुरुष 705, महिला 883) ने भाग लिया।

हिमाचल प्रदेश क्षेत्रीय केंद्र

1. संकटग्रस्त प्रजातियों का बड़े पैमाने पर गुणन भी किया गया, जिसमें स्वर्टिया चिरायता ने GA_3 के 50 पीपीएम में बहुत अच्छा (80 प्रतिशत) अंकुरण दिखाया (चित्र 7), एंजेलिका ग्लौका ने KNO_3 उपचार में अच्छा प्रदर्शन किया और सौसुरिया कोस्टस ने GA_3 100 पीपीएम में अच्छे परिणाम दिखाए। स्वर्टिया चिरायता के कुल 10,000 अंकुरों की खेती की गई, जिसमें से 6000 पौधे हिमाचल प्रदेश वन विभाग द्वारा 1.20 लाख रुपये की लागत से खरीदे गए। नर्सरी में रोडोडेंड्रोन आर्बेरियम, इनुला रेसमोसा के बड़े पैमाने पर गुणन परीक्षण भी किए गए।
2. मौजूदा साहित्य की समीक्षा, जैव विविधता विशेषज्ञों और वन विभाग के अधिकारियों के साथ चर्चा के आधार पर, संकटग्रस्त प्रजातियों के इन-सीटू संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए हिमाचल प्रदेश में 4 जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान की गई।
3. परियोजना के जैव विविधता संरक्षण शिक्षा कार्यक्रम के तहत कुल्लू जिले के स्कूली बच्चों के लिए 9 वेबिनार और अन्य शैक्षिक कार्यक्रम आयोजित किए गए। कुल 400 (छात्रों, शिक्षकों आदि) को जैव विविधता संरक्षण और सतत विकास में इसकी भूमिका के बारे में जागरूक किया गया।

4. हिमाचल प्रदेश के विभिन्न गांवों में कुल लगभग 500 हितधारकों, विशेष रूप से औषधीय पौधों की खेती करने वाले किसानों को जैव विविधता संरक्षण, औषधीय पौधों, लुप्तप्राय प्रजातियों के संरक्षण, मधुमक्खी संरक्षण और जैव संसाधनों द्वारा

आजीविका विकास के बारे में जागरूक किया गया। क्षमता निर्माण सह कौशल विकास गतिविधियाँ वन विभाग, जे.आई.सी.ए. प्रोजेक्ट, अर्थवॉच इंस्टीट्यूट, जी.आई.जेड., हिमकोस्ट और अन्य संगठनों के सहयोग से की गई।



चित्र 7. स्वर्टिया चिरायता के प्रसार और बड़े पैमाने पर गुणन प्रोटोकॉल का अनुकूलन

श्रीनगर—गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र

- लक्षित औषधीय प्रजातियों (मैलेक्सिस एक्यूमिनाटा, एम. म्यूसिफेरा, रेयूम ऑस्ट्रेल, और आर. इमोडी) की समीक्षा के आधार पर औषधीय पादप समृद्ध स्थलों का मूल्यांकन किया गया तथा प्रजातियों के प्राथमिक डेटा के साथ सत्यापित किया गया। आर. ऑस्ट्रेल और एम. म्यूसिफेरा के लिए कुल 7 स्थलों (लाता—खर्क, द्रोणागिरि, पवाली कथा, तुंगनाथ, पिनाद्री, कफनी और सुंदरदुंगा) और एम. एक्यूमिनाटा के लिए 34 स्थलों को उत्तराखण्ड में संभावित औषधीय पौधों के संरक्षण और विकास स्थलों के रूप में पहचाना गया है।
- रेयूम ऑस्ट्रेल (डोलू) और सौसुरिया कोस्टस (कुट) जैसी उच्च मूल्य वाले औषधीय पौधों की प्रजातियों के बड़े पैमाने पर खेती हेतु त्रियुगीनारायण क्षेत्र की जलवायु परिस्थितियाँ अधिक अनुकूल होने के कारण आरटीसी, त्रियुगीनारायण गांव (2200 मीटर) में एक नर्सरी स्थापित की गई।
- “जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन तथा आजीविका संवर्धन के लिए औषधीय पौधों की खेती” विषयों पर जागरूकता

कार्यक्रम के तहत चयनित स्थलों जखोली ब्लॉक रुद्रप्रयाग (ओकारानंद इंटर कॉलेज जखोली और बजीरा इंटर कलेक्टरेड जखोली) और जोशीमठ ब्लॉक, चमोली (लाता गाँव और तोलमा गाँव) में कुल चार प्रशिक्षण बैठकें आयोजित की गई। जिसमें विभिन्न गाँवों के कुल 155 प्रतिभागी (पुरुष 66 और 89 महिलाएँ) लाभान्वित हुए। जागरूकता और प्रशिक्षण कार्यक्रम के बाद आजीविका संवर्धन के लिए प्रारंभ में लाता गाँवों के कुल 10 किसानों ने औषधीय पौधों की खेती को अपनाया और 10 नाली भूमि में औषधीय पौधों (एलियम स्ट्रेची) की खेती शुरू की।

सिकिम क्षेत्रीय केंद्र

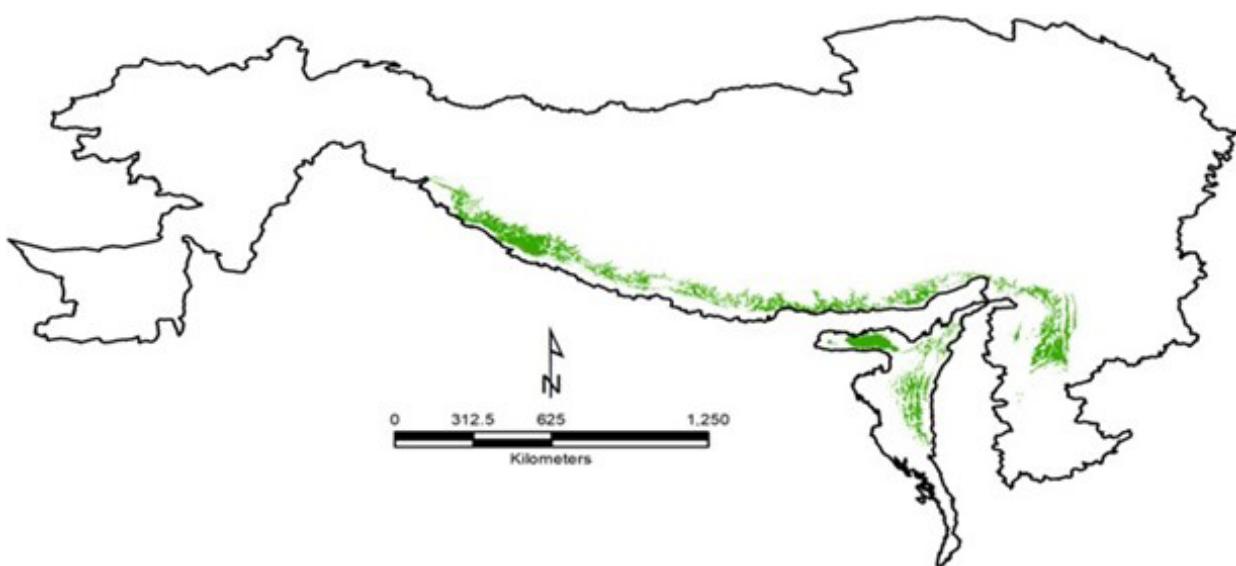
- सिकिम में जैव विविधता अधिनियम (2002) के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए सिकिम जैव विविधता बोर्ड को पी.बी.आर. (2 संख्या) हेतु तकनीकी सहायता प्रदान की गयी।
- सिकिम हिमालय के स्थानिक पौधों यानी रोडोडेंड्रोन डलहौजी, रोडोडेंड्रोन मैडेनी और पेरिस पॉलीफाइला के बड़े स्तर पर उत्पादन के लिए प्रसार

प्रोटोकॉल को विकसित और मजबूत किया गया।

3. रोडोडेंड्रोन ग्रांडी, रोडोडेंड्रोन मैडेनी के पौधों को मौजूदा प्रसार प्रोटोकॉल का उपयोग करके 200 से अधिक पौधे उत्पादित किये गए तथा विभिन्न हितधारकों (बीएसआई—गंगटोक, बौजोगरी सीनियर सेकेंडरी स्कूल, सैमडोंग सीनियर सेकेंडरी स्कूल और पेनलॉना सेकेंडरी स्कूल) में वितरित किये गये।
4. क्षेत्रीय हर्बेरियम, प्रकाशित साहित्य और ऑनलाइन डेटाबेस (जी.बी.आई.एफ.) से सिक्किम हिमालय की संकटग्रस्त और स्थानिक पौधों की प्रजातियों के वितरण रिकॉर्ड को जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों के ग्रिड आधारित मानचित्रण के लिए शामिल किया गया। ऑनलाइन डेटाबेस और द्वितीयक साहित्य से बिंदु रिकॉर्ड को गूगल अर्थ उच्च रिजॉल्यूशन उपग्रह डेटा और आर्क जीआईएस सॉफ्टवेयर का उपयोग करके भौगोलिक निर्देशांक में बदला गया। 198 संकटग्रस्त और स्थानिक पौधों की प्रजातियों के कुल 628 वितरण रिकॉर्ड का

संकलन किया गया।

5. इसके अतिरिक्त भारतीय हिमालयी क्षेत्र और हिंदू—कुश हिमालयी क्षेत्र के लिए 8 संकटग्रस्त, स्थानिक, औषधीय और आर्थिक पौधों की प्रजातियों (फोनिक्स रुपिकोला, जैन्थोजाइलम आर्मेटम, सैटिरियम नेपालेंस, स्वर्टिया चिरायिता, हिप्पोफे सैलिसिफोलिया, मायरिका एस्कुलेंटा, रैथूम नोबेल और बजिनिया सिलियाटा) के कुल 594 वितरण रिकॉर्ड संकलित किये गये और वर्तमान जलवायु और भविष्य के जलवायु परिवर्तन प्रक्षेपण परिदृश्यों में ईएनएम और जीआईएस प्लेटफार्मों का उपयोग करके विषयगत वितरण मानचित्र विकसित किए गए (चित्र 8)।
6. केन्द्र द्वारा 6 प्रशिक्षण कार्यक्रम सह कार्यशालाओं का आयोजन किया गया, जिसमें सिक्किम हिमालय के छात्रों और स्थानीय लोगों को प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के प्रति जागरूक किया गया। कार्यक्रम में 371 हितधारक (पुरुष 138, महिलाएं 233) लाभान्वित हुए।



चित्र 8. वर्तमान जलवायु स्थिति के लिए हिंदू—कुश हिमालय में मायरिका एस्कुलेंटा का वितरण मानचित्र

उत्तर-पूर्व क्षेत्रीय केंद्र

1. अरुणाचल प्रदेश के 49 पीबीआर को संशोधित किया गया और अरुणाचल प्रदेश जैव विविधता बोर्ड को प्रस्तुत किया गया।
2. “मूल्य श्रृंखला विकास के लिए अरुणाचल हिमालय में संभावित पौधों की पहचान” विषय पर एक ऑनलाइन विशेषज्ञ परामर्श बैठक का आयोजन करके उच्च मूल्य वाले औषधीय पौधों की सूची तैयार की गई। वन विज्ञान

केंद्र, चेसा और आयुर्वेदिक अनुसंधान संस्थान, ईटानगर से 32 विभिन्न औषधीय पौधों की प्रजातियों के पौधे एकत्र किए गए और केन्द्र के ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र में उगाए गये।

3. भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता समृद्ध क्षेत्रों की पहचान के लिए, अरुणाचल प्रदेश से 376 विभिन्न पौधों की प्रजातियों को 861 विभिन्न स्थानों से दर्ज किया गया। क्षेत्र के लिए 31 अलग—अलग

पर्यावरणीय वैरियेबल्स के रास्टर डेटासेट तैयार किए गए हैं और पूर्वोत्तर भारत में स्तनधारियों का समृद्धि मानचित्र बनाया गया है।

- विभिन्न जागरूकता कार्यक्रमों के माध्यम से 229 लोगों को जैव विविधता के विभिन्न पहलुओं और इसके संरक्षण के बारे में जागरूक किया गया।



पश्चिमी हिमालय में जैव प्रौद्योगिकी और पारिस्थितिक दृष्टिकोण का उपयोग करके डेकटायलोराइज़ा हथ्थाजरिया (डी.डॉन) सू और पेरिस पॉलीफाइला स्मिथ के संरक्षण और उपयोग को बढ़ावा देना (यूकास्ट, देहरादून, 2019–2022)

भारतीय हिमालय क्षेत्र दुनिया के सबसे प्रसिद्ध और विशिष्ट जैव विविधता भंडारों में से एक है, जो हिमालयी जैव विविधता को हॉटस्पॉट का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बनाता है। यह क्षेत्र लंबे समय से स्थानीय स्वास्थ्य सेवा प्रदाताओं, फार्मास्युटिकल उद्योग और पौधों की खोज करने वालों के लिए महत्वपूर्ण रहा है क्योंकि यह कई औषधीय और सुगंधित पौधों का आवास है। हालाँकि, संरक्षण और पारिस्थितिकी वैज्ञानिक प्राकृतिक आबादी में कमी के बारे में गंभीर रूप से चिंतित हैं जो आम तौर पर प्रजातियों के लगातार बढ़ते कटाई के दबाव और प्राकृतिक बाधाओं का परिणाम है (जैसे कि लंबे समय तक बीज निष्क्रियता, परागणकों में गिरावट, सूक्ष्म जलवायु स्थितियों के प्रति प्राथमिकता, निवास स्थान की विशिष्टता आदि)। इस तथ्य के बावजूद कि दुनिया भर में उनकी भारी मांग है, विनाशकारी कटाई तकनीकों का उपयोग करके लगभग 80 प्रतिशत पौधे सीधे वनों से एकत्र किए जाते हैं तथा केवल 7 प्रतिशत पौधे व्यावसायिक रूप से उगाए जाते हैं। परिणामस्वरूप, हिमालयी औषधीय पादपों का संरक्षण और सतत उपयोग अति महत्वपूर्ण है। इस स्थिति में एकमात्र संभावित समाधान व्यापक प्रसार, प्रदर्शन, प्रसार पैकेजों का विकास और औषधीय पादपों की सुरक्षा है। प्रस्तावित परियोजना उन्नत प्रसार पैकेज विकसित करने, उनकी पर्यावरण-शारीरिक प्रतिक्रियाओं को समझने और प्रजाति-विशिष्ट पुर्नप्राप्ति योजनाएं विकसित करने हेतु प्रयासरत है। इन जागरूकता और संवेदीकरण कार्यक्रमों के अलावा, स्थानीय हितधारकों द्वारा लक्ष्य प्रजातियों के उपयोग की उल्लेखना की गई है।

उद्देश्य

- बड़े पैमाने पर प्रसार के लिए प्रसार और गुणन तकनीक

विकसित करना

- इको फिजियोलोजिकल प्रतिक्रियाओं का अंकलन करना और संतान के अस्तित्व, वृद्धि और विकास के अंतर्निहित तंत्र का निर्धारण करना
- लक्ष्य प्रजातियों के पुनरुत्पादन और प्रजाति-विशिष्ट पुनर्प्राप्ति योजना के विकास को बढ़ावा देना
- लक्षित प्रजातियों के संरक्षण और उपयोग पर जागरूकता बढ़ाना और प्रशिक्षण प्रदान करना

उपलब्धियां

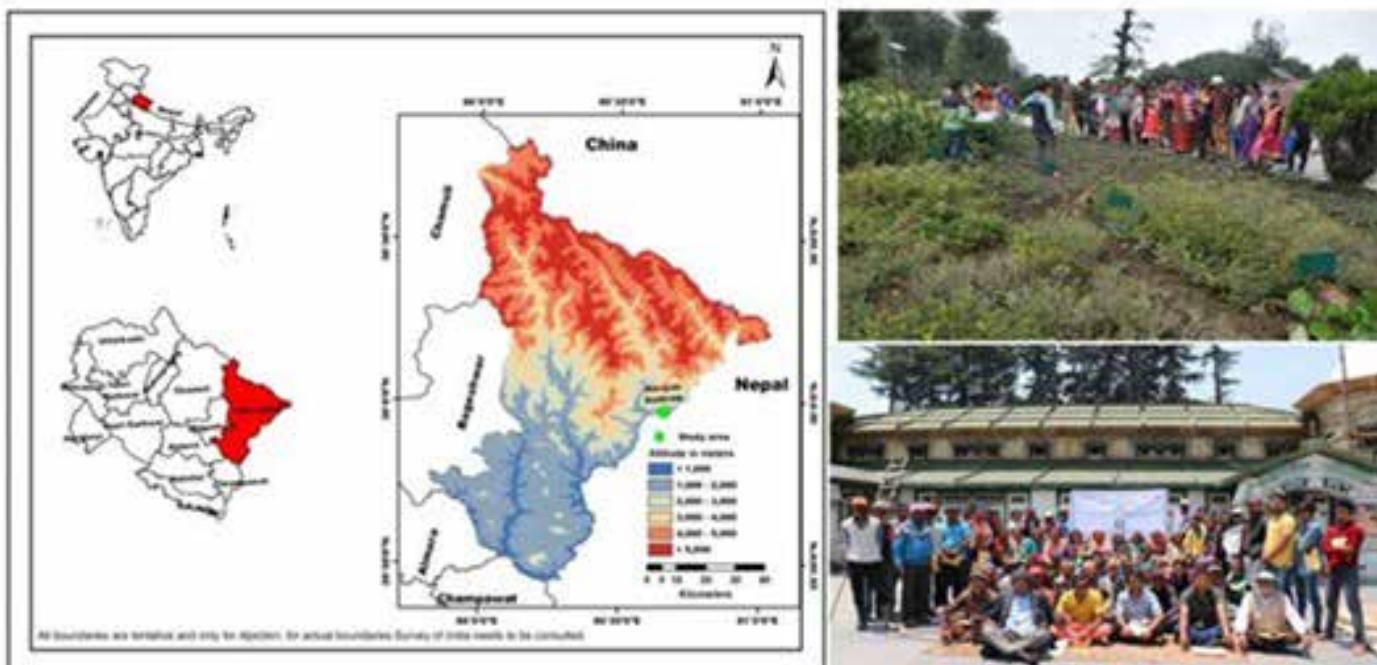
- जिबरेलिक एसिड (GA_3), नेफथलीन एसिटिक एसिड (NAA), और इंडोल ब्यूटिरिक एसिड (IBA) की विभिन्न सांद्रता का उपयोग करके पी. पॉलीफाइला के प्रसार के लिए एक कुशल प्रकंद विखंडन विधि विकसित की गई, जिसके परिणामस्वरूप, सबसे अच्छी सांद्रता क्रमशः 83.33 प्रतिशत अंकुरण और 74.66 प्रतिशत जड़ दर के साथ $GA_3 + IBA$ (1000 μM ; 24 घंटे) में पाई गई। लगाए गए सभी प्रकंदों में से 91% सफलतापूर्वक अंकुरित हो सकते हैं और बढ़े हुए बायोमास के साथ बुआई के 90–120 दिनों के बाद पूर्ण और परिपक्व पौधे बन सकते हैं। पुनर्जीवित पौधों में बाद के मौसमों में फूल पाए गए, अतः पी. पॉलीफाइला के लिए एक्सप्लांट स्थापना का मानकीकरण पूरा हो गया है। पी. पॉलीफाइला के लिए एक प्रजाति विशिष्ट पुर्नप्राप्ति योजना शुरू की गई है।
- इसी तरह, डेकटायलोराइज़ा हथ्थाजरिया के मामले में, कंद अनुदैर्घ्य स्लिटिंग दृष्टिकोण का पालन किया गया। इंडोल एसिटिक एसिड (IAA), इंडोल ब्यूटिरिक एसिड (IBA), और नेफथलीन एसिटिक एसिड (NAA) की विभिन्न सांद्रता में से, 100 μM के साथ NAA 34.33 प्रतिशत अंकुरण और 33.66 प्रतिशत नए कंद उद्भव के साथ सबसे अच्छा साबित हुआ। अधिकतम जीवित रहने का प्रतिशत IAA, 100 μM के साथ (35.18 प्रतिशत), इसके बाद NAA 100 μM सांद्रता के साथ दर्ज किया गया। इसके

अलावा पौधे अब अनुकूलन के अधीन हैं और उन्हें अनुकूलित करने की विधि प्रगति पर है।

- उंचाई वाले ढाल (3200 मीटर से 3800 मीटर) के साथ डेक्टायलोराइज़ा हथ्याजरिया के लिए इको-फिजियोलॉजिकल प्रतिक्रियाओं का संक्षेप में अध्ययन किया गया। उंचाई वाले ढाल के साथ जैव रासायनिक प्रोफाइल और पर्यावरण शारीरिक प्रतिक्रियाओं के बीच भिन्नता की सीमा की गहन जांच की गई। 3200 मीटर से 3600 मीटर क्षेत्र में उंचाई में वृद्धि के साथ, एंटीऑक्सीडेंट एंजाइम गतिविधि में एक महत्वपूर्ण ($p < 0.05$) वृद्धि दर्ज की गई। संक्षेप में, 3200 मीटर से 3600 मीटर की उंचाई के साथ H_2O_2 संचय और लिपिड पेरोक्सीडेशन (एमडीए) गतिविधि में उल्लेखनीय रूप से वृद्धि ($p < 0.05$) (1.37 मिलीग्राम g^{-1} FW और 1.91 मिलीग्राम g^{-1} FW) हुई, जबकि 3600 मीटर से 3800 मीटर के बीच मामूली वृद्धि हुई। कैटालेज (सीएटी), पेरोक्सीडेज (पीओडी) और सुपर ऑक्साइड डिसम्यूटेज (एसओडी) जैसे एंटीऑक्सीडेंट एंजाइम्स के लिए 3800 मीटर पर उच्चतम ($0.26, 3.57, 3.54 \text{ U min}^{-1}g^{-1}$) और इसके बाद 3600 मीटर ($0.23, 3.1, 3.21 \text{ U min}^{-1}g^{-1}$) में दर्ज किया गया, जबकि न्यूनतम गतिविधि 3200 मीटर ($0.11, 2.25, 2.18 \text{ U min}^{-1}g^{-1}$) में दर्ज की गई। सहसंबंध

(आर) विश्लेषण के आधार पर, उंचाई ने पेरोक्सीडेज ($r = 0.979$), सुपर ऑक्साइड डिसम्यूटेज ($r = 0.970$) और H_2O_2 ($r = 0.975$) के साथ सकारात्मक और महत्वपूर्ण ($p < 0.05$) सहसंबंध दिखाया, जबकि जीएस ($r = -0.882$), WUE ($r = -0.902$), Chl-b ($r = -0.330$), और T-Chl ($r = -0.161$) के साथ नकारात्मक सहसंबंध दिखाया।

- क्षेत्र में पुनर्स्थापन के लिए परियोजना के तहत स्थापित बर्हि-स्थाने संरक्षण स्थल सूर्यकुंज (1150 मीटर) और श्री नारायण आश्रम (जिला पिथौरागढ़, 2734 मीटर) में पौधों (पारंपरिक तरीकों) का एक जर्मप्लाज्म भंडार बनाया गया। चौदांस घाटी (जिला पिथौरागढ़) में 6 अगस्त से 8 अगस्त 2021 तक "भारत अमृत महोत्सव" के अंतर्गत उच्च मूल्य वाले औषधीय पौधों की खेती के लिए संरक्षण जागरूकता कार्यक्रम और व्यावहारिक प्रशिक्षण आयोजित किया गया। कार्यक्रमों में 4 गांवों (नियांग, पस्ती, सोसा और हिमखोला) के कुल 43 प्रतिभागी (पुरुष 25, महिला 18) शामिल हुए (चित्र 9)। कार्यक्रम का उद्देश्य संसाधनों के संरक्षण और टिकाऊ उपयोग से संबंधित प्रमुख मुद्दों, जैसे औषधीय पादपों की जंगली आबादी पर दबाव को कम करने और आजीविका वृद्धि के अवसर पैदा करने के लिए खेती को बढ़ावा देने के लिए प्रतिभागियों को संवेदनशील बनाना था।



चित्र 11. हिमालयी जैव संसाधनों के संरक्षण और सतत उपयोग हेतु ग्रामीणों के साथ जागरूकता सह बातचीत कार्यक्रम

हिमालय अल्पाइन जैव विविधता विशेषता और सूचना प्रणाली नेटवर्क (एन.एम.एच.एस., भारतीय रिमोट सेंसिंग संस्थान समन्वित परियोजना, 2019–2022)

भारतीय हिमालय क्षेत्र के 33 प्रतिशत भूमि क्षेत्र में फैला हिमालय अल्पाइन क्षेत्र (3000–3500 मीटर ऊँचाई) पौधों की विविधता में उल्लेखनीय रूप से समृद्ध है। विश्व स्तर पर पारिस्थितिकीविदों और अंतरिक्ष एजेंसियों ने जैव विविधता में परिवर्तनों पर नजर रखने के लिए एक अंतरिक्ष–आधारित निगरानी प्रणाली के विकास पर जोर दिया है और पृथ्वी अवलोकन (ईओ) समूह – जैव विविधता अवलोकन नेटवर्क के तहत, आवश्यक जैव विविधता वैरियेबल्स (ई.बी.वी.) को परिभाषित करने पर सहमति व्यक्त की गई है जिसका नियमित रूप से अवलोकन किया जा सकता है। अंतरिक्ष से जैव विविधता निगरानी के तीन आयामों – संघटन, संरचना और कार्य जैविक विशेषताओं के 6 वर्गों – आनुवंशिक संरचना, प्रजातियों की आबादी, प्रजातियों के लक्षण, सामुदायिक संरचना, पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और पारिस्थितिकी तंत्र को एकीकृत करते हैं। अतः भारतीय हिमालय में अल्पाइन क्षेत्र के लिए उपरोक्त कुछ परिभाषित ई.बी.वी. पर नजर रखने के लिए उपग्रह–आधारित दृष्टिकोण और पद्धतियों का विकास शुरू करने की आवश्यकता है जो कि पौधों की जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के लिए प्राथमिकता वाले पारिस्थितिकी प्रणालियों में से एक है।

उद्देश्य

1. बहुस्तरीय पृथ्वी अवलोकन (ईओ) डेटा का उपयोग करके पश्चिमी हिमालय (तत्कालीन जम्मू–कश्मीर, हिमाचल प्रदेश और उत्तराखण्ड) में अल्पाइन पादप समुदायों के स्थानिक विस्तार और पैटर्न को चिह्नित करना
2. एकीकृत व्यवस्थित और मल्टीस्टेज नमूनाकरण प्रोटोकॉल का पालन करते हुए अल्पाइन वनस्पति संरचना और विविधता का आंकलन करना
3. अल्पाइन जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता के ईओ–आधारित पर्यावरणीय प्रॉक्सी निर्धारित करना
4. पर्यावरणीय प्रॉक्सी और पर्यावास चरों को जोड़ने वाले भारतीय हिमालयी क्षेत्र के अल्पाइन पौधों की विविधता पैटर्न की बहु–स्तरीय भविष्यवाणी के लिए पूर्वानुमान मॉडल विकसित करना
5. योजना और प्रबंधन के लिए IBIN पर प्रजातियों और स्थानिक डेटाबेस, वेब विश्लेषण और डेटा/सूचना प्रसार हेतु एक वेब – आधारित सूचना प्रणाली विकसित करना

उपलब्धियां

1. बागेश्वर (सुंदरदुंगा–90) और पिथौरागढ़ (छिपलाकेदार–465, मुनस्यारी–30, जोहार घाटी–15, अठसी–143 और पंचाचूली के पास–195) जिलों में अल्पाइन पौधों की विविधता का आकलन करने के लिए कुल 938 क्वार्ड्रेट का अवलोकन किया गया और अब तक 186 पौधे चिह्नित किये गये हैं।
2. छिपलाकेदार, पिथौरागढ़ में प्रमुख प्रजातियां (पौध/वर्ग मीटर) वायोला बाइफ्लोरा (3.09), एनेमोन ओबटुसिलोबा (2.57), ऑक्सीग्राफिस पोलीपेटेला (2.25), बिस्टर्टा वैक्सिनिफोलिया (2.06), पारनेसिया न्यूबिकोला (2.05) थीं। सबसे कम प्रभावी प्रजातियाँ स्वर्टिया चिरायता (0.02) और इम्पेसिन्स ब्रैचिसेन्ट्रा (0.04) थीं।
3. खलिया टॉप मुनस्यारी, पिथौरागढ़ में प्रमुख प्रजातियां (पौध/मीटर) डेंथोनिया कैशमिरियाना (1.4125), वायोला बाइफ्लोरा (1.425), ट्रैचिडियम रोयली, ग्युमेलैटम (1) और साइनैन्थस लोबेटस (0.8875) के साथ थीं। सबसे कम प्रभावी प्रजातियाँ डेल्फिनियम वेस्टिटम (0.012) और एनाफालिस नुबिगेना (0.01) थीं।
4. अथासी पिथौरागढ़ की प्रमुख प्रजातिया बिस्टोर्टा एफिनिस (2.32), ट्रैचिडियम रोयली (1.99), ग्यूमेलैटम (1.97), वायोला बाइफ्लोरा (1.94) और सिनेन्थस लोबेटस (1.87) थीं। सबसे कम प्रमुख प्रजातियाँ सैक्सीफ्रागा ब्रुनोनिस (0.013) और एरीगरॉन मल्टीरेडियेटस (0.006) थीं।
5. सुंदरदुंगा, बागेश्वर के अल्पाइन क्षेत्र के विभिन्न समुदायों से कुल 20 मिट्टी के नमूने अलग–अलग ऊँचाई पर यानी 0–10 सेमी और 10–20 सेमी की गहराई पर एकत्र किये गये तथा उनका भौतिक – रासायनिक गुणों के लिए आगे विश्लेषण किया गया। यह देखा गया कि ऊँचाई में वृद्धि के साथ मिट्टी का पीएच मान (4.31–7.37) के बीच है, जिसका अधिकतम मान 3224 मीटर और न्यूनतम मान 3400 मीटर में है। मृदा जल धारण क्षमता (प्रतिशत) मान (53.05–86.91) के बीच है जिसका अधिकतम और न्यूनतम मान क्रमशः 3400 मीटर और 3128 मीटर है। इसी प्रकार नाइट्रोजन (जी/किग्रा) का मान (0.57–2.37) के बीच है जिसका अधिकतम मान 3080 जी/किग्रा और न्यूनतम 3304 जी/किग्रा है।

औषधीय रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के माध्यम से अवकमित भूमि के पुनर्स्थापना कार्यक्रमों को बढ़ावा देना—एक भागीदारी दृष्टिकोण (एन.एम.पी.बी., भारत सरकार, 2019–2022)

पर्वतीय वन अत्यधिक दोहन, अव्यवस्थित उपयोग, अवैध व्यापार, ईंधन, चारा, लकड़ी, फाइबर, जंगली खाद्य पदार्थ, औषधीय और सुगंधित पौधों की बढ़ती मांग, भूमि उपयोग में 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 ह्लास हुआ है। पुनर्स्थापना से जैव विविधता के नुकसान को कम करने पारिस्थितिकी तंत्र की संवेदनशीलता में सुधार, पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के प्रावधान में वृद्धि और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने की संभावना है। इसलिए, भूमि पुनर्स्थापन प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव को कम करने जैव विविधता संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा और लोगों की आर्थिक स्थिति को ऊपर करते हुए पारिस्थितिकी तंत्र की वस्तुएं और सेवाएं प्रदान करेगा। एन.एम.पी.बी. द्वारा वित्त पोशित परियोजना के तहत संस्थान ने औषधीय रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के माध्यम से अवकमित भूमि पर पुनर्स्थापन गतिविधियों की शुरुआत है।

उद्देश्य

1. आजीविका संवर्धन और जैव विविधता संरक्षण के माध्यम से बहाली के लिए सामुदायिक संस्थानों के साथ अभिसरण स्थापित करना
2. औषधीय रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के रोपण के माध्यम से पुनर्स्थापन को बढ़ावा देना
3. अवकमित भूमि के पुनर्स्थापन पर हितधारकों के विविध

समूह की क्षमता बढ़ाना

4. प्रत्येक स्थल पर औषधीय रूप से महत्वपूर्ण उपज की मूल्य श्रृंखला विकसित करना और मूल्यवर्धन करना
5. विकसित प्रत्येक प्रोटोटाइप का लागत-लाभ विश्लेषण करना

उपलब्धियां

1. तीनों पायलट साइटों पर कुल 29 कार्यशालाएं आयोजित की गई जिसमें 38 गांवों के कुल 941 ग्रामीणों (पुरुष 575, महिलाएं 366) ने भाग लिया। तीन साइट में 9 गांवों से कुल 20 हेक्टेयर अवकमित भूमि को पुनर्स्थापन मॉडल के विकास के लिए चयनित किया गया। पुनर्स्थापना मॉडल की सुरक्षा के लिए, 4 गांवों (दिगतोली, नैकिना, रावलगांव, कामद) की 8 हेक्टेयर भूमि में घेराबंदी की गई है।
2. तीन पायलट साइटों पर 10 औषधीय वृक्षों और जड़ी-बूटियों की प्रजातियों के कुल 16,900 पौधे लगाए गए जो वृक्षारोपण के एक वर्ष के बाद 69.8 प्रतिशत की दर से जीवित हैं। केन्द्र द्वारा पौधों के विकास की निगरानी करते हुए भविष्य के सफल पुनर्स्थापना कार्यक्रम हेतु बेस लाइन डेटा तैयार किया है।
3. पौधों की वृद्धि निगरानी पर व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से 38 गांवों के 554 ग्रामीणों (पुरुष 334, महिला 220) के क्षमता निर्माण को बढ़ाया गया। पुनर्स्थापना गतिविधियों पर परिदृश्य हेतु विभिन्न लाइन एजेंसियों के साथ तीन ब्लॉक स्तरीय तालमेल निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए।



पूर्ण परियोजना गतिविधियों का सारांश

जलवायु अनिश्चितताओं के तहत हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र और इसकी उच्च मूल्य वाली पौधों की प्रजातियों की स्पष्ट परिभाषा के लिए हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019–2022)

हाल के दशकों में उन्नत आरएस और जीआईएस उपकरणों और तकनीकों का उपयोग करके उपग्रह आधारित जांच वैज्ञानिक समुदायों के बीच बहुत लोकप्रिय हो गई है। पादप विज्ञान के क्षेत्र में ये तकनीकें किसी भी पादप प्रजाति के वितरण का पता लगाने और जनसंख्या की गतिशीलता का आंकलन करने के लिए बहुत उपयोगी हैं। वर्तमान जलवायु परिवर्तन परिदृश्य में जब कई उच्च मूल्य वाली पौधों की प्रजातियां प्रभावित और संकटग्रस्त हैं, किसी भी प्रजाति की सटीक स्थिति जानना आवश्यक है। हिमालयी क्षेत्र में अत्यधिक मूल्यवान औषधीय पौधों की विविधता विभिन्न परिवर्तनों के कारण संकटग्रस्त, और असुरक्षित है तथा कुछ प्रजातियाँ विलुप्त हो गई हैं। अधिकांश उच्च मूल्य वाले औषधीय पौधों की प्रजातियाँ आमतौर पर हिमालय के अल्पाइन और उप-अल्पाइन क्षेत्रों में उगती हैं। हिमालय के अल्पाइन भूभागों और भूदृश्यों तक भौतिक रूप से पहुँचना बहुत कठिन है, इसलिए परिष्कृत उपकरणों के साथ काम करना असंभव हो जाता है। इसके अलावा, उचित मार्गों और परिवहन की कमी और कठोर जलवायु परिस्थितियों के कारण उन क्षेत्रों में भारी और महंगे उपकरण ले जाना मुश्किल हो जाता है। इस संबंध में आरएस और जीआईएस प्रौद्योगिकी की भूमिका बहुत महत्वपूर्ण हो जाती है। आधुनिक आरएस और जीआईएस प्रौद्योगिकियों की शुरुआत ने हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके जनसंख्या के मूल्यांकन के लिए विभिन्न वनस्पति प्रकारों के जैव-भौतिक और जैव रासायनिक मापदंडों का पता लगाना और मात्रा निर्धारित करना संभव बना दिया

पश्चिम हिमालय में अल्पाइन क्षेत्रों की पुष्ट विविधता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आंकलन (एन.एम.एच.एस. भारत सरकार)

पिछले तीन दशकों में, जलवायु का गर्म होना पारिस्थितिकीविदों और पर्यावरणविदों के लिए चिंता का एक प्रमुख विषय रहा है, जिसमें 74 प्रतिशत तापमान वृद्धि मानव-प्रेरित विकिरण बल के कारण हुई है, और 26 प्रतिशत से कम अप्रत्याशित आंतरिक परिवर्तनशीलता के कारण हुई है। पुष्ट विविधता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के मॉडल अनुमानों ने सुझाव दिया है कि पौधों के आवास, विशेष रूप से अल्पाइन

है। हाइपरस्पेक्ट्रल अधिग्रहण वर्णक्रमीय रिजॉल्यूशन के संदर्भ में ब्रॉड बैंड की तुलना में महत्वपूर्ण सुधार के साथ संकीर्ण और निरंतर बैंड में वर्णक्रमीय प्रतिक्रिया प्रदान करता है। स्पेक्ट्रो-रेडियोमीटर के माध्यम से प्राप्त वर्णक्रमीय प्रोफाइल का उपयोग वर्णक्रमीय डिजिटल लाइब्रेरी के निर्माण के लिए किया जा सकता है और बाद में इसका उपयोग उच्च मूल्य, दुर्लभ और संकटग्रस्त प्रजातियों का पता लगाने और निगरानी के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा, हाइपरस्पेक्ट्रल रिमोट सेंसिंग के फॉरवर्ड और व्युत्क्रम मॉडलिंग दृष्टिकोण का उपयोग विभिन्न पौधों की प्रजातियों में फेनोलिक सामग्री के आंकलन के लिए किया जा सकता है।

उपलब्धियां

- उत्तराखण्ड के पिंडारी, अल्मोड़ा, मुनस्यारी क्षेत्रों और जम्मू-कश्मीर के दाचीगम राष्ट्रीय उद्यान, गुलमर्ग वन्यजीव अभयारण्य से 302 पौधों की प्रजातियाँ (72 परिवार, 217 जेनेरा) की स्पेक्ट्रल लाइब्रेरी तैयार की गई है।
- इनमें से 94 प्रजातियाँ (43 परिवार, 78 जेनेरा) औषधीय रूप से महत्वपूर्ण थीं और 48 प्रजातियाँ (29 परिवार, 38 जेनेरा) आर्थिक रूप से मूल्यवान थीं।
- वर्णक्रमीय पुस्तकालय की तैयारी के लिए एक गंभीर रूप से लुप्तप्राय प्रजाति (नार्डोस्टैचिस जटामांसी) और तीन लुप्तप्राय प्रजातियाँ (एकोनिटम हेट्रोफाइलम, पिट्टोस्पोरम एरियोकार्पम और टैक्सस वालिचियाना) का भी नमूना लिया गया।
- हिमालयी क्षेत्र में कैंसर रोधी टैक्सोल सामग्री का पता लगाने के लिए हाइपरस्पेक्ट्रल सूचकांक विकसित किए गए हैं।

क्षेत्रों में भारी बदलाव हो सकता है। इसके अलावा, बताया गया है कि हिमालय वैश्विक औसत की तुलना में बहुत अधिक दर से गर्म हो रहा है, जिससे यह जलवायु परिवर्तन अध्ययन के लिए हॉटस्पॉट बन गया है। हालाँकि, आई.पी.सी.सी. के अनुसार, इस क्षेत्र में विशेष रूप से दीर्घकालिक जलवायु डेटा के मामले में उपकरण और कार्यप्रणाली संगतता में बेमेल के कारण डेटा की कमी बनी हुई है। इसलिए, इस परियोजना के माध्यम से दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी (एल.टी.ई.एम.) स्थलों की स्थापना की गई और अल्पाइन पर्यावरण में वैश्विक अवलोकन अनुसंधान पहल

(ग्लोरिया) के तहत उत्तराखण्ड, पश्चिम हिमालय के अल्पाइन शिखरों में प्रोटोकॉल आवधिक निगरानी के माध्यम से बदलती जलवायु के तहत पौधों की विविधता और संरचना की गतिशीलता का आंकलन करने हेतु दो स्थलों का पुनः सर्वेक्षण किया गया। ग्लोरिया लक्ष्य क्षेत्रों में, लाता में 124 पौधे (91 जेनेरा और 37 परिवार), चौदास घाटी में 115 पौधे (80 जेनेरा और 34 परिवार) और बायन्स में 47 पौधे (34 जेनेरा और 25 परिवार) पाए गए, जिनमें से कुल 16 पौधे आई.यू.सी.एन., सी.ए.एम.पी. और आर.डी.बी. के अनुसार विभिन्न संकटग्रस्त श्रेणियों के अंतर्गत आती हैं। लाता में प्रजाति समृद्धि 31 से 56, चौदास में 27 से 78 और ब्यांस में 22 से 31 तक थी। इसके अलावा, बढ़ती ऊंचाई के साथ प्रजातियों की समृद्धि और विविधता में लगातार गिरावट देखी गई। सभी लक्षित क्षेत्रों में स्थायी अवलोकन भूखंडों की समय—समय पर निगरानी करने के लिए, फूलों की विविधता में परिवर्तन और तापमान के रुझानों के संबंध में विश्लेषण करने के लिए क्रमशः 2019 और 2021 में चौदास और ब्यास लक्षित क्षेत्रों का पुनः सर्वेक्षण किया गया। चौदास क्षेत्र में मिट्टी के तापमान में अस्थायी प्रवृत्तियों में चार साल की अवधि में महत्वपूर्ण कमी ($p<0.05$, अगस्त 2015 से जुलाई 2019 तक 0.82 से 0 की कमी) देखी गई, जबकि ब्यास क्षेत्र में इन प्रवृत्तियों में वृद्धि ($p<0.01$, अक्टूबर 2015 से सितंबर 2021 तक 0.38 से 0) देखी गई। वनस्पति के अस्थायी पैटर्न में सभी स्थानों पर पादप आवरण को 6.7 प्रतिशत की उल्लेखनीय वृद्धि द्वारा दर्शाया गया, चौदास में केएचए, जीएएन और एसकेएन स्थलों में प्रजातियों की समृद्धि में वृद्धि हुई जबकि उत्तर और पश्चिम में प्रजातियों की समृद्धि में कमी आई, दक्षिण में यह काफी बढ़ गई और पूर्व में समान रही। हालाँकि, ब्यास क्षेत्र में, सभी शिखरों में पादप आवरण, समृद्धि और विविधता में उल्लेखनीय ($p<0.05$) वृद्धि हुई। दोनों

सर्वेक्षणों में मिट्टी के तापमान के साथ वनस्पति सूचकांकों को जोड़ने से दोनों घाटियों में प्रजातियों की समृद्धि और विविधता ($r=0.3$ से 0.6, $p<0.05$) के बीच एक महत्वपूर्ण सकारात्मक सहसंबंध प्रदर्शित हुआ। हालाँकि, पादप आवरण प्रतिशत में ब्यांस घाटी में तापमान के रुझान के साथ कोई महत्वपूर्ण संबंध नहीं देखा गया, जबकि चौदास में यह संबंध सकारात्मक था। इसी प्रकार, समृद्धि और विविधता में अस्थायी प्रवृत्ति दोनों घाटियों में संबंधित तापमान में बदलाव से संबंधित थे, पादप आवरण में बदलाव में ब्यांस घाटी में तापमान में बदलाव के साथ कोई महत्वपूर्ण संबंध नहीं दिखाया। कुल 105 प्रजातियों में से, दस प्रजातियों (जैसे कि बिस्टोर्टा एफिनिस, बुखुरम फाल्कटम, केरेक्स सिटोसा, पोआ अल्पाइना, पॉलीगोनम फिलिकौल, आदि) में 2015 की तुलना में 2019 में पादप आवरण में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई। जबकि सात प्रजातियों (जैसे कि कोब्रेसिया नेपालेसिस, टारैक्सैकम ऑफिसिनेल, रुमेक्स नेपालेसिस, आदि) के पादप आवरण में महत्वपूर्ण कमी देखी गई। इसी तरह, ब्यास क्षेत्र में सात प्रजातियों के पादप आवरण अवलोकन में 2015 से 2021 तक उल्लेखनीय वृद्धि प्रदर्शित की गई, जिनमें से सबसे प्रमुख डेंथोनिया कैशमिरियाना था जो सभी शिखरों में बढ़ गया। अतः यह सुझाव दिया जाता है कि पादप समुदाय की गतिशीलता में देखी गई प्रवृत्ति अल्पकालिक तापमान और वर्षा परिवर्तनशीलता और पादप समुदाय की प्रतिक्रिया में समय के अंतराल पर प्रतिक्रिया करती है। देखे गए रुझानों को स्थिर और सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण बनने में एक दशक से अधिक समय लग सकता है। यह अध्ययन अल्पाइन पादप समुदायों में गहन परिवर्तनों का दस्तावेजीकरण करने का एक महत्वपूर्ण आधार प्रदान करता है।

वैज्ञान जागरूकता गतिविधियां/एक्सपोजर विजिट्स/हैंड्स ऑन ट्रेनिंग (यूकॉस्ट, 2021–22)

उत्तराखण्ड राज्य में वैज्ञानिक जागरूकता गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए शिक्षा एवं उद्यमिता के क्षेत्र में व्यवहारिक प्रशिक्षण परियोजना शुरू की गई। इस कार्यशाला में विविध विज्ञान लोकप्रियकरण, उद्यमी विकास कार्यक्रमों सहित घटनाओं की श्रेणी (ईडीपी), नेचर वॉक, वैज्ञानिक पेपर लेखन पर कार्यशालाएं, और सामाजिक रूप से चिंतित पीने के पानी पर ध्यान केंद्रित करने वाले कार्यक्रम (एससीपी) और आदिवासियों समुदायों में स्वास्थ्य की स्थिति पर इसका प्रभाव आदि कार्यक्रम आयोजित किये गये।

उदादेश्य

1. राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक उत्सव दिवस में जन जागरूकता और वैज्ञानिक सिद्धांतों की समझ को बढ़ाना
2. वैज्ञानिक संचार कौशल विशेष के माध्यम से प्रतिभागियों के बीच वैज्ञानिक पत्र लेखन पर कार्यशाला का आयोजन
3. उद्यमी विकास कार्यक्रम (ईडीपी) के माध्यम से प्रतिभागियों के बीच उद्यमिता और कौशल विकास को बढ़ावा देना
4. आदिवासियों समुदायों में स्वच्छ पेयजल और इसके महत्व का स्वास्थ्य पर प्रभाव के बारे में जागरूकता बढ़ाना

उपलब्धियां

1. उत्तराखण्ड राज्य में आयोजित विभिन्न कार्यशालाओं, जागरूकता अभियानों, कार्यक्रमों में कुल 1192 हितधारक (पुरुष –663, महिलाएं–529) सक्रिय रूप से भाग लिया ।
2. जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर विभिन्न हितधारक समूहों (छात्रों, शिक्षकों, शोधकर्ताओं और किसानों) में जहां कुल 908 लोगों (पुरुष 493, महिला 415) को जागरूक किया गया ।
3. जनजातीय समुदायों (04) में जागरूकता में सुधार हुआ, जहां कुल 252 लोग (पुरुष 147 और 105 महिला) को स्वच्छ पेयजल एवं स्वास्थ्य पर इसका प्रभाव के विषय में जागरूक किया गया ।
4. आजीविका वृद्धि के लिए विभिन्न ग्रामीण और पर्वतीय तकनीक (आरएससी यूकॉस्ट देहरादून, सूर्य-कुंज एवं आरटीसी अल्मोड़ा) पर स्थानीय किसानों (32) को शैक्षणिक भ्रमण कराया गया ।

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

हिमालय में ग्रामीण आजीविका स्थान—विशिष्ट प्राकृतिक संसाधनों एवं पारिस्थितिक और सामाजिक—आर्थिक कारकों पर निर्भर करती है। जैव—संसाधनों के प्रबंधन के लिए स्थानीय लोगों के पास अपनी स्वदेशी ज्ञान प्रणाली है। हालाँकि जनसंख्या दबाव, निवाह अर्थव्यवस्था और गरीबी के कारण प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन हो रहा है जिससे मानव—वन्यजीव संघर्ष एवं जलवायु परिवर्तन की प्रक्रियाएँ बढ़ रही हैं, जंगल की आग, भूस्खलन, बादल फटने जैसी आपदाएँ हो रही हैं जिससे क्षेत्र में पारिस्थितिक संतुलन और सतत् विकास को खतरा है। इसलिए सामाजिक—आर्थिक विकास केंद्र की स्थापना पर्वतीय ग्रामीण लोगों को उनके प्राकृतिक संसाधनों की सुरक्षा और उनकी आजीविका बढ़ाने तथा आने वाली चुनौतियों का समाधान प्रदान करने के लिए की गई थी। केंद्र में मुख्य क्षमता

है: (I) प्राकृतिक संसाधन मूल्यांकन और प्रबंधन (II) जैव संसाधन लक्षण वर्णन, निगरानी, संरक्षण और प्रबंधन (III) प्राकृतिक संसाधनों का सतत् उपयोग (IV) अवकमित भूमि का विकास और पुनर्वास (V) संरक्षित खेती जैसी कम लागत वाली प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन और (VI) स्थान विशिष्ट पर्यावरण—विकास कार्यक्रम। केंद्र निम्नलिखित उद्देश्यों को पूरा करने के लिए काम करता है— (I) संसाधन योजना और प्रबंधन और आजीविका उन्नयन के माध्यम से पर्यावरण प्रबंधन और सतत् विकास को मजबूत करना (II) सामाजिक—आर्थिक विकास और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के लिए हितधारकों की क्षमता और कौशल का निर्माण करना, और (III) अन्यत्र निर्मित प्रौद्योगिकियों को ऐसे रूपों में अपनाना जो समाज द्वारा आसानी से स्वीकार्य हों और उचित स्थानों पर प्रदर्शित हों।

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

भारतीय हिमालय क्षेत्र में 70 प्रतिशत से अधिक आबादी अभी भी गांवों में निवास करती है। भारत सरकार ने 2022 तक नए भारत के दृष्टिकोण “सबका साथ, सबका विकास, सबका विश्वास” के साथ आजीविका, शिक्षा, बुनियादी ढांचे, कृषि, जल, वन, स्वास्थ्य और स्वच्छता और अन्य क्षेत्रों में हस्तक्षेप के माध्यम से मॉडल गांवों के विकास के लिए कई दृष्टिकोण अपनाए हैं। देश भर में 117 जिलों (भारतीय हिमालय क्षेत्र से 17 जिलों) को गरीबी, खराब स्वास्थ्य, शिक्षा और बुनियादी ढांचे की कमी के आधार पर नीति आयोग द्वारा एसडीजी के अनुपालन के लिए “परिवर्तनकारी परिवर्तन” के लिए “आकांक्षी जिले” के रूप में चुना गया है। एम.ओ.इ.एफ. एवं सी.सी. ने केन्द्र को 2020–25 के लिए “इको-स्मार्ट मॉडल गांव” (हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम और आंध्र प्रदेश में प्रत्येक में 200 गांव), घरेलू/गांव डेटाबेस और संसाधन—उपयोग मानचित्र (50 गांव) तैयार करने का आदेश दिया है। 4 राज्यों में प्रत्येक में 10 गांव और इको-स्मार्ट मॉडल गांवों (4 गांव क्लस्टर) का विकास सरकार सहित विभिन्न हितधारकों के लिए प्रदर्शन के उद्देश्य को पूरा करेगा।

उद्देश्य

- भारतीय हिमालय क्षेत्र में इको-स्मार्ट मॉडल ग्राम योजनाओं की तैयारी के लिए समुदाय के नेतृत्व वाली

- योजना प्रक्रिया के लिए प्रतिनिधि गांवों की पहचान
- हितधारकों की भागीदारी के माध्यम से लक्षित गांवों के आधारभूत डेटासेट और संसाधन—उपयोग मानचित्र तैयार करना
- आजीविका सुधार के लिए एकीकृत प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के लिए इको-स्मार्ट मॉडल गांव योजनाओं को लागू करने के लिए ग्रामीण समुदायों का क्षमता निर्माण करना
- सरकार द्वारा आजीविका बढ़ाने के लिए इको-स्मार्ट मॉडल गांव का प्रदर्शन और विकास करना तथा पारिस्थितिक सुरक्षा को बढ़ावा देना

उपलब्धियां

मुख्यालय (कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा)

- ज्योली ग्राम समूह, जिला अल्मोड़ा के 225 परिवार के बीच वर्ष 2021–22 के दौरान लोगों की भागीदारी के साथ विभिन्न पर्यावरण—अनुकूल, आजीविका और आय सृजन प्रौद्योगिकियों को लागू किया गया जिससे 3,23,671 रुपये का शुद्ध लाभ कमाया गया। 41 पॉलीहाउसों से सजियां (10 से अधिक प्रजातियों की 500 किलोग्राम), मुर्गी उत्पाद, शहद, जैव—ब्रिकेट और हस्तनिर्मित पारंपरिक वस्तुओं की बिक्री के माध्यम से 2020 में किसानों की आय आधारभूत मूल्य से 68 प्रतिशत बढ़ गई (तालिका 1)।

- 51 संगठनों/एनजीओ/व्यक्तियों के बीच चीड़ की पत्तियों से निर्मित 3055 उत्पादों (जैसे, फाइल कवर, फाइल फोल्डर, कैरी बैग,

लिफाफे, हस्तनिर्मित पेपर शीट और बायो-ब्रिकेट इत्यादि) को लोकप्रिय बनाया गया। इन उत्पादों की बिक्री से 35605 रुपये की आय हुई और वनाग्नि पर नियंत्रण में भी योगदान मिला।

3. ज्योली गांव क्लस्टर में, 2020 की सर्दियों में किसानों को दी गई 15 मधुमक्खी कालोनियों से शहद की उपज का अनुमान लगाया गया था। 81000 प्लम (प्रूनस डोमेस्टिका, चित्र 10) और सरसों (बैंसिका कॉम्पोस्टिस) की फसल पर मधुमक्खी परागण सेवाओं पर एक प्रदर्शन किया गया। सरसों में उपचार (शहद मधुमक्खी द्वारा) पर नियंत्रण से अनाज की उपज में 32.5 प्रतिशत की वृद्धि हुई जिसने लोगों को मधुमक्खी पालन अपनाने के लिए प्रेरित किया।
4. उत्तराखण्ड के पहाड़ी जिलों हेतु वर्ष 2015 और 2018 के लिए जिला स्तर पर पारिस्थितिक सुरक्षा संकेतक, उनकी संबंधित माप इकाइयों, स्थिरता के साथ उनके कार्यात्मक संबंध, एसडीजी और डेटा स्रोतों के साथ एकत्र किए गए हैं।

5. ग्रामीण प्रौद्योगिकी परिसर (आरटीसी) में कोविड एसओपी का पालन करते हुए 08 विभिन्न पर्यावरण—अनुकूल, आजीविका संवर्धन और आय सृजन प्रौद्योगिकियों पर निर्मित कार्यक्रम, कार्यशालाएं आदि आयोजित की गई, जिसमें कुल 277 हितधारकों (पुरुष 230 महिला 47, 04 सरकारी लाइन एजेंसियां / 2 एनजीओ) ने प्रशिक्षण प्राप्त किया।



चित्र 10. ज्योली गांव समूह में पुलम के वृक्षों पर मधुमक्खी परागण प्रयोग

Table 1: निम्नलिखित लोकसंघ में ज्योली गांव के विविध क्षेत्रों में वृक्षारोपण की संख्या

	लाभार्थी परिवारों की संख्या									
	ज्योली	खड़कुना	कनैली	बिसरा	कुज्याड़ी	दिलकोट	कुल परिवार	कुल आमदनी	कुल खर्चा	शुद्ध लाभ
पॉली हाउस	26	—	13	6	18	03	66	135039.00	50800.00	84239.00
मुर्गी फार्म	22	—	10	06	26	07	71	300084.00	8125200.00	218832.00
मधुमक्खी पालन	05	04	01	03	10	02	25	81000.00	117000.00	—
बायो-ब्रिकेट	—	—	07	06	16	01	30	5000.00	4800.00	200.00
वर्मी खाद्य	—	—	01	01	—	01	3	9600.00	19000.00	—
हरित कौशल (ऐपण/राखी)	08	04	04	05	01	03	25	21900.00	1500.00	20400.00
बागवानी वृक्षारोपण	—	—	01	03	—	—	04	—	14500.00	—
वृक्षारोपण (सामुदायिक भूमि)	1.5 हेक्टर	—	—	—	—	—	—	—	20000.00	330 पेड़
पिरुल से जलबंधक (सामुदायिक भूमि)	10	—	—	—	—	—	—	—	15000.00	1177 टन मिट्टी संरक्षित
वर्षा जल संचयन नमूना	—	—	—	—	—	01	01	—	21000.00	—
सम्पूर्ण योग	61	08	37	30	71	18	225	552623 रु. 2455/परिवार आय में वृद्धि	345202	323671

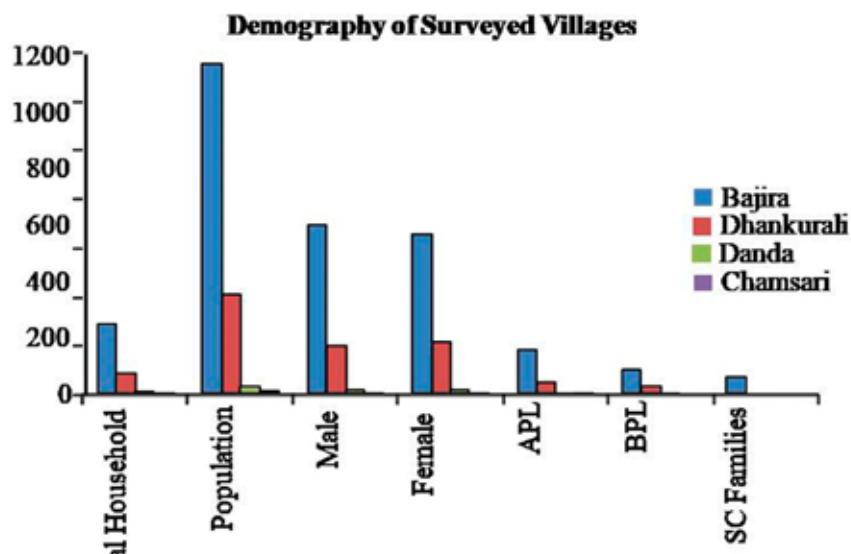
हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र

- मंडी जिले (हिमाचल प्रदेश) के पियुन, काशना, किंगाश, खमरधा और नौगांव के लिए सतत संसाधन उपयोग, आजीविका सुधार के लिए इको-स्मार्ट मॉडल गांव विकास के लिए आधारभूत डेटासेट संग्रह और संसाधन उपयोग मानचित्र निर्माण के लिए उन्नत भारत अभियान प्रश्नावली सर्वेक्षण पूरा हो गया है। मंडी जिले के चिन्हित गांवों में कुल 256 घरों का घरेलू सर्वेक्षण पूरा हो गया है।
- 11 हितधारकों को आजीविका बढ़ाने तथा प्रदर्शन स्थापित करने के लिए 2 वर्मी कंपोस्टिंग इकाइयों और 71 फलदार वृक्ष प्रजातियों (पुलम, सेब) का वितरण किया गया।
- परियोजना स्थल पर छह क्षमता निर्माण और प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया जिनमें विभिन्न

पंचायतों के कुल 128 हितधारकों ने भाग लिया।

गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र

- परियोजना स्थलों में ग्रामीणों के आजीविका और आय सृजन हेतु बायोकम्पोस्टिंग, चीड़ की पत्तियों द्वारा बायो-ब्रिकेटिंग, डिकंपोजर, जीवा अमृत, बीजा अमृत प्रदर्शन, मधुमक्खी पालन और मुर्गी पालन के माध्यम से आजीविका सृजन आदि विषयों पर 4 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिसमें कुल 81 पुरुष और 162 महिलाओं को प्रशिक्षित किया गया।
- उन्नत भारत अभियान प्रश्नावली का उपयोग करके कुल 4 गांवों का सर्वेक्षण किया गया और डेटा एकत्रित किया गया (चित्र 11)। इस आधारभूत घरेलू सर्वेक्षण द्वारा परियोजना गांवों में जनसंख्या, आय, पशुधन, जोत भूमि और खेती प्रणाली से संबंधित जानकारी संकलित की गई है।



चित्र 13. रुद्रप्रयाग जिले में परियोजना गांवों का बेसलाइन घरेलू सर्वेक्षण डेटा

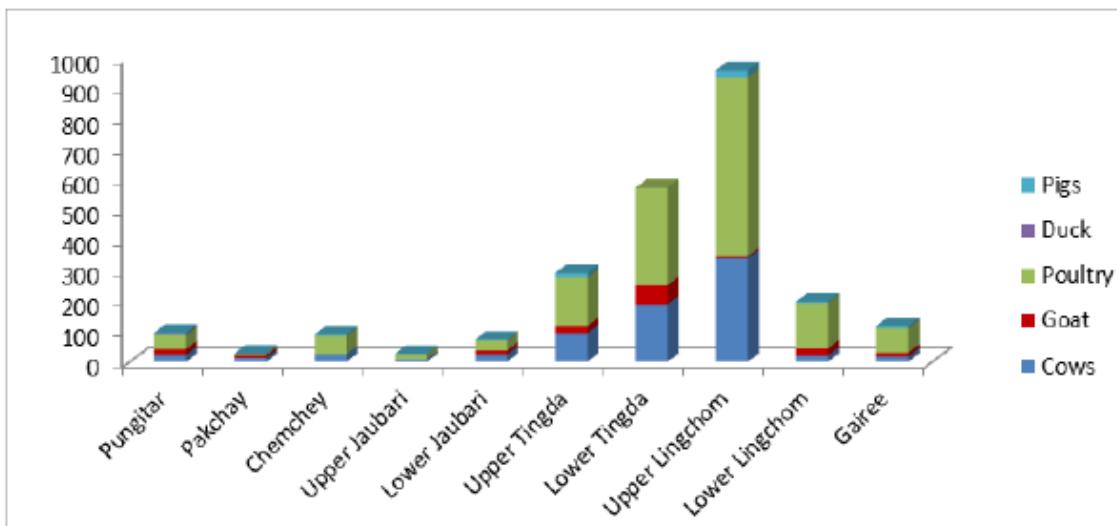
सिकिकम क्षेत्रीय केंद्र

- वार्षिक आय पर एकत्रित किए गए घरेलू सर्वेक्षण आंकड़ों से यह ज्ञात होता है कि दक्षिण सिकिकम के गांवों में कृषि की तुलना में अन्य व्यवसायों का योगदान अधिक था जो मुख्य रूप से होटल, होमस्टे और परिवहन व्यवसाय जैसी पर्यटन संबंधी गतिविधियों से जुड़े थे। उत्तरी सिकिकम जिले के गांवों में खेती और पशुधन के बाद नौकरी/मजदूरी से अर्जित आय अन्य स्रोतों की तुलना में सबसे अधिक थी जिसमें गैरी गाँव में खेती का योगदान असाधारण रूप से अधिक रहा।

- दक्षिण सिकिकम जिले के 5 चयनित गांवों की तुलना में उत्तरी सिकिकम जिले के 5 चयनित गांवों में पशुओं की कुल संख्या तुलनात्मक रूप से अधिक पाई गई। दक्षिण सिकिकम में विभिन्न प्रकार के मवेशियों में गाय को प्राथमिकता दी जाती है और उसके बाद मुर्गीपालन को प्राथमिकता दी जाती है। उत्तरी सिकिकम जिले के चुनिंदा गांवों में बकरी और सूअर पसंदीदा मवेशी पाए गए हैं। उपलब्ध मवेशियों की संख्या के आधार पर इन 10 गांवों में किए गए चारे के आंकलन से पता चला कि पुंगिटर, चेमची लोअर जौबरी और लोअर लिंगचोम गांव में चारे के स्रोतों की अधिक आवश्यकता है (चित्र 12)।

3. नामची में ग्राम प्रतिनिधियों और राज्य सरकार के अधिकारियों के साथ एक दिवसीय परामर्श बैठक (2–3–2022) की गई। कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य परियोजना कार्यान्वयन स्थल के विकास के लिए सरकारी और गैर-सरकारी एजेंसियों द्वारा चल रहे प्रयासों की

पहचान करना था। इसके अलावा, क्षेत्र में तकनीकी हस्तक्षेप की पहचान के लिए आवश्यकता का आंकलन किया गया। घरेलू सर्वेक्षण और ग्राम संसाधन-उपयोग मानचित्र विकास द्वारा प्राप्त आंकड़ों के माध्यम से इस



चित्र 14. उत्तर और दक्षिण सिविकम के लक्षित गांवों में आजीविका बढ़ाने के लिए पालतू जानवरों का आंकलन

आवश्यकता मूल्यांकन को सत्यापित किया जाएगा।

उत्तर-पूर्वी क्षेत्रीय केंद्र

1. मॉडल ग्राम क्लस्टर के सभी चयनित गांवों (5) का प्रतिनिधित्व करने वाले दो महिला स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) के 15 सदस्यों ने जंगली फलों, मिर्च, सूखी मछली और अन्य स्थानीय रूप से प्राप्त कच्चे माल से अचार तैयार करने का काम शुरू किया है। ग्रामीणों द्वारा प्रारम्भ में 100 अचार पैकेटों का पहला बैच तैयार किया गया है जिससे 3500 रुपये की आय प्राप्त की गई (चित्र 13)।
2. गांव के विकास के लिए बेसलाइन डेटासेट संग्रह और संसाधन उपयोग मानचित्र निर्माण के लिए उन्नत भारत अभियान प्रश्नावली सर्वेक्षण द्वारा सतत संसाधन उपयोग

और आजीविका सुधार से इको-स्मार्ट मॉडल तैयार करने हेतु गांव सर्वेक्षण जारी हैं। इस अवधि के दौरान अन्य दो गांवों, डिकोपिटा (36 घरेलू) और मनिपोलियांग (37 घरेलू) गांवों के लिए सर्वेक्षण पूरा किया गया।

3. अरुणाचल प्रदेश के सुबनसिरी जिले में निचले क्लस्टर गांव के चार गांवों (डिकोपिटा, मनिपोलियांग, बायपिन एवं सिचुसी) में चार वर्मी-खाद इकाई बनाई गई। मियरिंग वर्मी-कम्पोस्ट इकाई से कुल 200 किलोग्राम वर्मीकम्पोस्ट निकालकर 35/- रुपये प्रति किलोग्राम की दर से बेचा गया है। एक अन्य इकाई, यानी सिचुसी वर्मी कम्पोस्ट यूनिट ने भी 70 किलोग्राम खाद का उत्पादन किया है।



चित्र 15. क्लस्टर ग्रामों की महिला स्वयं-सहायता समूहों द्वारा तैयार किये गये विभिन्न प्रकार के अचार

उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश में जंगल की आग के कारण वास्तविक अवधि में प्रति हेक्टेयर के आधार पर आर्थिक नुकसान का अनुमान (कैम्पा एवं एम.ओ.इ.एफ. एवं सी.सी., भारत सरकार, 2020–2022)

वन ईंधन, लकड़ी, चारा, जंगली खाद्य पदार्थ, औषधीय और सुगंधित पौधे, जैव-उत्पाद, ग्रीनहाउस गैस विनियमन, वायु, जल आपूर्ति, कार्बन भंडारण और पोषक तत्व चक्र जैसी कई वस्तुएं और सेवाएं प्रदान करते हैं जिनका उपयोग मानव द्वारा अपनी आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिए किया जाता है। वनों द्वारा प्रदान की जाने वाली महत्वपूर्ण पारिस्थितिक और जलवायु सेवाओं के कारण पर्यावरण संरक्षण के लिए वनों के संरक्षण को व्यापक रूप से एक महत्वपूर्ण नीति लक्ष्य के रूप में अपनाया गया है। वनाग्नि दुनिया भर में वन वनस्पति के लिए महत्वपूर्ण नकारात्मक कारक है जो अपने साथ सामाजिक, आर्थिक, संसाधन में कमी आदि विभिन्न प्रकार के नुकसान करती है और इस तरह के परिवर्तन से मानव समाज पर गंभीर प्रभाव पड़ता है साथ ही ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में वृद्धि, जलवायु सत्र में बदलाव और पारिस्थितिकी तंत्र विशेषताओं और पर्यावरणीय सेवाओं का नुकसान होता है। इस तथ्य के बावजूद वनाग्नि के कारण होने वाली मौद्रिक हानि को या तो बहुत कम आंका गया है या मौद्रिक संदर्भ में सबसे कम मूल्यांकित किया गया है। इन सभी कारकों को ध्यान में रखते हुए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, पर्यावरण एवं वन, सरकार, संसदीय स्थायी समिति, भारत ने 2019 में बड़े पैमाने पर वनाग्नि के बाद उत्तराखण्ड का दौरा किया और कई हितधारकों के साथ परामर्श किया और अनुसंधान एवं विकास संगठनों (एन.आई.एच.ई., अल्पोड़ा; एफ.आर.आई., देहरादून; एफ.एस.आई., देहरादून; आई.सी.एफ.आर.ई., देहरादून; डब्ल्यूआई.आई., देहरादून; टी.एफ.आर.आई., जबलपुर और एन.आई.एच, रुड़की) के एक संघ को उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश में जंगल की आग के कारण वास्तविक मौद्रिक नुकसान के आंकलन हेतु उचित कार्यप्रणाली विकसित करने हेतु नियुक्त किया गया।

उद्देश्य

- विभिन्न प्रकार के वनों के लिए जंगल की आग के कारण प्रभावित पारिस्थितिकी तंत्र घटक के मूल्य की पहचान करना
- आग की घटनाओं के कारण प्रभावित चयनित

पारिस्थितिकी तंत्र घटकों की स्थिति पर आधारभूत प्राथमिक डेटा उत्पन्न करना

- प्रति हेक्टेयर आधार पर वास्तविक समय मौद्रिक मूल्य के लिए उत्पन्न डेटा का उपयोग करके कुल आर्थिक मूल्य के संदर्भ में वन हानि की मात्रा निर्धारित करना

उपलब्धियां

- भारतीय वन सर्वेक्षण द्वारा उत्तराखण्ड (42) एवं मध्यप्रदेश (49) में जंगली आग के कारण प्रभावित वनों में प्रदान किए गए चिन्हित बहुभुजों में पेढ़ों के लिए 2860, झाड़ियों के लिए 5720 और शाक प्रजातियों के लिए 8580 अध्ययन भूखंड बनाए गए, जिनमें जले हुए और बिना जले वनों में बरसात से पहले और बाद के मौसम के दौरान क्रमशः उत्तराखण्ड एवं मध्यप्रदेश में कुल 171 और 166 पौधों की प्रजातियाँ (पेढ़, झाड़ियाँ और शाक) दर्ज की गईं।
- जंगल की आग (चारा, ईंधन लकड़ी, एनटीएफपी, एमएपी, जंगली खाद्य पदार्थ, कूड़े का गिरना और वन पुनर्जनन आदि) के कारण होने वाले नुकसान के मौद्रिक मूल्य का आंकलन करने के लिए वन विभाग की दरों के अतिरिक्त, हितधारकों की उत्तराखण्ड में 35 बैठकें (230 पुरुष, 136 महिलाएं) और मध्यप्रदेश में 31 बैठकें (पुरुष 316, महिलाएं 29) आयोजित की गयी। ये बैठकें चिन्हित बहुभुजों के आस-पास के गांवों में आयोजित की गयी थीं, जिनमें कुल मिलाकर 323 वन अधिकारी/फील्ड कर्मचारी और महिलाओं सहित 817 स्थानीय लोग शामिल थे।
- सभी अध्ययन स्थलों में जंगल की आग के कारण होने वाले औसत ईंधन लकड़ी की मात्रा में हानि उत्तराखण्ड में 2.48 मीटर³ / हेक्टेयर और मध्य प्रदेश में 0.35 मीटर³ / हेक्टेयर मापी गई। वन विभाग की दरों का उपयोग करते हुए औषधीय पौधों और जंगली खाद्य उत्पादों की मौद्रिक हानि उत्तराखण्ड में क्रमशः रु. 1980 / हे.; रु. 2655 / हे. और मध्यप्रदेश में क्रमशः रु. 9091 / हे.; रु. 2856 / हे. थी। इसी प्रकार उत्तराखण्ड में चीड़ के लीसे के नुकसान की गणना रु. 6809 / हेक्टेयर एवं तेंदू पत्ता के नुकसान की गणना मध्यप्रदेश में रु. 3064 / हेक्टेयर पायी गयी (तालिका 2)।

तालिका 2 : 2019 में उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश के जंगल की आग से प्रभावित जंगलों में क्षेत्रीय कार्य के दौरान एकत्र किए गए डेटा के प्रमुख मापदंडों का सारांश

क्र. सं.	मापदण्ड	उत्तराखण्ड	मध्यप्रदेश
1	2019 में चयनित किये गये बहुभुजों में से जंगल की आग से प्रभावित बहुभुजों की संख्या	42	49
2	अध्ययन किये गये बहुभुजों की संख्या	39 (मानसून से पहले) 27 (मानसून के बाद)	47 (मानसून से पहले) 30 (मानसून के बाद)
3	बहुभुजों का क्षेत्रफल (हेक्टेएर)	4.23–883.12	3.607–3108.53
4	बहुभुजों की ऊँचाई श्रेणियां (मीटर)	230–2488	252–930
5	दर्ज की गयी कुल प्रजातियाँ	171	166
6	जंगल की आग के कारण ईमारती लकड़ी/लकड़ी की मात्रा में हानि (मीटर ² / हेक्टेएर)	5.86	1.74
7	जंगल की आग के कारण ईधन लकड़ी के नुकसान की मात्रा (टन / हेक्टेएर)	2.48	0.35
8	ईधन लकड़ी की मौद्रिक हानि (रु / हेक्टेएर)	14627	2005
9	औषधीय पौधों की मौद्रिक हानि (रु / हेक्टेएर)	1980	2655
10	जंगली खाद्य उत्पादों की मौद्रिक हानि (रु / हेक्टेएर)	9091	2856
11	कुल जले एवं बिना जले हुए बहुभुजों में से लिए गये सैम्पत्तियों की संख्या जड़ी बूटी झाड़ी पेड़	3960 2640 1320	4620 3080 1540

हिमालय कॉलिंग— भारतीय हिमालयी क्षेत्र में सतत विकास को बढ़ावा देने के लिए विज्ञान, नीति और अभ्यास को जोड़ना (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019–2022)

इस पहल में पारिस्थितिक रूप से समृद्ध और जलवायु के प्रति संवेदनशील भारतीय हिमालयी राज्यों के लिए नीतियों और कार्यक्रमों पर विचार–विमर्श करने और उन्हें रेखांकित करने के लिए विज्ञान, नीति और अभ्यास क्षेत्रों में फैले सभी हितधारक समूहों को एक साथ लाने की परिकल्पना की गई है। यह देखा गया है कि मजबूत संस्थागत इकाई (115 विश्वविद्यालय, 82 अनुसंधान एवं विकास संस्थान, और 7307 गैर–सरकारी संगठन) होने के बावजूद इस क्षेत्र को आकड़ों की कमी (आई.पी.सी.सी. 2007) के लिए जाना जाता है। यह प्रतीत होता है कि

इस क्षेत्र में कार्य करने वाले विषय विशेषज्ञों, एवं क्षेत्रों के बीच तालमेल और अभिसरण में अंतर मौजूद है। क्षेत्र के विभिन्न कार्यकर्ताओं के बीच तालमेल बनाने के प्रयास में, हिमालयन नॉलेज नेटवर्क (एच.के.एन.) ने औपचारिक रूप से वैज्ञानिक परिषदों और विश्वविद्यालयों को एच.के.एन. राज्य अध्यायों की स्थापना के लिए एलओए पर हस्ताक्षर करके और अपने संबंधित राज्यों में अच्छी तरह से विचार–विमर्श हेतु गतिविधियों का एक प्रारूप निष्पादित करके एच.के.एन. में योगदान करने के लिए आमंत्रित किया। प्रत्येक राज्य के लिए राज्य स्तरीय कार्यशालाओं का आयोजन एच.के.एन. की प्रमुख गतिविधियों में शामिल है। पर्यावरण और विकास के मुद्दों पर दो प्राथमिकता वाले क्षेत्रों की पहचान की गयी तथा प्राथमिकता वाले क्षेत्रों पर विषयगत रिपोर्ट के विकास, डेटा

साझाकरण तंत्र के विकास के लिए रणनीतिक बैठकें, पूरे क्षेत्र में पहुंच बढ़ाने के लिए युवा मंचों का विकास और सफलता की कहानियों का दस्तावेजीकरण किया गया।

उद्देश्य

- सतत पर्वतीय विकास के लिए आई.एच.आर. के भीतर और बाहर काम करने वाले विभिन्न निर्वाचन क्षेत्रों (नीति, विज्ञान और अभ्यास से), शैक्षणिक संस्थानों, विश्वविद्यालयों और स्थानीय समुदायों के एक प्रभावी और सहयोगी नेटवर्क को बढ़ावा देना
- भारतीय हिमालयी क्षेत्र में सतत विकास को बढ़ाने वाली निर्णयक नीतियों और प्रथाओं को प्रभावित करने के लिए संप्रेषित किए गए साक्ष्य-आधारित ज्ञान और शिक्षा का निर्माण करना

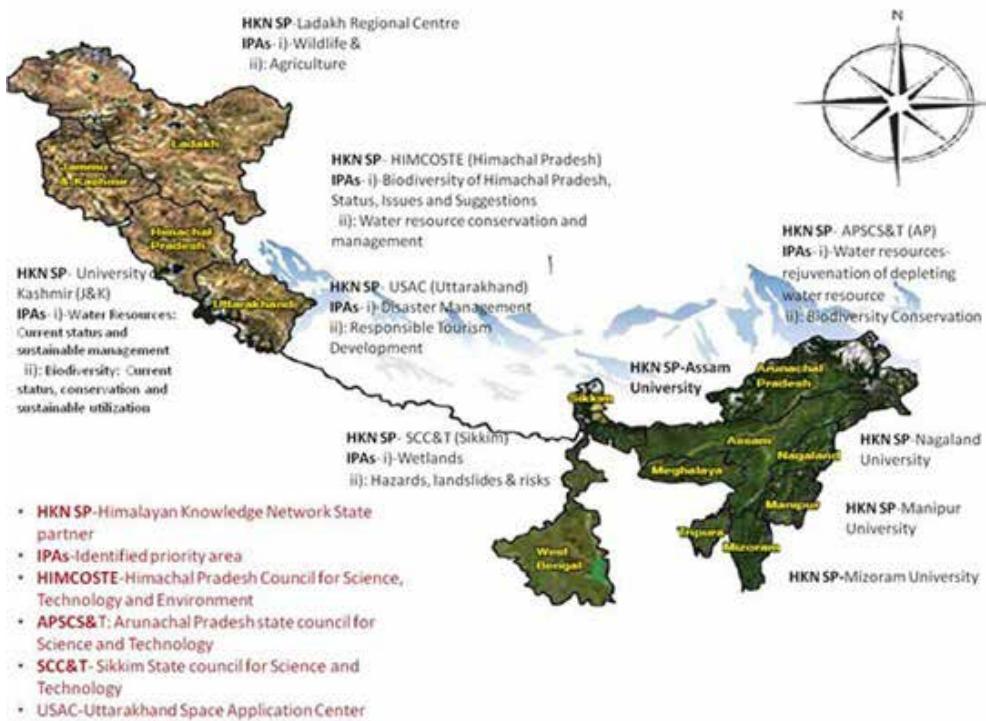
उपलब्धियां

मुख्यालय, कोसी, अल्पोड़ा

- संस्थान के हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र में एक एच.के.एन. वेब पोर्टल (<https://hkn.org.in>) स्थापित किया गया है जिसमें हिमालयी पर्यावरण और विकास के व्यापक पहलुओं पर जानकारी और डेटा बेस शामिल है। आई.एच.आर. में नौ नए एच.के.एन. राज्य (जम्मू-कश्मीर, लद्दाख, उत्तराखण्ड, सिक्किम, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड, मेघालय और असम) अध्याय स्थापित किए गए हैं जिससे हिमाचल प्रदेश और अरुणाचल प्रदेश सहित पूरे क्षेत्र में एच.के.एन. राज्य अध्याय की संख्या

बढ़कर 11 हो गई है।

- विषयगत रिपोर्टों के विकास हेतु दो राज्य प्राथमिकता वाले क्षेत्रों की पहचान के लिए पांच राज्य स्तरीय कार्यशालाएं (कुल प्रतिभागी 206) आयोजित की गई (चित्र 14)। क्षेत्र. के 6 राज्यों में कुल 12 राज्य प्राथमिकता वाले मुद्दों की पहचान की गई है। एच.के.एन. हिमाचल प्रदेश (“हिमाचल प्रदेश की जैव विविधता, स्थिति, मुद्दे और सुझाव”), एच.के.एन. सिक्किम (वैटलैंड्स) और एच.के.एन. लद्दाख (वन्यजीव : लद्दाख के पक्षी) द्वारा अब तक राज्य प्राथमिकता वाले मुद्दों पर तीन मसौदा विषयगत रिपोर्ट तैयार की गई हैं।
- डेटा साझाकरण तंत्र विकसित करने के लिए 21 रणनीतिक बैठकें लद्दाख (6), हिमाचल प्रदेश (1), सिक्किम (5), अरुणाचल प्रदेश (8) और जम्मू और कश्मीर (1) द्वारा आयोजित की गई हैं। साथ ही, लद्दाख (6), हिमाचल (4), जम्मू-कश्मीर (1) और सिक्किम (4) में जागरूकता और आउटरीच कार्यक्रम आयोजित करके युवा मंच विकास कार्यक्रम शुरू किया गया है।
- विभिन्न विश्वविद्यालयों (खंड 1), अनुसंधान और विकास संगठनों (खंड 2) और गैर सरकारी संगठनों (खंड 3) में काम करने वाले एक व्यापक विषय विशेषज्ञ डेटाबेस को हितधारकों द्वारा जानकारी की आसान पहुंच और पुनर्प्राप्ति के लिए विकसित किया गया है।



चित्र 14. भारतीय हिमालयी राज्यों में नीति दस्तावेज विकसित करने के लिए एच.के.एन. राज्य अध्यायों और दो प्रमुख प्राथमिकता वाले क्षेत्रों का स्थान

हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र

1. हिमालयन नॉलेज नेटवर्क की एक उत्तरदायी, द्विभाषी वेबसाइट विकसित डोमेन नाम <https://hkn.org.in> संचालित की गई। यह वर्धुअल प्लेटफॉर्म भारतीय हिमालयी क्षेत्र के बारे में और भारतीय हिमालयी क्षेत्र के तहत की जाने वाली गतिविधियों को संग्रहित करता है।
2. जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन पर राज्य विशिष्ट विषयगत रिपोर्ट का अंतिम मसौदा नेटवर्क पार्टनर हिमकोस्ट द्वारा तैयार किया गया।
3. “जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबंधन” एवं “जल संसाधन संरक्षण एवं प्रबंधन” विषयों पर सफलता की कहानियों का प्रारूप तैयार किया गया।
4. मजबूत डेटा साझाकरण और उपयोग तंत्र पर चर्चा करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस (22 मई 2021) और विश्व पर्यावरण दिवस (05 जून 2021) के अवसर पर दो वेबिनार आयोजित किए गए।

सिकिकम क्षेत्रीय केंद्र

1. 5 जून 2021 को ‘सिकिकम हिमालय में उच्च ऊंचाई वाले आर्द्धभूमि (एचएडब्ल्यू) के पारिस्थितिकी तंत्र की बहाली के लिए कार्यों को प्राथमिकता देना’ विषय पर आयोजित क्षेत्रीय कार्यशाला के विचार-विमर्श के आधार पर कुछ प्रमुख मुद्दों की पहचान की गई जो एच.ए.डब्ल्यू. पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं जैसे (सिकिकम में अस्थिर पर्यटन प्रवाह, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन, अनियमित वर्षा) आदि को प्रभावित करते हैं।
2. सिकिकम हिमालय में उच्च ऊंचाई वाले आर्द्धभूमि (एच.ए.डब्ल्यू) पर एक राज्य विशिष्ट विषयगत दस्तावेज-संरक्षण और प्रबंधन परिप्रेक्ष्य का मसौदा तैयार किया गया है। दस्तावेज में सिकिकम के उच्च ऊंचाई वाले आर्द्धभूमि पर अत्याधुनिक ज्ञान, ज्ञान अंतराल, और आर्द्धभूमि के संरक्षण और प्रबंधन के लिए कार्य योजना पर सिफारिशें शामिल हैं।

3. सिकिकम राज्य के विभिन्न विश्वविद्यालयों एवं संस्थानों (सिकिकम राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद विज्ञान; और प्रौद्योगिकी विभाग, सिकिकम; असम विश्वविद्यालय, सिलचर, असम; राज्य विज्ञान, प्रौद्योगिकी और पर्यावरण परिषद (एससीएसटीई), मेघालय) के साथ समझौता पत्र पर हस्ताक्षर किये गये। संबंधित हिमालयी राज्यों में एच.के.एन. गतिविधियों के कार्यान्वयन के लिए सिकिकम, असम और मेघालय में एच.के.एन. के राज्य अध्याय स्थापित किए गए हैं।

पूर्वोत्तर क्षेत्रीय केंद्र

1. वर्ष 2021–22 के दौरान, एन.ई.आर.सी. ने उत्तर पूर्व भारत के 3 और राज्यों अर्थात् मणिपुर, मिजोरम और नागालैंड में कार्य का विस्तार किया है। एन.ई.आर.सी. ने प्रत्येक राज्य में अपने राज्य अध्याय के साथ नवंबर और दिसंबर 2021 के महीने में 3 अलग समझौता पत्र (एल.ओ.ए.) पर हस्ताक्षर किए हैं जिनमें मणिपुर विश्वविद्यालय, मिजोरम विश्वविद्यालय और नागालैंड विश्वविद्यालय अपने—अपने राज्यों में राज्य अध्याय के गठन के लिए भागीदार संस्थान थे।
2. नागालैंड राज्य के लिए प्राथमिकता वाले विषयगत क्षेत्रों की पहचान करने के लिए राज्य-स्तरीय परामर्श किया गया था। जैव विविधता संरक्षण और जल सुरक्षा विषयगत समूहों को प्राथमिकता वाले कार्य क्षेत्र के रूप में पहचाना गया। वर्तमान में, विषयगत रिपोर्ट लेखन प्रक्रियाधीन है।
3. मिजोरम राज्य अध्याय के लिए मिजोरम में कार्यरत सभी विभागों/संगठनों जैसे राज्य सरकार के विभाग, शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थान, गैर सरकारी संगठनों का डेटाबेस तैयार किया गया है। नोडल व्यक्ति के नामांकन के लिए राज्य अध्याय की ओर से सभी संस्थानों/संगठनों को सूचना भेज दी गई है तथा राज्य स्तरीय परामर्श का आयोजन किया जाना है।



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

जलवायु परिवर्तन सहित विभिन्न पर्यावरणीय कारक एक पारिस्थितिकी तंत्र को प्रभावित करते हैं जो मानव प्रेरित गतिविधियों से बढ़ रहा है। पिछले कुछ दशकों में जलवायु व्यवस्था में परिवर्तन ने पहले से ही पर्वतीय क्षेत्रों सहित दुनिया भर में प्राकृतिक संसाधनों को प्रभावित करना शुरू कर दिया है, जिसके पश्चात, हिमालय के प्राकृतिक संसाधन कमजोर हो गए हैं। अब यह ज्ञात है कि जलवायु परिवर्तन एक प्रमुख वैश्विक पर्यावरणीय चुनौती है जो विभिन्न तरीकों से पारिस्थितिक तंत्र को प्रभावित करने जा रही है और भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में सामाजिक और आर्थिक विकास के लिए खतरा भी पैदा करेगी जहां प्राकृतिक संसाधनों पर समाज की निर्भरता भी बहुत अत्यधिक है। पर्यावरण मूल्यांकन और जलवायु परिवर्तन केंद्र, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, और एसडीजी (लक्ष्य संख्या 13) के अनुरूप इन मुद्दों पर हिमालयी जरूरतों को पूरा करता है, जिसके लिए जलवायु परिवर्तन और इसके प्रभावों का सामना करने के लिए तत्काल कार्रवाई की आवश्यकता है। इन लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए निम्न व्यापक दृष्टिकोण शामिल हैं – (1) अनुसंधान और संसाधन सुरक्षा के लिए हिमालय में जलवायु संवेदनशील क्षेत्रों की पहचान और प्राथमिकता,

(2) चिह्नित क्षेत्रों में हिमालय में जलवायु परिवर्तन के संकेतकों का विकास, (3) अनुसंधान, अनुकूलन और न्यूनीकरण रणनीतियों में नागरिक विज्ञान दृष्टिकोण को शामिल करना, (4) अभ्यास-विज्ञान-नीति-नीति गत ढांचे में सामुदायिक स्तर के अनुभवों के एकीकरण के माध्यम से लोगों को जोड़ना, (5) जलवायु परिवर्तन परियोजनाओं पर अन्य संगठनों/विश्वविद्यालयों के साथ सहयोग प्रदान करना। अतः पर्यावरण मूल्यांकन एवं जलवायु परिवर्तन केन्द्र का उद्देश्य क्षेत्र में विकास के लिए भौतिक, जैविक और सामाजिक-आर्थिक पर्यावरणीय मापदंडों का आंकलन और निगरानी, समुदायों द्वारा जलवायु परिवर्तन शमन और अनुकूलन के लिए उपायों की रचना और जलवायु परिवर्तन के जोखिमों से निपटने के लिए पारिस्थितिकी तंत्र की सुदृढ़ता एवं प्रतिरोधकता को विकसित करना है। केन्द्र का दृष्टिकोण वर्ष 2025 तक केंद्र को यथोचित रूप से आत्मनिर्भर करना और भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पर्यावरण मूल्यांकन और जलवायु परिवर्तन अनुसंधान और सलाहकार के रूप में अग्रणी भूमिका निभाना है। केन्द्र का हिमालय में पहचाने गए प्रमुख क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों पर अनुसंधान और अभ्यास के बीच सामंजस्य स्थापित करना है।

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलवायु स्मार्ट समुदायों को बढ़ावा देना (एम.ओ.ई.एफ. एंड सी.सी., 2020–2025)

जलवायु परिवर्तन एक संवेदनशील एंव वैश्विक मुद्दा है जो वर्तमान में अभूतपूर्व दर से वंचित व्यक्तियों के समूह को प्रभावित कर रहा है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र में बदलती जलवायु पर चिंता केवल पर्वतीय क्षेत्रों में नहीं बल्कि इनके निचले इलाकों तक फैली हुई है जो विभिन्न तरीकों से उन पर निर्भर हैं। ये परिवर्तन पर्वतीयी सामाजिक-पारिस्थितिक प्रणालियों को प्रभावित करते हैं। इनके साथ ही यह मानवीय अवधारणा को भी प्रभावित करते हुए बदलती जलवायु परिस्थितियों पर प्रतिक्रिया करती है। जलवायु परिवर्तन के प्रति मानव और सामाजिक प्रतिक्रियाओं को समझने के लिए उन घटकों और कारकों की पहचान करना महत्वपूर्ण है जो पहाड़ी स्थानों में जोखिम अवधारणा को प्रभावित करते हैं। इस संदर्भ में “संवेदनशीलता” को नुकसान उठाने के लिए एक प्रणाली की “प्रवृत्ति” या “पूर्वाग्रह” के रूप में परिभाषित किया गया है। भारतीय हिमालयी क्षेत्रों के राज्यों के कुछ क्षेत्रों में, संवेदनशीलता मूल्यांकन अपने कारकों की पहचान करने में सहायता करने के साथ ही अनुकूल पहल का भी समर्थन कर सकता है।

उद्देश्य

1. भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संवेदनशील समुदायों की पहचान और उनके मानचित्रण के लिए जलवायु सम्मत ढांचे का विकास
2. जलवायु कुशल समुदायों को बढ़ावा देने के लिए जलवायु परिवर्तन के प्रतिक्रिया में अनुकूलन और लचीले निर्माण तंत्र की रचना करना
3. हिमालय में जलवायु जागृत समाज का निर्माण और वंचित समुदायों के लिए नीति गत दिशा-निर्देश तैयार करना

उपलब्धियां

मुख्यालय (कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा)

1. तीन मुख्य आयामों जोखिम (जलवायु परिवर्तनशीलता और प्राकृतिक खतरों को सूचीबद्ध करना), संवेदनशीलता (स्वास्थ्य, पानी, भोजन, सामाजिक आर्थिक) का रीक्षण, के साथ एक जलवायु संवेदनशील सूचकांक (सीवीआई) अल्मोड़ा जिले के हवालबाग ब्लॉक में बिसरा, ज्योती, खड़कुना, कुज्यारी, कनेली और दिलकोट में सामंजस्य स्थापित किया गया है (आजीविका रणनीतियां, सामाजिक तंत्र और अनुकूल रणनीतियां)। दिलकोट, खड़कुना,

कनेली, ज्योली, कुज्यारी और बिसरा के लिए सीवीआई क्रमशः 0.558, 0.541, 0.547, 0.536, 0.556 और 0.540 दर्ज किया गया। इससे पता चलता है कि जो लोग सामान्य हस्तक्षेप स्थानों में रहते हैं, वे मामूली रूप से वंचित लोगों के समूह में आते हैं।

2. ज्योली, दिलकोट और ज्योगुड़ा गांवों में 3 बायो-कंपोस्टिंग पिट का निर्माण, फील्ड वर्क, के साथ—साथ माइक्रोबियल बायो-कंपोस्टिंग गड्ढों के प्रबंधन पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया।
3. वर्ष 1948 से 2014 तक उत्तराखण्ड के अल्मोड़ा जिले के लिए दीर्घकालिक निकट—सतह वायु तापमान रिकॉर्ड की जांच की गई है। अध्ययन के निष्कर्षों से पता चला है कि मानसून उपरान्त (0.92 डिग्री सेल्सियस), सर्दियों (0.62 डिग्री सेल्सियस) और मानसून के दौरान (0.21 डिग्री सेल्सियस) क्षेत्र के हवा का तापमान बढ़ रहा है। हालांकि, प्री—मानसून तापमान में कमी की प्रवृत्ति (-0.19 डिग्री सेल्सियस) देखी गयी है।
4. उत्तराखण्ड में ऋषिगंगा नदी बेसिन का मूल्यांकन सतह के हवा के तापमान, वर्षा, हिम आवरण में भिन्नता और वनस्पति आवरण (2010–2011 से 2019–2020) के लिए किया गया था। निकर्षों से संकेत मिलता है कि गर्मियों में वर्षा सहित तापमान के सभी पहलुओं में मौसमी और वार्षिक पैमाने पर काफी वृद्धि हुई थी। इनमें सर्दियों में न्यूनतम तापमान $+0.40^{\circ}\text{C}$, $+0.38^{\circ}\text{C}$, सालाना और $+0.36^{\circ}\text{C}$, गर्मी के मौसम में दर्ज किया गया गर्मियों में अधिकतम तापमान $+0.54^{\circ}\text{C}$, $+0.53^{\circ}\text{C}$, सालाना, और सर्दियों के मौसम में $+0.49^{\circ}\text{C}$ दर्ज किया गया।

हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र, हिमाचल प्रदेश

1. प्रश्नावली सर्वेक्षण के अनुसार, कुल्लू जिले के विभिन्न अक्षांश क्षेत्रों में लुग घाटी के फसल चक और उत्पादकता में तापमान परिवर्तन, वर्षा और उच्च रासायनिक उपयोग से नकारात्मक प्रभावित पड़ता है। तीर्थन घाटी में पर्यटन की व्हन क्षमता पर शोध के अनुसार, तीर्थन नदी, जीएचएनपी और अन्य प्राकृतिक संसाधन पर्यटन से संबंधित गतिविधियों के भारी तनाव के कारण संवेदनशील पाई गई है।
2. नाइट सॉइल कंपोस्टिंग (एल एंड एस), काठ कुनी वास्तुकला और अन्य जलवायु—स्मार्ट कुल्लू सफलता की कहानियों को प्रलेखित किया गया है। परिवर्तनकारी स्थानों के किसान

को उच्च स्तर के जलवायु प्रतिरोध के साथ जैविक खाद और फसलों की अनुकूलनशीलता से अवगत कराया गया है।

गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र, श्रीनगर (गढ़वाल)

1. कार्बन उत्सर्जन को कम करने और क्षेत्र में स्वच्छ ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए पैंगोली शहर में एक बायोब्रेकिटिंग इकाई स्थापित की गई थी। यह इकाई कार्बन उत्सर्जन को कम करते हुए बायोब्रेकिटिंग के लिए पाइन नीडल्स को तैयार करने के तरीके पर प्रशिक्षण और प्रत्यक्ष प्रदर्शन प्रदान करेगी।
2. जीवन निर्वाह के साधन के रूप में बजीरा गांव में सबसे अधिक 11 और बछवार गांव में सबसे कम 3 परिवारों ने मशरूम की खेती में शामिल होने के विकल्प को अपनाया। जिसमें से बाजीरा गांव को सबसे अधिक वित्तीय लाभ हुआ, जिसकी गणना 14400 रुपये प्रति वर्ष के हिसाब से की गई। इसके बाद पंगरोली और कपान्या को 10800 रुपये और 9200 रुपये प्रति वर्ष का लाभ प्राप्त हुआ।

सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र, सिक्किम

1. साहित्य की समीक्षा विशेषज्ञों के साथ परामर्श और विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), सिक्किम सरकार सहित प्रमुख हितधारकों के साथ चर्चा के आधार पर, मापदंडों की एक सूची बनाई गई थी। साहित्य समीक्षाओं, डेटा सुगमता और परामर्श के आधार पर ब्लॉक और जिला स्तर की संवेदनशीलता मूल्यांकन के लिए एक आधारभूत ढांचा तैयार किया गया। इसमें पांच प्रमुख श्रेणियां :भौगोलिक विशेषताएं, सामाजिक आर्थिक और आजीविका कारक, संस्थान और बुनियादी ढांचा, जैवभौतिकी कारक और पर्यावरणीय कारक शामिल हैं।
2. द्वितीय डेटा संग्रह के लिए, प्रारंभिक फील्डवर्क दक्षिण सिक्किम जिले के 8 अलग—अलग ब्लॉकों (नामची, रावोंग, सुंबुक, नामथांग, पोकलोक—नंदू गांव, सिकिकप, तेमी और यांगयांग) में किया गया था। नामची उप—मंडल में साक्षर लोगों का प्रतिशत सबसे अधिक पाया गया, इसके बाद नामथांग—रतेपानी और रावोंगा उप—मंडल हैं। सुंबुक ब्लॉक में साक्षरता दर सबसे कम पायी गयी। नामची में अन्य 8 ब्लॉकों में से सबसे अधिक महिला साक्षरता दर पायी गयी। जिले के अधिकांश प्रमुख किसान नामची के ग्रामीण क्षेत्र नामथांग और रावोंग में हैं। नामची शहरी क्षेत्रों में सबसे कम प्रमुख किसान है। घटते क्रम में, सीमांत किसान रावोंग, नामची और नामथांग में हैं। अधिकांश मुख्य और सीमांत कृषि श्रमिक

नामथांग ब्लॉक में स्थित हैं, जिसमें रावॉना में दूसरी सबसे अधिक संख्या है।

पूर्वोत्तर क्षेत्रीय केंद्र, ईटानगर

1. संवेदनशीलता का आकलन करने के उद्देश्य से 105 यादृच्छिक नमूनों के साथ 21 गांवों में एक प्रश्नावली अध्ययन किया गया था। जीरो ब्लॉक से वर्षा और तापमान के आंकड़ों का मूल्यांकन तीन दशकों तक किया गया था। मानी गई अवधि (1990 – 2020) के लिए, औसत वार्षिक वर्षा 1821 मिमी है, और औसतन 93 आर्द्र दिन हैं। विचाराधीन अवधि में जीरो में छह कम वर्षा वाले मानसून (1992, 1996, 1997, 2005, 2016 और 2020) और एक अतिरिक्त वर्षा वाला मानसून

- (1990) हुआ। एलएसटी विश्लेषण के अनुसार, पिछले तीन दशकों के दौरान एलएसटी में काफी वृद्धि हुई है। जीरो घाटी के एलयूएलसी मानविकी के अनुसार, कुल क्षेत्र का 78.02 प्रतिशत वन भूमि, 13.48 प्रतिशत कृषि और 1 प्रतिशत जल निकाय हैं। शेष स्थान में मानव बस्तियां और बंजर भूमि हैं।
2. संवेदनशीलता विश्लेषण से पता चलता है कि शहर जलवायु परिवर्तन के प्रति सबसे कम संवेदनशील हैं, अर्ध-शहर मामूली रूप से संवेदनशील हैं, और ग्रामीण गांव वृहद संवेदनशील हैं। परियोजना के तहत विभिन्न गतिविधियों को दर्शाया गया है (चित्र 15)।



चित्र 15: उत्तराखण्ड (क, ख), हिमाचल (ग), सिक्किम (घ) और अरुणाचल प्रदेश (ङ) में परियोजना के अंतर्गत संचालित किए जाने वाले कार्यकलाप।

उत्तर-पश्चिमी भारतीय हिमालयी क्षेत्र, हिमाचल प्रदेश और उत्तराखण्ड पर एरोसोल जलवायु विज्ञान: (इसरो-एस.पी.एल., तिरुवनंतपुरम् 2005–2006 और अग्रिम, दीर्घकालिक अध्ययन)

जलवायु परिवर्तन पृथ्वी पर प्रमुख चुनौतीपूर्ण एवं मुद्दों में से एक है। ग्रीन हाउस गैसें (जीएचजी), एरोसोल, बिगड़ते वातावरण एवं जलवायु परिवर्तन के लिए जिम्मेदार हैं। एरोसोल विभिन्न प्रकार की प्राकृतिक और साथ ही मानवजनित गतिविधियों द्वारा निर्मित होते हैं। ये अनियंत्रित मिश्रण और परिवहन के माध्यम से वायुमंडल में फैल जाते हैं जिसके परिणामस्वरूप इनके आकार वितरण में बड़ी परिवर्तनशीलता हो जाती है। हिमाचल प्रदेश में कुल्लू घाटी में मोहाल-कुल्लू और उत्तराखण्ड में कटारमल-अल्मोड़ा में एयरोसोल और विकिरण संबंधी अध्ययन के लिए दो अलग-अलग स्थल देखे जा रहे हैं। पर्यटकों के आवागमन

और देशी आबादी की बढ़ती जनसंख्या ने हिमालयी जलवायु को प्रभावित किया है। पृथ्वी के विकिरण संतुलन में अनियमिता के परिणामस्वरूप मानवजनित एरोसोल के कारण प्रकीर्णन और अवशोषण होता है। इसे प्रत्यक्ष एरोसोल विकिरण बल कहा जाता है। इसलिए, एरोसोल के छोटे वायुमंडलीय जीवनकाल के परिणामस्वरूप एरोसोल गुणों में अधिक स्थानीय प्रभाव और क्षेत्रीय अंतर होते हैं। एरोसोल और विकिरण बल वायुमंडल (टीओए), वायुमंडल और सतह के शीर्ष में विकिरण बजट में परिवर्तन के विषय में जानकारी प्रदान करते हैं। इसी तरह, ब्लैक कार्बन एयरोसोल यदि बर्फ पर जमा होता है, तो उनकी सतह को काला कर देता है और अल्बीड़ो प्रभाव को कम कर देता है एवं बर्फ को तेजी से पिघलाता है, और वर्षा में कमी एवं तापमान में वृद्धि के साथ स्नोपैक को कम करता है। कॉलमर एरोसोल ऑप्टिकल गहराई एक अन्य तरीके से पृथ्वी की सतह

तक पहुंचने वाले सौर विकिरण में अवरोध पैदा करती है। इसलिए वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य हिमालय के नाजुक स्थलाकृतिक क्षेत्र में एयरोसोल ऑप्टिकल गहराई (एओडी) की वर्तमान स्थिति को उजागर करना है।

उद्देश्य

- मल्टी—वेवलेंथ रेडियोमीटर (एमडब्ल्यूआर) और माइक्रोटॉप्स-II सनफोटोमीटर का उपयोग करके यूवी, दृष्ट्यमान और एनआईआर स्पेक्ट्रम (380–1025 एनएम) पर एयरोसोल ऑप्टिकल गहराई (एओडी) में भिन्नता प्राप्त करना
- एथेलोमीटर का उपयोग करके ब्लैक कार्बन एरोसोल सांद्रता प्राप्त करना
- मोहाल में स्थापित स्वचालित मौसम स्टेशनों (एडब्ल्यूएस) की सहायता से मौसम संबंधी मापदंडों के साथ एओडी को संबंधित करना
- विभिन्न मॉडलों का उपयोग करके विकिरण बल का अनुमान लगाना

उपलब्धियां

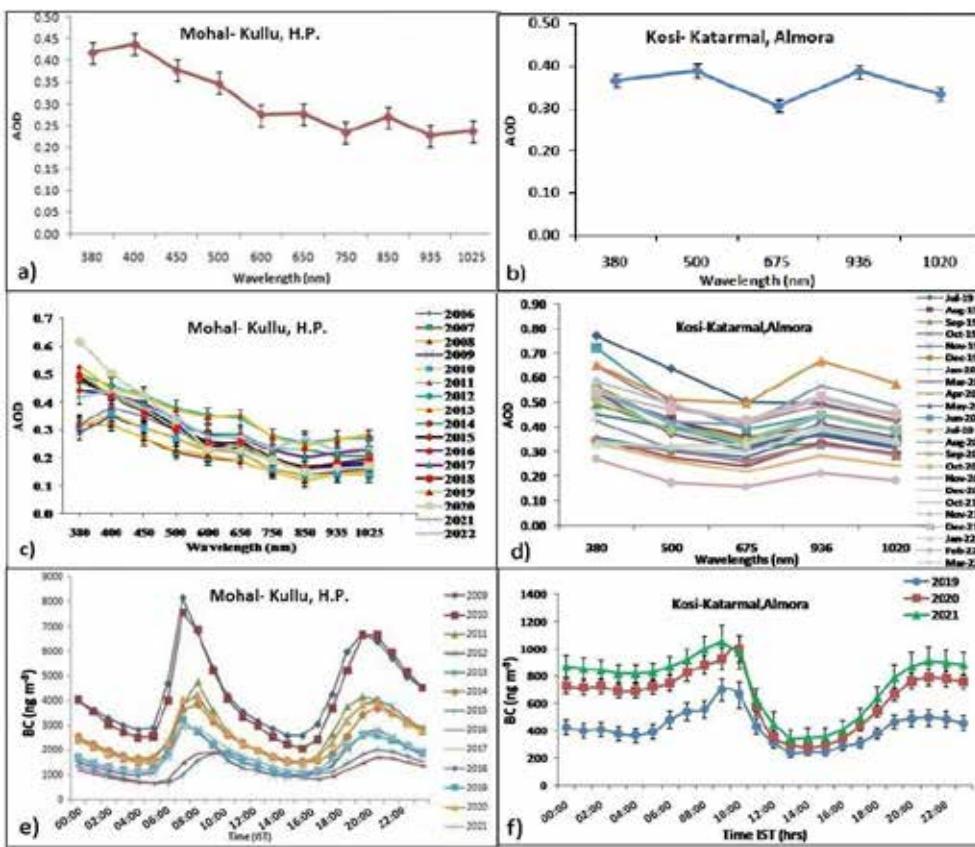
- छोटी तरंगदैर्घ्य विकिरण का एओडी का मान अधिक पाया गया, जो मानवजनित गतिविधियों में वृद्धि का संकेत देते हैं। एयरोसोल माप के लिए एक बहु—तरंगदैर्घ्य रेडियोमीटर (एमडब्ल्यूआर) और एथेलोमीटर स्थापित किया गया। औसत एओडी 500 एनएम 2021 में यह 0.35 ± 0.03 था (चित्र 16 अ और ब)। 500 एनएम पर एओडी (2006–2021) का औसत मान 0.31 पाया गया, जबकि 2020 में अधिकतम 0.44 और 2007 में न्यूनतम 0.22 देखा गया।
- जनवरी 2014 से दिसंबर 2021 तक औसत ब्लैक कार्बन 1858.3 ± 122.80 एनजी मीटर⁻³ की औसत सांद्रता के

तालिका 3: वनानि और सामान्य दिनों में कटारमल, अल्मोड़ा में ब्लैक कार्बन की स्थिति

वर्ष	जंगल की आग के दौरान नमूने	जंगल की आग के दिनों के दौरान औसत सांद्रता	सामान्य दिनों के दौरान नमूने	सामान्य दिनों के दौरान औसत सांद्रता ng मीटर ⁻³
2019	13	5303 ± 740	242	
2022	21	663 ± 176	337	
2021	19	597 ± 741	250	
2022 (मार्च तक)	16	4787 ± 888	74	
औसत (मार्च 2019 से 2022 तक)	69	3189 ± 718	903	

साथ एक द्विमॉडल शिखर, 2021 और 1791.8 ± 127.1 एनजी मीटर⁻³ 2019 में पाया गया है (चित्र 18 ई)।

- पीएम10 के लिए रेस्पाइरेबल डस्ट सैंपलर (आरडीएस) 8-घंटे के आधार पर दिन में तीन बार संचालित किया गया, जिसके अनुसार पीएम10 $52.9 \mu\text{g}$ मीटर⁻³ की औसत सांद्रता, जबकि पीएम 2-5 $32.1 \mu\text{g}$ मीटर⁻³ की औसत सांद्रता पाई गई।
- कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा में (1225 मीटर एएमएसएल), 500 एनएम तरंगदैर्घ्य पर अधिकतम (0.64)एओडी जुलाई 2019 में, जबकि न्यूनतम (0.17)एओडी फरवरी 2022 में पाया गया (चित्र 16 बी और डी)।
- ब्लैक कार्बन (बीसी) की औसत सांद्रता ($1248 \pm 300 \text{ ng}$ मीटर⁻³) अप्रैल 2021 से मार्च 2022 तक, जबकि दैनिक (08:00 बजे) बीसी की अधिकतम सांद्रता ($6859 \pm 411 \text{ ng}$ मीटर⁻³) मार्च 2022 में पाई गई। वहीं, वर्ष 2019–20 में बीसी में 44, 2020–21 में 13 और 2019–21 में 28 प्रतिशत परिवर्तन पाया गया। वनानि के दौरान अप्रैल 2019 से मार्च 2022 तक, 69 नमूनों के आधार पर बीसी की औसत सांद्रता 3189 ± 718 पाई गई। जबकि वनों में आग नहीं लगने के दौरान, 903 नमूनों के आधार पर बीसी की औसत सांद्रता का मान 928 ± 345 पाया गया (तालिका 3)।
- परिवेशी वायु प्रदूषण डेटा की तुलना, फिक्स्डबाक्स मॉडल द्वारा मापे गए मानों के साथ की गई। फिक्स्डबॉक्स मॉडल द्वारा अध्ययन क्षेत्र में प्रदूषण डेटा का आकलन 0.02 और 0.04 के बीच सापेक्ष त्रुटि के साथ किया गया।



चित्र 16: (ए एवं बी) मोहाल और अल्मोड़ा में अप्रैल 2021 से 2022 में एओडी, (सी और डी) मोहाल और अल्मोड़ा में वार्षिक और मासिक एओडी, (ई और एफ) 2009 से 2021 तक मोहाल में और 2019 से 2012 तक कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा में ब्लैक कार्बन की सांदरता

हिमाचल प्रदेश और उत्तराखण्ड में फैले शहरी वातावरण की पृष्ठभूमि स्थलों में गैसीय वायु प्रदूषण (इसरो, ई.ओ.ए.टी.-सी.टी.एम., पी.आर.एल., अहमदाबाद, 2008–2009 और अग्रिम, दीर्घकालिक अध्ययन)

सतही ओजोन या जमीनी स्तर ओजोन एक द्वितीयक प्रदूषक है। नाइट्रोजन ऑक्साइड ($\text{NO}+\text{NO}_2$) जैसे प्राथमिक प्रदूषक प्राकृतिक और साथ ही मानवजनित स्रोतों से जारी किए जाते हैं। NO एक अल्पकालिक प्रदूषक है और NO_2 का उत्पादन करने के लिए वायुमंडलीय ऑक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया करता है। इसके साथ-साथ यह फोटोकैमिकल प्रतिक्रिया द्वारा सतह ओजोन और अन्य हानिकारक सतह ओजोन का उत्पादन करता है। O_3 एवं इसके मुख्य अग्रदूतों के बीच संबंध और गैसीय प्रदूषक प्रमुख वैज्ञानिक चुनौतियां हैं। ओजोन सांद्रता इसके अग्रदूतों की पूर्ण, सापेक्ष सांद्रता और सौर विकिरण की तीव्रता पर निर्भर करती है। अन्य ट्रेस गैसें जैसे कि SO_2 , वायुमंडल में भी प्रतिक्रिया कर पीएम10 और पीएम 2.5 जैसे द्वितीयक प्रदूषक का उत्पादन करती है तथा पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है। वायु गुणवत्ता में सुधार के लिए आधारभूत मानों को जानने के लिए नियमित वायु गुणवत्ता निगरानी की आवश्यकता है।

उद्देश्य

- ओजोन (O_3) जैसे गैसीय प्रदूषकों (नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) की महत्वपूर्ण सांद्रता को मापने के लिए, मानवजनित स्रोतों जैसे वाहनों की भीड़ और बायोमास जलने के साथ-साथ प्राकृतिक स्रोतों (धूल, तूफान) के कारण हिमालयी क्षेत्र में आधारभूत मानों को स्थापित करना।
- स्थानीय मौसम संबंधी मापदंडों का निरीक्षण करना, इन्हें गैसीय प्रदूषकों से संबंधित करना और लंबी दूरी के परिवहन स्रोतों की आधारभूत मानों में विश्लेषण करना।
- नीतिगत स्तर पर कार्यान्वयन को कम करने के लिए कुछ व्यवहायरिक उपाय सुझाना।

उपलब्धियां

मोहाल—कुल्लू हिमाचल प्रदेश

- CO , SO_2 , NO_2 एवं NOx की मौसमी दैनिक भिन्नता देखी गई जो सर्दियों में उच्चतम सांद्रता और मानसून में सबसे कम सांद्रता दिखाता हैं (चित्र 19-क)। वर्ष जनवरी 2021 में CO उच्चतम औसत सांद्रता 0.66 ± 0.03 पीपीबी और सितंबर 2021 में सबसे कम 0.05 ± 0.07 पीपीबी

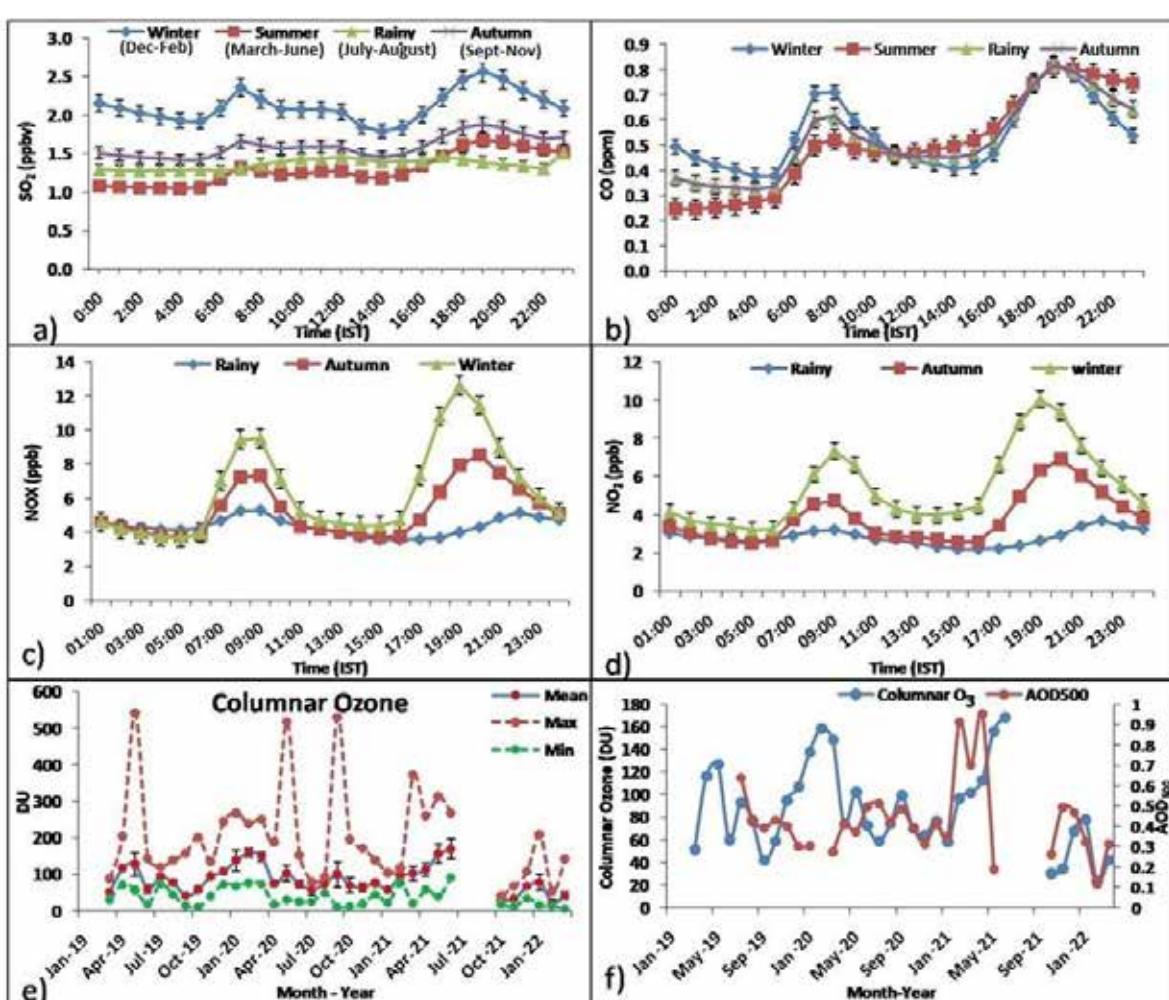
पायी गई। SO_2 द्वारा दिसंबर के महीने में 2.15 ± 0.01 पीपीबी की उच्चतम और अगस्त 2021 में 1.15 ± 0.01 पीपीबी की सबसे कम औसत सांद्रता पायी गई।

2. NO_2 द्वारा वर्ष 2021 में दिसंबर में 5.44 ± 0.413 पीपीबी की उच्चतम औसत सांद्रता और अगस्त में 2.78 ± 0.09 पीपीबी की सबसे कम सांद्रता पायी गई।
3. सतही ओजोन और इसके अग्रदूतों जैसे NO_2 , NO और CO वर्षा और सापेक्ष आर्द्रता के साथ नकारात्मक संबंध, जबकि हवा के तापमान के साथ सकारात्मक सहसंबंध पाया गया।
4. CO, SO_2 जैसे प्रदूषकों का जमीनी स्तर पर अवलोकन, लॉकडाउन से पहले की अवधि की तुलना में लॉकडाउन 2021 के दौरान 40.67 प्रतिशत और 17.17 प्रतिशत सांद्रता की कमी देखी गई। इसी प्रकार फिकर्ड बॉक्स मॉडल के साथ समान परिणाम पाए

गए, जिसमें लॉकडाउन से पहले CO की सांद्रता 1.49 पीपीएम जबकि लॉकडाउन के दौरान 0.94 पीपीएम होने का अनुमान लगाया था। दूसरी ओर, CO_2 लॉकडाउन से पहले 9.84 पीपीबी की भविष्यवाणी की गई थी जो लॉकडाउन के दौरान घटकर 8.26 पीपीबी हो गई। सभी पैरामीटर पूरे वर्ष एनएक्यूएस की निर्धारित सीमाओं के भीतर थे।

कोसी–कटारमल अल्मोड़ा

1. अप्रैल 2019 से मार्च 2022 के दौरान औसत कॉल्यूमिनर ओजोन 86.3 ± 37.9 (अधिकतम 168.6 ± 20 डीयू न्यूनतम 23.4 ± 6.5 डीयू) पाया गया। कॉल्यूमिनर ओजोन और AOD_{500} के मध्य विपरीत संबंध पाए गए (चित्र 17 ई एवं एफ)। अप्रैल 2019 से मार्च 2022 तक कोसी–कटारमल, अल्मोड़ा में गैसीय प्रदूषकों (NO_2 , SO_2 , NH_3) के लिए प्रतिशत परिवर्तन क्रमशः 51, 41 और 11 पाया गया।



चित्र 17: (ई से डी तक) वर्ष 2021 में मोहाल कुल्लू में SO_2 , CO, NO और NO_2 की मौसमी परिवर्तनशीलता (ई एंड एफ)
कोसी– कटारमल में कॉल्यूमिनर ओजोन और सौर प्रवाह के साथ इसका संबंध

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

स्तन कैंसर दुनिया भर में उच्च मृत्यु दर के साथ महिलाओं में सबसे आम कैंसर है। भारत स्तन कैंसर की घटना के लिए कोई अपवाद नहीं है, जहाँ हर साल 27 प्रतिशत रोगियों का निदान किया जाता है और मृत्यु दर 21.5 प्रतिशत तक पहुंच गई है, जो इसकी गंभीरता को दर्शाता है। स्तन कैंसर से जुड़े एंजियोजेनेसिस आक्रामकता, कीमो प्रतिरोध और रिलैप्स का एक महत्वपूर्ण नियामक हैं। वर्तमान में उपलब्ध उपचार आहार रोगियों की जीवित रहने की अवधि को बढ़ाने के लिए अपर्याप्त हैं। अब तक मूल्यांकन किए गए लक्ष्य आधारित एंटी-स्तन कैंसर एजेंटों में से अधिकांश कैंसर से जुड़े एंजियोजेनेसिस और रिलैप्स पर महत्वपूर्ण निरोधात्मक गतिविधि दिखाने में विफल रहे हैं। रेडियो- और केमो-थेरेपी जैसे वर्तमान एंटीकैंसर उपचार अक्सर उच्च लागत, गंभीर दुष्प्रभावों, विषक्तता और ट्यूमर रिलैप्स के बोझ से मिलते हैं; इसलिए, स्तन कैंसर से जुड़े एंजियोजेनेसिस को संबोधित करने के लिए तत्काल कम दुश्प्रभावों वाले नए चिकित्सीय एजेंटों की तलाश करना अनिवार्य है। हाल के वर्षों में, पौधे से व्युत्पन्न यौगिकों के उपयोग ने प्राकृतिक एंटीकैंसर एजेंट के रूप में उपयोग के लिए जबरदस्त ध्यान आकर्षित किया है। भारत में, पौधों के संसाधनों को उनके औषधीय गुणों के लिए उपयोग करने की एक लंबी परंपरा रही है। उत्तर-पूर्व भारत, विशेष रूप से सिकिकम की वनस्पतियां औषधीय मूल्यों वाले पौधों में समृद्ध हैं। वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य स्तन कैंसर एंजियोजेनेसिस के खिलाफ सिकिकम हिमालयी क्षेत्र के संभावित औषधीय पौधों की जांच करना और जैविक रूप से सक्रिय अणुओं और लीड संरचनाओं की पहचान और अलगाव करना है जिनका उपयोग प्रभावी एंटी-एंजियोजेनिक या एंटी-स्तन कैंसर दवा लीड विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

उद्देश्य

1. सिकिकम राज्य में एंटी-एंजियोजेनिक गुणों के संबंध में

गंभीर संकटग्रस्त औषधीय पौधे पिक्रोरिजा कुर्रेआ के द्वितीयक चयापचय पर नैनो-कीटनाशक जैवसंश्लेषण और उनके प्रभाव का आंकलन (डी.बी.टी.–आर.ए. कार्यक्रम, 2020–2022)

पिक्रोरिजा कुर्रेआ एक महत्वपूर्ण लुप्तप्राय औषधीय पौधा है, जो भारत के अल्पाइन हिमालयी क्षेत्र के लिए स्थानिक है। यह बड़े पैमाने पर पारंपरिक औषधीय एजेंट के रूप में उपयोग किया जाता है। इस पौधे के औषधीय

उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्र से संभावित औषधीय पौधों का सर्वेक्षण और संग्रह करना

- प्रारंभिक बायोएसेस और फाइटोकेमिकल विश्लेषण के आधार पर सिकिकम हिमालय के उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्र से चयनित औषधीय पौधों की जांच करना
- अच्छी गतिविधि दिखाने वाले अर्क में प्रमुख बायोएकिटव यौगिकों की एचपीएलसी जैसी विभिन्न क्रोमैटोग्राफिक तकनीकों का उपयोग करके पहचान और परिमाणीकरण करना

उपलब्धियां

- सिकिकम हिमालय की पांच स्थानिक प्रजातियां बरबेरिस सिकिकमेसिस, प्रिमुला सिकिकमेसिस, रोडोडेन्ड्रान डलहौजी, आर. सिलियाटम, आर. मैडडेनी के फाइटोकेमिकल यौगिकों और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि के लिए जांच की गई थी। निष्कर्षण के लिए पांच अलग-अलग सॉल्वेंट्स अर्थात् मेथनॉल, इथेनॉल, एथिल एसीटेट, डाइक्लोरोमेथेन और हेक्सेन का उपयोग किया गया।
- प्रारंभिक परिणामों से ज्ञात हुआ है कि मेथनॉल और इथेनॉल जैसे ध्रुवीय विलायक बुरांश की तीनों प्रजातियों से बायोएकिटव घटकों की उच्च सामग्री (टैनिन, फ्लेवोनोइड्स, टेरपेनोइड्स, ग्लाइकोसाइड्स और फिनोल) के निष्कर्षण हेतु उत्तम विलायक हैं। वर्तमान अध्ययन से यह भी पता चला है कि गैर-ध्रुवीय एन-हेक्सेन और डीसीएम विलायक अर्क में क्रमशः स्टेरोयड की मध्यम और कम संख्या थी।
- उच्च प्रदर्शन तरल क्रोमैटोग्राफी (एचपीएलसी) विश्लेषण ने रोडोडेन्ड्रोन अर्क में विभिन्न फेनोलिक एसिड अर्थात् गैलिक एसिड, फेरुलिक एसिड, वैनिलिक, कैफिक एसिड, कैटेचिन, पी-कौमरिक और एम-कौमरिक एसिड की उपस्थिति प्रदर्शित हुई।

मूल्य इसके द्वितीयक चयापचयों (विशेष रूप से मोनोटरपेन ग्लाइकोसाइड्स) के कारण हैं। स्थिरता में पी. कुर्रेआ अवैज्ञानिक अत्यधिक कटाई, सीमित खेती और रोगजनकों का हमला प्रमुख समस्या है। उपज में हुई भारी हानि पी. कुर्रेआ फंगल रोगजनकों के हमले के साथ देखा जाता है जैसे कि अल्टरनेरिया लीफ स्पॉट रोग आदि। हालांकि, रोगजनकों के हमले को पारंपरिक रासायनिक कीटनाशकों के उपयोग से प्रबंधित किया जा सकता है, लेकिन ये

कीटनाशक रोगजनकों में प्रतिरोध पैदा करते हैं और गैर-लक्षित पौधों, मनुष्यों और पर्यावरण के लिए हानिकारक पाए जाते हैं। हाल के वर्षों में, नैनो-कीटनाशकों को विकसित करने के लिए नैनो टेक्नोलॉजी तेजी से बढ़ रही है जो उपर्युक्त समस्याओं को दूर करते हैं और क्रमिक रूप से फसल उत्पादकता में सुधार करते हैं। नैनो-कीटनाशकों के निर्माण और विभिन्न कीटों और रोगजनकों के खिलाफ उनकी गतिविधि के बारे में कई अध्ययनों की सूचना दी गई है, लेकिन रोगजनक के मेजबान पौधे की वृद्धि और विकास पर नैनो-कीटनाशकों के प्रभाव के बारे में अनुसंधान अभी भी प्रारंभिक अवस्था में है। नैनो-कीटनाशकों के विकास और उनकी वाणिज्यिक उपलब्धता के बीच एक बड़ा अंतर है। इस अध्ययन में, हम रोगजनकों के खिलाफ नैनो-कीटनाशक को बायोसिंथेसाइज करने का लक्ष्य रखते हैं पी. कुर्रोआ और द्वितीयक मेटाबोलाइट्स उत्पादन पर तैयार नैनो-कीटनाशक के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए भी पिक्रोरिजा कुर्रोआ का यह अध्ययन फार्मास्युटिकल बायोएक्टिव मेटाबोलाइट्स उत्पादन और मूल्यवान लुप्तप्राय पौधे की उपज वृद्धि में सुधार का एक नया तरीका प्रदान करेगा। पी. कुर्रोआ जो रोगजनकों के हमले के उच्च जोखिम और माध्यमिक मेटाबोलाइट्स की कम उपज का सामना कर रहे हैं।

उद्देश्य

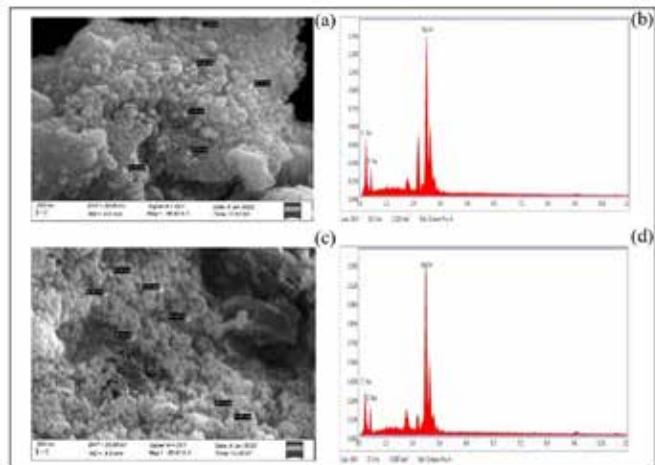
- पी. कुर्रोआ के फाइटोपैथोजेन्स के खिलाफ द्वारा बायोएक्टिव नैनो-कीटनाशक का संश्लेषण करना
- स्वस्थानी शर्तों में पी. कुर्रोआ के नैनो-कीटनाशक प्रेरित साइटोटॉक्सिसिटी और भौतिक-जैव रासायनिक व्यवहार में मॉड्यूलेशन का मूल्यांकन करना
- पी. कुर्रोआ के द्वितीयक मेटाबोलाइट्स उत्पादन और उनके जैव-संश्लेषण से संबंधित कार्यात्मक जीन की अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग पर नैनो-कीटनाशकों के प्रभाव का आकलन करना

उत्तराखण्ड राज्य के लिए जिला/राज्य पर्यावरण योजना तैयार करना (यू.के.पी.सी.बी., 2020–2022)

माननीय राज्यीय हरित अधिकरण (एनजीटी) ने श्री नाथ शर्मा बनाम भारत संघ और अन्य द्वारा दायर 2018 के ओए संख्या 360 में दिनांक 26.09.2019 के आदेश के तहत निर्देश दिया कि केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) अपनी वेबसाइट पर एक मॉडल प्लान डालकर जिला पर्यावरण योजना (डीईपी) तैयार करने में जिला मजिस्ट्रेटों की सुविधा प्रदान करेगा। इस मॉडल योजना को जिला मजिस्ट्रेट की देखरेख में सभी जिलों द्वारा स्थानीय आवश्यकताओं

उपलब्धियां

- देखे गए रंग परिवर्तन और यूवी-विस स्पेक्ट्रम के आधार पर, एसईएम, ईडीएक्स, एफटीआईआर और एक्सआरडी का उपयोग करके सिल्वर नैनोकणों (एजीएनपी) (अजुगा ब्रैक्टिओसा, पिटोस्पोरम एरियोकार्पम के प्रयोग से) विश्लेषण किया गया (चित्र 18)।
- अजुगा ब्रैक्टिओसा और पिटोस्पोरम एरियोकार्पम से संश्लेषित एजीएनपी की प्रकृति क्रिस्टलीय, गोल आकार और औसतन 43.6 एनएम और 51.4 एनएम आकार के थे।
- इसी प्रकार पोथिवासा, उत्तराखण्ड, भारत, (2200 मीटर एएसएल, 30 डिग्री 28 डिग्री एन अक्षांश और 79 डिग्री 16 डिग्री ई देशांतर) से अक्टूबर, 2021 के महीने के दौरान, पी. कुर्रोआ पौधे के नमूने एकत्र किया गये और इन-विट्रो प्रयोगशाला स्थितियों के तहत पी. कुर्रोआ के पाधे बनाने के लिए प्रयोग शुरू किए गए, जिसके तहत 5 मिलीग्राम/लीटर टीडीजेड के साथ फोर्टिफाइड एमएस माध्यम को उत्तम पाया गया।



चित्र 18: अजुगा ब्रैक्टिओसा और पिटोस्पोरम एरियोकार्पम संश्लेषित सिल्वर नैनोकणों (ए और सी) की एस.ई.एम छवियां, एवं (बी और डी) ई.डी.एक्स. स्पेक्ट्रा

के अनुसार अपनाया जा सकता है। विविध पर्यावरणीय मुद्दे हैं जो समुदाय और उसके आसपास के पर्यावरण के लिए हमारी प्रमुख जिम्मेदारियों को संबोधित करते हैं। एक लक्ष्य के समूह के रूप में 15 क्षेत्रों में विरासती अपशिष्ट, जैव-चिकित्सा अपशिष्ट, निर्माण और विध्वंस अपशिष्ट (सी एंड डी), खतरनाक अपशिष्ट, इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट (ई-कचरा), प्रदूषक खंड, गैर-प्राप्ति शहर, औद्योगिक समूह, सीवेज उपचार संयंत्रों (एसटीपी) की स्थिति और उपचारित पानी के पुनः उपयोग, सामान्य बहिस्त्राव उपचार संयंत्रों (सीईटीपी) बहिस्त्राव उपचार संयंत्रों (ईटीपी) की स्थिति, ठोस अपशिष्ट

उपचार संयंत्रों (सीईटीपी) सहित भूजल निष्कर्षण संदूषण और पुनर्भरण, ध्वनि प्रदूषण सहित वायु प्रदूषण, अवैध रेत खनन और जल निकायों का कायाकल्प ठोस अपशिष्ट नियम के अनुपालन से संबंधित थे। इसके अलावा, राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (एसपीसीबी) सहित राज्य सरकार के साथ परामर्श कार्यशालाओं के आधार पर प्लास्टिक कचरे का भी आकलन किया गया था। वर्तमान पर्यावरण योजना 15 विषयगत क्षेत्रों की यथास्थिति का वर्णन करती है और विभिन्न पर्यावरणीय मापदंडों और मानव स्वास्थ्य पर उनके प्रभाव को कम करने के लिए रणनीतियों को निर्धारित करती है। संक्षेप में इस विकास योजना में बुनियादी तौर पर पहाड़ के परिप्रेक्ष्य को लाने की आवश्यकता को इंगित करता है। चयनित संकेतकों के आधार पर इस योजना के कार्यान्वयन से विभिन्न पर्यावरणीय मुद्दों का समाधान होगा। इसके अलावा, यह एक जिले के भीतर विभिन्न विभागों के अनुपालन को पूरा करेगा। यह सतत विकास के दृष्टिकोण से विभिन्न गतिविधियों से जुड़े विभिन्न पर्यावरणीय अवसरों को आगे बढ़ाने की अनुमति देगा। हमें उम्मीद है कि यह दस्तावेज प्रत्येक जिले के लिए सतत विकास योजना में रुचि रखने वाले विभिन्न हितधारकों के लिए एक आदर्श संदर्भ के रूप में कार्य करेगा। इसके अलावा, यह जिलों की सामाजिक-आर्थिक और वित्तीय स्थिति को देखते हुए पर्यावरण नियोजन प्रक्रिया की व्यापक समझ विकसित करने में सहायता करेगा।

उद्देश्य

- संबंधित विभागों द्वारा उपलब्ध कराए गए आंकड़ों या जानकारी के आधार पर पहचाने गए विषयगत क्षेत्रों की वर्तमान स्थिति की जांच करना
- प्रत्येक विषयगत को नियंत्रित करने वाले कानूनों के संदर्भ में जिले के लिए अनुपालन का एक वांछनीय स्तर प्रदान करना जो कि इस तथ्य से संबंधित है कि प्रत्येक विषयगत नियमों के कई समूह द्वारा शासित होता है
- भारत सरकार के विभिन्न विभागों द्वारा नियमों के समूह में अधिसूचित अनुपालन के वांछनीय स्तर के अनुपालन की वर्तमान स्थिति में अंतराल का अध्ययन करना
- प्रत्येक जिले/शहरी स्थानीय निकाय के लिए निर्धारित समय—सीमा के भीतर अंतर को पूरा करने के लिए एक प्रस्ताव तैयार करना
- जिला/राज्य पर्यावरण योजना को पूरा करना

उपलब्धियां

- यूपीसीबी द्वारा प्रदान किए गए डेटा संग्रह प्रारूप को तैयार और संशोधित किया गया इसी के साथ एनजीटी, यूपीसीबी और एनएचई द्वारा प्रदत्त 15 विषयगत क्षेत्रों के लिए डेटा संग्रह प्रारूप उत्तराखण्ड के सभी जिला स्तरीय अधिकारियों को प्रदान किए गए।

तालिका 4: उत्तराखण्ड के गढ़वाल और कुमाऊं क्षेत्र में ठोस अपशिष्ट उत्पादन की सूची

जिला नाम	आबादी	कोई वार्ड का नहीं	ठोस अपशिष्ट उत्पादन			
			सूखा कचरा	गीला कचरा	अन्य अपशिष्ट	कुल कचरा
गढ़वाल क्षेत्र						
चमोली	83090	10	7.2	8.42	3.2	18.82
उत्तरकाशी	56575	6	9.4	9.59	1.76	20.75
रुद्रप्रयाग	22513	5	4.25	3.44	0.72	8.4
टिहरी	85871	10	13.78	18.86	0.3	35.63
पौड़ी	90026	60	37.33	43.28	2.41	83.1
देहरादून			171.01	269.45	11	506.5
हरिद्वार	607283	10	57.65	122.92	3.45	395.1
कुमाऊं क्षेत्र						
पिथौरागढ़	90820	05	16.5	18.5	0	35
अल्मोड़ा	71028	7	11.45	10.36	3.3	25.11
बागेश्वर	30410	3	5.5	4	0	9.5
चम्पावत	48195	4	8.3	5.31	3.96	17.57
नैनीताल	416881	08	78.86	75.22	2.18	156.26
यूएस. नगर	695339	16	89.03	109.48	29.29	227.8

- उत्तराखण्ड प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (यूकेपीसीबी) के अनुसार दस पर्यावरणीय योजनाएं (अल्मोड़ा, बागेश्वर, चमोली, चंपावत, हरिद्वार, पिथौरागढ़, रुद्रप्रयाग, टिहरी, उधम सिंह नगर और उत्तरकाशी) तैयार की।
- गढ़वाल क्षेत्र में 1068 मीट्रिक टन प्रतिदिन (एमटीपीडी) और कुमाऊं क्षेत्र में 470.33 एमटीपीडी से अधिक ठोस अपशिष्ट उत्पादन पाया गया जिसमें दोनों क्षेत्रों के मैदानी जिलों से उत्पन्न अधिकतम अपशिष्ट लगभग 80 प्रतिशत था (तालिका 4)।
- दोनों क्षेत्रों (उधम सिंह नगर, नैनीताल और हरिद्वार, पौड़ी गढ़वाल) में कुछ शहरी स्थानीय निकायों

नेशनल मिशन फार स्टेनिंग हिमालयन इकोसिस्टम टास्क फोर्स नंबर 3 (फेज II) शीर्षक "वन संसाधन और पादप जैव विविधता" (एन.एम.एस.एच.ई., डीएसटी, नई दिल्ली, 2020–2025)

विश्व की पर्वतीय प्रणालियों में हिमालय सबसे नवीन एवं ऊँची पर्वत श्रृंखला है। यह जैविक और भौतिक विशेषताओं दोनों के संदर्भ में एक अत्यधिक जटिल और विविध प्रणाली का प्रतिनिधित्व करता है। इस क्षेत्र में एक अलग भौगोलिक और पारिस्थितिक इकाई है जो क्षेत्र की अद्वितीय जलवायु से प्रभावित है। परिणामस्वरूप, हमें बहुत कम दूरी पर जलवायु परिवर्तन में प्रणालीगत परिवर्तनों से प्रेरित एक अद्वितीय परिदृश्य मिलता है। इसके अलावा, ये पारिस्थितिकी तंत्र विभिन्न स्थानिक और संगठनात्मक स्तरों पर जैविक समुदायों के सम्मिश्रण को दर्शाते हैं। हालाँकि, पिछले कुछ वर्षों में, इन हिमालयी पारिस्थितिक तंत्रों में निर्भरता बहुत अधिक रही है, इसलिए यह गंभीर चिंता का विषय है। एक अनुमान के अनुसार, अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम दोनों में, अरबों लोग अपनी आजीविका की जरूरतों को पूरा करने के लिए जैव विविधता से लाभ उठाते हैं अथवा उस पर निर्भर रहते हैं। इसलिए, क्षेत्र में जैव विविधता को

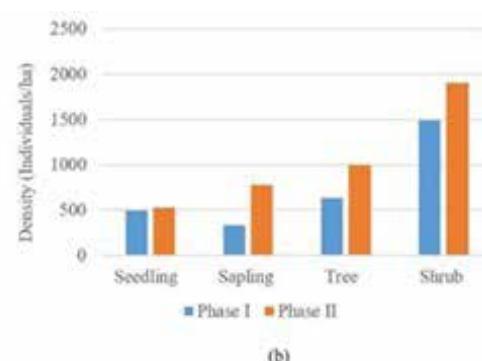
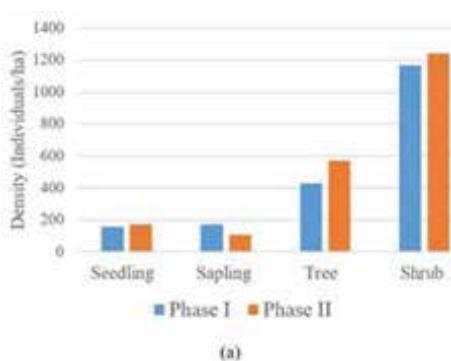
में आंशिक स्रोत पृथक्करण देखा गया है, जबकि कुछ क्षेत्रों में स्रोत पृथक्करण शुरू नहीं किया गया है।

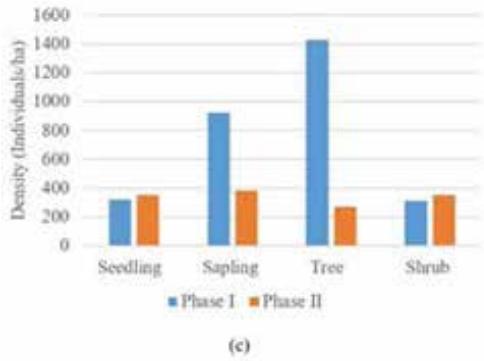
- अन्य तीन जिलों (देहरादून, नैनीताल और पौड़ी गढ़वाल) में पर्यावरण योजना प्रगति पर है।
- इस योजना को पूरा करने में मार्गदर्शन प्रदान करने और उनकी भूमिका निर्धारित करने के लिए उत्तराखण्ड के कुछ जिलों में विभिन्न जिला मजिस्ट्रेट कार्यालयों में जिला अधिकारियों के साथ कार्यशाला का आयोजन किया गया (चित्र 21)।

बनाए रखने का मतलब लोगों के हितों की रक्षा करना भी है। पारिस्थितिकी तंत्र के अस्तित्व को सुनिश्चित करने के लिए तत्काल कार्रवाई की आवश्यकता है। वर्तमान में, समग्र रूप से जैव विविधता के संरक्षण की तत्काल आवश्यकता को देखते हुए, हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता को सर्वोपरि महत्व मिल गया है। इसलिए, नेशनल मिशन फार स्टेनिंग हिमालयन इकोसिस्टम (एन.एम.एस.एच.ई.) नेशनल एक्शन प्लान ऑन क्लाइमेट चेंज (एन.ए.पी.सी.सी.) के तहत भारत के आठ मिशनों में से एक है।

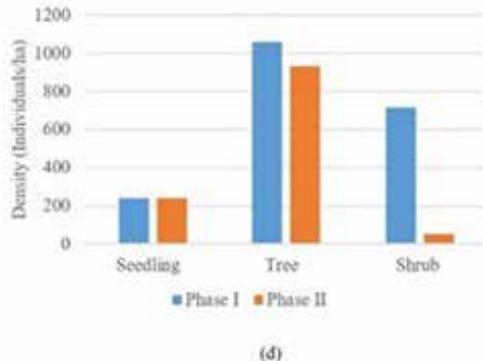
उद्देश्य

- फील्ड डेटासेट और भू-स्थानिक प्लेटफॉर्म का उपयोग करके भारतीय हिमालयी क्षेत्र में वन संसाधनों और पौधों की जैव विविधता पर डेटाबेस को मजबूत करना
- बदलती जलवायु के संबंध में पौधों की विविधता और वन संसाधनों के लिए प्रभावी निगरानी प्रणाली स्थापित करना
- पारिस्थितिक और आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पौधों और जंगलों की जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता का आंकलन करना





(c)

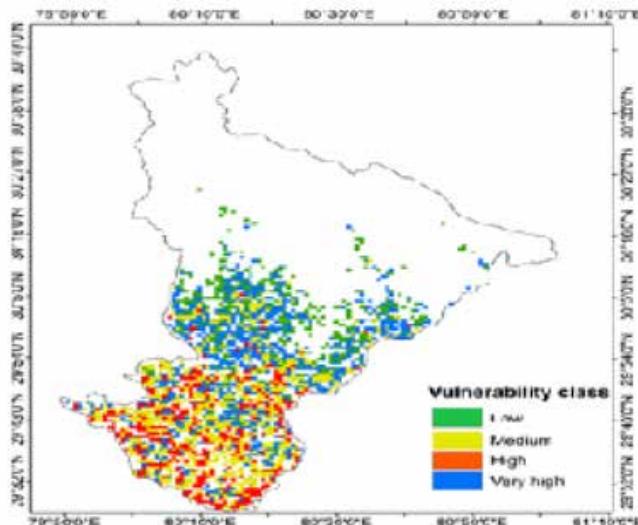


(d)

चित्र 19: एलटीईएम भूखंडों में विभिन्न जीवन रूपों की प्रजाति समृद्धि a. हाट-कालिका b. चोड़यार c. कनारा और d. चिंटगल

उपलब्धियाँ

- हिमाचल प्रदेश के 125 परिवारों और 325 जेनेरा से संबंधित 718 संवहनी पौधों (एंजियोस्पर्म, जिम्नोस्पर्म और टेरिडोफाइट्स) की एक पूरी सूची तैयार की गई है। सूची में एंजियोस्पर्म की 106 परिवार, 363 वंश की 664 प्रजातियाँ तथा जिम्नोस्पर्म की 03 परिवार 06 जेनेरा की 09 प्रजातियाँ, और टेरिडोफाइट्स के 16 परिवार, 25 वंश और 45 प्रजातियाँ शामिल हैं।
- भारतीय हिमालयी क्षेत्र में कुल 456 संकटग्रस्त पौधों में से, 41 परिवारों के अंतर्गत 56 प्रजातियों से संबंधित 85 टैक्सा (41 पेड़, 34 शाक, 3 झाड़ियाँ, 3 काई, 2 बेल, और 2 ब्रायोफाइट्स) को उच्च जोखिम श्रेणी के तहत दर्ज किया गया और संरक्षण हेतु प्राथमिकता दी गई।
- परियोजना के फेज - I में स्थापित छह दीर्घकालिक निगरानी साइटों (एल.टी.ई.एम) में से चार एल.टी.ई.एम साइटों (चोड़यार, चिंटगल, कनारा और हाट-कालिका) का पांच साल की अवधि के बाद फिर से सर्वे किया गया। संक्षेप में, तुलनात्मक अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि परियोजना के फेज - I में अंकुर घनत्व 160 प्रति हेक्टेयर से 495 प्रति हेक्टेयर के बीच था, जबकि फेज - II में अंकुर घनत्व 170 प्रति हेक्टेयर से 525 प्रति हेक्टेयर के बीच था (चित्र 19)। इसी प्रकार, पौधे के मामले में घनत्व प्रति 170 हेक्टेयर से 922 प्रति हेक्टेयर (फेज- I) के बीच था, जबकि फेज - II में पौधे का घनत्व 110 प्रति हेक्टेयर से 780 प्रति हेक्टेयर के बीच था। फेज - I में झाड़ी का घनत्व 715 प्रति हेक्टेयर से प्रति 1490 हेक्टेयर के बीच था, जबकि फेज- II में झाड़ी का घनत्व 350 प्रति हेक्टेयर से 1910 प्रति हेक्टेयर के बीच था। अंततः, वृक्षों का घनत्व फेज - I में 430 प्रति हेक्टेयर और 1430 प्रति हेक्टेयर के बीच था, जबकि हाल के क्षेत्र पुनरीक्षण में यह 270 प्रति हेक्टेयर और 1000 प्रति हेक्टेयर के बीच था।
- जिला पिथौरागढ़ के लिए वनस्पति डेटा और स्थानिक



चित्र 20: जिला पिथौरागढ़ की वन संवेदनशीलता मानचित्रण

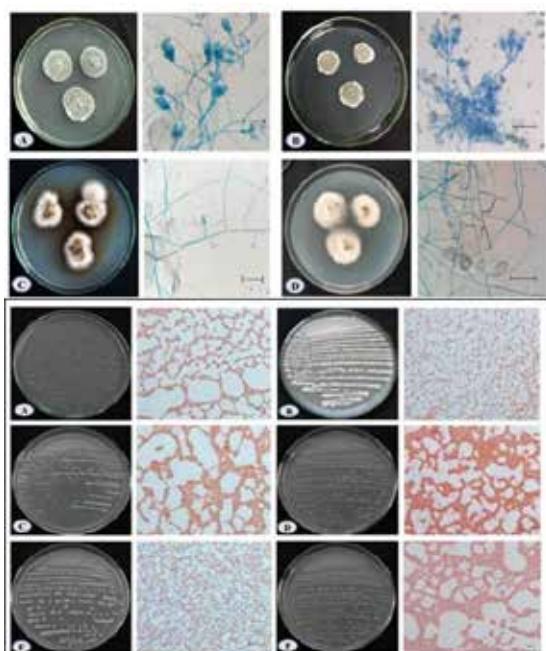
मानचित्रण का उपयोग करके वन भेद्यता को विश्लेषणात्मक पदानुक्रम प्रक्रिया एक बहु-मानदंड निर्णय पद्धति का उपयोग करके निर्धारित किया गया। निर्णय लेने के लिए नौ वन भेद्यता संकेतक चुने गए जिनमें जैविक (प्रजाति समृद्धि, और सामान्यीकृत अंतर वनस्पति सूचकांक (एन.डी.वी.आई.), जलवायु (तापमान, वर्षा), स्थलाकृति (ढलान, पहलू, ऊँचाई), बाधाएं (वन विखंडन), और सामाजिक (आश्रित जनसंख्या) शामिल हैं। परिणामस्वरूप, क्षेत्र में मध्यम संवेदनशील प्रोफाइल वाले वन ग्रिडों में भेद्यता ग्रिडों का प्रतिशत सबसे अधिक (37.54 प्रतिशत) था, इसके बाद अत्यधिक संवेदनशील प्रोफाइल वाले ग्रिड (31.14 प्रतिशत) थे, जबकि कम संवेदनशील प्रोफाइल वाले ग्रिड केवल 21.12 प्रतिशत तक थे। सामान्य तौर पर, क्षेत्र के समशीतोष्ण और मिश्रित वनों में वन संवेदनशीलता अधिक होती है, जबकि उपोष्णकटिबंधीय देवदार, चौड़ी पत्ती और उप-अल्पाइन वनों में यह कम होती है (चित्र 20)। खोज से पता चला है कि क्षेत्र में वन असुरक्षा के मुख्य चालक ऊँचाई (15.4 प्रतिशत), जनसंख्या घनत्व (15.1 प्रतिशत), ढलान (14.5 प्रतिशत), वर्षा (13.7 प्रतिशत), वन विखंडन (12.9 प्रतिशत), तापमान (12.3 प्रतिशत), और पहलू (11.4 प्रतिशत) हैं।

पूर्ण परियोजना का सारांश

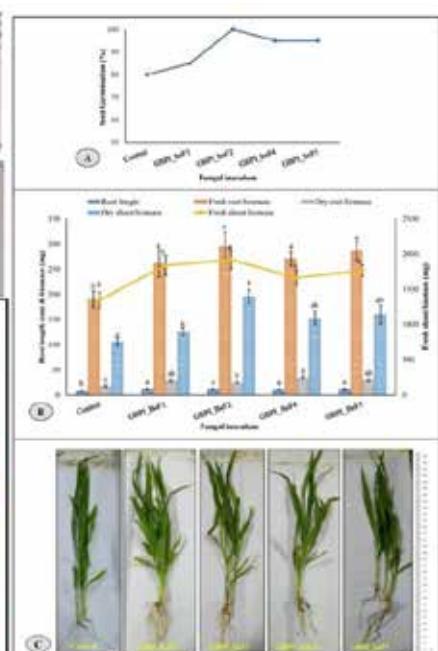
हिमालयन बर्च (एक गंभीर रूप से संकटग्रस्त पादप प्रजाति) के संबंध में जलवायु माइक्रोबियल एंडोफाइट्स और मिट्टी एंजाइम रेजिलियेन्स के संकेतक के रूप में (एन.एम.एच.एस. एम.ओ.ई.एफ.सी.सी, 2018–2021)

वर्तमान अध्ययन में बर्च की जड़ की माइक्रोबियल विविधता, उत्तरवर्तन, राइजोस्फीयर माइक्रोबियल गतिविधि (मिट्टी एंजाइम गतिविधि और राइजोस्फीयर प्रभाव), और मिट्टी के पोशक तत्वों पर बेसलाइन डेटा संकलित किया गया, जिसमें यह पाया गया कि बर्च की जड़ राइजोस्फीयर माइक्रोबियल आबादी पर नकारात्मक प्रभाव डालता है। पौधे की जड़ माइक्रोराइजा, डार्क सेप्टेट, बैक्टीरियल और कुछ अज्ञात नेमाटोड जैसी संरचना सहित विभिन्न माइक्रोबियल उत्तरवर्तन को प्रभावित करती पाई गई। मौसम और ऊंचाई मिट्टी की एंजाइम गतिविधियों और जड़ की माइक्रोबियल संग्रहण को प्रभावित करते हैं। बढ़ते मौसम में डार्क सेप्टेट एंडोफाइट्स द्वारा और सुसुप्त मौसम में फंगल माइक्रोबियल संग्रहण को प्रभावित करते हैं। बढ़ते मौसम में डार्क सेप्टेट एंडोफाइट्स प्रस्तुतियों के लिए 6 जीवाणु और 4 कवक एंडोफाइट्स सहित कुल 10 संवर्धन योग्य सूक्ष्म एंडोफाइट्स को विशेष रूप से विभिन्न जैव-तकनीकी क्षमता हेतु पृथकीकरण, और मूल्यांकन किया गया (चित्र 21 ए, बी)। ये माइक्रोबियल एंडोफाइट्स बेसिलस, पेनिबेसिलस, इविगेला, सेराटिया, स्यूडोमोनास, पेनिसिलियम, पेजिकुला, पैराकोनियोथायरियम जेनेरा से संबंधित थे। पृथक किए गए एंडोफाइट्स साइकोफाइल्स प्रकृति के थे क्योंकि तापमान सहिंशुता क्षमता 5° सेंटीग्रेट तक थी।

चित्र 21: (ए से एफ तक) कॉलोनी की आकृति विज्ञान और एंडोफाइटिक कवक की सूक्ष्म छवि (बार = 5 μm) (ए) GBPI_beF1 (बी) GBPI_beF2 (सी) GBPI_beF4 (डी) GBPI_beF5 (३ बी) मैक्रोस्कोपिक (कॉलोनी) और एंडोफाइटिक बैक्टीरिया की सूक्ष्म छवि (बार = 2 μm) (ए) GBPI_be1, (बी) GBPI_be3] (सी) GBPI_be4 (डी) GBPI_be5 (इ) GBPI_be6 और (एफ) GBPI_be7



सभी पृथक एंडोफाइट्स में विभिन्न पौध वृद्धि विकासात्मक (पीजीपी) लक्षणों जैसे पी–घुलनशीलता, आईएए, साइडरोफोर, एसीसी डीएमिनेज, अमोनिया, एचसीएन, बायोकंट्रोल गतिविधियां दर्ज की गयी। तापमान पी–घुलनशीलता, साइडरोफोर उत्पादन, आईएए उत्पादन के कृत्रिम परिवेशी विट्रो परिमाणीकरण को प्रभावित करता है। विभिन्न पौधों के विकास को बढ़ावा देने वाले लक्षणों का मात्रात्मक मूल्यांकन तीन अलग-अलग तापमानों (15, 25 और 35 डिग्री सेल्सियस) में किया गया। तापमान इन लक्षणों को काफी प्रभावित करता है और ये गतिविधियां प्रजातियों से प्रजातियों के मध्य भिन्न होती है। बायोइनोकुलेंट के रूप में माइक्रोबियल एंडोफाइट्स ने दो महत्वपूर्ण फसलों काली सोयाबीन और मक्का के बीज अंकुरण, जड़ और तने के बायोमास जैसे विकास मापदंडों पर सकारात्मक प्रभाव दिखाया (चित्र 22)। एंडोफाइटिक कवक का अर्क विशिष्ट यौगिक बेटुलिन सहित विभिन्न माध्यमिक मेटाबोलाइट्स का विषाल संभावित स्रोत है। यह सुझाव दिया जाता है कि माइक्रोबियल इनोकुलेंट और इसके कंसोर्टियम का बीज अंकुरण और अंकुर विकास को प्राप्त करने में सहायक हो सकता है। बेटुला यूटिलिस के संरक्षण एवं प्रबंधन हेतु उपयुक्त रणनीति विकसित करने के लिए आदर्श पारिस्थितिक विधियों का उपयोग करके जनसंख्या की निगरानी एवं स्व-स्थाने और बर्हि-स्थाने स्थितियों में पारम्परिक एवं कृत्रिम एवं परिवेशी में गुणन तकनीकियों द्वारा स्थापित किए जाने की नितांत आवश्यकता है। इसी के साथ इसमें होस्ट विशिष्ट यौगिक के उत्पादन के लिए माइक्रोबियल संसाधन का उपयोग द्वारा पौधे के अतिदोहन खतरे को कम किया जा सकता है।



चित्र 22: मक्के के विकास गुणों पर कवकीय टीकाकरण का प्रभाव (ए) बीज अंकुरण पर प्रभाव, (बी) जड़ और तने की लंबाई और बायोमास पर प्रभाव, और (सी) छह सप्ताह पुराने पौधे (गैर-टीका और टीकाकृत)। बार में अंकित वर्षमाला डंकन के मल्टीपल-रेंज ट्रेस्ट का उपयोग करके गणना की गई जो महत्वपूर्ण अंतर ($p < 0.05$) का संकेत देती है। मानों को माध्य मानक त्रुटि ($d = 15$) के रूप में दर्शाया गया है।

हिमाचल प्रदेश क्षेत्रीय केंद्र (एच.पी.आर.सी.)

हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र का व्यापक दृष्टिकोण अनुसंधान में उत्कृष्टता के लिए प्रयास करना, पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को बनाए रखना, बढ़ावा देने में नीतियों की प्रभावशीलता का आंकलन करना और भारतीय हिमालयी क्षेत्र में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और प्रबंधन के लिए हितधारकों को सशक्त बनाना है। केंद्र अपने व्यापक दृष्टिकोण के तहत भारतीय हिमालयी क्षेत्र के उत्तर-पश्चिमी प्रांत के सतत विकास की दिशा में पर्यावरणीय समस्याओं और संबंधित ज्ञान हस्तक्षेप पर नवीन अनुसंधान करता है। केंद्र पूरे हिमाचल प्रदेश राज्य की जरूरतों को पूरा करता है। केंद्र का कार्यक्षेत्र हिमाचल प्रदेश राज्य है, जिसमें उत्तर पश्चिमी हिमालयी जैव-भौगोलिक प्रांत के कुछ हिस्से शामिल हैं। यह क्षेत्र पारिस्थितिकी तंत्र की अखंडता, अनुकूलनशीलता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं द्वारा प्रकट पारिस्थितिक और आर्थिक मूल्यों के लिए पहचाना जाता है। ऊपरी और निचली भूमि दोनों के निवासियों के लिए केंद्र के सुरक्षात्मक और उत्पादक कार्य सर्वविदित हैं। परिणामस्वरूप, इस क्षेत्र में प्रमुख अनुसंधान एवं विकास क्षेत्रों में मानवजनित दबाव से जैव विविधता की संवेदनशीलता का आंकलन और संरक्षण, औषधीय और सुगंधित पौधों की खेती, ठोस अपशिष्ट का प्रबंधन, जल संसाधनों का आंकलन, वायु गुणवत्ता निगरानी, पर्यावरण-पर्यटन, पर्यावरण प्रभाव आंकलन, सतत ग्रामीण आजीविका और

ग्रामीण विकास, उद्यमिता और हरित कौशल विकास और स्वदेशी पर्वतीय समुदायों की क्षमता निर्माण प्राथमिकता है। केंद्र के व्यापक उद्देश्य हैं— (i) संरक्षण और प्रबंधन के लिए जैविक, मानवजनित और जलवायु परिदृश्यों के तहत ट्रांस और उत्तर पश्चिमी हिमालय में हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र की जैव विविधता का संवेदनशीलता मूल्यांकन (ii) पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन का मूल्यांकन, लक्षण वर्णन और मूल्यांकन (iii) मूल समुदायों के सतत विकास के लिए, क्षेत्र में आजीविका वृद्धि और सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए पर्यावरणीय रूप से स्थायी आय सृजन गतिविधियों को बढ़ावा देना (iv) पर्यावरण प्रबंधन के लिए हितधारकों की जानकारी साझा करने और क्षमता निर्माण के लिए संस्थागत तंत्र का विकास और मजबूती (v) मांग आधारित कार्रवाई अनुसंधान और तकनीकी नवाचारों के माध्यम से वैज्ञानिक और पारंपरिक ज्ञान का एक समूह बनाना (vi) जल संसाधनों के प्रबंधन के लिए रणनीतियों का विकास, जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत परिवेशी वायु गुणवत्ता की निगरानी (vii) मूल्यांकन, निगरानी और उत्तर पश्चिमी हिमालय में ऊंचाई वाले ढाल के साथ स्थिरता के लिए कृषि फसलों/खेती प्रणालियों का प्रबंधन, और (viii) उद्यमिता विकास के माध्यम से पर्यावरण-पर्यटन का मूल्यांकन और टिकाऊ प्रबंधन।

चयनित शीतोष्ण औषधीय पौधों की उत्कृष्ट रोपण सामग्री की पहचान, बृहद उत्पादन, क्षेत्र प्रदर्शन एवं पोस्ट हार्वेस्टिंग प्रोसेस (डी.बी.टी., नई दिल्ली, 2018–2022)

सदियों से स्थानीय समुदायों को प्राकृतिक जैविक संसाधनों का संरक्षक माना जाता रहा है, और वे अपनी दैनिक आवश्यकताओं और आजीविका 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 औषधि 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 औषधि में मिलावट हो रही है जिससे न केवल स्थानीय किसानों की आजीविका प्रभावित हुई है, बल्कि हर्बल उत्पादों की गुणवत्ता भी प्रभावित हुई है। रासायनिक/आनुवंशिक शुद्धता बनाए रखने से गुणवत्ता युक्त कच्चे हर्बल उत्पाद के उत्पादन समस्या का सतत

समाधान प्रदान करने में काफी वक्त लगेगा। उद्योग के ए.पी.आई. मानकों के अनुसार लक्षित औषधीय जड़ी-बूटी प्रजातियों 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 के औषधीय पौधों जैसे कि पिक्रोराइज्जा कुरुआ, नारडोस्टैचिस ग्रैंडिफ्लोरा, रुबिया कॉर्डिफोलिया, स्वर्टिया चिरायता को चुना गया है।

उद्देश्य

- आयुर्वेदिक औषधीय उद्योगों 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 नारडोस्टैचिस ग्रैंडिफ्लोरा के उच्च रोपण सामग्री की पहचान करना
- राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र, मोहाल-कुल्लू के अनुसंधान केंद्र पर लक्षित प्रजातियों

- के लिए स्वर्टिया चिरायता, रुबिया कॉर्डिफोलिया, पिक्रोराइजा कुरुआ और नारडोस्टैचिस ग्रैंडिप्लोरा के आनुवंशिक सामग्री केंद्र की स्थापना करना
3. पूर्व चयनित प्रजातियों स्वर्टिया चिरायता, पिक्रोराइजा कुरुआ के उच्च गुणवत्ता युक्त रोपण सामग्री के बड़े पैमाने पर प्रसार को बढ़ावा देना
 4. स्वर्टिया चिरायता, पिक्रोराइजा कुरुआ के हर्बल कच्चे माल की कटाई के बाद के प्राथमिक प्रसंस्करण प्रक्रिया में अनुकूल सुधार करना
 5. उद्योगों की आवश्यकताओं के अनुसार उचित कटाई, सुखाने, भंडारण और हर्बल प्लांट सामग्री की पैकेजिंग हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करना
 6. मार्केटिंग फेडरेशन की स्थापना के लिए प्राथमिक उत्पादकों के बाय-बैक मैकेनिज्म और क्षमता विकास की व्यवस्था करना
 7. चयनित किसानों को उपयोगकर्ता उद्योगों एवं प्रमुख बाजारों के प्रदर्शन हेतु भ्रमण का आयोजन करना

उपलब्धियां

1. हिमाचल प्रदेश के विभिन्न स्थानों (चंबा से 2 और कुल्लू से 1) से एकत्रित किए गए पिक्रोराइजा कुरुआ का ए.पी.आई. विश्लेषण किया गया। परिणाम तालिका 4 में प्रस्तुत किए गए हैं। परिणामों से पता चला कि

तालिका 5: हिमाचल प्रदेश के पिक्रोराइजा कुरुआ की विभिन्न आबादी का ए.पी.आई. विश्लेषण

पैरामीटर	API के अनुसार वि. निर्देश (राइजोम)	चंबा— 1	चंबा— 2	सैंज, कुल्लू
पहचान (मैक्रोस्कोपिक, माइक्रोस्कोपिक)		मान्य	मान्य	मान्य
एसिड अघुलनशील राख (% w/w)	NMT 1%	0.21% w/w	0.46% w/w	0.28% w/w
विदेशी पदार्थ (% w/w)	NMT 2%	0.55% w/w	0.08% w/w	0.46% w/w
पानी में घुलनशील अर्क (% w/w)	NLT 20%	31.92% w/w	31.24% w/w	41.35% w/w
अल्कोहल में घुलनशील अर्क (% w/w)	NLT 10%			
कुल राख (% w/w)	NLT 7%			
सुखाने पर हानि (LOD)				

वन श्रेत्र और जनता के लिए टैक्सस की वापसी : 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 कार्न्टॉटा) की जनसंख्या में 90 प्रतिष्ठत तक की गिरावट आई है जिसका मुख्य कारण इसके औषधीय गुणों के लिए विशेष रूप से कैंसर की दवा टैक्सोल के वाणिज्यिक निर्माण के लिए अतिरिक्त है। हिमाचल प्रदेश

सभी नमूने ए.पी.आई. मापदंडों के अनुसार पाये गए। ए.पी.आई. परिणामों के आधार पर, सैंज, कुल्लू की पिक्रोराइजा कुरुआ आबादी को विशिष्ट रोपण सामग्री जुटाने के लिए चुना गया।

2. हिमाचल प्रदेश के कुल्लू और चंबा जिले में औषधीय पौधों (पिक्रोराइजा कुरुआ) की बड़े पैमाने पर खेती की गई। कुल्लू जिले में औषधीय पौधों की खेती करने वाले किसानों ने परियोजना के सहयोग से लगभग 20 बीघा भूमि में लुप्तप्राय पिक्रोराइजा कुरुआ की खेती प्रारम्भ की है और वर्ष 2021 में लगभग 15 लाख रु. की आय अर्जित की साथ ही कुल्लू जिले के गांवों में स्वर्टिया चिरायता का बड़े पैमाने पर गुणन और कृषि कार्य भी किया गया।
3. लगभग 160 औषधीय पौधों की खेती करने वाले किसानों को पिक्रोराइजा कुरुआ और स्वर्टिया चिरायता की खेती और कटाई के बाद के प्रसंस्करण के बारे में जागरूक करने के लिए 8 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। शांगढ़ गांव में कुटकी सामग्री की कटाई प्रगतिशील किसान द्वारा की गई। कुटकी की कटाई के बाद के प्रबंधन की पूरी प्रक्रिया का दस्तावेजीकरण किया गया।

में टैक्सस का अंतिम जनसंख्या मूल्यांकन 2008 में खोखन वन्यजीव अभयारण्य 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 आंकलन और मानचित्रण करने की आवश्यकता है। टैक्सस प्रजातियों के एक्स-सीटू संरक्षण तथा सफल रोपण के लिए वन विभाग और स्थानीय लोगों को शामिल करते हुए बड़े पैमाने पर प्रोटोकॉल और पौध को

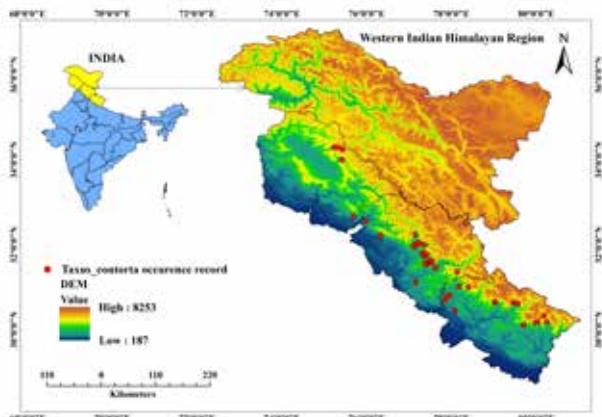
विकसित और मानकीकृत करने की तत्काल आवश्यकता है। इस तरह के समुदाय आधारित विकास कार्य स्थानीय लोगों के लिए आजीविका और आय उत्पन्न करेंगे तथा लुप्तप्राय हिमालयी टैक्सस के संरक्षण और एक आत्मनिर्भर संरक्षण रणनीति के विकास में मददगार होंगे।

उद्देश्य

1. शिमला और कुल्लू जिलों में टैक्सस की आबादी का आंकलन और मानचित्रण
2. टैक्सस के पुनर्जनन से जुड़े भौतिक-रासायनिक और जैविक कारकों की जांच
3. टैक्सस कार्न्टॉटा के बड़े पैमाने पर गुणन के लिए प्रोटोकॉल का विकास और मानकीकरण और प्राकृतिक पौधों की फाइटोकेमिस्ट्री की तुलना
4. वन विभाग और स्थानीय समुदायों को शामिल करते हुए टैक्सस के प्लांटलेट्स की स्थापना

उपलब्धियां

1. पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में उपयुक्त आवासों की पहचान के लिए टैक्सस कार्न्टॉटा प्रजातियों का पारिस्थितिक आवास मॉडलिंग की गयी, प्राथमिक और द्वितीयक डेटा

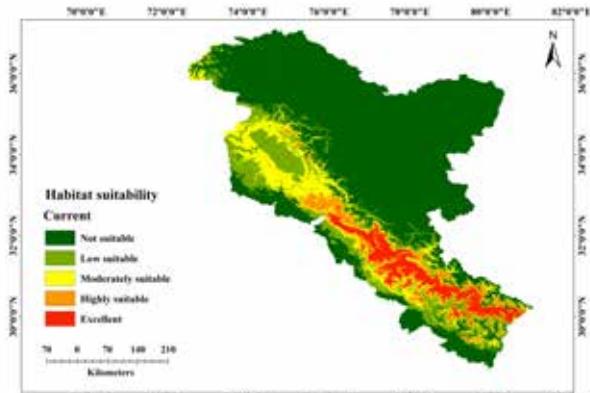


अ. टैक्सस कार्न्टॉटा का घटित रिकॉर्ड

(शोध पत्र, जीबीआई, हर्बेरियम रिकॉर्ड) से कुल 61 डाटा रिकॉर्ड लिए गए थे। रिकॉर्ड्स के बीच ऑटो-सहसंबंध को हटाने के लिए उन्हें स्थानिक रूप से दुर्लभ किया गया और मॉडलिंग उद्देश्य के लिए कुल 30 डाटा रिकॉर्ड का उपयोग किया गया। ईएनएम डेटा से पता चला है कि 4.73 प्रतिशत क्षेत्र अत्यधिक उपयुक्त क्षेत्र है, इसके बाद 4.57 प्रतिशत क्षेत्र मध्यम रूप से उपयुक्त, 10.14 प्रतिशत कम उपयुक्त और 80.57 प्रतिशत क्षेत्र उपयुक्त नहीं हैं (चित्र 23)।

2. टैक्सस कार्न्टॉटा प्रजाति के व्यापक प्रसार तकनीक पर हिमाचल प्रदेश वन विभाग को तकनीकी सहायता प्रदान की गयी। एचआरसी ने संस्थान के दोहरा नाला और मोहाल नर्सरी में टैक्सस कार्न्टॉटा कटिंग के लगभग 15000 पौधे भी विकसित किए हैं।

3. कुल्लू जिले के विभिन्न गांवों के विभिन्न हितधारकों के लिए टैक्सस कार्न्टॉटा के संरक्षण और व्यापक प्रसार पर कुल 5 जागरूकता-सह-प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। लगभग 180 हितधारकों को टैक्सस प्रजाति के महत्व और संरक्षण आवश्यकताओं के बारे में जागरूक किया गया।



ब. टैक्सस कार्न्टॉटा का प्रवास उपयुक्तता मानचित्र

चित्र 23. पश्चिमी हिमालय में टैक्सस कार्न्टॉटा का पारिस्थितिक आवास मॉडलिंग

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

वैशिक स्तर पर विभिन्न रोगों के इलाज के लिए विभिन्न फॉर्मूलेशन तैयार करने के लिए हर्बल प्रजातियों की मांग में तेजी से वृद्धि देखी गई है। वैशिक स्तर पर, औषधीय पौधों और हर्बल दवाओं का आर्थिक मूल्य प्रति वर्ष 800 बिलियन अमेरिकी डॉलर होने का अनुमान है, और

पारंपरिक भारतीय चिकित्सा प्रणाली के लिए यह लगभग ₹0 4000 करोड़ प्रति वर्ष है। अत्यधिक दोहन और आवास विनियमन के कारण, बड़ी संख्या में औषधीय और सुगंधित पौधे खतरे की स्थिति में हैं। भारत में फार्मास्युटिकल उद्योग की मांग को पूरा करने के लिए कम से कम 90 प्रतिशत कच्चा माल जंगली आबादी से निकाला जाता है। आज न केवल वन संपदा पर दबाव कम करने के लिए बल्कि आय सूजन, रोजगार और विदेशी मुद्रा अर्जित करने के अवसरों को बढ़ाने के लिए भी व्यावसायिक रूप से उपयोग

की जाने वाली संकटग्रास्त औषधीय प्रजातियों के संरक्षण की आवश्यकता महसूस की जा रही है। भारतीय हिमालय क्षेत्र ज्ञात औषधीय महत्व की 1748 से अधिक पौधों की प्रजातियों का समर्थन करता है। हिमाचल प्रदेश में 643 औषधीय पौधे हैं, जिनमें से 269 देशी, 374 गैर-देशी, 17 स्थानिक, 131 निकट स्थानिक, 12 गंभीर रूप से लुप्तप्राय, 21 लुप्तप्राय, 27 असुरक्षित, 2 खतरे के करीब और 3 में डेटा की कमी दर्ज की गई है। हिमालय की व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण औषधीय पौधों की प्रजातियों के बड़े पैमाने पर अत्यधिक दोहन और निवास स्थान के विनाश के कारण उनकी आबादी में काफी कमी आई है। इसलिए, क्षेत्र की इन दुर्लभ, लुप्तप्राय और खतरे वाली प्रजातियों का इन-सीटू और एक्स-सीटू संरक्षण बहुत महत्वपूर्ण है। वर्तमान अध्ययन तीन प्रजातियों, एंजेलिका ग्लौका, कैरम कार्वी, अर्नेबिया यूक्रोमा के संरक्षण पर केंद्रित है।

उद्देश्य

1. चयनित जंगली आबादी का रूपात्मक अध्ययन और चयनित व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण संकटग्रास्त औषधीय पौधों के विभिन्न परिग्रहण का संग्रह
2. जीन बैंक की स्थापना, क्षेत्र में खेती, लक्ष्य प्रजातियों का रासायनिक और आणविक लक्षण वर्णन
3. खेती की गई प्रजातियों में (पारंपरिक और ऊतक संवर्धन तकनीकों द्वारा) से विशिष्ट उपांगों का चयन, उनका गुणन

कुल्लू घाटी, हिमाचल प्रदेश में मधुमक्खी आधारित सतत आजीविका श्रृंखला के विकास के माध्यम से पारंपरिक मधुमक्खी पालन (एपिस सेराना) प्रथाओं का संरक्षण और प्रबंधन (नाबार्ड, 2021–2023)

स्वदेशी मधुमक्खी (एपिस सेराना) के साथ मधुमक्खी पालन हिमालय के अधिकांश हिस्सों में एक सदी पुरानी प्रथा है और अभी भी हिमाचल प्रदेश के चयनित ग्रामीण क्षेत्रों में इसका अभ्यास किया जा रहा है। हिमालयन हनी बी (एपिस सेराना) प्रकृति में जंगली है और इसकी कॉलोनी जंगली आवास यानी पेड़ के तने, चट्टानें आदि परसंद करती है। मधुमक्खी पालन कृषि और बागवानी आधारित उद्योग है जिसमें मधुमक्खियों को रखा और प्रबंधित किया जाता है। पिछले एक या दो दशकों में मुख्य रूप से आधुनिक घरों के निर्माण, निवास स्थान में गिरावट, कृषि-रसायनों, कीटनाशकों के भारी उपयोग, जलवायु परिवर्तन, पहाड़ी क्षेत्रों में यूरोपीय मधुमक्खियों की शुरुआत के कारण स्वदेशी मधुमक्खियों की आबादी में स्पष्ट गिरावट आई है। प्रबंधन प्रथाओं की कमी

उपलब्धियां

1. कुल्लू और रोहतांग दर्रे की तीर्थन घाटी (श्रुंगर 2363 मीटर, शिल्ही 2289 मीटर, घलियाड़ 2336 मीटर), लाहौल और स्पीति के विभिन्न स्थानों (जिस्पा 3271 मीटर और प्यूकर 3270 मीटर) में सर्वेक्षण किया गया और जंगली से एंजेलिका ग्लौका के विभिन्न परिग्रहण एकत्र किए गए और किसानों के खेत से रासायनिक प्रोफाइलिंग के लिए सीएसआईआर-आईएचबीटी पालमपुर को भेजा गया।
2. उगाई गई नर्सरी परिपक्व हो गई तथा कुल्लू जिले और लाहौल घाटी के कृषि क्षेत्रों में एंजेलिका ग्लौका के पौधे परिपक्व अवस्था तक जीवित रहे।
3. अर्नेबिया यूक्रोमा के पौधों को केलांग के दारचा क्षेत्र (3750 मीटर), और लाहौल घाटी के पेउकर (3555 मीटर, 3871 मीटर) से एकत्र किया गया था और आगे सख्त करने और रासायनिक प्रोफाइलिंग के लिए सीएसआईआर-आईएचबीटी, रिबिलिंग सेंटर में स्थानांतरित किया गया था।
4. हितधारकों और स्थानीय लोगों के बीच व्यापक जागरूकता के लिए सितंबर और अक्टूबर, 2021 के दौरान चार प्रशिक्षण सह जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए। किसानों के बीच उनके खेतों एवं उद्यानों में इसकी खेती के लिए कैरम कार्वी के बीज भी वितरित किए गए।

भारत में, कुल्लू घाटी 40 से अधिक परागण पर निर्भर नकदी फसलों की खेती के लिए प्रसिद्ध है। इसलिए, इन प्रजातियों को उनके प्राकृतिक आवास में संरक्षित करने के लिए स्थानीय लोगों को इसके प्रबंधन पर शिक्षित करते हुए और गतिविधि को उद्यमशीलता गतिविधि से जोड़कर, इस क्षेत्र में इस सदियों पुरानी प्रथा को पुनर्जीवित किया जा सकता है। इससे प्रजातियों के संरक्षण के साथ-साथ आर्थिक और पर्यावरणीय दोनों पहलुओं में लाभ होगा।

उद्देश्य

1. देशी मधुमक्खी (एपिस सेराना) की घटती आबादी का संरक्षण
2. प्राथमिकता वाले अत्यधिक परसंदीदा देशी मधुमक्खी पौधों का रोपण
3. उच्च मांग और लागत प्रभावी मोनोफ्लोरल शहद को बढ़ावा देना
4. देशी मधुमक्खी पालन में सुपर चौम्बर छत्तों का उपयोग

- करके 100 प्रतिशत शुद्ध शहद उत्पादन को बढ़ावा देना
5. मूल्य वर्धित उद्यमिता विकास
 6. देशी मधुमक्खियों के परागण पहलू की भूमिका के लिए जागरूकता एवं क्षमता निर्माण

उपलब्धियाँ

1. पंचायत के संभावित मधुमक्खी पालकों के साथ व्यापक क्षेत्र दौरे और इंटरैक्टिव बैठकें की गई और इस अवधि के दौरान 120 मधुमक्खी पालकों का चयन किया गया। सभी 120 मधुमक्खी पालकों को मधुमक्खी पालन के विभिन्न पहलुओं, इसके प्रबंधन, विभाजन, कटाई और कटाई के बाद की तकनीकों पर 2 दिवसीय प्रशिक्षण दिया गया।
2. प्रशिक्षित मधुमक्खी पालकों को परियोजना के तहत 70 प्रतिशत योगदान और मधुमक्खी पालकों के 30

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

पिछले कुछ वर्षों में हुए व्यापक विकास ने दुनिया भर की जलवायु को अलग तरीके से बदल दिया है। जलवायु परिवर्तन के कारण चरम मौसमी और जलवायु घटनाओं की तीव्रता और अवधि में परिवर्तन का अनुमान आसानी से लगाया जा सकता है। इन चरम घटनाओं में बादल फटना, आकस्मिक बाढ़ भूस्खलन मूसलाधार बारिश आदि शामिल हैं। ऐसी घटनाओं से जैव विविधता मानव जीवन की हानि और अर्थव्यवस्था को नुकसान हुआ है। नये पहाड़ों यानी भारतीय हिमालयी क्षेत्र में इसकी संवेदनशीलता और नाजुक प्रकृति के कारण चरम मौसम की घटनाएं भी आम हैं। अध्ययन के लिए चुना गया हिमाचल प्रदेश के जिला कुल्लू का क्षेत्र हमेशा ऐसी आपदाओं के लिए संभावित खतरा क्षेत्र रहा है। कुल्लू घाटी में 1994 की अत्यधिक वर्षा ने फोजल गांव में लगभग 20 लोगों की जान ले ली और 2018 में ब्यास नदी में अचानक आई बाढ़ के कारण ब्यास बेसिन में सड़कों और बुनियादी ढांचे को भारी नुकसान हुआ। इसने निवासियों के जीवन को कई तरीकों से प्रभावित किया है जैसे मानव और पशुधन की हानि, कृषि भूमि की हानि, पर्यटन और सड़कों तक पहुंच की हानि। इस परियोजना का उद्देश्य भारतीय हिमालयी क्षेत्र में चरम मौसमी घटनाओं के मूल्यांकन और पूर्वानुमान के लिए प्रौद्योगिकियों को विकसित और एकीकृत करना है।

उद्देश्य

1. बादल फटने, भारी वर्षा, अंचानक बाढ़ आदि जैसी उच्च

प्रतिशत योगदान के साथ व्यक्तिगत रूप से एक सक्रिय मधुमक्खी का छत्ता दिया गया। मधुमक्खी पालकों के बीच छोटे मधुमक्खी के छत्ते के उपकरण जैसे मधुमक्खी का पर्दा, ब्रश, छत्ता उपकरण, दस्ताने, रानी पिंजरा, रानी गेट वितरित किए गए। गुणवत्तापूर्ण शहद निकालने के लिए समूह को 2 हनी हार्वेस्टर भी दिए गए।

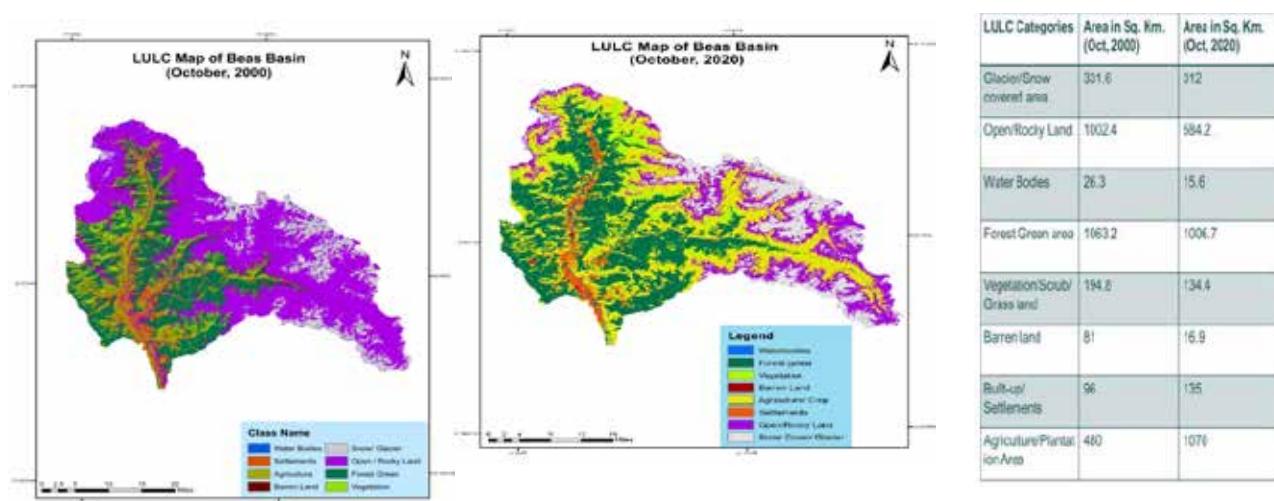
3. शहद और अन्य मूल्यवर्धित उत्पादों की कटाई तकनीकों पर जागरूकता और प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए गए।
4. मधुमक्खी पालन की बुनियादी बातों पर हिंदी में एक तकनीकी मैनुअल विकसित, प्रकाशित और मधुमक्खी पालकों के समूह के बीच वितरित किया गया।

प्रभाव वाली मौसम की घटनाओं के लिए मात्रात्मक कौशल के साथ ब्यास बेसिन (हिमाचल प्रदेश) पर 24 घंटे के लीड टाइम के साथ कैलिब्रेटेड पूर्वानुमान विन्यास

2. उच्च मौसम की घटनाओं के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिए हिमाचल प्रदेश में एक उन्नत चेतावनी प्रणाली का विकास
3. प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिए जी.आई.एस प्लेटफॉर्म पर ब्यास बेसिन (हिमाचल प्रदेश) पर एकीकृत आपदा मूल्यांकन और पूर्वानुमान मंच

उपलब्धियाँ

1. 21 वर्षों में एल.यू.एल.सी परिवर्तन का पता लगाने से पता चला कि कुल्लू जिले की ब्यास घाटी में 2000 की तुलना में वर्ष 2020 के दौरान कृषि भूमि में 123 प्रतिशत की भारी वृद्धि हुई, जिसमें बाग विस्तार भी शामिल है। इसके अलावा, वर्ष 2000 की तुलना में वर्ष 2020 के दौरान निपटान क्षेत्रों में 40.63 प्रतिशत की तेज वृद्धि हुई है जिसमें पर्यटन गतिविधियां जैसे होटल, रेस्तरां आदि शामिल हैं। वर्ष 2000 की तुलना में वर्ष 2020 के दौरान शाक वनस्पति और घास के मैदान में लगभग 45 प्रतिशत की गिरावट आई है। इसके अलावा, वर्ष 2020 के दौरान वन हरित क्षेत्र और बर्फ आवरण क्षेत्र में क्रमशः 5.61 प्रतिशत और 6.28 प्रतिशत की गिरावट आई है (चित्र 24)।
2. पुनर्विश्लेषण का उपयोग करके प्रमुख वायु गुणवत्ता मापदंडों का अस्थायी परिवर्तन का पता लगाना यह इंगित करता है कि 20 वर्षों में औसत मासिक सतह सांदर्भता में 15 प्रतिशत की वृद्धि हुई थी। साथ ही



चित्र 24. वर्ष 2000 और 2020 के लिए ब्यास बेसिन के एल.यू.एल.सी का मानवित्र और परिवर्तन

औसत मासिक स्तंभ द्रव्यमान घनत्व के स्थानिक वितरण मानचित्रों में 2000 की तुलना में 2020 में 15.87 प्रतिशत

की वृद्धि देखी गई।

संचालन चरण के दौरान सैंज जलविद्युत परियोजना के पर्यावरण निगरानी कार्यक्रम और प्रभाव मूल्यांकन का कार्यान्वयन (एच.पी.पी.सी.एल., 2021–2026)

बड़े बांधों, सुरंगों और बिजलीघरों के निर्माण से जुड़ी जलविद्युत परियोजनाएं कई पर्यावरणीय समस्याएं पैदा कर रही हैं। पर्यावरण प्रबंधन योजना तैयार करने का उद्देश्य सकारात्मक पर्यावरणीय प्रभावों को अधिकतम करना और नकारात्मक प्रभावों को कम करना है। सुझाए गए कदमों में योजनाओं, इंजीनियरिंग डिजाइन, निर्माण कार्यक्रम और तकनीकों और परिचालन और प्रबंधन प्रथाओं में संशोधन शामिल हैं। उपयुक्त पर्यावरणीय शमन उपायों का चयन करने के बाद, विभिन्न प्रबंधन उपायों को लागू करने के लिए आवश्यक लागत पर भी काम किया जाएगा। परियोजना निर्माण और संचालन चरणों के दौरान कार्यान्वयन के लिए एक ईएमपी का अनुमान लगाया गया है ताकि पर्यावरणीय सुरक्षा उपायों की निगरानी की जा सके, भविष्यवाणी और वास्तविकता के बीच समझौते का पता लगाया जा सके, योजना चरण के दौरान नहीं बल्कि संचालन के दौरान उत्पन्न होने वाले उपचारात्मक उपायों का सुझाव दिया जा सके और आगे के उपयोग के लिए डेटा तैयार किया जा सके। सैंज हाइड्रो-इलेक्ट्रिक प्रोजेक्ट (100 मेगावाट), सैंज नदी पर नदी विकास का एक क्रम है, जो कुल्लू जिले में ब्यास नदी की एक सहायक नदी है और सैंज घाटी में न्यूली में स्थित है। यह ग्रेट हिमालयन नेष्टनल पार्क की परिधि में स्थित है। इस योजना का मुख्य उद्देश्य परियोजना के पर्यावरणीय प्रभावों को निर्धारित करना और परियोजना के चालू होने के बाद प्रतिकूल प्रभावों, उनके प्रभावों और समय-समय पर उनकी निगरानी के बारे में एक विचार देना है।

उददेश्य

1. सैंज जलविद्युत परियोजना के आसपास मिट्टी की गुणवत्ता, कटाव और गाद का आंकलन करना
2. जलीय एवं स्थलीय जीवों के प्रवास पैटर्न में परिवर्तन का आकलन करना
3. अध्ययन क्षेत्र के भूमि उपयोग पैटर्न में परिवर्तन की जाँच करना
4. जलीय पारिस्थितिकी की स्थिति का आकलन करना
5. सैंज एचईपी के लिए उपचारात्मक मुद्दों की पहचान करना और उपयुक्त प्रबंधन विकल्प सुझाना

उपलब्धियां

1. सैंज जलविद्युत परियोजना और विभिन्न सरकारी और गैर-सरकारी से आसपास के पर्यावरण पर इसके प्रभावों पर माध्यमिक डेटा संग्रह। एजेंसियों द्वारा किया गया।
2. बेसलाइन प्रारंभिक डेटा तैयार किया गया।
3. अध्ययन स्थलों से विभिन्न स्थानों से लगभग 20 मिट्टी के नमूने एकत्र किए गए और उनका विश्लेषण किया जा रहा है।
4. विभिन्न अस्थायी उच्च उपग्रह डेटासेट का उपयोग करके वर्तमान अध्ययन में आठ एल.यू.एल.सी. श्रेणियों की पहचान की गई और उनका उपयोग किया गया।

पूर्ण परियोजनाओं का सारांश

हिमाचल प्रदेश के कुल्लू और मंडी जिले में चयनित पंचायतों के लोगों की जैव विविधता रजिस्टर की तैयारी (हिमाचल प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड, 2019–2021)

राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (एन.बी.ए.) की पहल के बाद, हिमाचल प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड (एच.पी.एस. बी.बी.) शिमला ने जैव विविधता प्रबंधन समिति (बी.एम.सी.) को शामिल करते हुए पंचायत, ब्लॉक और जिला स्तर पर तकनीकी सहायता समूहों (टी.एस.जी.) की मदद से पी.बी.आर. तैयार करने की प्रक्रिया शुरू की है। एन.आई.एच.ई. हिमाचल क्षेत्रीय केंद्र को कुल्लू और मंडी जिले के चयनित बीएमसी के पी.बी.आर. विकसित करने के लिए टी.एस.जी. के रूप में भी पहचाना जाता है। हिमाचल प्रदेश का कुल्लू जिला $31^{\circ} 20' 25''$ से $32^{\circ} 25' 0''$ N उत्तर अक्षांश और $76^{\circ} 56' 30''$ से $77^{\circ} 52' 20''$ E पूर्व देशांतर पर स्थित है, जो 5,503 किमी² के क्षेत्र को कवर करता है। राज्य का मंडी जिला $31^{\circ} 43' N$ उत्तर अक्षांश और $76^{\circ} 58' E$ पूर्व देशांतर पर स्थित है और इसका क्षेत्रफल 3,951 किमी² है। परियोजना के दूसरे चरण के तहत, कुल्लू और मंडी जिले की 22 पंचायतें एवं पी.बी.आर. की तैयार की। पी.बी.आर. के लिए बड़ाग्रां, भल्याणी, दनोगी, गाहर, गोजरा, करजां, कोथिसारी, मलाणा, मनाली, नसोगी, पलचान, गार्डा, नाउ, मलोह, बोबर, जरल, सलापड़, छम्यार, लोअर रिवालसर और नियोली का चयन किया गया। पंचायतें

हिमाचल प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड, शिमला को प्रस्तुत कर दी गई हैं। पी.बी.आर. कुछ महत्वपूर्ण औषधीय पौधों (चित्र 25) का दस्तावेजीकरण करता है, जैसे, एंजेलिका ग्लौका, एस्टर थॉमसोनी, बर्जिनिया लिगुलाटा, डैक्टिलोरिजा हैटाजिरिया, डेल्फीनियम डेनुडेटम, जेरेनियम वालिचियाना, टैक्सस बकाटा, ट्रिलियम गोवनियानम, थाइमस लीनियरिस और वियोला कैनेसेंस। कुछ बीएमसी में मेंजिफेरा इंडिका, पर्सिया अमेरिकाना आदि जैसी कुछ अनूठी विविधता का दस्तावेजीकरण किया गया था।

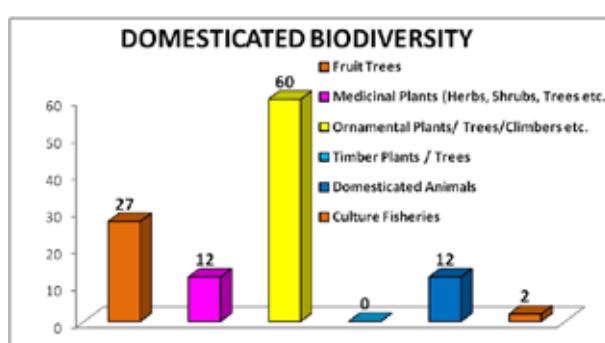
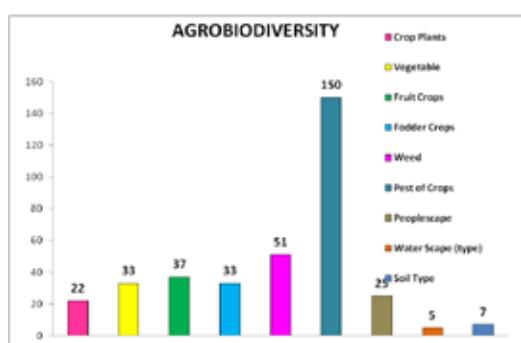


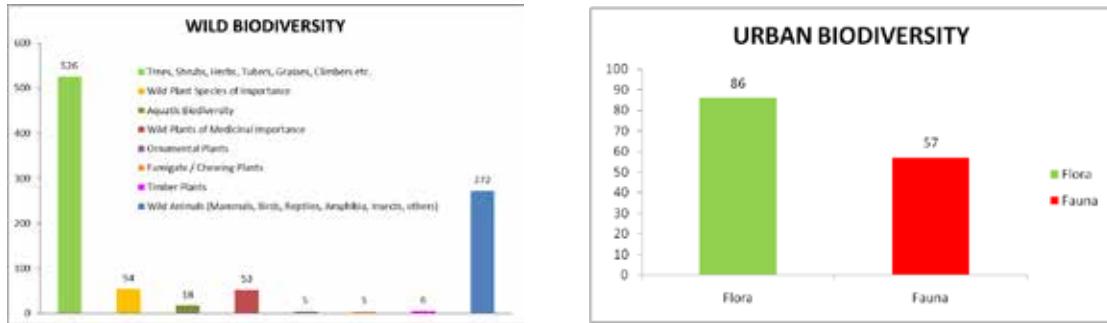
चित्र 25. कुल्लू जिले की विभिन्न पंचायतों में जैव विविधता

कुल्लू जिले एवं सभी प्रतिनिधि ब्लॉकों के जैव विविधता रजिस्टर की तैयारी (हिमाचल प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड, 2020–2021)

जैव विविधता के संरक्षण और सुरक्षा के लिए राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण ने पीपुल्स बायोडायवर्सिटी रजिस्टर विकसित करने की पहल की है। राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण की पहल के बाद, हिमाचल प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड ने जैव विविधता प्रबंधन समितियों और तकनीकी सहायता समूह द्वारा हिमाचल

प्रदेश के चयनित जिलों में गांव, पंचायत, ब्लॉक, जिला और नगर पालिका स्तर पर पीबीआर का दस्तावेजीकरण करने की पहल की है। वर्तमान अध्ययन सभी प्रतिनिधि ब्लॉकों के साथ हिमाचल प्रदेश के कुल्लू ($31^{\circ} 13' 50''$ से $32^{\circ} 04' 30''$ उत्तर और $76^{\circ} 37' 20''$ से $77^{\circ} 23' 15''$ पूर्व) जिले में प्रस्तावित किया गया था। कुल्लू जिला 5,503 किमी² के क्षेत्र को कवर करने वाले 4 तहसीलों, 5 ब्लॉकों और 172 गांवों में विभाजित है। 2011 की जनगणना के अनुसार, जिले की कुल जनसंख्या 4,37,903 है। यह जिला





चित्र 26. कुल्लू जिले की सामान्य जैव विविधता

अपनी लुभावनी सुंदरता, बर्फ से ढके पहाड़ों, सुंदर जंगलों के लिए जाना जाता है। मुक्त बहने वाली नदियाँ, झरने, परिपूर्ण संस्कृति, स्थानीय वास्तुकला और ट्रैकिंग मार्ग जिले में लोगों का प्रमुख व्यवसाय क्रमशः कृषि, बागवानी और पर्यटन है। जिले का वन क्षेत्र मुख्य रूप से समशीतोष्ण वनस्पति है जिसमें चौड़ी पत्तियों वाले सदाबहार, पर्णपाती और सिङ्हस देवदार, पाइनस वालिचियाना, जुगलंस

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

सीबकथॉर्न (हिप्पोफे) एक बारहमासी, कांटेदार झाड़ी है जिसमें पीले या नारंगी रंग के जामुन होते हैं जो हिमाचल प्रदेश के लाहौल और स्पीति के ठंडे रेगिस्तानी क्षेत्रों में पाए जाते हैं। क्षेत्र में प्राकृतिक रूप से उगने वाला यह पौधा औषधीय, चिकित्सीय और सौंदर्य मूल्यों से समृद्ध है और मल्टीविटामिन और खाद्य पूरक के प्रमुख स्रोतों में से एक है। इतने सारे लाभों के बावजूद, सीबकथॉर्न संयंत्र को अभी भी इस क्षेत्र में स्थानीय निवासियों द्वारा उपेक्षित किया जा रहा है, जिसका मुख्य कारण अज्ञानता और तकनीकी हस्तक्षेप की कमी है। इसलिए, क्षेत्र में सीबकथॉर्न के बारे में व्यापक जागरूकता और मूल्य शृंखला

रेसिया, एस्कुलस इंडिका, कवेरकस ओब्लोंगाटा, आदि जैसे शंकुधारी पेड़ शामिल हैं। इस संदर्भ में, कुल्लू जिले और इसके 5 ब्लॉकों अर्थात् कुल्लू ब्लॉक, नगर ब्लॉक, अनी ब्लॉक, बंजार ब्लॉक और निरमंड ब्लॉक के पीबीआर को तैयार किया गया और हिमाचल प्रदेश राज्य जैव विविधता बोर्ड, शिमला को प्रस्तुत किया गया (चित्र 26)।

बनाने के लिए वर्तमान परियोजना गतिविधि की जा रही है। परिणामस्वरूप, सीबकथॉर्न उत्पादों के प्राथमिक प्रसंस्करण के लिए सभी आधुनिक सुविधाओं के साथ क्षेत्र में एक प्रौद्योगिकी ऊष्मायन केंद्र स्थापित किया गया था। सीबकथॉर्न की पत्तियों की चाय और जामुन के फल का रस विकसित किया गया (चित्र 27) और विभिन्न क्षेत्रीय या राज्य स्तरीय एजेंसियों के माध्यम से विपणन किया गया। इसकी विशिष्टता के लिए प्रजातियों के भौगोलिक संकेत की भी सिफारिश की गई थी। किसान समूह, समाज, सरकार और वैज्ञानिक संस्थानों के बीच सीबकथॉर्न आधारित उद्यम सहयोगी प्रयासों की समग्र स्थिरता के लिए विपणन एजेंसी की भी सिफारिश की जाती है। इसके अलावा, वैज्ञानिक रूप से सिद्ध तरीकों के माध्यम से सीबकथॉर्न की उद्यमशीलता गतिविधियां उपज के लिए विशिष्ट बाजार के निर्माण के माध्यम से क्षेत्र के समग्र सामाजिक-आर्थिक विकास में योगदान कर सकती हैं।



चित्र 27. सीबकथॉर्न उत्पादों का प्राथमिक प्रसंस्करण

हिमालयन बिर्च के संबंध में जलवायु रेजिलियेन्ट के संकेतक के रूप में माइक्रोबियल एंडोफाइट्स और मिट्टी एंजाइम: एक गंभीर रूप से लुप्तप्राय वृक्ष प्रजाति (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2018–2021)

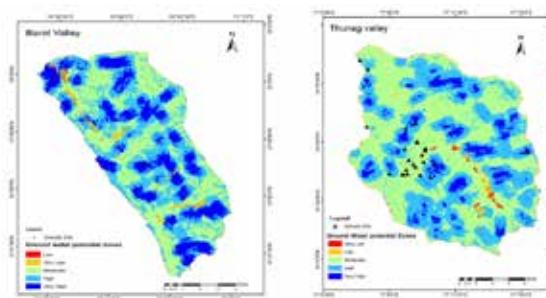
बेटुला यूटिलिस पौधों और रोगाणुओं के अनूठे सहयोग का प्रतिनिधित्व करता है। हालाँकि अत्यधिक दोहन, अत्यधिक चराई प्राकृतिक आपदाओं और बदलती पर्यावरणीय परिस्थितियों के कारण, यह आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजाति असुरक्षित हो गई है और निवास स्थान में परिवर्तन होने लगा है। वर्तमान अध्ययन हिमाचल प्रदेश के दो जिलों यानी कुल्लू और किन्नौर में आयोजित किया गया था। कुल्लू में बी. यूटिलिस की प्रतिनिधि आबादी का मूल्यांकन 2850–3760 मीटर एमएसएल के बीच ऊंचाई वाले 34 स्थलों पर किया गया था। जनसंख्या का आकलन फोजल घाटी (4 स्थल) हामटा दर्दा (16 स्थल) और खीरगंगा (14 स्थल) में किया गया था। पांच वृक्ष समुदाय अर्थात् एसर एक्यूमिनेटम, एबिस पिंडो, बेटुला यूटिलिस, बेटुला यूटिलिस-एबिस पिंडो मिश्रित और हामटा पास से क्वेरकस सेमेकार्पिंफोलिया और चार (4) वृक्ष समुदाय अर्थात् एसर पिंडो – क्वेरकस सेमेकार्पिंफोलिया मिश्रित, एसर सीजियम – एबिस पिंडो मिश्रित, एबिस पिंडो – एसर सीजियम मिश्रित और

स्प्रिंगशेड प्रबंधन: स्प्रिंग्स की सूची और पुनरुद्धार के माध्यम से जलवायु परिवर्तन अनुकूलन के लिए एक रणनीति (डी.ई.एस.टी., हिमाचल प्रदेश सरकार, शिमला, 2018–2022)

स्प्रिंग्स भारतीय हिमालय क्षेत्र में पानी की प्रमुख स्रोत हैं, जिनके माध्यम से घरेलू और कृषि जल मांग दोनों पूरी की जाती है। हाल के क्लाइमेट चेंज, विकासात्मक गतिविधियों और पहाड़ी क्षेत्रों में बिंगड़े हुए जलवायु चक्र के कारण स्प्रिंग्स के सूख जाने की समस्या का सामना करना पड़ रहा है। इस परियोजना का उद्देश्य सीराज और बरोट घाटी, मंडी जिले में जलवायु परिवर्तन के खतरे के तहत स्प्रिंग की पुनर्जीवन करना था और उनके तहत सबसे अच्छे भूमि प्रबंधन विकल्प सुझाने का था। गांव-वार जल संसाधन सूची GPS, जियो-संर्दर्भित उपग्रह डेटा और क्षेत्र अवलोकन की मदद से तैयार की गई थी। अध्ययन क्षेत्र में स्प्रिंग्स के स्रोत में कोई प्रदूषण नहीं था। सभी स्प्रिंग-जल भौतिक-रासायनिक पैरामीटर जैसे pH, TDS, EC, Ca²⁺, Mg⁺, Cl⁻, F⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, Na⁺, K⁺ BIS 2012, WHO 2011 द्वारा निर्धारित सीमा के भीतर थे। प्रवाह का मापन इस सूचना का दिखाने का संकेत देता है कि 75% देखे गए स्प्रिंग्स का प्रवाह औसत प्रवाह 51 लीटर प्रति मिनट (लीपीएम) से कम था, 25% स्प्रिंग्स का प्रवाह औसत प्रवाह 51 लीटर प्रति मिनट से अधिक था, जबकि सीराज घाटी में 74% स्प्रिंग्स का प्रवाह औसत प्रवाह 26 लीटर प्रति मिनट से अधिक था, जबकि 26% स्प्रिंग्स का प्रवाह औसत प्रवाह 26 लीटर प्रति मिनट से अधिक था। मंडी जिले की बरोट घाटी में बारी झरवार और धरांगन में झरनों के

क्वेरकस सेमेकार्पिंफोलिया- बेटुला यूटिलिस मिश्रित समुदाय फोजल साइटों से। पार्वती घाटी से पांच पादप समुदायों की पहचान की गई जो एबिस पिंडो समुदाय हैं। इसके बाद बेटुला यूटिलिस टैक्सस वालिचियाना, पाइनस वालिचियाना, टैक्सस वालिचियाना – एबिस पिंडो मिश्रित हैं। इस अवधि के दौरान किन्नौर जिले की सांगला घाटी में कुल 22 स्थलों का सर्वेक्षण किया गया। साइटों 3130–3619 मीटर एमएसएल के बीच स्थित थीं। कुल चार (4) वृक्ष समुदायों (बेटुला यूटिलिस, पाइनस वालिचियाना, सैलिक्स डेंटिकुलटा, बेटुला यूटिलिस-एबिस पिंडो मिश्रित) समुदायों की पहचान की गई। कुल्लू और किन्नौर जिले में बी. यूटिलिस आबादी के सभी मूल्यांकन स्थलों से मिट्टी के नमूने एकत्र किए गए थे। इस अध्ययन में पीएच, नमी की मात्रा, प्रतिष्ठत कार्बनिक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और पोटेशियम जैसे भौतिक-रासायनिक गुणों का विश्लेषण किया गया। बी. यूटिलिस की सभी मूल्यांकन की गई आबादी में अम्लीय प्रकार की मिट्टी पाई गई। मानव निवास के निकट वन समुदाय की तुलना में मानव निवास से दूर के समुदाय अधिक असुरक्षित थे। हिमाचल प्रदेश के कुल्लू किन्नौर और लाहौल और स्पीति जिलों में कुल 6 क्षमता निर्माण-सह-जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए।

पुनरुद्धार की योजना के लिए स्थिति, स्थान, महत्व और लोगों के स्वागत के आधार पर अध्ययन क्षेत्र में हस्तक्षेप के लिए स्थलों का चयन किया गया था। कृत्रिम पुनर्भरण संरचनाओं के निर्माण के लिए अनुकूल क्षेत्रों की पहचान करने के लिए, रिमोट सेंसिंग और भूगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) दृष्टिकोण से भूजल संभावित क्षेत्रों को रेखांकित करने का प्रयास किया गया (चित्र 28)। संरचनाओं के निर्माण क्षेत्रों की खोज के लिए रिमोट सेंसिंग और भूगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) दृष्टिकोण का प्रयास किया गया। जीआईएस दृष्टिकोण का उपयोग पांच योगदान कारकों को एकत्र करने के लिए किया गया: चट्टानी, भूमि आवरण भूमि उपयोग, लाइनामेंट्स, ड्रेनेज, और ढाल। इसके बाद, स्थानीय हितधारकों और राज्य वन विभाग की मदद से बरोट घाटी के बारी झरवार और धरांगन में चेक बांधों, रिसाव गड्ढों के निर्माण और झरने के पानी के निर्वहन को बढ़ाने के लिए उपयुक्त प्रजातियों के रोपण जैसी विभिन्न हस्तक्षेप संरचनाएं की गईं।



चित्र 28. भूजल संभावित क्षेत्र का मानचित्र

x<ohy {lh dæ¹thvjj-1h½

गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र की प्रमुख अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में क्रियात्मक अनुसंधान के माध्यम से वक्रमित भूमि की बहाली पर मॉडल प्रदर्शन, सतत ग्रामीण विकास के लिए वन और कृषि—जैव संसाधन का उपयोग, जलधारा अभ्यारण्य विकास के माध्यम से जल संसाधन प्रबंधन, संरक्षित क्षेत्र प्रबंधन और लोगों के संघर्ष समाधान, पर्यावरण—पर्यटन, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन और आजीविका वृद्धि आदि के लिए सरल प्रौद्योगिकियों पर हितधारकों का कौशल विकास शामिल हैं। कुछ अनुसंधान एवं विकास क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन प्रभाव, अनुकूलन और मुकाबला करने की रणनीतियाँ, जलधारा पुनर्भरण में ट्रेसर तकनीक, जंगली संसाधनों की जैव पूर्वेक्षण, औषधीय और सुगंधित पौधों की खेती और संवर्धन, सतत पर्यटन, संरक्षित क्षेत्रों का संरक्षण और प्रबंधन, पर्यावरण—संवेदनशील क्षेत्र और केदार

जलवायु परिवर्तन के लिए उचित तैयारी के साथ ही साथ उत्तराखण्ड में झरनों के कायाकल्प के लिए प्रोटोकॉल (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2020–2022)

हिमालय क्षेत्र में ग्रामीण परिवारों के लिए पहाड़ी झरने पानी का प्राथमिक स्रोत हैं। उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों में पेयजल आपूर्ति का एक बड़ा हिस्सा झरनों पर आधारित है। उनकी महत्वपूर्ण भूमिका के बावजूद, झरनों पर उचित ध्यान नहीं दिया गया है। कई प्राकृतिक झरने और जलस्रोत सूख रहे हैं। पुनर्भरण क्षेत्रों के कुप्रबंधन, भूमि उपयोग परिवर्तन और पारिस्थितिक क्षण के कारण झरनों के स्रोत में कमी आ रही है। जलवायु परिवर्तन के कारण तापमान में वृद्धि हो रही है और सर्दियों की बारिश में गिरावट के साथ—साथ वर्षा के स्वरूप में भी बदलाव आ रहा है, जिससे पूरे उत्तराखण्ड में झरनों के खत्म होने की समस्या तेजी से महसूस की जा

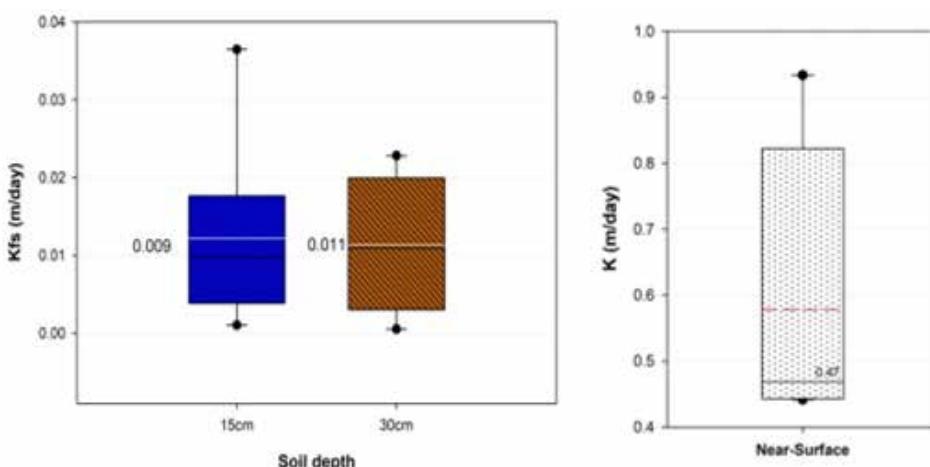
गाई के आपदा प्रभावित ग्रामीण परिदृश्य का पुनर्निर्माण आदि केंद्र के उद्देश्यों में शामिल हैं।

- प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन पर सामाजिक और स्थानीय शासन में समुदायों को सशक्त बनाना
- आजीविका वृद्धि और सामाजिक—आर्थिक विकास के लिए पर्यावरणीय रूप से स्थायी आय सृजन गतिविधियों को बढ़ावा देना
- नवीन, बेहतर मॉडल पर प्रदर्शन ऑनसाइट कार्यवाही अनुसंधान और प्रशिक्षण के माध्यम से कृषक समुदायों की सर्वोत्तम प्रथाओं और कौशल विकास
- पर्वतीय / पहाड़ विशिष्ट विकास के लिए सामाजिक स्तर पर विभिन्न हितधारकों (स्थानीय लोगों, गैर सरकारी संगठनों, वैज्ञानिकों, शिक्षाविदों और नीति नियोजकों) के बीच एक खुली और निरंतर बातचीत का आयोजन करना

रही है। पुराने चाल खाल और धारें नौले जैसी परंपरागत पुनर्भरण संरचनाएं सूख रही हैं। स्प्रिंगशेड प्रबंधन की अवधारणा शामिल है कि पुनर्भरण क्षेत्रों को हाइड्रोजियोलॉजी, सामुदायिक ज्ञान के सरल क्षेत्र आधारित अध्ययन के उपयोग के माध्यम से सही ढंग से पहचाना जाता है और फिर झरनों को पुनर्जीवित करने के लिए उचित पुनर्भरण उपाय किए जाते हैं।

उद्देश्य

- उत्तराखण्ड में वर्षा की कमी वाले दो जिलों के चार चयनित विकास खण्डों (प्रत्येक में 40 झरने) में घटते झरनों के स्रोतों की पहचान और 160 झरनों की जियो—टैगिंग करना। स्रोत के चयन का मापदंड अधिकतम जनसंख्या आवरण और निर्वहन में अधिकतम कमी का आंकलन करना



वित्र 29. मिट्टी की हाइड्रोलिक चालकता के बक्से अंतर—चतुर्थक सीमा का प्रतिनिधित्व करते हैं, प्रत्येक बक्से के पास काली रेखा औसत मूल्य को दर्शाती है। सफेद रेखा अंकगणितीय माध्यम का प्रतिनिधित्व करती है और विशेषकर 5 वें और 95 वें प्रतिशत का प्रतिनिधित्व करते हैं।

- स्प्रिंगशेड में हस्तक्षेप को प्रभावकारिता का परीक्षण करने और परियोजना अवधि के दौरान निगरानी करने के लिए चयनित चार झरनों के कायाकल्प के लिए वास्तविक कार्य योजना का निर्माण करना
- स्थानीय समुदायों और अन्य हितधारकों की सक्रिय भागीदारी के साथ स्प्रिंगशेड प्रबंधन प्रोटोकॉल, इसके रखरखाव, सुरक्षा और रखरखाव के लिए रणनीति विकसित करना

उपलब्धियां

- मिट्टी की हाइड्रोलिक चालकता माप के साथ-साथ परित्यक्त परती भूमि में मिट्टी की बनावट का विश्लेषण को मिनी डिस्क इन्फिल्ट्रोमीटर, जीर्यूईएलपीएच परमीमीटर और छलनी विश्लेषण का उपयोग करके मापा गया था। 15 सेमी और 30 सेमी गहराई तक इन-सीटू निकट सतह के साथ साथ बरमा छेद का उपयोग खंडित मेटासेडिमेंटरीज के ऊपर मिट्टी के विश्वसनीय हाइड्रोलिक मापदंडों को

हिमालयी नदियों में व्यापक हस्तक्षेप के लिए संचयी प्रभावी आंकलन (एन.एम.एव.एस., भारत सरकार, 2020–2023)

हिमालय पर्वतीय क्षेत्र स्वच्छ जल का केन्द्र है और इन क्षेत्रों में जल विद्युत उत्पादन की संभावना है। जल विद्युत परियोजनाओं की नई योजनाएँ हमेशा पर्यावरणीय चिंताएँ बढ़ाती हैं। हिमालय क्षेत्र अपने समृद्ध प्राकृतिक संसाधनों, स्थलीय और जलीय दोनों तरह के विविध पारिस्थितिकीय तंत्रों के लिए भी जाना जाता है। भविष्य में सतत विकास के संबंध में हिमायली विविधता पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। हालांकि, भारत में अधिकांश संचयी प्रभाव आंकलन अध्ययनों का मूल्यांकन केवल हाइड्रोलॉजिकल दृष्टिकोण के आधार पर किया गया है। हाल के कुछ सीआई अध्ययनों में क्षेत्रीय जलीय जीवन रूपों सहित आवास सिमुलेशन के प्रगति हुई है, हालांकि जो कि इस अध्ययन को पूरा करने के लिए पर्याप्त नहीं है। विचाराधीन विभिन्न पहलुओं के रूप में पारिस्थितिकी तंत्र घटकों की मान्यता के बावजूद, मौजूदा प्रथाएँ अभी भी इस पर आधारित नहीं हैं। यह प्रस्ताव जल के भीतर और भू-दृश्य के सूक्ष्म पर्यावरणीय तंत्र और जल विज्ञान संबंधी चरम सीमाओं के प्रभावों पर समझ बनाकर सीआईए पद्धतियों के मानकीकृत के विकास पर केंद्रित है।

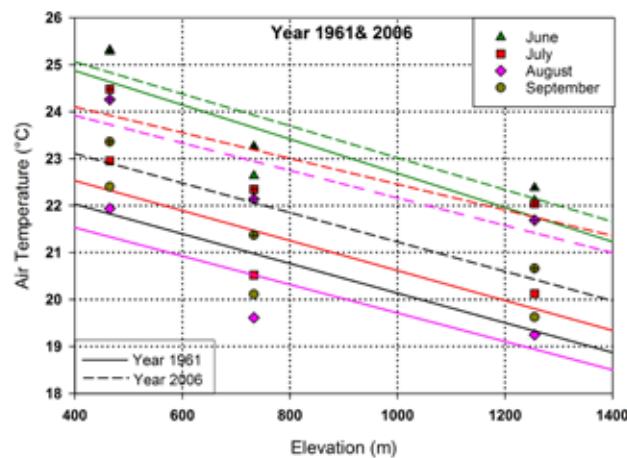
उद्देश्य

- रिमोट सेंसिंग और जीआईएस तकनीकियों का उपयोग करके कामेंग (अरुणाचल प्रदेश) और रिस्पना (देहरादून) और नयार नदी प्रणालियों का मॉर्फोमेट्रिक विश्लेषण करना

मापने के लिए किया गया था (चित्र 29)।

- कफलना गाँव के झरनों के जलग्रहण क्षेत्र में जलग्रहण क्षेत्र, उसके भूमि उपयोग और झरनों की सूची का विवरण उपग्रह-आधारित मानचित्रण किया गया।
- सीमित अवलोकन के निष्कर्ष इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि निकट सतह, ऊपरी सतह और उप-मिट्टी बहुत कम हाइड्रोलिक चालकता दिखा रही है जो स्थायी परती भूमि में मिट्टी के निर्माण की उच्च अपवाह क्षमता का संकेत देती है, जो परिदृश्य पर हावी है। पश्चिमी नयार के निकटवर्ती जलक्षेत्र से निकटता में वर्षा की तीव्रता माप से पता चलता है कि 2.5 मिमी/घटा (प्रकाश की तीव्रता) से कम वर्षा की तीव्रता मानसूनी वर्षा की घटना पर हावी है और मिट्टी की संतृप्त स्थिति के तहत अधिकांश वर्षा की घटनाओं में भूमि प्रवाह का कारण बनने की संभावना है।

- दुर्गम क्षेत्रों के लिए जल के भीतर और आस-पास की भूमि की सतह की पारिस्थितिकी को मापने के लिए सेंसर और संचार प्रणाली के साथ कम लागत वाली रोबोटिक तकनीक का निर्माण करना
- मापदंडों (वेग, तापमान और घुलनशील ऑक्सीजन (डी.ओ) को मापकर जल के भीतर सूक्ष्म पर्यावरण चरित्र वर्णन के लिए भौतिक हाइड्रोलिक का प्रयोग करना
- हिमालयी नदियों के लिए दीर्घकालिक हाइड्रोलॉजिकल डेटासेट और पारिस्थितिक संबंधों का उपयोग करके सीआईए के बिल्डिंग ब्लॉक दृष्टिकोण में सुधार करना
- हिमालयी कैचमेंट में लैंडस्केप कनेक्टिविटी और प्रभाव रेटिंग पर विचार करके सीआईए का नेटवर्क दृष्टिकोण



चित्र 30. तापमान क्षरण दर चार्ट, वर्ष 1961 के लिए जून से सितम्बर तक कमिक परिवर्तन के साथ तापमान मिन्नता को उजागर करता है

ईआरए 5) का उपयोग करके किया गया।

विकसित करना

6. सीआईए अवधारणाओं के साथ एक निर्णय समर्थ प्रणाली
विकसित करना

उपलब्धियां

1. गढ़वाल हिमालय में गंगा नदी के संगम तक पश्चिमी नयार नदी बेसिन में हवा के तापमाप का प्रारंभिक मूल्यांकन निकट सतह तापमान कालांतित दर (टीएलआर) को समझाने के लिए वर्ष 1969 और 2006 के उपग्रह-आधारित तापमान डेटा (एफोडाइट ग्रिड और

पश्चिमी हिमालय में मैलाक्सिस म्यूसीफेरा और मैलाक्सिस एक्यूमिनाटा के बड़े पैमाने पर गुणन, जैव रासायनिक मूल्यांकन और विशिष्ट पहचान के लिए प्रोपगेशन प्रोटोकॉल का मानकीकरण (एन.एम.पी.बी., 2019–2022)

भारतीय हिमालय क्षेत्र (आई.एच.आर.) अपनी समृद्ध जैव विविधता और सामाजिक-सांस्कृतिक विरासत और अद्वितीय जातीय विविधता के लिए जाना जाता है, जो लगभग 4,19,873 किमी² के क्षेत्र को कवर करता है। क्षेत्र की लुप्त होती जैव विविधता के कारण, ऐसे पौधों की प्रजातियों के सभी पहलुओं को कवर करते हुए एक संयुक्त सूचनात्मक डेटासेट तैयार करना आवश्यक हो जाता है जो तेजी से कम हो रहे हैं या विलुप्त होने के उच्च जोखिम में हैं। ऐसी दो लुप्त प्राय प्रजातियाँ हैं मैलाक्सिस म्यूसीफेरा, मैलाक्सिस एक्यूमिनाटा, जिन्हें व्यापक अध्ययन के लिए चुना गया है। दोनों लक्षित प्रजातियाँ ऑर्किडेसी परिवार से संबंधित औषधीय रूप से महत्वपूर्ण पौधे हैं जो पौधों के अष्टवर्ग समूह का एक महत्वपूर्ण घटक हैं और च्यवनप्राश जैसे कई पॉलीहर्बल आयुर्वेदिक फॉर्मूलेशन के निर्माण में उपयोग किए जाते हैं। मैलाक्सिस म्यूसीफेरा को गंभीर रूप से लुप्तप्राय प्रजातियों के रूप में वर्गीकृत किया गया है जबकि मैलाक्सिस एक्यूमिनाटा को आई.यू.सी.एन.रेड डेटा बुक द्वारा लुप्तप्राय प्रजातियों में वर्गीकृत किया गया है। दूसरे वर्ष की शोध अवधि के दौरान हमने क्षेत्र अन्वेषण, जर्मप्लाज्म मूल्यांकन, परिग्रहण, रूपात्मक और पारिस्थितिक विश्लेषण के लिए अधिकतम अध्ययन स्थलों को कवर करने का प्रयास किया है और सभी आवश्यक आवश्यकताओं का विस्तृत ज्ञान प्राप्त करने के लिए अध्ययन स्थानों से एकत्र किए गए नमूनों का मिट्टी विश्लेषण भी किया है, जो कि लक्षित प्रजातियों के कृषिकरण के लिए आवश्यक है। उपर्युक्त कार्य विवरण के साथ, प्रजातियों के पूर्व-स्थिति संरक्षण के लिए पौधे का उपयोग करके माइक्रो प्रोपगेशन प्रयोग शुरू किए गए हैं।

2. वर्ष 2011 के लिए पश्चिमी नयार, नयार और गंगा नदी के तापमान के मासिक से लेकर द्विसाप्ताहिक और वर्षभर के जल तापमान माप को औसत मौसमी (पूर्व—मानसून, मानसून, मानसून—पश्चात् और सर्दी) तापमान डेटा में जोड़ा गया था जो मौसमी अंतर का संकेत देता है। गंगा नदी में पूर्व—मानसून और मानसून मौसम के दौरान बर्फ पिघलने के योगदान के कारण उत्पन्न होती है, जबकि नयार नदी भूजन—प्रधान प्रणाली का प्रतिनिधित्व करती है (चित्र 30)।

उद्देश्य

1. पश्चिमी हिमालय में एम. म्यूसीफेरा और एम. एक्यूमिनाटा का अन्वेषण, पॉपुलेशन स्टेटस मूल्यांकन और जर्मप्लाज्म संग्रह
2. मॉरफोलॉजिकल और फाइटोकेमिकल विविधताओं (गुणात्मक एवं मात्रात्मक) का उपयोग करके एम. म्यूसीफेरा और एम. एक्यूमिनाटा के विशिष्ट जर्मप्लाज्म की पहचान करना
3. एम. म्यूसीफेरा और एम. एक्यूमिनाटा के विशिष्ट जर्मप्लाज्म के लिए माइक्रो प्रोपगेशन तकनीकों का मानकीकरण
4. लक्षित प्रजातियों के कृषिकरण हेतु प्रोटोकॉल विकसित करना

उपलब्धियां

1. सभी सूचीबद्ध किए गए स्थलों से, उत्तराखण्ड राज्य के 11 जिलों से कुल 52 अध्ययन स्थानों (एम. एक्यूमिनाटा के लिए 40 और एम. म्यूसीफेरा के लिए 12) को दूसरे वर्ष तक अध्ययन के लिए सर्वेक्षण और अन्वेषण में शामिल किया गया है। परियोजना कार्य की प्रगति में सूचीबद्ध अध्ययन स्थलों के साथ ही हमने 8 नए स्थलों (सिराकोट, गंगोलीहाट, मायावती आश्रम, जरमोला, राडी टॉप, डोल आश्रम, ल्वेषाल और जखोली) की खोज की है जिनमें एम. एक्यूमिनाटा की उपस्थिति पहली बार रिपोर्ट की गई है। यह प्रजातियों की जनसंख्या मूल्यांकन में सहायक होगा। इन प्रजातियों का मॉरफोलॉजिकल आंकलन भी किया गया।
2. चूंकि परियोजना कार्य का एक महत्वपूर्ण उद्देश्य लक्षित प्रजातियों के लिए कृषि परीक्षण अभ्यास करना है, इसलिए, कृषिकरण से पहले मिट्टी का विश्लेषण एक महत्वपूर्ण कदम बन जाता है। मिट्टी के सैम्प्ल का कुछ

भौतिक और रासायनिक मापदंडों के लिए विश्लेषण किया गया है।

- बहिं-स्थानों के संरक्षण खेती के लिए, कुछ पौधों को त्रियुगीनारायण, जिला रुद्रप्रयाग, उत्तराखण्ड में मूल्यांकन के लिए ओपन फील्ड साइट में लगाया गया था जो कि खेती वाले स्थानों में अच्छी तरह से

भारतीय मध्य हिमालय के अधिक ऊंचाई पर उगने वाली किडनी बीन (राजमा) राइजोस्फीयर माइक्रोबायोम का कैरेक्टराइजेशन तथा इसके क्षेत्र अनुप्रयोग (एन.एम.एच.एस., भारत सरकार, 2019—2022)

राजमा (फेजोलस वल्गारिस एल.) भारतीय मध्य हिमालयी क्षेत्र में उगने वाली एक उच्च मूल्य वाली नकदी फसल है। परंपरागत रूप से राजमा ज्यादातर हिमालय के पहाड़ी क्षेत्र में खरीफ के मौसम में लगभग 7350 हेक्टेयर क्षेत्रफल में उगाया जाता है और जिससे 7358 हजार टन का उत्पादन होता है। पहाड़ी क्षेत्रों में औसत उत्पादकता 874 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर है जबकि भारत के मैदानी इलाकों में यह 1217—1430 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर है। हालाँकि, राजमा की खेती भारत के मैदानी इलाकों में भी की जाती है, लेकिन पहाड़ी क्षेत्रों में उगने वाली स्थानीय किस्म अपनी प्रीमियम गुणवत्ता, अद्वितीय स्वाद और पोशण मूल्यों के लिए जानी जाती है। इसके उपरांत भी उत्तराखण्ड राज्य में राजमा की किस्मों पर अक्षांश या देषांतर के प्रभाव के बारे में कोई जानकारी दर्ज नहीं की गई है। उत्तराखण्ड में राजमा किस्म के पोषण संबंधी विष्लेषण पर केवल कुछ ही अध्ययन किए गए हैं। वर्तमान में कम उत्पादकता के कारण किसान फसल का व्यवसायीकरण करने में असमर्थ हैं जिसका मुख्य कारण मिट्टी में फॉस्फेट और नाइट्रोजेन की कमी, आनुवंशिक संसाधनों की कमी और खराब कृषि पद्धतियाँ हैं। माइक्रोबायोलॉजी विभाग ने पिछले दशकों के दौरान अधिक ऊंचाई वाले क्षेत्र से किडनी बीन राइजोस्फीयर माइक्रोबायोम के गहन जीनोमिक्स और प्रोटोमिक्स पर अध्ययन किए हैं। पिछले अनुभव के आधार पर वाणिज्यिक राजमा लैंडरेस का चयन करने का प्रस्ताव किया जा रहा है जो स्थानीय जलवायु परिस्थितियों के लिए अत्यधिक अनुकूलित है। इसके अलावा, अधिक ऊंचाई पर उगने वाली राजमा से राइजोस्फीयर माइक्रोबायोटा के कैरेक्टिराइजेशन और एक्सप्लोरेशन से मिट्टी के स्वास्थ्य और उत्पादकता के स्तर में वृद्धि हो सकती है। इसलिए, बायोइनोकुलेंट्स और रोगप्रबंधन की शुरुआत पहाड़ी किसानों को आजीविका सुरक्षा प्रदान कर सकती है।

उद्देश्य

- अत्यधिक अनुकूलित राजमा की कृषि हेतु स्थलों का चयन

वृद्धि कर रहे हैं। इन विट्रो माइक्रो प्रोपेगेशन के लिए, एनआईएचई, गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र, उत्तराखण्ड की ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला में कैलस इंडस्ट्रीज के बाद शूट फॉरमेशन और प्लांटलेट डेवलपमेंट के प्रयोग शुरू किए गए हैं। कुछ कल्वर ट्यूबों में कैलस की वृद्धि दिखाई देने लगी है जिसे बाद में टारगेट स्पीशीज के इन विट्रो प्लांटलेट विकास के लिए उपयोग किया जाएगा।

- विशिष्ट शीत अनुकूलित बायोइनोकुलेंट्स का फील्ड डेमोस्ट्रेशन
- मॉनीटरिंग, उपज मूल्यांकन और दस्तावेजीकरण
- चयनित स्थलों पर राजमा राइजोस्फीयर माइक्रोबायोम का निर्धारण

उपलब्धियां

- राजमा के 152 एकड़ीसन (कच्चे और पके हुए) का रूपात्मक और जैव रासायनिक मूल्यांकन (पौष्टिक) कार्बोहाइड्रेट (152), एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि (152), प्रोटीन (80), प्रोलीन (100), और मेथिओनिन (130) पूरे हो गए हैं।
- बायोइनोकुलेंट्स (एमपी 1 और एन 26) के प्रयोग से वर्ष 2021 में भी अनुपचारित नमूनों की तुलना में राजमा की उपज में सुधार देखा गया, लेकिन फूल आने के दौरान संक्रमण और भारी वर्षा के कारण उत्पादन में कमी देखी गई।
- क्लोरोप्लास्ट माइक्रोसेटेलाइट मार्करों का उपयोग करके 119 राजमा नमूनों की आनुवंशिक विविधता मूल्यांकन में काफी मात्रा में आनुवंशिक विविधता देखी गई, जिससे उत्तराखण्ड के स्थानीय राजमा की विशिष्ट किस्म की पहचान करने में मदद मिलेगी।
- अधिक ऊंचाई वाले क्षेत्रों में राजमा की खेती को बढ़ावा देने के लिए बायोइनोकुलेंट के उपयोग के बारे में किसानों के बीच जागरूकता पैदा करने के लिए एनएमएचएस परियोजना के तहत तीन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिसमें 111 किसान (24 पुरुष, 87 महिला) लाभान्वित हुए।



सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र (एस.आर.सी.)

सिक्किम राज्य के अंतर्गत विभिन्न पारिस्थितिक—जलवायु श्रेणियों (300 मीटर से 8685 मीटर) में भिन्न-भिन्न समृद्ध पुष्प और जीव-जंतुओं की विविधता का संकलन है। विविध पारिस्थितिक तंत्रों और आवासों में बड़ी संख्या में स्थानिक और संकटग्रस्त प्रजातियाँ मौजूद हैं जो जैव विविधता की विशिष्टता का प्रतिनिधित्व करती हैं। स्थानीय लोग अपनी आजीविका के लिए काफी हद तक प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर हैं। समृद्ध प्राकृतिक संसाधनों से संपन्न, सिक्किम हिमालयी क्षेत्र हिमालयी वैष्णिक जैव विविधता हॉटस्पॉट का एक हिस्सा है। यह क्षेत्र विविधता और स्थानिकता में असाधारण रूप से समृद्ध है और समृद्ध पुष्प और जीव विविधता, आर्द्धभूमि, ग्लेशियर, नदी, सांस्कृतिक विविधता और जातीय समुदायों का स्थानिक ज्ञान का संग्रह रखता है। इसकी नाजुक पारिस्थितिकी और आपदा प्रवण विशेषता के कारण, इस क्षेत्र के पर्यावरणीय मुद्दे वैज्ञानिक बहस में अग्रिम हैं। इसके अलावा, प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक दोहन और अनुचित उपयोग के कारण, निम्नीकरण की प्रवृत्ति को तत्काल रूप से कम करने की आवश्यकता

है। इसके अलावा, इस क्षेत्र में सुदृढ़ीकरण, भागीदारी प्रबंधन, आजीविका और आत्मनिर्भरता में वृद्धि और नीति समीक्षाधिवेशन और क्षमता निर्माण की भी आवश्यकता है। सिक्किम राज्य की उपर्युक्त प्राथमिकताओं को ध्यान में रखते हुए, स्थान का सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र सिक्किम हिमालय के पर्यावरण और सामाजिक-आर्थिक मुद्दों पर काम कर रहा है जिसमें संपूर्ण सिक्किम राज्य और पञ्चम बंगाल का पहाड़ी क्षेत्र शामिल है। उपरोक्त प्राथमिकताओं और परिस्थिति को ध्यान में रखते हुए सिक्किम क्षेत्रीय केंद्र के मुख्य रूप से निम्नलिखित विषय पर अनुसंधान एवं विकास कार्य कर रहा है (i) पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं सहित पारिस्थितिकी तंत्र, प्रजातियों और आनुवंशिक स्तर पर जैव विविधता की सुरक्षा, (ii) प्राकृतिक संसाधन उपयोग, प्रबंधन और स्थिरता, (iii) भूमि खतरों और शमन रणनीतियों का भू-पर्यावरणीय मूल्यांकन, (iv) महत्वपूर्ण पारिस्थितिकी प्रणालियों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों और भेद्यता का आकलन, (अ) भागीदारी योजना और नीति विश्लेषण के माध्यम से रणनीतियों के कार्यान्वयन को बढ़ाना।

कंचनजंगा भू-दृश्य संरक्षण और विकास पहल (केएलसीडीआई)— भारत (आई.सी.आई.एम.ओ.डी., 2017–2021)

कंचनजंगा भू-दृश्य हिंदूकुश हिमालय क्षेत्र में इंटरनेशनल सेंटर फॉर इंटीग्रेटेड माउंटेन डेवलपमेंट (ICIMOD), काठमांडू नेपाल द्वारा पहचाने गए छह ट्रांसबाउंड्री भू-दृश्य में से एक है। एक अद्वितीय अंतर्राष्ट्रीय गंतव्य के साथ यह क्षेत्र कुल 25,085.8 किमी वर्ग क्षेत्र (भारत 56%, भूटान 23%, और नेपाल 21%) में फैला है एवं 7.25 मिलियन से अधिक लोगों (भारत में 87%, नेपाल में 11% और भूटान में 2%) को जीवन समर्थन प्रणाली प्रदान करता है। कई चुनौतियों जैसे— मानव-वन्यजीव संर्धर्ष, सीमित आजीविका विकल्प, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन और जलवायु परिवर्तन का सामना करते हुये यह सामान्य हितों के लिए सामूहिक अवसर प्रस्तुत करता है। कंचनजंगा भू-दृश्य— भारत 40–8586 मीटर की ऊँचाई वाले ढाल के साथ 14061.7 किमी वर्ग क्षेत्र को समिलित करता है जिसमें सिक्किम राज्य और पश्चिम बंगाल का उत्तरी भाग (अलीपुरद्वार, दार्जिलिंग, जलपाईगुड़ी और कलिम्पोंग) शामिल हैं। यह क्षेत्र जैव विविधता हॉटस्पॉट के अंतर्गत आता है जिसमें महत्वपूर्ण पुष्प (4500–5000 प्रजातियाँ) और जीव-जंतु (> 4000 प्रजातियाँ) विविधता जो कई स्थानिक और खतरे वाली प्रजातियों भी समिलित हैं।

उद्देश्य

- स्थानीय जैव संसाधनों, समुदाय—आधारित दृष्टिकोण और आर्थिक मूल्यांकन और प्रोत्साहन तंत्र के समावेशी और न्यायसंगत लाभ साझाकरण के माध्यम से पारिस्थितिकी तंत्र प्रबंधन प्रणाली और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में सुधार करना
- भू-क्षेत्र में रहने वाली महिलाओं, पुरुषों और बच्चों की क्षमता विकास को बढ़ाना
- दीर्घकालिक पर्यावरणीय और सामाजिक-पारिस्थितिकी निगरानी के माध्यम से साक्ष्य—आधारित निर्णय लेने की प्रक्रियाओं के लिए स्थानीय और राष्ट्रीय स्तर के तंत्र को मजबूत करना
- कंचनजंगा परिदृश्य में सीमा पार परिदृश्य प्रबंधन के लिए क्षेत्रीय सहयोग को मजबूत करना

उपलब्धियां

- बड़ी इलायची को बीजों के माध्यम से प्रवर्धित करने के लिए उचित कृषि-तकनीकों का उपयोग करके कुल तीन नर्सरी बेड तैयार किए गये। इसके अलावा, उच्च प्रदर्शन करने वाली किस्मों (वर्लेंगे और सावने) का चयन कर युक्त, पश्चिम सिक्किम में सकर्स (प्रकंद) द्वारा उच्च गुणवत्ता वाली 4000 सिडलिंग वितरण हेतु तैयार किये गये।

2. लेप्चा समुदाय की संस्कृति और परंपराओं पर केंद्रित दस्तावेज को मजबूत करने के लिए, केएलसीडीआई—इंडिया कार्यक्रम के तहत आयोजित क्षेत्रीय सर्वेक्षण और आभासी बैठकों के माध्यम से पारंपरिक बांस (Bamboo) आधारित उत्पाद बनाने के अभ्यासकर्ताओं का साक्षात्कार लिया गया। साक्षात्कार से संकेत मिलता है कि मुख्य गूपे बैन (फैफेलोस्टेचियम) की आबादी जंगली में कम हो रही है, जिसे बांस आधारित इस शिल्प को बनाए रखने के लिए संरक्षण प्राथमिकता को बल दिया गया।

3. मौजूदा बड़ी इलायची की किस्मों का रूपात्मक (morphological) लक्षणों का वर्णन किया गया। सिक्किम और पश्चिम बंगाल के कलिम्पोंग जिले सहित कंचनजंगा भू—दृश्य—भारत के कुल 20 गांवों का सर्वेक्षण किया गया। फूलों की रूपात्मक विज्ञान एकत्र करने के लिए 252 फूलों वाले पौधों और 1200 फूलों की निगरानी की गई। जांच से, यह देखा गया कि रैमसे, सावने,

वर्लंगे, सेरेमना और, जोंगु गोल्से जैसी किस्में आमतौर पर उगाई जाती हैं (तालिका 6)।

4. दीर्घकालिक पर्यावरण और सामाजिक पारिस्थितिकी निगरानी (एलटीईएसएम) के लिए मजबूत के लिये, स्थापित स्वचालित मौसम स्टेषन (AWS) जोंगू पायलट साइट से जलवायु डेटा लगातार एकत्रित किया जा रहा है। वर्ष 2021 में एलटीईएसएम साइट की निगरानी और डेटा एकत्र किया। अवलोकनों के आधार पर, सितंबर के महीने में अधिकतम औसत तापमान (21.96 डिग्री सेल्सियस) के साथ औसत अधिकतम तापमान (27.93 डिग्री सेल्सियस) और औसत न्यूनतम तापमान (18.62 डिग्री सेल्सियस) देखा गया। औसत सापेक्ष आर्द्रता मान अगस्त माह में अधिकतम (98.35%) तथा फरवरी माह में न्यूनतम (80.11%) दर्ज किया गया। वर्षा जुलाई माह में अधिकतम (2219.2 मिमी) तथा जनवरी माह में न्यूनतम (26.8 मिमी) दर्ज की गई।

तालिका 6. बड़ी इलायची की खेती के लिए फूल का रूपात्मक लक्षण वर्णन

कल्टीवर	समुद्र तल से ऊंचाई	पुष्प माह	पुष्प रंग	पुष्प/स्पाइक	बड़/स्पाइक	लोवर लिप मिड रिब रंग	अपर टिप रंग	पेटल सं0
वर्लंगे	900–2100	अप्रैल—मई (<1500 मी0) जून— जुलाई (>1500 मी0)	पीला	1–6	13–55	गहरा नारंगी	हरा	4
सिरेमना	1100–2100	मार्च—मई (<1500 मी0) जून— जुलाई (>1500 मी0)	पीला	1–4	30–60	हल्का नारंगी	हरा	4
सावने	1000–1900	अप्रैल— जून	पीला	1–4	19–47	चमकीला नारंगी	हरा	4
रैमसे	1300–1900	मार्च— अप्रैल (<1500 मी0) जून— जुलाई (>1500 मी0)	पीला	1–3	20–60	नारंगी	हरा	4
जोंगु गोल्से	500–1300	मार्च— अप्रैल	पीला	1–4	14–30	पीला	हरा	4

नेचर लर्निंग सेंटर, सिक्किम (एनएमएचएस) की स्थापना, एमओईएफ और सीसीय 2019–2022)

सिक्किम राज्य हिमालयी जैव विविधता हॉटस्पॉट के पूर्वी भाग के एडोब में स्थित है, जो फूलों की जैव विविधता में समृद्ध है। हालांकि, जैव विविधता पर जागरूकता की कमी के परिणामस्वरूप प्रबंधन होता है और इसलिए प्रकृति संरक्षण के प्रति विभिन्न हितधारकों के बीच जागरूकता पैदा

करना अनिवार्य है। प्रकृति संरक्षण के बारे में जागरूकता पैदा करने और लोगों को संवेदनशील बनाने की दिशा में विभिन्न विभागों द्वारा कुछ कम पहल की गई हैं, ये अक्सर अलग—थलग प्रयास होते हैं और इस प्रकार एक समर्पित प्रकृति शिक्षण केंद्र (एनएलसी) के माध्यम से एक केंद्रित और केंद्रित प्रयासों की आवश्यकता होती है। इसे ध्यान में रखते हुए जीबीपीएनआईएचई के पांगथांग परिसर में एक

एनएलसी की स्थापना की जा रही है। एनएलसी की प्रमुख गतिविधियों में सीखने के मॉडल और ज्ञान उत्पादों का विकास, प्रकृति संरक्षण पर हितधारकों का क्षमता निर्माण क्षेत्र के विभिन्न प्रतिनिधि करों के लिए संरक्षण और प्रदर्शन स्थल का विकासय संरक्षण शिक्षा के लिए नागरिक विज्ञान दृष्टिकोण को बढ़ावा देनाय और क्षमता निर्माण के माध्यम से राज्य में प्रकृति के प्रति उत्साही लोगों का एक कैडर तैयार करें।

उद्देश्य

1. विभिन्न इंटरैकिटव मॉडलों के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण के लिए एक सीखने और व्याख्या केंद्र विकसित करना।
2. वन प्रबंधन प्रथाओं, अपशिष्ट प्रबंधन, खाद, जल संचयन आदि जैसे स्थायी मॉडल पर सर्वोत्तम प्रथाओं को विकसित करना और प्रदर्शित करना
3. आजीविका सृजन के लिए प्राकृतिक संसाधन आधार के कुशल उपयोग और प्रबंधन और भागीदारी संरक्षण कार्यवाई को बढ़ावा देना
4. आजीविका सृजन के लिए जैव विविधता संरक्षण हेतु पारिस्थितिकी-पर्यटन को बढ़ावा देना।
5. संसाधन आधार के संरक्षण और प्रसार और जागरूकता सृजन के लिए ज्ञान उत्पाद के विकास पर विभिन्न हितधारकों की क्षमता का निर्माण करना।

उपलब्धियां

1. एसआरसी के आर्बरेटम में आर्किड प्रजातियों को जोड़कर आर्किड ट्रेल को समृद्ध किया। ट्रेल में वर्तमान में 51 आर्किड प्रजातियां हैं, जिनमें से क्रमशः 11 डेंड्रोबियम, 7 कोलोजिन, 6 बुलबोफिलम, 4 एपिजेनियम, 3 सिम्बिडियम और ओटोचिलस, 2-2 लिपेरिस, एरिया, फोलिडेटा और

प्लेयोन और 1-1 एकैम्पे, एग्रोस्टोफिलम, क्लीसोस्टोमा, क्रिप्टोचिलस, गैरस्ट्रोचिलस, ओबेरोनिया, थुनिया, अनसिफेरा और वांडा जीनस से संबंधित हैं। इसके अलावा, राज्य की रोडोडेंड्रोन विविधता के स्वस्थाने संरक्षण को सुविधाजनक बनाने के लिए 11 विभिन्न रोडोडेंड्रोन प्रजातियों के साथ एक रोडोडेंड्रोन ट्रेल शुरू किया गया है (चित्र 31)। इसके अतिरिक्त, औषधीय पौधों के संरक्षण और टिकाऊ उपयोग को बढ़ावा देने के लिए, हर्बल गार्डन में 25 परिवारों, 35 जेनेरा से संबंधित औषधीय पौधों की कुल 40 प्रजातियों को संरक्षित किया गया है।

2. एसआरसी के आर्बरेटम/एनएलसी के अंदर एक दीर्घकालिक अध्ययन भूखंड स्थापित किया गया है, जिसका उद्देश्य (1) वनस्पतियों का आविश्कार करना और वनस्पति मूल्यांकन पर ज्ञान प्रदान करना, (2) पेड़ प्रजातियों का दीर्घकालिक फेनोलॉजिकल अध्ययन, (3) पौधे बायोमास अध्ययन, (4) कार्बन स्टॉक आकलन, (5) मिट्टी और कूड़े का विश्लेषण। आर्बरेटम के अंदर 100 मीटर x 50 मीटर आकार का एक भूखंड सीमांकित किया गया है।
3. चार स्कूलों और एक कॉलेज के छात्रों और ईको-क्लब प्रभारियों को जोड़ते हुए छात्रों और शिक्षकों का एक नेटवर्क बनाया गया है। एक व्हाट्सएप ग्रुप बनाया गया है जिसमें स्कूलों और कॉलेजों के ईको-क्लबों के छात्रों और शिक्षकों को प्रकृति संरक्षण और भागीदारी संरक्षण प्रयासों पर जागरूकता के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। स्थापित समूह के माध्यम से, ईको-क्लबों के छात्रों के साथ नियमित बातचीत, ऑनलाइन कार्यशालाएं, प्रतियोगिताएं, प्रकृति शिविर आदि आयोजित किए जाते हैं।



चित्र 31. सिविकम में बुरांश ट्रैल का निर्माण

पूर्ण परियोजनाओं का सारांश

कंचनजंघा परिदृश्य में सतत समुदाय आधारित पर्यटन को बढ़ावा देना: प्रकृति संरक्षण के साथ आजीविका को जोड़ना (एनएमएचएस, 2018–2021)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में पर्यटन विकास ने निरंतर वृद्धि का अनुभव किया है। इस प्रकार, आईएचआर में पर्यटन संवर्धन और विकास रोजगार के अवसरों के माध्यम से और आय सूजन गतिविधियों में स्थानीय लोगों को शामिल करके स्थानीय अर्थव्यवस्था में विविधता ला सकता है। तथापि, आईएचआर में बड़े पैमाने पर पर्यटन संवर्धन और विकास प्राकृतिक और सांस्कृतिक विरासतों के लिए खतरा पैदा करता है। इसलिए, पर्यटन को विकास के एजेंडे की मुख्य धारा में लाने के लिए, इसे क्षेत्र-विशिष्ट अवसरों और चुनौतियों पर विचार करने की आवश्यकता है। इसके अलावा, आईएचआर में पर्यटन विकास के प्रवचन में स्थिरता को पेश करने के लिए पर्यटन के विभिन्न रूपों को आमंत्रित किया जाता है जो इस तरह के क्षेत्रों में हस्तक्षेप कर सकते हैं यह इकिवटी, दक्षता, नवाचार और वहन क्षमता। इस परियोजना के कार्यान्वयन से इस प्रवचन को आईएचआर के कंचनजंघा लैंडस्केप में लाया गया था। कंचनजंघा लैंडस्केप के भारतीय हिस्से में 17 संरक्षित क्षेत्र हैं, जिनमें हाल ही में यूनेस्को की विश्व धरोहर स्थल कंचनजंघा राष्ट्रीय उद्यान, रेजलैंड और अल्पाइन-चरागाह, समृद्ध जैव विविधता और जातीय विविधता शामिल हैं। इसलिए, यह रोजगार, आय उत्पन्न करने और स्थानीय सांस्कृतिक और प्राकृतिक विरासत के संरक्षण के लिए परिदृश्य में समुदाय-आधारित पर्यटन शुरू करने के लिए एक उपयुक्त मंच स्थापित करता है।

ज्ञान को एकीकृत करके समुदाय-आधारित पर्यटन को मजबूत करना

- जल संसाधनों का ज्ञान प्रबंधन पर्यटन क्षमता का दोहन करने और संवेदीकरण और क्षमता निर्माण के माध्यम से प्रकृति के संरक्षण के लिए काम करने के लिए सूचित और कुशल युवाओं के महत्वपूर्ण समूह का निर्माण करना

उपलब्धियां

- तीन पायलट साइटों (3 नंबर), जैव-संसाधन मानचित्रण और डेटाबेस (2,345 पौधों की प्रजातियों) और इकोट्रूरिज्म सेवा प्रदाताओं के बीच मजबूत नेटवर्किंग के इकोट्रूरिज्म आधारित सहारा मानचित्र विकसित किए। पर्यावरण-पर्यटन आधारित उत्सव (3 नंबर) का आयोजन और शिल्पजातीय वस्तुओं का प्रदर्शन पारि-पर्यटन को बढ़ावा देने के लिए और आजीविका वृद्धि के लिए स्थानीय लोगों को विभिन्न पहलुओं में विभिन्न प्रशिक्षण (12) और सर्टिफिकेट कोर्स (2 नंबर) प्रदान किए।
- समुदाय-आधारित इकोट्रूरिज्म, क्षेत्र-विशिष्ट सर्वोत्तम प्रथाओं को मजबूत करने और होमस्टे मॉडल विकसित करने के लिए, केएलसीडीआई कार्यक्रम के समर्थन से कंचनजंघा भूदृश्य के जौंगू और बार्सेसिंघलीला पायलट साइटों पर 8 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।
- इस परियोजना के क्षमता निर्माण प्रशिक्षण कार्यक्रम के विभिन्न पहलुओं के माध्यम से कुल 879 (485 महिलाएं और 394 पुरुष) हितधारक लाभान्वित हुए और 31 लाभार्थी पीक पर्यटन अवधि (अप्रैल-जून और सितंबर-दिसंबर) के दौरान 10,000–12,000 रुपये प्रति माह की आय उत्पन्न करने में सक्षम थे।

उद्देश्य

- समान लाभ साझा करने के साथ समुदाय-आधारित इकोट्रूरिज्म का आकलन और संवर्धन
- पशुधन और बागवानी, हस्तशिल्प उत्पादों और पारंपरिक



उत्तर पूर्वी क्षेत्रीय केंद्र (एन.ई.आर.सी.)

संस्थान का उत्तर-पूर्व क्षेत्रीय केंद्र (एनईआरसी) 1997 से ईटानगर, अरुणाचल प्रदेश में (पहले 1989 से नागालैंड में) कार्यरत है। भारत का संपूर्ण पूर्वोत्तर क्षेत्र वनस्पतियों, जीवों, सामाजिक-सांस्कृतिक, भाशाई और जातीय समुदायों की समृद्ध विविधता के लिए जाना जाता है। क्षेत्र के स्थानीय समुदाय अपने भरण-पोषण के लिए अपने आस-पास के प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग हेतु स्वदेशी ज्ञान से समृद्ध है। किन्तु वर्तमान में क्षेत्र की समृद्ध जैव विविधता क्षरण, वनों की कटाई, निपटान विस्तार, अंधाधुंध शिकार सहित विभिन्न खतरों का सामना कर रही है, इसलिए इसे संरक्षित करने के लिए व्यवहार्य, अनुकरणीय और प्रभावी समुदाय आधारित संसाधन प्रबंधन पहल विकसित करने की आवश्यकता है। जैव विविधता के संरक्षण के साथ-साथ संसाधनों के सतत उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए, केन्द्र विभिन्न अनुसंधान क्षेत्रों पर काम कर रहा है जिनमें (1) स्थानांतरित खेती के लिए जन-केंद्रित भूमि उपयोग मॉडल, (2) आदिवासी समुदायों के लिए स्वदेशी ज्ञान प्रणाली और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विकल्प, (3) समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के माध्यम से जैव विविधता और

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

सुदूर-पूर्वी हिमालयी परिदृश्य अक्षुण्ण और समृद्ध जैव विविधता वाले परिदृश्यों में से एक है जो तीन देशों (चीन, भारत और म्यांमार) में 71,452 वर्गकिमी के क्षेत्र में फैला हुआ है। इसे पादप जैव विविधता केंद्र और स्थानिकता के लिए पूर्वी एशियाई क्षेत्रीय केंद्र के रूप में मान्यता प्राप्त है और यह क्षेत्र तीन वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉट अर्थात् हिमालय, इंडो-बर्मा और दक्षिण-पश्चिम चीन के पर्वतों का संगम स्थल भी है। परिदृश्य के भीतर कुल आठ महत्वपूर्ण संरक्षित क्षेत्र मौजूद हैं, जिनमें से चार क्षेत्र सीमा-पारीय हैं। इसके अलावा, यह परिदृश्य एक समृद्ध सांस्कृतिक क्षेत्र है, जिसमें विभिन्न सूक्ष्म संस्कृतियाँ एक साथ रहती हैं। भारतीय क्षेत्र में हाई-लाइफ परिदृश्य जिसमें नामदाफा नेशनल पार्क और अन्य निकटवर्ती संरक्षित क्षेत्र शामिल हैं, कई स्थानिक, संकटग्रस्त प्रजातियों को आश्रय प्रदान करता है, जिनमें चीता, हूलॉक गिब्बन, ताकिन आदि कुछ प्रमुख प्रजातियाँ हैं। नामदाफा राष्ट्रीय उद्यान और उसके आसपास सिंगफोस, तांगसा, टुटस, लिसस, नॉचटेस, ओओरीज, तिब्बती, चकमा, हाजोंग, मिशमी, नेपाली आदि विभिन्न प्रकार के जातीय समुदाय निवास करते हैं। पार्क के भीतर कई पवित्र स्थल (पूजा के लिए संरक्षित) भी स्थित हैं।

वन्यजीव संरक्षण, (4) पूर्वोत्तर क्षेत्र में बेहतर आजीविका के लिए उचित कम लागत वाली प्रौद्योगिकियां, (5) पूर्वोत्तर क्षेत्र में विकासात्मक पहलों का पर्यावरणीय मूल्यांकन, (6) योजना और उत्तर-पूर्व भारत में ग्रामीण जीवन का विकास आदि विशय शामिल हैं। केंद्र की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियाँ निम्नलिखित उद्देश्यों की पूर्ति हेतु सम्बंधित हैं—(1) उत्तर-पूर्वी भारत में विभिन्न पर्यावरणीय मुद्दों पर गहन अनुसंधान और विकास करना, (2) इंटरैक्टिव नेटवर्किंग के माध्यम से पर्यावरण के स्थानीय ज्ञान की पहचान करना, उसे मजबूत करना और उत्तर-पूर्वी भारतीय क्षेत्र में काम करने वाले वैज्ञानिक संस्थानों, विश्वविद्यालयों, गैर सरकारी संगठनों और स्वैच्छिक संगठनों में क्षेत्रीय प्रासंगिक अनुसंधान को मजबूत करना, (3) स्थानीय धारणाओं के अनुरूप पूर्वोत्तर भारत में सतत विकास के लिए उचित तकनीकी पैकेज और वितरण प्रणाली प्रदर्शित करना, और (4) प्रशिक्षण, प्रदर्शन और ज्ञान उत्पादों के माध्यम से उत्तर-पूर्व भारत के स्थानीय लोगों में पर्यावरण जागरूकता पैदा करना।

हाल के दिनों में यह क्षेत्र पर्यावरण-पर्यटन, विशेष रूप से खेल पर्यटन (राफिटंग नौकाएं और एंगलिंग रॉड्स) के लिए एक आकर्षक स्थान बनता जा रहा है। अतः समृद्ध जैव विविधता और विविध संस्कृतियों के साथ, पार्क एवं लोगों के संबंधों को मजबूत करने और पार्क के संसाधनों के संरक्षण के साथ-साथ सीमांत क्षेत्रों में रहने वाले समुदायों की आजीविका को बढ़ावा देने की दिशा में प्रभावी उपाय किए जाने की आवश्यकता है। एक एकीकृत इको-पर्यटन मॉडल विकसित करने और प्रशिक्षण, प्रदर्शन, प्रदर्शन यात्राओं और गतिविधियों के माध्यम से संबंधित हितधारकों की क्षमता को मजबूत करने की संभावना के साथ वर्ष 2021 में गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान और आई.सी.आई.एम.ओ.डी. के बीच अनुबंध पत्र (एलओए) के परिशिष्ट पर हस्ताक्षर किए गए।

उद्देश्य

- परिदृश्य में पारस्परिक रूप से समावेशी संरक्षण और विकास सिद्धांतों का पालन करते हुए समावेशी आजीविका दृष्टिकोण, हरित प्रौद्योगिकियों और कौशल निर्माण को बढ़ावा देने वाले संस्थानों के मजबूत नेटवर्क की बेहतर वितरण प्रणाली के माध्यम से स्थानीय समुदायों के प्रतिरोधक क्षमता निर्माण को सक्षम करना

- जैव विविधता संसाधनों, सामाजिक आर्थिक स्थिति और परिदृश्य के प्रभावी प्रबंधन के लिए समुदायों और संरक्षण भागीदारों द्वारा पारिस्थितिकी तंत्र की वस्तुओं और सेवाओं के उपयोग की समझ बढ़ाना
- क्षमता निर्माण, नई प्रौद्योगिकियों और दृष्टिकोणों को बढ़ावा देने, संरक्षण मजबूती के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण और पारिस्थितिकी तंत्र प्रबंधन में सुधार करना
- एकीकृत परिदृश्य प्रबंधन के सामान्य साझा दृष्टिकोण को प्राप्त करने के लिए अंतर-क्षेत्रीय अभिसरण लाना और साझेदारी विकसित करना

उपलब्धियाँ

- दो चयनित गांवों, एम पेन ॥ (2 संख्या) और लामा गांव (3 संख्या) में होमस्टे सुविधाओं में सुधार की दिशा में होमस्टे के कामकाज के लिए बुनियादी आवश्यकताओं जैसे कि आराम हेतु आवश्यक सामग्री, क्रॉकरी आइटम आदि के प्रावधान के अलावा, होमस्टे लाभार्थियों को पानी की सुविधा भी प्रदान की गई। पर्यटकों की सुविधा के लिए 5 होम-स्टे में फ्रेमयुक्त साइनबोर्ड भी लगाए गए। इसके अलावा, क्षेत्र की प्राकृतिक सुंदरता का आनंद लेने के लिए पर्यटकों के लिए नोआ-डेहिंग नदी के किनारे दो झोपड़ियों का निर्माण किया गया, जो क्षेत्र में पर्यावरण-पर्यटन विकास को बढ़ाने में मदद करेगी।
- क्षेत्र सर्वेक्षण अवधि के दौरान कुल 29 खाद्य पदार्थों जिनमें 16 स्थानीय रूप से उगाए गए और 13 गैर-खेती किए गए खाद्य पदार्थ सम्मिलित थे, की बाजार दरों पर जानकारी एकत्र की गई। छह चयनित गांवों में 19 मौसमी सब्जियों और 25 धान की किस्मों की जानकारी के साथ-साथ उनकी बुआई और कटाई की अवधि की जानकारी भी एकत्रित की गई।
- इस अध्ययन के दौरान विभिन्न समुदायों के विभिन्न जातीय व्यंजनों का दस्तावेजीकरण किया गया। विभिन्न समुदायों (तांगसा = 2, सिंगफो = 3, चकमा = 10, और लामा = 6) से कुल 21 व्यंजनों की जानकारी एकत्रित की गयी। यह अध्ययन स्थानीय खाद्य प्रणालियों और कृषि-जैव विविधता, स्थानीय अर्थव्यवस्था के विकास और समुदायों के स्वास्थ्य को बेहतर बनाने में मदद करेगा।
- 9 नवंबर, 2021 को नामदाफा जंगल कैंप, मियाओ में पर्यटन ऑपरेटरों के साथ संबंध विषय पर एक कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिसमें होमस्टे लाभार्थियों और स्थानीय टूर ऑपरेटरों को आमंत्रित किया गया। इस सत्र

के माध्यम से, भ्रमण संचालकों ने क्षेत्र में पर्यटकों की आमद बढ़ाने हेतु दर्शनीय स्थलों की यात्रा, पक्षी-दर्शन और अन्य खेल पर्यटन जैसे रिवर राफिटंग, मछली पकड़ने और होमस्टे में रुकने के लिए पर्यटकों को लाने पर सहमति व्यक्त की। इस तरह, स्थानीय भ्रमण संचालकों और होमस्टे लाभार्थियों के बीच एक पारस्परिक लाभ संबंध स्थापित किया गया (चित्र 32)।

- क्रमशः 13 और 16 दिसंबर, 2021 को ग्रामीणों और छात्रों के बीच सतत पर्वतीय पर्यटन और वन्यजीव और पर्यावरण-पर्यटन विकास के प्रति उनका महत्व विषयों पर जागरूकता संबंधी कार्यक्रम आयोजित किए गए ताकि उन्हें पर्वतीय जैव विविधता और स्थानिक, संकटग्रस्त प्रजातियों के संरक्षण के लिए, पर्यटकों के आकर्षण और पर्वतीय पर्यटन को सक्षम करने के लिए संवेदनशील बनाया जा सके।
- 15 दिसंबर, 2021 को मियाओ के पर्यटन सूचना अधिकारी (टी.आई.ओ) और स्थानीय एनजीओ भागीदार (सी.ई.ए.सी.ओ.डब्ल्यू.) की उपस्थिति में चयनित लाभार्थियों को आवश्यक सहायक उपकरण के साथ रिवर राफिटंग नौकाओं (2) और एंगलिंग रॉड्स (2) का वितरण किया गया।
- 31 अक्टूबर से 5 नवंबर, 2021 तक छह चयनित गांवों क्रमशः लामा, बोधिसत्त्व प्रथम और बोधिसत्त्व द्वितीय, एमशेन 2 (7वां, 8वां और 9वां मील) में पीआरए टूल्स का उपयोग करके संसाधन मानचित्रण विषय पर छह दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गई। सर्वेक्षण के दौरान यह दर्ज किया गया कि खराब भंडारण सुविधा के कारण, किसान धान से सुपारी की खेती की ओर स्थानांतरित हो रहे हैं, जिसमें कम प्रबंधन की आवश्यकता होती है तथा दीर्घकालिक लाभ की सुविधा होती है।





चित्र 32: हाई-लाइफ परियोजना स्थल में एकीकृत इको-पर्यटन मॉडल का विकास

लद्दाख क्षेत्रीय केन्द्र (एल.आर.सी)

लद्दाख क्षेत्र को अक्टूबर, 2019 में केंद्र शासित प्रदेश के रूप में मान्यता प्रदान की गई है। यह क्षेत्र अपनी सुदूर पहाड़ी सुंदरता और विशिष्ट संस्कृति के लिए प्रसिद्ध हैं। लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र की स्थापना ट्रांस हिमालय परिदृश्य (जिसका अधिकांश क्षेत्र 3,000 मीटर से ऊचाई पर स्थित है) की अत्यधिक ठंड, न्यूनतम वर्षा (90–100 मिमी वार्षिक) और बहुत विरल वनस्पति के संदर्भ में क्षेत्र की कठोर जलवायु में विकसित अद्वितीय पारिस्थितिक, पर्यावरणीय और सामाजिक–सांस्कृतिक विशेषताओं को मध्यनजर रखते हुए की गई है। इस भूदृश्य को प्रायः शीत मरुस्थल भी कहा जाता है। यह क्षेत्र संस्कृति की समृद्ध विविधता, अद्वितीय जैव विविधता तत्त्वों और महत्वपूर्ण रूप से बड़े आर्द्धभूमि/जल निकायों (झीलों) से संपन्न है। हालांकि क्षेत्र में निवास करने वाले समुदाय अत्यंत कठोर जलवायु और संसाधन–विहीन परिस्थितियों में अनेक चुनौतियों का सामना करने के लिए अनुकूलित हो गए हैं किन्तु बदलते जलवायु परिदृश्य का अधिक ऊचाई पर प्रभाव अधिक तीव्र होने की उम्मीद है,

जिससे ट्रांस हिमालय परिदृश्य और वहां के लोगों को अधिक गंभीर चुनौतियों का सामना करना पड़ सकता है। इस संदर्भ में परिदृश्य घटकों की बेहतर समझ और बदलते परिदृश्यों के तहत पर्यावरण संरक्षण, लोगों की आजीविका और सतत विकास के मुद्दों को संबोधित करने के लिए रणनीतियों और कार्यान्वयन योजनाओं को विकसित करने की आवश्यकता है। इस संबंध में केंद्र हेतु निम्नलिखित उद्देश्य लक्षित किये गये हैं—

- (i) जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील ठंडे रेगिस्तानी समुदायों के लिए वैकल्पिक और नवीन आजीविका अवसरों को बढ़ावा देना
- (ii) महत्वपूर्ण ठंडे रेगिस्तानी आवासों और जैव विविधता के संरक्षण की सुविधा प्रदान करना
- (iii) पानी की कमी के मुद्दों के समाधान के लिए दृष्टिकोण को रखापित और मजबूत करना
- (iv) ट्रांस–हिमालयी परिदृश्य में जलवायु स्मार्ट समुदायों को बढ़ावा देना

2. स्थानीय संसाधनों का उपयोग करके गैर–कृषि आजीविका रोजगार के अवसर पैदा करना

उपलब्धियाँ

1. लद्दाख केंद्र शासित प्रदेश के दो जिलों लेह और कारगिल में ग्रामीणों और स्वयं सहायता समूहों को व्यावहारिक अभ्यास और स्थल प्रशिक्षण के माध्यम से कौशल विकास प्रदान किया गया (तालिका 7) है। जिसमें सरल तथा कम लागत वाले निवेश के माध्यम से मशरूम की खेती (8 गाँव), मूल्यवर्धन और नए उत्पादों का परिचय (खुबानी और सीबकथॉर्न – 2 गाँव), और झाड़ियों की ठहनियों के माध्यम से टोकरी, कूड़ेदान, कंटेनर बनाना (1 गाँव, चित्र 33) शामिल है। प्रशिक्षण की अवधि 1 से 8 दिनों तक थी जिसमें कुल 278 व्यक्ति लाभान्वित हुए।

2. लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र द्वारा डिजाइन किए गए विस्तारित खेती के लिए कम लागत वाले पोर्टेबल पॉलीहाउस को तैयार करने और प्रसारित करने के लिए विभिन्न स्थानों (गांवों और संगठनों) में व्यवहारिक प्रशिक्षण और क्षेत्र प्रदर्शन आयोजित किए गए। पोर्टेबल पॉलीहाउस निर्माण पर ऐसे कुल 9 प्रदर्शन और प्रशिक्षण आयोजित किए गए जिनमें 133 व्यक्तियों, महिला स्वयं सहायता समूहों के सदस्यों ने भाग लिया।

लद्दाख के ग्रामीण परिदृश्य में प्राकृतिक संसाधन—आधारित आजीविका विकल्प और गैर–कृषि रोजगार (एन.आई.एच.ई., इन–हाउस, 2021–2022)

लद्दाख क्षेत्र के ऊचाई वाले क्षेत्रों (आमतौर पर समुद्र तल से 3000 मीटर से ऊपर) में पौधों की वृद्धि हेतु अप्रैल से सितंबर के महीने अनुकूल है अतः कृषि इस अवधि के भीतर ही सीमित है। हालांकि, लद्दाख का अधिकतर क्षेत्र प्राकृतिक वनस्पति से रहित है किन्तु कुछ प्राकृतिक रूप से उगाए गए पौधे (जैसे, सीबकथॉर्न, फेस्क्यू घास, सैलिक्स, पोपुलर, आदि) उपलब्ध हैं एवं कई स्थानों पर सेब और खुबानी की खेती की जाती है। प्रारंभ में स्वयं के लिए उपयोग किए जाने वाले इन प्राकृतिक संसाधनों से वर्तमान में विभिन्न स्थानीय उत्पादों का उत्पादन किया जा रहा है और पिछले कुछ वर्षों से इन उत्पादों का छोटे पैमाने पर व्यावसायीकरण भी किया जा रहा है। अतः परियोजना का मुख्य उद्देश्य लद्दाख की ग्रामीण महिलाओं के पास उपलब्ध समय (कृषि गतिविधियों के अलावा) का उपयोग अपने आसपास के स्थानीय स्तर पर उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करने के लिए व्यवहारिक प्रशिक्षण प्रदान करना, मूल्य–संवर्धन तकनीकों हेतु कौशल विकसित करना है।

उददेश्य

1. क्षमता निर्माण के माध्यम से स्थानीय संसाधन–आधारित उद्यमिता विकसित करना

तालिका 7: लेह और कारगिल जिलों के विभिन्न गांवों में आयोजित व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रम

क्र.सं.	प्रशिक्षण का प्रकार/गांव एवं इलाका	प्रतिभागी	अवधि
1	मशरूम की खेती		
1.1	लेह जिला – स्टोक, सुमूर, चामशेन, शेनम, स्कारा	88	1 दिन
1.2	कारगिल जिला – खुबाथांग, कनूर, मिंजी	107	1 दिन
2	खुबानी और सीबकथार्न – मूल्यवर्धन		
2.1	लेह जिला – वानला, माथो	77	1 दिन
3	टोकरियाँ, कंटेनर, कूड़ेदान आदि बनाना		
3.1	लेह जिला – माथो	10	8 दिन



चित्र 33: स्थानीय ज्ञानियों से विभिन्न उत्पाद बनाने का व्यावहारिक प्रशिक्षण एवं अभ्यास

लद्दाख में विस्तारित खेती के लिए कम लागत वाली कृषि तकनीकें (इन–हाउस, 2021–2022)

भारत का अधिकांश ठंडा शुष्क क्षेत्र (लद्दाख में लगभग 90 प्रतिशत) सर्दियों के मौसम के दौरान पांच महीने से अधिक समय तक आधारभूत सुविधाओं से वंचित रहता है। इसकी वजह से क्षेत्र की अधिकतम आबादी सामाजिक और आर्थिक रूप से अत्यन्त निर्धन है एवं भोजन की कमी के प्रति अधिक संवेदनशील है। हालाँकि, लद्दाख देश के अन्य हिस्सों से बड़ी मात्रा में सब्जियों और फलों का आयात करता है लेकिन सर्दियों में विषम परिस्थितियों के कारण लद्दाख के अधिकांश लोगों को पत्तेदार और ताजी सब्जियां नहीं पहुंच पाती हैं, जिससे पोषण संबंधी समस्याएं हो सकती हैं। अतः सर्दियों के दौरान उत्पादन और उपलब्धता के मुद्दों के समाधान हेतु नवीन और कम लागत वाली प्रौद्योगिकियों को विकसित करने और क्षेत्र में अतिरिक्त आजीविका के अवसर पैदा करने की आवश्यकता है।

उद्देश्य

1. ठंडे शुष्क वातावरण में सरल और कम लागत वाली प्रौद्योगिकियों के माध्यम से अतिरिक्त ग्रामीण

आजीविका के अवसर विकसित करना

2. सीमित कृषि–खेती के मुद्दों के समाधान के लिए दृष्टिकोण को मजबूत करना
3. कठोर सर्दियों के दौरान विस्तारित खेती के लिए नए रास्ते तलाशना

उपलब्धियाँ

1. वर्ष 2020–21 में सर्दियों के मौसम के दौरान कम लागत वाले पोर्टेबल पॉलीहाउस के सफल प्रयोग को जारी रखते हुए विभिन्न कम लागत वाली सामग्रियों का उपयोग करके गर्मी बनाए रखने की क्षमता में सुधार करने पर ध्यान केंद्रित किया गया। परिणामस्वरूप, पॉलीहाउस (पी1) में ऊनी कंबल के अतिरिक्त आंतरिक आवरण के माध्यम से, (पी2) में बबल रैपिंग से, (पी3) में तीन बैरल जैविक खाद द्वारा उत्पन्न गर्मी और (पी4) में आसन्न वर्मी–कंपोस्टिंग बेड और अंदर के कवर को कम्बल के गर्म हवा के माध्यम से पॉलीहाउस को गर्म करने हेतु आंतरिक आवरण का निर्माण किया गया। अक्टूबर 2021 से मार्च 2022 तक दैनिक वायु तापमान की निगरानी की गई, जिसमें परिवेश के तापमान (चित्र 34) से

सभी उपचारों में उल्लेखनीय अंतर (आमतौर पर शून्य से ऊपर) देखा गया। इस अवधि के दौरान, न्यूनतम समय के लिए पॉलीहाउसों में दैनिक हवा का तापमान शून्य डिग्री से नीचे देखा गया।

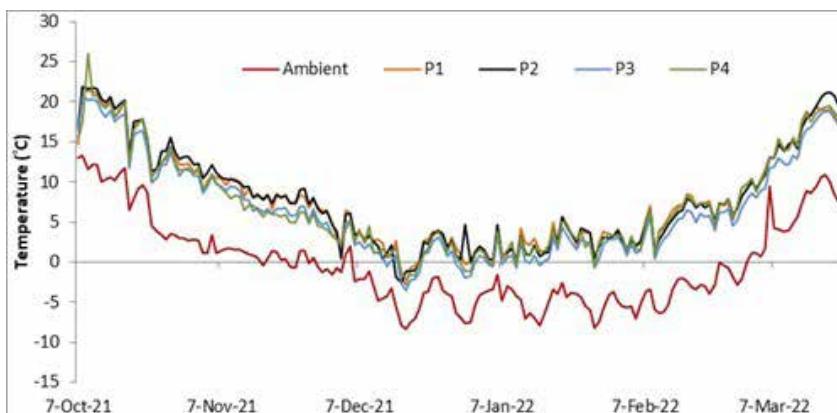
2. सर्दियों की विस्तारित अवधि (26 नवंबर 2021 तक) में पी1 पॉलीहाउस में प्रत्यारोपित पत्तेदार सब्जियों (मुंगोल, बीटा वल्नारिस उप प्रजाति वल्नारिस, पाकचोई, ब्रैसिका राफा उप प्रजाति चिनेंसिस) में वृद्धि देखी गई। 15 अक्टूबर से 26 नवंबर 2020 के बीच मुंगोल के विभिन्न पौधों में पत्तियों की औसत लंबाई (1.8–3.98 सेमी) बढ़ गई जबकि पाकचोई के विभिन्न पौधों में यह लंबाई 1.38 सेमी और 1.71 सेमी के बीच देखी गई। इसी प्रकार, दोनों फसलों में पत्तियों की चौड़ाई (मुंगोल के लिए 1.3–2.6 सेमी, और पाकचोई के लिए 0.92–1.27 सेमी) में भी वृद्धि दर्ज की गई।
3. सर्दियों के दौरान तीन अलग-अलग तापमान प्रतिधारण प्रयोगों (पॉलीहाउस-30 बल्ब, बबल रैपर से बने निचली सतह पॉलीहाउस के भीतर –35 बल्ब और सामान्य पॉलिथीन – 35 बल्ब) में गर्म मिट्टी में बल्बनुमा फसलों (केसर और लिलियम) की क्षमता

जाचने हेतु फूलों की फसलें उगाई गई (2 दिसंबर 2021 को बल्ब बोए गए)(चित्र 35)। लिलियम की पहली पौध दोनों सतह पॉलीहाउस में 10 मार्च 2022 को देखी गई जबकि पॉलीहाउस में यह 20 अप्रैल 2022 को दिखाई दी। बबल रैपर से बनी निचली सतह में लिलियम बल्बों का अंकुरण प्रतिशत 45.7 था। केसर बल्बों में अंकुरण पहली बार 5 फरवरी 2022 को दोनों सतहों में दिखाई दिया, लेकिन लिलियम के विपरीत पॉलिथीन से बनी सतह में अधिक अंकुरण (60 प्रतिशत) था।

4. चुमथांग में (4350 मीटर ऊचाई) एक भू-तापीय गतिविधि (गर्म पानी का झारना) के आसपास, हिमालयन जियो-एनर्जी प्राइवेट लिमिटेड के सहयोग से एक प्रयोग स्थापित किया गया, जिसमें एक पॉली-कार्बोनेट घेराबंदी का निर्माण किया गया। तिब्बती पठार (चुमथांग) में अत्यधिक सर्दियों के दौरान घेराबंदी में तापमान शेष पांच महीनों के लिए 25 डिग्री सेल्सियस से अधिक और 45 डिग्री सेल्सियस से कम रहता है जबकि आमतौर पर चरम सर्दियों में परिवेश का तापमान –18 डिग्री सेल्सियस से नीचे रहता है।



चित्र 34: अत्यधिक सर्दियों के दौरान हवा का तापमान (दैनिक औसत °C) (7 अक्टूबर 2021 – 25 मार्च 2022)



चित्र 35: दो पॉलीहाउस सुरंगों में अत्यधिक सर्दियों (नवंबर 2021 – मार्च 2022) के दौरान मिट्टी का तापमान (दैनिक औसत °C)

ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र—लेह (आर.टी.सी.—लेह)

विभिन्न कम लागत वाली सरल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों के मूल्यांकन के बाद, माननीय कार्यकारी पार्षद (कृषि), लद्धाख स्वायत्त पहाड़ी विकास परिशद (एल.ए.एच.डी.सी.)—लेह द्वारा स्थानीय लोगों तथा विभिन्न उद्देश्यों हेतु लेह शहर में आने वाले अन्य लोगों के लिए एक प्रदर्शन सह शैक्षिक सुविधा प्रदान करने का सुझाव दिया गया। इसके तहत एल.ए.एच.डी.सी.—लेह ने परिषद सचिवालय परिसर के भीतर “ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र (आरटीसी)” विकसित करने के लिए बाढ़ लगाने के साथ 0.25 हेक्टेयर भूमि प्रदान की गई। लद्धाख क्षेत्रीय केंद्र द्वारा महामारी प्रतिबंध हटने के उपरान्त निर्माण कार्य प्रारम्भ किया गया और 19 अगस्त 2021 को आरटीसी को कार्यात्मक बना दिया गया। प्रारंभ में यह क्षेत्र 2010 की लद्धाख आपदा के बाढ़ के मलबे से भरी हुई अत्यधिक अवक्षित बंजर भूमि थी। अन्ततः, विभिन्न हरस्तक्षेपों और पुनर्वास तंत्रों के माध्यम से, प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग, ग्रामीण आजीविका के अवसर प्रदान करने, शिक्षा और जागरूकता के लिए ग्रामीण प्रौद्योगिकी केंद्र (आरटीसी) एक ज्ञान केंद्र के रूप में उभरा। वर्तमान में केन्द्र विभिन्न हितधारकों अर्थात् नीति निर्माताओं, किसानों, उद्यमियों, छात्रों, शिक्षाविदों आदि को आकर्षित कर रहा है। आरटीसी शिक्षा और जागरूकता उद्देश्यों की पूर्ति हेतु विभिन्न प्रकार के तकनीकी प्रदर्शनों, प्राकृतिक उत्पादों और स्थानीय पौधों की सुविधा प्रदान करता है।

उद्देश्य

- ज्ञान प्रसार के लिए सरल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों का विकास तथा प्रदर्शन एवं लोगों द्वारा व्यापक रूप से अपनाया जाना
- अनुसंधान, प्रशिक्षण, व्यावहारिक प्रथाओं के माध्यम से विभिन्न हितधारकों का क्षमता निर्माण



चित्र 36. आरटीसी—लेह के विभिन्न चित्रात्मक प्रदर्शन (अ) आरटीसी का समग्र दृश्य, (ब) एकीकृत खेती के लिए पोर्टेबल पॉलीहाउस (स) एकीकृत कीट और पोषक तत्व प्रबंधन, (द) स्वतंत्र सौर ऊर्जा संचालित कम लागत वाली हाइड्रोपोनिक तकनीक द्वारा खेती

उपलब्धियाँ

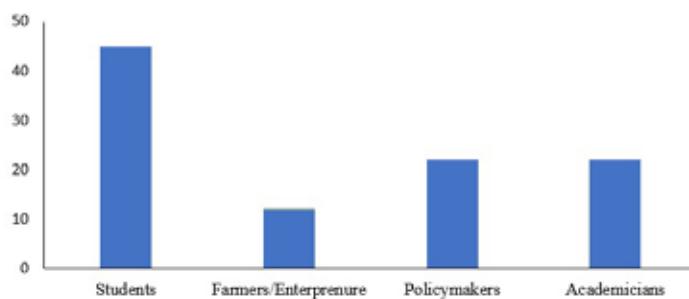
- आरटीसी का मुख्य उद्देश्य विस्तारित खेती और वैकल्पिक आजीविका के लिए कम लागत वाली सरल प्रौद्योगिकियों का विकास करना है। अतः स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ $10' \times 30' \times 7'$ आयाम वाला एक कम लागत वाला (कुल लागत 13000 रुपये) पोर्टेबल पॉलीहाउस डिजाइन किया गया। इसके अलावा, आरटीसी में छायादार निचली सतह में सब्जियों की खेती, बायोकम्पोस्टिंग इकाइयां, ड्रिप-सिंचाई, एकीकृत कीट और पोषक तत्व प्रबंधन, गहन फसल खेती, सब्जी के साथ एकीकृत मशरूम की खेती आदि का प्रदर्शन शामिल हैं (चित्र 36) जिसने 19 अगस्त 2021 से विभिन्न आगंतुकों को आकर्षित किया (चित्र 37)।
- केन्द्र द्वारा कृषि योग्य भूमि की कमी और सीमित खेती के मौसम को ध्यान में रखते हुए एक स्वतंत्र सौर ऊर्जा संचालित हाइड्रोपोनिक मॉडल विकसित किया गया जिसे पोर्टेबल पॉलीहाउस में स्थापित किया गया। इस मॉडल का उपयोग विभिन्न सब्जियों और औषधीय पौधों की खेती के लिए किया गया। मॉडल में फलदार सब्जियों की फसलों (टमाटर, खीरा, लौकी) को भूमिहीन क्षेत्रों और कंट्रोल वातावरण में प्रभावकारिता प्रदर्शित करने के लिए उगाया गया। टमाटर के अंकुरों को 3 जून 2021 को हाइड्रोपोनिक गमलों में प्रत्यारोपित किया गया, और पहली कटाई 20 सितंबर 2021 को की गई जिससे कुल 14.59 किलोग्राम (औसत 0.70 ग्राम, 0.33 ग्राम प्रति पौधा) टमाटर का उत्पादन किया गया। इसी प्रकार खीरे की पहली कटाई 13 अगस्त 2021 को की गई और कुल उत्पादन 4.58 किलोग्राम (औसतन 0.65 ग्राम,

0.93 ग्राम प्रति पौधा) था। लौकी की पहली कटाई 20 सितंबर 2021 को की गई, और कुल उत्पादन 2.20 किलोग्राम (औसत 0.44 ग्राम, 0.88 ग्राम प्रति पौधा) था।

3. व्यावसायिक मांग एवं संरक्षण उपाय हेतु कृषि क्षमता महत्वता हेतु औषधीय पौधे (मेंथा) की दो प्रजातियों (एम. लॉगिफोलिय, एम. पेपरिट) को हाइड्रोपोनिक्स में उगाया गया साथ ही 10 अगस्त, 21 सितंबर और 20 अक्टूबर 2021 के महीने में प्रत्येक प्रजाति के दो गमलों से तीन बार कटाई की गई। प्रत्येक प्रजाति

के 2 गमलों से तीन कटाई में एम. लॉगिफोलिया की कुल उपज (ताजा बायोमास) 3.9 किलोग्राम, 1.2 किलोग्राम और 1.7 किलोग्राम (कुल 6.8 किग्रा) थी और एम. पेपरिट के लिए कुल उपज 3.2 किग्रा, 2.7 किग्रा और 1.3 किग्रा (कुल 7.2 किग्रा) थी। पौधों का वानस्पतिक प्रसार द्वारा गुणन किया गया।

4. केन्द्र द्वारा 22 उच्च मूल्य वाले औषधीय पौधों (लद्दाख, उत्तराखण्ड और हिमाचल प्रदेश) के जर्मप्लाज्म वाले “हर्बल गार्डन” और 8 महत्वपूर्ण वृक्ष प्रजातियों के साथ “मिनी आर्बोरेटम” विकसित किया गया।



चित्र 37: आरटीसी, लेह में आगंतुकों की संख्या (अगस्त 2021 से मार्च 2022)

लोगों की भागीदारी द्वारा कृत्रिम बर्फ जलाशय के माध्यम से पानी की कमी का समाधान करना (एन.आई.एच.ई., इन-हाउस, 2021–2023)

लद्दाख क्षेत्र को सीमित वर्षा के कारण आमतौर पर ‘ठंडे रेगिस्तान’ के रूप में जाना जाता है। यह ट्रांस-हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र है क्षेत्र की लगभग सभी जल आवश्यकताएँ क्षेत्र में स्थित विशाल हिमनदों द्वारा पूरी होती हैं। बुआई और खेत की तैयारी के समय जलधाराओं में पानी उपलब्ध नहीं रहता है। लद्दाख में बहुत कम वर्षा होती है और बर्फ के पिघलने में बदलाव के कारण पानी की उपलब्धता में बदलाव कृषि गतिविधियों के निर्वाह के लिए अधिक महत्वपूर्ण है। पानी की खपत में वृद्धि के लिए तेजी से विकसित हो रही पर्यटन गतिविधियों के साथ—साथ बढ़ते शहरीकरण और तेजी से बदलती जीवनशैली को जिम्मेदार ठहराया जाता है। परिणामस्वरूप, सिंचाई और घरेलू उद्देश्यों हेतु पानी की मांग को पूरा करने के लिए लद्दाख क्षेत्रीय केंद्र द्वारा ऊंचाई वाले गांवों जहां ग्रामीणों और योजनाकारों द्वारा पानी की गंभीर कमी की पहचान की गई थी। यह दृष्टिकोण जलवायु परिवर्तन की स्थिति में पानी की आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु पारंपरिक तथा स्थानीय ज्ञान का उपयोग करते हुए एक अनुकूलन रणनीति है।

उद्देश्य

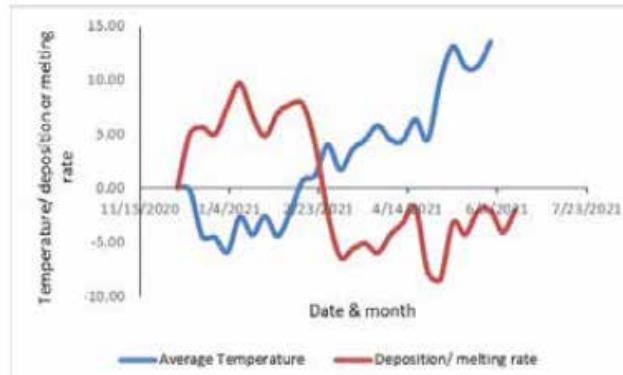
- इस मामले में विभिन्न उद्देश्यों के लिए पानी की उपलब्धता जैसी स्थानीय समस्या का समाधान प्रदान करने में भागीदारी दृष्टिकोण प्रदर्शित करना
- स्थानीय अनुकूलन रणनीति का प्रदर्शन करना, स्थान विशिष्ट संशोधनों को लागू करना और हरित क्षेत्र विकास के लिए ग्रामीणों की क्षमता निर्माण करना

उपलब्धियाँ

- एल.ए.एच.डी.सी.—लेह के पार्षदों से प्राप्त अनुरोध पर युलखाम और उर्सी गांव के ग्रामीणों के साथ मिलकर आवश्यकता का मूल्यांकन और संसाधन आवश्यकता की मैपिंग की गई और कृत्रिम ग्लेशियर बनाने को गतिविधि के रूप में चुना गया। कृत्रिम ग्लेशियर बनाने में भागीदारी दृष्टिकोण अपनाया गया और सर्दियों के दौरान कृत्रिम बर्फ भंडार (आमतौर पर कृत्रिम ग्लेशियर के रूप में जाना जाता है) के निर्माण की योजना के प्रारंभिक चरण में योगदान की पहचान की गई। संस्थान द्वारा तकनीकी सहायता एवं निगरानी प्रदान की गई एवं कृत्रिम ग्लेशियर के निर्माण हेतु ग्रामीणों द्वारा निर्माण कार्य पूरा किया गया (चित्र 38)।

2. युलखाम गांव में ग्यारहवें सप्ताह (77 दिन) के अंत में ग्लेशियर की मात्रा अधिकतम 495.75 क्यूबिक मीटर तक पहुंच गई। 3 मार्च 2021 से 23 जून 2021 को ग्लेशियर के पूरी तरह पिघलने तक कुल 110 दिनों तक कृत्रिम ग्लेशियर से औसतन 21,940 लीटर प्रतिदिन पानी गांव को उपलब्ध कराया गया। भौतिक उपलब्धियों (जैसे, अतिरिक्त पानी, समय पर उपलब्धता, विशिष्ट समाधान और सिंचाई के बुनियादी ढांचे का विकास और वृक्षारोपण के तहत लाया गया क्षेत्र) के अलावा इस पहल के दौरान प्रमुख परिणाम संशोधित स्थान के माध्यम से कृत्रिम ग्लेशियर (बिना किसी ऊर्जा निवेश के) बनाने में ग्रामीणों (21 घर, 103 व्यक्ति) की क्षमता निर्माण किया गया। 2021 में 0.2 हेक्टेयर बंजर क्षेत्र में वृक्षारोपण किया गया (भविष्य की लकड़ी और चारे की आवश्यकताओं को

पूरा करने के लिए) और 2022 के दौरान अतिरिक्त क्षेत्र की योजना बनाई गई है, 2021 में अर्जित अतिरिक्त लाभ भूजल का पुनर्भरण था।



चित्र 38: युलखाम साइट पर हवा के तापमान () और कृत्रिम ग्लेशियर के जमाव के पिघलने की दर (क्यूबिक मीटर प्रतिदिन) के बीच संबंध

सतत विकास: मुद्दों और पर्यावरण शिक्षा को प्राथमिकता देना (इन-हाउस, 2020–2023)

पर्यावरणीय और आर्थिक स्थिरता प्राप्त करने के लिए पर्यावरण शिक्षा के लिए ज्ञान उत्पादों और आउटरीच कार्यक्रमों का विकास पूर्व शर्त है। क्षेत्र में सतत विकास के मुद्दों को संबोधित करने के लिए शिक्षा और चर्चा संवाद दो स्तर्म हैं। इस वर्ष लद्धाख में सतत विकास के मार्ग को साकार करने के लिए विभिन्न हितधारकों के साथ विभिन्न गतिविधियाँ शुरू की गईं।

- आजादी का अमृत महोत्सव के तहत, लद्धाख यूटी के लिए सतत विकास के लिए नीतियां विकसित करने का प्रयास, 'लद्धाख स्वायत्त पहाड़ी विकास परिषद, लेह' के सहयोग से सहयोगात्मक कार्यशालाएं आयोजित की गईं। "एकल उपयोग प्लास्टिक के उपयोग से बचने के लिए जागरूकता कार्यक्रम" अभियान के तहत ठोस अपशिष्ट प्रबंधन (लद्धाख में एकल उपयोग प्लास्टिक को कम करना: विकल्प और चुनौतियाँ") के लिए प्रयास किए जाते हैं। प्रो. आर. वासुदेवन, पद्मश्री, (जिन्हें अक्सर भारत के प्लास्टिक मैन के रूप में जाना जाता है) ने 'वेस्ट टू वेल्थ' की अवधारणा के तहत आधुनिक तकनीकी नवाचार को विस्तृत किया और कुशल अपशिष्ट पृथक्करण, निपटान, प्रबंधन और आर्थिक रूप से प्लास्टिक के उपयोग जैसी विभिन्न संभावनाएं प्रदान कीं। निर्माण उद्योग में लद्धाख में पर्यटन के विस्तार और स्थिरता को पर्यटन उद्योग के हितधारकों और नीति निर्माताओं के साथ लद्धाख में सतत पर्यटन: अवसर और आवश्यकताएं विषय पर एक

बैठक के माध्यम से संबोधित किया गया। लद्धाख में टिकाऊ पर्यटन हासिल करने के लिए टिकाऊ प्रथाओं और जिम्मेदार पर्यटन की पहचान की गई।

- लद्धाख में पारिस्थितिकी और सतत विकास के बारे में संवेदनशीलता और शिक्षा जागरूकता के लिए, अन्य संगठनों के सहयोग से विभिन्न कार्यक्रम आयोजित किए गए। लद्धाख को पक्षियों के लिए वैशिक महत्व के निवास स्थान और इसकी अद्वितीय समृद्धि के रूप में महसूस करते हुए, देश के विभिन्न विशेषज्ञों ने लद्धाख में पाए जाने वाले प्रवासी पक्षियों पर विस्तार से प्रकाश डाला और स्थानीय पक्षी प्रेमियों द्वारा लद्धाख के प्रवासी पक्षियों की विविधता पर अनुभव साझा किए गए। आम जनता और पक्षी प्रेमियों के लिए फील्ड गाइड के रूप में "लद्धाख के पक्षियों का एक व्यापक लेखा—जोखा" नामक पुस्तक प्रकाशित की गई है। लद्धाख में मरुस्थलीकरण से संबंधित मुद्दों पर, विशेषज्ञों ने संभावित तकनीकी हस्तक्षेप और लद्धाख के ठंडे रेगिस्तान परिदृष्टि की पारिस्थितिक बहाली में शिक्षा की भूमिका के बारे में विस्तार से बताया। दूसरा हिमालयन लोकप्रिय व्याख्यान: लद्धाख श्रृंखला प्रोफेसर एस.के. मेहता, कुलपति, लद्धाख विश्वविद्यालय द्वारा "जल: प्रदूषण और निवारण" विषय पर थी। सामान्य जागरूकता हेतु व्याख्यान, पुस्तिका प्रकाशित कर प्रसारित किया गया। जन जागरूकता गतिविधियों के बीच, लेह शहर के बाजार में लद्धाख के वन्यजीवन और पर्यावरण फोटोग्राफर पुरस्कार 2021 पर प्रदर्शनी लगाई गई और छात्रों के लिए विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया।

लद्दाख में लेह टाउन कॉम्प्लेक्स में पर्यटन की वहन क्षमता का अनुमान (हिमालयन जेआरएफ, 2021–2024)

पर्यटन को सबसे गतिशील आर्थिक गतिविधियों में से एक माना जाता है जो पर्यटकों के प्रवाह, रोजगार और राज्यों के लिए महत्वपूर्ण राजस्व प्रदान करता है एवं निवेश के माध्यम से अपने संसाधनों का पूंजीकरण करता है। यह अर्थव्यवस्थाओं और स्थानीय समुदायों के सतत विकास के लिए सबसे प्रभावी उपकरणों में से एक है। पर्यटन का स्थानीय समुदायों के जीवन पर सकारात्मक और नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। किसी क्षेत्र में पर्यटन का विकास प्रारम्भ होने के साथ आने वाले सकारात्मक आर्थिक प्रभावों के कारण स्थानीय लोगों का समर्थन तुरंत प्राप्त हो जाता है। यदि विकास सतत नहीं है तो नकारात्मक सामाजिक-सांस्कृतिक और पर्यावरणीय प्रभाव स्थानीय लोगों को पर्यटन के लिए अपना समर्थन वापस लेने का कारण बन सकते हैं। 2020 में, लद्दाख केंद्र शासित प्रदेश प्रशासन और एन.आई.एच.ई. द्वारा लेह में “कार्बन न्यूट्रल लद्दाख – एक नई शुरुआत” शिखर सम्मेलन का आयोजन किया गया, जिसमें लद्दाख के लिए विकास संबंधी जरूरतों और संभावनाओं पर व्यापक विचार-विमर्श किया गया। लद्दाख में पर्यटकों की भारी आमद और संसाधनों पर दबाव को ध्यान में रखते हुए, विकासात्मक लक्ष्यों को पूरा करने और विभिन्न चुनौतियों का समाधान करने के लिए क्षमता आंकलन की आवश्यकता महसूस की गई।

इस अध्ययन का उद्देश्य लेह शहर की पर्यटन वहन

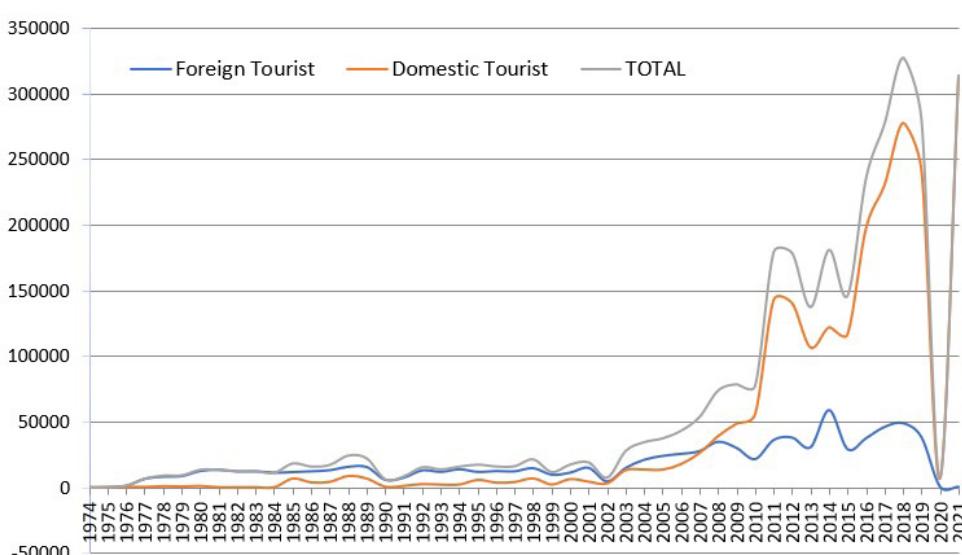
क्षमता का आंकलन करना, आधारभूत जानकारी प्रदान करना और केंद्र शासित प्रदेश लद्दाख में स्थायी पर्यटन के विकास के लिए नीतियां और कार्य योजना तैयार करने के लिए रणनीतिक सुझाव प्रदान करना है।

उद्देश्य

- पर्यटन की भूमिका को समझना, लेह शहर में विभिन्न हितधारकों की धारणा मानचित्रण, और शहर और उसके पर्यावरण की स्थिरता के लिए महत्वपूर्ण कारकों की पहचान करना
- लेह शहर के महत्वपूर्ण क्षेत्रों में स्थानिक योजना और प्रबंधन के लिए क्राउड सोर्सिंग का उपयोग करके भू-स्थानिक डेटाबेस विकसित करना
- पहचाने गए महत्वपूर्ण कारकों के आधार पर और लेह शहर के प्राकृतिक पर्यावरण की स्थिरता के संबंध में पर्यटन की वहन क्षमता का विष्लेशण करना
- लेह और लद्दाख क्षेत्र में सतत पर्यटन के लिए कार्य योजना और दिशानिर्देशों के लिए रूपरेखा प्रदान करना

उपलब्धियाँ

- पूर्ववर्ती जम्मू और कश्मीर राज्य के अलग इकाई के रूप में पुनर्गठन के बाद 31 अक्टूबर 2019 को लद्दाख केंद्र शासित प्रदेश का प्रादुर्भाव हुआ। केंद्र शासित प्रदेश लद्दाख का उच्च ऊंचाई वाला क्षेत्र घरेलू और विदेशी दोनों पर्यटकों को आकर्षित करता है जो वर्तमान में एक महत्वपूर्ण वैश्विक पर्यटन स्थल के



चित्र 39: लद्दाख क्षेत्र में पर्यटक विवरण

रूप में उभर रहा है। हालाँकि, शहरी आबादी में वृद्धि, पर्यटक प्रवाह, लगातार बढ़ते आतिथ्य उद्योग के संचालन और गर्मी के मौसम के दौरान एक विशाल प्रवासी श्रम बल के प्रभावों, मानवजनित दबाव के कारण, ठोस और तरल अपशिष्ट का उत्पादन एक प्रमुख चिंता है।

2. सामरिक स्थिति के कारण यह क्षेत्र वर्षों तक पर्यटकों के लिए बाधित रहा लेकिन 1974 में इसे पर्यटन उद्देश्यों के लिए खोल दिया गया। तब से पर्यटन उद्योग बड़े पैमाने पर राजस्व और रोजगार सृजन, रोजगार के अवसरों के निर्माण और बड़े पैमाने पर आय के सृजन में योगदान दे रहा है। क्षेत्र के प्रमुख आकर्षण भौतिक (परिदृश्य, वन्य जीवन, झीलें, साहसिक पर्यटन, शीतकालीन खेल, आदि) और सामाजिक-सांस्कृतिक वातावरण (मठ, विरासत स्थल, आदि) हैं। 1974 में, जब यह क्षेत्र

पर्यटकों के लिए खोला गया था, तो लगभग 527 आगंतुकों ने लद्धाख क्षेत्र की यात्रा की और उनमें से अधिकांश विदेशी यात्री (500 की संख्या में) थे, जबकि घरेलू आगंतुक केवल 27 थे। यह प्रवृत्ति 2008 तक जारी रही जिसके उपरान्त घरेलू पर्यटकों की संख्या अंतर्राष्ट्रीय पर्यटकों की संख्या से अधिक हो गई (चित्र 6)। 2010 के बाद से, लद्धाख में पर्यटकों की संख्या में कई गुना वृद्धि देखी जा रही है और 2021 में यह 3,00,000 से ऊपर पहुंच गई है।

3. 2021 में लद्धाख में पर्यटन उद्योग के हितधारकों के साथ “लद्धाख में सतत पर्यटन: अवसर और आवश्यकताएं” विषय पर एक कार्यशाला आयोजित की गई, और ए.ए.एच.डी.सी.—लेह, पर्यटन विभाग, लद्धाख द्वारा नीति संक्षिप्त के रूप में सुझाव जारी किए गए। “लद्धाख में वन्यजीव पर्यटन का दायरा” पर एक वृत्तचित्र भी प्रसारित किया गया।



पूर्ण परियोजना का सारांश

भारतीय हिमालय में अल्पाइन पारिस्थितिकी तंत्र के पैटर्न और प्रक्रियाओं की विशेषता (अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र, इसरो, 2016–2022)

अल्पाइन परिदृश्य तापमान में परिवर्तन के प्रति सर्वाधिक संवेदनशील है। मानवजनित गतिविधियों से न्यूनतम प्रभावित अल्पाइन पारिस्थितिक तंत्र को जलवायु परिवर्तन के कारण होने वाले परिवर्तनों को देखने के लिए “प्राकृतिक प्रयोगशालाएं” माना जा सकता है। अल्पाइन पारिस्थितिक तंत्र में संक्रमण क्षेत्र (इकोटोन) सबसे संवेदनशील स्थान हैं जहां न्यूनतम समय में परिवर्तन देखे जा सकते हैं।

यह अध्ययन अंतरिक्ष—आधारित और इन–सीटू अवलोकनों के माध्यम से अल्पाइन इकोटोन संरचना और कार्य को समझने और अल्पाइन ट्रीलाइन इकोटोन में एक ऊंचाई ढाल के साथ पोषक तत्वों की गतिशीलता का आंकलन करने के लिए किया गया था। ट्रीलाइन इकोटोन के अध्ययन के लिए, कुमाऊं हिमालय के बागेश्वर जिले में स्थित दो हिमाद्री स्थलों, नान पखवा (एन.पी.के.) और पखवा (पी.के.डब्ल्यू) का चयन किया गया था। समग्र अध्ययन स्थलों से कुल 96 प्रजातियाँ, 70 जड़ी–बूटियाँ, 18 झाड़ियाँ और 8 वृक्ष प्रजातियाँ संकलित की गई। समानता सूचकांक अध्ययनों से इंगित होता है कि ट्रीलाइन इकोटोन के भीतर, जड़ी–बूटियाँ, झाड़ियाँ और पेड़ों के मामले में प्रजातियों की संरचना अत्यधिक भिन्न होती है। वृक्षरेखा के नीचे से अल्पाइन घास के मैदान की ओर जाते समय, वृक्ष रेखा के ऊपर (अर्थात् घास के मैदान) और वृक्ष रेखा के नीचे के बीच अधिकतम असमानता दर्ज की गई और वृक्षरेखा के नीचे से अल्पाइन घास के मैदान या वृक्ष रेखा के ऊपर के भूखंडों की ओर जाने पर वनस्पति में समानता धीरे–धीरे कम हो गई। समानता सूचकांकों के द्वारा उत्तर और पश्चिम पहलुओं की वनस्पति के साथ–साथ दक्षिण और पूर्वी पहलुओं की वनस्पति के बीच भी समानता देखी गई। नेस्टेडनेस घटक यानी, β -sne को समग्र असमानता में सबसे बड़ा योगदानकर्ता पाया गया, कुल असमानता के लगभग समान मूल्य यानी, β -sor और टर्नओवर यानी, β -sim सभी में दर्ज किया गया। दोनों अध्ययन स्थलों के सभी पहलुओं के बीच प्रजातियों के बीच असमानता आम तौर पर समृद्धि अंतर यानी, नेस्टेडनेस और कम महत्वपूर्ण रूप से प्रजातियों के प्रतिस्थापन यानी टर्नओवर के कारण देखी गई है। संपूर्ण अध्ययन स्थलों में वृक्षों का घनत्व 12.50 और 227.50 इंडस्ट्रीज हेक्टेयर–1 के बीच था। पेड़ों का कुल आधारीय क्षेत्रफल 1.36 से 56.02 मीटर हेक्टेयर–1 के बीच था। वृक्ष घनत्व और वृक्ष बेसल क्षेत्र दोनों ही वृक्षरेखा स्थलों से सबसे

कम बताए गए हैं। पुनर्जनन की स्थिति ने पी.के.डब्ल्यू में वृक्षरेखा के ऊपर खराब पुनर्जनन, पी.के.डब्ल्यू की वृक्षरेखा पर उचित पुनर्जनन और पी.के.डब्ल्यू की वृक्षरेखा के नीचे अच्छा पुनर्जनन दिखाया। एन.पी.के. साइट पुनर्जनन में वृक्षरेखा के ऊपर और साथ ही वृक्षरेखा पर उचित पुनर्जनन और वृक्षरेखा भूखंडों से नीचे अच्छे पुनर्जनन के साथ एक अलग पैटर्न दिखाई दिया, जो भविष्य में एन.पी.के. साइट पर वृक्षरेखा से ऊपर की ओर बदलाव का संकेत देता है। वर्तमान अध्ययन में, कुल वृक्ष बायोमास 1.36 से 56.02 टन हेक्टेयर तक था, एन.पी.के. स्थल में वृक्ष बायोमास कुल वृक्ष बायोमास का 50.9 प्रतिशत था और पी.के.डब्ल्यू स्थल में कुल वृक्ष बायोमास का 49.1 प्रतिशत था। वृक्षों के घनत्व की तरह, झाड़ियों का घनत्व भी वृक्षरेखा स्थलों के ऊपर सबसे कम दर्ज किया गया है। जड़ी–बूटी प्रजातियों का औसत आवरण 76.8 प्रतिशत से 91 प्रतिशत के बीच था, जड़ी–बूटी प्रजातियों के औसत आवरण में घटती ऊंचाई के साथ वृद्धि देखी गई, अर्थात्, वृक्षरेखा स्थलों से नीचे वृक्षरेखा स्थलों की तुलना में औसत आवरण अधिक पाया गया। ऊंचाई के साथ मिट्टी के गुणों में भी भिन्नता देखी गई। मिट्टी का तापमान, पीएच, घनत्व और मिट्टी का कुल पोटेशियम ऊंचाई के साथ घटता पाया गया है, जबकि मिट्टी की नमी, जल धारण क्षमता, कुल कार्बनिक कार्बन, कुल नाइट्रोजन, कुल फास्फोरस, मिट्टी माइक्रोबियल बायोमास कार्बन और मिट्टी माइक्रोबियल बायोमास नाइट्रोजन ऊंचाई के साथ बढ़ती हुई पाई गई है। प्रमुख वृक्ष प्रजातियों की पत्तियों के लक्षणों के विश्लेषण से क्लोरोफिल–ए, क्लोरोफिल–बी और पत्ती के शुष्क पदार्थ की मात्रा के बीच सकारात्मक संबंध पाया गया। एबिस स्पेक्ट्रोबिलिस की पत्तियों में सबसे अधिक पानी की मात्रा और कुल कार्बन सामग्री पाई गई। क्वैरक्स सेमेकार्पिफॉलिया की पत्तियों में उच्चतम विशिष्ट पत्ती क्षेत्र, पत्ती शुष्क पदार्थ सामग्री और कुल नाइट्रोजन सामग्री दर्ज की गई। सबसे अधिक क्लोरोफिल सामग्री रोडोडेन्ड्रोन बारबेटम में और उसके बाद रोडोडेन्ड्रोन आर्बोरियम में दर्ज की गई। दोनों स्थानों पर पत्ती की विशेषताओं में उत्तार–चढ़ाव की प्रवृत्ति की सूचना ऊंचाई के किसी भी संबंध के बिना दी गई। अध्ययन कुमाऊं हिमालय के अल्पाइन क्षेत्र में तीन दीर्घकालिक निगरानी स्थल स्थापित करने में सक्षम था और 2015 से लगातार मिट्टी के तापमान की निगरानी की गई। हिमालय के अल्पाइन क्षेत्र में लकड़ी की वनस्पति के विस्तार के पैटर्न की पहचान की गई जहां पहलू और मिट्टी ने क्षेत्र की जैव विविधता में योगदान दिया।

माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केंद्र (एम.डी.आर.सी.)

माउंटेन डिवीजन क्षेत्रीय केंद्र (एम.डी.आर.सी.) पर्यावरणीय वस्तुओं और सेवाओं के अनूठे खजाने और सांस्कृतिक और जातीय विविधता सहित जैव विविधता के समृद्ध भंडार के रूप में हिमालय क्षेत्र के महत्व को ध्यान में रखते हुए, और प्राकृतिक आपदाओं, जलवायु और मानवजनित गड़बड़ी के प्रति इसकी संवेदनशीलता को समझते हुए, मंत्रालय ने माउंटेन डिवीजन को संस्थान की एक समर्पित 5वीं इकाई के रूप में स्थापना की है। पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र के संरक्षण और पर्वतीय क्षेत्रों के सतत विकास को सुनिश्चित करने के लिए एमओईएफ और सीसी के डिवीजनों के भीतर, संबंधित प्रमुख मंत्रालयों और गैर सरकारी संगठनों और शिक्षाविदों के साथ एकीकृत तरीके से पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र के विषिश्ट

सिक्किम हिमालय में पानी की कमी के स्थायी समाधान के रूप में प्रबंधित स्प्रिंग रिचार्ज का आकलन : जलवायु परिवर्तन के लिए अनुकूलन हेतु (माउंटेन डिवीजन, 2021–2024)

हिमालयी क्षेत्र में ग्रामीण परिवारों के लिए पानी का प्राथमिक स्रोत, पर्वतीय झारने, पानी की बढ़ती मांग, भूमि उपयोग परिवर्तन और पारिस्थितिक क्षरण के कारण सूख रहे हैं। जलवायु परिवर्तन और बढ़ते तापमान, वर्षा की तीव्रता में वृद्धि और इसके अस्थायी प्रसार में कमी, और सर्दियों की बारिश में उल्लेखनीय गिरावट के साथ, भारतीय हिमालय क्षेत्र में इन झारनों के सूखने की समस्या तेजी से महसूस की जा रही है। भूजल संसाधनों को बढ़ाने के लिए कई कृत्रिम पुनर्भरण योजनाएं लागू की गई हैं। इन योजनाओं के तकनीकी, सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभावों का शायद ही कभी विस्तार से मूल्यांकन किया जाता है और इस प्रकार उनकी प्रभावशीलता को मापना अक्सर मुश्किल होता है। इस परियोजना का उद्देश्य स्प्रिंग रिचार्ज गतिविधियों की सामाजिक-आर्थिक लाभप्रदता और पानी की कमी के स्थायी समाधान के रूप में उनकी प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने के लिए पारंपरिक और उन्नत स्प्रिंग रिचार्ज योजनाओं, लागत लाभ विश्लेषण (सीबीए) का व्यवस्थित मूल्यांकन करना है। अध्ययन के परिणामों से हिमालय में स्प्रिंग रिचार्ज के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए नीति स्तर की योजना बनाने के द्वारा स्प्रिंग रिचार्ज योजनाओं/गतिविधियों के प्रभावी कार्यान्वयन की उम्मीद है।

उद्देश्य

- जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन के रूप में सिक्किम हिमालय में जल संरक्षण की अच्छी प्रथाओं का दस्तावेजीकरण करना
- चयनित स्प्रिंगशेड के जल संतुलन मांग-

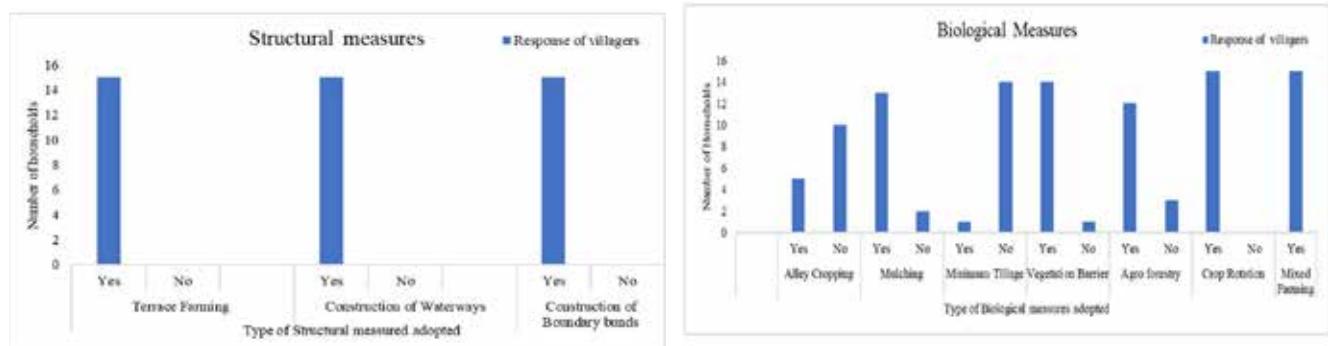
मुद्दों को संबोधित करता है। माउंटेन डिवीजन के परिकल्पित व्यापक उद्देश्य हैं (1) मंत्रालय के डिवीजनों और प्रमुख मंत्रालयों के भीतर एकीकृत तरीके से पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र के सतत विकास में योगदान देना; (2) नीतियों, कार्यक्रमों, मिशनों और योजनाओं में “पर्वतीय परिप्रेक्ष्य” लाकर पर्वतीय मुद्दों पर ध्यान केंद्रित करना; (3) आपसी निर्भरता के आधार पर नीति और योजना को प्रभावित करके उर्धप्रवाह और अनुप्रवाह क्षेत्रों के बीच संबंधों को बढ़ावा देना; (4) पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के प्रदाताओं के लिए प्रोत्साहन का एक उपयुक्त ढांचा विकसित करना। प्रभाग के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए हिमालयन रिसर्च फेलो और एसोसिएट्स के माध्यम से परियोजना आधारित अध्ययनों का एक समूह तैयार किया गया है।

उपलब्धता और जल प्रशासन का अध्ययन करना और स्प्रिंग स्राव सुखने के कारकों का विश्लेषण करना

- सिक्किम हिमालयी क्षेत्र में प्रबंधित स्प्रिंग रिचार्ज प्रयोगों की प्रभावशीलता और लागत का आकलन करना

उपलब्धियां

- सिक्किम में समुदायों द्वारा अपनाई गई सोलह विभिन्न स्वदेशी मिट्टी और जल संरक्षण प्रथाओं का अनुपालन किया गया है, और दस्तावेजी प्रथाओं का साहित्य समीक्षा-आधारित मूल्यांकन पूरा किया गया है (तालिका 8)। प्राथमिक सर्वेक्षण के आधार पर दक्षिण सिक्किम में अध्ययन स्थल एली गॉव में जल संरक्षण की 10 सर्वोत्तम प्रयासों (चित्र 40) और जलवायु परिवर्तन और जल संसाधनों पर इसके प्रभावों पर लोगों की धारणा को प्रलेखित किया गया है। जलवायु परिवर्तन पर लोगों की धारणा को दक्षिण सिक्किम के लिए वर्षा के प्रकाशित स्टेशन डेटा के साथ पुष्टि की गयी।
- विस्तृत अध्ययन के लिए स्प्रिंग और स्प्रिंगशेड का चयन हो चुका है। एली गॉव स्प्रिंगशेड के लिए पानी की मांग-उपलब्धता के पैटर्न पर प्राथमिक डेटा एकत्र किया गया है। अध्ययन स्थल में जल संसाधनों के प्रबंधन की दिशा में संस्थान की भूमिका पर ध्यान केंद्रित करते हुए जल प्रशासन की जांच की गई है।
- लागत-लाभ विश्लेषण सीबीए के दृष्टिकोण पर एक व्यवस्थित समीक्षा पूरी हो चुकी है और प्रबंधित जल पुनर्भरण गतिविधियों के सीबीए के लिए पद्धति की कार्यप्रणाली तैयार की गयी थी।



(a) Structural

(b) Biological

वित्र 40: दक्षिण सिक्किम के एली गाँव में समुदायों द्वारा अपनाई गई मिट्टी और जल संरक्षण प्रथाएं

तालिका 8: सिक्किम हिमालय में मृदा और जल संरक्षण प्रथाओं का मूल्यांकन

प्रथाओं	प्रभावशीलता	प्रतिकृति	मुख्य ताकत
टेरेसेस / बांध	+	+	मिट्टी के कटाव को रोके
बंद / कंटूर बंडिंग	+	+ / 0	मिट्टी के कटाव और पोषक तत्वों के नुकसान को रोकें
जलमार्गों का निर्माण और रखरखाव	+	+	सिचाई, सतही अपवाह का विपथन
गली नियंत्रण	+		पौधों की प्रजातियों और पत्थरों की उपलब्धता
डाइवर्जन चैनल	0	0	पर्याप्त चैनल ढ़लान
पत्थर की बाधा	0	0	पत्थर की उच्च उपलब्धता
गली की फसल	0		भूमि के प्रत्येक टुकड़े का उपयोग
मल्टिंग	+	+ / 0	गीली घास सामग्री की उच्च उपलब्धता
न्यूनतम जुताई	+	+	मिट्टी के कटाव और नमी प्रतिधारण की रक्षा करता है
फसल चक्र	+	+	मिट्टी की उर्वरता
मिश्रित फसल	+	+	अच्छी फसल कवर और विविध उत्पादन
वानस्पतिक बाधाएं	+	+	अपवाह नियंत्रण और चारा ईंधन लकड़ी प्रदान करता है
कृषि वानिकी	+	+	N ₂ फिकिसंग और अपवाह नियंत्रण
स्प्रिंग शेड विकास	+	+	भूजल पुर्नभरण, पीने के पानी का प्रमुख स्रोत
फार्म यार्ड खाद	+	+	गोबर और जैविक सामग्री की उपलब्धता
हरी खाद	+	+	पौधों की प्रजातियों की उच्च उपलब्धता

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संस्थान द्वारा प्रचारित सामाजिक-आर्थिक विकास से संबंधित पर्यावरण-अनुकूल ग्रामीण प्रौद्योगिकियों की नीतिगत अनिवार्यताएं : संभावनाएं और बाधाएं (माउन्टेन डिवीजन, 2022–2024)

वर्षों से हिमालय में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के माध्यम से आजीविका सुधार के लिए एकीकृत और टिकाऊ दृष्टिकोण की आवश्यकता महसूस की गई है। इस संदर्भ में, संस्थान ने 2001–02 में अपने मुख्यालय कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा में एक ग्रामीण प्रौद्योगिकी परिसर (आरटीसी) की स्थापना की और भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संस्थान के क्षेत्रीय केंद्रों में भी ऐसे आरटीसी स्थापित किए, जहां कुछ प्रासंगिक अनुसंधान एवं विकास आधारित पर्वत-विशिस्त ग्रामीण प्रौद्योगिकियां पूरे क्षेत्र में बड़े पैमाने पर प्रतिकृति के लिए ग्रामीण लोगों/किसानों और अन्य हितधारकों के प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण के लिए प्रदर्शन किया गया। इस प्रक्रिया में इन प्रौद्योगिकियों को बेहतर बनाने के लिए आरटीसी की स्थापना के शूरुवाती वर्षों से ही हितधारकों से नियमित रूप से फीडबैक लिया गया। हालाँकि, हमारे तरीकों/दृष्टिकोण को और बेहतर बनाने के लिए निष्कर्ष निकालने के लिए इन फीडबैक फॉर्मों का विश्लेषण करने की आवश्यकता है। परियोजना का उद्देश्य पिछले तीन दशकों में संस्थान के आरटीसी द्वारा प्रचारित विभिन्न पर्यावरण-अनुकूल, कम लागत, आजीविका बढ़ाने वाली प्रौद्योगिकियों को अपनाने और कार्यान्वयन के बाद नीतिगत अनिवार्यताओं के लिए ये प्रौद्योगिकियाँ प्रगति और प्रदर्शन के प्रति हितधारकों के फीडबैक, आधारभूत सच्चाई और गतिविधियों के सत्यापन एवं मूल्यांकन के माध्यम से हितों को प्रभावित करने वाले मुद्दों की पहचान करना है।

उद्देश्य

1. भारतीय हिमालयी क्षेत्र के ग्रामीण लोगों के पर्यावरण संरक्षण और सामाजिक-आर्थिक विकास को प्राप्त करने के लिए आरटीसी द्वारा लोकप्रिय और उन्नत की गई विभिन्न अनुसंधान एवं विकास आधारित ग्रामीण

उत्तराखण्ड हिमालय में स्प्रिंग्स पारिस्थितिकी तंत्र : कायाकल्प नीतियों के लिए सीमा प्रोटोकॉल (माउन्टेन डिवीजन, 2022–2024)

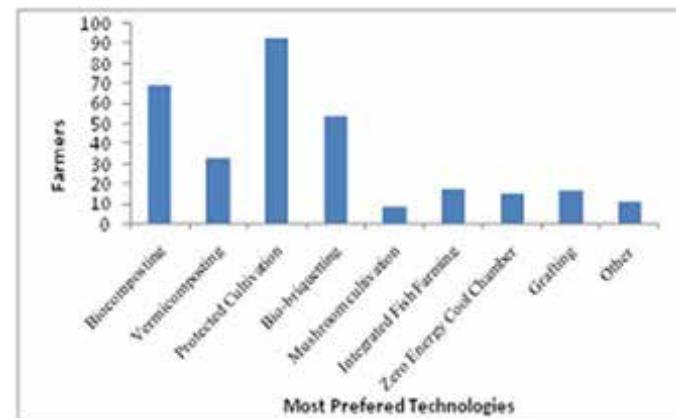
जलधारा ताजे पानी के सबसे महत्वपूर्ण स्रोतों में से एक है। भारतीय हिमालय क्षेत्र लाखों झरनों का स्रोत है जो इस क्षेत्र की कई बड़ी और छोटी नदियों का भी स्रोत हैं। हिमालय में लोग घरेलू पशुधन और सिंचाई के पानी की जरूरतों के लिए झरनों पर बहुत अधिक निर्भर हैं। पिछले कुछ दशकों में किए गए विभिन्न अध्ययनों से पता चला है

प्रौद्योगिकियों के वैज्ञानिक आधार और प्रभावकारिता का संश्लेषण करना, जिसमें इन प्रौद्योगिकियों को अपनाने वाले चयनित हितधारकों के बीच क्षेत्र-जॉच शामिल है।

- परिकल्पित लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए इन प्रौद्योगिकियों में वैचारिक और कार्यान्वयन संबंधी कमियों की पहचान करना।
- राज्य/केंद्र सरकार की ग्रामीण विकास योजनाओं/कार्यक्रमों के माध्यम से इन प्रौद्योगिकियों के साथ संस्थागतकरण और विस्तार क्षेत्र के लिए नीतिगत अनिवार्यताएं तलाशना।

उपलब्धियां

- आरटीसी द्वारा लोकप्रिय बनाई गई विभिन्न ग्रामीण प्रौद्योगिकियों पर साहित्य की समीक्षा की गई।
- 2001 से आरटीसी (राहिपस) में उपलब्ध फीडबैक फॉर्म की समीक्षा की गई और पर्वतीय क्षेत्र में उपयुक्त प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए हितधारकों की इच्छा का विश्लेषण किया गया। हितधारकों द्वारा अपनाई गई तकनीकों को चित्र 41 में प्रस्तुत किया गया है।



चित्र 41: हितधारकों द्वारा प्रौद्योगिकी योजनाएं अपनाना

कि सामान्य तौर पर झरनों के पानी के बहाव में गिरावट आई है और वर्षा के बदलते रूप, मानवीय हस्तक्षेप और गतिविधियों के कारण पानी की गुणवत्ता में भी गिरावट आई है। बारहमासी झरने अब मौसमी हो गए हैं और उनमें से कई सूख गए हैं। यह न केवल झरने के पुनर्भरण के लिए चिंता का विषय है बल्कि झरने के पारिस्थितिकी तंत्र के लिहाज से भी महत्वपूर्ण है। जल निर्वहन के बदलते और घटते पैटर्न के साथ, झरने पर निर्भर पारिस्थितिकी तंत्र भी खराब हो रहा है। स्प्रिंग्स का वैज्ञानिक रूप से अध्ययन

किया गया है और इसकी अनदेखी की गई है। पिछले कुछ दशकों में, विभिन्न क्षेत्रों में झरनों के पुनर्जीवन के लिए बहुत कुछ किया गया है, लेकिन झरनों के पारिस्थितिक महत्व से संबंधित साहित्य और रिपोर्ट अभी भी अनुपस्थित हैं। जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार ने जलधारा कायाकल्प के लिए एक नीति मार्ग निर्धारित करने के लिए एक रूपरेखा दस्तावेज जारी किया है, हालांकि, जलधारा पारिस्थितिकी तंत्र के पहलू पर विचार नहीं किया गया है। कुछ झरनों में पूरे पारिस्थितिकी तंत्र को सहारा देने की क्षमता होती है लेकिन आज तक झरनों का अध्ययन मानवकेंद्रित वृष्टिकोण के मद्देनजर किया गया है। एक स्वरूप झरने में स्वरूप पारिस्थितिकी तंत्र के पनपने की काफी संभावनाएं होती हैं। यह अध्ययन जलधाराओं पर निर्भर पारिस्थितिकी तंत्र और इसकी गतिशीलता की बहाली पर केंद्रित है।

उद्देश्य

1. उत्तराखण्ड हिमालय के विभिन्न क्षेत्रों की वसंत पारिस्थितिकी तंत्र की जानकारी और गतिविधियों का संग्रह और संकलन करना।
2. पारिस्थितिकी तंत्र के कार्यों और सेवाओं के आधार पर स्प्रिंग पारिस्थितिकी तंत्र की सीमाओं को चित्रित करने के लिए आरएस/जीआईएस आधारित प्रोटोकॉल विकसित करना।
3. एक निर्णय समर्थन प्रणाली (डीएसएस) की सिफारिश करना जो सामाजिक-सांस्कृतिक सेवाओं के संबंध में जलधारा पारिस्थितिकी तंत्र की उत्पादकता बढ़ाने के लिए उचित नीतियों में मदद करेगी।

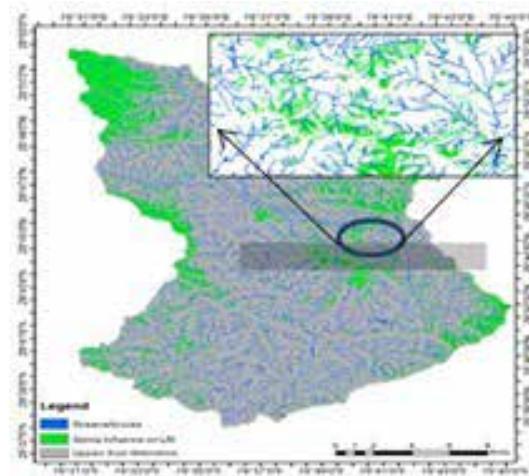
उपलब्धियां

1. स्प्रिंग डेटाबेस का संग्रहण और संकलन पूरा हो गया है। स्प्रिंग्स पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के संकेतकों की पहचान की गई और विभिन्न सेवाओं (अनंतिम, नियामक, सहायक

लद्दाख में लेह टाउन कॉम्प्लेक्स में पर्यटन की वहन क्षमता का अनुमान (माउन्टेन डिवीजन, 2021–2024) पर्यटन दुनिया भर में सबसे तेजी से बढ़ते क्षेत्रों में से एक है। पिछले कुछ दशकों के दौरान वैष्णविक पर्यटन उद्योग में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है। लद्दाख भी इस वैश्विक प्रवृत्ति का अपवाह नहीं है जहां पिछले कुछ दशकों के दौरान पर्यटन का प्रवाह कई गुना बढ़ गया है। वर्ष 2021 ने 3.1 लाख पर्यटकों के साथ इस क्षेत्र में पर्यटकों के आगमन के पिछले सभी रिकॉर्ड को पार कर इतिहास रच दिया है। प्रत्येक स्थान में पर्यटकों की संख्या के संदर्भ में एक वहन क्षमता होती है जिसे वह पर्यटन की गुणवत्ता और स्थानीय पर्यावरण से समझौता किए बिना सेवा प्रदान कर सकता

और सांस्कृतिक) के आधार पर पारिस्थितिकी तंत्र सीमा के चित्रण के लिए पद्धति विकसित की गई।

2. पहचाने गए संकेतकों के आधार पर, नियामक के लिए जीआईएस आधारित परतेंय समर्थन और सांस्कृतिक सेवाएँ विकसित की गई। हालांकि, स्प्रिंग के पारिस्थितिकी तंत्र के प्रभाव क्षेत्र को लीफ एरिया इंडेक्स (एलएआई) के आधार पर लीफ एरिया इंडेक्स (चित्र 42) के स्प्रिंग्स प्रभाव के लिए उपयोग किए जाने वाले प्रॉक्सी के रूप में काम किया गया था, अंतिम सेवाओं के लिए सीमा को चित्रित करने का कार्य प्रक्रिया में है।
3. प्रत्येक पारिस्थितिकी तंत्र सेवा की सावधानीपूर्वक मात्रा निर्धारण और सत्यापन के बाद, कुल पारिस्थितिकी तंत्र मानचित्र का उत्पादन प्रगति पर है जिसे स्थानिक मॉडल के माध्यम से विकसित किया जाएगा और हिमालय क्षेत्र में स्प्रिंग्स पारिस्थितिकी तंत्र के चित्रण के लिए मानक होगा।



चित्र 42: ऊपरी कोसी जलसंभर में पत्ती क्षेत्र सूचकांक के आधार पर पारिस्थितिकी तंत्र सीमा परत का अवलोकन

है। पर्यटन की स्थिरता के लिए, स्थल का दोहन को रोकने के उद्देश्य से प्रत्येक पर्यटन स्थल की वहन क्षमता का आकलन किया जाना चाहिए। इसलिए प्रस्तावित अध्ययन की योजना पर्यटन की भूमिका को समझने, लेह शहर में विभिन्न हितधारकों की धारणा मानचित्रण और शहर और उसके पर्यावरण की स्थिरता के लिए महत्वपूर्ण कारकों की पहचान करने के लिए बनाई गई है। इस अध्ययन में निर्णय लेने की प्रक्रिया का समर्थन करने और योजना और प्रबंधन के लिए लेह शहर के महत्वपूर्ण क्षेत्रों में स्थानिक योजना और प्रबंधन के लिए क्राउड सोर्सिंग का उपयोग करते हुए एक भू-स्थानिक डेटाबेस विकसित किया जाएगा। लेह शहर की पर्यावरणीय स्थिरता की ओर उन्मुखीकरण

के साथ महत्वपूर्ण कारकों के आधार पर पर्यटन की वहन क्षमता पर स्थिति रिपोर्ट विकसित की जाएगी। यह उम्मीद की जाती है कि परियोजना का आउटपुट लेह शहर परिसर के पर्यटन और संबद्ध क्षेत्रों में पर्यावरणीय स्थिरता प्राप्त करने के लिए लद्दाख क्षेत्र में टिकाऊ पर्यटन के लिए कार्य योजना और दिशानिर्देशों के लिए एक रूपरेखा प्रदान करेगा।

उद्देश्य

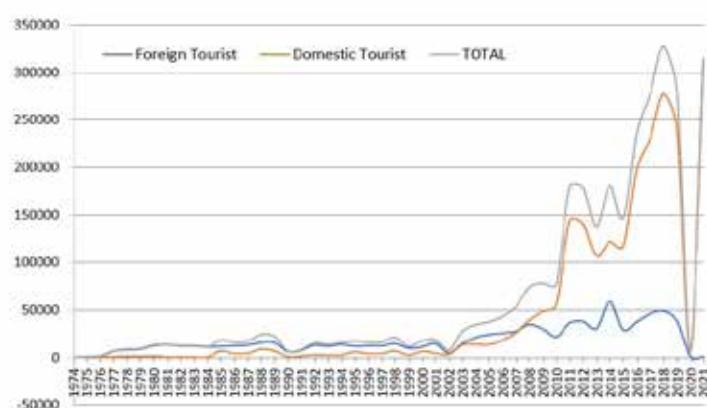
- पर्यटन की भूमिका को समझना, लेह शहर में विभिन्न हितधारकों की धारणा मानचित्रण, शहर और उसके पर्यावरण की स्थिरता के लिए महत्वपूर्ण कारकों की पहचान करना।
- लेह शहर के महत्वपूर्ण क्षेत्रों में स्थानिक योजना और प्रबंधन के लिए क्राउड सोर्सिंग का उपयोग करके भू-स्थानिक डेटाबेस विकसित करना।
- पहचाने गए महत्वपूर्ण कारकों के आधार पर और लेह शहर के प्राकृतिक पर्यावरण की स्थिरता के संबंध में पर्यटन की वहन क्षमता का विश्लेषण करना।
- लेह और लद्दाख क्षेत्र में टिकाऊ पर्यटन के लिए कार्य योजना और दिशानिर्देशों के लिए रूपरेखा प्रदान करना।

उपलब्धियाँ

- परियोजना के प्रारंभिक चरण में, अध्ययन लद्दाख के

लेह जिले के विभिन्न कार्यालयों और विभागों यानी पर्यटन विभाग (पर्यटकों के आगमन/प्रस्थान डेटा और होटलों/होम स्टे पंजीकरण डेटा की संख्या के लिए) से माध्यमिक डेटा के संग्रह पर केंद्रित था। नगरपालिका समिति (ठोस अपशिष्ट उत्पादन डेटा), हवाई अड्डा प्राधिकरण (पर्यटकों के आगमन प्रस्थान डेटा के लिए), एआरटीओ (वाहन पंजीकरण डेटा), वन विभाग (ईधन की लकड़ी की खपत डेटा के लिए), सार्वजनिक स्वारक्षण इंजीनियरिंग विभाग (पानी की खपत डेटा के लिए), उपायुक्त (पर्यटकों से राजस्व संग्रहण डेटा के लिए), आदि।

- पिछले कुछ वर्षों में लद्दाख पर्यटकों के प्रवाह पर संकलित आंकड़ों के विष्लेशण के अनुसार, यह पाया गया कि लद्दाख में पर्यटन उद्योग 48 वर्ष पुराना है; अब तक लगभग 30,87,753 पर्यटकों ने लद्दाख का दौरा किया है, जिसमें 8,88,348 विदेशी और 21,99,405 घरेलू पर्यटक शामिल हैं (चित्र 43)।
- वर्ष 2009 में मीडिया के माध्यम से पर्यटन की संभावनाओं को प्रदर्शित करने के बाद, लद्दाख में घरेलू पर्यटन में उल्लेखनीय वृद्धि दर्ज की गई। हालाँकि, वैश्विक महामारी कोविड 19 के प्रकोप के कारण 2020 में पर्यटकों का प्रवाह कम हो गया।



चित्र 43: 1974 से 2021 तक लद्दाख में पर्यटक प्रवाह घरेलू और विदेशी

संरक्षण, सतत उपयोग और सामुदायिक आजीविका के लिए भारतीय हिमालय क्षेत्र में जैव विविधता नीति परिदृश्य (माउन्टेन डिवीजन, 2022–2025)

हिमालय जैसे जैव विविधता से समृद्ध भूदृश्य इसकी परिधि और उससे निर्भर रहने वाले लाखों लोगों को आजीविका के अवसरों की एक श्रृंखला प्रदान करता है। संरक्षण के संदर्भ में, परिदृश्य के प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र पर लोगों की निर्भरता आजीविका के विचार को भी

शामिल करने की गारंटी देती है। इसलिए, आजीविका वृद्धि, आजीविका विविधीकरण और वैकल्पिक आजीविका की अवधारणा को संरक्षण परियोजनाओं या नीतियों का हिस्सा बनाने की आवश्यकता है। इसे ध्यान में रखते हुए, वर्तमान अध्ययन में सफल जैव-संसाधन आधारित आजीविका मॉडल के दस्तावेजीकरण के साथ-साथ भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर) में जैव विविधता परिदृश्य पर मौजूदा नीति क्षेत्र की विष्लेशनात्मक समीक्षा करने का प्रस्ताव है।

उद्देश्य

- जैव विविधता संरक्षण के संबंध में राष्ट्रीय एवं राज्य स्तरीय नीति दस्तावेजों का संग्रहण एवं संकलन।
- समीक्षा और परामर्श कार्यपाला के माध्यम से राष्ट्रीय और राज्य स्तरीय नीति अध्यायों के विकास के लिए विष्लेशण और संबलेशण।
- व्यक्तिगत परामर्श के माध्यम से जैव-संसाधन आधारित उद्यमों की सफलताओं की कहानियों का दस्तावेजीकरण और विष्लेशण।
- नीतिगत परिदृश्य को मजबूत करने की संस्तुति।

उपलब्धियाँ

- उत्तराखण्ड और हिमाचल प्रदेश की जैव विविधता संरक्षण

संरक्षण और प्रबंधन के साथ सुदूर-पूर्वी भारतीय परिदृश्य में परिवर्तन की प्रक्रिया को समझना (माउन्टेन डिवीजन, 2019–2023)

सुदूर-पूर्वी परिदृश्य, अपने प्राकृतिक संसाधनों में समृद्ध होने के साथ-साथ, विकास और वैष्णविक जलवायु के बदलते चेहरों के प्रति अपनी अत्यधिक संवेदनशीलता के लिए भी समान रूप से जाना जाता है। यहाँ कई संरक्षण और विकास संबंधी अनेक चुनौतियाँ हैं। कृषि विस्तार और वन्य जीवन का अवैध व्यापार बढ़ रहा है जो मुख्य रूप से तीव्र रूप से अभाव प्रकट हो रहा है। अन्य चुनौतियों में सीमित संरक्षण और विकास निवेष, समुदायों की अपर्याप्त क्षमता, कौशल और जलवायु परिवर्तन शामिल हैं। जटिल जैव विविधता के संरक्षण का समर्थन करने और संरक्षण से जुड़ी विकासात्मक रणनीतियों के माध्यम से अभाव को दूर करने के लिए सहयोगात्मक प्रयासों की आवश्यकता है। प्रस्तावित अध्ययन परिवर्तन के विभिन्न चालकों (भूमि उपयोग, जलवायु, सामाजिक आदि) को समझने में मदद करेगा और साथ ही परिदृश्य के सतत विकास के लिए व्यापक योजना तैयार करने और जलवायु परिवर्तन और लोगों की भलाई के लिए अनुकूलन सुनिश्चित करने में मदद करेगा। यह अध्ययन सतत आजीविका विकास और जलवायु परिवर्तन अनुकूलन के लिए योजनाएं/नीतियां तैयार करने में भी मदद करेगा। इसमें स्थानीय समुदायों के बीच अच्छी प्रथाओं और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को डिजाइन करके गरीबी और जलवायु परिवर्तन के खतरों को संबोधित करने और राज्य और राष्ट्रीय नीति विष्लेशण के माध्यम से नीतिगत माहौल को मजबूत करने की भी परिकल्पना की गई है।

उद्देश्य

- परिवर्तन के चालकों सहित परिदृश्य की सामाजिक-आर्थिक स्थिति, पारिस्थितिकी तंत्र और सांस्कृतिक विविधता पर आधारभूत डेटाबेस विकसित करना।

के संबंध में 27 राष्ट्रीय नीतियों/नियमों/अधिनियमों और 41 राज्य स्तरीय नीतियों/नियमों/अधिनियमों पर प्रारंभिक डेटा एकत्र किया गया।

- वन, वन्यजीव, वायु एवं पर्यावरण, जल, आर्द्धभूमि के संबंध में राष्ट्रीय/राज्य स्तर की नीतियों/नियमों/अधिनियमों की जानकारी एकत्र की गई। हालाँकि, उनका विष्लेशण प्रक्रियाधीन है। औषधीय पौधों की खेती और संरक्षण के लिए किसानों को प्रेरित करने के लिए कार्यक्रम आयोजित किए गए।
- भूमि उपयोग/भूमि आवरण परिवर्तन, जलवायु परिवर्तन और परिदृश्य की अन्य गतिशील प्रणालियों का अध्ययन करना।

उपलब्धियाँ

- चकमा और सिंघफो समुदाय जिले के अन्य समुदायों जैसे लामा, लिसु आदि की तुलना में हस्तशिल्प पर अधिक निर्भर हैं। चकमा समुदाय में बांस और बेंत से बने विभिन्न प्रकार के हस्तशिल्प उत्पाद हैं, उनमें से कुछ हैं रु बेरा, बारेंग, हालुंग, थोलोई, खुरुम, हसिंग आदि। हर घर में दैनिक उपयोग में आने वाले उत्पाद घर में रहने वाले लोगों द्वारा ही बनाए जाते हैं। चकमा लोग कुछ कृषि उपकरण भी बनाते हैं जिनका उपयोग कृषि में किया जाता है, जैसे नांगोल, जुंगोल (जुताई के लिए उपयोग किया जाता है)। इसके साथ ही चकमा समुदाय द्वारा मछली पकड़ने के जाल भी तैयार किये जाते हैं; इन्हें फासी-जल (शीतकालीन समय) और हब जल (ग्रीष्मकालीन समय) कहा जाता है।
- सर्वेक्षण के आधार पर स्थानीय समुदायों के हथकरघा और हस्तशिल्प उत्पादों के लिए लागत लाभ का आकलन भी किया गया। तालिका 8 ऐसी 14 विभिन्न वस्तुओं की उत्पादन लागत और बिक्री मूल्य (स्थानीय बाजार में) पर विस्तृत जानकारी देती है। लागत-लाभ विश्लेषण स्पष्ट रूप से बताता है कि श्रम और कच्चे माल की लागत जोड़ने के बाद, कारीगर बहुत कम लागत पर वस्तुओं को बेच रहे हैं और उनके कौशल के लिए शायद ही कोई आय हो।
- क्षेत्र अवलोकनों के अनुसार यह पाया गया कि कृषि क्षेत्रों (बरसी और झूम) में कुल 28 कृषि फसलों (फलों और सब्जियों सहित) की खेती की जा रही है, जिनका उपयोग भोजन और औषधीय प्रयोजनों के लिए किया जाता है।

तालिका 9: चांगलांग जिले (अरुणाचल प्रदेश) के स्थानीय समुदायों द्वारा तैयार महत्वपूर्ण हथकरघा और हस्तशिल्प वस्तुओं की लागत विश्लेषण और बिक्री मूल्य।

क्र.स.	उत्पाद का नाम	कच्चा माल और इसकी मात्रा	कच्चे माल की लागत (रुपये)	मानव दिवसों की आवश्यकता (प्रति इकाई)	विक्रय मूल्य
1	बारेग (टोकरी)	बांस (6 नंबर)	50/-प्रति यूनिट	2 से 3 दिन	400/-
2	लाबारेग या हालौंग	बांस (5 नंबर)	50/-प्रति यूनिट	10 दिन	800/- से 1000/-
3	वेरा	बांस (1 नंबर)	50/-प्रति यूनिट	2 दिन	60/- से 70/-
4	थोलोई बांस की चटाई	बांस (6 नंबर)	50/-प्रति यूनिट	12 दिन	1000/-से 1500/-
5	घर का निर्माण सटा, ई (बांस की चटाई)	बांस (6 नंबर) 4' 6 इंच	50/-प्रति यूनिट	1 दिन	
	बिजोन (हाथ का पंखा)	बांस (1 नंबर) के लिए 11–12 टुकड़ा	50/-प्रति यूनिट	1 दिन	40/- से 50/-
7	हुलो	बांस (1.5 नंबर)	50/-प्रति यूनिट	4–5 दिन	500/-
8	सैलून	बांस (1 नंबर)	50/-प्रति यूनिट	2 दिन	250/-
9	खालोंग या लाई	बांस (1 नंबर)	50/-प्रति यूनिट	2 दिन	300/-
10	थुलुंग	बांस (3 नंबर)	50/-प्रति यूनिट	4–6 दिन	300/-से 600/-
11	पिनोन	धागा (9–12 मुँडी)	40/-प्रति मुँडी'	15–20 दिन	1500/-से 2500/-
12	तक	धागा (4–8 मुँडी)	40/-प्रति मुँडी'	10–15 दिन	1000/-से 1500/-
13	हारसल	धागा (2–4 मुँडी)	40/-प्रति मुँडी'	7–10 दिन	1000/-से 1300/-
14	मेखला	सूत (8–10 मुँडी)	40/-प्रति मुँडी'	5–10 दिन	4000/-से 5000/-

पूर्ण परियोजनाओं का सारांश

निचले पारबती बेसिन में मौजूदा जल स्रोतों का जल गुणवत्ता मूल्यांकन (माउन्टेन डिवीजन, 2018–2021)

पारबती बेसिन हिमाचल प्रदेश में पानी के प्रमुख स्रोतों में से एक है, इसलिए, प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र को संरक्षित करने के लिए पानी की गुणवत्ता, मात्रा, पर्यावरणीय प्रवाह, जल उपयोग पैटर्न, जल निकासी पैटर्न और प्रबंधन संभावनाओं का विश्लेषण करने की आवश्यकता है। वर्तमान अध्ययन मुख्य रूप से पारबती नदी और उसकी सहायक नदियों में आयोजित किया गया था जिसमें चयनित स्थलों पर जल गुणवत्ता का आकलन किया गया था। इसके अलावा, नदी के आसपास के गांवों में पारबती नदी के जल उपयोग पैटर्न के लिए सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण किया गया। मानव उपभोग के लिए उपयुक्तता से संबंधित गुणवत्ता की स्थिति की गणना करने के लिए चयनित स्थलों से सभी जल स्रोतों जैसे (नदी, झरने, झरने) के लिए जल गुणवत्ता सूचकांक (डब्ल्यूक्यूआई) की गणना की गई। विभिन्न रासायनिक प्रक्रियाओं की पहचान करने और विभिन्न लिथो लॉजिकल ढांचे के भीतर पानी के मिश्रण के प्रभावों का पता लगाने के लिए प्रमुख आयनों, पहलुओं की व्याख्या करने के लिए नदी के पानी के नमूनों, झरने के पानी के नमूनों और धारा के पानी के नमूनों का हाइड्रोजियोकेमिकल विश्लेषण किया गया था। अध्ययन क्षेत्र में संदूषण के स्तर की जांच करने के लिए एकत्र किए गए पानी के नमूनों में प्रमुख धनायनों और आयनों ऐ Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- आदि की सांकेतिकी का विश्लेषण किया गया। व्यवस्थित परिणामों से सतही जल की गुणवत्ता में कोई गिरावट नहीं दिखी सभी पैरामीटर घरेलू उद्देश्यों के लिए डब्लूएचओ (2011) और बीआईएस (2012) द्वारा अनुषंसित वांछनीय सीमाओं के अंतर्गत थे। पारबती नदी का समग्र डब्ल्यूक्यूआई तीनों वर्षों 2018–19, 2019–20 और 2020–21 के लिए 'बी' श्रेणी यानी अच्छे जल गुणवत्ता सूचकांक के अंतर्गत आता है। जबकि, बेसिन से एकत्र किए गए झरनों और जलधाराओं के नमूनों के डब्ल्यूक्यूआई को पीने के उद्देश्यों और घरेलू उपयोग के लिए उत्कृष्ट से अच्छी श्रेणी में पाया गया। प्रश्नावली सर्वेक्षण के अनुसार, वनों की कटाई और ईंधन की लकड़ी जलाने के साथ-साथ जंगल की आग में वृद्धि के साथ जलवायु में बदलाव आया है। अध्ययन क्षेत्र में झरने पीने के पानी का प्रमुख स्रोत हैं और पानी की कमी मुख्य रूप से गर्मी के मौसम में प्राकृतिक जल स्रोतों के सूखने के कारण होती है। वर्षा की दीर्घकालिक घटती प्रवृत्ति का झरनों से पेयजल आपूर्ति पर बड़ा प्रभाव पड़ सकता है। तापमान में वृद्धि से वाष्पीकरण में वृद्धि हो सकती है। वर्षा में कमी और तापमान में वृद्धि से दीर्घावधि में मिट्टी की नमी पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

जलवायु परिवर्तन के संबंध में हिमाचल प्रदेश के उप-अल्पाइन और अल्पाइन पारिस्थितिकी तंत्र का आकलन और मूल्यांकन (माउन्टेन डिवीजन, 2018–2021) पर्वतीय पारिस्थितिकी प्रणालियों और ग्रामीण समुदायों के भविष्य को आकार देने में जलवायु परिवर्तन को सबसे जटिल कारकों में से एक माना गया है। वर्तमान अध्ययन हिमाचल प्रदेश के उप-अल्पाइन और अल्पाइन क्षेत्रों में किया गया था। अध्ययन अवधि के दौरान कुल 41 स्थलों (हिम्बरी और रुंगा, फोजल घाटी, खीरगंगा, पार्वती घाटी, सरची, सैंज घाटी, कुल्लू जिले का रोहतांग दर्ता, लाहौल जिले का खोकसर और किन्नौर जिले की सांगला घाटी) का सर्वेक्षण किया गया, जिनकी ऊंचाई 2204 – 4340 मीटर ए एम् यस एल के बीच थी मीटर एमएसएल। उप-अल्पाइन क्षेत्र के लिए, अध्ययन अवधि के दौरान कुल 29 स्थलों का सर्वेक्षण किया गया, जिनकी ऊंचाई 2204–3624 मीटर (एमएसएल) के बीच थी। पर्यावास की स्थितियाँ छायादार नमी (9), उसके बाद शुष्क (8), उसके बाद बोल्डरी (03), उसके बाद नमी (3) उसके बाद नदी (03), उसके बाद नम (3), उसके बाद झाड़ीदार खुला (1), और चट्ठानी (1) थी। कुल 7 स्थल उत्तर पहलू वाले थे, 5 उत्तरपश्चिम में, 4 उत्तरपूर्व में, 4 पश्चिम में, 2 पूर्व में, 2 दक्षिण पहलू में, 3 दक्षिणपूर्व में और 3 दक्षिण पश्चिम में। ठलान 10° – 65° से भिन्न है। प्रमुख प्रजातियाँ एबिस पिंडो, क्वेरकस सेमेकार्पिफोलिया, प्रूनस कॉर्नुटा थीं। प्रमुख सहयोगी प्रजातियाँ एस्कुलस इंडिका, एसर सीजियम, प्रूनस कॉर्नुटा, जुगलंस रेजिया, बेटुला यूटिलिस, रोडोडेंड्रोन कैंपानुलैटम, क्वेरकस सेमेकार्पिफोलिया, रोडोडेंड्रोन आर्बोरेटम, एबिस पिंडो, पिसिया स्मिथियाना, रस जावनिका थी। प्रश्नावली सर्वेक्षण के आधार पर, हिमाचल प्रदेश के ऊंचाई वाले क्षेत्रों में स्थानीय समुदायों द्वारा सेब की पैदावार में कमी और सेब के बागानों को अधिक ऊंचाई पर स्थानांतरित करना, बर्फबारी में कमी और तापमान में वृद्धि देखी गई।

ऊंचाई के साथ प्रजातियों की समृद्धि के बीच एक नकारात्मक प्रवृत्ति देखी गयी। अधिकतम प्रजाति समृद्धि 2700–3600 मीटर की ऊंचाई के बीच दर्ज की गई और न्यूनतम प्रजाति समृद्धि (14) 4200–4500 मीटर के बीच दर्ज की गई। मिट्टी के भौतिक-रासायनिक विश्लेषण से मिट्टी की अधिक अम्लीय प्रकृति का पता चला। मिट्टी में अधिकतम कार्बनिक कार्बन और नाइट्रोजन की मात्रा क्रमशः बेटुला यूटिलिस और एबिस पिंडो समुदाय में पाई गई और सबसे कम नमी की मात्रा सैलिक्स समुदाय, फॉस्फोरस और नाइट्रोजन की मात्रा एबिस पिंडो समुदाय स्थल में पाई गई। पीएच ऊंचाई के साथ नकारात्मक रूप से सहसंबद्ध (-0.28) था जो उप-अल्पाइन से अल्पाइन मिट्टी तक अम्लता में वृद्धि का संकेत देता है। रोहतांग दर्जे

और खोकसर, लाहौल घाटी के पास सर्वेक्षण किए गए स्थलों पर देशी, गंभीर रूप से लुप्तप्राय और लुप्तप्राय प्रजातियों की प्रजातियों का उच्च अनुपात। इन स्थलों को दीर्घकालिक पारिस्थितिक निगरानी और पुष्ट विविधता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के लिए प्रस्तावित किया जा सकता है।

सिकिम, हिमालय की औषधीय पौधों की प्रजातियों का मानचित्रण और स्थानिक वितरण (माउन्टेन डिवीजन, 2019–2022)

7,096 वर्ग किमी भौगोलिक क्षेत्र (भारत का 0.2:) में फैला सिकिम राज्य लगभग 300 से 8585 मीटर एएसएल तक की बहुत ही कम दूरी के भीतर ऊँचाई में विशाल भिन्नता वाला देश है। इस क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के औषधीय पौधे पाए जाते हैं जिनके मूल्यों को स्थानीय लोगों के साथ–साथ विभिन्न फार्मास्युटिकल, कीटनाशक और इत्र क्षेत्रों द्वारा भी अच्छी तरह से मान्यता दी गई है। इस परियोजना में, औषधीय पौधों से संबंधित पारंपरिक ज्ञान का आविष्कार और दस्तावेजीकरण, क्षेत्र में जनसंख्या वितरण का मानचित्रण और जर्मप्लाज्म बैंक की स्थापना के माध्यम से पूर्व–स्थाने संरक्षण किया गया था। सिकिम हिमालयी क्षेत्र में पाए जाने वाले 169 परिवारों से संबंधित औषधीय पौधों की कुल 638 प्रजातियों का दस्तावेजीकरण किया गया (चित्र 44)। औषधीय पौधों के प्रमुख परिवारों को एस्टरेसी, रेननकुलेसी, जिंगिबेरे सी, यूफोरबियासी और पोएसी के रूप में दर्ज किया गया था। बेहतर संरक्षण और प्रबंधन योजना के लिए संकटग्रस्त पौधों की प्रजातियों के वितरण क्षेत्र को समझना

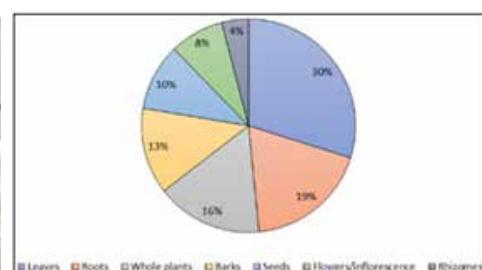
महत्वपूर्ण है। वितरण रिकॉर्ड के आधार पर, मैक्सेंट प्रजाति वितरण मॉडलिंग एल्गोरिद्म का उपयोग 4 चयनित औषधीय पौधों की प्रजातियों (एकोनिटम हेटरोफिलम, ए. वायोलोसियम, पेरिस पॉलीफाइला, मायरिका एस्कुलेंटा) के अनुमानित भविष्य के जलवायु परिदृश्यों में वर्तमान वितरण और संभावित सीमा बदलाव का अनुकरण करने के लिए किया गया था। वर्तमान जलवायु स्थिति में संभावित उपयुक्त आवासों की भविष्यवाणी करने के लिए वर्ल्डक्लिम डेटाबेस से 19 जैव–जलवायु चर के एक सेट का उपयोग किया गया था और भविष्य के वितरण के लिए पांच सामान्य परिसंचरण मॉडल (जीसीएम) को एकीकृत करके चार प्रतिनिधि एकाग्रता मार्ग (आरसीपी 2.6, 4.5, 6.0 और 8.5) परिदृश्यों का उपयोग किया गया था। वर्ष 2050 और 2070 के लिए प्रजातियों का मॉडलिंग। भविष्य के जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के तहत, अधिकांश प्रजातियों (पेरिस पॉलीफिला, मायरिका एस्कुलेंटा) का कुल उपयुक्त आवास हिमालय क्षेत्र में थोड़ा बढ़ जाएगा और प्रजाति के उत्तर की ओर पलायन करने की संभावना है (सभी चार प्रजातियों के लिए)। मैक्सेंट मॉडलिंग दृष्टिकोण इंगित करता है कि गर्म जलवायु इन संकटग्रस्त प्रजातियों के संभावित आवासों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकती है और इसलिए जंगली परिस्थितियों में इस खतरे वाली ऑर्किड प्रजातियों की रक्षा के लिए उपयुक्त संरक्षण उपाय किए जाने की आवश्यकता है। साथ ही, संरक्षण के लिए संस्थान के हर्बल गार्डन में औषधीय पौधों की 32 प्रजातियों को शामिल किया गया।



चित्र 44: (ए) सिकिम हिमालयी में पाया जाने वाला प्रमुख औषधीय पौधे (बी) विभिन्न विभासियों के इलाज के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न पौधों की प्रजातियों का प्रतिष्ठत।

प्रमुख परिणाम

- सिकिम हिमालयी क्षेत्र में 169 परिवारों एस्टरेसी, रेननकुलेसी, जिंगिबेरेसी, यूफोरबियासी, पोएसी, पॉलीगोनेसी और सोलानेसी का प्रभुत्व से संबंधित औषधीय पौधों की कुल 638 प्रजातियां पाई गई।
- प्रलेखित औषधीय पौधों में से अधिकांश पौधों का उपयोग बुखार, सर्दी और खासी, अस्थमा, बबासीर, पीलिया, मधुमेह विरोधी और रक्तचाप आदि के इलाज के लिए किया जाता है। 1000 से 2000 मीटर के बीच ऊँचाई वाले क्षेत्र में औषधीय पौधों की अधिकतम विविधता समाहित है। इनमें से



कुल 53 प्रजातियों को खतरे की विभिन्न श्रेणियों के तहत दर्ज किया गया।

- वितरण रिकार्ड के आधार पर पूरे हिमालय में चार संकटग्रस्त प्रजातियां एकोनिटम हेटरोफिलम, ए. वायोलोसियम, पेरिस पॉलीफाइला, मायरिका एस्कुलेंटा के लिए जनसंख्या वितरण का मानचित्रण किया गया।
- संरक्षण के लिए संस्थान के हर्बल गार्डन में औषधीय पौधों की कुल 32 प्रजातियां शामिल हैं।

प्रदर्शन एवं प्रसार में शोध एवं विकास उत्पादों का अनुप्रयोग

संस्थान के मुख्यालय में हिमालय पारिस्थितिकी पर इनविस केंद्र (1992 . दीर्घकालिक योजना, एम.ओ.ई.एफ. एवं सी.सी., भारत सरकार)

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा भारत में इनविस नेटवर्क के एक भाग के रूप में वित्तीय वर्ष 1992–93 में हिमालय पारिस्थितिकी पर पर्यावरण सूचना प्रणाली केंद्र की स्थापना राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी कटारमल, अल्मोड़ा में की गई थी। यह भारत की, यूएनईपी के अंतर्राष्ट्रीय सेट अप, इन्फोटेरा प्रोग्राम को राष्ट्रीय परिदृष्टि प्रदान करने के लिए देश भर में 62 इनविस केंद्रों की स्थापना की गयी जो विभिन्न–विभिन्न पर्यावरण आधारित शीर्षकों पर कार्य कर रहे हैं। इनविस एक विकेन्द्रीकृत कम्प्यूटरीकृत नेटवर्क डेटाबेस प्रणाली है जिसमें मंत्रालय में रिस्त एवं बिंदु और नेटवर्क भागीदारों की एक शृंखला शामिल है, जिन्हें पूरे देश में संभावित संगठनों/संस्थानों के रूप में जाना जाता है।

उद्देश्य

1. हिमालयी पारिस्थितिकी के विभिन्न पहलुओं से संबंधित जानकारी का संग्रह, मिलान, संकलन और गुणात्मक और मात्रात्मक डेटाबेस बनाना
2. प्रिंट एवं इलेक्ट्रॉनिक मीडिया के माध्यम से सभी जिला सूचना केंद्रों (देश के हिमालयी राज्यों में संचालित), इनविस केंद्रों/नोड्स और अन्य उपयोगकर्ता एजेंसियों/समूहों सहित विभिन्न हितधारकों/उपयोगकर्ताओं तक सभी उपलब्ध जानकारी को निःशुल्क प्रसारित करना
3. संस्थान के मुख्यालय में ENVIS वेबसाइट का विकास, उन्नयन और रखरखाव करना

उपलब्धियां

1. केंद्र ने महत्वपूर्ण क्षेत्रों, जैसे जनसांख्यिकी, साक्षरता, भूमि, जल, कृषि, बागवानी, वन आवरण, संरक्षित क्षेत्र, मौसम को कवर करने वाले प्रामाणिक डेटा स्रोतों से हिमालयी पारिस्थितिकी के विभिन्न पहलुओं पर मात्रात्मक और गुणात्मक डेटाबेस एकत्र, संकलित और संलेशित किया है। प्रोफाइल इत्यादि और हिमालय पारिस्थितिकी से संबंधित विशय विषेशज्ञों और महत्वपूर्ण वेब लिंक पर डेटा भी संकलित किया गया है।
2. इनविस सेंटर ने हिमालय में पारिस्थितिकी तंत्र बहाली के विशय पर इनविस बुलेटिन हिमालयन इकोलॉजी खंड 49, 2021 भी प्रकाशित किया। इसके अलावा, चार विशयगत इनविस पत्रिका अंक 18(1–4), 2021 (1) भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता संरक्षण अनुसंधान समाधान के लिए

एक भविष्यवादी दृष्टिकोण (2) पारिस्थितिकी तंत्र बहाली (3) समुदाय संचालित पर्यावरण की दृष्टि से सतत ग्राम कार्यक्रम, और (4) हिमालय में टिम्बरलाइन की गतिशीलता एवं इसके प्रभाव भी प्रकाशित किये गये। जीएसडीपी कार्यक्रम के तहत लोक जैवविविधता पंजिका की तैयारी के परिणामस्वरूप कटारमल ग्राम की जैवविविधता नामक पुस्तक भी 10 सितंबर 2021 को संस्थान के वार्षिक दिवस के दौरान प्रकाशित और जारी की गई।

3. केंद्र द्वारा हरित कौशल विकास कार्यक्रम (जीएसडीपी) पर दो प्रमाणपत्र कार्यक्रम आयोजित किए जो कि (1) एनटीएफपी (पशु उत्पत्ति) का मूल्य संवर्धन एवं विपणन: जंगली मधुमक्खी पालन और प्रसंस्करण, और (2) पक्षी पहचान और बुनियादी पक्षी विज्ञान, इनविस सचिवालय, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय द्वारा निर्धारित राष्ट्रीय मानकों का पालन करते हुए उत्तराखण्ड के 13 जिलों के कुल 60 प्रशिक्षकों को इन जीएसडीपी कार्यक्रमों के माध्यम से प्रशिक्षित किया गया।
4. इनविस सेंटर ने समुदाय संचालित पर्यावरणीय रूप से सतत ग्राम कार्यक्रम (सीईएसवीपी) सांसद आदर्श ग्राम योजना (अधिक विवरण: <http://gbpihedenvis.nic.in/csevp.html>) के तहत अपनाए गए बागेश्वर जिले के कपकोट उपमंडल के सूपी गांव में एक बैठक आयोजित की गई।

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में समन्वित पारिस्थितिकीय विकास अनुसंधान कार्यक्रम (आई०ई०आर०पी०) (पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार, प्रारम्भ माह : अप्रैल 1992–दीर्घकालिक योजना, समन्वयक)

पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) भारत सरकार ने 1992 में संस्थान को भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में इंटीग्रेटेड एकशन ओरिएंटेड रिसर्च, डेवलपमेंट एंड एक्सटेंशन प्रोग्राम (जिसे इंटीग्रेटेड इको-डेवलपमेंट रिसर्च प्रोग्राम—आईईआरपी नाम दिया गया) की जिम्मेदारी सौंपी है। इस योजना के तहत संस्थान भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में कार्य करने वाले विश्वविद्यालयों, अनुसंधान एवं विकास संगठनों और गैर-सरकारी संगठनों को दो व्यापक क्षेत्रों (जो कि, समन्वित पारिस्थितिकीय विकास हेतु प्रौद्योगिकी विकास और अनुसंधान, और प्रौद्योगिकी प्रदर्शन एवं प्रसार) के तहत अनुसंधान एवं विकास सहायता प्रदान करता है जिसमें 4 विषयगत क्षेत्र (अर्थात् भूमि और जल संसाधन प्रबंधन, जैवविविधता संरक्षण और प्रबंधन, पर्यावरण मूल्यांकन और जलवायु परिवर्तन और सामाजिक-आर्थिक विकास) शामिल हैं।

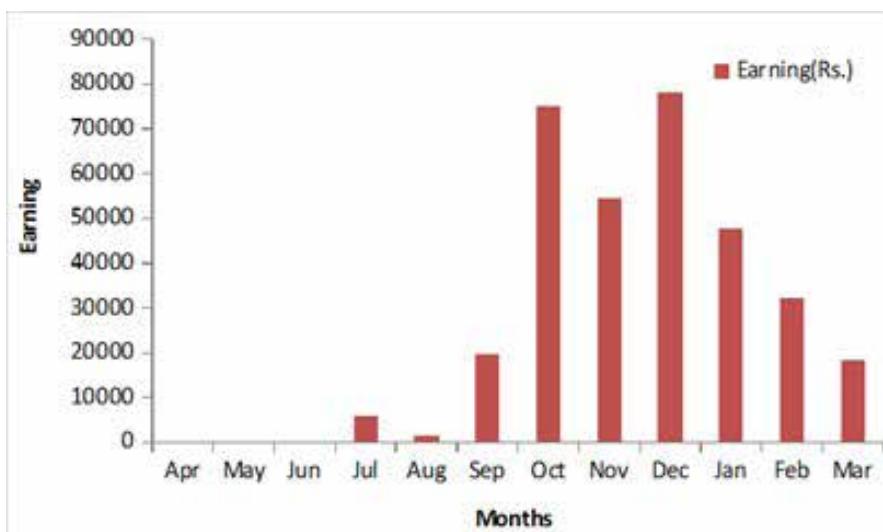
संस्थान के आईईआरपी ने भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में विभिन्न हितधारकों द्वारा इस योजना के अंतर्गत आवेदन करने के लिए एक प्रारूप (हिंदी/अंग्रेजी) और दिशा निर्देश निर्धारित किए हैं।

उद्देश्य

- भारतीय हिमालयी क्षेत्रों के स्थान विषेश में अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के समर्थन के लिए विभिन्न विश्वविद्यालयों, संस्थानों, गैरसरकारी संगठनों और सरकारी संगठनों को कुल 369 अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं का समर्थन किया गया है उनमें से 337 परियोजनाएं सफलता पूर्वक पूरी हो चुकी हैं।
- वर्तमान में 34 अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं कार्यान्वयन के विभिन्न चरणों में हैं जिनमें 5 राज्य (असम, अरुणाचल प्रदेश, मिजोरम, सिक्किम और उत्तराखण्ड) शामिल हैं।
- परियोजना गतिविधियों की नियमित निगरानी और परियोजना कार्यान्वयन एजेंसियों से फीड बैक प्राप्त करके ततपश्चात और परियोजना अन्वेषक को सूचित किया जाता है।

केंद्रीय प्रयोगशाला सेवाएँ

संस्थान के पास ताजे और अपशिष्ट जल, मृदा, पौधों की उपज के भौतिक-रासायनिक, जैविक, भारी धातु विश्लेषण के लिए केंद्रीकृत सुविधाएं हैं। पानी, मृदा और पौधों के नमूनों के कार्बनिक यौगिकों (मुख्य रूप से वाष्पशील) की मात्रा का निर्धारण गैस क्रोमैटोग्राफ (Chemito, Ceres 800 plus), का उपयोग करके किया जाता है तथा ठोस नमूनों का मौलिक विश्लेषण (कार्बन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन और सल्फर) सीएचएनएस विश्लेषक (Elementar, Vario EL-III) का उपयोग करके किया जाता है। तरल नमूनों में भारी धातुओं (जैसे पानी, मृदा और पौधे के नमूने) का पता परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (Varian AA280Z, equipped with graphite tube atomizer) के माध्यम से लगाया जाता है। इसके साथ ही, केंद्रीय सुविधा विभिन्न अन्य छोटे उपकरणों जैसे यूवी-विज स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (Shimadzu), पलेम फोटोमीटर (Systronics), पाचन प्रणाली (Pelican, India), निष्कर्षण इकाइयों (MAC, India) आदि से सुसज्जित है। संस्थान ने केंद्रीय सुविधा सेवा का विस्तार भुगतान के आधार पर अन्य संगठनों (सरकारी एवं गैर-सरकारी संगठन) से सामंजस्य स्थापित किया है और शोधकर्ता, ग्रामीण भी नमूना विश्लेषण के लिए सुविधा का उपयोग कर रहे हैं। संस्थान ने वित्तीय वर्ष 2021-22 में केंद्रीय प्रयोगशाला सेवा शुल्क के रूप में चार सार्वजनिक संगठनों, तीन निजी संगठनों और व्यक्तियों से रु. 3,33,232/- का लाभ लिया है। इसके अलावा, केंद्रीय प्रयोगशाला ने संस्थान की परियोजनाओं (इन-हाउस और बाहरी वित्त पोषित परियोजनाओं) के पौधों के नमूना विश्लेषण के रूप में कार्य की भी सुविधा प्रदान की है। केंद्रीय प्रयोगशाला की माहवार आय को चित्र 45 दर्शाता है।



चित्र 45: पौधों के भौतिक-रासायनिक विश्लेषण द्वारा केंद्रीय प्रयोगशाला की माहवार आय

विविध सामग्री

वैज्ञानिक प्रकाशन

1. वैज्ञानिक जनरल

अन्तर्राष्ट्रीय

अंजना एल आर, सामंत एस एस, सिंह एम (2021). रिव्यु ऑन रेजेनेरेशन स्टेटस ऑफ (बेटुला युटीलिस डी. डॉन): ए क्रिटिकली एनडेजेर्ड टिम्बरलाइन स्पीषीज एंड मल्टीपर्फस एंजियोस्पर्म इन इंडियन हिमालयन रीजन। एनवायरनमेंट कंजर्वेशन जरनल, 22(3), 155–167.

बल्लव एस, मुखर्जी एस, गोसावी वी, डिमरी अ पी (2021). प्रोजेक्ट चेंजेस इन द विंटर सीजनल वेट डेज ओवर इंडियन हिमालयन रीजन ड्यूरिंग 2020–2099। थ्योरेटिकल एंड एप्लाइड क्लाईटोमोलॉजी, 146(3–4), 883–895.

बहुखंडी अ, रावत एस, जुगरान अ के, भट्ट आई डी, रावल आर एस (2021). सीजनल वेरिएशन इन फेनोलिक्स एंड एंटीऑक्सीडेंट एक्टिविटी ऑफ एकोरस कैलेमस: एन इम्पोर्टन्ट मेडिसिनल प्लांट ऑफ हिमालय। नेशनल एकडेमी साइंस लेटर्स, 44, 13–15.

बैनर्जी एस, नियोगी आर, सरकार एम एस, जॉन आर (2022). असेसिना द वल्लेरेबिलिटी ऑफ प्रोटेक्टेड एरियाज इन द ईस्टर्न हिमालयाज बेस्ड ऑन देयर बायोलॉजिकल, एन्थोपोजेनिक, एंड एनवायर्नमेंटल आस्पेक्ट्स (वीएस आई: माउंटेनियस रीजनस)। ट्रीज, फॉरेस्ट्स एंड पीपूल, 8, 100228.

बस्नेट डी, जिअनमे वाई, दोर्जी टी, किआली एक्स, लामा ए के, मोवै वाई एन, यन्त्ताओ डब्ल्यु, गुरुंग के, रुजुन एल, गुप्ता एन, कनवाल के एस, शोलिअंग वाई (2021). बर्ड फोटोग्राफी ट्रूरिज्म, सस्टेनेबल लाइवलीहुड्स एंड बायोडायवर्सिटी कंजर्वेशन: ए केस स्टडी फॉम चाइना। माउंटेन रिसर्च एंड डेवलपमेंट (एमआरडी), 41(2), 1–9.

बहुखंडी अ, बरोला अ, भट्ट आई डी, रावल आर एस (2022). न्यट्रीएंट कम्पोजिशन, फ्री रेडिकल स्केवेंजिंग एक्टिविटीज एंड पोलीफेनोल कंटेंट्स ऑफ सीबकथॉर्न (हिप्पोफे तिबेताना) वेर्स्टर्न हिमालयाज, इंडिया। जरनल ऑफ फूड प्रोसेसिंग एंड प्रिजर्वेशन, 46(2), ई16252.

भट्ट डी, सेकर के सी, रावल आर एस (2021). ट्री डाइवर्सिटी कंगरुइन्स एंड एंडेमीजः हिमालया 'द लैंड

ऑफ डाइवर्सिटी'। बायोडायवर्सिटी एंड कंजर्वेशन, 30(10), 2633–2654.

भट्टीआ पी ओ, केवलानी पी, पांडेय अ, रावत अ, भट्ट आई डी (2021). फिसिको-केमिकल प्रॉपर्टीज एंड न्यूट्रिशनल कम्पोजिशन ऑफ फ्रूट्स ऑफ द वाइल्ड हिमालयन स्ट्रॉबेरी (फ्रैगरीआ न्यूबिकोला लिंडले,) इन डिफरेंट राइपनिंग स्टेजेस। जरनल ऑफ बेरी रिसर्च, 11(3), 481–496.

बिष्ट एम, सेकर के सी, मुखर्जी एस, थपलियाल एन, बहुखंडी अ, सिंह डी, भोजक पी, मेहता पी, उपाध्याय एस, दे डी (2022). इन्प्लुएंस ऑफ एन्थोपोजेनिक प्रेशर ऑन द प्लांट स्पीशीज रिचनेस एंड डाइवर्सिटी अलोंग द एलिवशन ग्रेडिएंट्स ऑफ इंडियन हिमालयन हाई-एलटीट्यूड प्रोटेक्टेड एरियाज। फ्रंटियर्स इन इकोलॉजी एंड एवलुशन, 10, 751989.

बिष्ट ए, गिरी एल, बेलवाल टी, पांडेय अ, बहुखंडी अ, भट्ट आई डी, रावल, आर एस (2021). इन विट्रो प्रोपेगेसन एंड एंटीऑक्सीडेंट पोटेंशियल ऑफ बर्बरिस एसिएटिका फॉम वेर्स्टर्न हिमालय। प्लांट बायोसिस्टम्स—एन इंटरनेषनल जर्नल डीलिंग विथ ऑल आस्पेक्ट्स ऑफ प्लांट बायोलॉजी, 156(2), 490–496.

बिष्ट एच, कोटिल्या बी एस, कुमार के, तैलूर अ के, आर्या पी सी, शाह एस के, अग्निहोत्री वी, तिवारी एम, उपाध्याय आर (2021). हाइड्रोजियोकेमिकल एनालिसिस एंड आइडेंटिफिकेशन ऑफ सोल्यूट सोर्सेज इन द मेल्टवाटर ऑफ चतुरंगी ग्लेशियर, गढ़वाल हिमालय, इंडिया। एप्लाइड वाटर साइंस, 12(3), 29.

चंद बी, कुनियाल जे सी, ठाकुर पी के, कुमार एम, जिष्टू वी, त्रिपाठी डी के, दीप अ (2021). अस्सेसमेंट ऑफ एम्बिएंट एयर क्वालिटी एंड इट्स सोर्सेज अराउंड हाइड्रोपावर प्रोजेक्ट्स यूजिंग हाईरस्पलिट मॉडल एंड एयर क्वालिटी इंडेक्स इन अलकनन्दा बेसिन, गढ़वाल हिमालय, इंडिया। पॉलूशन रिसर्च जरनल, 40(3), 961–968.

चंद के, कुनियाल जे सी, कांगा एस, गुलेरिया आर पी, मेराज जी, कुमार पी, फार्लक एम, सिंह एस के, नथवाट एम एस, शाहू एन, कुमार आर (2022). एयरोसोल करक्टरिस्टिक्स एंड देयर इम्पैक्ट ऑन द हिमालयन एनर्जी बजट। सस्टेनेबिलिटी, 14(1), 179.

चौहान एस, घोषाल एस, कनवाल के एस, शर्मा वी, रविकांत जी (2022). इकोलॉजिकल निच मॉडलिंग फॉर प्रिडिक्टिंग द हैबिटेट सुट्रैबिलिटी ऑफ ऐनडेन्जरड ट्री स्पीशीज टैक्सस कर्टोंटा ग्रिफक. इन हिमाचल प्रदेश (वेस्टर्न हिमालयाज, इंडिया)। ट्रॉपिकल इकोलॉजी, 63, 1–14.

चौहान एच के, ग्लेचर डी, बिष्ट अ के, भट्ट आई डी, भट्ट अ, ध्यानी पी, केवलानी पी (2021). वैरिएशंस इन फाइटोकेमिस्ट्री, मार्फलॉजी, एंड पापुलेशन स्ट्रक्चर इन ट्रिलियम गोवानियनम (मैलैनथिएसी)। बॉटनी, 99(10), 651–664.

चौहान एस, पाण्डे आर, शर्मा एस (2021). टेक्नो-इकनोमिक स्टडी ऑफ ऑफ-ग्रिड रिन्यूएबल एनर्जी सिस्टम इन दारमा वैली, उत्तराखण्ड, इंडिया। करंट साइंस, 9, 121.

चौधरी अ, सरकार एम एस, अधिकारी बी एस, रावत जी एस (2021). अजेरेटिना अडेनोफोरा एंड लैंटाना कमारा इन कैलाश सेक्रेड लैंडस्केप, इंडिया: करंट डिस्ट्रीब्यूशन एंड फ्यूचर कलाईमेटिक सनेरिओ थू मॉडलिंग। प्लॉज वन, 16(5), ई0239690.

छेत्री एस के, शर्मा जी, गैडा के एस, पांडेय अ, जोशी आर, छेत्री एन, प्रधान बी के (2021). फारेस्ट रिसोर्स यूज पैटर्न इन फ्रिंज विलेजेज ऑफ बारसे रोडोडेंड्रोन सैंचुरी एंड सिंगलीला नेशनल पार्क ऑफ कंचनजंघा लैंडस्केप, इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ऑफ फॉरेस्ट्री रिसर्च, 2021, 1–11.

डंगवाल बी, राणा एस के, नेगी वी एस, भट्ट आई डी (2022). फारेस्ट रिस्टोरेशन एंहांसेस प्लांट डाइवर्सिटी एंड कार्बन स्टॉक इन द सब-ट्रॉपिकल फॉरेस्ट्स ऑफ वेस्टर्न हिमालया। ट्रीज, फॉरेस्ट्स, एंड पीपूल, 7, 100201.

डसिला के, सिंह एम, (2021). बायोएक्टिव कंपाउंड्स एंड बायोलॉजिकल एक्टिविटीज ऑफ एलग्नस लेटीफोलिआ एल.एन अंडरयुटीलाइज्ड फ्रूट ऑफ नार्थ-ईस्ट हिमालया, इंडिया। साउथ अफ्रीकन जरनल ऑफ बॉटनी, 145, 177–185.

डेब बर्मन पी, लौनीअनिनें एस, मुखर्जी एस, चक्रवर्ती एस, गोगोई एन, मुरकुटे सी, लोहनी पी, शर्मा डी, कुमार, के. (2021). इकोसिस्टम-अट्मॉस्फेयर कार्बन एंड वाटर एक्सचेंजेस ऑफ सब ट्रॉपिकल एवरग्रीन एंड डेसीडीयस फॉरेस्ट्स ऑफ इंडिया। फारेस्ट इकोलॉजी एंड मैनेजमेंट, 495, 119371.

ध्यानी आर, शेखर एम, जोशी आर, भट्टाचार्य ए, रणहोत्रा पी एस, पाल अ के, ठाकुर एस, नंदी एस के (2021). रिकंस्ट्रक्शन ऑफ प्री-मानसून रिलेटिव ह्यूमिडिटी सीन्स 1800 सी.ई. बेर्स्ड ऑन ट्री-रिंग डाटा ऑफ पाइनस रॉक्सबर्धी सर्ग. (चीड़-पाइन) फ्रॉम पिथौरागढ़, वेस्टर्न हिमालय। क्वाटर्नरी इंटरनेशनल, 629, 4–15.

नेगी जी सी एस (2022). ट्रीज, फॉरेस्ट्स एंड पीपूल: द सेंट्रल हिमालयन केस ऑफ फारेस्ट इकोसिस्टम सर्विसेज। ट्रीज फॉरेस्ट्स एंड पीपूल, 8, 100222.

नेगी जी सी एस, जोशी एस, सिंह पी, सिंह एस पी (2021). एटमोस्फियरिक वार्मिंग-एसोसिएटेड फिनोलॉजिकल इयरलिनेस्स डज नॉट इनक्रीज द लैन्थ ऑफ ग्रोइंग सीजन इन हिमालयन. ट्रीज। फारेस्ट साइंस, 67(6), 694–700.

नेगी जी सी एस, जोशी एस, सिंह पी, जोशी आर (2022). फिनोलॉजिकल रिस्पांस पैटर्न्स ऑफ फारेस्ट कम्प्युनिटीज दू एनुअल वेदर वैरिएबिलिटी एट लॉन्च-टर्म इकोलॉजिकल मॉनिटरिंग साइट्स इन वेस्टर्न हिमालय। ट्रीज, फॉरेस्ट्स एंड पीपूल, 8, 100237.

गुलिआ एस, गोयल एन, मेंदीरता एस, बिसवास टी, गोयल एस के, कुमार, आर (2021). कोविड 19 लॉकडाउन-एयर क्वालिटी रेफलेक्शंस इन इंडियन सिटीज। एयरोसोल एंड एयर क्वालिटी रिसर्च, 21(5), 200308.

गुप्ता अ, सिंह पी, श्रीवास्तव पी के, पांडेय एम के, आनंद अ, सेकर के सी, शंकर, के (2021). डेवलपमेंट ऑफ हापरस्पेक्ट्रल इंडाइसेस फॉर एंटी-कैंसरस टैक्सोल कंटेंट एस्ट्रिमेशन इन द हिमालयन रीजन। जीओकार्टो इंटरनेशनल, 37(25), 7699–7715.

जोशी एम, ठाकुर वी सी, सुरेश एन, सुन्द्रियाल वाई पी (2022). क्लाइमेट-टेक्नोनिक इम्प्रिंट्स ऑन द लेट क्वाटर्नरी रवि रिवर वैली टर्रेस ऑफ द चम्बा रीजन इन द एन डब्लू हिमालय। जरनल ऑफ एशियन अर्थ साइंसेज, 223, 104990.

जोशी आर के, पाठक आर, रावल आर, ठाकुर एस, नेगी वी एस, भट्ट आई डी (2022). चेलेंजेज एंड ओपर्चुनिटीज अंडर कोविड-19 ऑन रुरल पॉपुलेशन इन कैलाश सेक्रेड लैंडस्केप (केएसएल)-इंडिया। एनवायरमेंटल चेलेंजेस, 7, 100497.

ਜੋਸ਼ੀ ਵੀ ਸੀ, ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ, ਬਿਛਤ ਡੀ, ਸੁਨਿਦ੍ਰਿਯਾਲ ਆਰ ਸੀ, ਆਰਧਾ ਡੀ (2021). ਟ੍ਰੀ ਬਾਯੋਮਾਸ ਏਂਡ ਕਾਰਬਨ ਸਟੋਕ ਅਸੇਸਮੈਂਟ ਅੱਫ ਸਬ ਟ੍ਰੋਪਿਕਲ ਏਂਡ ਟੇਮਪੇਰਟ ਫਾਰੋਸਟਸ ਇਨ ਦ ਸੇਂਟ੍ਰਲ ਹਿਮਾਲਿਆ, ਇੰਡੀਆ। ਟ੍ਰੀਜ, ਫਾਰੋਸਟਸ ਏਂਡ ਪੀਪੂਲ, 6, 100147.

ਜੋਸ਼ੀ ਵੀ ਸੀ, ਬਿਛਤ ਡੀ, ਸੁਨਿਦ੍ਰਿਯਾਲ ਆਰ ਸੀ, ਪਂਤ ਏਚ (2022). ਸਪੀਸੀਜ ਰਿਚਨੇਸ ਡਾਇਵਰਸਿਟੀ, ਸਟ੍ਰਕਚਰ, ਏਂਡ ਡਿਸਟ੍ਰੀਭੂਸ਼ਨ ਪੈਟਨੰਸ ਅਕ੍ਰੋਸ ਡੋਮਿਨੇਟਿੰਗ ਫਾਰੋਸਟ ਕਮਿਊਨਿਟੀਜ ਅੱਫ ਲੋ ਏਂਡ ਮਿਡ-ਹਿਲਸ ਇਨ ਦ ਸੇਂਟ੍ਰਲ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਜਿਧੋਲੱਜੀ, ਇਕੋਲੱਜੀ ਏਂਡ ਲੈਂਡਸਕੋਪਸ, 1–11.

ਜੁਗਰਾਨ ਅ ਕੇ, ਰਾਵਤ ਏਸ, ਭਵਤ ਆਈ ਡੀ, ਰਾਵਲ ਆਰ ਏਸ (2021). ਏਸੋਂਸ਼ਿਯਲ ਆਯਲ ਕਮਾਂਝੀਸ਼ਨ, ਫਿਨੋਲਿਕਸ ਏਂਡ ਏਂਟੀਅੱਕਸੀਡੇਂਟ ਏਕਿਟਵਿਟੀਜ ਅੱਫ ਵੈਲੇਰਿਆਨਾ ਜਟਾਮਾਂਸੀ ਏਟ ਡਿਫਰੇਂਟ ਫੇਨੋਲੱਜਿਕਲ ਸਟੇਜੇਸ। ਪਲਾਂਟ ਬਾਯੋਸਿਸਟਸ, 155(4), 891–898.

ਜੁਗਰਾਨ ਅ ਕੇ, ਰਾਵਤ ਏਸ, ਦੇਵਕੋਟਾ ਏਚ ਪੀ, ਭਵਤ ਆਈ ਡੀ, ਰਾਵਲ ਆਰ ਏਸ (2021). ਡਾਯਬਿਟੀਜ ਏਂਡ ਪਲਾਂਟ-ਡ੍ਰਾਈਵਡ ਨੈਚੁਰਲ ਪ੍ਰੋਡਕਟਸ: ਫ੍ਰੋਮ ਏਥਨੋਫਾਰਮਾਕੋਲੋਜਿਕਲ ਅਪ੍ਰੋਚੇਸ ਟੂ ਦੇਧਰ ਪੋਟੋਸ਼ਿਯਲ ਫਾਰ ਮੱਡਰਨ ਡ੍ਰਾਗ ਡਿਸਕਵਰੀ ਏਂਡ ਡੇਵਲਪਮੈਂਟ। ਫਾਧਟੋਥੇਰਪੀ ਰਿਸਚਰ्च, 35(1), 223–245.

ਜੁਗਰਾਨ ਏਚ ਪੀ, ਤਿਵਾਰੀ ਅ (2022). ਲਿਟਿਰ ਡੀ ਡੀਕਮਪੋਜਿਸ਼ਨ ਅੱਫ ਚੀਡ-ਪਾਈਨ (ਪਾਈਨਸ ਰੋਕਸਬਾਰੀ ਸਾਰਗ.) ਇਨ ਦ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਰੀਜਨ। ਟ੍ਰੀਜ ਫਾਰੋਸਟਸ ਏਂਡ ਪੀਪੂਲ, 8, 100255.

ਕਵਰ ਏਨ, ਕੁਨਿਯਾਲ ਜੇ ਸੀ (2022). ਵਲਨੇਰੋਬਿਲਿਟੀ ਅਸੇਸਮੈਂਟ ਅੱਫ ਫਾਰੋਸਟ ਇਕੋਸਿਸਟਮ ਫੋਕਸਿੰਗ ਕਲਾਇਮੇਟ ਚੈਂਜ, ਹੈਜਾਰਡ ਏਂਡ ਏਥ੍ਰੋਪੋਜੇਨਿਕ ਪ੍ਰੇਸਰ ਇਨ ਦ ਕੋਲਡ ਡੇਜ਼ਰਡ ਅੱਫ ਕਿਨੌਰ ਡਿਸਟ੍ਰੀਕਟ, ਨਾਰਥ ਵੇਸਟਰਨ ਇੰਡੀਆਨ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਜਰਨਲ ਅੱਫ ਅਰਥ ਸਿਸਟਮ ਸਾਂਝਸ, 131(1), 51.

ਕੇਵਲਾਨੀ ਪੀ, ਤਿਵਾਰੀ ਡੀ ਸੀ, ਸਿੰਹ ਏਲ, ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ, ਭਵਤ ਆਈ ਡੀ, ਪਾਣਡੇ ਵੀ (2021). ਸੈਚੁਰੇਟੇਡ ਏਂਡ ਪੱਲੀਅਨਸੇਚੁਰੇਟੇਡ ਫੈਟੀ ਏਸਿਡਸ ਰਿਚ ਪੱਪੁਲੇਸ਼ਨਸ ਅੱਫ ਪ੍ਰਿਸੇਪੀਆ ਯੁਟਿਲਿਸ ਰੋਧਲ ਇਨ ਵੇਸਟਰਨ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਜਰਨਲ ਅੱਫ ਓਲਿਯੋ ਸਾਇੰਸ, 71(4), 481–491.

ਕੇਵਲਾਨੀ ਪੀ, ਤਿਵਾਰੀ ਡੀ ਸੀ, ਸਿੰਹ ਬੀ, ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ, ਭਵਤ ਆਈ ਡੀ, ਪਾਣਡੇ ਵੀ (2022). ਸੋਰਸ-ਡਿਪੈਂਡੇਂਟ ਵੇਰਿਏਸ਼ਨ ਇਨ ਫਿਨੋਲਿਕ ਕਾਂਪਾਉਂਡਸ ਏਂਡ ਏਂਟੀਅੱਕਸੀਡੇਂਟ ਏਕਿਟਵਿਟੀਜ ਅੱਫ ਪ੍ਰਿਸੇਪੀਆ ਯੁਟਿਲਿਸ ਰੋਧਲ ਫ੍ਰੂਟਸ। ਏਨਵਾਰਨਸੇਟਲ ਮੱਨਿਟਰਿੰਗ ਏਂਡ ਅਸੇਸਮੈਂਟ, 194(3), 1–15.

ਕੇਵਲਾਨੀ ਪੀ, ਸਿੰਹ ਏਲ, ਬੇਲਵਾਲ ਟੀ, ਭਵਤ ਆਈ ਡੀ (2022). ਑ਪਿਸ਼ਮਾਇਜੇਸ਼ਨ ਅੱਫ ਅਲਟ੍ਰਾਸੋਨਿਕ-ਅਸਿਸਟੇਡ ਏਕਸਟ੍ਰੈਕਸ਼ਨ ਫਾਰ ਬਾਯੋਏਕਿਟ ਕਾਂਪਾਉਂਡਸ ਇਨ ਰੁਬਸ ਈਲਿਪਿਕਸ ਫ੍ਰੂਟਸ: ਇਨ ਇਸਪੋਰਟਨ ਸੋਰਸ ਫਾਰ ਨ੍ਯੂਟ੍ਰਾਸਥੁਟਿਕਲ ਏਂਡ ਫਕਵਸ਼ਨਲ ਫ੍ਰੂਡਸ। ਸਸਟੇਨੋਬੇਲ ਕੇਮਿਸਟ੍ਰੀ ਏਂਡ ਫਾਰਮੇਸੀ, 25, 100603.

ਕੁਮਾਰ ਆਰ, ਆਰਧਾ ਡੀ, ਸੇਕਰ ਕੇ ਸੀ, ਬਿਛਤ ਏਮ (2021). ਥ੍ਰੇਟ ਅਸੇਸਮੈਂਟ ਏਂਡ ਪ੍ਰਿਅਰਿਟਾਈਜੇਸ਼ਨ ਅੱਫ ਹਾਈ-ਵੈਲ੍ਯੂ ਮੇਡਿਸਿਨਲ ਪਲਾਂਟਸ ਇਨ ਪਿੰਡਾਰੀ ਵੈਲੀ, ਨੰਦਾ ਦੇਵੀ ਬਾਯੋਸਿਫਿਯਰ ਰਿਜਵਰ, ਇੰਡੀਆ। ਕਰਟ ਵਰਲਡ ਏਨਵਾਯਰਨਸੇਟ, 16, 236–249.

ਕੁਮਾਰ ਅ, ਕਾਂਤ ਆਰ, ਡੋਗਰਾ ਕੇ ਏਸ, ਸੇਕਰ ਕੇ ਸੀ, ਖਕਵਾਲ ਕੇ, ਦਾਸ ਏਸ ਏਸ (2022). ਡਾਇਵਰਸਿਟੀ ਅੱਫ ਥੈਟੈਨਡ ਪਲਾਂਟਸ ਏਂਡ ਕਾਂਜਵੇਸ਼ਨ ਏਫਕਟਸ ਇਨ ਗ੍ਰੇਟ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਨੇਸ਼ਨਲ ਪਾਰਕ, ਹਿਮਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼, ਵੇਸਟਰਨ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਇੰਡੀਅਨ ਫਾਰੋਸਟ, 147(12), 1172–1175.

ਕੁਮਾਰ ਅ, ਸ਼ਾਸ਼ਨੀ ਏਸ, ਕੁਮਾਰ ਪੀ, ਪਂਤ ਡੀ, ਸਿੰਹ ਅ, ਵਰਮਾ ਆਰ ਕੇ (2021). ਫਾਯਟੋਕੇਮਿਕਲ ਕਾਂਸਟੀਟੂਏਂਟਸ, ਡਿਸਟ੍ਰੀਭੂਸ਼ਨ ਏਂਡ ਟ੍ਰੇਡਿਸ਼ਨਲ ਯੁਸੇਜਸ ਅੱਫ ਅਰੰਬਿਆ ਯੁਕੋਮਾ ਅ ਰਿਵਾਇਅਨ। ਜਰਨਲ ਅੱਫ ਏਥਨੋਫਾਰਮਾਕੋਲਾਜੀ, 271, 113896.

ਕੁਮਾਰ ਡੀ, ਪਾਣਡੇ ਅ, ਰਾਵਤ ਏਸ, ਜੋਸ਼ੀ ਏਮ, ਬਾਜਪੇਈ ਆਰ, ਤਫੇਰੀ ਡੀ ਕੇ, ਸਿੰਹ ਏਸ ਪੀ (2021). ਪ੍ਰਿਡਿਕਿਟਿੰਗ ਦ ਡਿਸਟ੍ਰੀਭੂਸ਼ਨਲ ਰੋਜ ਸ਼ਿਫਟਸ ਅੱਫ ਰਾਇਜ਼ੋਕਾਰਿਨ ਜਿਆਓਗ੍ਰਾਫਿਕਸ (ਏਲ.) ਡੀਸੀ। ਇਨ ਇੰਡੀਅਨ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਰੀਜਨ ਅੰਡਰ ਫਿਊਚਰ ਕਲਾਇਮੇਟ ਸਿਨੇਰਿਯੋਸ। ਏਨਵਾਯਰਨਸੇਟਲ ਸਾਇੰਸ ਏਂਡ ਪੋਲ੍ਯੂਸ਼ਨ ਰਿਸਚਰਚ, 29(41), 61579–61593.

ਕੁਮਾਰ ਡੀ, ਰਾਵਤ ਏਸ (2022). ਮੱਡਲਿੰਗ ਦ ਇਫੇਕਟ ਅੱਫ ਕਲਾਇਮੇਟ ਚੈਂਜ ਆਨ ਦ ਡਿਸਟ੍ਰੀਭੂਸ਼ਨ ਅੱਫ ਥੈਟੈਨਡ ਮੇਡਿਸਿਨਲ ਆਰਿਕਡ ਸਤਾਰਿਅਮ ਨੇਪੈਲੋਨਸ ਡੀ। ਡੌਨ ਇਨ ਇੰਡੀਆ। ਏਨਵਾਯਰਨਸੇਟਲ ਸਾਇੰਸ ਏਂਡ ਪੋਲ੍ਯੂਸ਼ਨ ਰਿਸਚਰਚ, 29(48), 72431–72444.

ਕੁਮਾਰ ਡੀ, ਰਾਵਤ ਏਸ, ਜੋਸ਼ੀ ਆਰ (2021). ਪ੍ਰਿਡਿਕਿਟਿੰਗ ਦ ਕਰਟ ਏਂਡ ਫਿਊਚਰ ਸੂਟੇਬਲ ਹੈਬਿਟੈਟ ਡਿਸਟ੍ਰੀਭੂਸ਼ਨ ਅੱਫ ਦ ਮੇਡਿਸਿਨਲ ਟ੍ਰੀ ਔਰੋਕਜਾਇਲਸ ਇਣਿਡਿਕਸ (ਏਲ.) ਕ੍ਰੂਜ ਇਨ ਇੰਡੀਆ। ਜਰਨਲ ਅੱਫ ਏਲਾਇਡ ਰਿਸਚਰਚ ਆਨ ਮੇਡਿਸਿਨਲ ਏਂਡ ਏਰੋਮੇਟਿਕ ਪਲਾਂਟਸ, 23, 100309.

ਕੁਮਾਰ ਏਮ, ਕਲਰਾ ਏਨ, ਸਿੰਹ ਏਚ, ਸ਼ਰਮਾ ਏਸ, ਰਾਵਤ, ਪੀ ਏਸ, ਸਿੰਹ ਆਰ ਕੇ, ਗੁਪਤਾ ਅ ਕੇ, ਕੁਮਾਰ ਪੀ, ਰਵਿੰਦਰਨਾਥ ਏਨ ਏਚ (2021). ਇੰਡੀਕੋਟਰ-ਬੇਸਡ ਵਲਨੇਰੋਬਿਲਿਟੀ ਅਸੇਸਮੈਂਟ ਅੱਫ ਫਾਰੋਸਟ ਇਕੋਸਿਸਟਮ ਇਨ ਦ ਇੰਡੀਅਨ ਵੇਸਟਰਨ ਹਿਮਾਲਿਆਜ:

एन एनालिटिकल हायरार्की प्रोसेस इंटीग्रेटेड एप्रोच। इकोलॉजिकल इंडीकेटर्स, 125, 107568.

कुनियाल जे सी, कुँवर एन, भोज ए एस, रौतेला के एस, जाशी पी, कुमार के, सोफी एम एस, भट्ट एस यू, राशिद, आई, लोधी एम एस, देवी सी अ, सिंह एच बी (2021). क्लाइमेट चेंज इम्पैट्स आन ग्लेशियर—फेड एंड नॉन—ग्लेशियर—फेड इकोसिस्टम्स ऑफ द इंडियन हिमालयन रीजन: पीपुल्स परसेष्यन एंड अडेटिव स्ट्रेटजीज। करंट साइंस, 120(5), 888–899.

कुनियाल जे सी, मैती पी, कुमार एस, कुमार अ, बिष्ट, एन, सेकर के सी, आर्या एस सी, राय एस, नन्द, एम. (2021). दयारा बुग्याल रिस्टोरेशन मॉडल इन द अल्पाइन एंड सब अल्पाइन रीजन ऑफ द सेंट्रल हिमालया: अ र्स्टेप ट्रुवर्ड मिनिमाजिंग द इम्पैट्स। साइंटिफिक रिपोर्ट्स, 11(1), 16547.

लता आर, जोशी एस, घोष एस, सिंह आर के, कुमार के (2021). रिव्यु आन हिमालयन स्प्रिंग्स: अ कॉमन सोर्स ऑफ अ कॉमन रिसोर्स इन हिमालय। इंटरनेशनल जरनल ऑफ एनवायरनमेंट, इकोलॉजी, फैमिली एंड अर्बन स्टडीज, 11(1), 19–32.

बेर्ग—फोर्ड एल, सिन्डर्स अ आर, लेसनिकोक्स्की अ, फिसर अ पी, केलगन एम डब्ल्यू, हडावे एन आर, मैक के जे, एरोस एम, शाह एम अ आर, वैनविट्ज एम, अबू टी जैड (2021). अ सिस्टेमेटिक ग्लोबल स्टॉकटेक ऑफ एविडेंस आन ह्यूमन अडॉप्टेशन टू क्लाइमेट चेंज। नेचर क्लाइमेट चेंज, 11(11), 989–1000.

लोधी एम एस, अमोंगे डी इ (2022). थ्रेट्स टू बायोडायवर्सिटी ऑफ ब्रह्मपुत्र रिवर बेसिन (इंडिया)। जे ओ जे वाइल्डलाइफ एंड बायोडायवर्सिटी, 4(2), 555–635.

लोहनी पी, मुखर्जी एस (2021). इम्पैक्ट ऑफ टेरैन कम्प्लेक्सिटी ऑन द टर्बुलेन्स ड्रैग कोफीसिएंट: अ केस स्टडी फ्रॉम द इंडियन हिमालयन रीजन। डायनामिक्स ऑफ अट्मॉस्फेर एंड ओसियन, 93, 101201.

मैचुरी आर के, फस्वार्ण डी एस, केवलानी पी, नेगी वी एस, रावत एस, रावत एल एस (2021). न्यूट्रिशनल कम्पोजीशन ऑफ सीड कर्नेल एंड आयल ऑफ वाइल्ड एडिबल प्लांट स्पीशीज फ्रॉम वेर्स्टर्न हिमालया, इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ऑफ फ्रूट साइंस, 21(1), 609–618.

मैती पी, कुनियाल जे सी, सेकर के सी, सतीश के वी, सिंह डी, बिष्ट एन, कुमार अ, आर्या एस सी, नन्द एम, सुन्द्रियाल, आर सी (2022). लैंडस्केप लेवल इकोलॉजिकल असेसमेंट एंड इको-रिस्टोरेशन स्ट्रेटेजीज फॉर अल्पाइन एंड सब-अल्पाइन रीजन ऑफ द सेंट्रल हिमालय। इकोलॉजिकल इंजीनियरिंग, 180, 106674.

मैती पी, शर्मा पी, नन्द एम, भट्ट आई डी, रामकृष्णन एम अ, मठपाल एस, जाशी टी, पंत आर, महमूद एस, सिमल-गंदरा जे, अलशेहरि एस, घोनिम एम एम, अलरुवैली एम, अवध अ, अलशहरनि एम एम, चंद्र एस (2022). इंटीग्रेटेड मशीन लर्निंग एंड किमोइन्फोर्मेटिक्स-बेर्स्ड स्क्रीनिंग ऑफ मायकोटिक कंपाउंड्स अगेंस्ट कीनेसिन स्पिंडल प्रोटीन ईजी फॉर लंग कैंसर थेरेपी। मोलेक्युल्स, 27(5), 1639.

मैकडॉवेल जी, स्टीवंस एम, लेसनिकोक्स्की अ, हुग्गल सी, हार्डेन अ, डिबेला जे, मोरेक्रोफ्ट एम, कुमार पी, टॉम जोर्ड इ, भट्ट आई डी (2021). क्लोजिंग द अडॉप्टेशन गैप इन माउंटेन्स। माउंटेन रिसर्च एंड डवलपमेंट, 41(3), 1–10.

मुखर्जी एस. (2021). नॉनलीनियर रीकरन्स क्वान्टीफिकेशन ऑफ द मानसून सीजनल हैवी रेनी-डेज ओवर नार्थवेस्ट हिमालया फॉर बेसलाइन एंड फ्यूचर पीरियड्स। साइंस ऑफ द टोटल एनवायरनमेंट, 789, 147754.

मुखर्जी एस, लोहनी पी, तिवारी अ, स्टूरमन अ. (2021). इम्पैक्ट्स ऑफ टैरन ऑन कन्वेक्टीव सर्फेस लेयर टर्बुलेन्स ओवर सेंट्रल हिमालया बेर्स्ड ऑन मोनीन-ओबूखोव सिमिलैरिटी थ्योरी। जरनल ऑफ अट्मॉस्फेर सोलर टेरेस्ट्रियल फिजिक्स, 225, 105748.

मिल्लीमंगप डब्लू. (2021). एग्रोबायोडाइवर्सिटी एंड नेचुरल रिसोर्स मैनेजमेंट इन ट्रेडिशनल एग्रीकल्चरल सिस्टम्स ऑफ नार्थईस्ट इंडिया। एग्रोबायोडाइवर्सिटी एंड एग्रोइकोलॉजी, 1(1), 1–23.

नंदा एस अ, हक एम यु, सिंह एस पी, रेषी जेड अ, रावल आर एस, कुमार डी, बिष्ट के, उपाध्याय एस, उप्रेती डी के, पाण्डेय अ (2021). स्पीषीज रिचनेस एंड-डाइवर्सिटी पैटर्न्स ऑफ मैक्रो लाइकेन्स एलोंग एलिवेशन ग्रेडिएंट्स अक्रॉस द हिमालयन आर्क। साइंटिफिक रिपोर्ट्स, 11(1), 20155.

नेगी जी सी एस, बिष्ट वी. (2021). प्रॉस्पेक्ट्स ऑफ आर्गेनिक टी कलटीवेशन इन उत्तराखण्ड हिल्स इंडिया। इंटरनेशनल जरनल अट्मॉस्फेर एनवायरनमेंटल-इकोलॉजिकल रिसर्च, 3(2), 20–23.

ਨੇਗੀ ਏਮ, ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ (2021). ਟੇਮਪੋਰਲ ਚੋਂਜੇਸ ਇਨ ਓਕ ਫਾਰੈਸਟਸ ਓਵਰ ਲਾਸਟ ਥੀ ਡੀਕੇਡਸ ਇਨ ਵੇਸਟਨ ਹਿਮਾਲਿਆ, ਇੰਡੀਆ। ਟ੍ਰੀਜ, ਫਾਰੈਸਟਸ ਏਂਡ ਪੀਪੂਲ, 6, 100146.

ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ, ਪਾਠਕ ਆਰ, ਠਾਕੁਰ ਏਸ, ਜੋਸ਼ੀ ਆਰ ਕੇ, ਭਵਤੀ ਆਈ ਡੀ, ਰਾਵਲ ਆਰ ਏਸ (2021). ਸਕੋਪਿੰਗ ਦ ਨੀਡ ਑ਫ ਮੈਨਸਟ੍ਰੀਮਿੰਗ ਇੰਡੀਜਨਸ ਨੱਲੇਜ ਫਾਰ ਸਸਟੇਨੇਬਲ ਯੂਜ ਑ਫ ਬਾਧਾਵਿਸ਼ਾਈ ਇਨ ਦ ਇੰਡੀਅਨ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਰੀਜਨ। ਏਨਵਾਈਨਾਰਨਮੈਂਟਲ ਮੈਨੇਜਮੈਂਟ, 721(1), 135–146.

ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ, ਤਿਵਾਰੀ ਡੀ ਸੀ, ਸਿੰਹ ਏਲ, ਠਾਕੁਰ ਏਸ, ਭਵਤੀ ਆਈ ਡੀ (2021). ਰਿਵਿਊ ਏਂਡ ਸਿੰਥੇਸਿਸ ਑ਫ ਕਲਾਇਮੇਟ ਚੋਂਜ ਸਟਡੀਜ ਇਨ ਦ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਰੀਜਨ। ਏਨਵਾਈਨਾਰਨਮੈਂਟ ਡੇਵਲਪਮੈਂਟ ਏਂਡ ਸਸਟੇਨੇਬਿਲਿਟੀ, 24(9), 10471–10502.

ਨਿਨਾਮੋਬਮ ਏਸ ਏਸ, ਦੁਸਕਾ ਯੂ ਸੀ, ਸੁਗਿਲ ਏਸ ਕੇ, ਕੁਨਿਯਾਲ ਜੇ ਸੀ, ਹੁਝਾ ਆਰ ਕੇ, ਗੌਤਮ ਏ ਏਸ, ਤਿਵਾਰੀ ਏਸ (2021). ਇਸਪੈਕਟਸ ਑ਫ ਏਧਰੋਸੋਲ ਲੋਡਿੰਗ ਇਨ ਦ ਹਿਨ੍ਦੂ ਕੁਸ਼ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਰੀਜਨ ਬੇਸਡ ਆਨ ਏਮ ਈ ਆਰ ਆਰ ਏ–2 ਰੀਏਨਾਲੀਸਿਸ ਡਾਟਾ। ਏਟਮੱਸਫੋਰ, 12(10), 1290.

ਨਿਯੋਗੀ ਆਰ, ਸਰਕਾਰ ਏਮ ਏਸ, ਹਜ਼ਾ ਪੀ, ਰਹਮਾਨ ਏਮ, ਬੈਨਰੀ ਏਸ, ਜੌਨ ਆਰ (2021). ਹੈਬਿਟੈਟ ਕਨੈਕਿਟਿਵਿਟੀ ਫਾਰ ਦ ਕਨ੍ਜੇਰਵਿਟੀ ਑ਫ ਸ਼ਾਲ ਅੰਗੁਲਾਲੇਟਸ ਇਨ ਅ ਹਿਨ੍ਦੂਮਨ–ਡੋਮਿਨੇਟੇਡ ਲੈਂਡਸਕੇਪ। ਆਈਏਸਪੀਆਰਏਸ ਇੰਟਰਨੇਸ਼ਨਲ ਜਰਨਲ ਑ਫ ਜਿਯੋ–ਇਨਫਾਰਮੇਸ਼ਨ, 10 (3), 180.

ਪਾਨਡੇਯ ਅ, ਬੇਲਵਾਲ ਟੀ, ਟਸਟਾ ਏਸ, ਰਾਵਲ ਆਰ ਏਸ (2021). ਑ਪਟੀਮਾਇਜ਼ੇਟ ਏਕਸਟ੍ਰੈਕਸ਼ਨ ਑ਫ ਪੱਲੀਫੇਨੋਲਿਕ ਏਂਟੀ਑ਕਿਸ਼ਡੇਟਸ ਫ੍ਰੋਸ ਦ ਲੀਕਸ ਑ਫ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਓਕ ਸਪੀਸ਼ੀਜ। ਪਲੋਜ ਵਨ, 16(11), 30259350.

ਪਾਨਡੇਯ ਵੀ, ਤਿਵਾਰੀ ਡੀ ਸੀ, ਧਧਾਨੀ ਵੀ, ਭਵਤੀ ਆਈ ਡੀ, ਰਾਵਲ ਆਰ ਏਸ, ਨਂਦੀ ਏਸ ਕੇ (2021). ਫਿਜਿਯੋਲੋਜਿਕਲ ਏਂਡ ਮੇਟਾਬੋਲਿਕ ਚੋਂਜੇਸ ਇਨ ਟੂ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਮੇਡਿਸਿਨਲ ਹਰਬਸ ਅੰਡਰ ਦ ਡਾਟ ਹੀਟ ਏਂਡ ਕਾਬਾਇੰਡ ਸਟ੍ਰੇਸ਼ੋਸ। ਫਿਜਿਯੋਲੋਜੀ ਏਂਡ ਮੌਲੀਕਥੂਲਰ ਬਾਧਾਲੋਜੀ ਑ਫ ਪਲਾਂਟਸ, 27(7), 1523–1538.

ਪਾਠਕ ਆਰ, ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ, ਧਾਦਵ ਅ ਕੇ, ਭਵਤੀ ਆਈ ਡੀ (2021). ਡਿਸਟ੍ਰੀਕਿਊਸ਼ਨ ਪੈਟਰਨ ਑ਫ ਡੋਮਿਨੇਟ ਇਨਵੇਸਿਵ ਏਲਿਯਨ ਪਲਾਂਟਸ ਇਨ ਫਾਰੈਸਟਸ ਑ਫ ਕੁਮਾਊ ਰੀਜਨ ਇਨ ਵੇਸਟ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਇੰਟਰਨੇਸ਼ਨਲ ਜਰਨਲ ਑ਫ ਇਕੋਲੋਜੀ ਏਂਡ ਏਨਵਾਈਨਾਰਨਮੈਂਟਲ ਸਾਇੰਸੇਜ, 47(4), 325–332.

ਪਾਠਕ ਆਰ, ਠਾਕੁਰ ਏਸ, ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ, ਰਾਵਲ ਆਰ ਏਸ, ਬਹੁਖਾਂਡੀ ਅ, ਦੁਰਗਾਪਾਲ ਕੇ, ਬਡੋਲਾ ਅ, ਤਿਵਾਰੀ ਡੀ, ਭਵਤੀ ਆਈ ਡੀ (2021). ਇਕੋਲੋਜਿਕਲ ਕਾਂਡੀਸ਼ਨ ਏਂਡ ਮੈਨੇਜਮੈਂਟ ਸਟੇਟਸ ਑ਫ ਕਮਿਊਨਿਟੀ ਫਾਰੈਸਟਸ ਇਨ ਇੰਡੀਅਨ ਵੇਸਟ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਲੈਂਡ ਯੂਜ ਪਾਲਿਸੀ 109, 105636.

ਪੁਰੋਹਿਤ ਏਸ, ਜੁਗਰਾਨ ਅ ਕੇ, ਭਵਤੀ ਆਈ ਡੀ, ਨਂਦੀ ਏਸ ਕੇ (2022). ਜੇਨੇਟਿਕ ਵੈਰਿਏਸ਼ਨ ਏਂਡ ਪਾਪੁਲਸ਼ਨ ਲੇਵਲ ਏਡਮਿਕਸਚਰ ਅਸੇਸਮੈਂਟ ਫਾਰ ਕਾਂਝਰੋਟਿਵ ਪਲਾਨਿੰਗ ਑ਫ ਏਨਡੋਜ਼ਰਡ ਜੈਨਥੋਜਾਯਲਮ ਆਰਮੇਟਸ ਡੀਸੀ। ਇਨ ਵੇਸਟ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਜੇਨੇਟਿਕ ਰਿਸੋਰਸ ਏਂਡ ਕ੍ਰੋਪ ਏਵੋਲੁਸ਼ਨ 69(5), 1737–1752.

ਰਾਣਾ ਏਸ ਕੇ, ਰਾਵਲ ਆਰ ਏਸ, ਢਾਂਗਵਾਲ ਬੀ, ਭਵਤੀ ਆਈ ਡੀ, ਪ੍ਰਾਇਸ ਟੀ ਡੀ (2021). 200 ਇਹਰਸ ਑ਫ ਰਿਸਰਚ ਆਨ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਬਾਧਾਵਾਇਵਰਿੰਸਟੀ: ਟ੍ਰੇਂਡ੍ਸ, ਗੈਪਸ, ਏਂਡ ਪਾਲਿਸੀ। ਇਸ਼ਿਲਕੇਸ਼ਨਸ ਫ੍ਰਾਂਟਿਅਰਸ ਇਨ ਇਕੋਲੋਜੀ ਏਂਡ ਏਵੋਲੁਸ਼ਨ, 8, 603422.

ਰਾਣਾ ਏਸ ਕੇ, ਵਾਇਟ ਅ ਇ, ਪ੍ਰਾਇਸ ਟੀ ਡੀ (2021). ਕੀ ਰੋਲਸ ਫਾਰ ਦ ਫ੍ਰੀਜਿੰਗ ਲਾਇਨ ਏਂਡ ਡਿਸਟਰੋਂਸ ਇਨ ਡਾਇਵਿੰਗ ਦ ਲੌ ਪਲਾਂਟ ਸਪੀਸ਼ੀਜ ਰਿਚਨੇਸ ਑ਫ ਟੇਮਪੇਰਟੇ ਰੀਜਨਸ। ਗਲੋਬਲ ਇਕੋਲੋਜੀ ਏਂਡ ਬਾਧਾਜਿਓਗ੍ਰਾਫੀ, 31(2), 280–293.

ਰਾਵਤ ਬੀ, ਗੈਡਾ ਕੇ ਏਸ, ਗੈਰੋਲਾ ਏਸ, ਤਿਵਾਰੀ ਏਲ ਏਸ, ਰਾਵਲ ਆਰ ਏਸ (2021). ਸਪੈਸਿਯਲ ਪ੍ਰੀਡਿਕਸ਼ਨ ਑ਫ ਪਲਾਂਟ ਸਪੀਸ਼ੀਜ ਰਿਚਨੇਸ ਏਂਡ ਭੇਂਸਿਟੀ ਇਨ ਹਾਈ–ਅਲਟੀਯੂਡ ਫਾਰੈਸਟਸ ਑ਫ ਇੰਡੀਅਨ ਵੇਸਟ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਟ੍ਰੀਜ, ਫਾਰੈਸਟਸ ਏਂਡ ਪੀਪੂਲ, 6, 100132.

ਰਾਵਤ ਏਲ ਏਸ, ਮੈਕੁਰੀ ਆਰ ਕੇ, ਬਹੁਗੁਣਾ ਵਾਈ ਏਸ, ਜੁਗਰਾਨ ਅ ਕੇ, ਮਲੇਠਾ ਅ, ਝਾ ਏਨ ਕੇ, ਫਾਂਦਾਣੀ ਪੀ ਏਸ, ਧਧਾਨੀ ਡੀ, ਫਰਸ਼ਵਾਣ ਡੀ. ਏਸ., ਚਮੋਲੀ, ਏਸ. (2022). ਰੇਜੁਵੇਨੇਟਿੰਗ ਇਕੋਸਿਸਟਮ ਸਰਵਿਸੇਜ ਥ੍ਰੋ ਰਿਕਲੇਮਿੰਗ ਡਿਗਰੇਡ ਲੈਂਡ ਫਾਰ ਸਸਟੇਨੇਬਲ ਸੋਸਾਇਟਲ ਡੇਵਲਪਮੈਂਟ: ਇਸ਼ਿਲਕੇਸ਼ਨਸ ਫਾਰ ਕਨ੍ਜਰਵੇਸ਼ਨ ਏਂਡ ਹ੍ਰੂਮਨ ਵੇਲ੍ਬੀਇੰਗ। ਲੈਂਡ ਯੂਜ ਪਾਲਿਸੀ, 112, 105804.

ਰਾਵਤ ਏਸ, ਸਿੰਹ ਆਰ, ਸ਼ਾਰਮਾ ਜੇ, ਸਕਲਾਨੀ ਏਚ, ਚੰਦ, ਟੀ, ਭਵਤੀ ਆਈ ਡੀ, ਪਾਂਡੇਯ ਆਰ (2022). ਏਨ ਓਵਰਵ੍ਯੂ ਑ਫ ਦ ਫਂਕਸ਼ਨਿੰਗ ਑ਫ ਟੇਮਪੇਰਟੇ ਫਾਰੈਸਟ ਇਕੋਸਿਸਟਮਸ ਵਿਥ ਪਟਿਕੁਲਰ ਰਿਫਰੇਨਸ ਟੂ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਟੇਮਪੇਰੇਟ ਫਾਰੈਸਟ। ਟ੍ਰੀਜ, ਫਾਰੈਸਟਸ ਏਂਡ ਪੀਪੂਲ, 8, 100230.

ਸੈਕਿਆ ਪੀ, ਚੰਦ ਕੇ, ਕੁਨਿਯਾਲ ਜੇ ਸੀ, ਲੋਧੀ ਏਸ ਏਸ (2021). ਵਲਨੇਰੇਬਿਲਿਟੀ ਅਸੇਸਮੈਂਟ ਑ਫ ਡ੍ਰੇਡਿਸ਼ਨਲ ਫਿਸ–ਕਸ ਪੈਡੀ ਕਲਟੀਵੇਸ਼ਨ ਑ਫ ਦ ਅਪਾਤਨੀ ਟ੍ਰਾਈਬ ਑ਫ ਅਰੁਣਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼

इंडिया। एनवाईरन वेस्ट मैनेजमेंट रीसाइकिलिंग, 15(7), 1–7.

सालेही बी, कूएस्पे सी, शरीफी—रेड जे, गिरी एल, सुयाल आर, जुगरान अ के, जुकका पी, रससिङ्गो अ, पेडिओ एस, बोबीस औ, मोइसे अ आर, लेवा—गोमेज जी, प्रेडो—अडेलो एम एल डी, कोर्टेस एच, इरिती एच, मरटोरेल्ल एम, क्रूज—मार्टिन्स एन, कुमार एम, जैम डब्लू (2021).

एंटीऑक्सीडेंट पोटेंशियल ऑफ फॉमिली कुकुरबिटेसी विथ स्पेशल एम्फेसिस ऑन कुकुरबिटा जीनसःअ की टू एलिवेट ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस—मेडिएटेड डिसऑर्डर्स। फयटोथेरपी रिसर्च, 35(7), 3533–3557.

सरकार एम एस, अमोंगे डी इ, प्रधान एन, नाइंग एच, हुआंग जेड, लोधी एम एस (2021). अ रिव्यु ऑफ टू डीकेडस ऑफ कंजर्वेटिव एफर्ट्स ऑन टाइगर्स को—प्रीडेटर्स एंड प्रे एंड द जंक्षन ऑफ थ्री ग्लोबल बायोडायवर्सिटी हॉटस्पॉट्स इन द ट्रांसबाउन्डरी फार—ईस्टर्न हिमालयन लैंडस्केप। एनिमल्स, 11(8), 2365.

सरकार एम एस, नियोगी आर, मसीह आर एल, हजरा, पी, मैरानो एल, जॉन आर (2021). लॉन्ना—डिस्टेंस डिस्पेर्सल एंड होम रेंज इस्टैब्लिशमेंट बाय अ फीमेल सब—एडल्ट टाइगर (पेंथेरा टिगरिस) इन द पन्ना लैंडस्केप, सेंट्रल इंडिया। यूरोपियन जर्नल ऑफ वाइल्डलाइफ रिसर्च, 67(3), 1–7.

सेकर के सी, पाण्डेय अ, गिरी एल, जोशी बी सी, भट्ट डी, भोजक पी, डे डी, थपलियाल एन, बिष्ट के, बिष्ट एम, नेगी वी एस, मेहता पी (2022). फ्लोरिस्टिक डायवर्सिटी इन कोल्ड डेजर्ट रिजन्स आफ उत्तराखण्ड हिमालया, इंडिया। फायटोटाक्सा, 537(1), 1–62.

शर्मा जी, लता आर, बजला वी, ठाकुर एन, कुनियाल जे सी, कुमार के (2021). एप्लीकेशन ऑफ मल्टीवैरिएट स्टैटिस्टिकल एनालिसिस एंड वाटर क्वालिटी इंडेक्स फॉर क्वालिटी कैरेक्टराइजेशन ऑफ पार्वती रिवर, नॉर्थवेस्टर्न हिमालया, इंडिया। डिस्कवर वाटर, 1, 1–20.

शर्मा पी, छेत्री एन, उद्धीन के, वांगचुक के, जोशी आर, टंडन टी, पाण्डेय अ, गैड़ा के एस, बैन्नेट के, वांगदी एस, दोर्जी टी, वांगचुक एन, चित्तले वी एस, उप्रेती यू, शर्मा इ (2020). मैपिंग ह्यूमन वाइल्डलाइफ कॉनफिलक्ट हॉटस्पॉट्स इन ए ट्रांसबाउन्डरी लैंडस्केप, ईस्टर्न हिमालया। ग्लोबल इकोलॉजी एंड कंजर्वेटिव, 24, ई01284.

शूठा डी, त्रिपाठी डी, कुमार डी, सिंह एम (2022). एंटीऑक्सीडेंट, एंटीमाक्रोबिअल एंड फायटोकेमिकल एनालिसिस ऑफ थ्री एंडेमिक रोडोडेंड्रोन स्पीसीज ऑफ सिविकम हिमालय। साउथ अफ्रीकन जरनल ऑफ बॉटनी, 151, 403–412.

श्रेष्ठा एल, सरकार एम एस, श्रेष्ठा के, अंग पी एस वेन एक्स, योंगपिंग वाई, जहीपांग एच, जीयुफे वाई, शोलिआंग वाई, छेत्री एन (2022)। मैमलियन रिसर्च, डाइवर्सिटी एंड कंजर्वेसन इन द फार ईस्टर्न हिमालयन लैंडस्केप: ए रिव्यू। ग्लोबल इकोलॉजी एंड कंजर्वेसन, 34, ई02003.

सिंह सी पी, मोहपात्रा जे, मैथ्यु जे आर, खुरु अ अ, हामिद एम, मलिक अ एच, अहमद आर, कुमार अ, वर्मा अ, नौटियाल एम सी, सेमवाल एस सी, सिंह अ, शर्मा एस, नायडू एस, श्रेष्ठा डी जी, शर्मा एन, गजमेर बी, त्रिपाठी ओ पी, पश्ल अ, अली एस, बाजपेई आर, रावत के के, उप्रेती डी के, पंड्या एच अ, सोलंकी एच, धैर्या एन अ, सिंह आर पी, भट्टाचार्य बी के (2021). लश्ना—टर्म आर्ब्जवेशन एंड माडलिंग आन द डिस्ट्रीब्यूशन एंड पैटर्न्स आफ अल्पाइन ट्रीलाइन इकोटोन इन इंडियन हिमालय। जरनल आफ जिओमेट्रिक्स, 15(1), 68–84.

सिंह एल, भट्ट आई डी, नेगी वी एस, नंदी एस के, रावल आर एस, बिष्ट अ के (2021). पापुलेशन स्टेट्स, थ्रेट्स, एंड कंजर्वेसन ऑप्शन्स ऑफ द आर्किड डैकटायालोराईज्जा हत्ताजरिया इन इंडियन वेस्टर्न हिमालय। रीजनल एनवायर्नमेंटल चेंज, 21(2), 1–16.

सिंह एल, सिंह बी, केवलानी पी, बेलवाल टी, भट्ट आई डी, नंदी एस के, बिष्ट, अ के (2022). प्रोसेस ऑप्टिमाइजेशन एंड बायोएक्टिव कंपाउंड्स क्वान्टीफिकेशन फ्रॉम डैकटायालोराईज्जा हत्ताजरिया टयुबर फॉर एलीविएटिंग ग्लाईसेमिक एंड ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस। जरनल ऑफ एप्लाइड रिसर्च आन मेडिसिनल एंड एरोमेटिक प्लांट्स, 26, 100352.

सिंह आर, क्रॉसमैन्क आर पी, पांडेय पी, महेष्वरी अ, रावल आर एस, शर्मा एस, शेखर आर (2020). प्रिडिक्टिंग हैबिटैट स्टूटेबिलिटी ऑफ स्नो लैपर्ड्स इन द वेस्टर्न हिमालयन माउंटेन्स इंडिया। बायोलॉजी बुलेटिन, 47, 655–664.

सिंह आर के (2021). चैलेंजेज आफ सालिड वेस्ट मैनेजमेंट एंड पालिसी इम्प्लिकेशन्स इन द इंडियन हिमालयन रीजन: अ साइंटिफिक रिव्यु इंटरनेशनल जरनल आफ वेस्ट रिसोर्सेज, 11(1), 395.

सिंह आर के (2021). वाटर रिसोर्सेज इन द इंडियन हिमालयन रीजन इश्यूज कंसर्नस एंड बेस्ट प्रैक्टिसेज फॉर इट्स कंजर्वेटिवेस। इंटरनशनल जरनल ऑफ एनवार्थमेंटल साइंसेज, 10(4), 95–101.

सोफी एम एस, रौतेला के एस, भट्ट एस यू, राशिद आई, कुनियाल जे सी (2021). एप्लीकेशन ऑफ जिओमोर्फोमेट्रिक एप्रोच फॉर द एस्ट्रिमेशन ऑफ हाइड्रो-सेडीमेन्टोलॉजिकल फ्लौस एंड कैटायन वेदरिंग रेट: दुवर्ड्स अंडरस्टैंडिंग द सस्टेनेबल लैंड यूज पालिसी फॉर द सिंध बेसिन कश्मीर हिमालय। वाटर एयर एंड सायल पॉलुशन, 232(7), 280.

सिंह एस पी, भट्टाचार्य अ, मित्तल अ, पाण्डेय अ, तिवारी अ, लटवाल अ, डेविड बी, अधिकारी बी एस, कुमार डी, नेगी जी सी एस, मीर आई अ, टम्टा के के, संभव के, शेखर एम, फुलारा एम, मंजूर एम, सिंह एन, तिवारी पी, रण्होत्रा पी एस, सिंह पी, ढैला पी, साह पी, कुमार आर, जोशी आर, रावल आर एस, रावल आर, सिंह आर डी, शाह एस, शर्मा एस, नंदा एस अ, गुम्बे एस, सिंह यू, रेशी जेड अ (2021). इंडियन हिमालयन टिम्बरलाइन इकोटोन इन रिस्पांस टू क्लाइमेट चेंज—इनिशियल फाइंडिंग्स। करंट साइंस, (00113891), 120(5).

सुयाल आर, जुगरान अ के, भट्ट आई डी, रावल आर एस (2022). असेंस्मेंट ऑफ जेनेटिक डाइवर्सिटी पापुलेशन स्ट्रक्चर एंड फायटोकेमिकल वैरिएशंस इन पॉलीगोनेटम सिर्फोलियम (वाल.) रॉयल एन एनडेंजेरड मेडिसिनल हर्ब। जेनेटिक रिसोर्सेज एंड क्रॉप एवोलुशन, 1–15.

सुयाल आर, रावत एस, रावल आर एस, भट्ट आई डी (2020). अ रिव्यु आन फायटोकेमिस्ट्री, न्यूट्रिशनल पोटेंशियल, फार्माकोलॉजी एंड कंजर्वेसन ऑफ मैलेक्सिस एक्यूमिनाटा: एन आर्किड विद रिजुवेनेटिंग एंड विटैलिटी स्ट्रेंथेनिंग प्रॉपर्टीज। ऑर्किड्स फायटोकेमिस्ट्री बायोलॉजी एंड हॉर्टिकल्चर: फंडामेंटल्स एंड एप्लिकेशन्स, 415–433.

सुयाल आर, जुगरान अ के, रावल आर एस, भट्ट आई डी (2021). मॉर्फोलॉजिकल, फायटोकेमिकल एंड जेनेटिक डाइवर्सिटी ऑफ थ्रेटेनड पॉलीगोनेटम वर्टीसिलेटम (एल) आल पॉपुलशन्स ऑफ डिफरेंट अलटीट्यूड्स एंड हैबिटैट टाइप्स इन हिमालयन रीजन। फिजियोलॉजी एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी ऑफ प्लांट्स, 27(8), 1795–1809.

ठाकुर एस, ध्यानी आर, नेगी वी एस, पाटले एम के, रावल आर एस, भट्ट आई डी, यादव अ के (2021). स्पेशियल

फारेस्ट वल्नरेबिलिटी प्रोफाइल ऑफ मेजर फारेस्ट टाइप्स इन इंडियन वेस्टर्न हिमालय। फारेस्ट इकोलॉजी एंड मैनेजमेंट, 497, 119527.

ठाकुर एस, नेगी वी एस, ध्यानी आर, भट्ट आई डी, यादव अ के (2022). इन्फलुएन्स ऑफ इन्वायरमेंटल फेक्टर्स ऑन ट्री स्पीशीज डाइवर्सिटी एंड कम्पोजीशन इन द इंडियन वेस्टर्न हिमालय। फारेस्ट इकोलॉजी एंड मैनेजमेंट, 503, 119746.

ठाकुर एस, नेगी वी एस, ध्यानी आर, सतीश के वी, भट्ट, आई डी (2021). वल्नरेबिलिटी अस्सेसमेंट्स ऑफ माउंटेन फारेस्ट इकोसिस्टम्स: अ ग्लोबल सिंथेसिस। ट्रीज, फॉरेस्ट्स एंड पीपुल, 6, 100156.

ठाकुर एस, सिंह आर के (2021). माउंटेन स्पेसिफिक रूरल टेक्नोलॉजीज फॉर सस्टेनेबिलिटी ऑफ रूरल लाइवलीहुड्स इन हिमाचल प्रदेश, इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ऑफ करंट रिसर्च, 13(1), 15416–15421.

ठठोला पी, अग्निहोत्री वी, पाण्डे अ (2021). माइक्रोबियल डिग्रेशन ऑफ कैफीन यूजिंग हिमालयन सायकोटॉलरेंट स्यूडोमोनास सप. जी.बी.पी.आई. एच.बी.5 (एम.सी.सी. 3295)। करंट माइक्रोबायोलॉजी, 78(11), 3924–393.

राष्ट्रीय

अग्निहोत्री वी, राणा एस, अंजुम एस (2021). कम्प्रेरेटिव एनालिसिस ऑफ नूट्रास्यूटिकल पोटेंशियल ऑफ टर्मरिक ग्रोन इन डिफरेंट एरियाज ऑफ अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड। जरनल ऑफ स्पाइसेस एंड एरोमेटिक प्लांट्स, 30(2), 163–174.

अंजना एल आर, सामंत एस एस, सिंह एम (2021). रिव्यु आन रिजनेरेशन स्टेटस ऑफ बेटूला युटिलिस डी. डॉन: अ क्रिटिकली एनडेनजर्ड मल्टीपर्फस टिम्बर लाइन स्पीशीज इन इंडियन हिमालयन रीजन। एनवायरनमेंट कन्जर्वेशन जरनल 22(3), 155–167.

बेगम के, मिल्लीमंगप वी (2021). सम इम्पोर्ट्स मल्टीपर्फस ट्री स्पीशीज ऑफ नार्थ-ईस्ट इंडिया एंड देयर पोटेंशियल फॉर इकोसिस्टम रीस्टोरेशन। एनविस बुलेटिन: हिमालयन इकोलॉजी, 29, 49–56.

भोजक डी, जोशी वी, पंत एच (2021). ए स्टडी आन हेल्थ स्टेट्स ऑफ वीमेन इन अल्मोड़ा डिस्ट्रिक्ट उत्तराखण्ड,

इंडिया। एनविस बुलेटिन हिमालयन इकोलॉजी, 28, 109–111.

भूटिया आर, राय वाई के, जोशी आर (2021). लीफ लिटर प्रोडक्शन एंड डिक्मोजिशन डायनमिक्स ऑफ सिलेक्टेड ट्री स्पीशीज इन सिकिकम हिमालय। जरनल ऑफ एडवांस्प्लांट साइंसेज, 11(1), 45–59.

बिष्ट डी, जोशी वी, यादव अ के, सुन्दियाल आर एस, पंत एच (2021). कम्युनिटी फारेस्ट मैनेजमेंट इन उत्तराखण्ड अ कम्प्रेटिव केस स्टडी ऑफ वेस्टर्न हिमालयन रीजन वन पंचायत। एनविस बुलेटिन हिमालयन इकोलॉजी, 28, 55–59.

घोष पी (2021). मॉडल विलेज डेवलपमेंट इन इंडियन हिमालयन रीजन: एन ओवरव्यू ऑफ इनिसिएटिव्स एंड एक्टिविटीज। इंटरनेशनल जरनल ऑफ सोशल साइंसेज, 10(4), 1–14.

गोगोई एम एम, बाबू एस एस, अरुण बी एस, मूर्ति के के, अजय अ, अजय पी, सूर्यवंशी अ, बोर्गोहैन अ, गुहा अ, सहायक अ, पाठक बी, गहराई बी, रामासामी बी, बालाकृष्णा जी, मेनोन एच बी, कुनियाल जे सी, कृष्णन जे, गोपाल के आर, महेश्वरी एम, नाजा एम, कौर पी, भुयान पी के, गुप्ता पी, सिंह पी, श्रीवास्तव पी, सिंह आर एस, कुमार आर, रस्तोगी एस, कुंडू एस एस, कोमपल्ली एस के, पांडा एस, राओ टी एस, दास टी, कांत वाई (2021). रिस्पांस ऑफ एम्बिएंट बीसी कंसन्ट्रेशन एक्रॉस द इंडियन रीजन टू द नेशन—वाइड लॉकडाउन: रिजल्ट्स फ्रॉम द एआरएफएन इटी मेंसरमेन्ट्स ऑफ इसरो—जी बी पी। करंट साइंस, 120(2), 341–351.

गोसावी वी इ, मुखर्जी एस, तिवारी अ, कुमार के, अग्निहोत्री वी, जोशी आर (2021). वाटर सिक्योरिटी इन द हिमालया थ्रो स्प्रिंग—इकोसिस्टम असेंस्मेंट एंड मैनेजमेंट। करंट साइंस, 121(8), 1008–1010.

जयराज आर एस सी, हजारिका पी, गोसावी वी इ (2021). ए मैन्युअल आन स्प्रिंगशेड मैनेजमेंट (फॉर पैरा—हयड्रोजिओलॉजिस्ट्स)। रेन फारेस्ट रिसर्च इंस्टिट्यूट, जोरहाट असम, 55.

जेना पी, माझी बी के, प्रुस्टी बी अ (2022). इंटरसेक्टोरल एप्रोच फॉर मिटिगेशन ऑफ थ्रेट्स एंड प्रेसरस आन लखारी वैली वाइल्डलाइफ सैंकचुअरी ओडिशा इंडिया। इंटरनेशनल

जरनल ऑफ इकोलॉजी एंड एनवायर्नमेंटल साइंसेज 48(2), 213–227.

जोशी आर, कुँवर एम एस, मुखर्जी एस (2021). एम्पिरिकल मॉडलिंग ऑफ डेटमिनेन्ट्स ऑफ क्लाइमेटचेंज अडॉप्टेशन बाई फार्मिंग कम्युनिटीज इन सेंट्रल हिमालया इंडिया। क्लाइमेट चेंज एंड एनवायर्नमेंटल सस्टेनेबिलिटी 9(1), 74–88.

जोशी पी, प्रकाश पी, पुरोहित वी के, जुगरान अ के डिमरी बी एम (2022). मॉर्फोलॉजिकल एंड एलेमेंटल पैरामीटर्स ऑफ हिमालयन पेओनी (पेयोनिआ ईमोडी) ए मेडिसिनल प्लांट इन रिलेशन टू डिफरेंट फॉरेस्ट्स ऑफ गढ़वाल हिमालया इंडिया। द इंडियन फोरेस्टर, 1–5.

जुगरान एच पी, चौधरी एन (2021). ए केस स्टडी टुर्वर्ड्स अंडरस्टैडिंग द इम्पैक्ट ऑफ चेंजिंग क्लाइमेट पैटर्न आन विलेज रिसोर्सेज इन इंडियन हिमालयन रीजन। जरनल ऑफ उत्तराखण्ड अकैडमी ऑफ एडमिनिस्ट्रेशन नैनीताल (जेयुअअएन), 2(3), 26–38.

कनवाल के एस (2021). फलोरल बायोडायर्सिटी ऑफ पंगतेंग सो (पीटीएसओ) हाई—अलटीट्यूड वेटलैंड ऑफ ईस्टर्न हिमालय। स्पीशीज जरनल, 22(70), 431–440.

केसरवानी के, शर्मा अ, घोष टी, कुनियाल जे सी, तिवारी अ, माला अ, श्रीवास्तव वी (2021). क्लाइमेट चेंज इम्पैक्ट आन हिमालयन इकोसिस्टम: एन असेंस्मेंट ऑफ ऋषिगंगा रिवर बेसिन, सेंट्रल हिमालया इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ऑफ एनवायर्नमेंटल साइंसेज, 10(4), 102–109.

कुमार एम, राय एस एन, राय एस (2021). इफेक्ट ऑफ डिफरेंट मोड्स ऑफ जिंक एप्लीकेशन विद एन पी के राइस एंड सायल फर्टिलिटी स्टेट्स इन सब—हयूमिड विंध्यन प्लेटो रीजन। जरनल ऑफ सायल एंड क्रॉप्स, 31(2), 213–218.

कुनियाल जे सी, कुँवर एन, भोज अ एस, रौतेला के एस, जोशी पी, कुमार के, सोफी एम एस, भट एस यू, राशिद आई, लोधी एम एस, देवी सी अ, सिंह एच बील (2021). क्लाइमेट चेंज इम्पैक्ट्स आन ग्लेशियर—फेड एंड नान—ग्लेशियर—फेड ईकोसिस्टम्स आफ द इंडियन हिमालयन रीजन पीपूलस परसेप्शन एंड अडाप्टिव स्ट्रेटेजीज। करंट साइंस, 120(5), 888–899.

ਮੈਤੀ ਪੀ, ਕੁਨਿਯਾਲ ਜੇ ਸੀ, ਸੇਕਰ ਕੇ ਸੀ, ਆਰਧ ਏਸ ਸੀ, ਕੁਮਾਰ ਅ, ਬਿ਷ਟ ਏਨ, ਸੁਨਿਂਦ੍ਰਿਆਲ ਆਰ ਏਸ (2021). ਇਕੋਲੋਜਿਕਲ ਡਿਗ੍ਰੇਡੇਸ਼ਨ ਏਂਡ ਇਕੋ—ਰਿਸਟੋਰੇਸ਼ਨ ਸਟ੍ਰੇਟੇਜੀਜ਼ ਫੌਰ ਸਾਤਤਾਲ ਵੇਟਲੌਡ ਏਰਿਆ ਓਫ ਦ ਭਾਗੀਤੀ—ਇਕੋ ਸੈਂਸਿਟਿਵ ਜੋਨ। ਏਨਵਿਸ ਬੁਲੇਟਿਨ ਆਨ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਇਕੋਲੋਜੀ, 29, 37—42.

ਪਾਂਡੇਯ ਡੀ, ਸਵਿਅੋ ਏਨ, ਰਾਝ ਏਸ, ਪਾਂਡੇਯ ਏਸ (2021). ਰੀਸਟੋਰੇਸ਼ਨ ਓਫ ਸਾਧਲ ਮਾਈਕ੍ਰੋਬਾਯੋਟਾ ਫੌਰ ਪ੍ਰਮਾਣਿਂਗ ਕਲਾਇਸ਼ੇਟ ਰੇਜਿਲਿਏਂਟ ਇਕੋਸਿਸਟਮ ਇਨ ਦ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਰੀਜ਼ਨ। ਏਨਵਿਸ ਬੁਲੇਟਿਨ ਆਨ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਇਕੋਲੋਜੀ, 29, 90—94.

ਪਾਂਡੇਯ ਏਸ, ਰਾਧ ਏਸ, ਪਾਂਡੇਯ ਡੀ (2021). ਸਾਧਲ ਮਾਈਕ੍ਰੋਬਿਯਲ ਸਟ੍ਰੇਟੇਜੀਜ਼ ਫੌਰ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਇਕੋਸਿਸਟਮ ਰੀਸਟੋਰੇਸ਼ਨ। ਏਨਵਿਸ ਬੁਲੇਟਿਨ ਆਨ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਇਕੋਲੋਜੀ, 29, 85—89.

ਫਰਸ਼ਵਾਣ ਡੀ ਏਸ, ਮੈਖੂਰੀ ਆਰ ਕੇ, ਭੰਡਾਰੀ ਬੀ ਏਸ, ਰਾਵਤ ਏਲ ਏਸ, ਪਾਂਤ ਏਚ (2021). ਫਾਈਟੋ—ਸੋਸ਼ਿਅਲੋਜਿਕਲ ਕੈਰਕਟੇਰਿਸਟਿਕਸ ਓਫ ਪਲਾਂਟ ਸ਼ੀਸ਼ੀਜ਼ ਇਨ ਕੇਦਾਰਨਾਥ ਵਾਇਲਡਲਾਇਫ ਸੈਂਚੂਰੀ ਇਨ ਵੇਸਟਰਨ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਏਨਵਿਸ ਬੁਲੇਟਿਨ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਇਕੋਲੋਜੀ, 28, 29—36.

ਪ੍ਰਧਾਨ ਪੀ, ਡਸੀਲਾ ਕੇ, ਸਿੰਹ ਏਸ (2021). ਯੂਸੇਜ ਓਫ ਏਥਨੋਮੇਡੀਅਸਨਲ ਪਲਾਂਟਸ ਬਾਈ ਦ ਪੀਪੁਲ ਲਿਵਿੰਗ ਅਰਾਉਂਡ ਕਿਤਮ ਬੱਡ ਵਾਇਲਡਲਾਇਫ ਸੈਂਚੂਰੀ, ਸਾਉਥ ਸਿਵਿਕਮ ਇੰਡੀਆ। ਏਕਟਾ ਇਕਲੋਜਿਕਾ ਸਿਨਿਕਾ, 1—5.

ਪ੍ਰਸਾਦ ਏਸ, ਕੁਮਾਰ ਡੀ, ਜੋਸ਼ੀ ਆਰ (2020). ਟਿੰਬਰਲਾਇਨ ਇਨ ਇੰਡੀਆਨ ਹਿਮਾਲਿਆਨ: ਅ ਚੋਜਿੰਗ ਕਲਾਇਸ਼ੇਟ ਪਰਸਪੈਕਿਟਵਏਨ—ਬਾਧੇ, 11(1), 9—12.

ਰਾਧ ਏਸ, ਕੁਨਿਯਾਲ ਜੇ ਸੀ, ਸਿੰਹ ਏਸ, ਕੇਸਰਵਾਨੀ ਕੇ (2021). ਕਲਾਇਸ਼ੇਟ ਚੋਜ਼ ਅਵੇਯਰਨੇਸ ਏਂਡ ਰੀਜਿਲਿਏਂਸ ਬਿਲਡਿੰਗ ਅਮਂਗ ਰੁਰਲ ਵੋਮੇਨ ਇਨ ਦ ਹਿਮਾਲਿਆ ਇੰਡੀਆ। ਕਰਟ ਸਾਇੰਸ, 120(6), 979—980.

ਰਾਵਲ ਆਰ ਏਸ, ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ, ਭਵਤ ਆਈ ਡੀ (2021). ਚੋਜਿੰਗ ਆਡਟਲੁਕ ਆਨ ਹਾਰਨੋਸਿੰਗ ਬਾਯੋਡਾਯਵਰਸਿਟੀ ਵੈਲਿਊਜ ਸਪੇਸ਼ਲ ਫੋਕਸ ਆਨ ਇੰਡੀਆਨ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਜਰਨਲ ਓਫ ਗ੍ਰਾਫਿਕ ਏਰਾ ਯੂਨਿਵਰਸਿਟੀ, 55—82.

ਰਾਵਤ ਆਰ, ਸੁਖਜੀਂ ਏਸ, ਕੁਮਾਰ ਕੇ. (2021). ਵਰਟੀਕਲ ਸਟ੍ਰਕਚਰ ਓਫ ਵਿੰਟਰ ਰੇਨਫਾਲ: ਅ ਕੇਸ ਸਟਡੀ ਓਫ ਸੇਂਟ੍ਰਲ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਏਨਵਿਸ ਬੁਲੇਟਿਨ, 15, 81—89.

ਰਾਵਤ ਏਸ, ਨੇਗੀ ਵੀ ਏਸ, ਭਵਤ ਆਈ ਡੀ (2021). ਮੇਨਸਟ੍ਰੀਮਿੰਗ

ਬਾਯੋਡਾਯਵਰਸਿਟੀ ਫੌਰ ਫੂਡ ਏਂਡ ਹੇਲਥ ਵਾਇਲਡ ਏਡਿਬਲਸ ਏਜ ਅ ਕੇਸ। ਹਾਰਨੋਸਿੰਗ ਨੇਚਰ ਮੈਗਜੀਨ, 3, 31—33.

ਸੈਕਿਆ ਪੀ, ਚੰਦ ਕੇ, ਕੁਨਿਯਾਲ, ਜੇ ਸੀ, ਲੋਧੀ ਏਸ ਏਸ (2021). ਵਲਨੋਰੇਬਿਲਿਟੀ ਅਸੋਸਿੇਸ਼ਨ ਓਫ ਟ੍ਰੇਡਿਸ਼ਨਲ ਫਿਸ਼—ਕਮ ਪੈਡੀ ਕਲਟੀਵੇਸ਼ਨ ਓਫ ਦ ਅਪਤਾਨੀ ਟ੍ਰਾਈਬ ਓਫ ਅਰੁਣਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ ਇੰਡੀਆ। ਏਨਵਾਰਨਮੈਂਟਲ ਵੇਸਟ ਮੈਨੇਜਮੈਂਟ ਰਿਸਾਇਕਿਲਿਂਗ, 15(7), 1—7.

ਸੈਕਿਆ ਪੀ, ਚੰਦ ਕੇ, ਲੋਧੀ ਏਸ ਏਸ (2021). ਟ੍ਰੇਡਿਸ਼ਨਲ ਇਕੋਲੋਜਿਕਲ ਨੱਲੋਜ ਏਂਡ ਪ੍ਰੈਕਿਟਸੇਜ ਓਫ ਇਕੋ—ਰਿਸਟੋਰੇਸ਼ਨ ਬਾਈ ਭਿਫਰੋਟ ਕਮਿਊਨਿਟੀਜ ਇਨ ਅਰੁਣਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼, ਇੰਡੀਆ। ਏਨਵਿਸ ਬੁਲੇਟਿਨ ਆਨ ਹਿਮਾਲਿਆਨ ਇਕੋਲੋਜੀ, 29, 102—107.

ਸ਼ਾਸ਼ਨੀ ਏਸ, ਸ਼ਰਮਾ ਏਸ (2021). ਵਾਇਲਡ ਰੋਜ਼ਹਿਸ਼ (ਰੋਸ਼ਾ ਮਾਸ਼ਕੋਟਾ ਏਸਵਾਇਏਨ) ਸਸਟੇਨੇਬਲ ਲਾਇਵਲੀਹੂਡ ਓਪ਼ਸ਼ਨ ਅਮਂਗ ਵੋਮੇਨ ਇਨ ਨੱਥਵੇਸਟਰਨ ਹਿਮਾਲਿਆ ਓਫ ਕੁਲਲੂ ਵੈਲੀ ਹਿਮਾਚਲ ਪ੍ਰਦੇਸ਼, ਇੰਡੀਆ। ਇੰਟਰਨੇਸ਼ਨਲ ਜਰਨਲ ਓਫ ਏਡਵਾਂਸ ਰਿਸਰਚ, 9(11), 1071—1076.

ਸਿੰਹ ਏਸ ਅ (2021) ਫਾਈਟੋਕੇਮਿਕਲਸ ਮਿਨਰਲ ਕਾਂਟੋਂਟਸ ਏਂਡ ਏਂਟੀਓਕਸੀਡੇਂਟ ਪ੍ਰੋਪਰਟੀ ਓਫ ਵਾਇਲਡ ਏਡਿਬਲੇ ਫ੍ਰੂਟਸ ਓਫ ਸਿਵਿਕਮ ਹਿਮਾਲਿਆ। ਇੰਡੀਅਨ ਜਰਨਲ ਓਫ ਟ੍ਰੇਡਿਸ਼ਨਲ ਨੱਲੋਜ, 20(4), 1—8.

ਤਿਵਾਰੀ ਅ, ਪੁਨੇਠਾ ਏਸ, ਕੇਸਰਵਾਨੀ ਕੇ (2021). ਡ੍ਰੋਟ ਸਟ੍ਰੇਸ ਏਂਡ ਇਟਸ ਇਸ਼ੈਕਟ ਆਨ ਪਲਾਂਟ ਮੈਕੇਨਿਜ਼ਮ। ਇੰਟਰਨੇਸ਼ਨਲ ਜਰਨਲ ਓਫ ਪਲਾਂਟ ਸਾਇੰਸ, 16, 95—112.

ਤਿਵਾਰੀ ਅ, ਅਕਥਿ ਅ. ਏਸ, ਕੁਮਾਰ, ਕੇ (2021). ਸਿੰਗਸ ਇਕੋਸਿਸਟਮ ਮੈਪਿੰਗ ਫਾਰ ਇਟਸ ਰੀਸਟੋਰੇਸ਼ਨ ਏਂਡ ਮੈਨੇਜਮੈਂਟ ਯੁਜਿੰਗ ਦ ਜੀ ਆਈ ਏਸ ਬੇਸਡ ਏਨਾਲਿਟਿਕਲ ਹੈਰਾਰਿਕਿਲ ਪ੍ਰੋਸੇਸ (ਅਏਚਪੀ) ਟੈਕਨਿਕ ਥ੍ਰੋ ਮਲਟੀ—ਕ੍ਰਾਇਟੋਰੀਆ ਏਵਲਿਊਏਸ਼ਨ। ਏਨਵਿਸ ਬੁਲੇਟਿਨ, 29, 1—4.

(II) ਚੈਪਟਰਸ ਇਨ ਬੁਕਸ / ਪ੍ਰੋਸਿਡਿੰਗਸ:

ਅਗਨਿਹੋਤ੍ਰੀ ਵੀ, ਰਾਨਾ ਏਸ (2021). ਹਾਰਸਗ੍ਰਾਮ ਏਨ ਅੰਡਰ ਯੂਟਿਲਾਇਡ ਲੈਗਯੂਸ: ਅ ਪੋਟੋਨਿਸਿਯਲ ਸੋਰਸ ਆਫ ਨ੍ਯੂਟ੍ਰੋਸਿਟਿਕਲ। ਸਸਟੇਨੇਬਲ ਏਗ੍ਰੀਕਲਚਰ ਰੀਵ੍ਯੂਸ, 2, 29—51.

ਅਨਜਨਾ ਏਲ ਆਰ (2021). ਰੀਵ੍ਯੂਆਨ ਸੀ ਬਕਥੋਨ (ਫਿਪਫੋਫੀ ਸੀ): ਏ ਮਲਟੀਪਰਪਾਂ ਸਾਬ ਸ਼ੀਸ਼ੀਜ ਆਫ ਕੋਲਡ ਡਿਜ਼ੱਟ ਹਿਮਾਲਿਆ ਪਲਿਸ਼ਡ ਇਨ ਸ਼ਾਸ਼ਨੀ, ਏਸ., ਲਤਾ, ਆਰ., ਏਵ ਸਿੰਹ, ਆਰ. ਕੇ. (ਈਡੀ.) ਕਿਏਸ਼ਨ ਆਫ ਸੀ ਬਕਥੋਨ ਵੈਲਿਊ—ਚੇਨ ਇਨ ਟ੍ਰਾਨਸ ਹਿਮਾਲਿਆ” ਜੀ.ਬੀ.ਪੀ.ਏਨ.ਆਈ.ਏ.ਚ.ਈ., ਹਿਮਾਚਲ ਰੀਜ਼ਨਲ

सेन्टर, कुलू—मोहाल, हिमाचल प्रदेश, 48—50.

दास एम एम, बरफाल एस एस, जोशी एम, जोशी आर, कुमार डी (2022). रीव्यू आफ वाटर स्केरसिटी एकोस इण्डियन हिमालया रीजन एक्स्पैंटेड इन स्मार्ट सिटी: कम्यूटेसनल एंड एक्प्रेरीमेंटल टेक्निक्स फार सस्टनेवल अर्बन डेवलपमेट। (बेन्थम पब्लिशर).

डेसिला के, मिश्रा बी, सिह एम (2020). लाइवलीहुड इम्प्रूवमेंट थ्रो इण्डस्ट्रीयल हेम्प (केनावीस सटीव): ए मल्टीपरपज प्लांट आफ उत्तराखण्ड। एनविस बुलेटिन आन हिमालयन इकोलॉजी, 20, 60—62.

धिमान आर, लता आर, गोसावी वी इ (2021). मैनेजमेट एण्ड रीस्टोरेशन आफ स्पिग्रंस फार वाटर स्केरसिटी इन द माउन्टेन रीजन पब्लिस्ड इन शासनी, एस., सिंह, आर. के., लता, आर., एवं कनवाल, के. एस. (ई.डी) एनवारमेटल इस्यूज, चैलेन्जे एण्ड मिटीगेशन मेजरस इन हिमाचल प्रदेश। चैप्टर—6 जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रिजनल सेन्टर, मोहाल—कुलू हिमाचल प्रदेश, 53—60 (आईएसबीएन 9—788194—783732).

ध्यानी पी, गिरी एल, शर्मा इ, सती पी (2021). स्वर्टिया चिरायता, अन इनडेन्जरड एंटी डाइलेटिक मेडिसनल प्लान्ट। सिंगापुर: स्प्रिंजर, 133—151.

ध्यानी पी, सती पी, रावत एस, त्रिपाठी एल के, ध्यानी एस, पाण्डे वी (2022). डायवरसिटी आफ फारेस्ट जीन्स: इम्पेक्टस आन द स्ट्रक्चर एण्ड फंक्शन आफ सायल इकोसिस्सटम अंडर चेजिंग क्लाइमेट। इन: कुमार, एन., ध्यानी, एस., कालरा, एन., (ई.डी.एस). चेजिग फारेस्ट डायनेमिक्स एण्ड कन्सरवेशन : साइंस इनोवेशन एण्ड पालिसीज। स्प्रिंजर नेचर सिंगापुर, 135—150.

घोष एस, शर्मा जी, लता आर, कुनियाल जे सी (2021). ए जीआईएस बेर्स्ड सीजनल वाटर क्वालिटी प्रोफाइलिंग आफ पार्वती रीवर, हिमाचल प्रदेश, इण्डिया। इन प्रोसिडिंग आफ द 25 हाइड्रो 2020, इण्टरनेशनल कान्फ्रेन्स, नेशनल इन्सटीट्यूट आफ टेक्नोलाजी राउरकेल, उडीसा, इण्डिया, 26—28 मार्च 2021, 445—468 (आईएसबीएन 978—93—90631—56—8).

जोशी आर, जोशी एम, तमांग एन डी, दास एम एम (2021). स्प्रिंगसेड रीस्टोरेशन इन द मिड हिल्स आफ द हिमालया: अ पार्टीसिपेट्रीएप्रोच फार एडेप्टेशन फार

एडेप्टेशन टू क्लाइमेट चेंज इन: इकोसिस्टम रेस्टोरेशन एफर्टस इन हिमालय। इएनवी एस बुलेटिन आन हिमालय इकोलॉजी, 29, 104—108 (आईएसएसएन 0971—7447 प्रिन्ट) (आईएसएसएन 2455—6815 आनलाइन).

जोशी आर, जोशी एम, तमांग एन डी (2004). टेम्परेचर लेप्स रेट इन द हिमालय। इन: इन्टरप्रेटिंग माउन्टेन ट्री लाइन इन अ चेजिंग वल्ड। (ई.डी.एस). सिंह, एस.पी., सिंह, आर.डी., सेन्टर फार इंटीग्रेटेड माउन्टेन डेवलपमेंट, 59—63.

जुगरान अ के, भट्ट आई डी, रावल, आर एस (2021). कल्टीवेशन एंड युटीलाइजेशन आफ वैलेरियाना जटामासी जोन्स फार कर्जवेंशन प्लानिंग एंड मैनेजमेंट इन मेडिशनल प्लान्ट। स्प्रिंजर, कैम, 113—178.

कनवाल के एस, सामल पी के (2021). द रोल आफ इंडीजीन्स कम्यूनिटी इन नेचुरल रिसोर्स मैनेजमेंट एंड बायोडायवर्सिटी कर्जवेशन इन अरुणाचल प्रदेश, इन एम. के., श्रीवास्तव, पन्त, आर.एम., (इ.डी.एस) नेचुरल रिसोर्स मैनेजमेंट: पालिसी इनवायरमेंट एंड टेक्नोलॉजिकल आप्सन्स, द मार्घ इस्टर्न रिजनल सेंटर आफ द नेषनल इस्टर्न्ट्यूट ऑफ रूरल डेवलपमेंट एवं पंचायती राज (एन.आई.आर.डी. एवं पी.आर.एन.ई.आर.सी), गुवाहाटी, असम। पब्लिसर लक्सी पब्लिसर एंड डिस्ट्रीब्यूशन, न्यू दिल्ली, 222—246 (आईएसबीएन 978—93—82120—78—0).

कटोच एम एस, कनवाल के एस (2021). मेडिसनल एंड ऐरोमेटिक प्लान्ट सस्टेनेबलिटी इन हिमाचल प्रदेश: पोटेन्शियल एंड चैलेंस। इन: शाशनी एस., सिंह, आर.के., लता, आर., एवं कनवाल, के. एस., एनवाइरनमेंटल इस्यूस, चैलेंस एंड मिटीगेशन मेसेज इन हिमाचल प्रदेश जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. हिमाचल प्रदेश। 67—72 (आईएसबीएन 9788194783732).

कुमार अ, कुनियाल जे सी, तिवारी एल एम, मैती पी, बिष्ट एन, सेकर के सी, आर्या, एस सी (2021). डायवरसिटी एंड कर्जवेशन आफ मेडिसनल प्लान्टस इन द गंगोत्री — गोविन्द लैन्डस्केप नार्थ वेस्टर्न हिमालय।

कुमार के, कनवाल के एस (2021). एसेसमेंट आफ डायवरसिटी एंड फ्लावर—विजिंटीग फ़िकवेन्सी ऑफ हनी बी एंड एसोसिएटेड इन्सेक्ट पॉलिनेशन आफ द मस्टर्ड (ब्रेसिका कम्पस्ट्रीज) ब्लूम: अ कैस स्टडी फाम कुलू वैली, हिमाचल प्रदेश। 81—93, इन. शाशनी, एस., सिंह, आर. के., लता, आर., एंड कनवाल, के. एस., एनवायरनमेंटल इस्यूज

चैलेंजेंस एंड मिटीगेशन मेसेरस इन हिमाचल प्रदेश, जी. बी.पी.एन.आइ.एच.ई. हिमाचल रीजनल सेंटर मोहाल—कुल्लू हिमाचल प्रदेश। 81—93 (आईएसबीएन 9788194783732)

कुमार वी, शासनी, एस. (2021). इकोजासिकल रीस्टोरेशन एंड कर्जवेशन आफ बायोडायवरसिटी बाय इण्डिया हनी बी (एपिस सिराना) इन कुल्लू वैली आफ हिमाचल प्रदेश। इन इ डी एस शासनी, एस., लता, आर. के., एंड कनवाल, के. एस. एनवायरनमेंटल इश्यूज चैलेंजे एंड मिटीगेशन मेजरस इन हिमाचल प्रदेश, जी.बी.पी.एन.आइ.एच.ई. हिमाचल रीजनल सेंटर मोहाल—कुल्लू। 61—66.

मैती पी, कुनियाल जे सी, सेकर के सी, आर्या एस सी, विश्ट एन, कुमार अ, नन्द एम, सुन्दरीयाल आर सी (2021). इकोलार्जिकल डिग्रीडेशन एंड इको—रेस्टोरेशन स्ट्रेटेजिस फार सातताल वैटलैंड एरिया आफ द भागीरथी इकोसेन्स्टिव जोन। इनवीएस बुलेटिन हिमालय इकोलाजी, 29, 33—38.

पांडा बी पी, माझी बी के, परिदा एस पी (2022). ओक्यूरेंस एंड फेट ऑफ माइक्रोपाल्युटेन्ट्स इन वाटर बॉडीज इन हाष्मी एट ऑल। (इडीस.) एडवांसेज इन पालीस्यूसन रिसर्च। एनवायर्नमेंटल माइक्रोपाल्युटेन्ट्स एल्सवीयर, 271—293 (आईएसबीएन 9780323905558).

प्रूस्टी बी अ के, माझी बी के, मिश्रा अ के (2021). नीड फॉर इंटीग्रेटेड एप्रोच फॉर नेचुरल रिसोर्सज कर्जवेशन एंड मैनेजमेंट इन सिमलीपाल बायोस्फियर रिजर्व, इंडिया। इनःएस. मिश्रा (इडी.) बायोस्फेयर रिजर्व एंड बायोडायवरसिटी ऑफ इंडिया: आइडेंटिफिकेशन, कर्जवेशन एंड मैनेजमेंट। (आईएसबीएन 978—81—928063—3—6).

राणा पी, तरफदार एस, नौटियाल पी (2022). इम्पैक्ट्स ऑन रिप्रोडक्टिव बायोलॉजी ऑफ गोल्डन महसीर कौसङ्ग बॉय क्लाइमेट एंड लैंड यूज चेंज इन वेस्टर्न हिमालय। इनः वी. चेम्बोलु, एस. दत्ता, (एड्स.), रीसेंट ट्रेंड्स इन रीवर कॉरिडोर मैनेजमेंट। लेक्चर नोट्स इन सिविल इंजीनियरिंग स्प्रिंगर, सिंगापुर 229, 7 (आईएसबीएन 978—981—16—9933—7).

रणहोत्रा पी एस, डेविड बी, सिंह अ, सिंह यू, फुलारा एम, जोशी आर, भट्टाचार्या अ (2021). रिलेशनशिप बिटवीन ट्री—रिंग विर्दथ एंड क्लाइमेट फेक्टर्स इन द ट्रीलाइन। इनः इंटरप्रेटिंग माउंटेन ट्रीलाइनस इन ए चेंजिंग वल्ड (इडीएस. सिंह, एस. पी., सिंह आर.डी., एंड गुम्बर, एस.)। सेंट्रल हिमालयन एनवायरनमेंट एसोसिएशन एंड इंटरनेशनल सेंटर फॉर इंटीग्रेटेड माउंटेन डेवलपमेंट, 89—94.

रावल आर एस, कुमार डी, ऋषि जेड अ, रावल आर, नंदा एस अ, बिष्ट बी एस (2021). पैटर्न्स ऑफ वैजिटशन ऑन एलिवेशन ग्रेडिएंट। इनः सिंह, एस.पी., सिंह, आर. डी. एंड गुम्बर, एस. इंटरप्रेटिंग माउंटेन ट्रीलाइनस इन चेंजिंग वल्ड सेंट्रल हिमालयन एनवायरनमेंट एसोसिएशन एंड इंटरनेशनल सेंटर फॉर इंटीग्रेटेड माउंटेन डेवलपमेंट., आईसीआईएमओडी 787.

शर्मा अ, जोशी एम, जोशी आर, कुमार डी, सिंह एम, कुमार के, उप्रेती एम, बर्फल एस एस (2022). इफेक्ट ऑफ रैपिड अर्बनाइजेशन ऑन वाटर क्वालिटी: अन एक्सपेरिमेंटल स्टडी फ्रॉम इंडियन हिमालयन सिटी गंगटोक, अक्सेप्टेडिन एवं स्मार्ट सिटी: कम्प्यूटेशनल एंड एक्सपेरिमेंटल टेक्निक्स फॉर सर्टेनेबल अर्बन डेवलपमेंट। (बन्थैम पब्लिशर्स).

शाशनी एस, ठाकुर यू, थापा अ (2021). सी—बकथॉर्न — अ बून फॉर कोल्ड डेजर्ट एरियाज ऑफ इंडियन हिमालयन रीजन। इन इडीएसः शाशनी, एस., लता, आर., एंड सिंह, आर. के. (2021). क्रिएशन ऑफ सी—बकथॉर्न वैल्यू चेन इन ट्रांस हिमालय। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. मोहाल—कुल्लू 175126, हिमाचल प्रदेश.

सिंह आर के (2021). स्मार्ट वेस्ट मैनेजमेंट थो इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आई.ओ.टी.) इन हिमाचल प्रदेश, इंडिया: द नीड ऑफ प्रेजेंट टाइम. इन एनवायरनमेंटल इश्यूज, चैलेंजे एंड मिटिगेशन मेजर्स इन हिमाचल प्रदेश (एडिटर्सः शाशनी, एस., सिंह, आर. के. लता, आर., एंड कनवाल के. एस.)। पब्लिशरः आत्मा राम एंड संस चंडीगढ़ 33—42.

ठाकुर एन, गोसावी वी ई, ठाकुर आर, लता आर, सिंह आर के, कुमार के, राणा एस सी (2021). इन सोसिओ—कल्वरल एंड सोसिओ—इकनोमिक इम्लीकेशन ऑफ चेंजिंग रेजिमे इन स्प्रिंग वाटर रिसोर्सज ऑन लाइवलीहृड ऑफ माउंटेन हेबिटेंट्सः परसेप्शन बेर्स्ड स्टडी इन सम पार्ट्स ऑफ मंडी डिस्ट्रिक्ट, हिमाचल प्रदेश, इंडिया। रथिंकिंग हिमालयः इट्स स्कोप एंड प्रोटेक्शन (एडिटर्सः षर्मा, के.शर्मा, पी., एंड ठाकुर, पी)। पब्लिशरः ब्लुएरोसे पब्लिशर्स प्रा.लि.०., नई दिल्ली 80—94.

ठाकुर आइ, लता आर, कुनियाल जे सी, घोष एस (2021). अस्सेसिंग द इम्पैट्स ऑफ एन्थ्रोपोजेनिक एकिटविटीज ऑन एयर क्वालिटी: अ ब्रीफ स्टडी ड्यूरिंग लॉकडावन इन 2 वेव ऑफ कोविड 19 पेन्डेमिक इन कुल्लू वैली ऑफ नार्थ वेस्टर्न हिमालयाज। इन प्रोसीडिंग्स ऑफ द इंटरनेशनल कांफ्रेंस अ रेडियोसाइंस, इक्वेटोरियल एटमोस्फियरिक साइंस एंड

एनवायरनमेंट एंड ह्यूमनोस्फेर साइंस, 2021.

ठाकुर एन, लता आर, सिंह आर के (2021). सी—बकथॉर्न अन एप्रोच इन इकोलॉजिकल रीस्टोरेशन ऑफ हिमालयन इकोसिस्टम: अ रिव्यु. इन, क्रिएशन ऑफ सी—बकथॉर्न वैल्यू चेन इन ट्रांस हिमालया (एडिटर्स: शासनी, एस., लता, आर., सिंह, आर. के.) पब्लिसड बाय: जी. बी. पंत नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ हिमालयन एनवायरनमेंट, हिमाचल रीजनल सेंटर, कुल्लू, हिमाचल प्रदेश। पब्लिषर: कपूर फोटोस्टेट एवं प्रिंटर चंडीगढ़, 39–47.

ठाकुर एस, सिंह आर के (2021). डिकेडल चेंजेस इन द फारेस्ट कवर ऑफ द हिमालयन स्टेट्स फ्रॉम 2011–2019. इन, एनवायरनमेंटल इश्यूज, चेलेंजेज एंड मिटिगेशन मेजर्स इन हिमाचल प्रदेश (एडिटर्स: शासनी, एस., लता, आर., सिंह, आर. के., एंड कनवाल, के. एस.)। पब्लिसर: आत्मा राम एंड संस चंडीगढ़, 73–80.

ठाकुर टी, शासनी एस (2021). ए रीव्यु ऑन द ओल्डेस्ट कल्टिवेटेड मिलेट ऑफ इंडियन हिमालयन रीजन: फॉकसटेल मिलेट (सेटरिआ इटेलीका)। इन इडीएस: शासनी, एस., सिंह, आर. के., लता, आर., एंड कनवाल, के. एस. एनवायरनमेंटल इश्यूज चेलेंजेज एंड मिटिगेशन मेजर्स इन हिमाचल प्रदेश, जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., मोहाल—कुल्लू (हिमांचल प्रदेश) 43–52.

तोमर एस, कनवाल के एस (2021). कम्युनिटी परसेप्शन ट्रुवर्ड्स क्लाइमेट चेंज इम्पैट्स इन फजल वैली ऑफ कुल्लू डिस्ट्रिक्ट हिमाचल हिमालयाज. प्रेसेंटेड इन सेंकड एसएसएचपी इंटरनेशनल कांफ्रेंस ट्रांसफॉर्मिंग एशिया डेवलपमेंट टूरिज्म एंड एनवायरनमेंट इन माउंटेन्स आर्गनाइज्ड बाय सोशियोलॉजिकल सोसाइटी, हिमाचल प्रदेश डीपार्टमेंट ऑफ सोशियोलॉजी जलन गोवत. कॉलेज हरिपुर मनाली डिस्ट्रिक्ट कुल्लू हिमाचल प्रदेश ड्युरिंग नवंबर 5–7, 2021.

तोमर एस, कनवाल के एस (2021). स्टेट्स ऑफ अल्पाइन पलोरिस्टिक डाइवर्सिटी एट रोहतांग पास कुल्लू हिमाचल प्रदेश अंडर कोविड-19 सिनेरियो प्रेसेंटेड इन 12 स्टूडेंट कांफ्रेंस कन्सर्वटिव साइंस (एससीसीएस) बंगलुरु हेल्ड फ्रॉम 27–30 सितम्बर 2021 वर्चुअली. कांफ्रेंस वाज आर्गनाइज्ड बाय इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस, नशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज एंड नेचर कन्सर्वटिव फाउंडेशन.

तोमर एस, देवी के, कनवाल के एस (2021). एलैग्नस

रैमनोइड्स (एल.) नेल्सन (सी—बकथॉर्न) अ पोटेंशियल एंटी केंसरस प्लांट फ्रॉम हाई लैंड्स ऑफ हिमालयाज एन ओवरव्यू। पब्लिश्ड इन प्रोसीडिंग्स ऑफ नेशनल सेमिनार ऑन क्रिएशन ऑफ सी—बकथॉर्न वैल्यू चैन इन ट्रांस हिमालया हेल्ड ऑन 5 मार्च 2021 आर्गनाइज्ड बाय जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रीजनल सेंटर मोहाल—कुल्लू हिमाचल प्रदेश एंड तापसु सेंटर सियाल विलेज मनाली हिमाचल प्रदेश।

तोमर एस, कनवाल के एस, कुमार के, पूरी एस (2021). असेसमेंट आफ फ्लोरिस्टिक डाइवर्सिटी इन रिलेशन टू एन्थ्रोपोजेनिक प्रेशर इन द ट्रांस हिमालया रीजन आफ हिमाचल प्रदेश। ओरल प्रेजेंटेशन इन इंटरनेशनल कांफ्रेंस आन प्लांट साइंस एंड असम बाटनी कांग्रेस (एबीसी-02) (ऑन ब्लेंडेड मोड) आर्गनाइज्ड बाय बोटैनिकल सोसाइटी ऑफ असम, गुवाहाटी, डिपार्टमेंट आफ बाटनी, कछार कालेज सिल्वर, असम फ्रॉम 3–5 दिसंबर 2021.

(III) लेखक / संपादित पुस्तकें / पुस्तिकाए / बुलेटिन / मोनोग्राफ

अग्निहोत्री वी, राणा एस, अंजुम एस, भट्ट आई डी, कुमार के (2021). न्यूट्रिशनल जर्नी ऑफ ट्रेडिशनल फूड ऑफ उत्तराखण्ड। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., डब्ल्यूडब्ल्यूडब्ल्यू. जी.बी.पी.आई.एच.ई. डी.जी.ओ.वी.इन. (आईएसबीएन 978–93–5593–754–4).

अग्निहोत्री वी, राणा एस, सोफीया अ (2021). फूड टेस्टींग मैन्युअल। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., अल्मोडा.

अग्निहोत्री वी, राणा एस, सोफीया अ, भट्ट आई डी, शैलजा पी, कुमार के अ (2021). ट्रेडिशनल कॉप्स एण्ड फूड ऑफ उत्तराखण्ड। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., (आईएसबीएन 978–93–5578–238–0).

अमंग डी इ, मॉझी बी के, सरकार एम एस, लोधी एम एस (2022). थ्रेटेन्ड एंड एन्डेमिक बर्ड्स ऑफ नमदाफा नेषनल पार्क। वालनट पब्लिकेशन. (आईएसबीएन 978–93–5574–6 हार्डबुक) (आईएसबीएन 978–93–5574–165–3 ईबुक).

अंजना लता आर, सामंत एस एस, घोष, एस (2021). बेटुला यूटिलिस डी डॉन: ए किटिकली एंडेजर्ड टिम्बर लाइन एंड मल्टीपर्पज एंजियोस्र्प्स्म इन इंडियन हिमालयन रीजन। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल प्रदेश 1–36 (आईएसबीएन 978–93–90758–55–5).

आर्य के, प्रताप यू, चौधरी आर पी, पाण्डेय ए, टंनडीन डी, उप्रेती वाय, गौरा के, अधिकारी आर, जोशी आर, वागंडी एस, छेत्री एन (2021). एग्मेबायोडायर्सिटी इन द कंचनजंघा लैंडस्केप: स्टेट्स, थ्रेट्स, एंड आपैर्चुनिटीस। (आईएसबीएन 9789291157136).

भट्ट आई डी, जोशी के, नेगी वी एस, शेखर के सी, रावल आर एस (2021). थ्रेटेंड एन्ड हाई वैल्यू मैडिसिनल प्लान्ट्स ऑफ कैलाश सैकेड लैंडस्केप—इंडियन पार्ट। जी. बी.पी.एन.आई.एच.ई., कोसी—कटारमल, अल्मोड़ा—263643, उत्तराखण्ड, भारत.

चैमलिंग अ आर, छेत्री पी, जोशी आर, कुमार डी, रावत एस, अग्रवाल डी के, गोगोई आर (2021). डायवर्सिटी ऑफ आर्किड्स इन प्रकृति कुंजः द नेचर इंटरप्रिटेशन सेन्टर। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., सिकिकम रीजनल सेंटर, गंगटोक, 56.

गोसावी वी ई, पुजारी अ, अचुमी ए जी, (इडीएस) (2021). विवक इनस्टक्षन मैनुअल ऑन सैफ डिंकिंग वॉटर.

कनवाल के एस, तोमर एस, कुमार के, कुमार के, सिंह आर, के (2021). क्लाइमेट चेंज इम्पैक्ट ऑन बायोडायर्सिटी ऑफ हिमाचल प्रदेशः ए टैकिनकल मैनुअल फॉर टीचर्स एण्ड स्टुडेन्ट्स। 01—49 (आईएसबीएन 978—93—90758—49—4) पब्लिश्ड बाय जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रिजनल सेंटर कुल्लू, हिमाचल प्रदेश. पब्लिशर मोहिन्द्रा पब्लिसिंग हाउस, चंडीगढ़.

कुमार आर, गोसावी वी ई, भट्ट एस ए (2021). स्प्रिंग रिजुविनेशन फॉर वाटर स्केरेसिटी इन हिमालय। पैम्पलेट नम्बर. एसकेयूएएसटी/ई/2021/05: पब्लिस्ड बाय कालेज आफ एग्रिकल्चरल इंजीनियरिंग एण्ड टैक्नाकनोलॉजी, एसकेयूएएसटी— कश्मीर, श्रीनगर, जे एण्ड के, 28.

लोधी एम एस, माइलीमंगेप डब्ल्यू, कुमार एन (2021). प्रोसिडींग ऑफ द स्टेट लेवल कन्सलटेसन वर्कषाप ऑन "आईडेन्टिफाइंग प्रायोरिटी थीमेटिक एरिया ऑफ द स्टेट" अन्डर हिमालयन नॉलेज नेटवर्क (एचकेएन) प्रोजेक्ट—ब्रिजिंग सांइस पॉलिसी एण्ड प्रैक्टिस टू फारेस्ट सस्टेनेबल डेवलपमैन्ट इन द इंडियन हिमालयन रीजन (आईएचआर)। (दिनांकः फरवरी 24—25, 2021). जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई.—एन.ई.आर.सी., ईटानगर, अरुणाचल प्रदेश (ई—न्यूजलेटर).

नेगी जी सी एस, चौहान डी एस, बिष्ट डी एस, पन्त एच,

आर्या एस सी, देवरारी एम, रावत डी एस, सुन्दरियाल आर सी (2021). यूज ऑफ पाइन नीडल्स फॉर मेकिंग इनवायरनमेन्ट फैन्डली प्रोडक्ट्स एण्ड अवोयडेन्स ऑफ फॉरेस्ट फायर। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., कोसी कटारमल—263643, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड (आईएसबीएन न. 978—93—5593—715—5).

नेगी जी सी एस, जुगरान पन्त एच, बिष्ट डी (2021). ग्राम संसाधन मानचित्रण, आकलन और नियोजनः हिमालयी क्षेत्र में पारिस्थितिक सुरक्षा एवं आजीविका संवर्धन हेतु ग्राम समुदाय द्वारा संचालित आदर्श ग्राम विकास योजना निर्माण हेतु पुस्तिका (टैक्निकल मैनुअल ऑन विलेज रिसोर्स मैपिंग, एसेसमैन्ट एण्ड प्लानिंग)। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. 1—60 (आईएसबीएन 978—93—5566—114—2).

पुनेठा एस (2021). नवीन कृषि एवं बागवानी। वॉल्यूम 1. जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई. कोसी कटारमल, अल्मोड़ा पब्लिकेशन. (आईएसबीएन 978—93—5578—715—6).

जोशी आर, गैडा के, पाण्डेय ए, छेत्री जी (2020). संगजू— ए न्यूजलेटर ऑफ टीबीएल इनिसियेटिव्स। वाल्यूम 7, (आईएसएसएन 2454—5961 ऑनलाइन).

जोशी आर (2021). डायनेमिक्स ऑफ टिम्बरलाइन इन द हिमालय। वाल्यूम. 18(4), (आईएसएसएन 2455—6823 ऑनलाइन), (आईएसएसएन 2277—9000 प्रिन्ट).

राय वाई के, रावत एस, जोशी एम, जोशी आर (2021). सिकिकम क्षेत्रीय केन्द्रः परिदृश्य एवं उपलब्धियां (शोध एवं विकास यात्रा) इन हिन्दी एज सिकिकम क्षेत्रीय केन्द्रः परिदृश्य एवं उपलब्धियां, शोध एवं विकास यात्रा। पब्लिस्ड बाय जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., सिकिकम रिजनल सेंटर, 46. राणा एस, ध्यानी आर, ठाकुर एस, रावत आर, मुखर्जी एस, भट्ट आई डी (2021). ट्रैनिंग मैनुअल ऑन स्टैटिस्टिकल एनैलिसिस यूजिंग आरः ए गाइड फॉर बिगिनर्स इन इकॉलाजी। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., अल्मोड़ा. (आईएसबीएन 978—93—5396—711—6).

राणा एस के, वाग्मो आर, शर्मा एस (2021). माइग्रेटी बर्ड्स ऑफ लद्याखः ए ब्रीफ. जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., लद्याख रिजनल सेंटर, लेह लद्याख (यूटी) (2021)। लद्याख रिजनल.

शर्मा एस, वाग्मो आर, राणा, एस के (2021). ए काम्प्रिहेन्सिव एकाउन्ट ऑफ द बर्ड्स ऑफ लद्याखः कमेन्ट्री, नोट्स, एण्ड फील्ड गाइड। वालनट पब्लिकेशन्स. कॉलेबोरेटरः

वाइल्डलाइफ कन्जरवेशन एण्ड बर्डस कलब ऑफ लद्याख, एण्ड डिपार्टमेन्ट ऑफ वाइल्डलाइफ प्रोटेक्शन, लद्याख। सरला एस, कुमार वी, कुमार के, सिंह आर के (2021). कियेशन ऑफ सीबकथ्रेन वैल्यू चैन इन टान्स हिमालय। (एडिटर्स: सरला शासनी, रेनू लता, एवं राकेश कुमार सिंह), 01–80. पब्लिस्ड बाय: जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रिजनल सेन्टर, कुल्लू, हिमाचल प्रदेश। पब्लिसर: कपूर फोटोस्टेट एण्ड प्रिंटर, चंडीगढ़।

सरला एस, सिंह आर के, लता आर, कनवाल के एस (2021). इनवायरनमेन्टल इश्यूज, चैलेंजेस एण्ड मिटिगेशन मेजर्स इन हिमाचल प्रदेश (एडिटर्स: सरला शासनी, राकेश कुमार सिंह, रेनू लता, एवं खिलेन्द्र सिंह कनवाल), 1–129। पब्लिस्ड बाय: जी. बी. पन्त नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ हिमालयन इनवायरनमेन्ट, हिमाचल रिजनल सेन्टर, कुल्लू हिमाचल प्रदेश। पब्लिसर: आत्मा राम एण्ड सन्स, चंडीगढ़। (आईएसबीएन 9–788194–783732)।

सिंह आर के, ठाकुर एस, जीत वी (2021). केन्द्र एवं हिमाचल प्रदेश सरकार द्वारा विभिन्न विभागों में चलाई जा रही कल्याणकारी योजनाएं। 1–38। पब्लिस्ड (इन हिन्दी) बाय: जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रिजनल सेन्टर, मोहाल, कुल्लू–175126, हिमाचल प्रदेश, भारत।

सिंह आर के, ठाकुर एस, जीत वी, नेगी जी सी एस (2021). आजीविका संवर्धन हेतु पर्वत विशिष्ट इकोस्मार्ट ग्रामीण विकास तकनीकियां। 1–44। पब्लिस्ड (इन हिन्दी) बाय: जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रिजनल सेन्टर, मोहाल, कुल्लू–175126, हिमाचल प्रदेश, भारत।

ठाकुर एन, लता आर, गोसावी वी, सिंह आर के (2021). इनवेन्टरी एण्ड रिवाइवल ऑफ स्प्रिंग्स: ए पार्टिसिपेटरी एप्रोच फॉर इफेक्टिव इम्पलिमेन्टेशन इन नार्थवेर्स्टर्न हिमालय। 1–34। पब्लिस्ड बाय: जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रीजनल सेन्टर, मोहाल, कुल्लू–175126, हिमाचल प्रदेश, भारत।

(IV) लोकप्रिय लेख

अग्निहोत्री वी, कुमार के, सिंह एस पी, पंत के के, पाण्डेय एन (2021). स्प्रिंग्स रिजुवेनेशन फॉर रिवाइंग कोसी रिवर: अ केस स्टडी। नीतिघोष द क्वार्टरली बुलेटिन, 1(5), 36–38।

अग्निहोत्री वी, कुमार के (2019). वाटर क्वालिटी गाइडलाइन्स फार द फ्रेशवाटर एक्वेटिक इकोसिस्टम। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी, 16,2।

अग्निहोत्री वी, सिंह एस पी (2020). कोसी रिवर क्लीनलीनेस कैपेन। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी, 17(4), 8।

अमोंगे डीइ, लोधी एमएस (2020). डाइवर्सिटी फेयर टूल टू स्टडी द वाइल्ड एडिबल लोकल रिसोर्सज अंडर हाई–लाइफ इंडिया। संगजू –ए न्यूजलेटर ऑफ टीबीएल इनिसिएटिवस, 7, 31–34।

अंजना एल आर (2021). इम्पैक्ट ऑफ फारेस्ट फायर्स इन हिमाचल प्रदेश नार्थ वेर्स्टर्न हिमालय: अ नीड फॉर पोस्ट फारेस्ट फायर इकोसिस्टम रिस्टोरेशन। पब्लिस्ड इन शासनी एस, सिंह आर के, लता आर, एंड कनवाल के एस (एड.) एनवायरनमेन्टल इश्यूज चैलेंजेज एंड मिटिगेशन मेजरस् इन हिमाचल प्रदेश। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रीजनल सेन्टर मोहाल–कुल्लू प्रदेश, 116–119 (आईएसबीएन 9–788194–783732)।

छेत्री जी, गैडा केएस, पाण्डेय अ, राय वाईके, जोशी आर (2021). ट्रेडिशनल फर्मेंटेड बेररेजेज ऑफ के एल – इंडिया एंड इट्स स्कोप इन कम्युनिटी बेर्स्ड टूरिज्म। इन: संगजू – अ न्यूजलेटर ऑफ टीबीएल इनिसिएटिवस (ईडी. आर. जोशी, के. गैडा, अ. पाण्डेय, जी. छेत्री), 7, 29–31 (आईएसएसएन 2454–5961)।

छेत्री एस के, गैडा केएस, पाण्डेय अ, जोशी आर (2021). कम्युनिटी बेर्स्ड टूरिज्म इकोमैनेजमेंट इन द्जोंगू इन के एल। इनसंगजू – अ न्यूजलेटर ऑफ टीबीएल इनिसिएटिवस (ईडी. जोशी आर, गैडा क, पाण्डेय अ, छेत्री जी), 7, 37–39 (आईएसएसएन 2454–5961)।

छेत्री एसके, गैडा केएस, पाण्डेय, अ, जोशी आर (2021). इंट्रोडक्शन ऑफ याकॉन एट गोरखे–समादेन ट्रांसबाउन्डरी विलेज। इनसंगजू – अ न्यूजलेटर ऑफ टीबीएल इनिसिएटिवस (ईडी. जोशी, आर., गैडा, क., पाण्डेय अ., छेत्री, जी.) वोल्यूम 7, 35–36 (आईएसएसएन 2454–5961)।

देवी के, कनवाल केएस, तोमर एस (2021). बायोडायवर्सिटी कन्जर्वेशन टू इम्प्रूव लाइवलीहुड थ्रे कल्टीवेशन ऑफ स्वर्टिया चिरायिता इन हिमाचल प्रदश। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी वोल्यूम 18(1), 9।

देय डी, भोजक पी, सेकर केसी, आर्या डी (2021). एन अन्नोटेटेड चेकलिस्ट ऑफ वैस्कुलर प्लांट्स इन एंड अराउंड

टु मेजर हाई—अलटीटुड वेटलैंड्स ऑफ लाहौल—स्पीति हिमाचल प्रदेश इंडिया। चेक लिस्ट, 17,1715.

गैडा केएस, लेपचा एन, छेत्री एस.के, शर्मा के, पाण्डेय अ, जोशी आर, छेत्री एन (2020). प्रमोटिंग लौ—कॉस्ट आर्गेनिक फार्मिंग टेक्निक्स इन खांगचेंडजोंगा लैंडस्केप—इंडिया—मैन्युअल इन नेपाली, 14.

जुगरान एच पी, जोशी एस, बिष्ट डीएस, चौहान डीएस (2021). पोटेशियल ऑफ एप्री—डाइवर्सिटी एंड वाइल्ड प्लांट डाइवर्सिटी इन अ माउंटेन विलेज। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी, 18(1), 6–7.

कुमारी पी, शासनी एस (2021). इकोलॉजिकल रिस्टोरेशन थ्रो प्रोविशनिंग एंड कल्वरल सर्विसेज इन कमरुनाग सेक्रेड ग्रूव नॉर्थवेस्टर्न हिमालय इंडिया। इन एड्स: शासनी एस. सिंह, आर. के. लता आर. एंड कनवाल के एस. एनवायर्नमेंटल इश्यूज, चैलेंजेज एंड मिटिगेशन मेजरस् इन हिमाचल प्रदेश। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., मोहाल—कुल्लू हिमाचल प्रदेश, 105–107.

कुनियाल जेसी, चौधरी एस, चौहान पीके (2021). एयर पॉलुशन लेवल्स इन द इवेंट ऑफ कोविड-19 लॉकडाउन, एन असेसमेंट। पर्यावरण पत्रिका, 70, 73–74.

लेपचा जे, छेत्री एसके, छेत्री जी, पाण्डेय अ, गैडा के, जोशी आर (2021). मॉर्फोलॉजिकल कैरक्टरिस्टिक्स ऑफ डिफरेंट कल्टीवर्स ऑफ लार्ज कार्डिमम इन कै एल। इन संगजू—अ न्यूजलेटर ऑफ टीबीएल इन्सिएटिवस (एड. आर. जोशी, के. गैडा, अ. पाण्डेय, जी. छेत्री), 7(II), 27–29 (आईएसएसएन 2454–5961).

माझी बीके, सरकार एमएस (2022). सस्टेनेबल लैंडस्केप मैनेजमेंट थ्रू ट्रेडिशनल नॉलेज इन जीरो वैली ऑफ अरुणाचल प्रदेश। पैनोरमा इंडियन रीजनल एसोसिएशन फॉर लैंडस्केप इकोलॉजी, 9, 3–4.

मेहता एसके (2021). वाटर पॉलुशन एंड रेमेडिएशन। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., लदाख रीजनल सेंटर, लेह, लदाख।

मिल्लीमंगप डब्ल्यु (2021). का रेप 'आयल पाम' बाद कुनो का लैह बन कतहिआ का मृअंग (आयल पाम कल्टीवेशन एंड इट्स पॉसिबल इम्पैटस आन द एनवायरनमेंट)। न्यूजपेपर्स आर्टिकल पब्लिश्ड इन खासी लैंग्वेज न्यूजपेपर्स

विज. यु रूपंग डेट. 27 अगस्त 2021 एंड मावफोर डेट. 28 अगस्त 2021।

मिल्लीमंगप डब्ल्यु (2021). इनीसिएटिवस् टुवर्ड्स स्वच्छता। न्यूजपेपर्स आर्टिकल पब्लिस्ड इन द ड्वानलिट पोस्ट, डेटेड 7 जून 2021।

पांडेय पी, कनवाल केएस (2021). रिस्टोरेशन एंड वाइज यूज ऑफ हाई—अलटीटुडे वेटलैंड्स (होस) ऑफ हिमालय अंडर ग्लोबल क्लाइमेट चेंज। इनर्स एस शाशनी, आर के सिंह, आर लता एंड के एस कनवाल एनवायर्नमेंटल इश्यूज चैलेंजेज एंड मिटिगेशन मेजर्स इन हिमाचल प्रदेश। जी.बी.पी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रीजनल सेंटर, मोहाल कुल्लू हिमाचल प्रदेश। 175126, 67–72. (आईएसएसएन 9788194783732).

फुलारा एम, ध्यानी आर, जोशी आर, रणहोत्री पीएस, भट्टाचार्य अ (2021). एसेसिना ग्रोथ रिस्पांस ऑफ ट्रीलाइन वेजटशन टू क्लाइमेट चेंज यूजिंग डेंड्रोक्रोनोलॉजी। इन: टिम्बरलाइन इन द हिमालय। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी, 18(4), 6–7 (आईएसएसएन 2455–6823).

साह पी, लटवाल अ, शर्मा एस (2021). टिम्बरलाइन डायनामिक्स इन रिस्पांस टू क्लाइमेट वार्मिंग रिमोट सेंसिंग एप्रोच। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी, 18(4), 10.

पुनेठा एस (2021). सितम्बर माह से ही करें स्ट्रॉबेरी उत्पादन की तैयारी। कृषक वंदना, सितम्बर (2021), 10, 12–13.

पुनेठा एस (2021). स्ट्रॉबेरी के कीट एव रोग। कृषक वंदना, नवम्बर (2021), 12, 12–13.

पुनेठा एस (2021). आजीविका संवर्धन हेतु फलों एवं सब्जियों का प्रसंस्करण व मूल्य संवर्धन। कृषक वंदना, दिसम्बर 12, 15–16.

पुनेठा एस (2021). अपार संभावनाओं से भरी है स्ट्रॉबेरी की खेती। उत्तरांचल पत्रिका, दिसम्बर 12, 24–26.

साह पी, लटवाल अ, शर्मा एस (2021). टिम्बरलाइन डायनामिक्स इन रिस्पांस टू क्लाइमेट वार्मिंगरू रिमोट सेंसिंग एप्रोच। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी, 18(4), 10.

राय अ, मिश्रा आर, राय एस (2021). इम्पोर्ट्स ऑफ सल्फर इन प्रमोटिंग सस्टेनेबल एप्रीकल्वर एन ओवरव्यू। बायोटिका रिसर्च टुडे, 3(8), 651–654.

राय एस, पांडे एस, नेगी पी, ठठोला पी (2021). इम्पैक्ट ऑफ साल्ट टोलेरंट रहिजोबक्टेरिआ आन क्रॉप प्रोडक्शन, ("लवन सहनशील राइजो बैक्टीरिया की फसल उत्पादन पर प्रभाव")। मध्य भारत कृषक, 15(10), 64–65.

रजत लता आर, सिंह आरके (2021). हयूमन सिम्युलेटेड डिजार्ट्स ऑफ द हिमाचल प्रदेश। पब्लिस्ड इन पीयर रिवियुड एडिटेड बुक आन "एनवार्यर्नमेंटल इश्यूज चैलेंजेज एंड मिटिगेशन मेजर्स इन हिमाचल प्रदेश", 95–98 (आईएसबीएन 9–788194–783732).

राणा एसके, शर्मा एस (2021). द सो कर वेटलैंड काम्प्लेक्स। जुंगवा, 2(1), 39.

साह पी, लटवाल अ, शर्मा एस (2021). टिम्बरलाइन डायनामिक्स इन रिस्पांस टू क्लाइमेट वार्मिंग रिमोट सैंसिंग एप्रोच। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी, 18(4), 10.

सरकार एमएस, अमोंगे डीइ, लोधी एमएस (2022). हाई-लाइफ इंडिया अ न्यू ओपरचुनिटी फॉर लैंडस्केप टूरिज्म इन द यूनिक फार ईस्टर्न हिमालय। पैनोरामा, इंडियन रीजनल एसोसिएशन फॉर लैंडस्केप इकोलॉजी, 9, 5.

सिंह आरके (2020). इलेक्ट्रॉनिक कचरा (ई-वेस्ट): समस्या, समाधान, एवं कुषल प्रबंधन तकनीक। हिमप्रभा—राजभाषा पत्रिका, 11, 43–48 (आईएसएसएन 2319–2798).

सिंह आरके (2020). हिमाचल क्षेत्रीय केन्द्र की 28 वर्षों की उपलब्धिया। हिमप्रभा—राजभाषा पत्रिका, 11, 6–11, (आईएसएसएन 2319–2798).

सिंह आरके (2021). नाईट विजन टेक्नोलॉजी एंड नाईट विजन डिवाइस अ साइंटिफिक रिव्यु। अनुसन्धान—विज्ञान-

शोध पत्रिका, 9(1), 96–102 (आईएसएसएन 2322–0708).

तमांग एनडी, संभव के, बिष्ट बी.एस, जोशी आर (2021). टेम्परेचर लैप्स रेट वैरिएबिलिटी एंड सिग्नीफिकेन्स इन माउंटेन इकोसिस्टम. इन: टिम्बरलाइन इन द हिमालय। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी, 18(4), 9 (आईएसएसएन 2455–6823).

ठाकुर आई, लता आर (2021). रिस्टोरिंग द अनरिस्टोरेड स्ट्रेटेजीज फॉर इकोसिस्टम रिस्टोरेशन पब्लिस्ड इन शासनी, एस. सिंह, आर. के. लता, आर., एंड कनवाल, के. एस. (एड.) एनवार्यर्नमेंटल इश्यूज चैलेंजेज एंड मिटिगेशन मेजर्स इन हिमाचल प्रदेश जी.बी.एन.आई.एच.ई., हिमाचल रीजनल सेंटर, मोहाल — कुल्लू हिमाचल प्रदेश, 111–115 (आईएसबीएन 9–788194–783732).

त्यागी डी, पुनेठा एस (2021). नेचर बेस्ड सोल्यूशन फॉर प्रमोटिंग कन्जर्वेशन ऑफ फेजियोल्स वुल्वौरिस ल. लांड्रेसेस इन उत्तराखण्ड। एनविस न्यूजलेटर आन हिमालयन इकोलॉजी, 18(1), 8.

वांग्मो आर, शर्मा एस (2021). ओर्निथोलॉजिकल स्टडीज इन लदाख: शार्ट नोट्स आन कोलोनियल पीरियड। जुंगवा, 2(1), 30–31.

(V) नीति पत्र

पाण्डेय अ, गैडा के, जोशी आर (2021). ए प्लान ऑफ एक्शन फॉर सस्टेनेबल याक प्रोडक्शन इन द इंडियन हिमालयाज। जी.बी.एन.आई.एच.ई.।

सस्टेनेबल टूरिज्म इन लदाख: ऑपोटर्युनिटीज एंड नीड्स. (2021). एलएएचडीसी—लेह डिपार्टमेंट ऑफ टूरिज्म लेह, एंड जी.बी.एन.आई.एच.ई., लेह, 1–4.



ANIL SHALINI & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

B.O. Vill. Naithana, Post Naubara,
Almora-263 660, Uttarakhand
H.O.94D, Pocket-F, Mayur Vihar,
Phase-2, Delhi-110091
011-22787142, 9871100394
anilshaliniandassociates@gmail.com

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, 2022** 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 2022.
- (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 the Institute Rs. 2,59,19,380.56 is outstanding in the Head of Current Assets (FDR's & LC Margin). These outstanding pertain to (FDR's & LC Margin) against which Scientific Equipment have already been received, so this amount should be booked in fixed assets and total current assets 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 outstanding 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: 24.08.2022

Place: Almora

**For Anil Shalini & Associates
(Chartered accountants)**


Anil Kumar Shukla
FCA, DISA
M NO.075418
FRN. 009960C

UDIN: 22075418APTPJY2201

**G.B.PANT NATIONAL INSTITUTE OF HIMALAYAN ENVIRONMENT
KATARMAL, KOSI (ALMORA) UTTARAKHAND
BALANCE SHEET AS ON 31ST MARCH 2022**

PARTICULARS	SCHEDULE	CURRENT YEAR (₹)	PREVIOUS YEAR (₹)
LIABILITIES			
CORPUS / CAPITAL FUND	1	2,39,17,363.46	3,08,94,764.45
RESERVE AND SURPLUS	2	37,49,15,263.25	42,83,48,583.79
EARMARKED / ENDOWMENT FUNDS	3	-	-
SECURED LOANS & BORROWINGS	4	-	-
UNSECURED LOANS & BORROWINGS	5	-	-
DEFERRED CREDIT LIABILITIES	6	-	-
CURRENT LIABILITIES AND PROVISIONS	7	26,20,63,391.65	1,45,40,39,455.31
T O T A L		66,08,96,018.36	1,91,32,82,803.55
ASSETS			
FIXED ASSETS	8	37,49,15,263.25	42,83,48,583.79
INVEST. FROM EARMARKED/ENDOWMENT FUND	9	68,76,296.82	1,79,34,931.17
INVEST. OTHERS	10	-	-
CURRENT ASSETS , LOANS, ADVANCES ETC.	11	27,91,04,458.29	1,46,69,99,288.59
MISCELLANEOUS EXPENDITURE			
T O T A L		66,08,96,018.36	1,91,32,82,803.55
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)

FCA PARTNER
M.NO.075418
FRN: 009960C



DATED : 24.08.2022

PLACE : KOSI- KATARMAL, ALMORA
UDIN: 22075418APTPJY2201

(Prof. SUNIL NAUTIYAL)
DIRECTOR

(DR. PAROMITA GHOSH)
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 2022**

PARTICULARS	SCHEDULE	CURRENT YEAR (₹)	PREVIOUS YEAR (₹)
INCOME			
Income from Sales/Services	12	3,24,946.00	4,67,314.00
Grants/Subsidies(net off exp)	13	23,91,10,125.72	60,89,63,494.67
Fees/Subscriptions	14	-	-
Income from Investment (to the extent of depreciation & WDV of asset sold)	15	-	-
Income from Royalty, Income from Inv. Publication etc.	16	-	-
Interest Earned	17	5,23,667.00	11,75,398.00
Other Income	18	1,03,52,833.64	49,82,433.28
Increase (decrease) in stock of Finished goods and work in progress)	19	-	-
T O T A L (A)		25,03,11,572.36	61,55,88,639.95
EXPENDITURE			
Establishment Expenses: a) Institute	20	12,97,67,657.00	12,18,75,008.00
b) Projects		2,18,57,861.00	3,63,26,949.00
c) F.C (Projects)		8,32,159.00	9,56,200.00
Administrative Expenses :a) Institute	21	5,18,90,810.46	4,79,77,005.77
b) Projects (As per Annexure)		2,19,82,565.26	39,48,08,908.74
c) F.C (Projects)(As per Annexure)		68,35,354.00	55,22,162.00
Expenditure on Grants, Subsidies etc.	22	59,43,719.00	14,97,261.16
Interest		3,92,22,252.49	4,57,08,448.60
Depreciation (Net Total at the year-end-as per Sch. 8)		3,92,22,252.49	4,57,08,448.60
T O T A L (B)		27,83,32,378.21	65,46,71,943.27
Balance being excess of Income over Expenditure (A - B)		(2,80,20,805.85)	(3,90,83,303.32)
Transfer to special Reserve			
Transfer to/ from General Reserve			
BAL.BEING SURPLUS TRF.TO CORPUS FUND (Other Income)		(2,85,44,472.85)	(4,02,54,074.32)
BAL.BEING SURPLUS TRF.TO CORPUS FUND (Corpus Interest)		5,23,667.00	11,70,771.00
Fund		3,92,22,252.49	4,57,08,448.60
Interest income of other Saving Accounts.			
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 :

PLACE : KOSI- KATARMAL, ALMORA

UDIN: 22075418APTPJY2201



Sunil Nautiyal
(Prof. SUNIL NAUTIYAL)
DIRECTOR

P. Ghosh
(DR. PAROMITA GHOSH)
D.D.O

L. M. S. Negi
(L. M. S. NEGI)
ACCOUNTS OFFICER

G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment
KOSI-KATARMAL, (ALMORA) UTTARAKHAND

RECEIPTS & PAYMENTS A/C FOR THE YEAR ENDED 31ST MARCH 2022

RECEIPTS	CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR	PAYMENTS		CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR
			I. EXPENSES			
I. Opening Balances			88,374.34		12,09,45,130.10	10,97,84,664.41
a) Cash in hand	1,04,076.70	-				
b) Bank Balances	-	-				
c) In current accounts	-	-				
i) In deposit accounts [Corpus Fund]	1,79,34,931.17	4,25,89,138.17			4,39,99,054.85	5,66,97,854.80
ii) Savings accounts	12,65,58,337.18	32,96,04,045.52			8,18,3,302.60	9,46,029.60
iii) Advances & Others	7,79,16,197.40	1,26,46,64,382.26			4,124,841.00	1,48,61,681.00
d) Advances & Others (As per annexure Attached)	-	-				
F.C. ACCOUNT						
A) Cash in hand	4,026.33	4,976.33				
b) Cash at bank	37,69,774.03	57,81,763.46				
c) FC Advances	15,15,331.00	13,15,331.00				
H. Grants Received						
a) From Government of India	24,00,00,000.00	16,70,00,000.00			2,18,57,861.00	3,55,16,897.00
b) Institute & IERP	25,11,903.00	27,05,613.00			2,23,35,956.26	39,44,55,517.74
Contribution corpus from CIP						
c) From Other agencies	8,54,89,050.00	37,35,05,999.80				
d) From other sources [from FCI]	56,29,452.41	81,15,008.41				
III. Income on Investments from						
a) Corpus Fund[Received from Institute]	-	-				
IV. Interest Received						
a) On Bank deposits savings a/c	-	-				
b) On term deposits a/c	-	-				
c) Loans, Advances etc.	-	-				
d) Interest income Corpus Fund	5,702.00	11,70,771.00				
V. Other Income						
a) Received in Corpus Fund	5,23,667.00	-				
(As per annexure Attached)	-	-				
VI. Amount Borrowed						
VII. Any other receipts						
Interest Received in NMHS Payable to Government	-	-				
Other Receipt F.C. a/c	-	-				
a) Performance Guarantee	-	-				
b) Receipts Current Liabilities	-	-				
c) IERP grants refunded by Grantee Org.	-	-				
d) Construction Fund	-	-				
e) Corpus Fund PURS	-	-				
f) Caution Money	-	-				
g) Security Deposit	-	-				
h) EMD	-	-				
i) Royalty	-	-				
j) Sales Tax / GST	-	-				
k) Service Tax/GST	-	-				
TOTAL	57,26,41,552.86	2,22,01,89,328.30			57,26,41,552.86	2,22,01,89,328.30

AUDITOR'S REPORT

As per our separate report of even date annexed.
For: Anil Shailini and Associates
CHARTERED ACCOUNTANTS

Anil Kumar Shailini
PCA PARTNER
M. NO. 075418
PRN: 009960C

DATED :

PLACE : KOSI-KATARMAL, ALMORA



Sonil Nautiyal
(Prof. SONIL NAUTIYAL)
DIRECTOR

P. Ghosh
(DR. PAROMITA GHOSH)
D.D.O.

U.K. Negi
(U.K. 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 2022**

CURRENT ASSETS

BANK BALANCES (SAVINGS A/C)

ANNEXURE "D"

ARTICULARS	CURRENT YEAR (₹)
C.B.I Kosi A/c No. 3173366206	47,805,900.43
S.B.I Almora A/C No. 10861359986	20,468,303.67
S.B.I Tandong A/c No. 11226047758	4,023,328.81
S.B.I Kullu A/c No. 10792147561	6,508,730.64
S.B.I Itanagar A/c No. 10940060114	828,325.99
S.B.I Srinagar A/c No. 10972182864	1,935,169.51
S.B.I Ladakh A/c No. 39128027055	88,215.65
U.B.I. Ladakh A/c No. 78020500003	1,072,016.54
S.B.I Tandong A/c No. 37000934072 (NMHS IHTP DK	2,767,393.10
C. B. I. Kosi A/c No. 3604013559 (GIA- General)	15,927,730.66
C. B. I. Kosi A/c No. 381883348 (GIA -Creation of capital assets)	14,440,547.00
C. B. I. Kosi A/c No. 3818842358 (GIA -Salaries)	25,018,258.57
S. B. I. Kosi A/c No. 36883992887 (NMSHE TF-03 New Account)	36,522,452.00
S.B.I Srinagar A/c No. 3690636305 (NMHS ST KK)	1,005,326.24
S.B.I Almora A/c No. 10861359975 (F.C)	4,487,658.62
C.B.I Kosi A/c No. 3561532026 (ENVIS New Account)	1,282,300.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36959540111 (NMHS ST KK)	6,344,597.57
S. B. I. Kosi A/c No. 36935490949 (NMHS Fellowship)	58,338.30
S. B. I. Kosi A/c No. 36935414822 (NMHS JCK)	368,645.34
S. B. I. Kosi A/c No. 36935498701 (NMHS IHTP GCSN)	5,017.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36944701949 (NMHS IHTP S. Sharma)	17,838.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36944702502 (NMHS IHTP Rajesh Joshi)	29,782.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36944702987 (NMHS IHTP R. S. Rawal)	58,008.00
S. B. I. Kosi A/c No. 36959556518 (NMHS D. S. Rawat)	199,670.00
Cheque in tran Regional Centre N.E.	-
Regional Centre H.P.	400,000.00
Regional Centre Sikkim	820,643.00
Regional Centre Garhwal	-
Fund Transfer to Core Grant Account	-
	192,484,196.64

DUE FROM STAFF

PARTICULARS

ANNEXURE "E1"

CURRENT YR. (₹)

Adv. a/c of Tribhuwan Rana (GRC Unit)	25,000.00
Adv. a/c of Shri Heera Singh Computer Advance(GIA General)	15,000.00
Total:	40,000.00

DUE FROM OTHERS

PARTICULARS

ANNEXURE "E2"

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	1,571,000.00
Advance a/c of CCU (GIA Creation of capital assets)	10,000,000.00
Adv. a/c of NIH Roorkee Core	100,000.00
Adv a/c NICSI New Delhi Core	112,946.00
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 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 (SERB-Dr. Sandeepan Mukharjee)	187,154.00
Adv. a/c of NRSA Hyderabad (ISRO GBP S. Sharma)	350,000.00
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 Forest Vardhanik Uttaranchal (NMHS-IDB)	360,000.00
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.)	900,000.00
Adv. a/c Mizoram University (IERP)	300,000.00
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)	970,822.00
Adv. a/c of M/s Airport Handling (NMSHE TF-03)	35,420.00
Adv. a/c of Meghalaya (GIA General)	398,125.00
Adv. a/c of NEIST, Manipur (NMHS JCK)	41,830.00
Adv. a/c of B.S.N.L. Ltd	99,415.00
Security Deposit CET Sikkim Core	11,000.00
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-IICCU(NMHS-NILC-IDB)	5,111,247.00
Adv. a/c of IIT-ROORKEE(NMHS-PINE OAK-SM)	1,796,521.00
Adv. a/c of NIT-ROURKELA(NMHS-PINE OAK-SM)	804,601.00
Adv. a/c of JNU NEW DELHI(NMHS-PINE OAK-SM)	1,351,280.00
Adv. a/c of IIT MUMBAI (NMHS-PINE OAK-SM)	1,304,314.00
Adv. a/c of DIRECTOR U SAC DEHRADUN (NMHS-HIMALAYA CALLING	400,000.00
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)	430,000.00
Adv a/c of IIT Mandi(NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New) Project A/c)	1,361,600.00
Adv. a/c of FRI Jorhat (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	1,361,600.00
Adv. a/c of Sikkim University (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	1,361,600.00
Adv. a/c of NIT Silchar (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	1,361,600.00
Adv. a/c of Institute of Nature Res Meghalaya (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	1,361,600.00
Adv. a/c of Institute of Technology Manipur (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	1,361,600.00
Adv. a/c of NIT, Nagaland (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	1,361,600.00
Adv. a/c of Univesity of Mizoram (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	1,361,600.00
Adv. a/c of Univesity of Tripura (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	1,361,600.00
Adv. a/c of SKUAST, Srinagar J&K (NMHS Vaibhav E. Gosavi Project (New))	1,361,600.00
Adv. A/c of NIRDPR (Mount .Div)	322,271.00
Adv. a/c of Delhi Productivity Council (Core)	114,932.00
Adv. a/c of Manipur Institute of Technology (core)	273,125.00
Adv. a/c of Nagaland College (Core)	120,000.00
Adv. a/c of NIT Assam (Core)	650,000.00
Adv. a/c of Tripura College (Core)	95,000.00
Adv. a/c Airport Handling charges (Cold Lab SM)	1,170,273.00
Adv. a/c of University of Kashmir (RCS Himalaya Calling)	400,000.00
Adv. a/c of University of Mizoram (RCS Himalaya Calling)	300,000.00
Adv. a/c of University of Manipur (RCS Himalaya Calling)	300,000.00
Adv. a/c of University of Nagaland (RCS Himalaya Calling)	300,000.00
Adv. a/c of University of Assam (RCS Himalaya Calling)	400,000.00
Adv. a/c of UCSTE (RCS Himalaya Calling)	400,000.00

45,937,345.00



महाराष्ट्र विज्ञान प्रबंधन बोर्ड

क्र. सं.	नाम	पद	विषय विशेषज्ञता
1	ई. किरीट कुमार	वैज्ञानिक—जी	पर्यावरणीय अभियांत्रिकी जल विज्ञान
2	डा. जे.सी. कुनियाल	वैज्ञानिक—जी	विकास भूगोल, अपशिष्ट प्रबंधन
3	डा. जी.सी.एस. नेगी	वैज्ञानिक—जी	वन पारिस्थितिकी, जलागम प्रबंधन, ई.आई.ए.
4	डा. आई.डी. भट्ट	वैज्ञानिक—एफ	पादप कार्यिकी, फिजियोकेमेस्ट्री
5	डा. पारोमिता घोष	वैज्ञानिक—एफ	पादप विज्ञान, मृदा विज्ञान
6	डा. के. चन्द्र शेखर	वैज्ञानिक—एफ	पादप वर्गीकरण विज्ञान, जन्तु वर्गीकरण विज्ञान
7	डा. विक्रम सिंह नेगी	वैज्ञानिक—ई (अनियमित)	वन पारिस्थितिकी, वन ग्रामीण पारिस्थितिकी,
8	डा. एस. सी. आर्य	वैज्ञानिक—डी	उच्च हिमालयी पारिस्थितिकी
9	डा. वसुधा अग्निहोत्री	वैज्ञानिक—डी	मृदा विज्ञान, पादप विश्लेषण, यांत्रिकी
10	डा. मिथिलेश सिंह	वैज्ञानिक—डी	पादप ऊतक संवर्धन, खाद्य प्रसंस्करण
11	डा. संदीपन मुखर्जी	वैज्ञानिक—डी	जलवायु परिवर्तन, पारिस्थितिकी तन्त्र सेवायें
12	श्री आशुतोष तिवारी	वैज्ञानिक—डी	रिमोट सेंसिंग एवं जी.आई.एस.
13	डा. सुमित रॉय	वैज्ञानिक—सी	मृदा विज्ञान, मृदा एवं जल संरक्षण
14	डा. वी.ई. गोसावी	वैज्ञानिक—सी	जल विज्ञान, जलागम प्रबंधन
15	डा. हर्षित पन्त	वैज्ञानिक—सी	वन पारिस्थितिकी
16	डा. शैलजा पुनेठा	वैज्ञानिक—सी	कृषि, बागवानी
17	डा. कपिल केसरवानी	वैज्ञानिक—सी	कायोस्फेर, वातावरणीय एवं पर्यावरण विज्ञान
18	डा. आशीष पाण्डेय	वैज्ञानिक—सी	जैव विविधता संरक्षण, अल्पाइन पारिस्थितिकी, पादप रासायनिकी, संरक्षण शिक्षा
19	डा. सुबोध ऐरी	तकनीशियन—IV(3)	वन पारिस्थितिकी, जैव प्रौद्योगिकी

प्रदाता विज्ञान कोर्स

1	श्री शौकीन तरफदार	वैज्ञानिक—ई	मौसम एवं जलवायु परिवर्तन, ग्लेशियोलॉजी, जल विज्ञान
2	श्री ए.के. साहनी	वैज्ञानिक—ई	सामाजिक विज्ञान, मानव विज्ञान
3	डा. अरुण कुमार जुगरान	वैज्ञानिक—डी	जैव प्रौद्योगिकी
4	डा. लखपत सिंह रावत	तकनीशियन—II	सामाजिक आर्थिक विकास

सिद्धांत विज्ञान कोर्स

1	डा. राजेश जोशी	वैज्ञानिक—ई	मैथमेटिकल मॉडलिंग
2	डा. देवेन्द्र कुमार	वैज्ञानिक—डी	जलवायु परिवर्तन
3	डा. संदीप रावत	वैज्ञानिक—सी	जैव विविधता संरक्षण, संरक्षण आनुवांशिकी, जैव रासायनिक एवं पोषण विश्लेषण
4	डा. मयंक जोशी	वैज्ञानिक—सी	टेक्टोनिक भू आकृति विज्ञान
5	डा. वाई. के. राय	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी III	ग्रामीण पारिस्थितिकी
6	डा. के.एस. गैडा	तकनीशियन—II	जैव विविधता संरक्षण

प्रिस्कॉप विज्ञान कोर्स

1	ई. राकेश कुमार सिंह	वैज्ञानिक—एफ	सूचना प्रौद्योगिकी
2	डा. के.एस. कनवाल	वैज्ञानिक—डी	रणनीतिक पर्यावरण आंकलन
3	श्रीमती सरला शासनी	वैज्ञानिक—डी	ग्रामीण उद्यमिता एवं लघु उद्योग
4	डा. के.सर चंद	वैज्ञानिक—सी	जलवायु परिवर्तन, पर्यावरण प्रदूषण एवं आपदा प्रबंधन

5	डा. किशोर कुमार	तकनीकी अधिकारी	परागण विज्ञान, संरक्षण शिक्षा
---	-----------------	----------------	-------------------------------

विभिन्न प्रौद्योगिकीय लोड्स

1	श्री एम.एस. लोधी	वैज्ञानिक—ई	पर्यावरणीय मूल्यांकन
2	डा. विश्वफुली मिलियंगप	वैज्ञानिक—सी	जलवायु परिवर्तन एवं पर्यावरणीय प्रदूषण
3	सुश्री त्रिदीपा बिस्वास	वैज्ञानिक—सी	पारिस्थितिकी तन्त्र सेवायें
4	डा. मिशांका शेखर सरकार	वैज्ञानिक—बी	पारिस्थितिकी, आनुवांशिकी
5	श्री ओम प्रकाश आर्या	तकनीकी अधिकारी	जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग
6	श्री संदीप कुमार	कनिष्ठ सहायक	पारिस्थितिकी, जैव प्रौद्योगिकी

विभिन्न विज्ञान लोड्स

1	डा. सुब्रत शर्मा	वैज्ञानिक—एफ	कृषि विज्ञान, रिमोट सेन्सिंग / जी.आई.एस.
2	डा. पुरुषोत्तम गर्ग	वैज्ञानिक—सी	भूगर्भ विज्ञान
3	डा. सुरेश कुमार राणा	वैज्ञानिक—बी	जैव भूगोल, विकासात्मक पारिस्थितिकी बायोक्यूरेशन
4	डा. ललित गिरी	तकनीकी सहायक—॥	जैव प्रौद्योगिकी

विभिन्न विज्ञान लोड्स

क्रम सं.	नाम	पदनाम
1	श्री अनिल कुमार यादव	प्रशासनिक अधिकारी
2	श्री सूर्यकान्त	वित्त अधिकारी
3	श्री एल.एम.एस. नेगी	लेखा अधिकारी
4	श्रीमती सरिता बगड़वाल	आशुलिपिक
5	श्री जगदीश कुमार	आशुलिपिक
6	श्रीमती ममता हिंगिंस	कार्यालय अधीक्षक
7	श्री हीरा सिंह	कार्यालय अधीक्षक
8	श्री के.के. पाण्डे	वरिष्ठ श्रेणी लिपिक
9	श्रीमती हेमा पाण्डे	वरिष्ठ श्रेणी लिपिक
10	श्री मयंक वर्मा	वरिष्ठ श्रेणी लिपिक
11	श्री अतुल बिष्ट	कनिष्ठ श्रेणी लिपिक
12	श्री विपिन चन्द्र शर्मा	कनिष्ठ श्रेणी लिपिक
13	श्री संजीव कुमार आर्या	चालक
14	श्री पान सिंह	समूह—ग
15	श्रीमती गंगा जोशी	समूह—ग
16	श्री गोपाल सिंह बिष्ट	समूह—ग
17	श्री अजय पवार	समूह—ग
18	श्री गोविन्द सिंह मलवाल	समूह—ग

विभिन्न विज्ञान लोड्स

1	श्री डी.पी. कुमेरी	वरिष्ठ श्रेणी लिपिक
2	श्री एम.पी. नौटियाल	तकनीकी सहायक—॥ (2)
3	श्री जे.एम.एस. रावत	तकनीकी सहायक—॥ (2)
4	श्री आर. नैनवाल	तकनीकी सहायक—। (4)
5	श्री आर.पी. सती	तकनीकी—। (3)

विभिन्न विज्ञान लोड्स

1	श्री दौलत राम	समूह—ग
2	श्री अजय पवार	समूह—ग
3	श्री जगदीश कुमार	चालक

विभिन्न विज्ञान लोड्स

1	श्री आर.के. दास	कनिष्ठ श्रेणी लिपिक
2	श्री जागनाथ ढाकल	तकनीकी सहायक—। (4)
3	श्री पी.के. तमंग	तकनीकी सहायक—। (4)

वैज्ञानिक सलाहकार समिति

अध्यक्ष

डॉ. एकलव्य शर्मा

कुलपति

टी. इ.आर.आई. स्कूल ऑफ एडवांस्ड स्टडीज

(डीएस्ड यूनिवर्सिटी)

10 वसंत कुंज इंस्टीट्यूशनल एरिया

नई दिल्ली 110-070

विषय विशेषज

डॉ. अरुण कुमार सराफ

प्रोफेसर (हाई एकेडेमिक ग्रेड) भू-विज्ञान विभाग

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान

रुड़की— 247 667

प्रो. राजीव मोहन पन्त

निदेशक

राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज संस्थान

जवाहर नगर खानापारा, गुवाहाटी 781022, असम

डॉ संदीप तांबे, आई.एफ.एस.

प्रोफेसर

भारतीय वन प्रबंधन संस्थान (आई. आई. एफ. एम.)

पोस्ट बाक्स 357 नेहरू नगर

भोपाल 462 003, मध्य प्रदेश

समकक्ष संस्थान

निदेशक या उनके प्रतिनिधि

निदेशक

वाडिया हिमालय भू-विज्ञान संस्थान

33, जनरल महादेव सिंह रोड

सेवला कला, माजरा, देहरादून

उत्तराखण्ड 248 171

निदेशक या उनके प्रतिनिधि

भारतीय प्राणि सर्वेक्षण

प्राणी विज्ञान भवन एम ब्लॉक न्यू अलीपुर

कोलकाता 700 053 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, पांगथांग, सिक्किम

डॉ. अरुण के जुगरान

वैज्ञानिक सी

गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण

गढ़वाल क्षेत्रीय केंद्र श्रीनगर, उत्तराखण्ड

संयोजक

निदेशक

गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड

परियोजना मूल्यांकन समिति

अध्यक्ष

प्रो. सरोज कांत बारिक

निदेशक

सी.एस.आई.आर. राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान
पी.ओ. बॉक्स संख्या— 436 राना प्रताप मार्ग, लखनऊ
226 001

सदस्य

प्रो. राजीव मोहन पन्त

निदेशक

राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज संस्थान
जवाहर नगर खानापारा गुवाहाटी 781-1022, असम
प्रो. एम.सी. नौटियाल

डीन, कृषि एवं सम्बद्ध विज्ञान

उच्च शिखरीय पादप भौतिकी अनुसंधान केंद्र

एच.एन.बी. गढ़वाल विश्वविद्यालय

श्रीनगर, गढ़वाल, उत्तराखण्ड

प्रो. जे.पी तामांग, एफ. एन. ए. बी. एस. एफ.एन. ए.ए.एस

डीन, स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेस

प्रोफेसर माइक्रोबायोलॉजी विभाग

स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेस, सिक्किम विश्वविद्यालय

गंगटोक सिक्किम

प्रो. जफर ए. रेषी

वनस्पति विज्ञान विभाग

कश्मीर विश्वविद्यालय

श्रीनगर: 190 000, जम्मू और कश्मीर

पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के प्रतिनिधि

डॉ सुब्रत बोस, वैज्ञानिक ई

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय पर्वतीय विभाग
ईंदिरा पर्यावरण भवन जोरबाग रोड

नई दिल्ली 110003

सदस्य सचिव (निदेशक गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान)

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



संस्थान के बारे में

गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान वर्ष 1988-89 में भारत रत्न गोविन्द बल्लभ पन्त की जन्म शताब्दी वर्ष के दौरान एक स्वायत्त संस्थान के रूप में पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार के अन्तर्गत स्थापित किया गया। संस्थान को वैज्ञानिक ज्ञान को आगे बढ़ाने, एकीकृत प्रबंधन, रणनीतियों के प्रदर्शन एवं प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए एवं सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पर्यावरणीय रूप से सतत विकास को लागू करने हेतु एक फोकल एजेंसी के रूप में पहचाना गया है। संस्थान अपने सभी अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों में बहुविषयक और समग्र दृष्टिकोण पर जोर देता है प्राकृतिक और सामाजिक विज्ञानों को आपस में जोड़ने पर और नाजुक पर्वतीय पारिस्थितिकी प्रणालियों के संरक्षण पर विशेष ध्यान दिया जाता है एवं स्वदेशी ज्ञान प्रणाली और प्राकृतिक संसाधनों का सतत उपयोगा प्रशिक्षण, पर्यावरण शिक्षा और जागरूकता विभिन्न हितधारकों के लिए योगदान संस्थान के सभी अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों के आवश्यक घटक हैं।



गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान,

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

कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड-263643

(कोड +91-5962) 241015 (कार्यालय), ईपीएबीएक्स: (05962) 241041, 241154 फैक्स: (05962) 241014, 241150

ईमेल: psdir@gbpihed.nic.in | वेबसाइट: <http://gbpihed.gov.in>