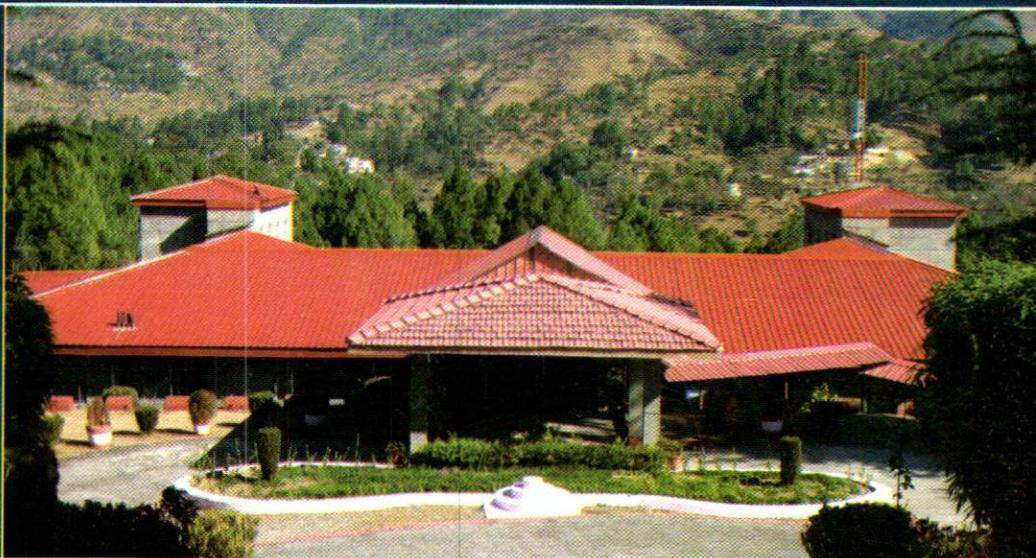


# वार्षिक प्रतिवेदन

## 2013-2014



**गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान**

(पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)  
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा-263 643, उत्तराखण्ड, भारत

समिति	विभाग, स्टील एवं खान विभाग, जल संसाधन मंत्रालय, कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग, योजना आयोग, विशेष सचिव (संरक्षण), एमओईएफ, संयुक्त सचिव (सीएस-1), एमओईएफ
अध्यक्ष प्रभारी—मंत्री पर्यावरण एवं वन मंत्रालय भारत सरकार, नई दिल्ली	मुख्य सचिव, उत्तराखण्ड सरकार
उपाध्यक्ष राज्य मंत्री पर्यावरण एवं वन मंत्रालय भारत सरकार, नई दिल्ली	महानिदेशक, भारतीय वानिकी अनुसंधान एवं शिक्षा परिविद, देहरादून
सदस्य	वन महानिदेशक पर्यावरण वन मंत्रालय, नई दिल्ली—110 003
भारत सरकार, नई दिल्ली द्वारा नामित दो संसद सदस्य	निदेशक, भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण कोलकाता—700 064
एम पी (लोक सभा)	अध्यक्ष, भारतीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली
एम पी (राज्य सभा)	निदेशक, भारतीय वन्य जीव संस्थान, देहरादून
प्रभारी मंत्री, (पर्यावरण) जम्मू एवं कश्मीर सरकार, सिक्किम, हिमाचल प्रदेश, पश्चिम बंगाल, असम, मिजोराम, मणिपुर, मेघालय, नागालैंड और त्रिपुरा	सदस्य सचिव
भारत सरकार द्वारा नामित उत्तराखण्ड राज्य के दोएम.एल.ए.	निदेशक गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, अल्मोड़ा—263 643 उत्तराखण्ड
भारत सरकार द्वारा नामित पांच गैर-सरकारी सदस्य	शासी निकाय
कुलपति एच० पी० कृषि विश्वविद्यालय पालमपुर, जिला कांगड़ा — 176 061 हिमाचल प्रदेश	अध्यक्ष सचिव पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, पर्यावरण भवन, सीजीओ कॉम्प्लैक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली — 110 003
कुलपति सिक्किम विश्वविद्यालय छ: मील, समदुर, पो० ओ० ओ० ताडोग— 737 102, गंगटोक, सिक्किम	सदस्य मुख्य सचिव उत्तराखण्ड सरकार देहरादून महानिदेशक (वन) पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, पर्यावरण भवन, सीजीओ कॉम्प्लैक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली — 110 003
प्रो. जे० एस० सिंह, एफ एन ए प्रोफेसर एमेरिटस बनारस हिन्दू विवि० वाराणसी— 221 005, यू०पी०	अपर सचिव एवं वित्त सलाहकार पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, पर्यावरण भवन, सीजीओ कॉम्प्लैक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली — 110 003
प्रो० जी० एस० रावत अभिनय कार्यक्रम प्रबन्धक /वरिष्ठ वैज्ञानिक, पर्यावरणीय परिवर्तन एवं पारिस्थितिक सेवाएँ, आईसीआईएमओडी, जी०पी०ओ० बॉक्स 3226 खुमाल्टर, काठमाडू, नेपाल	अपर सचिव (सीएस-1) पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, पर्यावरण भवन, सीजीओ कॉम्प्लैक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली — 110 003
श्री बी० एस० सजवाल, आईएफएस नेशनल ग्रीन ट्रिब्युनल, नई दिल्ली	सचिव जैव-प्रौद्योगिकी विभाग खंड— 1।, 7-8वाँ तल, सीजीओ कॉम्प्लैक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली — 110 003
भारतीय वन प्रबन्धन संस्थान से एक प्रतिनिधि	संयुक्त सचिव (सीएस-1) पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, पर्यावरण भवन, सीजीओ कॉम्प्लैक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली — 110 003
निदेशक भारतीय वन प्रबन्धन संस्थान नेहरू नगर, भोपाल—462 003, म.प्र.	विशेषज्ञ प्रो. जे.एस. सिंह मानद प्रोफेसर बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय वाराणसी, उ.प्र.
भारत सरकार के सचिव पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, वित्त मंत्रालय (परियव्य), विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद, मानव संसाधन विकास मंत्रालय (शिक्षा विभाग), ग्राम विकास मंत्रालय, शहरी विकास विभाग, गैर-पारंपरिक ऊर्जाज्ञात	प्रो. सुधीर के सोपोरी प्रोफेसर एवं अध्यक्ष पादप परमाणु जीव विभाग अनुवांशिक अभियन्त्रण एवं जैवप्रौद्योगिकी का अन्तराष्ट्रीय केन्द्र, अरुणा आसफ अली रोड, नई दिल्ली—110067

प्रो. बी के गौड  
जाने माने प्रोफेसर  
इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बैंगलुरु - 560 034

प्रो. कंचन चौपड़ा  
निदेशक  
आर्थिक विकास संस्थान  
दिल्ली विश्वविद्यालय एंकलेव कैम्पस  
नई दिल्ली - 110 007

सदस्य सचिव  
निदेशक,  
जी बी पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, अल्मोड़ा-263 643  
उत्तराखण्ड

वैज्ञानिक सलाहकार समिति

अध्यक्ष  
प्रो. एस. पी. सिंह, एफएनए (पूर्व उप कुलपति, एच. एन. बी. गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर) उत्कृष्ट व्यक्ति वन अनुसंधान संस्थान पी. ओ. न्यू फॉरेस्ट, देहरादून-248 006 उत्तराखण्ड

विषय विशेषज्ञ

प्रो. डी. एम. बनर्जी, एफएनए, जूलॉजी के मानद प्रौफेसर/आईएनएसए माननीय वैज्ञानिक जूलॉजी विभाग, चत्रा मार्ग दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली-110007

डॉ. अरुण शर्मा वैज्ञानिक- एसजी भू-विज्ञान विभाग  
मरीन, भू और उपग्रह विज्ञान समूह, अंतरिक्ष अनुप्रयोग केन्द्र (इसरो), अंबावडी विस्तर पी० ओ० अहमदाबाद- 380 015, गुजरात

डॉ० डी. सी. उप्रेती, एफएनए एससी आईसीएआर मानद वैज्ञानिक एच- 69, विकास पुरी  
नई दिल्ली-110 018

समकक्ष संस्थान

निदेशक/उसके प्रतिनिधि निदेशक बोटेनिकल सर्व ॲफ इंडिया, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, 3 एमएसओ भवन ब्लॉक-एफ, डीएफ ब्लॉक (५वीं मंजिल), सैकटर-१ कलकत्ता- 700 064

निदेशक/उसके प्रतिनिधि निदेशक  
हिमालयी जिओलॉजी वाडिआ संस्थान 33, जनरल महादेव सिंह रोड देहरादून-248 001, उत्तराखण्ड

संस्थान संकाय

ई० किरीट कुमार  
वैज्ञानिक-जी एवं गुप्त हेड (डब्ल्यू. पी. एम व केसीबी)  
जी बी पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा-263 643 उत्तराखण्ड

डॉ. एच० क० बडोला  
वैज्ञानिक-एफ  
जी बी पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, पोस्ट बॉक्स सं. 24, पूर्व सिकिम, सिकिम-237 415

डॉ. जे० सी० कुनियाल  
वैज्ञानिक-ई  
जी बी पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, मोहल, कुल्लु -175126, हिमाचल प्रदेश

संयोजक

डॉ० पी० पी० ध्यानी  
निदेशक  
जी बी पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा-263 643 उत्तराखण्ड

परियोजना मूल्यांकन समिति  
अध्यक्ष  
डॉ. आर राघवेंद्र राव  
वैज्ञानिक-जी  
केन्द्रीय औषधि एवं सुरभित पादप संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र, अलासांद्रा जीकेवीके पोस्ट बैंगलुरु-560 065

सदस्य  
श्री एस एस नेगी  
निदेशक  
वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून-248 006

डॉ. एम के कौल  
विभागाध्यक्ष  
जैवविविधता एवं वनस्पति प्रभाग केन्द्र अनुसंधान प्रयोगशाला, (सीएसआईआर), जम्मू-180 001, जम्मू एवं काश्मीर

डॉ. डी के सिंह  
संयुक्त निदेशक  
भारतीय वनस्पति आगणन  
पी०, ब्रावोर्ने रोड  
कोलकाता-700 001

डॉ. सोनम डावा  
कार्यवाहक निदेशक  
लद्दाख इकोडेवलपमेंट गुप्त, लेह, लद्दाख, जम्मू एवं काश्मीर-194 101

डॉ. ए के गुप्ता  
सहायक प्रोफेसर  
नगर अभियन्त्रिकीय विभाग पूर्वोत्तर क्षेत्र विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, निरजुली, ईटानगर-791 109 अरुणाचल प्रदेश

प्रो. आर एन गोहिल  
विभागाध्यक्ष  
वनस्पति विज्ञान  
जम्मू विश्वविद्यालय, जम्मू-180006  
जम्मू एवं कश्मीर

पर्यावरण एवं वन मंत्रालय के प्रतिनिधि  
सदस्य सचिव  
(निदेशक, गो० ब० प० हि० प० ए० बि० स० द्वारा नामित )  
डॉ. पी. पी. ध्यानी  
वैज्ञानिक-जी, प्रभारी वैज्ञानिक

गो० बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान कोसी कटारमल अल्मोड़ा-26343 उत्तराखण्ड



## प्राक्कथन

हिमालयी पर्यावरण एवं विकास हेतु लगातार प्रयास करने एवं निर्धारित जनादेश प्राप्त करने के क्रम में, संस्थान ने अपने 25 सालों का सफर पूर्ण किया तथा समीक्षाधीन वर्ष 2013–2014 के दौरान भारतीय हिमालयी क्षेत्र में अपनी सभी इकाईयों में ‘रजत जयंती समारोह’ को धूमधाम से मनाया। एक सफल कार्यक्रम को पूर्ण करने में उत्तरदायिता की भावना, जो कि विशेष रूप से इस भूमि के सच्चे पुत्र पंगोविन्द बल्लभ पन्त की विरासत को आगे ले जाने के संदर्भ में है, में वृद्धिहोत्री है तथा इस प्रमुख संस्थान के लिए एक प्रगतिशील भविष्य पथ को तैयार करती है। अपनी पहुंच तथा हितधारकों की भागीदारी को बढ़ाने के लिए, संस्थान ने भारतीय हिमालयी क्षेत्र के तहत एवं राष्ट्रीय व अंतर्राष्ट्रीय स्तरों पर अनुसंधान व विकास उन्मुख समुदायों के साथ उच्चतम संस्थान उभागिता पर ध्यान देना प्रारम्भ किया है।

पर्वत कल्याण एजेंडे को सबसे आगे लाने एवं हिमालयी पारीतंत्र एवं आश्रित निवासियों को सहयोग देने के लिए, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, नई दिल्ली के साथ संस्थान की पांचवीं इकाई “पर्वतीय प्रभाग” भी इस वर्ष स्थापित की गयी। सामाजिक आवश्यकताओं को तत्काल एवं लगातार जानने के लिए, सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में विचारों एवं आपसी ज्ञान के आदान-प्रदान हेतु कुछ प्रेरक विचार-विमर्श एवं अन्य विचार उत्तेजक सत्रों के आयोजन द्वारा प्राथमिक अनुसंधान के क्षेत्र एवं नीतियों पर लगातार समीक्षा की जा रही है। इस क्षेत्र में समन्वित रूप से निर्मित अनुसंधान, विकास, प्रदर्शन एवं प्रसार घटकों, तथा क्षेत्र में विकृत भूमि का पुर्णस्थापन आदि भी प्रमुख मुद्दे हैं। हाल ही में, सामान्य गांव समुदायों की 25 हेक्टेएर भूमि का उत्तराखण्ड के टिहरी गढ़वाल जिले में कुछ गांव बस्तियों के पर्यावरण बहाती के माध्यम से प्रदर्शन किया गया जो कि सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में इस प्रकार के पुर्णस्थापन मॉडलों के विकास हेतु नवीन अवसरों को उजागर करता है। पारी-पर्यटन, सामुदाय संरक्षित क्षेत्रों एवं स्थानान्तरण कृषि पर नीतियां संशोधित करने, और जीओआई-यूएनडीपी सीसीएफ-परियोजना के तहत विकसित, अरुणाचल प्रदेश पारी पर्यटन नीति को काफी हद तक योगदान देने के लिए उत्तर पूर्वी इकाई विशेष रूप से महत्वपूर्ण है।

एक और संस्थान, स्थान विशेष पर्यावरण विकासशील आवश्यकताओं एवं गतिविधियों को सहयोग देने के लिए समन्वित पर्यावरण विकास अनुसंधान कार्यक्रम के माध्यम से भारतीय हिमालयी क्षेत्र में क्षेत्रीय संस्थाओं एवं एजेंसियों के साथ अपने नेटवर्क को मजबूती देता है तो वहीं दूसरी ओर संस्थान की ग्रामीण प्रौद्योगिकी कॉम्प्लेक्स (आर टी सी) ने अनुसंधान एवं विकास परिणामों के व्यापक प्रसार तथा प्रशिक्षणों का प्रशिक्षण मोड (टीओटी) में हितधारकों की क्षमता निर्माण को सुनिश्चित किया है। राष्ट्रीय (डीबीटी, सीएसआईआर, डीएसटी, यूजीसी, आईएनएसए, एनईसी, सिक्किम सरकार) तथा अंतर्राष्ट्रीय (आईसीआईएमओडी, यूनेस्को, जीओआई-यूएनडीपी, एनओआरडी, टीएसबी, यूनिसेफ, यूएनडीपी/एफएओ/यूएनआईडीओ, मैक ऑर्थर फाउण्डेशन, इंडो-स्वीस, इंडो-कैनाडिअन एजेन्सियों आदि) स्तरों से मिलने वाला अनुदान एवं निधि, संस्थान की बढ़ती पहचान तथा इसके संसाधनों द्वारा किये गये समस्त प्रयासों का परिणाम है। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय प्रतिष्ठानों की समीक्षित वैज्ञानिक पत्रिकाओं में संस्थान के अनुसंधान एवं विकास के परिणामों की बढ़ती गति एवं उपस्थिति, संस्थान के ईमानदारी से किये गए प्रयासों का ही उदाहरण है।

इस संस्थान के निदेशक के रूप में, मेरा यह सतत प्रयास है कि, विद्यानान कार्यक्रमों को सुदृढ़ बनाया जाए एवं जनादेशों को साकार करने की दिशा में नये लोगों को तैयार किया जाए, जिससे यह पता चलेगा कि संस्थान के लक्ष्य दस्तावेज में क्या-क्या परिकल्पित हो चुका है। शीर्ष निकाय, वैज्ञानिक सलाहकार समीति (एसएसी), शासकीय निकाय (जीबी) एवं गोपनीय पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान के सदस्यों द्वारा संस्थान कार्यक्रमों के प्रभावशाली कार्यान्वयन एवं सम्पादन में सहायता द्वारा प्रदान मूल्यवान सहयोग, सुझावों एवं निर्देशों को स्वीकार करने का यह उपयुक्त समय है। संस्थान प्रत्येक संबंधित हितधारकों एवं बहुमूल्य पाठकों का उनके लगातार सहयोग एवं तक संगत प्रतिपुष्टि हेतु आभार व्यक्त करता है। मुझे, विश्वास है कि, अपने उत्कृष्ट कार्यों, उत्तरदायित्वों व कर्तव्यों को पूर्ण करने तथा महान हिमालय द्वारा हमें प्राप्त सभी जीवन सहयोगी सेवाओं को स्वीकार करने के लिए भविष्य में भी हम एक दूसरे का सहयोग करेंगे।

## [ प्रमुख उपलब्धियाँ ]

- प्रासंगिक प्रमुख मंत्रालयों एवं एनजीओ व शिक्षा विभागों के साथ पर्यावरण एवं वन मंत्रालय के अनेक विभागों, के अन्तर्गत समन्वित तरीके से पर्वतीय पारितंत्र के प्रमुख मुद्दों का पता लगाने के लिए पर्यावरण एवं वन मंत्रालय में संस्थान की पांचवी ईकाई 'पर्वतीय प्रभाग' के रूप में स्थापित की गयी।
- टिहरी गढ़वाल जिले की तीन ग्राम बस्तियों में दो पुनःस्थापन प्रतिदर्श (10 हे0), पाँच बागानी प्रतिदर्श (13 हे0) तथा एक एमपीए प्रतिदर्श (2 हे0), कुल 25 हे0 ग्राम सामान्य बंजर भूमि का पुनर्वास कार्य एनएआईपी परियोजना के अन्तर्गत सफलतापूर्वक किया गया।
- आईसोटोप तकनीक, सूदूर संवेदी तथा जीआईएस अनुप्रयोगों के समन्वित प्रयोग के माध्यम से अविरल जल प्रवाह आंकड़े दर्ज कर ऋत्तिक जल में आ रही कमी को जांचा गया।
- सतलज बेसिन के परियोजना प्रभावित क्षेत्रों में परिवेशी वायु ( $\text{शॉगटोंग एच ई पी में } \text{PM}_{10} 64.1 \pm 9.6 \mu\text{g m}^{-3}$ ) एवं मृदा की गुणवत्ता ( $N 221, P 19 \text{ & K } 312 \text{ kg ha}^{-1}$ ) से भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलविद्युत परियोजनाओं के प्रतिकूल प्रभाव प्रदर्शित हुए।
- समीक्षाधीन वर्ष के दौरान, पारी-पर्यटन, समुदाय संरक्षित क्षेत्र एवं झूम कृषि के माध्यम से उत्तरपूर्वी इकाई ने जैव विविधता संरक्षण एवं आजीविका विकास में यथोष्ट योगदान दिया था। जीओआई-यूएनडीपी सीसीएफ-प परियोजना जिसका शीषक "अरुणाचल प्रदेश में समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण" है के तहत अरुणाचल प्रदेश पारी-पर्यटन नीति विकसित की गयी।
- जीओआई-यूएनडीपी सीसीएफ-II परियोजना के अन्वेषण, प्रभाव तथा सफल कार्यों को "समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण : एक उपागम" में प्रकाशित किया गया, जिसे यूएनडीपी, एमओआईएफ, नीति योजनाकारों आदि द्वारा काफी सराहा गया।
- 'ट्रांसबाउण्डी भूदृश्य' संरक्षण के मुद्दों को जानने के लिए, उत्तरपूर्वी इकाई ने दो महत्वपूर्ण परामर्शी कार्यशालाओं का आयोजन किया – 1. ईटानगर, अरुणाचल प्रदेश में 3 से 4 जनवरी, 2014 को 'सीमा के चित्रांकन एवं बीएसएल-भारत पर व्यवहार्यगत दस्तावेजों को तैयार करने के लिए राष्ट्रीय परामर्श', 2. काजीरंगा, असम में 22 से 25 जनवरी, 2014 को 'ब्रह्मपुत्र-सालवीन भूदृश्य संरक्षण एवं विकास पहल को कार्यान्वित करने के लिए ट्रांसबाउण्डी कॉरपोरेशन फ्रेमवर्क हेतु चर्चा एवं आधार विकसित करने के लिए क्षेत्रीय परामर्श', जीबीपीआईएचईडी एवं आईसीआईएमओडी, काठमाण्डू द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया गया जिसमें चीन, भारत, म्यामार तथा नेपाल के विशेषज्ञों ने भाग लिया।
- जीआईएस एवं आर एस तकनीकों का प्रयोग कर भारत में बायोस्फेर रिजर्व (देहांग-देहांग बायोस्फेर, अरुणाचल प्रदेश) की देखरेख एवं निर्माण के तहत भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण मानविकों की तैयार पर केन्द्रीकरण के साथ नवीन आरएस चित्रों का प्रयोग कर प्राकृतिक संसाधनों एवं सामाजिक डेटाबेसों को विकसित किया गया। बायोस्फेर रिजर्व के नोटिफिकेशन की तिथि से भूमि प्रयोग गतिकी (5 वर्ष के अन्तराल पर) में अस्थायी परिवर्तनों को भी सफलता पूर्वक निरूपित किया गया।

### प्रकाशन :

1. श्रेष्ठ समीक्षा पत्रिकाएँ		
राष्ट्रीय	—	30
अन्तर्राष्ट्रीय	—	48
2. पुस्तकों/प्रलेखों में अध्याय	—	54
3. लेखन/संपादित पुस्तकों/पुस्तिकाएं/बुलेटिन/मोनोग्राफ	—	07
3. लोकप्रिय लेख	—	34
जीबीपीआईएचईडी के संकाय सदस्यों को पुरस्कार और सम्मान	—	03

## कार्य सारांश

भारतीय हिमालय क्षेत्र (आई.एच.आर.) के सतत विकास के लिए सुदृढ़ प्रतिबद्धता के साथ जी.बी.पी.आई.एच.ई.डी. एकमात्र ऐसा संस्थान है जो इस क्षेत्र के भौतिक, जैविक, सामाजिक और आर्थिक मुद्दों और यहाँ के निवासियों के हित के लिए एकीकृत रूप सेकार्यरत है। इस संस्थान के अनुसंधान और विकास के अधिदेश व्यापक हैं और पर्यावरण एवं विकास के सभी पहलू इसके कार्य क्षेत्र में शामिल हैं। इसे प्राप्त करने के लिए बहु-विषयक उपागम और एकीकरण इसके मार्गदर्शी सिद्धांत हैं। प्राकृतिक और सामाजिक विज्ञान को परस्पर एक-दूसरे से जोड़ना संस्थान के सभी प्रमुख कार्यक्रमों का एक महत्वपूर्ण भाग है और संस्थान में इस पर विशेष जोर दिया जाता है। इस प्रयास में, पर्वतों की नाजुकता, स्वदेशी ज्ञान और प्राकृतिक संसाधनों के वहनीय प्रयोग के बीच पारस्परिक संतुलन पर विशेष ध्यान दिया जाता है। पर्यावरण की प्राथमिक समस्याओं पर अनुसंधान और विकास गतिविधियों, सर्वोत्तम व्यवहारों के विकास और प्रदर्शन, प्रौद्योगिकी पैकेजों और लोगों की आजीविका में सुधार लाने के लिए सुपुर्दगी प्रणाली की रूपरेखा तैयार करना और उन्हें कार्यान्वित करना संस्थान के अधिकातर कार्यक्रमों का एक महत्वपूर्ण अंग है। दीर्घकालिक स्वीकार्यता और विभिन्न कार्यक्रमों की सफलता के लिए स्थानीय निवासियों की सहभागिता को सुनिश्चित करने हेतु लगातार गहन प्रयास किए जाते हैं। इसलिए, विभिन्न प्रकार के लाभार्थियों के लिए प्रशिक्षण, शिक्षा और जागरूकता की व्यवस्था करना सभी अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों के अनिवार्य घटक हैं। समीक्षाधीन वर्ष 2012-2013 के दौरान संस्थान की अनुसंधान और विकास गतिविधियों का संक्षिप्त सार निम्नवत है।

### जलागम प्रक्रियाएँ और प्रबंधन (डब्ल्यू.पी.एम)

मध्य हिमालय के कोसी जलागम में “भारतीय हिमालयी संदर्भ में परिवर्तित जल संसाधन परिदृश्य का पर्यावरणीय, सामाजिक तथा नीति निहितार्थ” शीर्षक पर आधारित अध्ययन आगे बढ़ाया गया तथा विभिन्न विषयक मानचित्रों व डेटाबेसों जैसे; जलागम तथा उप-जलागम मानचित्र, प्रशासनिक मानचित्र, जलनिकासी मानचित्र, भौगोलिक मानचित्र, मृदा मानचित्र, उच्च क्षेत्र के मानचित्र इत्यादि के निर्माण को पूरा किया गया। फिल्ड विश्लेषण कार्य के अनुसार, सुयाल जलग्रहण में औसम प्रति कैपिटा जल उपभोग 20.41 ली./दिन है, जो कि ग्रामीण क्षेत्रों के लिए बनाये गये राष्ट्रीय मानदंडों से कम है। प्रति पशु जल की औसत खपत 39.99 ली./दिन है।

“कृषि तंत्र तथा परिवर्तित जलवायु दशाएँ: हिमालय में खाद्य तथा पोषकीय सुरक्षा को मजबूती देना” शीर्षक पर अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम दर्शाता है कि, पिछले 40 वर्षों में फसल उत्पादकता में कमी आयी है। उत्पादकता में इसी प्रकार की कमी पिछले दशकों जैसे; 1990 से 2010 के मध्य धान, गेहूँ, मटर, मसूर, सोयाबीन तथा आलू हेतु तैयार किये गए सरकारी आंकड़ों में भी देखी गयी। शीतकालीन तथा बरसाती फसलों हेतु फसल बोर्वाई के समय में पहले के 40 वर्षों की तुलना में 15 से 25 दिनों का विलम्ब देखा गया है। पहले समय में, फसलें मुख्यतः घरेलू उपभोग हेतु उगायी जाती थी, किन्तु गांवों का सड़को से जुड़ाव हो जाने के बाद लोग पर्यटन क्षेत्र से भी लाभ उठाते हैं। सम्पूर्ण हिमालयी क्षेत्र हेतु होती मानसूनी वर्षा के विश्लेषण से संकेत मिलता है कि, पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में सकारात्मक एवं नकारात्मक वर्षा की एक स्पष्ट दशकीय दोलन प्रवृत्ति है। 1951 से 1980 के दौरान, मध्य हिमालय ने मौसमी औसत का 20 प्रतिशत से अधिक प्राप्त किया था।

स्थाई स्टेशनों के माध्यम से किये गये जीपीएस अध्ययन, आईटीआरएफ08 संर्दभ फ्रेम में, इन स्थलों की स्पष्ट स्थिति तथा वेग को दर्शाते हैं। प्रारम्भिक अबलोकन दर्शाते हैं कि आईआईएससी तथा एचवाईडीई का वेग 52 से 54 मी.मी./वर्ष है तथा जीबीपीआईएचईडी के स्थायी स्टेशनों जीबीएसके, जीबीपीके, जीबीएनएल, जीबीएसएन, जीबीकेएल तथा जीबीजेडआर का वेग क्रमशः 51, 47, 46, 47, 39 तथा 44 मी.मी./वर्ष हैं। “अपवाह मॉडलिंग तथा गंगोत्री हिमनद प्रणाली के तलछट भार का अनुकरण” पर किये गए अध्ययन बताते हैं कि, 110.74 मी<sup>3</sup>/सें. का अधिकतम निर्वहन 2013 के अगस्त माह में था जबकि, 39.65 मी<sup>3</sup>/सें. का न्यूनतम निर्वहन सितम्बर माह में था। पिछले वर्षों की तुलना में, उच्चतम निर्वहन सितम्बर के दौरान देखा गया, जो अबलेशन मौसम के अंत में होने वाली देरी के फलस्वरूप अगले संचय मौसम में देरी की पुष्टि करता है। 2013 के अबलेशनमौसम के दौरान, गंगोत्री हिमनद से निलंबित तलछट का औसत निष्कासन 38978.46 टन प्रतिदिन के रूप में आंका गया था। हिम-आवरण अवक्षय विश्लेषण बेसिन में अध्ययन की अवधि (2000-2012) के दौरान अबलेशन और पिघलने की अवधि में बदलाव को दर्शाता है। गोरी तथा धौली बेसिन में हिमदनों का अध्ययन पीछे खिसकने की विभिन्न प्रवृत्तियों को दिखाता है। धौलीगंगा बेसिन में (धुमालिआ 32.03 मी/वर्ष, ज्योलिंग 27.62

मी/वर्ष) में हिमनदों की अधिकांश संख्या पीछे को खिसकती हुयी पायी गयी जबकि, पीछे खसकने की दर गोरीगंगा बेसिन के प्रमुख हिमनद, मिलम (49.72 मी/वर्ष) हेतु पायी गयी थी। “पराबैगनी किरणों तथा पोषक तत्वों के निषेचन की वृद्धिपर कुछ उच्च शिखरीय फसलों की प्रतिक्रियाएँ” पर आधारित परियोजना पराबैगनी किरणों को बढ़ाने के लिए हिमाचल प्रदेश में मटर की फसल पर कार्य करती है। हिमाचल प्रदेश की कुल्लु घाटी में उगने वाली मटर (पाइसम सैटाइवम) की आठ किस्मों के बीजों की मेथानॉलिक अर्कों में अंकुरण एवं एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधियों का अध्ययन किया गया। कुल फलावोनोइड सलोनी, लचि, लिंकोन, जीएस-10, सीएम-अवतार, प्राची में अधिकतम पाया गया तथा अनमोल में न्यूनतम पाया गया था। कुल फलावोनोइड रूचि उसके बाद सलोनीए सीएम-अवतार, प्राची, लिंकोन, जीएस-10, अनमोल में उच्चतम तथा अर्ली जाइंट में न्यूनतम रिकॉर्ड किया गया। लिंकोन तथा अर्ली जाइंट की आर्थिक उपज मटर की परीक्षित किस्मों में भी उच्चतम पायी गयी

“संदूषित मृदा से खाद्य शृंखला में हस्तांतरित भारी धातु का अध्ययन तथा हिमाचल प्रदेश में मानव स्वास्थ्यपर इनका खतरा” पर आधारित कार्यक्रम कुल्लु घाटी में उगने वाली सब्जियों में भारी धातु संदूषण का पता लगाने का कार्य करता है। गर्मीयों में फूलगोभी, बन्दगोभी, मूली तथा टमाटर के उत्पादन स्थलों से एकत्रित जल तथा मृदा प्रतिदर्शों में तांबा (सीयू), जिंक (जेडेएन) एवं अनावश्यक भारी धातु जैसे; कैडिमिअम (सीडी) व सीसा (पीबी) की सांद्रताएँ भारतीय तथा एफ ए ओ मानकों की सुरक्षित सीमा के अंतर्गत पायी गयी। 2013 में ग्रीष्मकाल के दौरान उत्पादन स्थलों से एकत्रित मूली तथा फूलगोभी में ताँबे व सीसे की औसत सांद्रता ने भारतीय, एफ ए ओ/डब्ल्यू एच ओ मानकों की सुरक्षित सीमाओं को पार किया। कैडिमिअम की सांद्रता युरोपियन संघ तथा एफ ए ओ/डब्ल्यू एच ओ मानकों की अनुज्ञेय सीमा से ऊपर पायी गयी। “कृत्रिम पुनर्भरण संरचनाओं के कार्यान्वयन हेतु आइसोटोप तकनीक, सदूर संवेदी तथा जी आई एस का प्रयोग कर पौड़ी गढ़वाल में एक शहरी तथा एक ग्रामीण सूक्ष्म जलागम में झरनों के लिए पुनर्भरण क्षेत्र की पहचान तथा औसत ठहराव समय का आकलन” पर आधारित पूर्ण हो चुकी अनुसंधान एवं विकास परियोजना बताती है कि, व्यापक स्थानिक परिवर्तनशीलता घाटी के साथ ही कम दूरी पर भी देखी जाती है। समस्थानिक लेप्स रेट जो कि  $-0.3$  प्रतिशत तथा  $0.4$  प्रतिशत प्रति 100 मी ( $\text{तंड}0\text{0}6$ ) के मध्य है परिचमी हिमालय के अन्य भागों के अवलोकन के साथ उत्तम प्रकार से मेल खाते हैं। मौसम स्टेशनों के अवलोकन बताते हैं कि क्षेत्रीय भौगोलिक विवरण के अनुसार नियंत्रित वायु प्रणाली लघु जलागम को भी प्रभावित करती है।

### जैवविधिता संरक्षण एवं प्रबन्धन (बीसीएम)

हिमाचल प्रदेश की कनावर वन्यजीव अभ्यारण में, संवहनी पौधों की 250 प्रजातियां, 106 आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियां तथा 10 वन वृक्ष समुदायों की पहचान की गयी तथा आंद्रता की मात्रा, पीएच, जैविक कार्बन तथा नाइट्रोजन हेतु मृदा के नमूनों का विश्लेषण किया गया। कंचनजंघा बायोस्फेर रिजर्व में, ईंधन तथा चारे की प्रजातियों की उपयोग प्रणाली का अध्ययन किया गया तथा विभिन्न सूचकों पर आधारित संरक्षण प्राथमिक सूची की गणना की गयी। गंगोलीहाट जलागम में निवासियों द्वारा ईंधन एवं चारा प्रयोग पैटर्न तथा विभिन्न वनों में प्रजातियों की लौपिंग की तीव्रता का आकलन किया गया। परिचमी कामेंग में, पुष्टीय विविधता की उपयोग प्रणाली का आकलन किया गया। हिमाचल प्रदेश की सतलज घाटी में, संवहनी पौधों की 207 प्रजातियां, 20 वन वृक्ष समुदाय तथा 133 आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी थी तथा आंद्रता की मात्रा, पीएच, जैविक कार्बन तथा नाइट्रोजन हेतु मृदा के नमूनों को एकत्रित कर उनका विश्लेषण किया गया। ऊपरी बीस घाटी में, संवहनी पादपों की 250 प्रजातियां तथा 4 वन वृक्ष समुदाय (जैसे; पाइनस वॉलिचिआना, सीड्रस देवदारा, आल्नस निटिडा तथा पाइनस रॉक्सबर्धाई) रिकार्ड की गयी। कुल प्रजातियों में से, 49 प्रजातियां मधुमक्खी से संबंधित वनस्पति थी, जिन्हें मधुमक्खियों द्वारा चारे के रूप में लगातार प्रयुक्त किया जाता है। 7: चयनित बागानों के चिह्नित सेब, पुलम तथा नाशपाती में पत्ती गिरावट, पत्ती कली प्रारम्भन, पुष्ट कली प्रारम्भन, पत्ती के प्रारम्भन, गुलाबी पुष्ट कली प्रारम्भन, पुष्ट के खुलने, तथा फल परिपक्वता पर फिनोलॉजीकल टिप्पणीयों को रिकॉर्ड किया गया। प्रावधानिक पारिस्थितिक सेवाओं पर जानकारी उत्पन्न करने के लिए आठ गाँवों में सहभागी ग्रामीण मूल्यांकन अभ्यास तथा प्रश्नावली सर्वेक्षण किये गये। लोग 39 पौधों को बिमारियों के इलाज हेतु, 29 पौधों को वन्य खाद्य के रूप में, 25 को ईंधन के रूप में तथा 23 को चारे के रूप में प्रयोग करते हैं। 3 निवासों तथा 6 स्थितियों को प्रस्तुत करते 16 स्थलों का सर्वेक्षण किया गया तथा रूपासना देवी पावन वन (9 स्थलों) तथा श्रिघु ऋषि पावन वन (7स्थलों) में 2000 मी० से 2135 मी० के मध्य इनके नमूने लिए गए यहां पर वृक्ष (13 स्पे.), झाड़ियों (18 स्पे.) तथा जड़ी बूटियों (117 स्पे.) को प्रस्तुत करती संवहनी पौधों की कुल 148 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी थी। इन दोनों पावन वनों में सीड्रस देवदारा का वर्चस्व था। प्रजाति विविधता तथा प्रभुत्व की सघनता हेतु प्रजातियों का विश्लेषण किया गया। रूपासना देवी पावन वन में मृदा की आद्रता 16.89 प्रतिशत से 41.36 प्रतिशत, कुल नाइट्रोजन 2.24 से 2.51 प्रतिशत तथा जैविक कार्बन 2.56 से 2.51 प्रतिशत तक थी और श्रिघु

ऋषि पावन वन में मृदा की आद्रता 11.38 प्रतिशत से 23.57 प्रतिशत, कुल नाइट्रोजन 1.87 से 2.45 प्रतिशत तथा जैविक कार्बन 1.64 से 6.17 प्रतिशत तक थी।

कोल्ड डेजर्ट बायोस्फेर रिजर्व में, 12 निवासों तथा 08 पहलुओं को प्रस्तुत करते 70 स्थलों के नमूने लिए गए। 60 परिवारों तथा 270 जेनेरा से संबंधित 360 प्रजातियों की पहचान की गयी। पहचानी गयी प्रजातियों में, आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पौधों की 265 प्रजातियां (एंजीओस्पर्म: 262; जिमनोस्पर्म: 02; तथा पटेरिडोफाइट: 01) रिकार्ड की गयी थी। कुल 32 पादप समुदाय (झाड़ियाँ: 19 तथा जड़ी बूटियाँ: 13) रिकॉर्ड किये गये। प्रजाति विविधता तथा प्रभुत्व की एकाग्रता हेतु प्रजातियों का विश्लेषण किया गया साथ ही मृदा के नमूनों का एकत्रीकरण तथा विश्लेषण किया गया। सम्पूर्ण अध्ययन स्थलों में, मृदा नमी की मात्रा 0.04 से 31.62 प्रतिशत, पीएच 5.48 से 8.09, कुल नाइट्रोजन 0.07 से 1.33 प्रतिशत, जैविक कार्बन 0.20 से 5.25 प्रतिशत तथा जैविक पदार्थ 0.34 से 9.05 प्रतिशत तक थे। अरनेबिआ यूक्रोमा (15 आबादियाँ), डेक्टीलोरिजा हटागिरिआ (2 आबादियाँ), पोडोफिलम हैक्सान्ड्रम (14 आबादियाँ), एनजेलिका ग्लौका (12 आबादियाँ), एकोटिनम हेट्रोफिलम (3 आबादियाँ), पिकरोरिजा कुरुआ (6 आबादियाँ) तथा रियुम औस्ट्रेल (7 आबादियाँ) की कुल 60 आबादियों का हिमाचल प्रदेश में 2,096 तथा 4,492 मी<sup>2</sup> के मध्य अध्ययन किया गया। पारिस्थितिक निच् मॉडलिंग पैकेजों की सहायता से अरनेबिआ यूक्रोमा, एनजेलिका ग्लौका तथा पोडोफिलम हैक्सान्ड्रम के संभावित क्षेत्रों का अनुमान लगाने के लिए 70 वितरण रिकॉर्ड, जैव जलवायुवीय, एनडीवीआई, भौतिक भौगोलिक, स्थलाकृतिक, बाथीमैट्रिक तथा जलीय चरों का उपयोग किया गया। अरनेबिआ यूक्रोमा, एनजेलिका ग्लौका तथा पोडोफिलम हैक्सान्ड्रम हेतु मॉडल परीक्षण ने संतोषजनक परिणाम दिये। लगातार तीन वर्षों के लिए (सरसों 2 वर्षों के लिए) तीन एसटीईपी स्थलों पर परागण कर्मी प्रोटोकॉल (पीडीपी) को सफलतापूर्वक लागू किया गया। पी डी पी के परिणामों पर आधारित, निम्नलिखित व्यापक प्रवृत्तियां देखी गयीं: (1) बड़ी इलायची की स्थिति में, भैंवरा (बम्बस प्रजाति) तथा मधुमक्खी (एपिस सेरेना) सबसे अधिक बार आने वाले आगुन्तक थे तथा लक्ष्य फसलों की पुष्टीय फिनोलॉजी के साथ परागणकों की सघनता ने सकारात्मक रूप से प्रतिक्रिया की। यह देखा गया कि भैंवरों (बोम्बस प्रजाति) की बढ़ती सघनता ने फसलों की उपज (चढ़0.03) को बढ़ाया है; (2) सेब की स्थिति में, एपिस सेरेना, बोम्बस स्पे. तथा जंगली मधुमक्खियों की उच्चतम आबादी सघनता प्राकृतिक आवासों के समीप बगीचों में अधिक पायी गयी; (3)

हालांकि, सरसों के लिए दूसरे वर्ष में परागणक सघनता हेतु कमी देखी गयी, फिर भी जब उपज के साथ इसकी तुलना की गयी तो कोई भी महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं दिखायी दिया। एस टी ई पी स्थलों से देशी परागणकों का एकत्रीकरण किया गया साथ ही 70 कीट परागणकों को दर्ज किया गया। कीट परागणकों पर लेमिनेटेड फिल्ड गाइडों को तैयार किया गया ताकि उन्हें किसानों एवं अन्य हितधारकों को वितरित किया जा सके।

भारत हेतु एक समन्वयीकरण संस्थान के रूप में इस संस्थान ने भारतीय भाग में केएसएलसीडीआई के कार्यान्वयन हेतु 26 अक्टूबर, 2013 को एकीकृत पर्वत विकास हेतु अंतराष्ट्रीय केंद्र (आईसीआईएमओडी) के साथ लिखित पत्र पर हस्ताक्षर किये। केएसएलसीडीआई की गतिविधियों का कार्यान्वयन करने के लिए कार्य घटक 3— अभिगम एवं लाभ साझा हेतु उत्तराखण्ड राज्य जैवविविधता बोर्ड (यूकेएसबीबी) तथा कार्य घटक 2 – पारिस्थितिक प्रबन्धन, व कार्य घटक 4 – संरक्षण के तरीकों का कार्यान्वयन एवं रखरखाव योजना हेतु उत्तराखण्ड वन विभाग (यूकेएफडी), के साथ इस अनुबन्ध पर हस्ताक्षर किये गये। विद्यमान साहित्य एवं वनस्पतियों के रिकॉर्ड के आधार पर, उत्तराखण्ड कोल्ड डिजर्ट में 276 जेनेरा व 68 परिवारों से संबंधित 549 प्रजातियां सम्मिलित हैं। इनमें से 206 प्रजातियां औषधीय पादपों की हैं जो विभिन्न उपचारक प्रक्रियाओं में प्रयोग होते हैं तथा 37 प्रजातियां विभिन्न संकटग्रस्त वर्गों में शामिल हैं। हिमाचल प्रदेश में कोल्ड डिजर्ट बायोस्फेर रिजर्व का मानचित्रण पूर्ण किया गया एवं जी आई एस डेटाबेसों का निर्माण किया गया। सीबीडीआर के भूमि प्रयोग व भूमि आवरण (एलयूएलसी) ने कुल क्षेत्र को 10 वर्गों में विभक्त किया। प्रत्येक वर्ग को हस्ताक्षर एवं भूमि वास्तविकता के आधार पर पहचाना गया। एलयूएलसी मानचित्र ने दर्शाया कि सीबीडीआर में वनस्पतियों ने केवल 247.3 किमी<sup>2</sup> (3.19 प्रतिशत) क्षेत्र को तथा गैर वनस्पतियों ने लगभग 7522.62 किमी<sup>2</sup> (96.81 प्रतिशत) क्षेत्र को घेरा है। नन्दा देवी बायोस्फेर रिजर्व हेतु 1990 व 2005 का भूमि प्रयोग / भूमि आवरण मानचित्रण किया गया तथा बायोस्फेर रिजर्व के लिए जीआईएस परतों को पूर्ण किया गया। पॉलिसी इनपुट के लिए डिबरी सैखोवा बायोस्फेर रिजर्व में डिबरु सैखोवा द्वीप के समय क्रमों के साथ भू-परिदृश्यों का विश्लेषण किया गया।

#### पर्यावरण आकलन एवं प्रबन्धन (ईएएम)

बढ़ती जनसंख्या तथा उनकी लगातार बढ़ती मांग ने प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक दोहन को बढ़ाया है। परिणामस्वरूप, ये

संसाधन अब दुर्लभ तथा निम्न हैं। प्राकृतिक संसाधनों की कम उपलब्धता और अधिक मांग इन संसाधनों की वहन क्षमता से बाहर उच्च मानवीय दबाव को प्रदर्शित करती है। फलस्वरूप पर्यावरण से जुड़ी समस्यायें एवं प्रदूषण उत्पन्न होता है। सतत विकास हेतु नित प्रतिदिन की विकासात्मक गतिविधियों को एकीकृत तरीके से पुनः एक नये सिरे से देखने की आवश्यकता है। वन, पारिस्थितिक सेवाएं तथा संरक्षण सदैव पर्वतीय एजेण्डों में प्रमुख मुद्दे रहे हैं। आजीविका के विकल्प तथा जलवायु परिवर्तन के आगामी खतरों, इसके रूपान्तर, अनुकूलन तथा शमन हेतु की जा रही आर्थिक क्रियाओं के लिए भूमि प्रयोग/भूआवरण परिवर्तन के कारण 'भारतीय हिमालयी क्षेत्र' (आई एच आर) के प्रतिकूल रूप से प्रभावित होने की संभावना है। वन संसाधनों का सिकुड़ना, इनके कार्य तथा पारिस्थितिक सेवाएं अत्यधिक महत्वपूर्ण मुद्दे हैं। वन्य भूमि का विकासात्मक गतिविधियों जैसे; जलविद्युत परियोजनाएं, ढाचागत विकास, वैकल्पिक भूमि उपयोग आदि में रूपान्तरण तथा पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं में कमी को वनों के शुद्ध वर्तमान मूल्य पर आधारित मुवावजा/पनुवास पैकेजों हेतु मूल्यांकन करने की आवश्यकता है। पर्यावरणीय मुद्दे जैसे; जलविद्युत परियोजनाओं तथा जलवायु परिवर्तन एवं पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं का सामरिक पर्यावरणीय आकलन, उत्तम आजीविका विकल्पों को सुधारने हेतु प्राथमिक मुद्दे हैं। हालांकि, विकासात्मक गतिविधियों जैसे; एयरोसोल (गैसीय, ठोस, द्रव) तथा बढ़ते तापमान पर इसके प्रभाव के कारण प्रतिकूल प्रभावों को ठोस नीति बनाने हेतु आंकने की आवश्यकता है। इसलिए "पर्यावरणीय आकलन तथा प्रबन्धन" प्रभाग भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में विकासात्मक क्रियाओं/हस्तक्षेपों/परियोजनाओं/नीतियों/योजनाओं से संबंधित पर्यावरण के भौतिक, रासायनिक, जैविक तथा सांस्कृतिक घटकों को संवेदित, निरीक्षण तथा विश्लेषण करता है। इस थीम में अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों का उद्देश्य प्रभावों का मूल्यांकन तथा विश्लेषण, प्राथमिकताओं को सेट करना, अंतरालों की पहचान, प्रारम्भिक शमन उपागमों को विकसित करना, तथा सतत विकास के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए नवीन प्रौद्योगिकीयों को खोजना इत्यादि हैं।

पर्यावरणीय आकलन एवं प्रबन्धन थीम ने 2013–2014 के दौरान अपने लक्ष्यों को सफलतापूर्वक प्राप्त किया। इस शीर्षक के अन्तर्गत चल रही गतिविधियां सात परियोजनाओं पर आधारित थी जिसमें से दो इन हाउस परियोजनाओं के रूप में सहयोग प्राप्त थी जबकि, शेष बाहरी रूप से वित्तपोषित थी। 'हिमालय क्षेत्र में जलविद्युत परियोजनाओं के सामरिक पर्यावरणीय आकलन (एसईए)' पर आधारित परियोजना सतजल (हिमाचल प्रदेश), अलकनन्दा

(उत्तराखण्ड), तथा रंगानदी (अरुणाचल प्रदेश) बेसिन में जलविद्युत परियोजनाओं की स्थापना के लिए एक व्यापक रूपरेखा विकसित करने के उद्देश्य के साथ इन नदी बेसिनों में सभी जलविद्युत परियोजनाओं के समन्वित तथा संचयी प्रभाव आकलन करने के लिए लागू की जा रही हैं। सदूर संवेदी तथा भौगोलिक सूचना तंत्र (आरएस व जीआईएस) के साथ फील्ड सत्यापन उपकरणों का प्रयोग किया जा रहा है। "भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव" पर आधारित परियोजना का लक्ष्य मध्य हिमालय के चार प्रमुख वन प्रकारों का उनकी संरचना तथा कार्य हेतु जाँच करना है। जलवायु परिवर्तन के प्रारम्भिक संकेतक के रूप में प्रमुख प्रजातियों पर फिनोलॉजिकल जाँच की जा रही है। इस शीर्षक में अन्य परियोजनाएं "पर्यावरणीय ढालों के साथ हिमालयी वन पारितंत्र के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन के सूचक", "हिमाचल प्रदेश के विशाल शहरी पर्यावरण के पृष्ठभूमि स्थल में गैसीय वायु प्रदूषण", "सम्पूर्ण उत्तर पश्चिमी भारतीय हिमालयी क्षेत्र (हिमाचल प्रदेश) में ऐरोसोल जलवायु", तथा "ब्लैक कार्बन तथा अन्य ऐरोसोल भारत तथा उत्तर पश्चिमी हिमालय, भारत में पार्वती ग्लेशियर के पिघलने पर इनका प्रभाव" आदि शामिल हैं। ये अनुसंधान तथा विकास कार्य ऐरोसोल (जैसे; गैसीय प्रदूषक, स्तम्भरूपी ऐरोसोल तथा ब्लैक कार्बन ऐयरोसोल) तथा तापमान वृद्धि, विकिरणात्मक बल तथा जलवायु परिवर्तन पर इनके प्रभावों से संबंधित थे।

### समाजिक आर्थिक विकास (एसईडी)

इग्यारहीं पंचवर्षीय योजना के दौरान, समाजिक आर्थिक विकास शीर्षक ने "भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैवविविधता संरक्षण तथा सतत आजीविका हेतु संभावित साधन के रूप पारी-पर्यटन"; "समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण"; तथा "उत्तर-पूर्वी हिमालय में सतत कृषि प्रणाली तथा संबंधित कृषि उद्यमों के माध्यम से आजीविका सुरक्षा को बढ़ाना"; "झूम कृषि: पारिस्थितिक, आर्थिक तथा सामाजिक रूप से इसे व्यवहारिक बनाने के लिए अनुकूली उपायों पर केन्द्रीकरण के साथ मुद्दे तथा विकल्प"; "स्वदेशी ज्ञान उत्तराखण्ड के ग्रामीण क्षेत्रों में पारम्परिक स्वास्थ्य देखभाल प्रथायें"; तथा प्रवासन: मध्य हिमालय में समाजिक-आर्थिक तथा सांस्कृतिक निहितार्थ" आदि पर अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों को किया। साथ ही "हिमालयी क्षेत्रों में उद्यमशीलता विकास तथा स्वरोजगर हेतु क्षमता निर्माण" भी किये गये। समीक्षाधीन वर्ष के दौरान, पिछले वर्षों से ली गयी अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं तथा परामर्शों को जारी रखा गया, जैसे; (1) अरुणाचल प्रदेश (उत्तर पूर्वी इकाई) में समुदाय आधारित प्राकृतिक

संसाधन प्रबन्धन के माध्यम से जैवविविधता संरक्षण, (2) उत्तर-पश्चिमी हिमालय (मुख्यालय) में सतत कृषि प्रणाली तथा संबंधित कृषि उद्यमों के माध्यम से आजीविका को बढ़ाना तथा (3) ट्रांस अरुणाचल हाइवे (उत्तर पूर्वी इकाई) हेतु वन्यजीव प्रबन्धन योजना/ जैव विविधता संरक्षण योजना की तैयारी। इसके अतिरिक्त, "ब्रह्मापुत्र-सालवीन भूदृश्य संरक्षण तथा विकास पहल (बीएसएलसीडीआई)" पर एक परियोजना भी प्रारम्भ की गयी।

थीम की अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं भारतीय हिमालयी क्षेत्र के अनेक पहलुओं पर डाटाबेस को मजबूती देने के लिए, उपयुक्त उपायों पर जोर देने तथा लोगों को साध्य, दोहराने योग्य तथा प्रभावशाली समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन विकल्पों के योग्य बनाने के लिए उनके कौशल को बढ़ाने हेतु जारी रखी गयी। सैद्वात्तिक रूप में, अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं तथा पहलों के माध्यम से, समूह ने सतत संसाधन प्रबन्धन तथा वैकल्पिक व अभीनव आजीविका योजनाओं जैसे; पारी पर्यटन, कृषिवानिकी, तथा सूक्ष्य उद्यमों में स्थानीय समुदायों की भागीदारी को बढ़ाने तथा नीतियों एवं ज्ञान आधार में सुधार करने के लिए सूचना की खाई को भरने का प्रयत्न किया। समूह ने सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पर्यटन की संभावना पर मजबूत तथा अनुभविक रूप से स्वस्थ डेटाबेस का निर्माण किया तथा मध्य हिमालय में परीक्षित/अभीनव संसाधन प्रबन्धन प्रथाओं के अनुकूलन परिदृश्य का विश्लेषण किया। इसने जटिल मुद्दों जैसे शिकार, समुदाय कल्याण तथा वैकल्पिक आजीविका को संबोधित करते समुदायिक भागीदारी को सुनिश्चित कर अरुणाचल प्रदेश में चयनित प्रस्तावित धरोहर स्थलों की समृद्धजैवविविधता के संरक्षण में महत्वपूर्ण रूप से योगदान दिया। राज्य सरकार तथा विभिन्न पहलों के मध्य स्थापित मजबूत इंटरफेस उल्लेखनीय है। इसके साथ ही समूह ने विकासशील नीतियों तथा दिशा निर्देशों, जिनका जैवविविधता संरक्षण तथा आजीविका की प्रगति पर प्रत्यक्ष प्रभाव होता है, में भी दृष्टिगत योगदान दिया। महत्वपूर्ण विकसित नीतियों/दिशा निर्देशों में निम्नलिखित शामिल हैं: (1) अरुणाचल प्रदेश में होमस्टे को प्रोत्साहित करने के लिए निर्देशन, (2) अरुणाचल प्रदेश में समुदाय संरक्षित क्षेत्रों के प्रोत्साहन तथा प्रबन्धन हेतु निर्देशन, (3) अरुणाचल प्रदेश पारी-पर्यटन नीति। यह समूह "समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के माध्यम से जैवविविधता संरक्षण: एक उपायम" शीर्षक पर एक सराहनीय संस्करण भी सामने लाया। राष्ट्रीय एवं राज्य स्तर पर, समूह के सदस्यों ने विधिवत रूप से गठित राष्ट्रीय तथा राज्य स्तरीय कार्यकारी समूहों तथा समितियों में सदस्य होकर

संरक्षण, आजीविका वृद्धि तथा जलवायु परिवर्तन अनुकूलन की प्रक्रिया हेतु भी पर्याप्त रूप से योगदान दिया।

### जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग (बीटीए)

इस शीर्षक का मुख्य केंद्र बिन्दु जैव प्रौद्योगिकीय उपायमों को प्रयोग कर पारिस्थितिक तथा आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण हिमालयी जैव संसाधनों का प्रलेखन, चिन्हित, संरक्षण तथा उपयोग करना है। इस संदर्भ में, वलेरिआना जटामांसी, जिंगो बाइलोबा, विथानिआ सोमनिफेरा को फाइटोकेमिकल तथा एन्टीऑक्सीडेंट गुणों के आकलन हेतु प्रयोग किया गया। इन प्रजातियों में फाइटोकेमिकल तथा एन्टीऑक्सीडेंट गुणों की अधिकतम उपस्थिति इस बात का संकेत है कि ये प्रजातियां अपने पारंपरिक औषधीय उपयोग के अलावा प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट के उपयोग के लिए भी प्रोत्साहित की जा सकती हैं। आण्विक चिन्हों को प्रयोग कर विभिन्न पोडोफाइलम प्रजातियों का वर्णन किया गया तथा कुछ पोडोफाइलोटोकिसन मार्ग विशिष्ट प्रजातियों की पहचान की गयी। इसी प्रकार से, उत्तम रोपण सामग्री के अधिक मात्रा में बहुगुणन तथा उत्पादन हेतु पारम्परिक तथा इन विट्रो विधियों को प्रयोग कर प्रसार प्रोटोकॉल विकसित करने के प्रयास किये जा रहे हैं। इन विट्रो प्रोटोकॉल वलेरिआना जटामासी, रोडेंड्रोन मड़डेनी हेतु स्थापित किये गये, जबकि जिंगो बाइलोबा, वैरकश लमेलोसा तथा ओली फेरुजीनिआ आदि हेतु प्रारम्भिक मानकीकरण पूर्ण किये गये। बीज अंकुरन तथा वनस्पति प्रसार तकनीकों के माध्यम से हेडिसिअम स्पिकेटिअम, पण्डानस नेपलेसिस, स्पॉडिअस ऑक्सीलेरीस, कारपिनस विमिनिआ के पारम्परिक प्रसार पूर्ण किये गये। स्थलीय प्रदर्शन करने के लिए आर० मड़डेनी के लगभग 650 अंकुर विभिन्न हितधारकों को बाँटे गये। इसके अतिरिक्त, कुछ संकटग्रस्त औषधीय पौधों जैसे, पोडोफाइलम हैक्सान्ड्रम, पेरिस पोलिफाइला, एन्जिलिका ग्लौका, डेकिटलोरिजा हेटाजिरिआ के सामावित निवारों की पहचान करने के लिए इनके पारिस्थितिक निच् मॉडलिंग पर अध्ययन प्रारम्भ किये गये थे जिससे कि आगे प्रजातियों की पुनः पहचान की जा सके।

इस थीम का अन्य घटक भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में एकसट्रीमो फाइल्स, थर्मोफाइल्स तथा साइक्रोफाइल्स की माइक्रोबियल विविधता का वर्णन करना है। गढ़वाल हिमालय के चमोली जिले में गर्म श्रोतों से एकत्रित ऑटोक्लेव किये अवसादों से अलग किए गए हाइपरथर्मोफाइलिक जीवाणु, का वर्णन किया गया। भिन्न तापमानों पर तैयार, विकास वक्र ने, सेल बायोमास के उत्पादन के लिए उच्च तापमान हेतु स्पष्ट वरीयता दिखायी। पॉलीफेसिक

विधि से, बैकटीरिअम जिओबेसिलस स्टिअरोथर्मोफिलस के रूप में पहचना गया। बैकटीरिअम द्वारा उच्च तापमान पर मोर्फोलोजिकल संरचनाओं में लचीलापन तथा थर्मोस्टेबल एन्जाइमों का उत्पादन, उच्च तापमान के अन्तर्गत बैकटीरिअम के जीवनयापन व बहुगुण हेतु अनुकूलन प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। भारतीय हिमालयी क्षेत्र की अत्यधिक ऊंचाईयों से एकत्रित मृदा के नमूनों से अलग किये गये ठण्डे, पीएच तथा लवण सहिष्णु पेनिसिलम की 25 प्रजातियों का वर्णन किया गया। इन कवकों की विशेषताएँ जैसे, निम्न तापमान हेतु सहिष्णुता, पीएच की व्यापक मात्रा, तथा उच्च लवण सांद्रता, और द्वितीयक चयापचयों जैसे, कम तापमान पर जलीय एक्स्युडेट्स के स्पोर्लेशन तथा उत्पादन में वृद्धिआदि गुण पर्वतीय पारितंत्र के निम्न तापमान युक्त वातावरण के अंतर्गत इनकी उत्तरजीविता के लिए उन्मुक्त पारिस्थितिक अनुकूलन हेतु उपयुक्त पायी गयी।

पर्वतीय पारिस्थितिक तंत्र के तहत लिगनिन की कमी के विशेष संदर्भ में साइक्रोसहिष्णु कवक की विशेषता पर आईसीएमआर द्वारा वित्तपोषित एक परियोजना में कार्यान्वित हो रही है। विभिन्न फिजिओकेमिकल तथा कल्वरल स्थितियों के अंतर्गत एसपरजिलस, पेनिसिलिअम तथा ट्रामेट्स की प्रजातियों का उनकी लेकेस उत्पादन की क्षमता हेतु अध्ययन किया जा रहा है। सीएसआईआर द्वारा वित्तपोषित परियोजना में एन्टीमाइक्रोबियल फाइटोकेमिकल के संदर्भ में जिंगो बाइलोबाके पत्ती तत्त्वों का विश्लेषण किया गया। ऊंचे ढालों के साथ माइक्रोबायोलॉजिकल तथा इको-फिजिओलॉजीकल मानदण्डों पर डीएसटी द्वारा वित्तपोषित नेटवर्क परियोजना कार्यान्वित हो रही है। अफ्रिकी शोद्यार्थियों (2012–2013) के लिए सी वी रमन अंतर्राष्ट्रीय फैलोशिप के तहत पर्वतीय पारीतंत्र के अंतर्गत पादप वृद्धि को बढ़ाने में साइक्रोसहिष्णु माइक्रोबियल समूह के महत्व का अध्ययन किया गया था। जीवाणु, एन्टीमाइसिट्स तथा कवककी शुद्ध खेती माइक्रोबायलॉजी प्रयोगशाला में स्थापित माइक्रोबायल खेती संग्रह में पोषित की जा रही है तथा विभिन्न राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं व संस्थानों द्वारा नियमित रूप से बढ़ायी जा रही हैं। तालाब आधारित समन्वित कृषि प्रणाली के तहत, सेपरोलेगनिआसिस, तालाबों एवं झीलों में मछलियों के सामान्य फंगल संक्रमण को प्रलेखित करने के लिए अध्ययन जारी हैं, जो कि क्षेत्र में मछलियों की बीमारियों को समझने तथा किसानों के लिए समन्वित प्रबन्धन के निर्माण में सहायक होंगी। सम्पूर्ण वर्षभर अनेक प्रशिक्षण कार्यशालाएं तथा खोज भ्रमण किये गए।

### ज्ञान उत्पाद तथा क्षमता निर्माण (केसीबी)

आपदा प्रभावित केदार घाटी के पुनःनिर्माण तथा सतत विकास पर एक व्यापक प्रलेख विकसित किया गया तथा श्री नितिन भादुरिया, आईएएस (आपदा राहत आयुक्त, उत्तराखण्ड सरकार) को प्रस्तुत किया गया, जिन्होंने इस दिशा में इकाई द्वारा किये गए प्रयासों की सराहना भी की। आर टी सी त्रियुगिनारायण पर कार्यरत परियोजना के कर्मचारियों ने उत्तराखण्ड आपदा 2013, के दौरान बड़ी मदद की और 18 से 25 जून के मध्य आर टी सी त्रियुगिनारायण में 200 तीर्थयात्रियों को आश्रय प्रदान किया। “पर्यावरण मैत्रिक तकनीकियों, पारी-पर्यटन, आजीविका वृद्धितथा उद्यमशीलता विकास के माध्यम से जैव संसाधनों के प्रबन्धन के संबन्ध में हितधारकों की क्षमता निर्माण तथा कौशल विकास” पर दो दिन में एक बार कुल छः प्रशिक्षण कार्यक्रम जनवरी 2013 तथा मार्च 2014 के मध्य आयोजित किये गये, जिसमें कुल 400 प्रतिभागियों को उपरोक्त उल्लेखित क्षेत्रों पर जीवन्त प्रदर्शन तथा प्रशिक्षण प्रदान किया गया। इसके अतिरिक्त एक अन्य सफल कार्यक्रम उत्तराखण्ड के टिहरी गढ़वाल की तीन ग्रामीण बस्तियों में एन ए आई पी परियोजना (दो पुनरुद्धार मॉडल 10 हे0, पाँच बागवानी मॉडल 13 हे0, तथा एक एमएपी 2 हे0) के तहत 8 प्रोटोकॉलों को सम्मिलित करती साधारण ग्राम अपघटित भूमि के 25 हे. भाग का पुर्नवासन था। केदार घाटी के विशेष संदर्भ में उत्तराखण्ड आपदा 2013 पर एक पायलेट रिपोर्ट तैयार की गयी तथा संस्थान मुख्यालय को प्रस्तुत की गयी। साधारण तकनीकी हस्तक्षेपों के माध्यम से स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों पर आधारित केदार घाटी के आपदा प्रभावित ग्रामीण भूक्षेत्र के सतत विकास हेतु उपयुक्त विकल्प की सिफारिश की गयी थी। फास्ट ट्रेक यंग साइंस स्कीम, डी एस टी, नई दिल्ली के तहत कीट शाकभक्षियों द्वारा पतझड़ तथा आबादी गतिकी पर इसके प्रभाव का आकलन व प्रमात्रीकरण एवं बिटुला युटिलिस, अधिकतम ऊंचाई के वृक्ष रेखा की एक प्रमुख प्रजाति के पुनःनिर्माण संभाव्यता पर एक गहन अध्ययन प्रारम्भ किया गया। मौसमी जल की कमी को जाँचा गया तथा आइसोटोप तकनीकी, सूदूर संवेदी एवं जी आई एस अनुप्रयोगों के माध्यम से प्रवाहित जल निर्वहन का डाटा रिकार्ड किया गया। पुनःविकास/पुनःनिर्माण हेतु ऊपरी केदार घाटी के 12 आपदा प्रभावित गांवों में जैव संसाधन आधारित आजीविका वृद्धि अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों तथा क्षमता निर्माण/कौशल विकास कार्यक्रमों को भी प्रारम्भ किया गया।

आबादी गतिकी (संरचना तथा निर्माण), पुनःनिर्माण पैटर्न, मानवीय दबाव तथा प्रमुख प्रजातियों जैसे, बिटुला युटिलिस प्रजाति

के फीनोफेसेस को समझते हुए फूलों की घाटी राष्ट्रीय पार्क की वृक्षरेखा क्षेत्र में तथा नन्दा देवी बायोस्फेर रिजर्व के बफर जॉन में गहन अध्ययन किये गये। मध्य हिमालय के वृक्षरेखा क्षेत्र में बिटुला युटिलिस तथा अन्य संबंधित प्रजातियों के वितरण में भावी परिवर्तनों का आकलन करने के लिए भूमि उपयोग तथा भू आवरण परिवर्तन अध्ययन किये गए। त्रियुगिनारायण में 4 हे. भूमि पर औषधीय पादपों की नर्सरी विकसित की गयी थी जिसमें वलेरिआना जटामांसी के 1.5 लाख पौध तथा इन्युला रेसिमासा की 25,000 पौध सम्मिलित थे। इसके अतिरिक्त, जुलाई 2013 में इकाई परिसर (श्रीनगर गढ़वाल) के भीतर एक छोटी सी नर्सरी विकसित की गयी जहाँ वलेरिआना जटामांसी के 1 लाख पौध उगाये गये। 2016–2040 की अवधि हेतु कार्य तथा प्रत्याशित परिणामों के लिए मिशन, सामरिक लक्ष्य, प्राथमिकताओं के विशेष संदर्भ में जीबीपीआईएचईडी की गढ़वाल इकाई का एक व्यापक दृष्टि दस्तावेज विकसित किया। निचली नयार घाटी तथा ऊपरी नयार घाटी में रहने वाले लोगों कीकृषि, वन, पशुपालन, जल संसाधन तथा आजीविका पर जलवायु परिवर्तन / परिवर्तनशीलता के सम्पूर्ण प्रभावों के संबन्ध में किसानों की धारणा, प्रतिक्रिया, अनुकूलन तथा सामना करने वाली रणनीतियों का

आकलन किया गया। “मध्य हिमालय (उत्तराखण्ड) के ग्रामीण क्षेत्रों में सतत उद्यमशीलता विकास हेतु वन्य हर्बल मसालों का जैव पूर्वक्षण” पर एक पुस्तिका प्रकाशित की गयी। कुल 24 हेक्टेअर सामूदायिक निम्नीकृत भूमि को विभिन्न पुर्नवासन मॉडलों (जैसे; एमपीटी मॉडल – 10 हे0, बागवानी – 13 हे0, तथा एमएपी – 1.0 हे0) के विकास के तहत लाया गया तथा अनेक बागवानी फसलों जैसे; नाशपाती (प्रूनस परसिका) – 350, खुबानी (प्रूनस आरमेनिका) – 1100, अखरोट (जगलंस रेजिआ) – 800, सेब (मालस प्रजाति) – 200 तथा आडू (पाइरस कम्युनिस) – 400 एवं पुलम (प्रूनस डोमेस्टिका) – 600 आदि की कुल 3900 अंकुरों को तीन ग्राम बस्तियों में उगाया गया था। वृक्षरेखा तथा समीप के क्षेत्रों में पर्यटक आवागमन (कैम्पिंग तथा ट्रेकिंग हेतु), स्थानीय लोगों द्वारा जैव संसाधनों (ईंधन, चारा, लकड़ी, एमएपी तथा अन्य एनटीएफपी) का अत्यधिक दोहन/एकत्रीकरण तथा पालतू पशुओं (गाय, भेड़, बकरी, खच्चर आदि) द्वारा चारा दबाव का आकलन करने के लिए एनडीबीआर की दो घाटियों जैसे; फूलों की घाटी राष्ट्रीय पार्क तथा निति घाटी के 15 गाँवों में सामाजिक अध्ययन किये गये।

## 1. प्रस्तावना

संस्थान द्वारा वर्ष 2013-14 के दौरान कोसी-कटारमल (अल्मोड़ा) स्थित अपने मुख्यालय और इसकी चार क्षेत्रीय इकाइयों – हिमाचल इकाई (कुल्लू), गढ़वाल इकाई (श्रीनगर-गढ़वाल), सिक्किम इकाई (पांगथांग) और पूर्वोत्तर इकाई (ईटानगर) के माध्यम से विभिन्न अनुसंधान और विकास गतिविधियां की हैं। इन वर्षों में संस्थान ने समस्याओं की पहचान करने और क्षेत्र विशिष्ट उपागम विकसित करने, इस क्षेत्र में अपनी प्रभावोत्पादकता का प्रदर्शन करने और विभिन्न लाभार्थियों को सूचना का प्रचार-प्रसार करने का हर संभव प्रयास किया है। इस प्रकार, संस्थान द्वारा विभिन्न प्रकार की समस्याओं का समाधान किया गया जो पारिस्थितिकी, संसाधन संरक्षण, परंपरागत व्यवहार, आजीविका के अवसरों, भूमि को उपजाऊ बनाना, प्रचार प्रोटोकॉल विकास, जैव-प्रौद्योगिकी हस्तक्षेप इत्यादि से संबंधित थे। संस्थान अपनी गतिविधियों का कार्यान्वयन मुख्यतः पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा प्रदत्त निधियों से करता है और परियोजनाओं का निधियन बाह्य निधियन एजेंसियों (राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय) द्वारा किया जाता है। यह संस्थान एकीकृत पारिस्थितिकी-विकास अनुसंधान कार्यक्रम (आईईआरपी) द्वारा हिमालय के विभिन्न राज्यों में विभिन्न सहयोगी संस्थानों की गतिविधियों की सहायता भी करता है। संस्थान की विज्ञान सलाहकार समिति विद्यमान परियोजनाओं की प्रगति की समीक्षा करती है और नए अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों के विकास के लिए मार्गदर्शन

भी प्रदान करती है। जीबीपीआईईचैम्बरी विजन – 2015 के प्रावधानों के अंतर्गत और वैज्ञानिक सलाहकार समिति सहित संपूर्ण क्षेत्र के लाभार्थियों के साथ परामर्श के बाद संस्थान ने बारहवीं योजना की अवधि (2007-12) के लिए एक परिप्रेक्ष्य योजना तैयार की है। पहचानी गई विषयगत श्रेणियों में निम्नलिखित श्रेणियां शामिल हैं। (1) जलागम प्रक्रियाएं और प्रबंधन (डब्ल्यूपीएम), (2) जैव-विविधता संरक्षण और प्रबंधन (बीसीएम), (3) पर्यावरण आकलन और प्रबंधन (ईएएम), (4) सामाजिक-आर्थिक विकास (एसईडी), (5) जैव-प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बीटीए), (6) ज्ञान उत्पाद और क्षमता निर्माण (केसीबी)।

प्रतिवेदन अवधि के दौरान विभिन्न गतिविधियों/परियोजनाओं को पूरा किया गया। इनका सार इस पुस्तिका में समुचित स्थान पर उपलब्ध कराया गया है। उचित समय पर विस्तृत दस्तावेज प्रकाशित किए जाएंगे और जनता को उपलब्ध कराए जाएंगे। वर्ष 2013-2014 के दौरान विभिन्न विषयगत समूहों के अंतर्गत विभिन्न घरेलू और बाह्य निधि से चलाई गई परियोजनाओं की प्रगति, शैक्षिक और अन्य गतिविधियों का संक्षिप्त विवरण, लेखा विवरण के साथ इस रिपोर्ट में प्रस्तुत किया गया है। अनुसंधान और विकास की विभिन्न गतिविधियों में सुधार करने के लिए संस्थान महत्वपूर्ण टिप्पणियों और सुझावों के लिए आभारी रहेगा।

## परियोजना मूल्यांकन समिति (पीईसी) बैठक

परियोजना मूल्यांकन समिति की 16वीं बैठक 24 मार्च 2014 को भारतीय वन अनुसंधान एवं शिक्षा परिषद (आईसीएफआरई), वन विज्ञान भवन, सेक्टर-वी, आर० के० पुरम, नई दिल्ली के सेमिनार हॉल में संस्थान के समन्वित पारी-विकास अनुसंधान कार्यक्रम (आईआरपी) के तहत आयोजित तथा संचालित की गयी, जिसमें 56 परियोजना प्रस्तावों को पीईसी के सदस्यों द्वारा जांचा गया तथा कुल 11 परियोजनाएँ वित्तपोषण हेतु संस्तुति की गयी। यह बैठक प्रो० आर० एस० त्रिपाठी की अध्यक्षता में आयोजित की गयी थी। निम्नांकित सात सदस्यों इस बैठक उपस्थित थे (प्रोफेसर बी० डी० जोशी, प्रो० बी० के० तिवारी, प्रो० एस० एस० सिंह, डॉ० एम० जी० तिवारी, डॉ० किशोर कुमार, डॉ० के० एस० कपूर, श्री सी० एम० शर्मा)। संस्थान के निदेशक, डॉ० पी० पी० ध्यानी ने पीईसी अध्यक्ष तथा सदस्यों का हार्दिक अभिनन्दन किया तथा संस्थान के विभिन्न अनुसंधान एवं विकास कार्यों पर एक विस्तृत पावर-पॉइंट प्रस्तुतीकरण दिया। साथ ही उन्होंने हिमालयी क्षेत्र में आईआरपी का व्यापक प्रस्तुतीकरण किया तथा इसके जनादेशों, उद्देश्यों तथा वित्तीय लक्ष्यों पर प्रकाश डाला। संस्थान के निदेशक ने संस्थान की वैज्ञानिक विश्वसनीयता को बनाने, हिमालयी क्षेत्र में पर्यावरणीय अनुसंधान हेतु बुनियादी सुविधाओं को मजबूती देने तथा संस्थान के द्वितीय उद्देश्य, जो कि वैज्ञानिक संस्थानों/विश्वविद्यालयों आदि में क्षेत्रीय प्रासंगिकता के शोध को मजबूत बनाने की दिशा में पर्यावरण के स्थानीय ज्ञान को पहचानने एवं मजबूत बनाने से संबंधित है, को प्राप्त करने में आईआरपी की महत्वपूर्ण भूमिका पर भी प्रकाश डाला।

## पारम्परिक कृषि प्रणाली पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव तथा जैविक कृषि की वृद्धिपर कार्यशाला

“पारम्परिक कृषि प्रणाली पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव तथा स्थानीय स्तर पर लोगों की धारणा” पर द्वि-दिवसीय कार्यशाला संस्थान की गढ़वाल इकाई द्वारा 24 – 25 फरवरी, 2014 के दौरान शिलकाखाल गांव, टिहरी गढ़वाल, उत्तराखण्ड में आयोजित की गयी थी। कार्यशाला ने पारम्परिक कृषि प्रणाली पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव तथा जलवायु परिवर्तन के विपरीत प्रभावों का सामना करने के लिए जैविक खेती को बढ़ाने के संदर्भ में अनेक हितधारकों जैसे: वैज्ञानिकों, लाइन विभागों के अधिकारियों, ग्रामवासियों, स्वंयसेवी संगठनों तथा छात्रों के मध्य अनुभव तथा विचारों के आदान प्रदान हेतु एक माध्यम प्रदान किया। श्री अनिक स्वामी तथा श्री सुन्दरलाल बलोनी इस कार्यक्रम के मुख्य अतिथि तथा सम्मानित अतिथि थे। इकाई के वैज्ञानिक प्रभारी ने जलवायु परिवर्तन हेतु उत्तरदायी

कारकों एवं लोगों की आजीविका से संबंधित विभिन्न क्षेत्रों पर इसके प्रभावों पर प्रकाश डाला तथा साथ ही स्थानीय स्तर पर पर्यावरणानुकूल प्रौद्योगिकियां अपनाकर वर्तमान स्थिति का सामना करने के लिए उपयुक्त उपाय भी प्रदान किये। विभिन्न गाँवों जैसे; चचकिंडा, उल्ला, सुनि तथा गुनि आदि, सरकारी लाइन एजेन्सियों, स्वयं सेवी संगठनों से लगभग 75 प्रतिभागियों ने कार्यक्रम में प्रतिभाग किया। प्रतिभागियों को आजीविका वृद्धिहेतु साधारण पर्यावरण अनुकूल प्रौद्योगिकियों को अपनाने हेतु प्रेरित तथा प्रोत्साहित किया गया। कार्यक्रम के समापन सत्र में, जलवायु परिवर्तन तथा संवेदनशीलता जिसे कि किसान अनुभव करते हैं, हेतु उत्तरदायी महत्वपूर्ण कारकों/चालकों को पहचानने के लिए हितधारकों के मध्य खुली वार्ता आयोजित की गयी तथा ऐसे क्षेत्र व संभावित विकल्प सुझाये गये जहाँ इनकी क्षमता को मजबूती प्राप्त हो सके।

## जल संसाधन प्रबन्धन तथा संरक्षण पर जागरूकता कार्यक्रम

11 फरवरी, 2014 को गढ़वाल इकाई द्वारा विकास भवन, पौड़ी में एक दिवसीय “जल संसाधन प्रबन्धन तथा संरक्षण पर जागरूकता कार्यक्रम” आयोजित किया गया। उत्तराखण्ड के विभिन्न विभागों (जैसे: उत्तराखण्ड जल संस्थान, पी डब्ल्यू डी, स्वजल, वन विभाग, सी. एम. ओ आदि) तथा जिला मजिस्ट्रेट एवं मुख्य विकास अधिकारी, पौड़ी के साथ लगभग 70 प्रतिभागियों ने इस कार्यक्रम में प्रतिभाग किया। मुख्य विकास अधिकारी, पौड़ी ने जमीनी कार्यकर्ताओं को जलागम विकास तथा जलसंसाधन प्रबन्धन कार्यक्रमों के साथ जुड़ने की आवश्यकता व्यक्त की।

## आजीविका सुधार हेतु सरल तकनीकियों के माध्यम से प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन पर कार्यशाला

27 – 28 मार्च, 2014 के दौरान जीबीपीआईएचईडी की गढ़वाल इकाई द्वारा आर टी सी – त्रियुगीनारायण, रुद्रप्रयाग में आजीविका सुधार हेतु सरल तकनीकियों के माध्यम से प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन पर दो दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गयी। श्री दीनमानी गैरोला तथा श्री पुषुराम गैरोला कार्यक्रम के मुख्य अतिथि तथा सम्मानित अतिथि थे जबकि, श्री मुकुंदी सतकारी ने सम्पूर्ण कार्यक्रम की अध्यक्षता की। इस कार्यशाला ने केदार घाटी में प्राकृतिक आपदा के कारण प्रभावित आजीविका के अनेक क्षेत्रों से संबंधित मुद्दों का पता लगाने के लिए विभिन्न हितधारकों एवं वैज्ञानिकों के मध्य पारम्परिक संवाद विकसित करने तथा सरल तकनीकियों के माध्यम से प्राकृतिक संसाधनों के ज्ञानपूर्ण उपयोग एवं इनके प्रबन्धन द्वारा स्थानीय लोगों के आजीविका विकल्पों के पुनःनिर्माण और सुधार के संदर्भ में

संभावित रणनीतियां विकसित करने में अहम भूमिका निभायी। इकाई के वैज्ञानिक प्रभारी ने आजीविका सुधार हेतुपावर पॉइंट प्रस्तुतीकरण द्वारा सरल तकनीकी हस्तक्षेपों के माध्यम से प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन पर जोर दिया तथा आय के श्रोतों में सुधार लाने के लिए इन तकनीकों को अपनाने हेतु प्रतिभागियों को प्रेरित किया। जीवंत प्रदर्शन के माध्यम से, प्रतिभागियों को आजीविका विविधीकरण हेतु सुरक्षित खेती, जैविक खाद, एमएपी कृषि, जल दोहन तकनीकियों, वन्य खाद्य फलों का मूल्य संवर्धन, पारीपर्यटन आदि पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

### **भारतीय मध्य हिमालय में जैवविविधता संरक्षण तथा सतत समाजिक अर्थव्यवस्था हेतु संभावित माध्यम के रूप में पारी पर्यटन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम**

गढ़वाल इकाई द्वारा तिवाड़गाँव, टिहरी, उत्तराखण्ड में 15 मार्च, 2014 को “भारतीय मध्य हिमालय में जैवविविधता संरक्षण तथा सतत समाजिक अर्थव्यवस्था हेतु संभावित माध्यम के रूप में पारी पर्यटन पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रमआयोजित किया गया।

डॉ आर० के० ढोड़ी, विशेषज्ञ, पर्वतीय पर्यटन एवं अतिथ्य अध्ययन केंद्र, एचएनबी गढ़वाल विश्वविद्यालय, श्रीनगर ने पारीपर्यटन तथा होमस्टे आवास पर आधारित साधनों पर महत्वपूर्ण व्याख्या प्रस्तुत की। इस सम्पूर्ण कार्यक्रम की अध्यक्षता डॉ आर० के० मैखुरी, वैज्ञानिक प्रभारी ने की तथा ही उन्होंने टिहरी बांध एवं समीपस्थ क्षेत्रों के पारि-पर्यटन/पर्यटन संभाव्यता का प्रयोग करने की ओर क्षमता निर्माण तथा कौशल विकास की आवश्यकता पर जोर दिया। इस पारस्परिक क्रिया सत्र में कुल 153 स्थानीय हितधारकों (88 पुरुष तथा 65 महिला) ने प्रतिभाग किया। प्राकृतिक व्याख्या, ग्रामीण पर्यटन, पक्षी अवलोकन के साथ पर्यटन वृद्धिसे संबंधित अनेक अन्य विकल्पों की भी चर्चा की गयी।

### **अंतर्राष्ट्रीय परियोजना का शुभारंभ**

अंतर्राष्ट्रीय परियोजना, “कंचनजंघा भू-दृश्य का संरक्षण तथा विकास पहल” भारत- एक राष्ट्रीय परामर्श का शुभारंभ सिविकम इकाई (सहयोग: आईसीआईएमओडी, नेपाल संयोजक: एच० के० बडोला) द्वारा 28-29, जनवरी, 2014 के दौरान आयोजित किया गया, तथा सम्पूर्ण सिविकम, दार्जलिंग तथा पश्चिम बंगाल की जलपाईगुड़ी जिलों द्वारा प्रस्तावित कंचनजंघा भू-दृश्य का चित्रण किया गया। व्यवहार्यता आकलन रिपोर्ट तैयार करने की जानकारी प्रदान करने के लिए एक कोर समूह तथा दो कार्य समूहों का गठन करने के अतिरिक्त विभिन्न भागीदारों एवं विशेषज्ञों की पहचान की

गयी। “कंचनजंघा भू-दृश्य का संरक्षण तथा विकास पहल” (भारत) पर संपूर्ण कार्यक्रम को एमओईएफ, भारत सरकार में तथा वनों के निदेशालय, पश्चिम बंगाल सरकार में उच्च स्तरीय बैठकों द्वारा अवगत कराया गया। पश्चिम बंगाल में हितधारक कार्यशाला आयोजित की गयी तथा कंचनजंघा भू-दृश्य के व्यवहार्यता आकलन हेतु संरक्षण एवं विकास की समस्यायें उजागर की गयी।

### **कंचनजंघा पावन भू-दृश्य यात्रा**

पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, भारत सरकार के संरक्षण के तहत एक कार्यक्रम, ‘कंचनजंघा पावन भू-दृश्य यात्रा, सिविकम (केएसएलवाई),’ एफईडब्ल्यूएमडी, आरएमडीडी, जीबीपीआईएचईडी, डब्ल्यू डब्ल्यू एफ-भारत तथा केसीसी से मिलने वाले सहयोग के साथ संस्थान की सिविकम इकाई द्वारा आयोजित की गयी। यात्रा काल के दौरान लोगों को भूमि के साथ जोड़ा जा सके, इस विचार से यह भू-दृश्य यात्रा 22 फरवरी, 2014 को प्रारम्भ की गयी तथा इसका समाप्त 27 फरवरी, 2014 को हुआ। पूर्व-यात्रा संक्षिप्त बैठक सिविकम इकाई में आयोजित की गयी। अनेक संगठनों ने इस बैठक में भाग लिया तथा डॉ ० संदीप टामबे, विशेष सचिव (आरएमडीडी), श्री. प्रदीप कुमार, सीसीएफ (डब्ल्यूएल), ईसीओएसएस से श्री आर. पी. गुरंग, डब्ल्यू डब्ल्यू एफ से कुमारी प्रिया दर्शनी तथा डॉ एच. के. बडोला, प्रभारी वैज्ञानिक, जीबीपीआईएचईडी, सिविकम इकाई आदि द्वारा इस कार्यक्रम का प्रतिनिधित्व किया गया। यात्रा में अपने विभागों की ओर से प्रतिनिधित्व करने वाले अधिकारी थे, डॉ ० बी.एम.एस. राठौर, संयुक्त सचिव (पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, नई दिल्ली), श्री. प्रदीप कुमार, सीसीएफ (डब्ल्यूएल), श्री टी. पी. भूटिया, डी एफ ओ (डब्ल्यूएल), श्री एस. भुटिया डी एफ ओ (केएनपी), श्री पी. श्रेस्था, डॉ ० पी. एस. धोष (डब्ल्यूएल-भारत), श्री पी. जी. भुटिया सहायक निदेशक (एचआरडीडी), श्री यू. भुटिया तथा श्री के. भुटिया (केसीसी), श्री एन.टी. भुटिया (आरएमडीडी), तथा संस्थान से डॉ ० के. के. सिंह (सहायक-केएसएलवाई), डॉ ० आर. सेमवाल, एस. सी. जोशी, वाई. के. राय तथा एल. के. राय (जीबीपीआईएचईडी)।

### [ ३. अनुसंधान और विकास कार्यक्रम ]

#### **समूहः सामाजिक आर्थिक विकास (एसईडी) और पर्यावरण आकलन एवं प्रबंधन (ई.ए.एम.)**

परिस्थितिकी, सामाजिक-आर्थिक और सांस्कृतिक विविधता के कारण भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर) की परिस्थितिक संरचना विविधतापूर्ण है। परंपरागत रूप से यह प्रणाली मुख्यतया संसाधनों की पुनःचक्रण पर अवस्थित है, तथापि यह प्रणाली जनसंख्या के दबाव और विकास की जरूरत की वजह से तेजी से नष्ट हो रही है। उपरोक्त को ध्यान में रखते हुए एसईडी थीम अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम आजीविका वृद्धि, स्थायी पर्यटन, उद्यमशीलता और स्व-रोजगार, स्वदेशी ज्ञान और प्रवास और इसके सामाजिक-आर्थिक और सांस्कृतिक प्रभाव आदि गतिविधियों पर केंद्रित हैं। आईएचआर के विकास में मनुष्य की आवश्यकताओं और प्रकृति के बीच संघर्ष भी सम्मिलित हो गया है। शहरी उद्योगों की पूर्ति हेतु पहाड़ियों का खनन, बड़े पैमाने पर लकड़ी की कटाई करने अथवा पहाड़ी नदियों से जल-विद्युत परियोजनाओं के विस्तार से प्राकृतिक संसाधनों तथा मानक पर सकारात्मक और नकारात्मक दोनों प्रकार के प्रभाव पड़ रहे हैं। इसलिए इस तरह के विकास की गतिविधियों का पर्यावरणीय लागत-लाभ विश्लेषण करने की आवश्यकता है। अतः वैज्ञानिक आकलन के माध्यम से पर्यावरण को बढ़ाते हुए खतरों के न्यूनीकरण हेतु रणनीतियाँ बनाना और आईएचआर की परिस्थितिकी और आर्थिक सुरक्षा हासिल करना संस्थान के पर्यावरण आकलन और प्रबंधन (ईएएम) प्रभाग का प्रमुख कार्य है। अतः रणनीतिक पर्यावरण आकलन (एसईए), पर्यावरण प्रभाव आकलन (ईआईए), वायु प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, आपदा का न्यूनीकरण और प्रबंधन और शहरी क्षेत्रों के पर्यावरण प्रबंधन आदि पर यह प्रभाग जोर देता रहा है।

#### **समूहः जलागम प्रक्रियाएं और प्रबंधन (डब्ल्यू.पी.एम.) और ज्ञान उत्पाद तथा क्षमता निर्माण (के.सी.बी)**

भूमि और जल, प्राकृतिक संसाधनों की रीढ़ का निर्माण करते हैं जिन पर कृषि, वानिकी और पशु जगत निर्भर करते हैं। भुखमरी को कम करने, सहस्राब्दि विकास लक्ष्यों को प्राप्त करने, जल की कमी का सामना करने और पर्यावरण की वहन क्षमता में वृद्धि हेतु यह आवश्यक है कि जलागम सेवाओं का उपयोग और अधिक दक्षता से किया जाए। साथ ही पर्यावरण की गुणवत्ता से समझौता किए बिना कार्यविधियों का विकास करना महत्वपूर्ण है। हिमालय के संदर्भ में ये

चुनौतियाँ पर्वतों के नाजुक पारितंत्र की ओर जटिलता के कारण और भी बड़ी हैं। एक एकीकृत समयबद्ध तरीके से इनमें से कुछ चुनौतियों का समाधान करने के लिए यह समूह व्यावहारिक संसाधन प्रबंधन सुदृढ़ीकरण के विशेष लक्ष्य के साथ प्रयोगकर्ता समूहों की भागीदारी और अपस्ट्रीम एवं डाउनस्ट्रीम संबंधों की निरन्तरता सहित जलागम स्तर पर पारितंत्र प्रक्रियाओं के अध्ययन पर ध्यान केंद्रित करता है। यह समूह अपने अनुसंधान उत्पादों जैसे अत्याधुनिक प्रविधियों/उपागमों, मॉडलों और नीतियों इत्यादि द्वारा संस्थागत पहुंच में वृद्धि की भी व्यवस्था करता है। उपरोक्त के अलावा, विशेष रूप से बनाए गए माझ्यूल, प्रशिक्षण कार्यक्रमों, पुस्तकालय एवं सूचना प्रौद्योगिकी सेवाओं द्वारा क्षमता निर्माण का काम किया जाता रहा है जो बड़ी मात्रा में मानव संसाधन विकास में सहायता करता है।

#### **समूहः जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन (बी.सी.एम.) और जैव प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बी.टी.ए.)**

मानव कल्याण के लिए जैविक संसाधनों का महत्व प्राचीन समय से ही व्यापक और संदेह से परे है। बढ़ती हुई मानव जनसंख्या और जैव संसाधनों की मांग के साथ इसका सतत और संगत प्रयोग संपूर्ण विश्व के लोगों की उत्तरजीविता, विशेष रूप से भारतीय हिमालय क्षेत्र के निवासियों के लिए आवश्यक है, जो लगभग 591,000 वर्ग किमी (भारत का 18 प्रतिशत) भौगोलिक क्षेत्र में फैला है और देश की कुल जनसंख्या का लगभग 3.7 प्रतिशत जनसंख्या यहाँ निवास करती है। इस क्षेत्र में अनेक प्रकार के पौधे, जन्तु और सूक्ष्मजीवी प्राणी पाए जाते हैं और इसे जैव विविधता का महत्वपूर्ण आवास माना जाता है। यह लोगों की आजीविका और आर्थिक समृद्धि में भी पर्याप्त सहायता प्रदान करता है। तथापि, विश्व के बदलते परिदृश्य में अधिक से अधिक अनाज, औषधि और अन्य उत्पादों की उपलब्धता की आवश्यकता पर जोर देता है, जिसने वनस्पति विज्ञानियों को जैव विविधता का संरक्षण, जलवायु परिवर्तन का जैव विविधता पर प्रभाव, बेहतर उत्पादकता के लिए जैव प्रौद्योगिकी आदि जैसे गंभीर मुद्दों पर ध्यान देने के लिए मजबूर किया है। यह समूह जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन, और जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग से भारतीय हिमालयी क्षेत्र की ग्रामीण अर्थव्यवस्था में सुधार जैसे पहलुओं पर भी ध्यान केंद्रित करता है।



## विषय जलागम प्रक्रियाएँ और प्रबंधन (इच्छू पी एम)

हिमालय के जलागम अनेक प्रबंधित और प्राकृतिक भूप्रयोग प्रारूपों जैसे उत्तर-पश्चिम और मध्य में सीढ़ीनुमा कृषि, कृषिवानिकी और बागवानी, तथा पूर्वोत्तर हिमालय क्षेत्र में झूम खेती को सहायता प्रदान करते हैं। इसके अलावा, प्राकृतिक वन, चारागाह, अपक्षय भूमि, ग्लेशियर और हिमाच्छादित क्षेत्र अन्य महत्वपूर्ण भू प्रयोग हैं जो जलागम प्रक्रिया को विनियमित करते हैं। हाल ही में स्वीकृत संयुक्त राष्ट्र सहस्राब्दि विकास का लक्ष्य सुरक्षित पेय जल की पहुंच के बिना रहने वाले लोगों की आधी आबादी को जल उपलब्ध कराना और भुखमरी में कमी लाना है। इस थीम की गतिविधियों में समस्या की पहचान, शोध निष्कर्षों के संश्लेषण से पारितंत्र प्रक्रियाओं का आकलन और मात्रात्मकता और लाभार्थियों की सहभागिता से प्रथाओं का विकास करना शामिल है। यह थीम जलागम सेवाओं और प्रबंधन पर काम करने, भूमि और जल प्रयोग नीति, जलवायु परिवर्तन के परिणामों, हिमालय की खेती प्रणाली में सुधार, प्रासंगिक स्वदेशी ज्ञान प्रणाली और ऊर्जा की घरेलू आवश्यकताओं आदि पर जोर देती है। इस थीम के मुख्य उद्देश्य हैं: (i) जलागम प्रक्रियाओं की गतिशीलता का अध्ययन और जलागम स्केल पर पारितंत्र के घटकों का मूल्यांकन करना। (ii) बेहतर आर्थिकी और पारिस्थितिकीय वहनीयता के लिए जलागम सेवाओं का अधिकतम प्रयोग करने के लिए साधनों का विकास करना, (iii) एकीकृत जलागम प्रबंधन द्वारा संसाधनों के बेहतर उपयोग के लिए रणनीतियों का विकास करना।

**भारतीय हिमालय के संदर्भ में परिवर्तित हो रहे जल संसाधन दृश्यलेखों का पारिस्थितिक, सामाजिक एवं नीतिगत निहितार्थ (2013–2017, इन हाउस)**

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जल की उपलब्धता गुण तथा मात्रा दोनों की ही स्थिति में घट रही है। यह स्थिति वर्षा आधारित

जलागमों में अधिक गंभीर है। जल की अत्यधिक कमी (मांग तथा आपूर्ति कारकों में परिवर्तन के कारण) क्षेत्र में पर्यावरण के अन्य घटकों (जैविक तथा अजैविक) में परिवर्तन करती है। इसलिए, अब जलागम विकास परियोजनाएँ, जीआईएस आधारित मॉडलों एवं अनुप्रयोगों के अग्रिम प्रयोगों के साथ एकीकृत योजना के माध्यम से उपेक्षित पारिस्थितिक सेवाओं के सुधार तथा उपलब्ध जल का उपयोग कर सघन भूमि प्रयोग की ओर ध्यान दे रही हैं। यह परियोजना जल की मांग एवं उपलब्धता के अंतरापृष्ठ तथा बेसिन स्तर पर इसके भावी परिदृश्य पर भी ध्यान केन्द्रित करती है। कोसी जलागम अध्ययन क्षेत्र, रामगंगा नदी (पश्चिम) प्रणाली की प्रमुख सहायक नदी के रूप में उत्तरी पॉइंट पिनाथ (कौसानी के उत्तर पश्चिम) से लेकर रामनगर (नैनीताल जिले में उत्तर पश्चिम) तक फैला है। भौगोलिक रूप से, 1868.64 किमी<sup>2</sup> क्षेत्र को ढकते हुए 29° 22' 41.60" एवं 29° 52' 20.81" उत्तरी अक्षांश तथा 79° 02' 38.21" एवं 79° 51' 15.08" पूर्वी देशान्तर के मध्य जलग्रहण का अपना स्थानिक विस्तार है। जलग्रहण की पूर्ण ऊंचाई औसत समुद्र तल से 349 मी एवं 2758 मी के मध्य है।

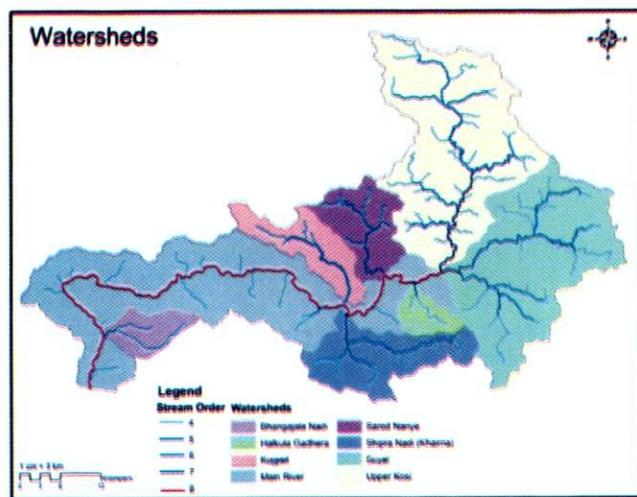
### उद्देश्य

- परिवर्तित जलवायु के अन्तर्गत जल संसाधन परिदृश्य में हो रहे परिवर्तनों के संभावित संकेतकों की पहचान, विश्लेषण एवं आकलन करना तथा जलागम स्तर पर विभिन्न पारिस्थितिकी घटकों एवं समाजों के साथ इनकी पारस्परिक क्रिया करना।
- जल संसाधनों के परिवर्तित परिदृश्य के निहितार्थ की जांच करना तथा परिवर्तन की दृष्टि से महत्वपूर्ण पारितंत्र घटकों की संवेदनशीलता का वर्णन करना।

- समाज पर परिवर्तित जल के परिणामों तथा स्थानीय एवं नीति स्तर पर प्रयोग में लाये जाने योग्य संभावित अनुकूल उपायों का विश्लेषण करना।
- हिमालयी पर्वतों के संदर्भ में उपर्युक्त पहचानी गयी चुनौतियों का समाधान करने के लिए नीति विकल्पों एवं अनुकूलित जल प्रबन्धन कार्य योजनाओं को विकसित करना।

### उपलब्धियां

- बेसलाइन अध्ययनों, भू-डेटाबेस तथा अतिरिक्त मॉडेलिंग एवं विश्लेषण हेतु विभिन्न विषयक मानचित्रों एवं डेटाबेसों अर्थात्, जलागम एवं उप जलागम मानचित्र (चित्र. 1), प्रशासनिक मानचित्र, जलनिकासी मानचित्र, भूवैज्ञानिक मानचित्र, मृदा मानचित्र, तुंगतायुक्त कटिबन्धीय मानचित्र, आदि का निर्माण जीआईएस का प्रयोग कर पूर्ण किया गया।
- कोसी जलागम के उप-जलागम, सुयाल जलग्रहण में गहन फील्ड अध्ययन तथा परिवारिक सर्वेक्षण किये गये। कुल 142 जल श्रोतों की पहचान, अवस्थिति तथा मानचित्रण किया गया। फील्ड विश्लेषण के अनुसार, सुयाल जलग्रहण में औसत प्रति व्यक्ति जल उपभोग 20.41 1ली० /दिन है जो कि ग्रामीण क्षेत्रों हेतु राष्ट्रीय मानदण्डों से निम्न है। प्रति पशुऔसत जल उपभोग 36.99 1ली० /दिन है।
- 10 जनवरी, 2014 को चिआ नैनीताल के सहयोग से एक प्रतिभागी बैठक आयोजित की गयी जिसमें जलना (सुयाल उप जलागम) के 25 गांवों से 75 लोगों ने प्रतिभाग किया (चित्र.2)। जल, भूमि एवं कृषि, आजीविका एवं रोजगार, पर्यावरण एवं अन्य



चित्र. 1: कोसी जलागम (अल्मोड़ा-नैनीताल जिले, उत्तराखण्ड) में धारा क्रम के साथ उप-जलागम।

संबन्धित मुददों तथा विचारों को रेपिड पीआरए उपागम में एकत्रित किया गया। विश्लेषण किये गए प्रमुख मुददें हैं:- (1) जल की गंभीर कमी (30 प्रतिशत लोगों ने इसे व्यक्त किया), (2) जंगली जानवरों अर्थात्, बंदर, सुअर आदि तथा पक्षियों द्वारा कृषि क्षेत्र एवं फसलों की हानि (73 प्रतिशत लोगों ने इस स्थिति को व्यक्त किया), (3) वनोन्मूलन (32 प्रतिशत लोगों ने इस समस्या पर राय व्यक्त की) तथा (4) बेरोजगारी (41 प्रतिशत लोगों ने इस मुददे को उठाया)।



चित्र. 2: कोसी जलागम में हितधारकों की परामर्शी बैठक।

### कृषि प्रणाली तथा परिवर्तित जलवायु प्रणाली: हिमालय में खाद्य एवं पोषण सुरक्षा को मजबूत बनाना (2013–2017 इन हाउस)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र पृथक एवं पारि-संवेदनशील भौगोलिक क्षेत्र है जहां कि 70 प्रतिशत जनसंख्या ग्रामीण है तथा मुख्यतः वर्षा आधारित कृषि, बागवानी, एवं पशुपालन पर निर्भर हैं। यहां कृषि प्रणाली बहुत जटिल है तथा फसल उत्पादन, पशुपालन एवं वन निर्माण, उत्पादन प्रणाली से अन्तर्संबन्धित हैं। क्षेत्र की कृषि प्रणाली बढ़ते औद्योगीकरण, बाजारीकरण एवं कृषि विहीन आर्थिक क्रियाओं द्वारा तेजी से प्रभावित हुयी है। जलवायु परिवर्तन एवं कृषि दोनों अन्तःसंबन्धित हैं एवं जलवायु परिवर्तन खाद्य उत्पादन प्रणाली को प्रभावित करने वाला सबसे बड़ा कारक है। फसल चरणों में हाने वाले परिवर्तन, रोपण की अवधि, परिपक्वता, फसल एवं साथ ही कीटों की गतिविधियों को प्रभावित कर कृषि को प्रभावित करते हैं। भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में किसानों ने पहाड़ों के विषम पर्यावरण का सामना करने के लिए स्थानीय रूप से उपयुक्त पद्धतियों का विकास किया है। ये पद्धतियां परिवर्तित स्थानीय पर्यावरण द्वारा उभरी नवीन मांगों को पूर्ण करने के लिए लगातार बढ़ायी जा रही हैं। प्रणाली हेतु नवीन फसल किस्मों को शुरू किया जा रहा है। यह अध्ययन कोसी जलागम में कृषि प्रणाली, मृदा पोषकता की स्थिति तथा जलवायु

परिवर्तन की जाँच करता है। मानसूनी वर्षा एक क्षेत्रीय घटना है तथा वर्षा की स्थानीय प्रवृत्ति का विश्लेषण सम्पूर्ण हिमालयी क्षेत्र के अध्ययन हेतु अपर्याप्त है इसलिए यह अध्ययन ग्रीष्म-मानसून वर्षा पैटर्न में स्थानिक सामयिक परिवर्तनों को पहचाने हेतु संपूर्ण हिमालयी क्षेत्र के उच्च क्षमता के जलवायुवीय वर्षा आकड़े का प्रयोग करता है।

### उद्देश्य

- समाजिक आर्थिक कारकों के कारण पर्वतीय कृषि प्रणालियों में परिवर्तन का अध्ययन करना।
- पारिस्थितिक कारकों तथा जलवायु परिवर्तन के कारण पर्वतीय कृषि प्रणालियों में परिवर्तन का अध्ययन करना।
- उपरोक्त दो उद्देश्यों पर आधारित भावी कृषि परिदृश्य विकसित करना।
- पर्वतीय कृषि प्रणाली की संपोषकता हेतु उपयुक्त रणनीतियां एवं कार्य योजनाएं विकसित करना।

### उपलब्धियां

- कोसी जलग्रहण के तीन गांवों, कॉटली (1865 मी: उच्च चोटी), धनियाकोट (1127 मी: मध्य चोटी) तथा डाबरा सौराल (700–880 मी: उप पर्वतीय निम्न चोटियां) को कृषि प्रणाली पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को जांचने के लिए कृषि जलवायुवीय क्षेत्रों के आधार पर चुना गया। इन गांवों में वर्षा आधारित एवं सिंचाई युक्त दोनों प्रकार की भूमि तथा वन (चित्र. 3) हैं। इसी प्रकार का अध्ययन उत्तराखण्ड के गढ़वाल क्षेत्र (नयार घाटी तथा गुप्तकाशी क्षेत्र) तथा हिमाचल प्रदेश की कुल्लु घाटी में भी किया गया।
- कॉटली में 85 प्रतिशत परिवार किसान थे तथा बचे हुए 15 प्रतिशत भूमि रहित परिवार थे। गाँव के लगभग 85 प्रतिशत प्रतिवादी ने बताया कि पिछले 40 वर्षों में फसल उत्पादकता में कमी आयी है। उत्पादकता में इस प्रकार की कमी 1990–2010 के मध्य धान, गेहूँ, मटर, दाल, सोयाबीन तथा आलू हेतु सांख्यकीय पत्रिका, अर्थ एवं संख्याधिकारी, अल्मोड़ा के आकड़ों में भी देखी गयी। जाड़ों एवं वर्षागत फसलों दोनों हेतु फसलों की बुवाई 40 वर्ष पूर्व बोये जाने वाली फसलों की तुलता में 15 से 25 दिन विलम्ब से हो रही है।
- कॉटली एवं धन्याकोट में परामर्शी बैठक के दौरान, किसानों ने सिंचाई जल की कमी तथा जंगली जानवरों द्वारा फसल बरबादी पर जोर दिया। हिमाचल प्रदेश में, लोग जलवायु परिवर्तन के

साथ निपटने के लिए तनाव सहिष्णु नवीन खाद्य फसल किसमें चाहते हैं। उत्तराखण्ड के गढ़वाल क्षेत्र में किसान जैविक तरीके / कृषि को जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने का एक तरीका मानते हैं।

- उत्तराखण्ड के कोसी जलग्रहण हेतु वर्षा का वार्षिक विश्लेषण दर्शाता है कि पिछली शताब्दि के दौरान वर्षा में पूर्व मानसून काल में 5 प्रतिशत तक की वृद्धिहीनी है, जबकि इसमें जाड़ों के दौरान 3 प्रतिशत एवं मानसून में 6 प्रतिशत की कमी देखी गयी (तालिका.1)। यह देखा गया कि, जाड़ों के दौरान न्यूनतम तापमान 1.3 डिग्री से 0 प्रति 100 वर्ष की दर से बढ़ा है, जबकि जाड़ों के दौरान अधिकतम तापमान 1.1 डिग्री से 0 प्रति 100 वर्ष की दर से बढ़ा है (चित्र. 4 अ तथा ब)। वर्षा एवं तापमान में परिवर्तन की दशकीय दर में अत्यधिक विभिन्नता दिखाती है।

**हिमालयी भूभाग में विवर्तनिक विरूपण के प्रमात्रीकरण हेतु स्थायी तथा केंमपेन मोड जी.पी.एस स्टेशनों का संचालन (2012–2017, भूविज्ञान मंत्रालय, नई दिल्ली)**

इस परियोजना की रूपरेखा हिमालय के शहरी केंद्रों में विरूपण रूप का रेखांकित करने के लिए किया गया है जिसमें हिमालय की ऊंचाई-स्थलों पर स्थित कुछ प्रसिद्ध भू-ढ़लान क्षेत्र शामिल हैं। इसके लिए अल्मोड़ा, गंगटोक, नैनीताल, कुल्लू, जीरो और श्रीनगर गढ़वाल में लगातार काम कर रहे 6 जीपीएस सिस्टम का उपयोग किया गया। अध्ययन में आज तक जीपीएस माप के आधार पर उत्तराखण्ड हिमालय में विरूपण दर निश्चित करने की योजना है। इसके लिए पर्वतों की तलहटी में गोरी और काली घाटियों में मौजूदा जीपीएस अभियान स्टेशनों का पुनः उपयोग किया गया है जिससे यह परीक्षण किया जा सके कि निम्न हिमालय और शिवालिक हिमालय, मुख्य हिमालय के साथ-साथ ही विकसित हो रहे हैं या नहीं। हिमालय में, मुख्य सीमा थ्रस्ट (एमबीटी) और मुख्य केंद्रीय थ्रस्ट (एमसीटी) और पार हिमाद्री थ्रस्ट (टीएचटी) ग्रेट हिमालय की उत्तरी सीमा को परिलक्षित करते हैं जिसमें तीन बेहद कमज़ोर भूस्खलन और भूकंप ग्रस्त क्षेत्र सम्मिलित हैं और कई हानिकारक भूरखलन इस क्षेत्र में हो चुके हैं।

### उद्देश्य

- कुल्लू (हि.प्र.), अल्मोड़ा (उत्तराखण्ड), नैनीताल (उत्तराखण्ड), श्रीनगर (गढ़वाल) पांगथांग (सिक्किम), जीरो (अरुणाचल प्रदेश) में मौजूदा स्थायी जीपीएस स्टेशनों का अनुरक्षण और प्रचालन करना।

- उच्च क्षमता की जीपीएस ज्योडेसी का प्रयोग कर इन स्थिर स्थलों (शहरी केंद्रों) के विस्थापन के द्वारा विवर्तन विरूपण क्षेत्र की मात्रात्मकता पर ध्यान केंद्रित करना।
- पिछली डीएसटी परियोजना में स्थापित 31 नियंत्रण बिंदुओं पर फिर से कार्य कर काली और गोरी घाटी (कुमाऊं हिमालय) के साथ संपूर्ण हिमालय में स्ट्रेन दर में सुधार करना।

### उपलब्धियां

- अल्मोड़ा (जीबीपीके), नैनीताल (जीबीएनएल), श्रीनगर (जीबीएसएल), कुल्लु (जीबीकेएल), पांगथांग (जीबीएसके), एवं जीरो (जीबीजेडआर) पर स्थायी स्टेशनों की प्रणाली की दैनिक देखभाल तथा अन्य केंमपेन स्थलों के संदर्भ में प्रयोग हेतुडाटा प्रोसेसिंग भी की गयी।
- आईटीआरएफ08 संदर्भ फ्रेम में स्थायी स्थलों की सही स्थिति व वेग निर्धारित किया गया। प्रारम्भिक आकलनों ने दर्शाया है कि आईआईएससी एवं एचवाईडीई का वेग 52.54 मिमी/वर्ष तथा स्थायी स्टेशन जीबीएसके, जीबीपीके, जीबीएनएल, जीबीएसएल, जीबीकेएल, तथा जीबीजेडआर का वेग क्रमशः लगभग 51 मिमी/वर्ष, 47 मिमी/वर्ष, 46 मिमी/वर्ष, 47 मिमी/वर्ष 39 मिमी/वर्ष और 47 मिमी/वर्ष, है (चित्र.5)।

### गंगोत्री ग्लेशियर प्रणालियों के तलछट भार का मॉडलिंग एवं अनुरूपण (2011–2014, डीएसटी, भारत सरकार, नई दिल्ली)।

ग्लेशियर, भू-प्रणाली के अति महत्वपूर्ण घटक हैं जो पर्वतों के नदी जल एवं बहाव क्षेत्रों को नियंत्रित करते हैं। हिमालयी ग्लेशियर बर्फ आच्छादन में कमी तथा हिमनदों के अत्यधिक गिरावट को दर्शाते हैं। गंगोत्री ग्लेशियर जिनकी प्रारम्भिक गिरावट दर 1935 एवं 1971 के मध्य 26 मी प्रतिवर्ष थी ने 1971 एवं 2004 के मध्य 17 मी प्रतिवर्ष की दर से गिरावट को प्रदर्शित किया है और अंत में 2004–2005 के दौरान 12 मी प्रतिवर्ष की दर से कमी को प्रदर्शित किया है। ग्लेशियरों में होने वाली तीव्र कमी प्रतिवर्ष अपरदन क्षेत्र को बढ़ाती है जिसके द्वारा अत्यधिक मात्रा में निलंबित तलछट उत्पन्न होता है जो कि ग्लेशियर बेसिन से लाया जाता है। निलंबित तलछट ग्लेशियर अपरदन का रूप है। नदियों द्वारा प्रवाहित तलछट जल संसाधन परियोजनाओं के लिए एक गंभीर चिंता का विषय है। इसलिए नदियों के द्वारा लाये गये तलछट का सही आकलन तथा अनुमान अत्यधिक महत्वपूर्ण है। इसके अतिरिक्त बर्फ एवं ग्लेशियर के पिघलने की प्रक्रिया

द्वारा उत्पन्न हुआ बहाव हिमालय क्षेत्र के उच्च बेसिनों से तलछट के वहनीयता हेतु प्रमुख कारण है। बर्फ / ग्लेशियर जलागम प्रक्रियाओं एवं उपलब्ध जल पर जानकारी के अभाव में ग्लेशियर आधारित नदियों के निम्न जलागम पर जल संसाधन प्रबन्धन नीतियां, नदी जलागम पर बर्फ तथा ग्लेशियर के प्रभावों पर बिना ध्यान दिये क्रियान्वित हो जाती हैं।

### उद्धरेश्य

- तापमान सूचकांक मॉडल का प्रयोग कर बर्फ एवं ग्लेशियर अपवाह का अनुमान लगाना।
- निलंबित तलछट भार का अनुकरण व पूर्वानुमान तथा पिघले जल निर्वहन के साथ संबन्ध स्थापित करना।

### उपलब्धियां

- अध्ययन काल के दौरान वर्ष 2013 के लिए उच्चतम प्रवाह अगस्त माह ( $110.74 \text{ मी}^3/\text{सें}$ ) में देखा गया जबकि, न्यूनतम प्रवाह माह सितम्बर ( $39.65 \text{ मी}^3/\text{सें}$ ) में देखा गया (तालिका 3)। माह जून, जुलाई, अगस्त तथा सितम्बर हेतु औसत प्रवाह क्रमशः 75.8, 60.56, 79.07 तथा  $49.78 \text{ मी}^3/\text{सें}$  के रूप में देखा गया।
- पिघले वर्षों की तुलना में, अधिकतम प्रवाह सितम्बर (चित्र. 6) माह में देखा गया थाजिसने अबलेशन मौसम की समाप्ति में देरी को प्रदर्शित किया तथा परिणामस्वरूप अगले संचय के मौसम में देरी होती है। उच्च प्रवाह से संबंधित घटनाएं अधिकतम अगस्त तथा जुलाई माह में हुयी जिससे यह पुष्टि हुयी किंघटनाएं जल निकासी नेटवर्क के खुलने तथा बढ़ते तापमान से बर्फ के अत्यधिक पिघलने के कारण हुई हैं।
- 2013 की अबलेशन अवधि के दौरान, गंगोत्री ग्लेशियर से निलंबित तलछटों का औसत निर्वहन 12051.65 टन/दिन के रूप में आंका गया। एक दिन में अधिकतम सांद्रता माह मई (जू. दिवस: 147) ( $9.36 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ), जून (जू. दिः 171) ( $8.22 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ), तथा जुलाई ( $4.2 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ) में देखी गयी जबकि न्यूनतम सांद्रता माह सितम्बर ( $0.02 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ) में देखी गयी जिसका अनुसरण अक्टूबर (जू.दि: 277) ( $1.17 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ) ने किया।
- हिमावरण की कमी का विश्लेषण, बेसिन में अध्ययन काल (2000–2012) के दौरान अबलेशन एवं संचय की अवधि में हुए परिवर्तन को प्रदर्शित करता है। शरद ऋतु के डेटा विश्लेषण ने मध्यम ऊंचाई क्षेत्रों में (4000–5500 मी) एससीए में महत्वपूर्ण

वृद्धि एवं निम्न ऊंचाई क्षेत्रों में (3000–4000 मी) एससीए में गिरावट के संकेत दिये।

### **हिमालयी क्षेत्र की बर्फ एवं ग्लेशियरों का अध्ययन— चरण प (2010–2014, अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (इसरो), अहमदाबाद)**

ग्लेशियरमानव जीवन को प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करने वालीपृथ्वी की जैवविविधता, जलवायु एवं जल चक्र की संपोषकता हेतु विशेष महत्व वाले भौगोलिक, क्राइओस्फेरिक, वायुमंडलीय, जलीय एवं पर्यावरणीय प्रक्रियाओं की जटिल अंतःक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये हिमालय के 17 प्रतिशत क्षेत्र का निर्माण करते हैं तथा भारतीय उपमहाद्वीप की क्षेत्रीय जलवायु, जल तथा पर्यावरण को प्रभावित करते हैं। उच्च हिमालयी पर्वत शृंखलाओं में स्थित स्थायी हिमक्षेत्र तथा ग्लेशियर भी राष्ट्रीय योजना नीतियों, विकास तथा वृद्धिहेतु ताजे जल अध्यादेशों के अति महत्वपूर्ण प्राकृतिक श्रोत हैं। दुर्भाग्यवश, पिछली शताब्दी के दौरान त्वरित वैश्विक तापमान से हिमालयी क्षेत्र में अधिकतर ग्लेशियर सिकुड़ रहे हैं जिससे प्राकृतिक ताजे जल भण्डारों का दीर्घकालीन नुकसान हो रहा है। अतः इस महत्वपूर्ण संसाधन के संरक्षण के महत्व को देखते हुए, इस परियोजना में कुमाऊं हिमालयी क्षेत्र में सेटेलाइट चित्रों तथा भू अध्ययनों का प्रयोग कर ग्लेशियर गतिशीलता की देखरेख, मापन तथा मानचित्रण पर ध्यान केंद्रित किया गया। यह अध्ययन गोरीगंगा, धौलीगंगा तथा कालीगंगा बेसिन तक फैला है जिसमें ग्लेशियरों की पहचान, स्नाउट अवनति / उन्नति, द्रव्य संतुलन, टर्मिनस सत्यापन, सतही वेग, पिघले जल के प्रवाह तथा तलछट भार का आकलन, रूपात्मक एवं हिपोसोमैट्रिक अध्ययन किये जा रहे हैं।

### **उद्देश्य**

- वर्ष 2010–2012 की अवधि में से उच्च क्षमता उपग्रह आंकड़ों का प्रयोग कर ग्लेशियर के लिए डाटा बेस का निर्माण करना और धौलीगंगा, गोरीगंगा और कालीगंगा उप बेसिन, पश्चिम हिमालय क्षेत्र में वृद्धि / रिट्रीट के परिवर्तनों की निगरानी करना।
- धौलीगंगा बेसिन में विनिर्दिष्ट ग्लेशियर का फील्ड अध्ययन करना।

### **उपलब्धियां**

- ग्लेशियर क्षेत्र परिवर्तन तथा टर्मिनस की स्थिति में परिवर्तन के संदर्भ में विभिन्न ग्लेशियरों के रूपात्मक मानदण्डों जैसे; ग्लेशियरों की लम्बाई, परिधि, टर्मिनस की चौड़ाई, ऊंचाई,

ग्लेशियर की भारग्राहिता, ढाल, पहलु आदि के सहसंबन्ध ने बताया कि, रूपात्मक मानदण्ड ग्लेशियर के क्षेत्रफल में परिवर्तनों पर पर्याप्त नियंत्रण लगाते हैं पर उनका ग्लेशियरों की रेखीय उन्नति या रिट्रीट पर अधिक नियंत्रण नहीं होता है। समतल क्षेत्र में स्थित छोटे ग्लेशियर अधिक परिवर्तन दिखाते हैं।

- गोरीगंगा तथा धौलीगंगा में ग्लेशियरों के क्षेत्रफल—ऊंचाई वितरण आकलन ने दर्शाया कि ग्लेशियरों का अधिकतम क्षेत्रफल 4500–6000 मी<sup>2</sup> खड़ी ढालों की ऊंचाई के मध्य स्थित है (चित्र.7)। अधिकतम क्षेत्रफल दोनों बेसिनों में ग्लेशियर के संचय क्षेत्र में व्याप्त हैं।
- दोनों बेसिनों में निवर्तन दर भिन्न पायी गयी। धौलीगंगा ग्लेशियर की टर्मिनस की न्यूनतम ऊंचाई 3352 मी थी जबकि, गोरीगंगा बेसिन में न्यूनतम थूथन ऊंचाई 3400 मी। धौलीगंगा बेसिन (धौलीगंगा 32.03 मी / वर्ष, ज्योलिंग 27.62 मी / वर्ष) में अधिकतर ग्लेशियर खिसकते हुए पाये गये जबकि गोरीगंगा के प्रमुख ग्लेशियर मिलम (49.72 मी / वर्ष) हेतु निवर्तन दर उच्च पायी गयी।

**गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली, गढ़वाल हिमालय का भू—गतिकीय तथा जल—रासायनिक अध्ययन(2013–2016, डीएसटी, भारत सरकार, नई दिल्ली)**

हिमालयी ग्लेशियर तेजी से पिघल रहे हैं। ग्लेशियर के विस्तार में घटाव तथा समग्र कमी प्रतिवर्ष अपरदन के कुल क्षेत्र को बढ़ाता है तथा ग्लेशियर युक्त बेसिन से लाये जाने वाले निलंबित तलछट भार को उत्पन्न करता है। ग्लेशियर बेसिन में होने वाले भू गतिकीय परिवर्तन ग्लेशियर पारितंत्र में बहुआयामी परिवर्तनों हेतु उत्तरदायी होते हैं। यह प्रस्ताव, पूर्ण डीएसटी परियोजनाओं के तहत गंगोत्री, थेलु तथा रक्तवर्ण धाटियों के पारीतंत्र को समझने के लिए संस्थान द्वारा किये गए प्रयासों से विकसित हुआ है। ग्लेशियर धाटी के विभिन्न जैव भौतिकी तत्त्वों पर बेसलाइन डाटा एकत्रित किया गया। प्रस्तुत प्रस्ताव गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली के दीर्घकालीन गतिकी तथा हिमनदों के जैव—भौतिकी तथा रासायनिक घटकों पर इसके प्रभाव का विश्लेषण करने के लिए परिकल्पित किया गया है। यह अंतर्निहित परिकल्पना है कि ग्लेशियर की वर्तमान गतिकी (जीपीएस का उपयुक्त प्रयोग कर टर्मिनस अवलोकन द्वारा मापी गयी) भौगोलिक पर्यावरण (जैसे भू—जलीय तथा सूक्ष्म—जलवायु) तथा ग्लेशियर रासायन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती हैं। इस अध्ययन के परिणाम से जलवायु परिवर्तन के वर्तमान संदर्भ में ग्लेशियर गतिकीयों की भूमिका को समझने हेतु उपयोगी सूचना प्राप्त होगी जो कि तथा

अनुप्रवाह उपयोगों जैसे; जलविद्युत एवं सिंचाई हेतु जल प्रबन्धन योजना के विकास में सहायक होगी।

### उद्देश्य

- निवर्तन/प्रवाह आकलन हेतु उच्च गुणवत्ता के सर्वेक्षणों का प्रयोग कर तथा टर्मिनस तथा ग्लेशियर तल की मॉनीटरिंग द्वारा भू-जलीय विशेषताओं पर प्रभावों का आकलन करना।
- अपरदन दर तथा ग्लेशियरों के साथ इसका संभावित संबन्ध उत्पन्न करने के लिए जल की जाँच करना तथा सहायक ग्लेशियरों/धाराओं की पिघली जल धारा के निलंबित तलछट का मात्रीकरण करना।
- ग्लेशियर की सामयिक तथा स्थानिक विलेय गतिशीलता के अध्ययन के माध्यम से ग्लेशियर के रासायनिक तथा कार्बन डाई ऑक्साइड स्तर का आकलन करना।
- विलेय गतिशीलता तथा ग्लेशियर गतिशीलता के मध्य संबन्ध खोजना।

### उपलब्धियां

- परियोजना की प्रारम्भिक अवधि में फील्ड सर्वेक्षण हेतु स्थलों को खोजा गया (चित्र. 8)। प्रस्तावित अध्ययन क्षेत्र में फील्ड डाटा एकत्रीकरण हेतु अभियान स्थल चुनाव का सर्वेक्षण अगले अबलेशन मौसम में किया जाएगा।
- पिछले कुछ वर्षों में ग्लेशियर घाटी की भू आकृति विज्ञान में महत्वपूर्ण परिवर्तन आया है जो ग्लेशियर टर्मिनस के उत्तर दिशा में अत्यधिक पिघलाव का संकेत दे रहे हैं (चित्र. 9)। प्रारम्भिक अध्ययनों ने दर्शाया है कि टर्मिनस का उत्तरी भाग इसके दक्षिणी भाग की तुलना में महत्वपूर्ण उच्च दर पर पिघल रहा है।
- गंगोत्री ग्लेशियर टर्मिनस की कमी की परिवर्तनशीलता दर सम्भवतः सहायक ग्लेशियरों (रक्तवर्णा एवं चतुरंगी) से पिघले जल के अत्यधिक दबाव के कारण बदल रही है। ग्लेशियर घाटी के ऊपरी भाग में अतिरिक्त अध्ययन गंगोत्री के घटते पैटर्न को सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक होंगे।

**बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों तथा पौष्कर तत्वों के निषेचन हेतु कुछ ऊंचाई वाले फसलों की प्रतिक्रिया (2013–2016, डीएसटी–महिल वैज्ञानिक–ए)**

समताप मण्डल में ओजोन परत के हास होने से बढ़ी हुयी पराबैगी किरणों कृषि फसलों को अनेक प्रकार से प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करती हैं। भारतीय हिमालयी क्षेत्र में, पराबैगी किरणों में वृद्धिवनोन्मूलन, वन अग्नि तथा निर्वासन में वृद्धि होने के कारण हुयी है। हालांकि, उष्णकटिबन्धों में परिवेशी पराबैगी किरणों का स्तर पहले से ही उच्च है तथा इसके स्तर में अतिरिक्त वृद्धि चिंता का विषय हो सकती है। पराबैगी किरणों में वृद्धिहोने से पादप पारीतंत्र महत्वपूर्ण रूप से परिवर्तित हो सकता है जिससे अनेक पारिस्थितिक तथा आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पादपों की उत्पादकता कम हो सकती है। हिमाचल प्रदेश की कृषि फसलों पर बढ़ी हुयी पराबैगी किरणों के प्रभाव के संबन्ध में बहुत कम रिपोर्ट उपलब्ध हैं इसलिए बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों तथा पौष्कर तत्वों के निषेचन हेतु कुछ कृषि फसलों की प्रतिक्रिया परवर्तमान अध्ययन निम्न उद्देश्यों के साथ किया जा रहा है।

### उद्देश्य

- परिवेशी तथा बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों के संपर्क में आने वाली फसली पौधों की वृद्धि, बायोमास संचय पैटर्न तथा उपज प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करना।
- प्रोटीन, एन्टीऑक्सीडेंट, एन्जाइम्स तथा पौष्कर स्तरों के संदर्भ में, बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों हेतु परीक्षित पादपों की प्रतिक्रिया में एक जैसी तथा अंतः विशिष्ट विविधताओं का अध्ययन।
- बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों के कारण परीक्षित फसली पादपों की उत्पादक गुणवत्ता तथा एन्टीऑक्सीडेंट संभाव्यता में परिवर्तन का मूल्यांकन करना।
- फसली पौधों में पराबैगनी किरणों से हुयी विषाक्तता पर कार्बनिक तथा अकार्बनिक उर्वरकों के प्रभाव का आकलन करना।

### उपलब्धियां

- हिमाचल प्रदेश की कुल्लू घाटी में उगने वाली मटर (पाइसम सैटाइवम) की आठ किस्मों के बीजों की मेथानॉलिक अर्कों में अंकुरण एवं एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधियों का अध्ययन किया गया। कुल फेनोलिक अर्ली जाइट जैसे; सलोनी, रुचि, लिंकोन, जीएस-10, सीएम-अवतार, प्राची में भी अधिकतम पाया गया तथा अनमोल में न्यूनतम पाया गया था। कुल फ्लावोनोइड रुचि उसके बाद सलोनी सीएम-अवतार, प्राची, लिंकोन,

जीएस-10, अनमोल में उच्चतम तथा अर्ली जाइट में न्यूनतम रिकॉर्ड किया गया था। डीपीपीएच निषेध, अर्ली जाइट के बीजों द्वारा उच्चतम दिखाया गया था जिसका अनुसरण लिंकोन, सीएम-अवतार, प्राची, लिंकोन, जीएस-10, अनमोल, प्राची ने किया तथा अनमोल में न्यूनतम दिखायी दिया।

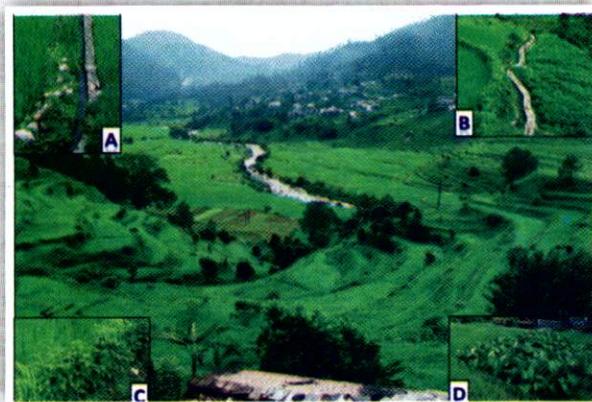
- हिमाचल प्रदेश की कुल्लू घाटी में फील्ड रिथ्टि के तहत उगाये गये मटर की विभिन्न किस्मों की वृद्धि, जैवरासायनिक तथा क्रियात्मक निष्पादन का अध्ययन किया गया। कुछ किस्मों जैसे लिंकोन तथा प्रारम्भिक विशालों ने मटर के अन्य परीक्षित किस्मों की तुलना में अधिकतम लंबाई, शुष्क पदार्थ उपज, कुल फिनोलिक्स तथा क्लोरोफाइल मात्रा प्रदर्शित की। इसी प्रकार से मटर के परीक्षित किस्मों में लिंकोन तथा प्रारम्भिक विशालों की आर्थिक उपज भी उच्चतम पायी गयी थी (तालिका.4)।
- बढ़ी तथा परिवेशी पराबैगनी किरणों हेतु फ्रेन्च बीन (फेजिओलस वुलगेरिस एल. सीवी. पूसा हिमालता तथा पूसा पार्वती) की दो किस्मों की प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए प्रयोग प्रारम्भ किये गये।

तालिका: 4 मटर (पी. सतिवम) की विभिन्न किस्मों के पर्ण टिशु में विकास प्रदेश, कुल फिनोलिक्स तथा कुल क्लोरोफाइल सामग्री।

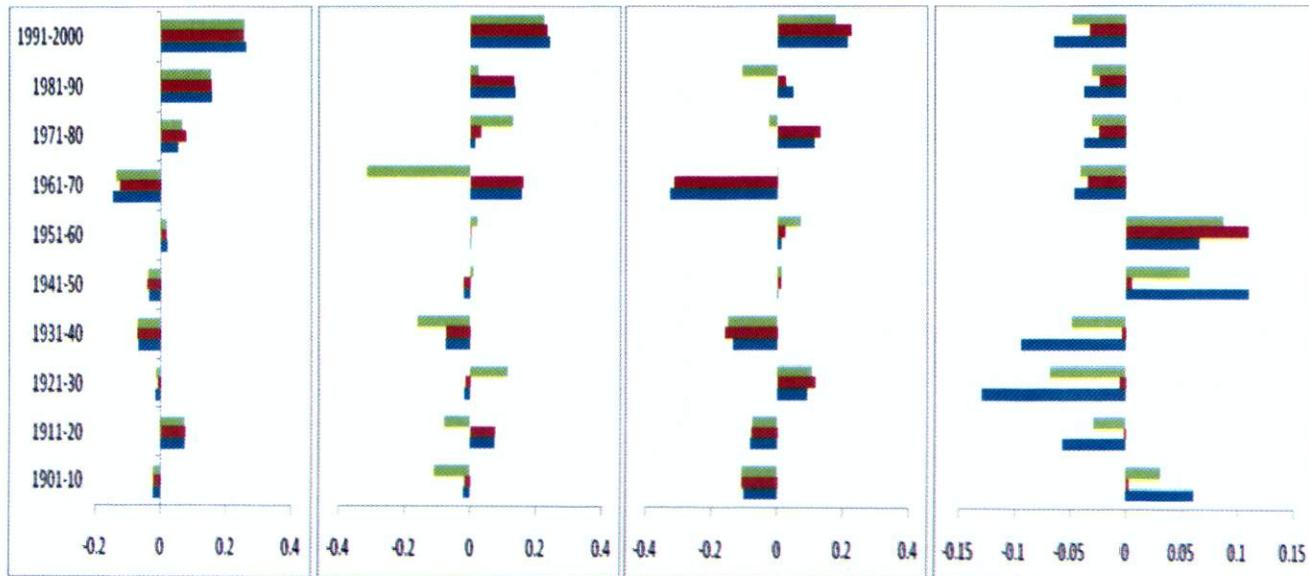
तालिका 1: वर्षा में विविधता की प्रवृत्ति

मौसम	औसत वर्षण हेतु प्रवृत्ति विश्लेषण		परिवर्तन की दर (प्रतिशत प्रति 100 वर्ष में )
	मान्न-केन्डल विधि	रेखीय परावर्तन विधि	
जड़ा	(-)*	(-)*	3
पूर्व मानसून	(+)*	(+)*	5
मानसून	(-)*	(-)*	6

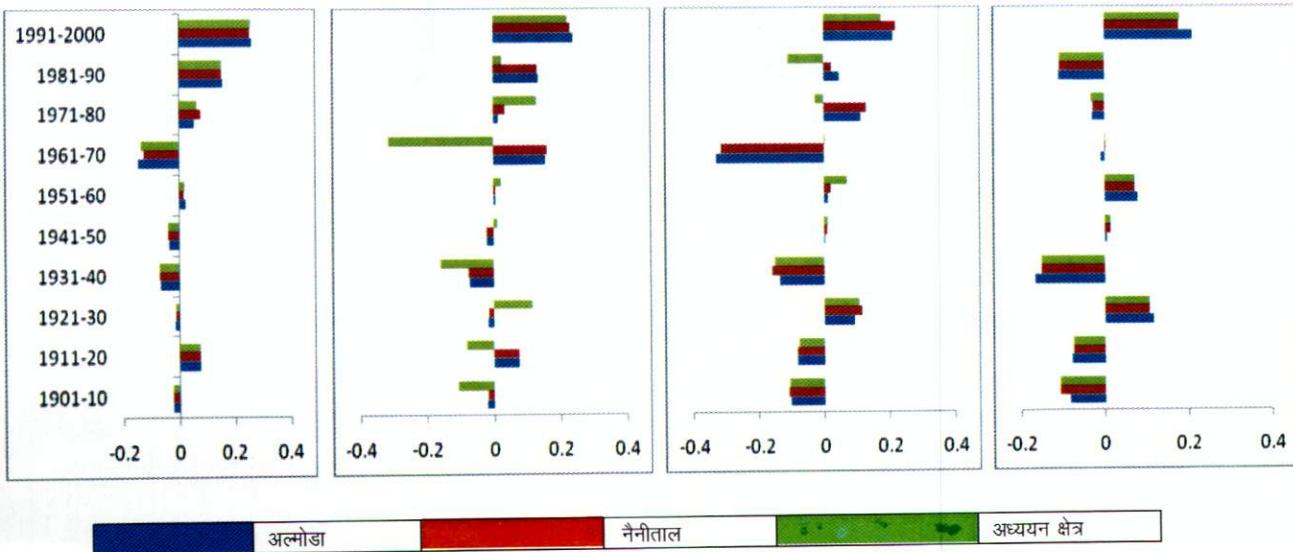
(+): बढ़ती प्रवृत्ति (-): घटती प्रवृत्ति, \* 95 प्रतिशत स्तर पर महत्वपूर्ण



चित्र.3: ऊपरी कोसी घाटी में कृषि। इनसेट में, अ: घाटी क्षेत्र में सिंचाई नहर, ब: धान के साथ-साथ खरीफ के दौरान दालों की फसल, स: नकदी फसल कोलोकैसिआ (स्थानीय नाम गडेरी) की खेती तथा द: फसली खेतों के किनारे फलियों की खेती।



चित्र. 4अ: (अ) पूर्व मानसून, (ब) मानसून, (स) जड़ा तथा (द) वार्षिक औसत वर्षा में परिवर्तन की दशकीय दर।



### संदूषित मृदा से खाद्य श्रृंखला में हस्तांतरित भारी धातु तथा हिमाचल प्रदेश में मानव स्वास्थ्य पर इनके खतरों का अध्ययन (2012-2015, डीएसटी, नई दिल्ली – यंग साइंसिस्ट फास्ट ट्रेक स्कीम)

स्वास्थ्य विरोधी प्रभाव एवं गैर-प्राकृतिक रूप से सड़न प्रकृति के कारण सब्जियों के भारी धातु संदूषण पर लोगों की चिंता बढ़ रही है। बढ़ते शहरीकरण, औद्योगीकरण के साथ ही कीटनाशकों का प्रयोग, संदूषित सिंचाई जल, रासायनिक उर्वरक, दूषित ठोस अपशिष्ट खाद भारी धातुओं जैसे ताँबा (सीयू), जस्ता (जेडेन) तथा अनावश्यक भारी धातुओं जैसे कैडिमिअम (सीडी) एवं सीसा (पीबी) के साथ इन्हें संदूषित करते हैं। इस प्रकार की दूषित सब्जियां पर्यटकों तथा हिमाचल प्रदेश के स्थानीय लोगों, जो कि 0.4 करोड़ से अधिक हैं (2011 जनगणना), के रवास्थ्य को प्रभावित कर सकती हैं। सब्जियों की भारी धातु संदूषण तथा स्थानीय लोगों हेतु इनके खतरे के संबंध में बहुत ही कम जानकारी उपलब्ध हैं, अतः वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य संदूषित मृदा से खाद्य श्रृंखला में हस्तांतरित भारी धातु तथा हिमाचल प्रदेश में मानव स्वास्थ्य पर इनके खतरों का अध्ययन करना है।

#### उद्देश्यः-

- विभिन्न मौसमों के दौरान कुल्लु के शहरी बाजारों में बेची जाने वाली तथा स्थानीय रूप से उगायी जाने वाली सब्जियों में भारी धातु संदूषण के परिवर्तन पैटर्न को देखना।
- कुल्लु के विभिन्न उत्पादन क्षेत्रों से एकत्रित मृदा, जल तथा सब्जियों में भारी धातु संदूषण स्तर को देखना।
- संदूषित सब्जियों के माध्यम से भारी धातुओं का सेवन तथा

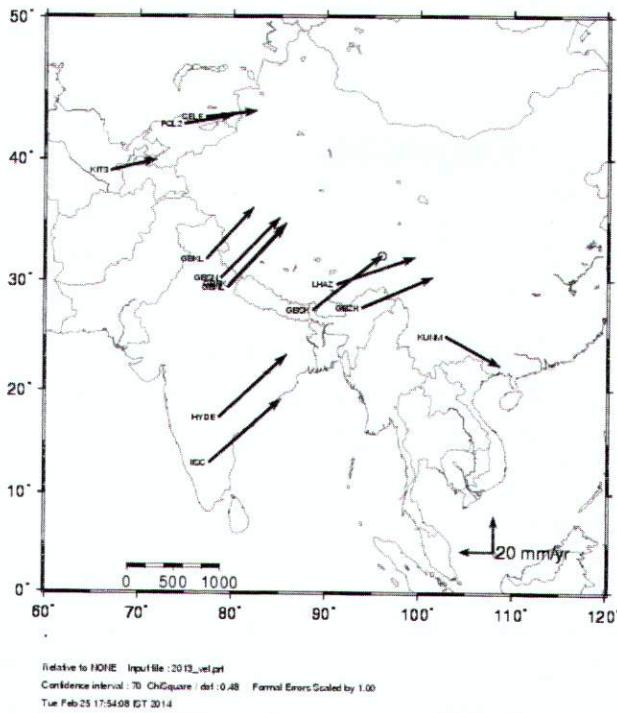
कुल्लु के स्थानीय उपभोगताओं हेतु इनके स्वास्थ्य संबंधी खतरों को मापना।

- भारी धातुओं की मृदा जैव उपलब्धता पर जैविक पदार्थों व सल्फर का प्रभाव और भारी धातु संदूषित मृदा में उत्पन्न फसलों में इनके संचय का आकलन करना।

#### उपलब्धियां

- 2013-2014 के ग्रीष्म, वर्षा तथा शीत ऋतु के दौरान कुल्लु घाटी के उत्पादन तथा बाजारस्थलों से फूलगोभी (बेसिका ओलिरेसि एल. वार. केपिटाटा), बन्दगोभी (बेसिका ओलिरेसि एल. वार. बोट्रीटिस), मूली (रफानस स्टिवस एल.) तथा टमाटर (लाइकोपर्सिकन एसक्युलेंटम) के नमूने एकत्रित किये गये थे। ये नमूने परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर का प्रयोग कर कॉपर, जिंक, कैडिमिअम तथा लीड हेतु विश्लेषित किये गये।
- ग्रीष्मकाल के दौरान उत्पादन स्थलों से एकत्रित जल तथा मृदा में ताँबा (सीयू), जिंक (जेडेन) एवं अनावश्यक भारी धातु जैसे कैडिमिअम (सीडी) व सीसा (पीबी) की सांद्रताएं भारतीय तथा एफ ए ओ मानकों की सुरक्षित सीमा के भीतर पायी गयी थी।
- 2013 ग्रीष्मकाल के दौरान उत्पादन स्थलों से एकत्रित मूली तथा फूलगोभी में ताँबे व सीसे की औसत सांद्रता ने भारतीय, एफ ए ओ / डब्ल्यू एच ओ मानकों की सुरक्षित सीमा को पार किया था (तालिका 5)। कैडिमिअम की सांद्रता युरोपियन संघ तथा एफ ए ओ / डब्ल्यू एच ओ मानकों की अनुज्ञेय सीमा से ऊपर पायी गयी थी।

- पालक तथा फ्रेंच बीन प्रकार की सब्जियां स्थानीय स्पर पर बनायी गयी नगर निगम ठोस अपशिष्ट खादों (0–60 प्रतिशत) के साथ संशोधित मृदा पर उगायी गयी थी। इन सब्जियों के खाद्य भाग में मृदा से भारी धातुओं के हस्तांतरण का अध्ययन किया गया (चित्र. 10)। फ्रेंच बीन में जिंक, कैडिमिअम तथा लीड के हस्तांतरण कारक ने इसके इकाई मूल्य को पार किया, यद्यपि यह पालक में इसकी इकाई से कम पाया गया।



चित्र. 5: आईटीआरएफ08 में स्थायी स्टेशनों (2010–2013) तथा संदर्भ आईजीएस स्टेशनों का वेग।

### गंगोत्री ग्लेशियर प्रणालियों के तलछट भार का मॉडलिंग एवं अनुरूपण (2011–2014, डीएसटी, भारत सरकार, नई दिल्ली)

ग्लेशियर, भू-प्रणाली के अति महत्वपूर्ण घटक हैं जो पर्वतों के नदी जल एवं बहाव क्षेत्रों को नियन्त्रित करते हैं। हिमालयी ग्लेशियर बर्फ आच्छादन में कमी तथा हिमनदों के अत्यधिक गिरावट को दर्शाते हैं। गंगोत्री ग्लेशियर जिनकी प्रारम्भिक गिरावट दर 1935 एवं 1971 के मध्य 26 मी प्रतिवर्ष थी ने 1971 एवं 2004 के मध्य 17 मी प्रतिवर्ष की दर से गिरावट को प्रदर्शित किया है और अंत में 2004–2005 के दौरान 12 मी प्रतिवर्ष की दर से कमी को प्रदर्शित किया है। ग्लेशियरों में होने वाली तीव्र कमी प्रतिवर्ष अपरदन क्षेत्र को बढ़ाती है जिसके द्वारा अत्यधिक मात्रा में निलंबित तलछट उत्पन्न होता है जो कि

तालिका 2: वर्ष 2012–2013 में बेसलाइन परिवर्तन

स्टेशन	बेसलाइन 2012 (मी)	बेसलाइन 2013 (मी)	बेसलाइन परिवर्तन 2012–2013 (मी)
जीबीपीके-आईआईएससी	1845790.057	1845790.058	0.0008
जीबीपीके-केआईटी3	1568521.453	1568521.439	-0.0138
जीबीपीके-पीओएल2	1509568.886	1509568.858	-0.0283
जीबीपीके-एलएचएजेड	1110483.231	1110483.240	0.0091
जीबीपीके-एचवाईडीई	1355461.275	1355461.276	0.0005
जीबीपीके-एसईएलई	1517100.515	1517100.485	-0.0304
जीबीएनएल-आईआईएससी	1817190.034	1817190.032	-0.0027
जीबीएनएल-केआईटी3	1576439.572	1576439.556	-0.0163
जीबीएनएल- पीओएल2	1531364.185	1531364.152	-0.0328
जीबीएनएल-एलएचएजेड	1128991.477	1128991.478	0.0004
जीबीएनएल-एचवाईडीई	1327243.259	1327243.257	-0.0018
जीबीएनएल-एसईएलई	1541727.110	1541727.075	-0.0354
जीबीएसएन-आईआईएससी	1898824.080	1898824.081	0.0012
जीबीएसएन-केआईटी3	1463504.258	1463504.248	-0.0097
जीबीएसएन-पीओएल2	1427962.708	1427962.682	-0.0264
जीबीएसएन-एलएचएजेड	1196110.747	1196110.752	0.0054
जीबीएसएन-एचवाईडीई	1412954.603	1412954.603	0.0004
जीबीएसएन-एसईएलई	1445492.005	1445491.976	-0.0288

ग्लेशियर बेसिन से लाया जाता है। निलंबित तलछट ग्लेशियर अपरदन का रूप है। नदियों द्वारा प्रवाहित तलछट जल संसाधन परियोजनाओं के लिए एक गंभीर चिंता का विषय है। इसलिए नदियों के द्वारा लाये गये तलछट का सही आकलन तथा अनुमान अत्यधिक महत्वपूर्ण है। इसके अतिरिक्त बर्फ एवं ग्लेशियर के पिघलने की प्रक्रिया द्वारा उत्पन्न हुआ बहाव हिमालय क्षेत्र के उच्च बेसिनों से तलछट के वहनीयता हेतु प्रमुख कारण है। बर्फ/ग्लेशियरजलागम प्रक्रियाओं एवं उपलब्ध जल पर जानकारी के अभाव में ग्लेशियर आधारित नदियों के निम्न जलागम पर जल संसाधन प्रबन्धन नीतियां, नदी जलागम पर बर्फ तथा ग्लेशियर के प्रभावों पर बिना ध्यान दिये क्रियान्वित हो जाती हैं।

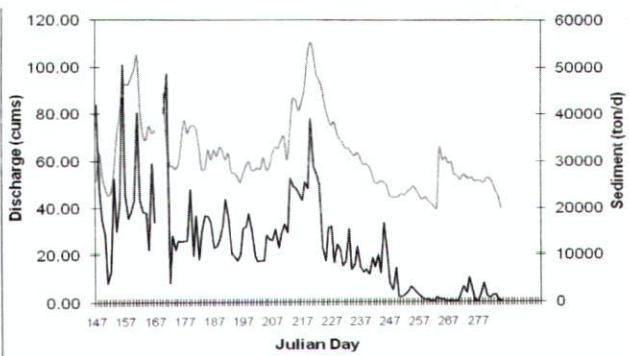
### उद्धरेश्य

- तापमान सूचकांक मॉडल का प्रयोग कर बर्फ एवं ग्लेशियर अपवाह का अनुमान लगाना।

- निलंबित तलछत भार का अनुकरण व पूर्वानुमान तथा पिघले जल निर्वहन के साथ संबन्ध स्थापित करना।

### उपलब्धियां

- अध्ययन काल के दौरान वर्ष 2013 के लिए उच्चतम प्रवाह अगस्त माह ( $110.74 \text{ मी}^3/\text{सें}$ ) में देखा गया जबकि, न्यूनतम प्रवाह माह सितम्बर ( $39.65 \text{ मी}^3/\text{सें}$ ) में देखा गया (तालिका 3)। माह जून, जुलाई, अगस्त तथा सितम्बर हेतु औसत प्रवाह क्रमशः  $75.8, 60.56, 79.07$  तथा  $49.78 \text{ मी}^3/\text{सें}$  के रूप में देखा गया।
- पिछले वर्षों की तुलना में, अधिकतम प्रवाह सितम्बर (चित्र. 6) माह में देखा गया थाजिसने अबलेशन मौसम की समाप्ति में देरी को प्रदर्शित किया तथा परिणामस्वरूप अगले संचय के मौसम में देरी होती है। उच्च प्रवाह से संबंधित घटनाएं अधिकतम अगस्त तथा जुलाई माह में हुयी जिससे यह पुष्टि हुयी किघटनाएं जल निकासी नेटवर्क के खुलने तथा बढ़ते तापमान से बर्फ के अत्यधिक पिघलने के कारण हुई हैं।
- 2013 की अबलेशन अवधि के दौरान, गंगोत्री ग्लेशियर से निलंबित तलछटों का औसत निर्वहन  $12051.65 \text{ टन}/\text{दिन}$  के रूप में आंका गया। एक दिन में अधिकतम सांद्रता माह मई (जू. दिवस: 147) ( $9.36 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ), जून (जू. दि: 171) ( $8.22 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ), तथा जुलाई ( $4.2 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ) में देखी गयी जबकि न्यूनतम सांद्रता माह सितम्बर ( $0.02 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ) में देखी गयी जिसका अनुसरण अक्टूबर (जू.दि: 277) ( $1.17 \text{ ग्राम}/\text{ली}$ ) ने किया।
- हिमावरण की कमी का विश्लेषण, बेसिन में अध्ययन काल (2000–2012) के दौरान अबलेशन एवं संचय की अवधि में हुए परिवर्तन को प्रदर्शित करता है। शारद ऋतु के डेटा विश्लेषण ने मध्यम ऊंचाई क्षेत्रों में ( $4000\text{--}5500 \text{ मी}$ ) एससीए में महत्वपूर्ण वृद्धि एवं निम्न ऊंचाई क्षेत्रों में ( $3000\text{--}4000 \text{ मी}$ ) एससीए में गिरावट के संकेत दिये।



चित्र. 6: अबलेशन मौसम के दौरान देखे गये नियमित प्रवाह एवं तलछट सांद्रता में भिन्नता।

तालिका 3: 2013 के अबलेशन मौसम के दौरान देखे गये प्रवाह का पैटर्न

माह	दिनों/अवलोकनों की संख्या	औसत	प्रवाह ( $\text{मी}^3/\text{सें}$ में)			
			अधिकतम	न्यूनतम	तुल	एसडी
मई	6	51.8	63.7	45.5	310.56	6.6
जून	30	75.79	104.60	55.76	2122.27	13.3
जुलाई	31	60.56	72.12	50.96	1877.38	5.3
अगस्त	31	75.07	110.64	50.64	2580.65	17.1
सितम्बर	30	49.78	65.72	39.65	1493.44	6.7
अक्टूबर	12	49.84	53.16	39.89	548.21	4.1

हिमालयी क्षेत्र की बर्फ एवं ग्लेशियरों का अध्ययन— चरण 4 (2010–2014, अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (इसरो), अहमदाबाद)

ग्लेशियरमानव जीवन को प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करने वालीपृथक्यी की जैवविविधता, जलवायु एवं जल चक्र की संपोषकता हेतु विशेष महत्व वाले भौगोलिक, क्राइओस्फेरिक, वायुमंडलीय, जलीय एवं पर्यावरणीय प्रक्रियाओं की जटिल अंतःक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये हिमालय के 17 प्रतिशत क्षेत्र का निर्माण करते हैं तथा भारतीय उपमहाद्वीप की क्षेत्रीय जलवायु, जल तथा पर्यावरण को प्रभावित करते हैं। उच्च हिमालयी पर्वत शृंखलाओं में स्थित स्थायी हिमक्षेत्र तथा ग्लेशियर भी राष्ट्रीय योजना नीतियों, विकास तथा वृद्धिहेतु ताजे जल अध्यादेशों के अति महत्वपूर्ण प्राकृतिक श्रोत हैं। दुर्भाग्यवश, पिछली शताब्दी के दौरान त्वरित वैश्विक तापमान से हिमालयी क्षेत्र में अधिकतर ग्लेशियर सिकुड़ रहे हैं जिससे प्राकृतिक ताजे जल भण्डारों का दीर्घकालीन नुकसान हो रहा है। अतः इस महत्वपूर्ण संसाधन के संरक्षण के महत्व को देखते हुए, इस परियोजना में कुमांऊ हिमालयी क्षेत्र में सेटेलाइट चित्रों तथा भू अध्ययनों का प्रयोग कर ग्लेशियर गतिशीलता की देखरेख, मापन तथा मानचित्रण पर ध्यान केंद्रित किया गया। यह अध्ययन गोरीगंगा, धौलीगंगा तथा कालीगंगा बेसिन तक फैला है जिसमें ग्लेशियरों की पहचान, स्नाउट अवनति/उन्नति, द्रव्य संतुलन, टर्मिनस सत्यापन, सतही वेग, पिघले जल के प्रवाह तथा तलछट भार का आकलन, रूपात्मक एवं हिपोसोमैट्रिक अध्ययन किये जा रहे हैं।

### उददेश्य

- वर्ष 2010–2012 की अवधि में से उच्च क्षमता उपग्रह आंकड़ों का प्रयोग कर ग्लेशियर के लिए डाटा बेस का निर्माण करना और धौलीगंगा, गोरीगंगा और कालीगंगा उप बेसिन, पश्चिम हिमालय क्षेत्र में वृद्धि/रिट्रीट के परिवर्तनों की निगरानी करना।

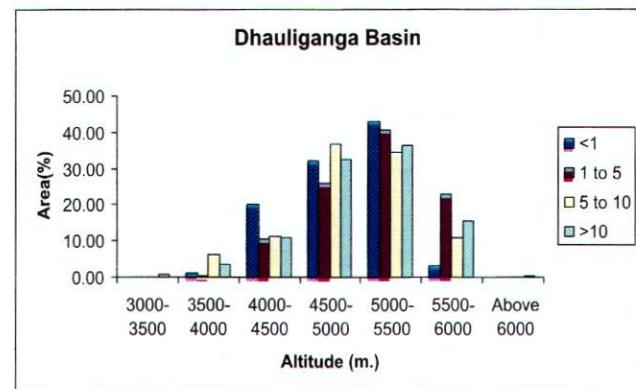
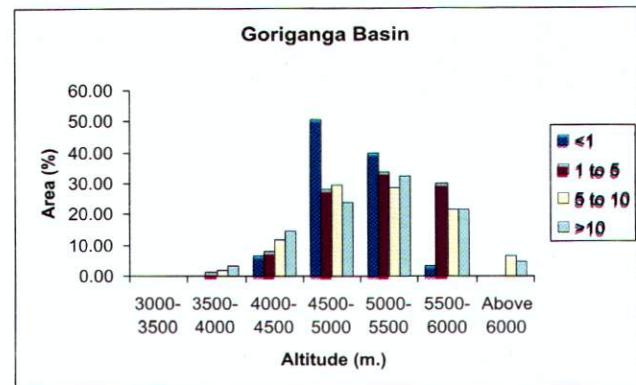
- धौलीगंगा बेसिन में विनिर्दिष्ट ग्लेशियर का फील्ड अध्ययन करना।

### उपलब्धियां

- ग्लेशियर क्षेत्र परिवर्तन तथा टर्मिनस की स्थिति में परिवर्तन के संदर्भ में विभिन्न ग्लेशियरों के रूपात्मक मानदण्डों जैसे, ग्लेशियरों की लम्बाई, परिधि, टर्मिनस की चौड़ाई, ऊंचाई, ग्लेशियर की भारग्राहिता, ढाल, पहलु आदि के सहसंबन्ध ने बताया कि, रूपात्मक मानदण्ड ग्लेशियर के क्षेत्रफल में परिवर्तनों पर पर्याप्त नियंत्रण लगाते हैं पर उनका ग्लेशियरों की रेखीय उन्नति या रिट्रीट पर अधिक नियंत्रण नहीं होता है। समतल क्षेत्र में स्थित छोटे ग्लेशियर अधिक परिवर्तन दिखाते हैं।
- गोरीगंगा तथा धौलीगंगा में ग्लेशियरों के क्षेत्रफल—ऊंचाई वितरण आकलन ने दर्शाया कि ग्लेशियरों का अधिकतम क्षेत्रफल 4500–6000 मी० खड़ी ढालों की ऊंचाई के मध्य स्थित है (चित्र.7)। अधिकतम क्षेत्रफल दोनों बेसिनों में ग्लेशियर के संचय क्षेत्र में व्याप्त हैं।
- दोनों बेसिनों में निवर्तन दर भिन्न पायी गयी। धौलीगंगा ग्लेशियर की टर्मिनस की न्यूनतम ऊंचाई 3352 मी थी जबकि, गोरीगंगा बेसिन में न्यूनतम थूथन ऊंचाई 3400 मी। धौलीगंगा बेसिन (धौलीगंगा 32.03 मी/वर्ष, ज्योलिंग 27.62 मी/वर्ष) में अधिकतर ग्लेशियर खिसकते हुए पाये गये जबकि गोरीगंगा के प्रमुख ग्लेशियर मिलम (49.72 मी/वर्ष) हेतु निवर्तन दर उच्च पायी गयी।

**गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली, गढ़वाल हिमालय का भू-गतिकीय तथा जल-रासायनिक अध्ययन (2013–2016, डीएसटी, भारत सरकार, नई दिल्ली)**

हिमालयी ग्लेशियर तेजी से पिघल रहे हैं। ग्लेशियर के विस्तार में घटाव तथा समग्र कमी प्रतिवर्ष अपरदन के कुल क्षेत्र को बढ़ाता है तथा ग्लेशियर युक्त बेसिन से लाये जाने वाले निलंबित तलछट भार को उत्पन्न करता है। ग्लेशियर बेसिन में होने वाले भू गतिकीय परिवर्तन ग्लेशियर पारितंत्र में बहुआयामी परिवर्तनों हेतु उत्तरदायी होते हैं। यह प्रस्ताव, पूर्ण डीएसटी परियोजनाओं के तहत गंगोत्री, थेलु तथा रक्तवर्ण घाटियों के पारीतंत्र को समझने के लिए संस्थान द्वारा किये गए प्रयासों से विकसित हुआ है। ग्लेशियर घाटी के विभिन्न जैव भौतिकी तत्वों पर बेसलाइन डाटा एकत्रित किया गया। प्रस्तुत प्रस्ताव गंगोत्री ग्लेशियर प्रणाली के दीर्घकालीन गतिकीय तथा हिमनदों के जैव-भौतिकी तथा रासायनिक घटकों पर इसके प्रभाव



चित्र. 7: क्षेत्र—गोरीगंगा तथा धौलीगंगा बेसिन में ऊंचाई के आधार पर ग्लेशियरों के क्षेत्रफल का वितरण।

का विश्लेषण करने के लिए परिकल्पित किया गया है। यह अंतर्निहित परिकल्पना है कि ग्लेशियर की वर्तमान गतिकी (जीपीएस का उपयुक्त प्रयोग कर टर्मिनस अवलोकन द्वारा मापी गयी) भौगोलिक पर्यावरण (जैसे भू-जलीय तथा सूक्ष्म-जलवायु) तथा ग्लेशियर रासायन कोमहत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती हैं। इस अध्ययन के परिणाम से जलवायु परिवर्तन के वर्तमान संदर्भ में ग्लेशियर गतिकीयों की भूमिका को समझने हेतु उपयोगी सूचना प्राप्त होगी जो कि तथा अनुप्रवाह उपयोगों जैसे; जलविद्युत एवं सिंचाई हेतु जल प्रबन्धन योजना के विकास में सहायक होगी।

### उद्देश्य

- निवर्तन/प्रवाह आकलन हेतु उच्च गुणवत्ता के सर्वेक्षणों का प्रयोग कर तथा टर्मिनस तथा ग्लेशियर तल की मॉनीटरिंग द्वारा भू-जलीय विशेषताओं पर प्रभावों का आकलन करना।
- अपरदन दर तथा ग्लेशियरों के साथ इसका संभावित संबन्ध उत्पन्न करने के लिए जल की जाँच करना तथा सहायक ग्लेशियरों/धाराओं की पिघली जल धारा के निलंबित तलछट का मात्रीकरण करना।

- ग्लेशियर की सामयिक तथा स्थानिक विलेय गतिशीलता के अध्ययन के माध्यम से ग्लेशियर के रासायनिक तथा कार्बन डाई ऑक्साइड स्तर का आकलन करना।
- विलेय गतिशीलता तथा ग्लेशियर गतिशीलता के मध्य संबन्ध खोजना।

### उपलब्धियां

- परियोजना की प्रारम्भिक अवधि में फील्ड सर्वेक्षण हेतु स्थलों को खोजा गया (चित्र. 8)। प्रस्तावित अध्ययन क्षेत्र में फील्ड डाटा एकत्रीकरण हेतु अभियान स्थल चुनाव का सर्वेक्षण अगले अबलेशन मौसम में किया जाएगा।
- पिछले कुछ वर्षों में ग्लेशियर घाटी की भू आकृति विज्ञान में महत्वपूर्ण परिवर्तन आया है जो ग्लेशियर टर्मिनस के उत्तर दिशा में अत्यधिक पिघलाव का संकेत दे रहे हैं (चित्र. 9)। प्रारम्भिक अध्ययनों ने दर्शाया है कि टर्मिनस का उत्तरी भाग इसके दक्षिणी भाग की तुलना में महत्वपूर्ण उच्च दर पर पिघल रहा है।
- गंगोत्री ग्लेशियर टर्मिनस की कमी की परिवर्तनशीलता दर सम्बन्धतः सहायक ग्लेशियरों (रक्तवर्णा एवं चतुरंगी) से पिघले जल के अत्यधिक दबाव के कारण बदल रही है। ग्लेशियर घाटी के ऊपरी भाग में अतिरिक्त अध्ययन गंगोत्री के घटते पैटर्न को सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक होंगे।

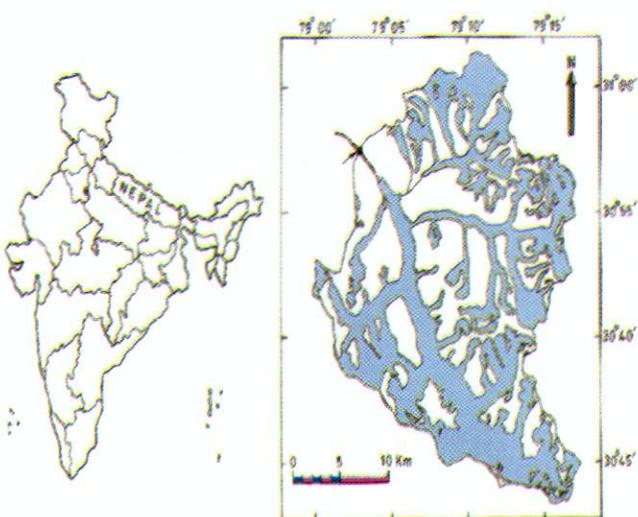


**बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों तथा पोषक तत्वों के निषेचन हेतु कुछ ऊंचाई वाले फसलों की प्रतिक्रिया (2013–2016, डीएसटी–महिल वैज्ञानिक–ए)**

समताप मण्डल में ओजोन परत के हास होने से बढ़ी हुयी पराबैगी किरणों कृषि फसलों को अनेक प्रकार से प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करती हैं। भारतीय हिमालयी क्षेत्र में, पराबैगी किरणों में वृद्धिवनोन्मूलन, वन अग्नि तथा निर्वासन में वृद्धि होने के कारण हुयी है। हालांकि, उष्णकटिबन्धों में परिवेशी पराबैगी किरणों का स्तर पहले से ही उच्च है तथा इसके स्तर में अतिरिक्त वृद्धि यिंता का विषय हो सकती है। पराबैगी किरणों में वृद्धिहोने से पादप पारीतंत्र महत्वपूर्ण रूप से परिवर्तित हो सकता है जिससे अनेक पारिस्थितिक तथा आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पादपों की उत्पादकता कम हो सकती है। हिमाचल प्रदेश की कृषि फसलों पर बढ़ी हुयी पराबैगी किरणों के प्रभाव के संबन्ध में बहुत कम रिपोर्ट उपलब्ध हैं इसलिए बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों तथा पोषक तत्वों के निषेचन हेतु कुछ कृषि फसलों की प्रतिक्रिया परवर्तमान अध्ययन निम्न उद्देश्यों के साथ किया जा रहा है।

### उददेश्य

- परिवेशी तथा बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों के रांपक में आने वाली फसली पौधों की वृद्धि, बायोमास संचय पैटर्न तथा उपज प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करना।
- प्रोटीन, एन्टीऑक्सीडेंट, एन्जाइम्स तथा पोषक स्तरों के संदर्भ में, बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों हेतु परीक्षित पादपों की प्रतिक्रिया में एक जैसी तथा अंतः विशिष्ट विविधताओं का अध्ययन।
- बढ़ी हुयी पराबैगनी किरणों के कारण परीक्षित फसली पादपों की उत्पादक गुणवत्ता तथा एन्टीऑक्सीडेंट संभाव्यता में परिवर्तन का मूल्यांकन करना।



चित्र. 8: अध्ययन स्थल का मानचित्र (गंगोत्री ग्लेशियर, जिला उत्तरकाशी, उत्तराखण्ड।)

- फसली पौधों में पराबैगनी किरणों से हुयी विषाक्तता पर कार्बनिक तथा अकार्बनिक उर्वरकों के प्रभाव का आकलन करना।

### उपलब्धियां

- हिमाचल प्रदेश की कुल्लू घाटी में उगने वाली मटर (पाइसम सैटाइवम) की आठ किस्मों के बीजों की मेथानॉलिक अर्कों में अंकुरण एवं एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधियों का अध्ययन किया गया। कुल फेनोलिक अर्ली जाइट जैसे; सलोनी, रुचि, लिंकोन, जीएस-10, सीएम-अवतार, प्राची में भी अधिकतम पाया गया तथा अनमोल में न्यूनतम पाया गया था। कुल फलावोनोइड रुचि उसके बाद सलोनी सीएम-अवतार, प्राची, लिंकोन, जीएस-10, अनमोल में उच्चतम तथा अर्ली जाइट में न्यूनतम रिकॉर्ड किया गया था। डीपीपीएच निषेध, अर्ली जाइट के बीजों द्वारा उच्चतम दिखाया गया था जिसका अनुसरण लिंकोन, सीएम-अवतार, प्राची, लिंकोन, जीएस-10, अनमोल, प्राची ने किया तथा अनमोल में न्यूनतम दिखायी दिया।
- हिमाचल प्रदेश की कुल्लू घाटी में फील्ड स्थिति के तहत उगाये गये मटर की विभिन्न किस्मों की वृद्धि, जैवरासायनिक तथा क्रियात्मक निष्पादन का अध्ययन किया गया। कुछ किस्मों जैसे लिंकोन तथा प्रारम्भिक विशालों ने मटर के अन्य परीक्षित किस्मों की तुलना में अधिकतम लंबाई, शुष्क पदार्थ उपज, कुल फिनोलिक्स तथा क्लोरोफाइल मात्रा प्रदर्शित की। इसी प्रकार से मटर के परीक्षित किस्मों में लिंकोन तथा प्रारम्भिक विशालों की आर्थिक उपज भी उच्चतम पायी गयी थी (तालिका.4)।
- बढ़ी तथा परिवेशी पराबैगनी किरणों हेतु फ्रेन्च बीन (फेजिओलस वुलगेरिस एल. सीवी. पूसा हिमालता तथा पूसा पार्वती) की दो किस्मों की प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए प्रयोग प्रारम्भ किये गये।

**संदूषित मृदा से खाद्य श्रृंखला में हस्तांतरित भारी धातु तथा हिमाचल प्रदेश में मानव स्वास्थ्य पर इनके खतरों का अध्ययन (2012–2015, जीएसटी, नई दिल्ली – यंग साइंसटिस्ट फास्ट ट्रेक स्कीम)**

स्वास्थ्य विरोधी प्रभाव एवं गैर-प्राकृतिक रूप से सड़न प्रकृति के कारण सब्जियों के भारी धातु संदूषण पर लोगों की चिंता बढ़ रही है। बढ़ते शहरीकरण, औद्योगीकरण के साथ ही कीटनाशकों का प्रयोग, संदूषित सिंचाई जल, रासायनिक उर्वरक, दूषित ठोस अपशिष्ट खाद

तालिका: 4 मटर (पी. सतिवम) की विभिन्न किस्मों के पर्ण टिशु में विकास प्रदेश, कुल फिनोलिक्स तथा कुल क्लोरोफाइल सामग्री।

किस्म	विकास प्रदेश			कुल फिनोलिक्स (mg g <sup>-1</sup> fw)	कुल क्लोरोफाइल (mg g <sup>-1</sup> dw)	आर्थिक उपज (g plant <sup>-1</sup> )
	कुल लंबाई (सेमी/पौध)	कुल पौध छोड़मूल (ग्राम/पौध)	जड शाख अनुपात (ग्राम)			
लिंकोन	— <sup>b</sup> ± 0.54	0.74 <sup>a</sup> ± 0.02	0.35 <sup>c</sup> ± 0.16	666.40 <sup>b</sup> ± 30.58	55.52 <sup>a</sup> ± 0.65	6.00 <sup>c</sup> ± 0.32
प्रारम्भिक विशालों	56.94 <sup>a</sup> ± 0.67	0.94 <sup>a</sup> ± 0.04	0.28 <sup>b</sup> ± 0.19	1060.41 <sup>a</sup> ± 37.22	68.65 <sup>a</sup> ± 0.89	9.00 <sup>c</sup> ± 0.55
जीएस-10	27.69 <sup>d</sup> ± 0.44	0.517 <sup>d</sup> ± 0.07	0.44 <sup>c</sup> ± 0.11	445.20 <sup>d</sup> ± 20.65	33.74 <sup>d</sup> ± 0.61	3.40 <sup>c</sup> ± 0.24
सलोनी	28.96 <sup>d</sup> ± 0.63	0.542 <sup>d</sup> ± 0.02	0.36 <sup>c</sup> ± 0.14	571.27 <sup>d</sup> ± 11.65	41.69 <sup>d</sup> ± 0.44	3.60 <sup>c</sup> ± 0.24
रुचि,	20.61 <sup>a</sup> ± 0.24	0.486 <sup>a</sup> ± 0.06	0.55 <sup>b</sup> ± 0.20	374.33 <sup>a</sup> ± 21.44	30.67 <sup>a</sup> ± 0.74	2.60 <sup>c</sup> ± 0.24
सीएम-अव	19.67 <sup>a</sup> ± 0.60	0.567 <sup>d</sup> ± 0.08	0.40 <sup>d</sup> ± 0.11	442.20 <sup>a</sup> ± 24.59	37.61 <sup>d</sup> ± 0.91	3.20 <sup>c</sup> ± 0.37
तार						
प्राची,	24.64 <sup>a</sup> ± 0.57	0.593 <sup>a</sup> ± 0.06	0.70 <sup>a</sup> ± 0.17	251.61 <sup>b</sup> ± 15.26	42.40 <sup>a</sup> ± 0.74	3.20 <sup>c</sup> ± 0.20
अनमोल	21.69 <sup>a</sup> ± 0.46	0.565 <sup>d</sup> ± 0.07	0.34 <sup>d</sup> ± 0.23	332.45 <sup>a</sup> ± 24.67	33.37 <sup>d</sup> ± 0.85	5.20 <sup>b</sup> ± 0.73

बृहि वैरासीटर के लिए पांच रिपिलिकेट तथा कुल फिनोलिक्स व क्लोरोफाइल मात्रा के लिए तीन रिपिलिकेट का मान और सत असर्व। पी <0.05 पर विभिन्न अक्षरों से मरे प्रत्येक कॉलम में मान मिल है (डेंकन मैट्सिपल रेटर)।

भारी धातुओं जैसे ताँबा (सीयु), जस्ता (जेडेन) तथा अनावश्यक भारी धातुओं जैसे केडिमिअम (सीडी) एवं सीसा (पीबी) के साथ इन्हें संदूषित करते हैं। इस प्रकार की दूषित सब्जियां पर्यटकों तथा हिमाचल प्रदेश के स्थानीय लोगों, जो कि 0.4 करोड़ से अधिक हैं (2011 जनगणना), के स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकती हैं। सब्जियों की भारी धातु संदूषण तथा स्थानीय लोगों हेतु इनके खतरे के संबंध में बहुत ही कम जानकारी उपलब्ध हैं, अतः वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य संदूषित मृदा से खाद्य श्रृंखला में हस्तांतरित भारी धातु तथा हिमाचल प्रदेश में मानव स्वास्थ्य पर इनके खतरों का अध्ययन करना है।

### उददेश्य:-

- विभिन्न मौसमों के दौरान कुल्लू के शहरी बाजारों में बेची जाने वाली तथा स्थानीय रूप से उगायी जाने वाली सब्जियों में भारी धातु संदूषण के परिवर्तन पैटर्न को देखना।
- कुल्लू के विभिन्न उत्पादन क्षेत्रों से एकत्रित मृदा, जल तथा सब्जियों में भारी धातु संदूषण स्तर को देखना।
- संदूषित सब्जियों के माध्यम से भारी धातुओं का सेवन तथा कुल्लू के स्थानीय उपभोगताओं हेतु इनके स्वास्थ्य संबंधी खतरों को मापना।
- भारी धातुओं की मृदा जैव उपलब्धता पर जैविक पदार्थों व सल्फर का प्रभाव और भारी धातु संदूषित मृदा में उत्पन्न फसलों में इनके संचय का आकलन करना।

### उपलब्धियां

- 2013–2014 के ग्रीष्म, वर्षा तथा शीत ऋतु के दौरान कुल्लू

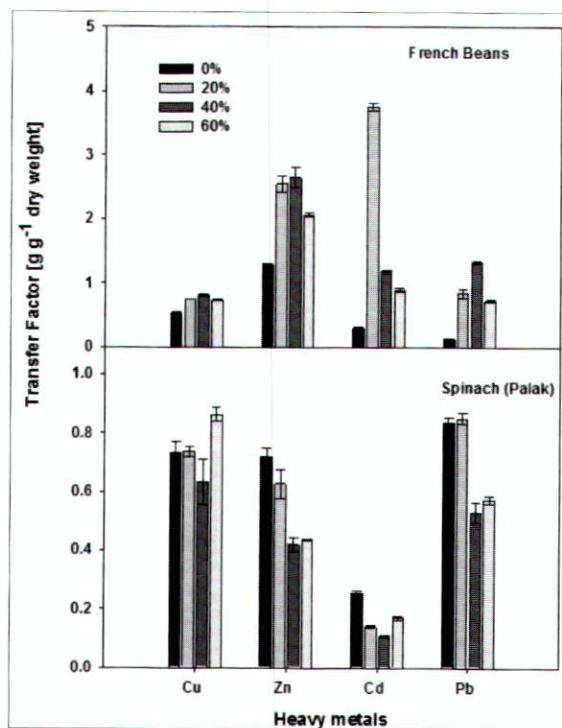
- घाटी के उत्पादन तथा बाजारस्थलों से फूलगोभी (बेसिका ओलिरेसि एल. वार. केपिटाटा), बन्दगोभी (बेसिका ओलिरेसि एल. वार. बोट्रीटिस), मूली (रफानस सटिवस एल.) तथा टमाटर (लाइकोपर्सिकन एसक्युलेंटम) के नमूने एकत्रित किये गये थे। ये नमूने परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर का प्रयोग कर कॉपर, जिंक, कैडिमिअम तथा लीड के हस्तांतरण किये गये।
- ग्रीष्मकाल के दौरान उत्पादन स्थलों से एकत्रित जल तथा मृदा में ताँबा (सीयू), जिंक (जेडएन) एवं अनावश्यक भारी धातु जैसे; कैडिमिअम (सीडी) व सीसा (पीबी) की सांद्रताएँ भारतीय तथा एफ ए ओ मानकों की सुरक्षित सीमा के भीतर पायी गयी थी।
  - 2013 ग्रीष्मकाल के दौरान उत्पादन स्थलों से एकत्रित मूली तथा फूलगोभी में ताँबे व सीसे की औसत सांद्रता ने भारतीय, एफ ए ओ/डब्ल्यू एच ओ मानकों की सुरक्षित सीमा को पार किया था (तालिका. 5)। कैडिमिअम की सांद्रता युरोपियन संघ तथा एफ ए ओ/डब्ल्यू एच ओ मानकों की अनुज्ञेय सीमा से ऊपर पायी गयी थी।

तालिका. 5: ग्रीष्म ऋतु 2013 के दौरान हिमाचल प्रदेश की कुल्लु घाटी के उत्पादन स्थलों से एकत्रित जल, मृदा तथा सब्जियों में भारी धातु की न्यूनतम, अधिकतम तथा औसत सांद्रताएँ।

नमूने		भारी धातु			
		Cu	Zn	Cd	Pb
जल (mg/L)	न्यूनतम (सं0=4)	0.004	0.076	0.001	0.016
	अधिकतम	0.006	0.107	0.002	0.019
	औसत	0.005	0.09	0.001	0.018
	भारतीय मानक	0.05	5	0.01	0.10
	एफएओ मानक	0.20	2	0.01	5.00
मृदा (mg/kg d.w.)					
(सं0=8)	न्यूनतम	33.50	12.10	6.40	1.40
	अधिकतम	82.10	76.60	7.50	34.30
	औसत	55.63	34.14	6.84	14.41
	भारतीय मानक	135-270	300-600	3-6	250-500
	ईयू मानक	140	300	3	300
सब्जियां(mg/kg d.w.)					
फूल गोभी	न्यूनतम (सं0=4)	43.30	32.25	0.66	0.95
	अधिकतम	72.10	71.60	1.37	3.75
	औसत	53.54	46.60	0.92	2.30
मूली	न्यूनतम (सं0=4)	39.90	11.45	0.52	0.75
	अधिकतम	45.65	13.80	1.14	2.68
	औसत	42.72	12.83	0.79	1.80
	भारतीय मानक	30	50	1.5	2.5
	ईयू मानक	-	-	0.2	0.3
	एफएओ मानक	40	60	0.3	-

सं0 n=नमूनों की कुल संख्या एकत्रित की गयी तथा ट्रिपलीकेट में उनका विश्लेषण किया गया।

अवरथी (2000) एफएओ (1985) ईयू (2002) ईयू (2006), डब्ल्यूएचओ/एफएओ (2007)

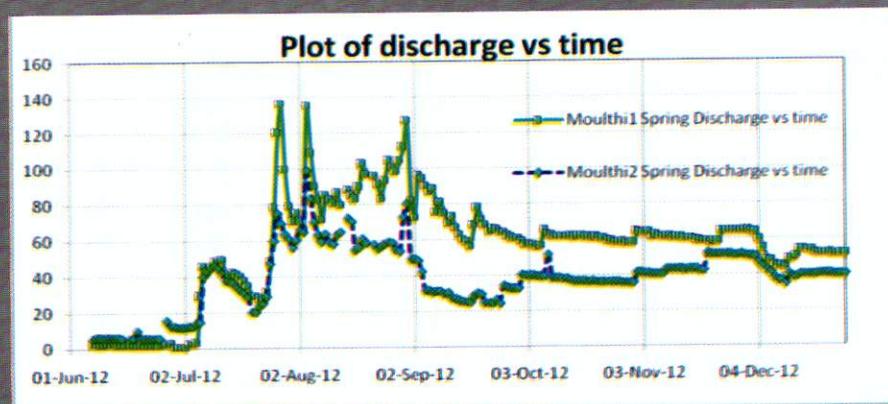


चित्र. 10. फ्रेंच बीन तथा पालक के खाद्य भाग में संदूषित मृदा से भारी धातुओं का हस्तांतरण।

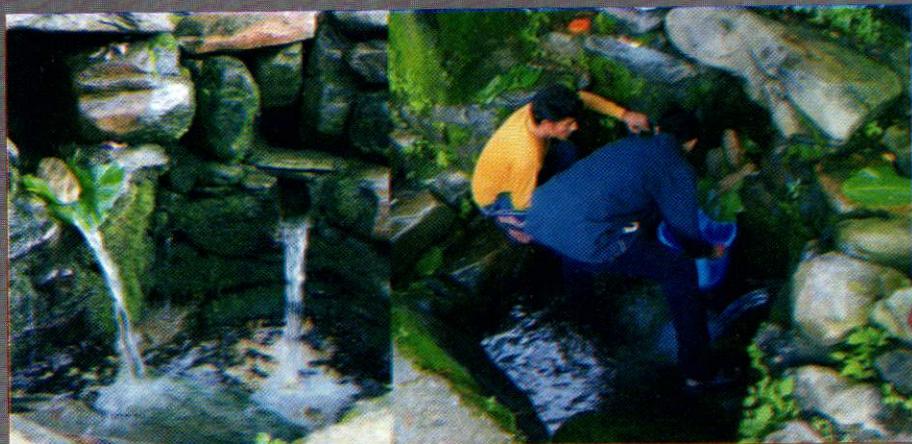
## पूर्ण परियोजना/गतिविधि का सारांश

आइसोटॉप तकनीक, दूर संवेदी और जीआईएस का प्रयोग करते हुए कृत्रिम रिचार्ज संरचना के कार्यान्वयन के लिए पौड़ी गढ़वाल के एक शहरी और एक ग्रामीण सूखम जलागम में स्रोत के लिए रिचार्ज क्षेत्र की पहचान और औसत वास समय का आकलन

- ढालू घाटी में वर्ष में विशाल परिवर्तनशीलता कम दूरियों पर भी देखी गयी वर्षा के स्थानिक वितरण में स्थलाकृति का गहन प्रभाव देखा गया।
- अध्ययन यह भी दर्शाता है कि हिमालयी बेसिन या सूखम जलागम के अध्ययनों में, वर्षा गेजों का एकांकी या विरल वितरण वर्षा के स्थानिक परिवर्तनशीलता को अपर्याप्त रूप से प्रस्तुत करता है।
- स्थानीय जलवायु प्रणालियों को समझने के लिए सितम्बर के मध्य से जून माह हेतु मौसम संबन्धी आंकड़ों की जाँच गयी। सूख्य जलागम हेतु तापमान लेप्स रेट मानसून के दौरान हिमालयमें अवलोकित तापमान लेप्स रेट के समतुल्य है (चित्र. 11)। अध्ययन स्थल से दिन एवं रात के समय की मासिक लेप्स रेट  $0.6^{\circ}$  सेंग्रे ( $100\text{मी}^{-1}$ ) की सूचना दी जाती है।
- यह लेप्स दर- $0.3$  प्रतिशत से  $0.4$  प्रतिशत प्रति  $100$  मी के मध्य स्थित पश्चिमी हिमालय के अन्य भागों के अवलोकनों के समतुल्य हैं।
- मौसम स्टेशनों के अवलोकन बताते हैं कि क्षेत्रीय भौगोलिक विवरण के अनुसार नियंत्रित हवा प्रणाली भी लघु जलागमों से श्रेष्ठ है।



चित्र. 11: दो मौलथी झरनों का स्प्रिंग हाइड्रोग्राफ (मौलथी 1 एवं मौलथी 2)।



चित्र. 12: मौलथी गांव के श्रोत जिहें फिल्ड सहायकों द्वारा आयतनमिति आकलन के माध्यम से नियमित रूप से देखा गया है।



## विषय जैव-विविधता संरक्षण और प्रबंधन (बीसीएम)

जैव विविधता की पहचान और विशेषता मुख्य रूप से वर्गीकरण, आनुवंशिकी, और पारिस्थितिकी अध्ययन पर निर्भर करती है। भौगोलिक विविधता, आवास उत्पादकता और संरचनात्मक जटिलता उस क्षेत्र की जैव विविधता को प्रभावित करते हैं। दीर्घ कालिक अनुसंधान और कार्यक्रम जैव विविधता परिवर्तन के स्वरूप पर आवश्यक जानकारी प्रदान करते हैं और मानवीय और प्राकृतिक परिवर्तन में भेद करने में महत्वपूर्ण हैं। संसार के के भू-दृश्यों में भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) विभिन्न मानवजनित गतिविधियों तथा परिवर्तित जलवायीय परिस्थितियों के कारण अत्यधिक संवेदनशील है। इसलिए, इसकी स्थिति, परिवर्तन पैटर्न तथा जैवविविधता घटकों की प्रक्रिया का आकलन करने साथ ही साथ इनका संरक्षण एवं सामाजिक-आर्थिक मूल्य; पारिस्थितिक तंत्र के पर्यावरण अखंडता का मूल्यांकन एवं तुलना, स्थिरता, तथा अनुकूलता और इनके घटक; जैवविविधता घटकों पर जलवायु एवं संसाधन प्रयोग परिवर्तन के प्रभावों का विश्लेषण तथा इसके सामाजिक आर्थिक परिणामों का आकलन करने के लिए तत्काल कदम उठाने की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, रख-रखाव हेतु तरीकों का विकास एवं संवेदनशील जैवविविधता घटकों का इष्टतम प्रयोग तथा देशी समुदायों हेतु जैव-संसाधन आधारित आजीविका को सुधारना; प्रदेशन मॉडल की स्थापना, खेतों में प्रसार पैकेजों का विकास और अभिजात वर्ग की रोपण सामग्री के एक्स सिटु जीन बैंकों की स्थापना; तथा संभावित लाभों व जैवविविधता के लाभ साझा तरीकों के बारे में हितधारकों में जागरूकता पैदा करना आदि अनिवार्य रूप से आवश्यक हैं। उपरोक्त के अलावा, वैश्विक रूप से स्वीकार किये गये मजबूत प्रोटोकॉलों के माध्यम से मौजूदा ज्ञान तथा

सूचना को बढ़ाने के लिए हिमालयी जैवविविधता एवं जलवायु परिवर्तन ज्ञान नेटवर्क (एचबीसीसी-केएन) की स्थापना, तथा नीति संक्षिप्तों के साथ प्रबन्ध व सतत प्रयोग योजनाओं का विकास करना भी नितांत आवश्यक है। योजना काल के दौरान इन दिशाओं में अध्ययन प्रारम्भ किये गये, जिससे उपरोक्त मुद्दे उजागर हो सके एवं जैवविविधता की उपयुक्त प्रबन्धन याजनाएँ तैयार की जा सके और विभिन्न संगठनों के माध्यम से लागू की जा सके।

सतत विकास और पर्यावरण संरक्षण के लिए जैव विविधता के महत्व को समझते हुए जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन (बीसीएम) विषय के लिए निम्नलिखित उद्देश्यों की परिकल्पना की गई है: (1) स्थिति, परिवर्तन पैटर्न, एवं जैवविविधता घटकों की प्रक्रिया पर मजबूत आंकड़े उत्पन्न करना, साथ ही साथ इनका संरक्षण तथा भारतीय हिमालयी भू-दृश्यों का सामाज-आर्थिक मूल्यांकन; (2) पारिस्थितिक तंत्र की पर्यावरणीय अखंडता, स्थिरता एवं अनुकूलता तथा भारतीय हिमालयी भू-दृश्यों में इनके घटकों का मूल्यांकन एवं तुलना करना; (3) जैवविविधता घटकों पर जलवायु तथा संसाधन प्रयोग परिवर्तन के प्रभावों का विश्लेषण करना; (4) रख-रखाव हेतु तरीकों का विकास एवं संवेदनशील जैवविविधता घटकों का उच्चतम प्रयोग तथा देशी समुदायों हेतु जैव-संसाधन आधारित आजीविका को सुधारना; (5) प्रदेशन मॉडल की स्थापना, खेतों में प्रसार पैकेजों का विकास और अभिजात वर्ग की रोपण सामग्री के एक्स सिटु जीन बैंकों की स्थापना करना; (6) संभावित लाभों व जैवविविधता के लाभ साझा तरीकों के बारे में हितधारकों में जागरूकता पैदा करना; तथा (7) वैश्विक रूप से रवीकार किये गये मजबूत प्रोटोकॉलों के माध्यम से मौजूदा ज्ञान तथा सूचना को बढ़ाने के लिए हिमालयी जैवविविधता

एवं जलवायु परिवर्तन ज्ञान नेटवर्क (एचबीसीसी-केएन) की स्थापना एवं प्रबन्धन योजनाओं का विकास करना।

### **हिमालय में बदलते संसाधन प्रयोग एवं जलवायु परिदृश्यों के अंतर्गत जैवविविधता के स्वरूप एवं प्रक्रियाओं को समझना – पारिस्थितिक और सामाजिक निहितार्थ (2012–2017, इन हाउस)**

विभिन्न मानवजनित गतिविधियों जैसे; आवासों के लिए अत्यधिक वनोन्मूलन करने एवं साथ ही परिवर्तित पर्यावरणीय स्थितियों के कारण भारतीय हिमालयी पारितंत्र की जैवविविधता तेजी से नष्ट हो रही है। ये सभी कारक भारतीय हिमालय क्षेत्र को विश्व के पर्वतीय भू-दृश्यों के बीच अत्यधिक संवेदनशील बनाते हैं। अतः स्थिति, परिवर्तन पैटर्न एवं समशीतोष्ण, उप-अल्पाइन व अल्पाइन भू-दृश्य के जैवविविधता घटकों की प्रक्रिया का आकलन करने तथा इनके संरक्षणात्मक एवं सामाजिक-आर्थिक मूल्य; प्रतिनिधि पारितंत्र एवं इनके घटकों की पर्यावरणीय अखंडता, स्थिरता एवं अनुकूलता का मूल्यांकन एवं तुलना करने; जैवविविधा घटकों पर जलवायु तथा संसाधन प्रयोग परिवर्तनों के प्रभावों का आकलन करने एवं सामाजिक-आर्थिक परिणामों का आकलन करने की ओर तत्काल कार्य करने की आवश्यकता है ताकि परिवर्तित जलवायु एवं भूमि उपयोग के तहत इसके जैविक विविधता के संरक्षण व सतत प्रयोग हेतु यथार्थवादी एवं व्यापक रूप से स्वीकार्य अजेन्डा तैयार किया जा सके। समशीतोष्ण, उप-अल्पाइन एवं अल्पाइन क्षेत्रों की जैवविविधता के महत्व एवं वैश्विक जलवायु परिवर्तन हेतु इसकी संवेदनशीलता को देखते हुए, उत्तर पश्चिमी हिमालय में हिमाचल प्रदेश के समशीतोष्ण, उप अल्पाइन एवं अल्पाइन भू-क्षेत्रों में अध्ययन प्रारम्भ किये गए। सूचना के निर्बाध प्रवाह को सुनिश्चित करने के लिए दीर्घकालीन निगरानी स्थलों की स्थापना करना, हिमालयी जैवविविधता के अति अनुकूल अवासों एवं सूत्रीकरण की पहचान करना एवं जलवायु परिवर्तन नेटवर्क आदि इस अध्ययन के प्रमुख निष्कर्ष हैं।

### **उद्देश्य**

- जैवविविधता के घटकों की स्थिति, परिवर्तित पैटर्न एवं प्रक्रियाओं के साथ ही इनके संरक्षण एवं सामाजिक-आर्थिक मूल्यों तथा चुने गये भू-दृश्यों के पौष्करीय (पारंपरिक फसलों एवं जंगली खाद्य) एवं औषधीय पौधों पर सुदृढ़ डाटासेट बनाना।
- प्रतिनिधिक पारिस्थितिक तंत्रों की पर्यावरणीय अखण्डता, स्थिरता, एवं लचीलेपन एवं लक्षित भूमि में इनके घटकों का मूल्यांकन तथा तुलना करना।

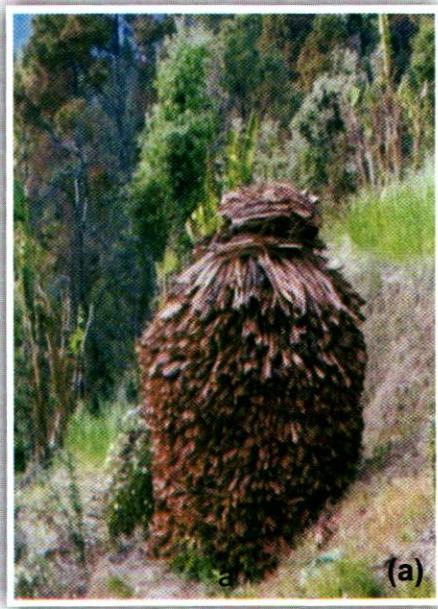
- जैवविविधता घटकों पर जलवायु तथा संसाधन प्रयोग में परिवर्तन के प्रभावों का विश्लेषण तथा इसके सामाज-आर्थिक परिणामों को आकलन करना।
- वैश्विक रूप से स्वीकार्य प्राटोकॉल, एवं नीति विवरणों के साथ विकसित प्रबन्धन तथा सतत उपयोग योजनाओं के माध्यम से प्रचलित ज्ञान एवं बढ़ती सूचना को मजबूती देने के लिए हिमालयी जैवविविधता और जलवायु परिवर्तन ज्ञान नेटवर्क (एचबीसीसी-केएल) को स्थापित करना।

### **उपलब्धियाँ**

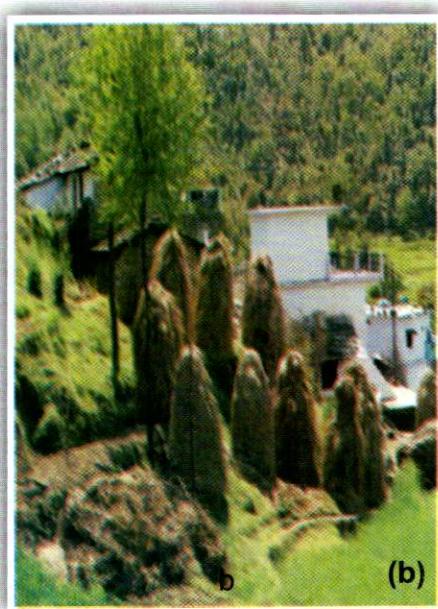
#### **मुख्यालय, उत्तराखण्ड**

- हाट कालिका (गंगोलीहाट)में विभिन्न ऊंचाईयों से चार प्रकार से वनों जैसे; बांस, बांज मिश्रित, देवदार एवं देवदार-बांज मिश्रित वनों को चुना गया। इन वनों के आस पास के गांवों को भी चुना गया ताकि वनों पर इन लोगों की निर्भरता को जाना जा सके।
- ईंधन एवं चारा संसाधनों का प्रयोग पैटर्न तथा दोहन प्रवृत्ति का अध्ययन किया गया। पायरस पश्चिमा, माइरिका एस्क्युलेंटा, पाइनस रॉक्सबर्घाइ, रोडोडेंड्रोन आरबोरिअम, बरबेरिस एसिआटिका, पायरेकेथा क्रेनुलाटा, क्वेरकश ल्युकोट्राइकोफोरा, सेल्टिस ऑस्ट्रेलिस तथा लाइओनिआ ओवालिफोलिआ आदि प्रमुख ईंधन की प्रजातियां थी। सबसे आसानी से उपलब्ध होने वाला ईंधन पाइरस प्रैशिआ थी, तथा पसंदीदा ईंधन की लकड़ी क्वेरकश ल्युकोट्राइकोफोरा एवं पाइनस रॉक्सबर्घाइ थे। ईंधन की लकड़ी की नियमित खपत छोटे वर्ग (1–4 सदस्य) में 11.40 किग्रा प्रतिदिन, मध्यम वर्ग (4–8 सदस्यों) में 18.50 किग्रा प्रतिदिन एवं बड़े वर्ग (8–12 सदस्यों) में 25.40 किग्रा प्रतिदिन थी। निवासी वर्ष भर लकड़ी का प्रयोग करने के लिए ईंधन की लकड़ी का भण्डारण करते हैं (चित्र. 13 अ)।
- चारा प्रजातियों में, ग्रिविआ अपोजिटिफोलिआ, बोहिनिआ वरिगाटा, सेल्टिस ऑस्ट्रेलिस, ओजिनिआ ओजेइनेन्सिस, क्वेरकश ग्लौका, क्वेरकश ल्युकोट्राइकोफोरा, फाइक्स पालमाटा तथा एफ. रॉक्सबर्घाइ आदि प्रमुख प्रजातियां थी जिन्हें निवासी अपने जानवरों के भोजन के लिए एकत्र करते हैं। चारे की नियमित खपतछोटे वर्ग (1–2 पशुओं) में 12.40 किग्रा प्रतिदिन, मध्यम वर्ग (2–4 सदस्यों) में 20.50 किग्रा प्रतिदिन एवं बड़े वर्ग (4–7 सदस्यों) में 28.40 किग्रा प्रतिदिन थी। पसंदीदा चारा प्रजातिग्रिविआ अपोजिटिफोलिआथी। निवासी जाड़ों में प्रयोग करने के लिए चारे का भण्डारण करते हैं (चित्र. 13 ब)।

- विभिन्न वन प्रकारों में पाशन तीव्रता का अध्ययन किया गया तथा देवदार-बांज मिश्रित संरक्षित वन ने 48.7 प्रतिशत तथा 5 साल पुराने बांज मिश्रित संरक्षित वन ने 59.7 प्रतिशत पाशन तीव्रता प्रदर्शित की। असंरक्षित बांज मिश्रित वन ने भारी पाशन 71.7 प्रतिशत प्रदर्शित किया (चित्र.14)।



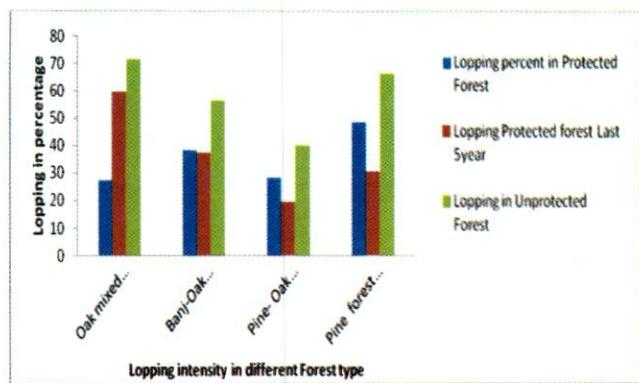
(a)



b

(b)

चित्र. 13 (अ-ब): निवासियों द्वारा ईंधन की लकड़ी तथा सूखे चारे के भण्डारण के पारम्परिक तरीके।

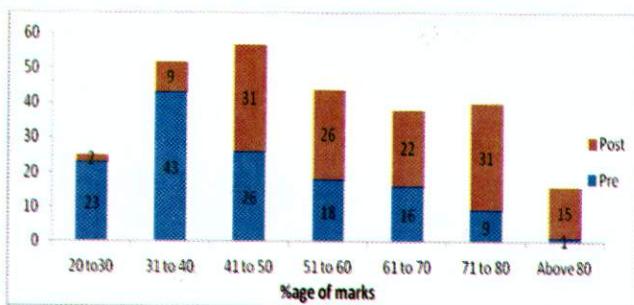


चित्र. 14: गंगोलीहाट जलागम के वनों में लैपिंग तीव्रता।

### कनावर वन्य जीव अभ्यारण, हिमाचल प्रदेश

- वानस्पतिक विविधता तथा संवहनी पादपों जैसे; एन्जिओस्पर्म (243 प्रजातियाँ), जिमनोस्पर्म (7 प्रजातियाँ), तथा टेरिडोफाटस (7 प्रजातियाँ) आदि की 250 प्रजातियों के गुणात्मक आकलन हेतु तीव्र नमूने लिए गये। एन्जिओस्पर्म परिवारों में, एस्ट्रेसी (26 प्रजा.); रोसेसी (15 प्रजा.); तथा रन्युनकुलेसी (11 प्रजा.) ने क्रमशः अधिकतम प्रजातियों का प्रतिनिधित्व किया। कुल प्रजातियों में से, 106 प्रजातियाँ (एन्जिओस्पर्म: 98; जाइम्नोस्पर्म: 06; तथा टेरिडोफाइट्स: 02) आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण थीं तथा औषधी (65 प्रजा.), वन्य खाद्य (33 प्रजा.), चारा (30 प्रजा.), ईंधन (26 प्रजा.), ईमारती लकड़ी (06 प्रजा.), धार्मिक (07 प्रजा.), रेशा (04 प्रजा.), कृषि औजार बनाने वाली (06 प्रजा.), तथा कुछ अन्य उद्देश्यों हेतु (08 प्रजा.) आदि के रूप में प्रयोग की जाती थी।
- 1,830-4,137 मी तथा 31°52'02" E, 31°59'10" N उत्तरी अक्षांश एवं 077°19'43" E, 077°23'14" N पूर्वी देशान्तर के मध्य वानस्पतिक विविधता के गुणात्मक आकलन हेतु विभिन्न आवासों एवं पहलुओं को प्रस्तुत करते कुल 23 स्थलों के नमूने लिए गये। प्रत्येक स्थल की भौतिक विशेषताओं का अवलोकन किया गया तथा उन्हें नोट भी किया गया तथा कुल 10 वन वृक्ष समुदायों को महत्वपूर्ण मूल्य सूची के आधार पर पहचाना गया। सदाबहार शंकुधारी वनों (जैसे; सीझ देवदार, एबीज पिन्डो तथा पिसिया स्मिथिआना); चौड़ी पत्ती वाले सदाबहार वनों (जैसे; क्वैरकश सेमीकार्पिफोलिआ तथा बक्सस वलिचिआना); सदाबहार शंकुधारी मिश्रित वनों (जैसे; एबीज पिन्डो-टैक्सस बकाटा उप प्रजाति वलिचिआना मिश्रित); चौड़ी पत्ती वाले पर्णपाती मिश्रित वनों (जैसे; कार्पिनस विमिनिआ-बेटुला अल्लोइडस मिश्रित) आदि समुदायों द्वारा इन वन वृक्ष समुदायों को प्रस्तुत किया गया।

- कुल वृक्ष संघनता  $240.0-700.0 \text{ हे}0^{-1}$  तथा कुल बासल क्षेत्र  $3.464-145.8 \text{ मी}^2 \text{ हे}0^{-1}$  तक थी। ज्ञाड़ियों एवं जड़ी बूटियों की संघनता क्रमशः  $100.0-2920.0 \text{ हे}0^{-1}$  तथा  $27.10-83.45 \text{ मी}^2$  तक थी। वृक्षों हेतु प्रजाति विविधता सूची (एच)  $0.26-1.53$ , छोटे पौधों हेतु  $0.0-1.74$ , अंकुरों हेतु  $0.0-1.39$ , ज्ञाड़ियों हेतु  $0.0-2.84$  तथा जड़ी बूटियों हेतु  $1.31-3.47$  तक थी।
- 23 स्थलों से मृदा के नमूने लिए गये, भौतिक रासायनिक विश्लेषण ने मृदा नमी की मात्रा  $16.58-65.49$  प्रतिशत, पीएच  $6-6.94$ , कुल नाइट्रोजन  $0.093-1.0783$  प्रतिशत तथा जैविक कार्बन  $1.794-8.619$  प्रतिशत तक दिखायी।
- जैवविविधता संरक्षण एवं प्रबन्धन तथा जलवायु परिवर्तन पर शिक्षकों एवं विद्यार्थियों के ज्ञान को बढ़ाने के लिए “जलवायु परिवर्तन के संबन्ध में जैवविविधता संरक्षण एवं प्रबन्धन” शीर्षक पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम राजकीय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, नमहोल, जिला बिलासपुर, हिमाचल प्रदेश में आयोजित किया गया। शीर्षक पर आधारित व्याख्यान दिया गया तथा प्रतिभागी ग्रामीण मूल्यांकन अभ्यास का प्रदर्शन किया गया एवं जैवविविधता का गुणात्मक एवं मात्रात्मक आकलन भी किया गया। प्रशिक्षण के पूर्व तथा बाद की प्रतिक्रिया देखी गयी, जिसमें यह पाया गया कि प्रतिभागियों के कौशल में महत्वपूर्ण सुधार हुआ है (चित्र. 15)। इस कार्यक्रम में कुल 155 शिक्षकों एवं विद्यार्थियों ने प्रतिभाग किया।



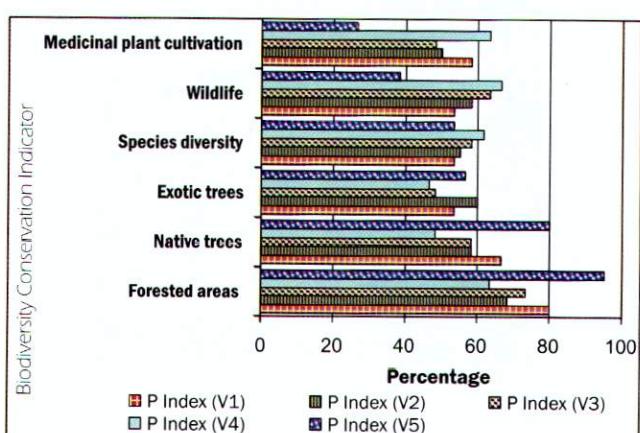
चित्र. 15: प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों का पूर्व तथा बाद का मूल्यांकन।

### कंचनजंगा बायोस्फेअर रिजर्व, सिविकम

- कंचनजंगा बायोस्फेअर रिजर्व के परिवर्तित क्षेत्र (पश्चिमी तथा उत्तरी भाग) के पाँच और गांवों में भूमि प्रयोग, आर्थिक संसाधन तथा संसाधन प्रयोग तरीकों का आकलन किया गया।
- ग्रामीण लोगों की रिकॉर्ड की गयी आबादी में महिलाओं की

संख्या अधिक थी। क्षेत्र के पश्चिमी भाग में औसतन (90 प्रतिशत उपयोगकर्ता) ईंधन की लकड़ी का प्रयोग, उत्तरी भाग (50 प्रतिशत उपयोगकर्ता) की तुलना में अधिक था। ईंधन के प्रयोग हेतु लगभग 18 प्रमुख बुड़ी टैक्सा को रिकॉर्ड किया गया जिसमें एल्स नैपलेंसिस एवं टर्मिनालिआ माइरिओकार्पा शीर्ष पर थे उसके बाद कस्टोनोप्सिस ट्रिब्युलोइड्स एवं सिम्प्लोकोस थीफोलिआ प्रमुख थे। हालांकि, 19 प्रमुख चारा प्रजातियों को सूचीकरण तरीकों हेतु प्रयोग किया गया।

- अपरंपरागत आर्थिक संसाधनों में, पर्यटन शीर्ष स्थान पर था। सक्रीय पर्यटन माह के दौरान औसत पर्यटन दौरे प्रतिदिन औसत 28.8 के साथ लाचेन (ट5) एवं औसत 19.4 के साथ युकसम (ट1) में अधिक थे उसके बाद खेचिओपालरी (ट4) 11.4 एवं चोजो (ट3) 10.4 में अधिक थे।
- जैवविविधता संरक्षण एवं संपोषकता हेतु 36 स्थानीय रूप से पहचाने गये संकेतकों को छ: प्रमुख समूहों जैसे; (1) जैवविविधता संरक्षण (6 सूचक), (2) जैवसंसाधन (7 सूचक), (3) मृदा संशोधन (4 सूचक), (4) कृषि आधारित आय (6 सूचक), (5) अन्य संसाधन आधारित आय (4 सूचक) (6) संसाधन प्रबन्धन (5 सूचक), एवं (7) प्रकृति/क्षेत्र प्रबन्धन (4 सूचक) के तहत स्थापित किये गए।
- प्रत्येक अध्ययनगत गांवों हेतु विभिन्न व्यक्तिगत सूचकों के लिए निवासियों की प्रतिक्रियाओं पर आधारित प्राथमिक सूची की गणना की गयी। जैवविविधता संरक्षण हेतु एक औसत वन क्षेत्र (76 प्रतिशत) में देशी वृक्ष (62 प्रतिशत) शीर्ष स्थान पर थे (चित्र. 16)।



चित्र. 16: कंचनजंगा बायोस्फेअर रिजर्व (पश्चिमी सिविकम) के पाँच गांवों में ग्रामीणों के प्राथमिकरण के आधार पर जैवविविधता संरक्षण सूचक।

## पश्चिमी कार्मेंग, अरुणाचल प्रदेश

- निम्न सुबांसिरी जिले की जाइरों घाटी के पुराने जाइरो, हापोली, देवदार के बनों, लांपिआ बस्ती, हरी गांव एवं गांधी बाजार में फील्ड सर्वेक्षण किये गए। 18 वन्य खाद्य जैसे; माइसेलिया चम्पाका, कलेरोडेंड्रम कोलेब्रूकिअनम, हाड़डोकोटाइल सिबथोर्पिओइडस, हटटुनिआ कोर्डाटा, प्लांटगो इरोसा, फाइलोस्टाकिस बम्बूसोइडस, चिम्बोबम्बुसा कैलोसा, बम्बुसा स्पे सेफालोस्टेसाइम कैपिटाटम, युफोर्बिआ हिर्ता, सोलानम इंडिकम, माइरिका एस्क्यूलेंटा, स्पॉडाईअस पिन्नाटा आदि (चित्र.18); आठ औषधीय एवं सुगंधित पौधे जैसे; मेस्युआ फेरिआ, मेन्था अर्वेसिस, ओसिमम सेंटम, माइसेलिआ चम्पाका, पाइनस रॉक्सबर्गाइ, एकोरस केलामस, जेन्थोऑक्सीलम अरमाटम तथा सिम्बोपोगोन नारडसआदि; और 34 औषधीय पौधे जैसे; साइजिअम कुमिनि, एकोरस केलामस, एन्ड्रोग्राफिस पेनिक्यूलाटा, अरजेरिआ नरवोसा, बरबेरिस एरिसिटाटा,

तालिका 6 अध्ययन क्षेत्र की वाणिज्यिक रूप से सक्षम प्रजातियां

प्रयोग श्रेणी	प्रजातियां	क्षेत्र/बाजार	मूल्य रु. में
वन्य खाद्य	माइसेलिया चम्पाका	हापोली	50/- किग्रा
	जेन्थोऑक्सीलम अरमाटम	हापोली	60/- किग्रा
	लिटसी कुबेबा	हापोली	10/ गुच्छे
	माइरिका एस्क्यूलेंटा	हापोली	20/- किग्रा
		हापोली	20/- किग्रा
	हटटुनिआ कोर्डाटा	हापोली	05/- 3 गुच्छों के लिए
	लिपलाजिअम एस्क्यूलेंटम	हापोली	05/- 3 गुच्छों के लिए
	ओइनानथे जवानिका	हापोली	05/- 3 गुच्छों के लिए
	पाइपर पेंडिसेलाटम	हापोली	05/- 1 गुच्छे के लिए
	बम्बू प्रजाति	हापोली	10/- 3 पिक के लिए
सुगंधित	जगतांस रिजिआ	हापोली	60/- किग्रा
	सिनामोमम टमला	पुरानी जाइरो	05/- 1 बंच के लिए
	मेंथा अर्वेसिस	पुरानी जाइरो	10/- 3 गुच्छों के लिए
औषधीय	जेन्थोऑक्सीलम अरमाटम	पुरानी जाइरो	60/- किग्रा
	स्वेरतिया विरागिता	पुरानी जाइरो	10/- 1 बंच के लिए
	होटटुनिआ कोर्डाटा	पुरानी जाइरो	05/- 3 बंचों के लिए
	सेनटेला एसिआटिका	पुरानी जाइरो	10/- 1 गुच्छे के लिए
	कलीरोडेंड्रम ग्लांडुलोसम	पुरानी जाइरो	10/- 1 गुच्छे के लिए
स्पीलांथेस पेनिक्यूलाटा	पुरानी जाइरो	10/- 1 बंच के लिए	
	ओर्नॉक्सीलम इंडिकम	याचुली	05/- 1 गुच्छे के लिए
	जिनजाइबर प्रजाति	याचुली	80/- किग्रा
	एजारडाइरेक्टा इंडिका	याचुली	05/- 1 गुच्छे के लिए
	ल्युकेस एसपेरा	याचुली	05/- 1 गुच्छे के लिए

केलिकार्पा आरबोरिआ, केनारिअम स्ट्रीकटम, सेन्तला एसिआटिका, सिनामोमम टमला, कलीरोडेंड्रम कोलिब्रूकिअनम, कोस्टस स्पेसिअसस, डाओर्स्कोरिआ अलाता, ड्राइमेरिआ कार्डाटा, गार्सिनिआ पेडुनकूलाता, जिमीलेनिआ आरबोरिआ, जाइनोकार्डिआ ओडोराता, होटटुनिआ कोर्डाटा, इलिसिअम ग्रिफिथी, लिटसी कुबेबा, पाइपर मुलेसुआ, रेडोडेंड्रोन आरबोरिअम, टैक्सस बकाटा उप प्रजाति वालिचिआना आदि रिकॉर्ड किये गये थे। सभी प्रजातियों के नमूने एकत्रित किये गए तथा भावी संदर्भ एवं अध्ययन के लिए सूखी वनस्पतियों की तैयारी हेतु प्रसंस्कृत किये गए।

- अध्ययन क्षेत्रों में बाजारों का सर्वेक्षण किया गया। यह देखा गया कि, जो प्रजातियां समुदायों द्वारा प्रयोग की जाती हैं वह भी बाजारों में बेजी जा रही थी। इन प्रजातियों का बाजारीकरण समुदायों की आजीविका को सहयोग प्रदान करता है (तालिका. 6)।



चित्र. 17: बेरबेरिस वॉलिचियाना—एक वन्य खाद्य युक्त पादप



चित्र. 18: रुबिया कोर्डिफोलिआ—एक औषधीय पादप

**सैंज जल विद्युत परियोजना का महान हिमालयी राष्ट्रीय पार्क (जीएचएनपी) तथा स्थानीय वनस्पति व जीवों पर पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन (2012-2015 सैंज जल विद्युत परियोजना, हिमाचल प्रदेश पावर कॉर्पोरेशन लिंग, साराबाई)**

मानव एवं पुशुओं की बढ़ती आबादी तथा विकासात्मक गतिविधियां जैसे; सड़कों का निर्माण, जैवविविधता समृद्धक्षेत्रों में अत्यधिक जलविधुत परियोजनाओं का आरम्भ, एवं वन आधारित उद्योगों की स्थापना आदि ने भारतीय हिमालय क्षेत्र की जैवविविधता पर अत्यधिक दबाव उत्पन्न किया है। इसका परिणाम है कि पारिस्थितिक एवं आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों की संख्या में कमी आयी है। जल विद्युत परियोजनाओं की एक बड़ी संख्या निर्माणाधीन है तथा हिमालय से निकलने वाली नदियों पर निर्माण के लिए प्रस्तावित हुयी हैं। सैंज जल विद्युत परियोजना (100 मेगावॉट), सैंज नदी पर नदी विकास का एक क्रम, कुल्लु जिले में ब्यास नदी की एक सहायक नदी निर्माणाधीन है जो कि महान हिमालय राष्ट्रीय पार्क, सैंज घाटी की परिधि में न्यौली पर स्थित है। सैंज जल विद्युत परियोजना के जीएचएनपी की ओर के समीपवर्ती क्षेत्र जीवों तथा वनस्पतियों में अत्यधिक सृमद्भव है। इसलिए, महान हिमालय राष्ट्रीय पार्क एवं स्थानीय क्षेत्र के जीवों व वनस्पतियों पर सैंज जल विद्युत परियोजना के प्रभावों पर अध्ययन प्रारम्भ किया गया।

## उद्देश्य

- सैंज घाटी में सैंज जल विद्युत परियोजना के जीवों तथा वनस्पतियों का आकलन करना।
- पुष्टीय विविधता की देखरेख करना।
- आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण जैवविविधता का आकलन करना।
- देशी तथा स्थानिक प्रजातियों की स्थिति व विभाजन पैटर्न का आकलन करना।
- आशंकित श्रेणियों हेतु पुष्टीय विविधता का आकलन करना।
- महान हिमालय राष्ट्रीय पार्क के जीवों व वनस्पतियों तथा सैंज घाटी पर सैंज जल विद्युत परियोजना के प्रभाव का आकलन करना।
- जैवविविधता के संरक्षण के लिए उपुक्त प्रबन्धन योजना का सुझाव देना।

## उपलब्धियां

- सैंज घाटी में वानस्पतिक विविधता का तीव्र नमूनीकरण किया गया (चित्र. 19) तथा 84 परिवारों एवं 170 जेनेरा से संबंधित

संबंधनी पौधों की 207 प्रजातियां तथा प्रस्तुत जड़ी बूटियां (142 प्रजाती), झाड़ियां (42 प्रजाती), वृक्ष (30 प्रजाती) तथा फर्न (13 प्रजाती), रिकॉर्ड की गयी। एसट्रेसी (22 प्रजाती), लमिआसी (14 प्रजाती) रोसेसी (12 प्रजाती), पोआसी (07 प्रजाती), तथा यूटीकेसी (05 प्रजाती) प्रजाति समृद्धपरिवार थे और जेनेरा में पोलीगोनस (04 प्रजाती), एनाफेलिस, कोरनस, जसमिनम रामनस, रूबुस एसप्लेनिअम तथा टेरिस (03प्रजाती प्रत्येक), अरटेमिसिआ, बरबेरिस, साइनोग्लोसम, सिनोपोडिअम, एरिजेरोन, एसिरान्थेस, नाफेलिअम, जिरेनिअम, एज्युगा, प्लेकट्रान्ट्स, माल्वा, तूना, फाइक्स, रूमेक्स, क्लेमाटिस, फ्रेगेरिआ, गैलिअम, आल्स, वाइओला, पाइनस एवं एडिआन्ट्स (02 प्रजाती प्रत्येक), ने क्रमशः अधिकतम प्रजातियों का प्रतिनिधित्व किया।

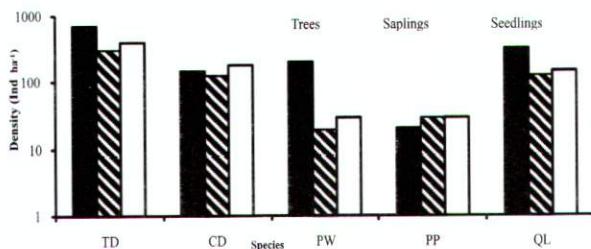
- रिकॉर्ड की गयी प्रजातियों में, 133 प्रजातियां औषधीय, 65 प्रजातियां चारा, 50 प्रजातियां वन्य खाद्य, 44 प्रजातियां ईंधन, 11 प्रजातियां धार्मिक, 5 प्रजातियां रेशम, 7 प्रजातियां कृषि औजार बनाने वाली, 7 प्रजातियां ईमारती लकड़ी की, 5 प्रजातियां रंगायी की तथा 9 प्रजातियां विविधत उपयोगों की रिकॉर्ड की गयी।
- 2,150-2,815 मी तथा  $31^{\circ}45'17''$ -  $31^{\circ}46'54''$  उत्तरी अक्षांश एवं  $77,20'54''$ -  $77,24'50''$  पूर्वी देशान्तर के मध्य वानस्पतिक विविधता के गुणात्मक आकलन हेतु विभिन्न आवासों एवं पहलुओं को प्रस्तुत करते कुल 25 स्थलों के नमूने लिए गये। 20 वन वृक्ष समुदायों को रिकॉर्ड किया गया। अधिकतम स्थलों (02) को पाइसिआ स्मीथिआना, पाइनस वलिचिआना-रेडोडेंड्रोन आरबोरिअममिश्रित, टेक्सस बक्काटा उप प्रजाती वलिचिआना समुदायों ने प्रस्तुत किया। शेष समुदायों को केवल 01 स्थल ने प्रस्तुत किया।
- कुल वृक्ष सघनता  $250-690 \text{ हेंडे}^{-1}$  तथा कुल बासल क्षेत्र 4.24-143.30 मी<sup>2</sup> हेंडे<sup>-1</sup> तक थी। अधिकतम वृक्ष सघनता सिङ्ग्रस देवदारा-क्वैरक्ष ल्यूकाट्राइकोफोरा मिश्रित ( $690.00 \text{ हेंडे}^{-1}$ ) समुदाय में रिकॉर्ड किया गया उसके बाद पाइनस वलिचिआना-रेडोडेंड्रोन आरबोरिअम मिश्रित ( $670.00 \text{ हेंडे}^{-1}$ ) समुदाय में रिकॉर्ड किया गया था। कुल बासल क्षेत्र सिङ्ग्रस देवदारा-टेक्सस बक्काटा उप प्रजाती वलिचिआना मिश्रित (143.30 मी<sup>2</sup> हेंडे<sup>-1</sup>) समुदाय में अधिकतम रिकॉर्ड किया गया उसके बाद पीसिआ स्मीथिआना ( $143.30 \text{ मी}^2 \text{ हेंडे}^{-1}$ ) समुदाय में रिकॉर्ड किया गया था। अधिकतम पौध एवं अंकुरन सघनता जैसे; 580 हेंडे<sup>-1</sup> तथा  $640 \text{ हेंडे}^{-1}$  क्रमशः एसक्युलस इंडिका-सैलिट्स

टेटराण्डा मिश्रित समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी थी। केड्रस डिओडारा-क्वैरकश ल्यूकाट्राइकोफोरा मिश्रित तथा सिङ्गरस देवदारा -टेक्सस बकाटा उप प्रजाति वलिचिआना मिश्रित समुदायों की जनसंख्या संरचना क्रमशः चित्र. 21 तथा 22 में प्रस्तुत है।

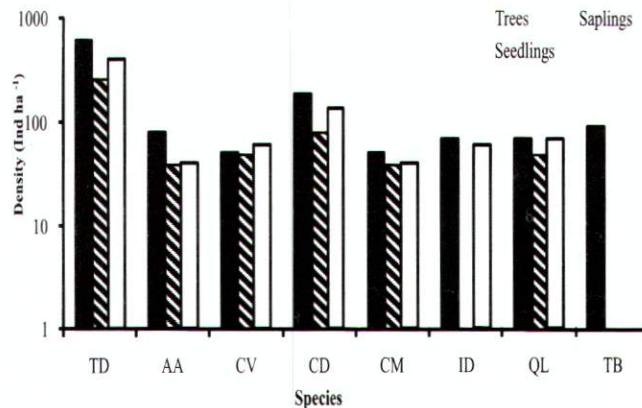
- प्रजाति समृद्धि (74 प्रजाति) पिसिया स्मिथिआना समुदाय हेतु अधिकतम थी उसके बाद पाइनस वलिचिआना-रेडोडेंड्रोन आरबोरिअम मिश्रित (67 प्रजाति) समुदाय में अधिकतम थी तथा पाइनस वलिचिआना व बेटुला अलनोइडस-रस वलिची मिश्रित समुदाय में न्यूनतम (28 प्रजाति, प्रत्येक) थी। वृक्षों की समृद्धि (11 प्रजाति, प्रत्येक) पाइनस वलिचिआना-रेडोडेंड्रोन आरबोरिअम मिश्रित तथा एस्कुलस इंडिका-सैल्टिस टेटराण्डा मिश्रित समुदायों में उच्चतम थी जिसका अनुसरण पिसिया स्मिथिआना, जगलांस रिजिआ-एस्कुलस इंडिका मिश्रित व पाइनस वलिचिआना-पिसिया स्मिथिआ-लाइओनिआ ओवेलिफोलिआ मिश्रित (8 प्रजाति, प्रत्येक) समुदायों ने किया।



चित्र. 19: अध्ययन क्षेत्र का एक अवलोकन



चित्र. 20: सिङ्गरस देवदारा -क्वैरकश ल्यूकाट्राइकोफोरा मिश्रित समुदाय की जनसंख्या संरचना। शब्द संक्षिप्ता: टीडी-कुल सघनता; सीडी-सिङ्गरस देवदारा; पीडब्ल्यू-पाइनस वलिचिआना; पीपी-पाइरस पश्चिमा; तथा क्यूएल-क्वैरकश ल्यूकाट्राइकोफोरा



चित्र. 21: सिङ्गरस देवदारा -टेक्सस बकाटा उप प्रजाति वलिचिआना मिश्रित समुदाय की जनसंख्या संरचना। शब्द संक्षिप्ता: टीडी-कुल सघनता; एए-एसर एक्युमिनेटम; सीवी-कार्पिनस विमिनिआ; सीडी-सिङ्गरस देवदारा; सीएम-कोरनस माइक्रोफाइला; आईडी-इलेक्स डिपाइरेना; क्यूएल-क्वैरकश ल्यूकाट्राइकोफोरा; टीबी-टेक्सस बकाटा उप प्रजाति वलिचिआना।

#### भारतीय हिमालयी कृषि-पारितंत्र में वन पारितंत्र सेवाओं विशेष रूप से परागण सेवा का आकलन तथा प्रमात्रीकरण (2012-15 अर्थवाच भारत)

हिमालयी क्षेत्र विश्व के 34 जैवविविधता हॉट स्पॉटों में से एक माना जाता है। यह क्षेत्र अपनी विशेष स्थलाकृति, जलवायु की दशाओं, विपरीत प्राकृतिक वासों एवं विशाल ऊंचाई के साथ उष्णकटिबंधीय, उप उष्णकटिबंधीय, समशीतोष्ण, उप अल्पाइन, अल्पाइन एवं टुण्ड्रा बायोमास / पारिस्थितिक प्रणालियों का सहयोग करता है। ये पारिस्थितिक प्रणालियां भारतीय हिमालयी क्षेत्र की गांवों में रहने वाली अधिकतम जनसंख्या को प्रावधानिक, सांस्कृतिक, विनियमन एवं सहयोगी सेवाएं प्रदान करती हैं। भारतीय हिमालय क्षेत्र के ग्रमीण इलाकों में ग्रामीण समुदायों के जीवन निर्वाह का मुख्य आधार कृषि, बागानी फसलें तथा सब्जियों का उत्पादन करना है। कृषि प्रणालियां या तरीके, कृषि भूमि पर वन अंतः प्रकीर्ण द्वारा प्रदान की गयी विभिन्न सेवाओं पर व्यापक रूप से निर्भर हैं। यद्यपि इस प्रकार के पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं के कम होने का कारण बदलती पर्यावरणीय दशायें हैं उदाहरणार्थ परागणों की सेवाओं में हुई कमी को आज विश्वव्यापी महत्वपूर्ण मुद्दे के रूप में पहचान गया है। यह भारतीय हिमालय क्षेत्र के कृषि-पारिप्रणाली पर भी समान रूप से लागू होता है जो क्षेत्र में परागणों तथा वन पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं पर उचित अध्ययन की आवश्यकता को दर्शाता है।

### उददेश्य

- मधुमक्खी एवं अन्य कीट परागणकों के साथ ही हिमाली कृषि-पारिप्रणालियों को प्रस्तुत करने वाले चुने गये स्थलों की जैवविविधता का आकलन करना।
- जलवायीय घटनाओं के संभावित प्रभावों पर ध्यान के साथ चुनी गयी फसलों की ऋतुजैविकी का आकलन।
- कृषि-पारितंत्र को प्रभावित करने वाली चुनी गई वन पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं का आकलन तथा मात्रीकरण करना।
- सतत आजीविका एवं जैवविविधता संरक्षण हेतु परागण सेवाओं के लाभों को प्रयोग में लाना।

### उपलब्धियां

- वर्तमान अध्ययन हिमाचल प्रदेश में कुल्लु जिले की ऊपरी बीस ( $32^{\circ} 05' 51'' - 32^{\circ} 06' 43.8''$  उत्तरी तथा  $077^{\circ} 08' 08.5'' - 77^{\circ} 09' 56.9''$  उत्तरी, ऊंचाई 1200-2500 मी) घाटी में किया गया। अर्थवॉच संस्थान, भारत के साथ संयुक्त रूप से तीन स्वैच्छिक कार्यक्रम जून, अगस्त तथा अक्टूबर 2013 माह में आयोजित किये गये थे।
- ऊपरी व्यास घाटी में 12 विभिन्न स्थानों पर वनस्पतियों का मात्रात्मक आकलन किया गया एवं चयनित बगीचों व आस पास के क्षेत्रों में मधुमक्खियों की गणना (49 प्रजाति में) की गयी।
- कुल 25 स्थलों को वनस्पतियों के मात्रीकरण हेतु चुना गया तथा उनके नमूने भी लिए गये। पाइनस वलिचिआना (1 स्थल); सिङ्गस देवदारा (11 स्थलों); एल्स निटिडा (6 स्थलों); तथा पाइनस रॉक्सबर्डाई (7 स्थलों) आदि पहचाने गये समुदाय थे। शुष्क वन आवासों ने अधिकतम स्थलों (12 स्थलों) को प्रस्तुत किया।
- पहचाने गये वृक्ष समुदायों में, कुल वृक्ष सघनता 5.32 से 8.88 सं $0$ हेक्टार $^{-1}$  तथा कुल बासल क्षेत्र 30.12 से 47.47 मी $0^2$  हेक्टार $^{-1}$  तक थी। एल्स निटिडा समुदाय ने अधिकतम वृक्ष सघनता ( $8.88 / 100$  मी $0^2$ ) एवं सिङ्गस देवदारा समुदाय ने अधिकतम बासल क्षेत्र ( $49.67$  मी $0^2$  हेक्टार $^{-1}$ ) को प्रदर्शित किया। समुदायों में, कुल झाड़ियों की सघनता 634.0 से 2460.0 सं $0$  हेक्टार $^{-1}$  तथा कुल जड़ी बूटियां, 31.38 से 66.49 सं $0$ मी $0^2$  तक थी।
- ऊपरी व्यास घाटी में छ: चयनित बागानों के चिन्हित सेब, पुलम, एवं नाशपाती के वृक्षों में पत्तों के गिरने, पत्तों की कली

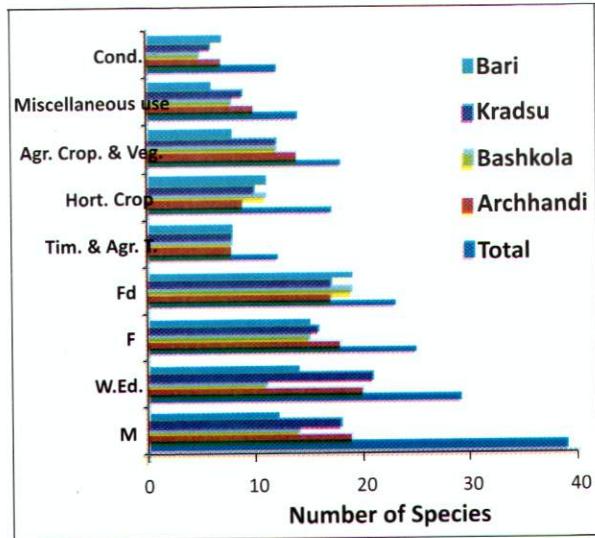
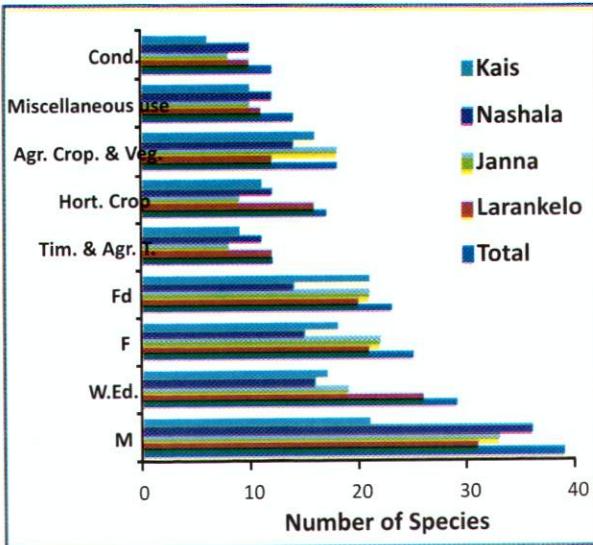
प्रारम्भीकरण, पुष्प कली प्रारम्भन एवं पत्ती के प्रारम्भन व गुलाबी पुष्प कली प्रारम्भन, पुष्प खिलने, फल के पकने एवं फल की परिपक्वता आदि पर किये गये फिनोलॉजीकल आवलोकनों को रिकॉर्ड किया गया। पुष्पों का प्रारम्भन 27 मार्च, 2013 (हिरनी) को हुआ एवं 16 अप्रैल, 2013 (रौगी) को पूर्ण हुआ; जबकि फलों का पकना 20 अप्रैल, 2013 (नशाला) को प्रारम्भ हुआ एवं 19 मई, 2013 (बशकोला) को पूर्ण हुआ। फलों का गिरना 12 मई से 08 जून, 2013 के मध्य देखा गया तथा यह बशकोला में न्यूनतम (19 प्रतिशत) एवं नाशाला में अधिकतम (35 प्रतिशत) देखा गया। पतझड़ का प्रारम्भ अक्टूबर के दूसरे सप्ताह में हुआ एवं दिसम्बर माह, 2013 के चौथे सप्ताह में पूर्ण हुआ।

तलिका 7: अक्टूबर माह, 2013 के दौरान विभिन्न बगीचों में कीट परागणों की विविधता।

कीटों के प्रकार	D	N	B	M	R	K	H
भारतीय मधुमक्खी	+	+	+	+	+	+	+
युरोपियन मधुमक्खी	+	-	-	-	-	+	-
तितली	+	+	+	+	+	+	+
भँवरा	+	+	+	+	+	-	-
हॉबर फलाई	+	+	+		+	+	+
सोलिटरी मधुमक्खी	+	+	+	+	+	+	+
वास्प	+	+	+	+	+	+	+
द्व्यू बोटल फलाई	+	-	+	-	+	+	-
Blue Bottle Fly	-	-	+	+	-	-	-
ग्रास होपर	+	+	+	+	+	+	+
इंगन फलाई	-	+		+	-	-	+
झोन	-	-	+	+	-	-	-
मधुमक्खी वनस्पति	10	7	9	7	9	4	8

शब्द संक्षेपण: डी—धमाघर, एन—नशाला, बी—बशकोला, एम—मेहलीसेरी, आर—रौगी, के—करादासु तथा एच—हिरनी

- प्रावधानिक पारित्र सेवाओं पर सूचना पैदा करने के लिए आठ गाँवों में प्रतिभागी ग्रामीण मूल्यांकन अभ्यास एवं प्रश्नावली सर्वेक्षण कराये गए। पारि-पर्यावरण द्वारा गाँववासियों को प्रदान की जाने वाली विभिन्न सेवायें चित्र. 22 में दिखायी गयी हैं। लोग 39 पौधों का प्रयोग विमारियों के इलाज हेतु, 29 वन्य खाद्यों के रूप में, 25 ईंधन एवं 23 चारा हेतु प्रयोग करते हैं। नशाला गाँव के निवासियों द्वारा प्रयोग किये जाने वाले प्रमुख औषधीय पादप थे; एकोरस कैलामस, एन्जेलिका ग्लौका, पाइक्रोरिजा कुरुआ, वाइओला सेनेसीन, रोडोडेंड्रोन कैम्पानुलाटम, रिहम ऑस्ट्रेल, ट्रिलिआडिअम गोवानिआनम, पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम, टैक्सस बक्काटा उप प्रजाति वलिचिआना आदि। ईंधन की लकड़ी देने वाले प्रमुख पौधे हैं; कैरेकश ल्यूकोट्राइकोफोरा, सिङ्गस देवदारा, पाइनस वलिचिआना, पिसिआ स्मिथिआना आदि।



चित्र. 22: ऊपरी बीस घाटी में विभिन्न गाँवों के निवासियों को कृषि-पारितंत्र द्वारा प्रदान की जाने वाली अनेक सेवाएँ।

शब्द सारः—एम: औषधीय, डब्ल्यू ईडी: वन्य खाद्य, एफडी: चारा, टिम एवं एगर: लकड़ी एवं कृषि औजार, होट क्रोप: उद्यानी फसलें, एगर क्रोप: कृषि फसलें, वेजी: सब्जियां, मिस: विविध एवं कोन्ड़: कॉडिमेंट।

- नागरिक विज्ञान कार्यक्रम को बढ़ाने के लिए अर्थवॉच, भारत के साथ तीन स्वैच्छिक कार्यक्रमों का आयोजन किया गया तथा परियोजना के विभिन्न उद्देश्यों पर आकड़े संग्रहित करने में स्वयं सेवकों को सम्मिलित किया गया। प्रारम्भ में स्वयं सेवकों को संपूर्ण परियोजना के संबन्ध में जागरूक बनाया गया तथा इसकी कार्यप्रणाली एल सी डी प्रदर्शन के माध्यम से लागू की गयी।

उसके बाद उन्हें फ़िल्ड में व्यवहारिक रूप से प्रशिक्षित किया गया। इस कार्यक्रम को चार विभिन्न मापांकों में आयोजित किया गया; मापांक 1: प्रतिभागियों, संगठनों एवं कार्यक्रम ब्रिफिंग का परिचय; मापांक 2: विचार विमर्श/प्रशिक्षण; मापांक 3: अधिगम सत्र एवं मापांक 4: फ़िल्ड सर्वेक्षण एवं डाटा संग्रहण। इन स्वयं सेवकों ने अनुसंधान की टीम को वनस्पति, कीट/परागण विविधता एवं सघनता का आकलन, सेब का फिनोलॉजिकल अवलोकन तथा संबन्धित फसलों के गुणात्मक एवं मात्रात्मक आकलन पर आकड़े एकत्रीकरण में सहयोग प्रदान किया (चित्र.23)।



चित्र. 23: आकड़ों के संग्रहण हेतु विभिन्न परियोजा में स्वयं सेवकों की भागीदारी।

हिमाचल प्रदेश, उत्तरी पश्चिमी हिमालयी के पवित्र उपवनों में पारिस्थितिक सेवाओं के पवित्र उपवन पारितंत्र सेवा आकलन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (2012–2017, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, नई दिल्ली)

हिमालयी क्षेत्र पहचाने गये वैशिक जैवविविधता हॉटस्पॉटों में से एक है। यह क्षेत्र अपनी विशेष स्थलाकृति, जलवायु की दशाओं, विपरीत प्राकृतिक वासों एवं विशाल ऊँचाई (200–8,000 मी) के साथ उष्णकटिबंधीय, उप उष्णकटिबंधीय, समशीतोष्ण, उप अल्पाइन, अल्पाइन एवं टुण्ड्रा बायोमास/पारिस्थितिक प्रणालियों का सहयोग करता है। ये पारिस्थितिक प्रणालियां भारतीय हिमालयी क्षेत्र की गाँवों में रहने वाली अधिकतम जनसंख्या को प्रावधानिक, सांस्कृतिक, विनियमन एवं सहयोगी सेवाएं प्रदान करती हैं। जैवविविधता की तीव्र गति से होने वाली कमी को देखते हुए, पारिस्थितिक तंत्र, आवासों एवं प्रजातियों के इन सिटु संरक्षण हेतु सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में एक सुरक्षा क्षेत्र नेटवर्क को स्थापित किया गया। इसके अतिरिक्त, क्षेत्र के देशी समुदाय अपनी संस्कृति तथा विश्वास के आधार पर अपने निवास स्थानों के समीप तथा बुग्यालों के निकट पेड़ों व वनों के

संरक्षण हेतु पुराने पारंपरिक पद्धतियों का प्रयोग करते हैं। ये वन पवित्र उपवनों के नाम से जाने जाते हैं। इन लोगों का विश्वास है कि उनके देवता इन पवित्र उपवनों में निवास करते हैं तथा यदि पौधों एवं जानवरों के कारण इन उपवनों को काई भी क्षति हुयी तो ये देवता कुपित हो जाएँगे। प्रायः पारंपरिक पवित्र उपवन (वन) तथा मन्दिर रूपी उपवन इस क्षेत्र में पाये जाते हैं। भारत से प्रलेखित 13,270 पवित्र उपवनों में से 5,627 उपवन भारतीय हिमालयी क्षेत्र के जाने जाते हैं। हिमाचल प्रदेश राज्य जिसे देवभूमि के नाम से भी जाना जाता है, 5000 पवित्र उपवनों को सहयोग करती है। किन्तु ये पवित्र उपवन इनके द्वारा प्रदत्त विभिन्न पारीतंत्र सेवाओं हेतु नहीं खोजे गये हैं। अतः, वर्तमान अध्ययन इस उद्देश्य हेतु प्रारम्भ किया गया।

### उद्देश्य

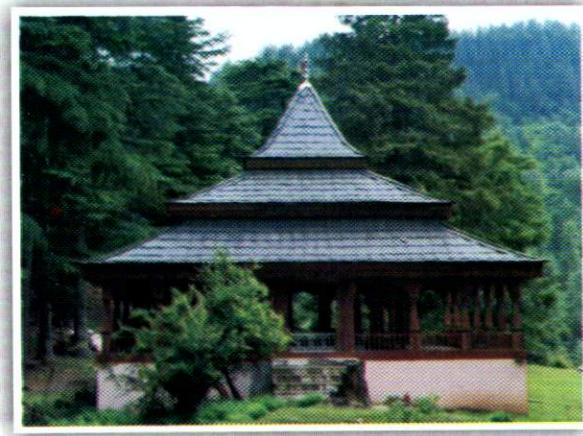
- पवित्र वनों द्वारा प्रदान पारिस्थितिक सेवाओं का आकलन, पहचान एवं चरित्र चित्रण करना।
- संरक्षण हेतु चुने गए पवित्र वनों की जैवविविधता का आकलन एवं चित्रण करना।
- पवित्र वनों के प्रमुख पारिस्थितिक सेवाओं (जैसे— पौष्टक तत्व: जैव कार्बन, मृदा में एन पी के तथा बिखरे पत्ते, औषधीय, जंगली खाद्य, ईंधन एवं चारा युक्त पौधे) का आकलन तथा मात्रीकरण करना।
- पवित्र वनों के चालक प्रभावित पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं की पहचान तथा चित्रण करना।
- पवित्र वनों की पारिस्थितिक सेवाओं (जैसे— कार्बन अधिग्रहण, मृदा पौष्टक तत्व, जैवविविधता जैसे— औषधीय, जंगली खाद्य, ईंधन, चारा एवं लकड़ी, सांस्कृतिक, सौन्दर्यात्मक, धार्मिक आदि) का मूल्यांकन करना।
- पारंपरिक एवं राजकीय प्रबन्धन पद्धतियों का प्रलेखन तथा पुनः आकलन करना एवं पवित्र वनों में चुने गये पारिस्थितिक सेवाओं के रख-रखाव हेतु उपयुक्त रणनीतियों एवं कार्य योजना को सलाह देना।

### उपलब्धियां

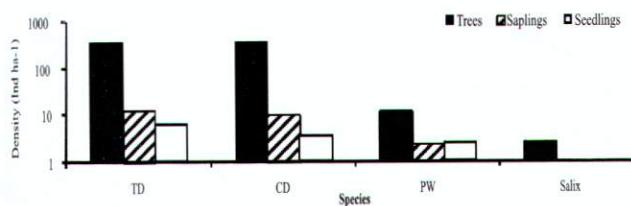
- 2000 से 2135 मी<sup>0</sup> के मध्य कुल 16 स्थलों का अध्ययन किया गया था। इनमें से 9 स्थल, रूपासना देवी पवित्र वन में तथा 7 स्थल, भिरघु ऋषि पवित्र वन में जैवविविधता हेतु यादृच्छिक किये गये। इन स्थलों का प्रतिनिधित्व 3 आवासों (छायादार नमी,

शुष्क तथा पठरीले) एवं 5 दिशाओं (जैसे; उ0, उ0प०, प०, द0प०, प० एवं द0) ने किया। यहां ढाल 5° से 50° तक भिन्न थे। वृक्षों (13 प्रजारो), झाड़ियों (18 प्रजारो), एवं जड़ी बूटियों (117 प्रजारो) को प्रस्तुत करती संवहनीय पौधों की कुल 148 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी थी।

- रूपासना देवी पवित्र वन (चित्र. 24), में संवहनी पादपों (वृक्ष: 03; झाड़ियां 10 तथा जड़ी बूटियां 60) की 73 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी थी। इस क्षेत्र में केड़स डिओडारा वनों की प्रधानता थी (चित्र. 25)। कुल वृक्ष संघनता 250 से 500 हेक्टार<sup>-1</sup> एवं कुल बासल क्षेत्र 32.05 से 124.30 मी<sup>0</sup><sup>2</sup> हेक्टार<sup>-1</sup> तक थी। झाड़ियों की कुल संघनता 300 से 830 हेक्टार<sup>-1</sup>; थी एवं अधिकतम संघनता सरकोकोक्को सलिङ्गा (310 हेक्टार<sup>-1</sup>) हेतु रिकॉर्ड की गयी। जड़ी बूटियों की कुल संघनता 13.55 से 35.90 प्रति मी<sup>0</sup><sup>2</sup> एवं अधिकतम संघनता मोन्डो इंटरमिडिइस (16.05 प्रति मी<sup>0</sup><sup>2</sup>) में रिकॉर्ड की गयी। प्रजाति विविधता 0.00—0.46 तथा प्रभुत्व की सांद्रता (सीडी) 0.83 — 1.00 थी। झाड़ियों की कुल संघनता 300—830 थी प्रति हेक्टार<sup>-1</sup>।
- भिरघु ऋषि पवित्र वन में संवहनी पादपों (वृक्ष: 03; झाड़ियां: 10 तथा जड़ी बूटियां: 60) की 75 प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी। क्षेत्र में सिड़स देवदारावनों की संघनता अधिक थी (चित्र. 26)। वृक्षों की कुल संघनता 270 से 530 प्रति हेक्टार<sup>-1</sup> एवं कुल बासल क्षेत्र 44.33 से 136.27 मी<sup>0</sup><sup>2</sup> हेक्टार<sup>-1</sup> तक थी। झाड़ियों की कुल संघनता 670 से 1000 प्रक्क वैक्टर<sup>-1</sup>; थी एवं अधिकतम संघनता प्रिन्सेपिआ यूटलिस (240 प्रति हेक्टार<sup>-1</sup>) हेतु रिकॉर्ड की गयी। जड़ी बूटियों की कुल संघनता 9.90 से 35.90 प्रति / मी<sup>0</sup><sup>2</sup> एवं अधिकतम संघनता वाइओला सेनेसीन (3.10 प्रति / मी<sup>0</sup><sup>2</sup>) में रिकॉर्ड की गयी। शेनन-वाईनर विविधता 0.13—0.68 तथा प्रभुत्व की सांद्रता (सीडी) 0.71 — 0.94 थी।
- विभिन्न स्थलों से मृदा के नमूने लिए गए तथा उनका विश्लेषण किया गया। रूपासना देवी पवित्र वन में मिट्टी की नमी सीमा 16.89 से 41.36 प्रतिशत, कुल नाइट्रोजन 2.24 से 2.51 प्रतिशत, जैविक कार्बन 2.56 से 2.51 प्रतिशत तक थी। भिरघु ऋषि पवित्र वन में मिट्टी की नमी सीमा 11.38 से 23.57 प्रतिशत, कुल नाइट्रोजन 1.87 से 2.45 प्रतिशत, जैविक कार्बन 1.64 से 6.17 प्रतिशत तक थी।

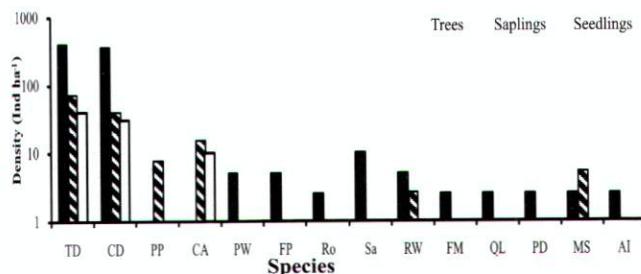


चित्र.24: रूपासना देवी पवित्र वन का एक सामान्य दृश्य



चित्र. 25: रूपासना देवी पवित्र वन में सिङ्गस देवदारासमुदाय की आबादी संरचना।

शब्द संक्षिप्ताः टीडीः कुल सघनता; सीडीः सिङ्गस देवदारा; पीडब्ल्यूः पाइनस वलिचिआना; तथा सेलिक्स-सेलिक्स डाफनॉइडस।



चित्र. 26: भिरघु ऋषि पवित्र वन में सिङ्गस देवदारासमुदाय की आबादी संरचना।

शब्द संक्षिप्ताः टीडीः कुल सघनता; सीडीः सिङ्गस देवदारा; पीडब्ल्यूः पाइनस वलिचिआना; पीपीः पाइरस पशिआ; क्यूएफः क्वैरकश फ्लोरिबुण्डा; क्यूएलः क्वैरकश ल्यूकोट्राइकोफोरा; आरओ-रोबिनिआ स्युडोकेसिआ; पीडी-परसिआ डुथेर्ड; एआई-एस्क्युलस इंडिका; एमएस-मोरस सेरराटा; एफपीः फाइक्स पलमाटा; सेलिक्स डाफनॉइडस; आरडब्ल्यूः रहुस वलिचि; एफएम-फ्रेक्सिनस माइक्रान्था तथा सीए-सेल्टिस ऑस्ट्रेलिस।

संपूर्ण हिमालय में प्रस्तावित शीत रेगिस्तान बायोस्फियर रिजर्व में स्पीति घाटी की पुष्टी विविधता का पारिस्थितिकीय मूल्यांकन मापन और संरक्षण प्राथमिकता (2011–2014, एमओईएफ, नई दिल्ली)

विश्व भर में प्रतिनिधि पारितंत्रों के संरक्षण के लिए बायोस्फियर रिजर्व (बीआरएस) स्थापित किए गए हैं। भारतीय हिमालय क्षेत्र सात बीआरएस का प्रतिनिधित्व करता है। ठंडा रेगिस्तान बायोस्फियर रिजर्व (सीडीबीआर) जो कि हिमाचल प्रदेश के लाहौल एवं स्पीति जिले के भागों को आछादित करता है, भारतीय हिमालय क्षेत्र के बायोस्फियर रिजर्वों में से एक है। यह संपूर्ण हिमालयी पारितंत्र के संरक्षण हेतु सम्भावित क्षेत्रों को प्रस्तुत करता है। पिन वैली नेशनल पार्क, किंबर और चंद्रेरताल वन्यजीव अभयारण्य स्पीति घाटी के कोर क्षेत्रों में से हैं। ठंडे रेगिस्तान बायोस्फियर रिजर्व की स्पीति घाटी में गांव के जनजातीय समुदाय एवं संपूर्ण हिमालय के प्रतिनिधि, प्राकृतिक, अद्वितीय, पारिस्थितिकी और आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियां बसी हुयी हैं। इस समृद्ध जैव विविधता का प्रयोग अपनी जीविका के लिए विभिन्न रूपों में जनजातीय समुदायों द्वारा किया जाता है। इसके मुख्य क्षेत्रों के रूप में हैं। साहित्य की पुनः समीक्षा से पता चला है कि उपलब्ध अध्ययन वनस्पतियों और मानव वनस्पति तक सीमित हैं। जैव विविधता के विभिन्न घटकों का एकीकरण और निवास स्थानों की प्राथमिकता, संरक्षण के लिए प्रजातियां और समुदाय, और आदिवासी समाज के सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के संरक्षण पर अब तक अध्ययन नहीं किया गया है। इसलिए, वर्तमान अध्ययन को जैवविविधता के संरक्षण हेतु उपयुक्त योजनाओं के विकास एवं व्यापक डाटा का निर्माण करने के लिए शुरू किया गया है।

### उद्देश्य

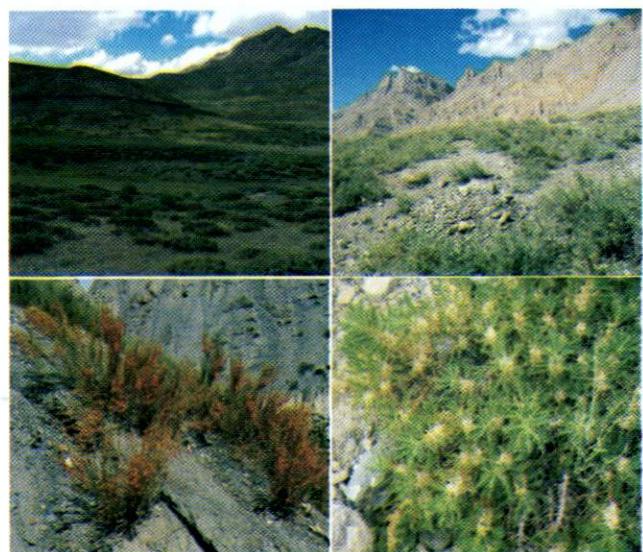
- प्रस्तावित ठंडे रेगिस्तान बायोस्फियर रिजर्व में स्पीति घाटी की वानस्पतिक विविधता का आकलन करना।
- देशीय और स्थानिक प्रजातियों की स्थिति और वितरण तरीकों का अध्ययन करना।
- वानस्पतिक विविधता के उपयोग पद्धति का आकलन करने और जनजातीय समुदायों द्वारा ज्ञान और पारंपरिक प्रथाओं का प्रलेख तैयार करना।
- संकटग्रस्त श्रेणियों की वानस्पतिक विविधता का आकलन करना।
- संरक्षण के लिए निवास, प्रजातियों के समुदायों की प्राथमिकता और आदिवासी समुदाय के सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों की प्राथमिकता तैयार करना।

### उपलब्धियां

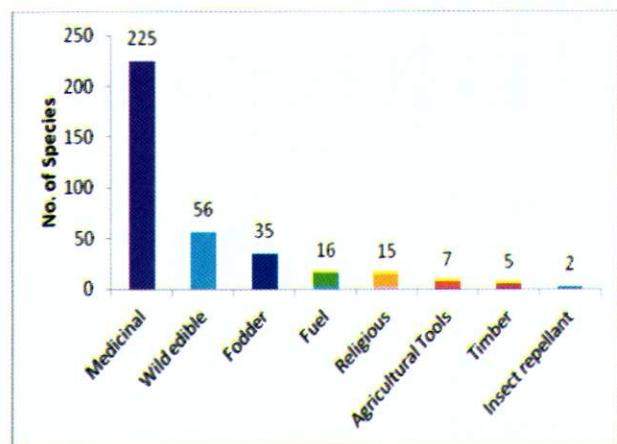
- 12 आवासों (चित्र. 27) को प्रस्तुत करते 70 स्थलों तथा 3,290–4,533 मी तथा 32°01.360 उ0–32° 28.801 उ0 तथा 77°36.463 पू0–78°46.340 पू0 के मध्य स्थित 08 तत्वों के नमूने लिए गए। 60 परिवारों एवं 270 जेनेरा से संबंधित कुल 360 प्रजातियों की पहचान की गयी। पहचानी गयी प्रजातियों में 7 वृक्ष, 30 झाड़ियों एवं 323 जड़ी बूटियों की प्रजातियां थी। जेनेरा में, एस्ट्रगैलस (17प्रजा0), पोटेन्टिला (13प्रजा0), अर्टमिसिआ तथा पोटेन्टिला (13प्रजा0), पोआ (प्रजा0), पोलिगोनम (9प्रजा0), नेपेटा एवं पेड़िकुलेरिस (7 प्रजा0), एवं एपिअम, चीनोपोडिअम व सेसुरिआ (5प्रजा0, प्रत्येक) आदि प्रबल थे। इन प्रजातियों को 12 विभिन्न आवासों से रिकॉर्ड किया गया (चित्र. 27)।
- आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पादपों की 265 प्रजातियां (एन्जिओस्पर्म: 262; जिमनोस्पर्म: 02; तथा टेरिडोफाइट्स: 01) रिकॉर्ड की गयी। इन प्रजातियों की उपयोग प्रणाली चित्र. 28 में दिखाई गयी है।
- 12 आवासों एवं 08 तत्वों को प्रस्तुत करते 70 स्थलों से 32 पौध समुदायों की पहचान की गयी। 32 पौध समुदायों में से 19 को झाड़ियों ने तथा 13 को जड़ी बूटियों ने प्रस्तुत किया। पादप समुदायों में, झाड़ियों की सघनता 40–2230 प्दकधीं तथा जड़ी बूटियों की सघनता 4.15–70.4 प्रति मी<sup>2</sup> तक थी।
- प्रजाति विविधता झाड़ियों के लिए 0.00–1.56, और जड़ी बूटियों के लिए 1.12–2.48 तक थी। झाड़ियों की उच्चतम प्रजाति विविधता (1.56) एस्ट्रगैलस स्ट्रोबिलिफेरस–रोसा वेबिआना मिश्रित समुदाय हेतु तथा न्यूनतम (0.00) कोटोनिआस्टर गिलगिटेन्सिल–पोटेन्टिला अरबसक्युला समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी थी। जड़ी बूटियों की उच्चतम प्रजाति विविधता (2.48) क्राचेनकोविआ लनाटा–माइरिकेरिआ जरमेनिका–हिप्पोफाई रामनोइडस उप प्रजाति तुर्केस्तानिका मिश्रित समुदाय हेतु तथा न्यूनतम (1.12) बिस्टर्टा एफिनिस–पोटेन्टिला आरबुसक्युला–पोआ लेहुलेसिस मिश्रित समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी थी।
- झाड़ियों की प्रबलता सांद्रता (सीडी) 0.24–01 तथा जड़ी बूटियों की 0.09–0.43 तक थी। झाड़ियों की उच्चतमसीडी (01) कोटोनिआस्टर गिलगिटेन्सिल–पोटेन्टिला अरबसक्युला समुदाय हेतु तथा न्यूनतम (0.24) एस्ट्रगैलस स्ट्रोबिलिफेरस–रोसा वेबिआना मिश्रित समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी। जड़ी

बूटियों की उच्चतमसीडी (0.43) बिस्टर्टा एफिनिस–पोटेन्टिला आरबुसक्युला–पोआ लेहुलेसिस मिश्रित समुदाय हेतु तथा न्यूनतम (0.09) क्राचेनकोविआ लनाटा–माइरिकेरिआ जरमेनिका–हिप्पोफाई रामनोइडस उप प्रजाति तुर्केस्तानिका मिश्रित समुदाय हेतु रिकॉर्ड की गयी।

- कुल मिलाकर अध्ययन स्थलों में मृदा की नमी मात्रा 0.04–31.62 प्रतिशत, पीएच 5.48–8.09, कुल नाइट्रोजन (–) 0.07–1.33 प्रतिशत, जैविक कार्बन 0.20–5.25 प्रतिशत और जैविक पदार्थ 0.34–9.05 प्रतिशत तक थी।



चित्र. 27: ठारे रेगिस्तानी बायोस्फेर रिजर्व में प्रतिनिधि आवास



चित्र. 28: सीडीबीआर की स्पीती घाटी में वानस्पतिक विविधता की उपयोग प्रणाली

तालिका-8: प्रस्तावित सीडीबीआर की स्पीती घाटी में समुदाय के अनुसार सघनता, सांद्रता तथा प्रजाति विविधत सूची।

समुदाय के प्रकार	झाड़ियां			जड़ी बूटियां		
	सघनता (Ind/ha)	Cd	H'	सघनता (Ind/m <sup>2</sup> )	Cd	H'
झाड़ी समुदाय						
एस्ट्रोगेलस स्ट्रोबिलिफेरस	380	0.85	0.28	8.45	0.18	1.82
सरागना वर्सिकलर	237	0.98	0.27	25.91	0.17	1.72
कोटोनिआस्टर जिलजिटेसिस	40	1	0	22.5	0.14	2.15
एफेड्रा जिराडिआना	831	0.99	0.27	9.8	0.2	1.73
एफेड्रा इंटरमीडिआ	1320	0.79	0.2	4.15	0.1	1.73
हिप्पोफी रामनोइडस उप प्रजाति तुर्केस्तानिका	813	0.32	0.91	14.87	0.21	1.84
हिप्पोफी टाइबेटाना	2230	0.78	0.39	68.6	0.24	1.59
पोटेन्टिला आरबुस्क्यूला	100	1	0	20.4	0.17	2.09
एस्ट्रोगेलस स्ट्रोबाइलिफेरस- एफेड्रा जिराडिआना मिश्रित	655	0.39	0.28	7.93	0.21	1.74
एस्ट्रोगेलस स्ट्रोबाइलिफेरस- रोसा वेबिआना मिश्रित	410	0.26	1.56	8.3	0.15	2.04
सरागना वर्सिकलर- एफेड्रा जिराडिआना मिश्रित	570	0.57	0.62	32.6	0.16	2.23
एफेड्रा जिराडिआना- एफेड्रा इंटरमीडिआ मिश्रित	170	0.5	0.69	29.9	0.23	1.85
एफेड्रा जिराडिआना- हिप्पोफी टाइबेटाना मिश्रित	1270	0.38	1.02	15.75	0.24	1.64
हिप्पोफी रामनोइड उप प्रजाति तुर्केस्तानिका- माइरिकारिया जर्मेनिका मिश्रित	1150	0.42	1.09	49.7	0.13	2.26
हिप्पोफी रामनोइड उप प्रजाति तुर्केस्तानिका- रोसा वेबिआना मिश्रित	190	0.4	0.99	6.9	0.22	1.72
क्रास्कीनिनिकोविआ लनाटा-एफेड्रा जिराडिआना मिश्रित	390	0.5	0.69	7.65	0.16	2
पोटेन्टिला आरबुस्क्यूला- एफेड्रा जिराडिआना मिश्रित	150	0.52	1.22	20.5	0.15	2.12
क्रास्कीनिनिकोविआ लनाटा- माइरिकारिया जर्मेनिका- हिप्पोफी रामनोइड उप प्रजाति तुर्केस्तानिका मिश्रित	1080	0.24	1.46	13.2	0.09	2.48
रोसा वेबिआनिआ- हिप्पोफी रामनोइड उप प्रजाति तुर्केस्तानिका- एफेड्रा जिराडिआना मिश्रित	216.67	0.67	0.58	33.2	0.25	1.89

पारी प्रणाली उपागम के माध्यम से सतत कृषि हेतु परागणकों का संरक्षण एवं प्रबन्धन(2010–2014, जीईएफ, युएनईपी, एफएओ)

उभरते परागण संकट को देखते हुए, परागण प्रबन्धन एवं संरक्षण को संबोधित करने के लिए अनेक स्तरों पर प्रयास किये गए। वैश्विक स्तर पर, अंतर्राष्ट्रीय समुदायों ने परागणकों की महत्ता को पहचाना है। जैवविविधता, खाद्य सुरक्षा से संबंधित मुद्दों हेतु एक मूल आधार है तथा कीट परागणकों की विविध किस्मों पर फसलों की निर्भरता में भी एक महत्वपूर्ण कड़ी है इस बात को पहचानते हुए जैविक विविधता पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन के निर्णय प्लॉन 11 ने कृषि जैवविविधता पर एक कार्यक्रम स्थापित किया। इस संदर्भ में, एफ ए ओ ने एक वैश्विक परियोजना “पारी प्रणाली उपागम के माध्यम से सतत कृषि हेतु परागणकों का संरक्षण एवं प्रबन्धन” विकसित की। इस परियोजना का उद्देश्य यह प्रदर्शित करना है कि पारिस्थितिक क्षेत्रों एवं कृषि

प्रणाली की व्यापक विविधता के साथ सात देशों (ब्राजील, घाना, भारत, केन्या, नेपाल, पाकिस्तान एवं दक्षिण अफ्रीका) में लक्षित फसल प्रणाली के माध्यम से कैसे परागण की पारिस्थितिक सेवाओं को संरक्षित एवं कृषि में इनका सतत प्रयोग किया जा सकता है। भारत में, सेब हिमाचल प्रदेश में, सरसों उत्तराखण्ड में तथा बड़ी ईलायची सिक्किम में लक्षित फसलें थीं।

### उद्देश्य

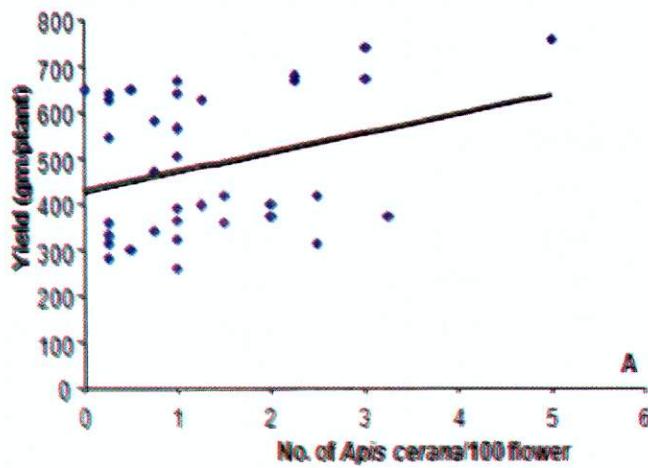
- संरक्षण को बढ़ाकर तथा परागणकों के सतत प्रयोग के माध्यम से उत्तम खाद्य सुरक्षा, पोषकता एंव आजीविका को प्राप्त करना।
- मानव आजीविका एवं सतत कृषि हेतु वन्य जैवविविधता द्वारा परागण सेवाओं का लाभ उठाना।
- ज्ञान को फैलाना।
- परागण मैत्री उत्तम प्रबन्धन प्रथाओं को बढ़ाना।
- परागणकों एवं परागण सेवाओं के संरक्षण एवं प्रबन्धन पर हितधारकों की क्षमता का निर्माण करना।

### उपलब्धियां

- लगातार तीन वर्षों (सरसों 2 वर्षों के लिए) के लिए तीन स्थलों (सरसों, सेब तथा बड़ी ईलायची) में परागण डेफिसिट प्रोटोकॉल सफलतापूर्वक लागू किया गया। परागण डेफिसिट प्रोटोकॉल के परिणाम पर आधारित निम्नलिखित व्यापक प्रवृत्तियां देखी गयी थी:- (1) बड़ी ईलायची की स्थिति में भौंके तथा मधुमक्खी अधिक बार आने वाले आगुतंक थे तथा परागणकों की सघनता ने लक्षित फसलों की पुष्टीय फिनोलॉजी के साथ सकारात्मक रूप से प्रतिक्रिया दिखायी। यह भी देखा गया था कि भौंकों की बढ़ती सघनता ने महत्वपूर्ण रूप से फसलों की उच्चतम पैदावर को बढ़ाया। (2) सेब की स्थिति में, एपिस सेराना, बम्बस स्पै. तथा वन्य मधुमक्खी प्राकृतिक आवासों के समीप बागानों में देखे गये। उच्च फल सेट एवं फल उपज प्राकृतिक आवासों के संबन्ध में बागानों की संबंधित स्थितियों के सापेक्ष में मधुमक्खी कॉलोनियों के साथ पूरक बागानों में देखे गये; (3) हालांकि सरसों के लिए, द्वितीय वर्ष में परागणक सघनता की घटती प्रवृत्ति पायी गयी अतः जब इसकी तुलना उपज के साथ की गयी तो कोई भी महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं देखा गया।
- तीन लगातार वर्षों में प्रमुख / देशी परागणकों का एकत्रीकरण किया गया। अब तक एकत्र किये गए प्रतिनिधि नमूनों (स्वीप नेट

कैचर एवं बाउल ट्रैप के माध्यम से एकत्रित) को संदर्भ एवं पहचान हेतु रखा गया है। एसटीईपी स्थलों से अब तक 70 कीट/परागणकों को रिकॉर्ड किया गया है। किसानों एवं अन्य हितधारकों को बाँटने के लिए कीट/परागणकों पर लेमिनेटेड फील्ड गाइड तैयार किये गये।

- टैक्सोनोमिक इम्पेडिमेंट के मुद्दे को जानने के लिए स्थल पैरा-टैक्सोनोमिस्टस पर एक सप्ताह (सेब एसटीईपी स्थल में 26 से 30 जून, 2013) का प्रशिक्षण आयोजित किया गया जिसमें 45 से अधिक शोद्यार्थियों एवं प्रगतिशील किसानों ने भाग लिया। इसके अतिरिक्त, पौधे-कीट प्रभाव पर अध्ययन प्रारम्भ करते समय वनस्पति संग्रहालय के महत्व को अनुभव करते हुए, शोद्यार्थियों, जीपीपी एवं जीबीपीआईएचईडी-अर्थवॉच संस्थान परियोजना के शोद्यार्थियों के साथ जीबीपीआईएचईडी पर 17 से 21 जून, 2013 को वनस्पति संग्रहालय तैयारी एवं सर्वेक्षण पर पाँच दिनों का साइट प्रशिक्षण आयोजित किया गया।



का मुख्य उद्देश्य जैव प्रौद्योगिकी उपकरण संकटग्रस्त प्रजातियों के संरक्षण स्थिति में सुधार हेतु सहायता कर सकते हैं जैसी परिकल्पनाओं का परीक्षण करना है।

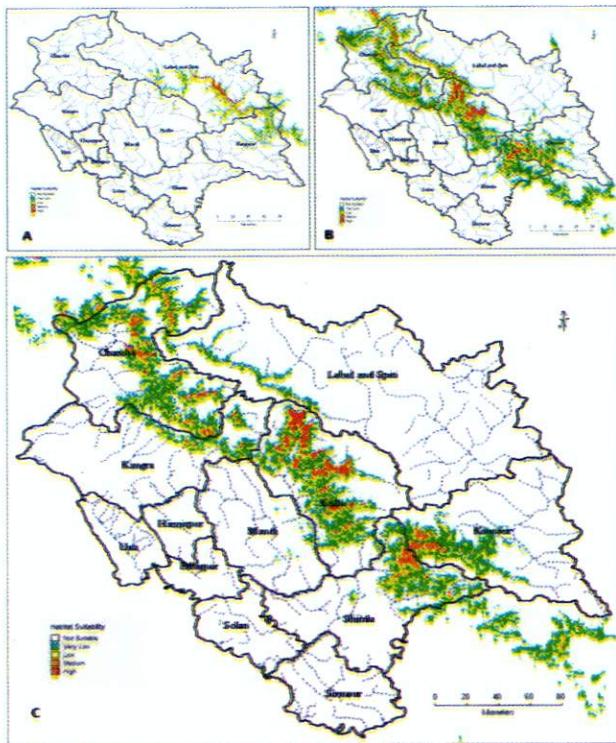
### उद्देश्य

- चयनित संकटग्रस्त पादपों जैसे; हिमाचल प्रदेश, उत्तरी पश्चिमी हिमालय में आबादीयों का आकलन, चित्रण एवं देखरेख करना।
- चयनित प्रजातियों के वितरण के संभावित क्षेत्र को जानने के लिए पारिस्थितिक आला मॉडलिंग का विकास करना।
- बीज अंकुरन एवं वानस्पतिक प्रसार प्रोटोकॉल का विकास करना।
- संकटग्रस्त प्रजातियों को इन सिटु एवं एक्स सिटु परिस्थितियों में स्थापित करना।
- संकटग्रस्त पादपों की चयनित संख्या के अधिक प्रसार हेतु प्रभावशाली सूक्ष्य-प्रसार प्रोटोकॉल का विकास करना।
- टिशु कल्वर एवं वनस्पतिक माध्यमों से उगाये गये अंकुरों, पादपों के प्रदर्शन का मूल्यांकन करना एवं इन्हें आरबोरेटम साथ ही साथ भूमि स्थितियों के तहत रोपित करना।
- सभी संभावित प्रजातियों की आबादी को सम्मिलित कर फिल्ड जीन बैंक को स्थापित करना।

### उपलब्धियाँ

- हिमाचल प्रदेश में 2,096 – 4,492 मी के मध्य अरनेबिआ युक्रोमा (15 आबादी), डेक्टीलोरिजा हेटाजिरिआ (2 आबादी), पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम (14 आबादी), ऐंजेलिका ग्लौका (12 आबादी), एकोनिटम हेट्रोफाइलम (3 आबादी), पिकरोरिजा कुरुआ (6 आबादी), तथा रियुम ऑस्ट्रेल (7 आबादी) की कुल 60 आबादियों का अध्ययन किया गया।
- अध्ययन स्थलों में आबादियों की नमी मात्रा 0.54 – 21.62 प्रतिशत, पीएच 5.48 – 8.09, कुल नाइट्रोजन 0.07 – 1.86 प्रतिशत, जैविक कार्बन 0.58 – 9.25 प्रतिशत तथा जैविक पदार्थ 2.82 – 16.92 प्रतिशत तक था।
- अरनेबिया यूक्रोमा आबादियों में, झाड़ियों की कुल संघनता 20 – 940 हेठो<sup>-1</sup>; तथा जड़ी बूटियों की कुल संघनता 6.80 – 42.65 मी<sup>-2</sup> तथा संबन्धित संघनता (प्रतिशत में) 0.67 – 28.31 प्रतिशत थी। सामान्य रूप से झाड़ियों हेतु प्रबलता की सांद्रता 0.26 – 1.00 तथा जड़ी बूटियों के लिए 0.05 – 0.37 थी। प्रजाति विविधता वृक्षों हेतु 0.45 – 3.80, झाड़ियों के लिए 0.0 – 2.47 तथा जड़ी बूटियों के लिए 2.0 – 3.45 तक थी।

- ऐंजेलिका ग्लौका आबादी में, कुल वृक्ष संघनता 60–380 हेठो<sup>-1</sup>; कुल झाड़ियों की संघनता 170–1500 हेठो<sup>-1</sup> तथा जड़ी बूटियों की कुल संघनता 23.20 – 98.80 मी<sup>-2</sup> तथा संबन्धित संघनता (प्रतिशत में) 0.62 – 3.45 प्रतिशत थी। सामान्य रूप से वृक्षों हेतु प्रबलता की सांद्रता 0.13–0.72; झाड़ियों के लिए 0.09 – 1.0 तथा जड़ी बूटियों के लिए 0.04–0.16 तक थी। प्रजाति विविधता वृक्षों हेतु 0.45 – 3.80, झाड़ियों के लिए 0.0 – 2.47 तथा जड़ी बूटियों के लिए 2.0 – 3.45 तक थी।
- अध्ययन किये गए पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम आबादियों में, कुल वृक्ष संघनता 60 – 590 हेठो<sup>-1</sup>; कुल झाड़ियों की संघनता 105 – 1300 हेठो<sup>-1</sup> तथा कुल जड़ी बूटियों की संघनता 22.10 – 112.48 मी<sup>-2</sup> तथा संबन्धित संघनता (प्रतिशत में) 0.10 – 2.09 प्रतिशत तक थी। सामान्यतः वृक्षों के लिए प्रबलता की सांद्रता 0.23 – 1.00; झाड़ियों के लिए 0.14 – 1.00 और जड़ी बूटियों के लिए 0.05 – 0.20 तक थी। प्रजाति विविधता वृक्षों के लिए 0.00–1.52; झाड़ियों के लिए 0.0 – 2.14 तथा जड़ी बूटियों के लिए 2.07 – 3.24 तक थी।
- सत्तर (70) वितरणात्मक अभिलेख, जैव जलवायुवीय, एनडीवीआई, भौगोलिक, स्थलाकृतिक, बाथीमेट्रिक तथा जलीय चरों को पारिस्थितिक आला मॉडलिंग पैकेज की सहायता से अरनेबिआ युक्रोमा, ऐंजेलिका ग्लौका तथा पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम के संभावित क्षेत्रों हेतु प्रयोग किया गया।
- अरनेबिया यूक्रोमा ; एयूसी<sub>ट्रैन</sub> = 0.998 ± 0.055 एवं एयूसी<sub>टेस्ट</sub> = 0.978 ± 0.046] ऐंजेलिका ग्लौका ; एयूसी<sub>ट्रैन</sub> = 0.998 ± 0.215 एवं एयूसी<sub>टेस्ट</sub> = 0.941 ± 0.129] तथा पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम (एयूसी<sub>ट्रैन</sub> = 0.983 ± 0.073 एवं एयूसी<sub>टेस्ट</sub> = 0.959 ± 0.048) हेतु मॉडल परीक्षण के संतोषजनक परिणाम सामने आये (चित्र. 30)।
- ऐंजेलिका ग्लौका हेतु बीज अंकुरन चरण प्रयोगशाला स्थितियों में किया गया, जिसने ल ।, 5μड में अधिकतम बीज अंकुरन (98.33 प्रतिशत) दिखाया। उसके बाद ल ।, 45μड में 96.67 प्रतिशत एवं ज्ञात ।, 190 उडमें 190 उड बीज अंकुरन देखा गया। ऐंजेलिका ग्लौका, पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम एवं एकोनिटम हेट्रोफाइलम के बीजों को ऊपरी पार्वती घाटी तथा रोहतांग क्षेत्र, कुल्लु, हिमाचल प्रदेश के टोश, शिला तथा मलाना क्षेत्र से एकत्रित किया गया।



चित्र. 30: हिमाचल प्रदेश में अ. अरबेनिआ यूकोमा, ब. पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम तथा स. एंजेलिका ग्लौका की अनुकूनता एवं वितरण।

कैलाश पावन भू-दृश्य संरक्षण और विकास पहल (2013–2016, आईसीआईएमओडी, नेपाल)

संसार में सबसे प्रतिष्ठित और पवित्र परिदृश्य में से एक कैलाश भू-परिदृश्य के स्थानीय समुदायों की आजीविका विकसित करते समय अद्भुत जैविक विविधता, अनेक पारिस्थितिक सामग्रियों व सेवाओं तथा मूल्य आधारित सांस्कृतिक विरासत की सुरक्षा में सहायता करने के लिए कैलाश पावन भू-दृश्य संरक्षण और विकास पहल (केएसएलसीडीआई) तीन पड़ोसी देशों की ओर सेएक संयुक्त प्रयास है। कैलाश पावन भू-दृश्य चीन के तिब्बत स्वायत्तशासी क्षेत्र (टीएआर) के सदूर भाग एवं नेपाल के दूर पश्चिम में सटे हुए क्षेत्रों व भारत में उत्तराखण्ड के उत्तरी पूर्वी भाग में लगभग 31,000 स्क्वायर किमी के क्षेत्र में फैला है। इस भू-परिदृश्य के हृदय पावन माउंट कैलाश का एशिया के करोड़ों लोगों एवं सम्पूर्ण विश्व द्वारा आदर किया जाता है। यद्यपि, यह भू-परिदृश्य पर्यावरणीय रूप से भंगुर एवं भौगोलिक रूप से संवेदनशील है अतः यह क्षेत्र एवं यहाँ के लोग जलवायु परिवर्तन एवं पर्यावरणीय विघटन साथ ही साथ जारी वैश्विक एवं विकासात्मक प्रक्रियाओं के साथ संबंधित खतरों के कारण असुरक्षित हैं। अतः इस परियोजना को उपरोक्त मुद्दों को उजागर करने हेतु प्रारम्भ किया गया।

उद्देश्य

- क्षेत्रीय सहकारिता फ्रेमवर्क के तत्वों को संस्थागत कर ट्रांसबोन्डरी क्षेत्रीय सहकारिता को मजबूती देना।
  - केएसएल में जलवायु परिवर्तन अनुकूलता के संदर्भ में मुख्य विचारधारा से राष्ट्रीय नीतियों एवं योजनाओं तक सभी स्तरों पर सतत पारी प्रणाली प्रबन्धन उपागमों को स्थापित करना।
  - उत्तम योजना तथा निर्णय हेतु दीर्घ कालीन पर्यावरणीय देखरेख एवं समाजआर्थिक अनुसंधानों के लिए प्रमुख संस्थानों का क्षमता निर्माण करना।
  - क्षेत्रीय एवं राष्ट्रीय स्तर पर साक्ष्य आधारित निर्णयों को सहयोग देने के लिए क्षेत्रीय ज्ञान विभाजन की स्थापना में योगदान देना।

## उपलब्धियां

- भारत हेतु एक समन्वयीकरण संस्थान के रूप में इस संस्थान ने भारतीय भाग में केएसएलसीडीआई के कार्यान्वयन हेतु 26 अक्टूबर, 2013 को एकीकृत पर्वत विकास हेतु अंतर्राष्ट्रीय केंद्र (आईसीआईएमओडी) के साथ लिखित पत्र पर हस्ताक्षर किये। केएसएलसीडीआई की गतिविधियों का कार्यान्वयन करने के लिए कार्य घटक 3— अभिगम एवं लाभ साझा हेतु उत्तराखण्ड राज्य जैवविविधता बोर्ड (यूकेएसबीबी) तथा कार्य घटक 2 – पारिस्थितिक प्रबन्धन, व कार्य घटक 4 – संरक्षण के तरीकों का कार्यान्वयन एवं रखरखाव योजना हेतु उत्तराखण्ड बन विभाग (यूकेएफडी), के साथइस अनुबन्ध पर हस्ताक्षर किये गये।
  - (अ) संसाधनों का आकलन एवं मानचित्रण तथा उनकी स्थिति, (ब) आवश्यकता का आकलन करना तथा (स) दीर्घकालीन देखरेख हेतु स्थलों की पहचान आदि के लिए गहन भूमि सर्वेक्षण एवं परामर्शी बैठकों को किया गया। क्षैतिज विकास हेतु हितधारकों के लिए परामर्श तथा आवश्यकताओं का आकलन कार्यशाला आयोजित की गयी (चित्र. 31)।





चित्र. 31: हितधारक परामर्श एवं आवश्यकता आकलन  
कार्यशाला—गंगोलीहाट

- भू-क्षेत्र में जागरूकता उत्पन्न करने की प्रक्रिया में, 13 स्कूलों के विद्यार्थियों एवं शिक्षकों को इस कार्यक्रम में सम्मिलित किया गया तथा उन्हें मार्च 2014 के दौरानराष्ट्रीय प्रकृति कैम्प में प्रतिभाग करने के लिए प्रेरित किया गया। भू-परिदृश्य संसाधनों, मानचित्रण, लोगों की आवश्यकताओं एवं प्राथमिकताओं पर गहन सूचना एकत्रीकरण हेतु इन स्कूलों को परियोजना के साथ दीर्घकालीन सहयोग के लिए पहचाना गया (चित्र. 32)।



चित्र. 32: राष्ट्रीय प्रकृति कैम्पिंग कार्यक्रम – जीबीपीआईएचईडी

#### कंचनजंघा भू-परिदृश्य संरक्षण एवं विकास पहल – भारत (2013–2014, आईसीआईएमओडी, नेपाल)

माउंट कंचनजंघा के दक्षिणी हिस्सों के साथ साथ आस पास के क्षेत्रों को धेरता, प्रस्तावित कंचनजंघा भू-परिदृश्य (केएल) में पूर्वी

नेपाल, भारतीय राज्य सिविकम, उत्तरी बंगाल के भाग सम्मिलित हैं तथा भूटान में यह कठोर तूरसा प्रकृति में फैला है एवं जिम्मे डोरजी राष्ट्रीय पार्क (भूटान) को जोड़ता है। कंचनजंघा भू-परिदृश्य हिमालय तथा तीन देशों, भारत, भूटान एवं नेपाल में जैवविविधता एवं सांस्कृतिक रूप से एक समृद्धभू-दृश्य है तथा इसकी जैवविविधता को संरक्षित करने की ओर सीबीडी के हस्ताक्षरकर्त्ताओं ने विशेष रूचि दिखायी। कंचनजंघा भू-परिदृश्य में 15 नामित पीए हैं जिन्हें से छः की प्रकृति ट्रांसबॉण्डरी हैं। एकीकृत पर्वत विकास हेतु अंतर्राष्ट्रीय केन्द्र (आईसीआईएमओडी), काठमाण्डू के द्वारा सहायता प्राप्त कर भारत, नेपाल तथा भूटान की सरकारें इस ट्रांसबॉउडरी भू-परिदृश्य के दीर्घकालीन संरक्षण एवं विकास पर सहयोग करने के लिए सहमत हो गयी हैं स्थानीय समुदायों की आजीविका विकसित करते समय, अद्भुत जैविक विविधता, अनेक पारिस्थितिक सामग्रियों व सेवाओं की सुरक्षा में सहायता करने के लिए कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण और विकास पहल (केएलसीडीआई) तीन सदस्य देशों (भारत, नेपाल एवं भूटान) की ओर सेएक संयुक्त प्रयास है।

#### उद्देश्य

- संरक्षण एवं विकास कार्यक्रमों को सम्मिलित कर दीर्घ कालीन देखरेख पर विशेष ध्यान के साथ देश एवं क्षेत्र अनुसार व्यवहार्यता आकलन रिपोर्ट (एफए), संरक्षण एवं विकास तरीके (सीडीएस), एवं व्यापक पर्यावरणीय देखरेख योजना (सीईएमपी) को तैयार करना।
- ट्रांसबॉउडरी पारिस्थितिक प्रबन्धन एवं भू-क्षेत्र में मानव को प्रोत्साहित करते प्रतिभागी उपागमों के माध्यम से समृद्धजैविक विविधता, सांस्कृतिक विरासत एंव अनिवार्य पारिस्थितिक सेवाओं के संरक्षण व प्रबन्धन हेतु क्षेत्रीय सहकारिता फ्रेमवर्क (आरसीएफ) तैयार करना।
- भू-परिदृश्य के तहत संरक्षण एवं सतत विकास के सामान्य लक्ष्य के साथ प्रतिभागी राष्ट्रों के बीच सहयोग को बढ़ाना।

#### उपलब्धियां

- विभिन्न द्वितीयक श्रोतों से द्वितीयक आंकड़े निर्मित किये गए तथा अतिरिक्त विश्लेषण हेतु एकत्रित सूचना को संकलित किया जा रहा है।
- प्रमुख मुद्राओं को उजागर करने के लिए दो दिवसीय राष्ट्रीय परामर्श 28–29 जनवरी, 2014 को आयोजित किया गया जिसमें सरकारी तथा स्वयंसेवी संगठनों आदि से लगभग 30

प्रतिभागियों/विशेषज्ञों ने भाग लिया। इस परामर्श ने प्रमुख पहलों को उजागर किया जैसे; (1) सिक्किम एवं पश्चिम बंगाल के भाग (दार्जिलिंग एवं जलपाईगुड़ी जिलों) पर फैले प्रस्तावित भू-परिदृश्य को चित्रित करना; (2) दो नॉडल व्यक्तियों (सिक्किम एवं पश्चिम बंगाल) को पहचानना; (3) पूर्ण समूह निर्माण; (4) व्यवहार्यता आकलन की तैयारी हेतु इनपुट प्रदान करने के लिए दो कार्य समूह (सिक्किम एवं पश्चिम बंगाल) तथा (5) अनेक मुद्दों को पहचाना गया तथा भावी योजना पर चर्चा की गयी।

- कंचनजंघा भू-परिदृश्य के पश्चिमी बंगाल भाग के लिए हितधारकों की एक कार्यशाला सुकना में आयोजित की गयी जिसमें लगभग 50 प्रतिभागियों ने भाग लिया तथा उन्हें अनेक संरक्षण एवं विकास के मुद्दों की पहचान करायी गयी और इन मुद्दों का पता लगाने के लिए सम्भावित उपायों के सुझाया गया।
- कंचनजंघा भू-परिदृश्य हेतु पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, नई दिल्ली में उच्च स्तरीय बैठक में, बंगलादेश सीमा के साथ लगे खण्डों को कंचनजंघा भू-परिदृश्य, भारत से बहिष्कृत करने का सुझाव दिया गया। आकारीय फाइलों की खरीद के पश्चात् प्रारम्भिक नवशो सिक्किम तथा पश्चिम बंगाल के वन विभागों, जीबीपीआईएचईडी तथा आईसीआईएमओडी द्वारा संयुक्त रूप से तैयार किये गए। अब कंचनजंघा भू-परिदृश्य (भारत) का कुल भौगोलिक क्षेत्र 14126.36 स्वायर किमी है जो कि 40 मी० से 8585 मी० तक फैला है।
- एक अन्य उच्च स्तरीय बैठक कोलकत्ता में, केएलसीडीआई, भारत के प्रत्यय एवं स्थिति से पश्चिम बंगाल के उच्च अधिकारियों को अवगत कराया गया था। इस पहल के सहयोग पर सकारात्मक प्रतिक्रिया प्राप्त हुयी।
- अनेक साझेदारों एवं विशेषज्ञों से प्राप्त इनपुटों के प्रयोग द्वारा विकसित व्यवहार्यात्मक आकलन रिपोर्ट का ड्राफिटिंग कार्य चल रहा है। दस प्रमुख भूमि प्रयोग मानचित्र बनाये गये तथा अनेक आकारों की ड्राफिटिंग की जा रही है।

**भारतीय हिमालयी क्षेत्र में ठण्डे रेगिस्तानी भागों के स्थानीय संकटग्रस्त तथा उच्च मूल्य के औषधीय पादपों की स्थिति का आकलन (2013-2016, सीएसआईआर, नई दिल्ली)**

ठण्डे रेगिस्तानों को अत्यधिक निम्न तापमान ( $-45^{\circ}\text{सें}$ ) तथा निम्न वर्षा (वार्षिक वर्षा 500-600 मीमी के मध्य) के क्षेत्रों के रूप में

परिभाषित किया जाता है। भारत में, ठण्डे रेगिस्तान मुख्य हिमालय श्रेणी के वर्षा विहिन भागों पर स्थित हैं तथा इसे प्रायः ट्रांस हिमालयी क्षेत्र के रूप में व्यक्त किया जाता है। भारतीय सीमा के भीतर ठण्डे रेगिस्तान के सांड जम्मू कश्मीर के लद्दाख क्षेत्र, हिमाचल प्रदेश में लाहौल व स्पीति तथा किन्नौर और उत्तराखण्ड में उत्तरकाशी के लघु भाग (नेलांग घाटी), चमोली (माना एवं नीति) तथा पिथौरागढ़ (दारमा, जोहार एवं व्यास) जिलों और सिक्किम के लघु भाग (लांचुन घाटी तथा लाचेन चु घाटी) में पाये जाते हैं। उत्तराखण्ड के ठण्डे रेगिस्तानों को उत्तराखण्ड के ऊपरी भागों द्वारा प्रस्तुत किया जाता है। यह एक अद्वितीय शीत शुष्क पारिस्थितिक तंत्र है जो कि अपनी सदूर स्थिति, पहुंच तथा कठोर जलवायीय पारिस्थितियों के कारण पर्यावरणविदों, भौगोलिकविदों एवं प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धकों के ध्यान से बचा हुआ है। अतः उत्तराखण्ड के ठण्डे रेगिस्तानों की स्थानीय तथा संकटग्रस्त पादपों एवं वानस्पतिक विविधता का पता लगाने के लिए यह अध्ययन प्रारम्भ किया गया।

### उद्देश्य

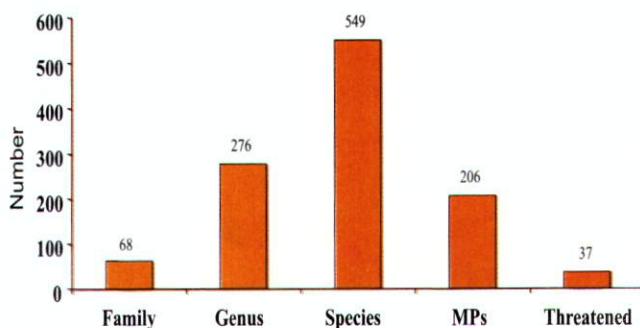
- भारतीय ठण्डे रेगिस्तानी क्षेत्रों के स्थानिक, संकटग्रस्त एवं औषधीय पादपों का सर्वेक्षण कर उनका प्रलेखन करना।
- इन पादपों की वितरण प्रणाली का विश्लेषण तथा चित्रण करना।
- स्थानिक, संकटग्रस्त श्रेणियों तथा संरक्षणात्मक स्थितियों का मूल्यांकन करना।
- स्थानिक, संकटग्रस्त एवं औषधीय पादपों की पहचान, महत्व एवं संरक्षण की आवश्यकताओं पर स्थानीय लोगों एवं संबद्धितधारकों को प्रशिक्षण देना एवं जागरूकता उत्पन्न करना।

### उपलब्धियां

- उत्तराखण्ड ठण्डे रेगिस्तानों की विद्यमान वनस्पतियों पर विस्तृत विषयसूची तैयार करने के लिए भारतीय वानस्पतिक सर्वेक्षण (बीएसआई), देहरादून; भारतीय वन अनुसंधान संस्थान (एफआरआई), देहरादून; राष्ट्रीय वानस्पतिक अनुसंधान संस्थान (एनबीआरआई), लखनऊ; का भ्रमण किया गया। विद्यमान साहित्य एवं वनस्पति संग्रह रिकॉर्ड के आधार पर उत्तराखण्ड ठण्डे रेगिस्तान में 276 जनेरा एवं 68 परिवारों में वितरित 549 प्रजातियां सम्मिलित हैं (चित्र. 33)। प्रजाति समृद्धपरिवार में एस्ट्रेसी (74 स्पे.), रनुनुकुलेसी (46 स्पे.), रोसेसी (33 स्पे.), केरिओफाइलेसी (28 स्पे.), पोलीगोनेसी (26 स्पे.), पोआसी (22

स्पे.), फाबासी (21 स्पे.) आदि प्रमुख थे। इन 549 प्रजातियों में से, उत्तराखण्ड ठण्डे रेगिस्तान में औषधीय पादपों की 206 प्रजातियां (चित्र. 34) सम्मिलित हैं जो कि विभिन्न औषधीय प्रक्रियाओं में प्रयोग की जाती हैं। यद्यपि, 37 प्रजातियां विभिन्न संकटग्रस्त श्रेणियों में सम्मिलित हैं।

जोहार घाटी में आबादी स्थिति आकलन भी किया गया, जिसमें छ: स्थल विभिन्न ऊंचाईयों जैसे; बर्फु (3200मी0), बेल्जु (3300 मी0), मिलम बुग्याल (3400मी0), ऊपरी मिलम (3500मी0) तथा मिलम ग्लेशियर (3600मी0) के साथ पहचाने गये थे। ऊपरी जोहार घाटी में रिकॉर्ड की गयी 74 प्रजातियों में से, 26 प्रजातियां औषधीय पादपों की थीं जो कि विभिन्न औषधीय प्रणालियों में प्रयोग की जाती है। रिकॉर्ड किये गए 26 औषधीय पादपों में से, 5 प्रजातियां विभिन्न श्रेणियों में आरईटी थीं। डेक्टीलोरिजा हेटागिरिआ तथा पोटेंटिला अरगिरोफाइला वॉल. एक्स लेहम. की सघनता न्यूनतम (0.1 प्रति मी<sup>2</sup>) तथा हिप्पोफाई तिबेताना स्टडल की सघनता उच्चतम (21.50 प्रति मी<sup>2</sup>) पायी गयी।



चित्र.33: उत्तराखण्ड ठण्डे रेगिस्तान में उपस्थित प्रजातियां।



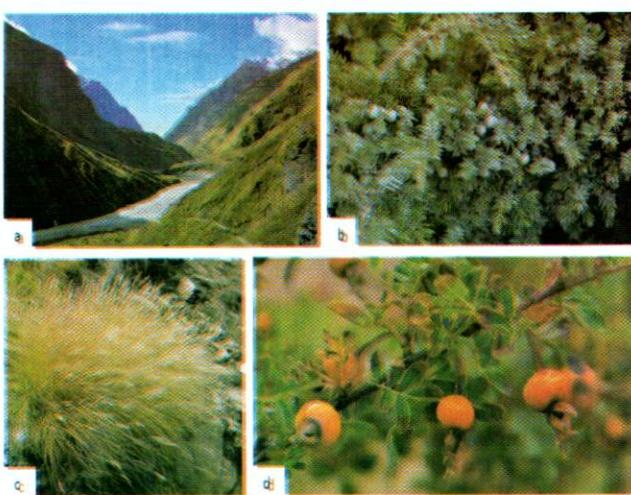
चित्र. 34: मिलम घाटी के प्रतिनिधि वनस्पति जैसे; (अ) मिलम ट्रेक; (ब) जुनिपरस कम्युनिस; (स) दन्थोनिआ स्कंरिङ्डेरी; (द) रोसा सेरिसिआ वार. ग्लांडुलोसा; (ई) ओरिगेनम वुलगेर; (फ) हिप्पोफाई टाइबेटाना; (ग) बरबेरिस अम्बेलाटा; तथा (ह) एनाफेलिस रोयलिआना।

ट्रांस हिमालय के लाहौल स्पीति, ठण्डे रेगिस्तानी भाग में जनजाति समुदाय हेतु जैव संसाधन आधारित आजीविका के अवसरों को बढ़ाना – टीएसपी परियोजना (2012 – जारी, सीएजेडआरआई–आईसीएआर, जोधपुर)।

इस परियोजना का लक्षित क्षेत्र हिमाचल प्रदेश का लाहौल – स्पीति जिला है। यह हिमाचल प्रदेश राज्य के उत्तर पूर्वी भाग में स्थित है तथा यहाँ कम जनसंख्या निवास करती है। यह सम्पूर्ण भू-क्षेत्र ठण्डे रेगिस्तानी क्षेत्रों के अन्तर्गत आता है तथा अपनी सदूरता के कारण “हिमालय की निषेध भूमि” के नाम से जाना जाता है। जिले में अनुसूचित जाति की 2,605 (7.34 प्रतिशत) तथा अनुसूचित जनजाति की 24,238 (72.95 प्रतिशत) संख्या निवास करती है। उपरोक्त समस्याओं के साथ ठण्डे रेगिस्तानी भू-परिदृश्य तथा जनजातीय लोगों की प्रबल जनसंख्या को देखते हुए, यह परियोजना निम्न उद्देश्यों के साथ प्रारम्भ की गयी।

### उददेश्य

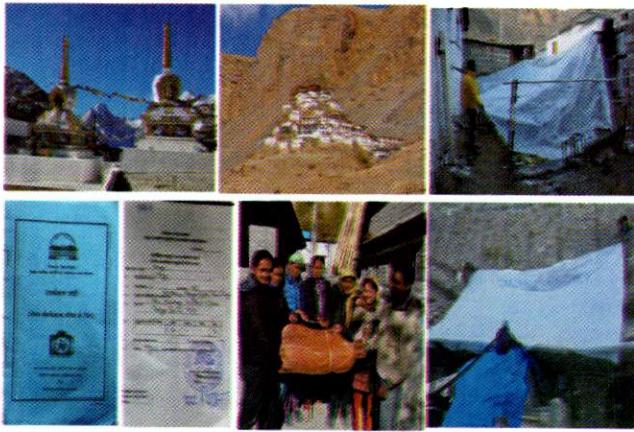
- भू-क्षेत्र में वन्य खाद्यों एवं औषधीय रूप से महत्वपूर्ण पादपों की वर्तमान संभावना की जाँच करना।
- संभावित वन्य खाद्य एवं औषधीय मूल्य के पादपों की प्रगति एवं उत्पादन विकास के माध्यम से मूल्य वृद्धि हेतु संभावनाओं का पता लगाना।



- वन्य खाद्य एवं औषधीय पादपों के साथ जैव संसाधनों के आर्थिक सामर्थ्य को प्रयोग कर, जागरूकता तथा क्षमता निर्माण कार्यक्रमों के माध्यम से लक्षित समूहों को समझना।

### उपलब्धियाँ

- काजा एवं सगनाम पंचायत, स्पीति, हिमाचल प्रदेश के जनजाति लोगों के लिए प्रशिक्षक श्री जय कृष्ण शर्मा, पूजा, धूप एवं हवन सामग्री उड़याग, कुल्लु की सहायता से “स्थानीय सभियों, फलों एवं वन्य खाद्यों का प्रयोग कर विभिन्न प्रकार के अचार, जैम, सौंस तथा मुरब्बा तैयार करना” शीर्षक पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन महिला मंगल भवन, काजा में 26.10.2013 तथा सगनाम में 27.10.2013 को किया गया। इस कार्यक्रम में काजा के 105 तथा सगनाम के 69 लोगों ने प्रतिभाग किया।
- मंदी की सभियों को उगाने के लिए काजा तथा सगनाम की क्रमशः 21 एवं 15 जनजातियों (बीपीएल परिवारों) को पॉलीथीन (आकार: 20 ग 6 मी0; मोटाई: 102 जीएसएम) की सहायता प्रदान की गयी (चित्र. 35)।
- लाहौल स्पीति के जनजाति लोगों के मुख्य खाद्य पदार्थों (काली मटर, हरी मटर, पनीर, सत्तु एवं सरसों) के पोषकता मूल्य का मानक विधि से विश्लेषण किया गया। पोषकता विश्लेषण के आधार पर उच्चतम कार्बोहाइड्रेट (30 प्रतिशत) स्थानीय खाद्य सत्तु में रिकॉर्ड किया गया; जबकि, न्यूनतम पनीर में रिकॉर्ड किया गया। वसा की दृष्टि से पनीर एवं सत्तु लगभग समान (8 प्रतिशत) थे। ठण्डे रेगिस्तानी स्थितियों में सत्तु को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि इसमें कार्बोहाइड्रेट एवं वसा की उच्चतम मात्रा होती है।



चित्र. 35: भू-परिदृश्य एवं काजा एवं सगनाम पंचायत में पॉलीहाउसों के लिए पॉलीथीन प्रदान करने हेतु अनेक कार्यक्रम।

**सदूर संवेदी जीआईएस तकनीक का प्रयोग कर भारत में बायोस्फेअर रिजर्वों का इनवेंटोराइजेशन एवं निगरानी (2010–2013, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, नई दिल्ली)**

मानवीय क्रियाओं एवं पारिस्थितिक संरक्षण के मध्य सुव्यवस्थित संबंध बनाने के लिए यूनेस्को के सर्वोत्कृष्ट मानव एवं बायोस्फेअर (एमएबी) कार्यक्रम के तहत बायोस्फेअर रिजर्व अंतर्राष्ट्रीय रूप से डिजाइन किये गए भू-दृश्य इकाईयां हैं। ये रिजर्व जैव भौगोलिक क्षेत्र में विशेष पारिस्थितिक तंत्र के प्रतिनिधि हैं तथा मानव समुदायों को एक अनिवार्य घटक के रूप में मानते हैं। बायोस्फेअर रिजर्व के लक्ष्य हैं:- अ) व्यापक पारितंत्र के एक भाग के रूप में, जीन से पारिस्थितिक तंत्र तक जैवविविधता के सभी स्तरों पर इन सिटु संरक्षण को सुनिश्चित करना; ब) पारीतंत्र के घटकों की देखरेख तथा अनुसंधान के माध्यम से समझ को बढ़ाना; तथा स) क्षेत्र के सम्पूर्ण विकास (क्षेत्र में रहने वाली देशी समुदायों हेतु जीवन की गुणवत्ता को सुधारना) को प्राप्त करना। देश में विपरीत जैव भौगोलिक क्षेत्रों/प्रान्तों से विशिष्ट पारीतंत्र के व्यापक प्रस्तुतीकरण पर कार्य करने के क्रम में, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, जीओआई अब तक 19 बायोस्फेअर रिजर्वों की स्थापना कर चुका है तथा करीब 10 स्थलों को संभावित बायोस्फेअर रिजर्व के रूप में प्रस्तावित कर चुका है। 7 बायोस्फेअर रिजर्वों (जैसे; नीलगिरी, सुंदरवन, मन्नार की खाड़ी, नन्दा देवी, नोकरेक, सिमलीपाल, पचमारी) को डब्ल्यू एन बी आर में सम्मिलित किया गया है। देश में बायोस्फेअर रिजर्व क्षेत्रों के विश्लेषण के माध्यम से, यह पता चला है कि, सम्पूर्ण वर्षों में देश में बायोस्फेअर रिजर्व नेटवर्क (संख्या एवं आच्छादित भाग) की वृद्धि की ओर भारत ने अग्रसक्रिय रूप से कार्य किया है। बायोस्फेअर रिजर्वों के महत्व को देखते हुए आर एस/जी आई एस के प्रयोग द्वारा अध्ययनों एवं पर्याप्त प्रबन्धन योजनाओं की अनिवार्य आवश्यकता है।

### उद्देश्य

- भूमि प्रयोग एवं भूमि आवरण मानचित्रों को तैयार करने के लक्ष्य के साथ भारत में विद्यमान बायोस्फेअर रिजर्वों का आधुनिक सुदूर संवेदी चित्रों का प्रयोग कर प्राकृतिक संसाधनों एवं सामाजिक डाटाबेस तैयार करना।
- बायोस्फेअर रिजर्व प्रबन्धन के प्रभाव के रूप में भूमि प्रयोग गतिकी (1990 से प्रारम्भ हुए पंचवर्षीय अंतराल या अधिसूचना की तिथि पर) में कालीक परिवर्तनों का अध्ययन करना।
- पुनर्परिभाषित क्षेत्रों पर केंद्रियकरण के साथ बायोस्फेअर रिजर्वों के प्रभावशाली प्रबन्धन हेतु संतुतियां बनाना।

- हिमालयी क्षेत्र के चुने गए बायोस्फेर रिजर्व में पारिस्थितिक सेवाओं के आकलन एवं मूल्यांकन हेतु आर एस/जी आई एस आधारित उपागमों का विकास तथा परीक्षण करना।

### उपलब्धियाँ

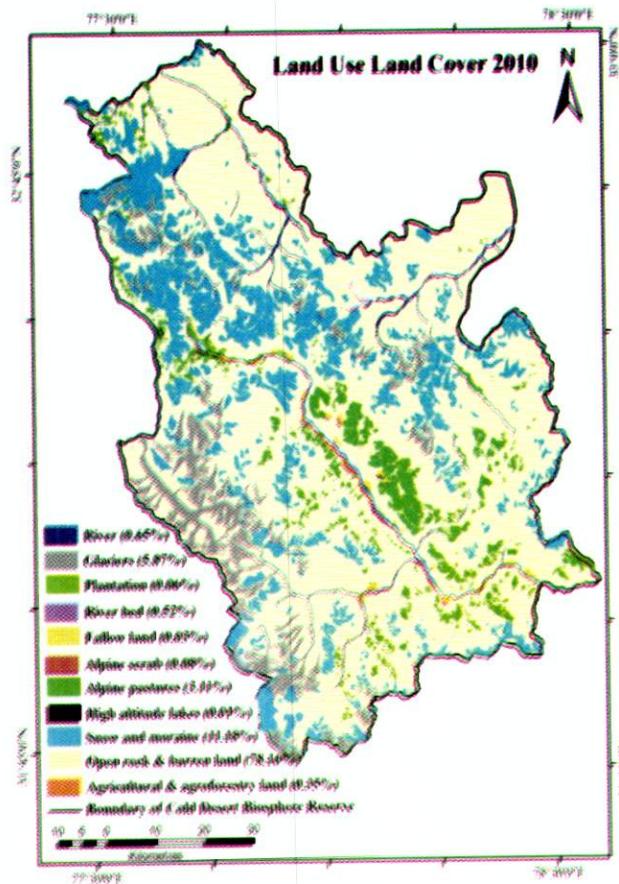
- हिमाचल प्रदेश में ठण्डे रेगिस्तान बायोस्फेर रिजर्व का मानचित्रण पूर्ण किया गया तथा जीआईएस डाटाबेस बनाया गया। सीडीबीआर के भूमि प्रयोग तथा भूमि आवरण ने कुल क्षेत्र को 10 वर्गों में विभक्त किया। प्रत्येक श्रेणी को हस्ताक्षर एवं भूमि वास्तविकता के आधार पर पहचाना गया। सीडीबीआर में विभिन्न प्रकार की वनस्पतियों एवं गैर वनस्पतियों द्वारा आच्छादित क्षेत्र तालिका 10 में दिखाये गये हैं।
- एलयूएलसी मानचित्र (चित्र.36) ने दर्शाया कि सीडीबीआर में वनस्पतियों ने केवल 247.3 किमी<sup>2</sup> (3.19 प्रतिशत) क्षेत्र को तथा गैर वनस्पतियों ने लगभग 7522.67 किमी<sup>2</sup> (96.81 प्रतिशत) क्षेत्र को घेरा है, जिसमें से अधिकतम भूमि (78.16 प्रतिशत) पथरीली एवं बंजर है।
- नन्दा देवी बायोस्फेर रिजर्व हेतु 1990 तथा 2005 का भूमि प्रयोग/भूमि आवरण मानचित्रण किया गया तथा बायोस्फेर रिजर्व के लिए जीआईएस परतों को पूर्ण किया गया।
- पॉलीसी इनपुट के लिए डिबरी सैखोवा बायोस्फेर रिजर्व में डिबरु सैखोवा द्वीप के समय क्रमों के साथ भू-परिदृश्यों का विश्लेषण किया गया (तालिका. 11)।

तालिका 10: सीडीबीआर में विभिन्न वनस्पतियों और गैर वनस्पति वर्गों द्वारा आच्छादित क्षेत्र।

वर्ग	क्षेत्र (किमी <sup>2</sup> )	प्रतिशत
<b>अ. वनस्पति</b>		
अल्पाइन झाड़ियाँ	5.96	0.08
अल्पाइन घास	241.33	3.11
<b>ब. गैर वनस्पति</b>		
नदी	50.62	0.65
नदी घाटी	40.17	0.52
हिमनद	456.17	5.87
बर्फ एवं हिमोढ़	868.86	11.18
ऊंचाई वाले झरने	0.57	0.01
कृषि एवं कृषि वानिकी भूमि	26.91	0.35
बंजर भूमि	1.97	0.03
पौधारोपण	4.25	0.06
खुली चट्टान	6073.19	78.16
<b>कुल</b>	<b>7770.00</b>	<b>100</b>

तालिका 11: विभिन्न वर्षों में डिबरु राष्ट्रीय पार्क में परिवर्तन (क्षेत्र किमी<sup>2</sup> में)।

भूमि प्रकार	1973	1999	2005	2010
ब्रह्मपुत्र नदी	57.3	156.0	173.1	164.2
डिबरु सैखोवा	376.5	235.8	243.4	232.8
बाढ़ के मैदान	32.4	41.5	46.5	47.9
भूमि टुकड़े	22.5	36.1	17.1	24.2
द्वीप	4.3	32.5	21.6	32.4
सहायक नदियाँ	9.8	1.0	1.3	1.5
<b>कुल</b>	<b>502.9</b>	<b>502.9</b>	<b>502.9</b>	<b>502.9</b>



चित्र. 36: ठण्डे रेगिस्तान बायोस्फेर रिजर्व का भूमि प्रयोग तथा भूमि आवरण मानचित्र।



## विषय पर्यावरण आकलन और प्रबंधन (ईएएम)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में विकासात्मक मुद्दे बहुत समय से मानव एवं प्रकृति के मध्य तनाव के कारण बने हुए हैं। जनसंख्या (स्थानीय समुदायों एवं पर्यटकों) की बढ़ती मांग के साथ प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन पर्यावरण में साधारणतः असन्तुलन पैदा करता है। आईएचआर के पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील तथा भूआकारीय रूप से भंगुर भागों में वहन क्षमता से अधिक की मानवीय क्रियायें अनेक पर्यावरणीय असन्तुलन एवं प्रदूषण का कारण बनती हैं। यदि परंपरागत ज्ञान को तकनीकियों के साथ आधुनिक काल में प्रयोग किया जाए, तो पर्यावरणीय खतरों को सुधारना एवं प्रदूषण के भार को कम करना योजनाकारों एवं कार्यकर्ताओं के लिए एक सरल कार्य बन जाएगा। समग्र दृष्टिकोण की स्थापना करना मानव एवं प्रकृति के बीच सतत तरीकों में से एक है। पर्यावरणीय खतरों में सुधार को देखते हुए, पारिस्थितिक एवं आर्थिक संपोषकता हेतु वैकल्पिक रास्ता खोजना संभव है। अतः ईएएम थीम संस्थान की रीढ़ है जहाँ इस प्रकार के अध्ययन किये जाते हैं। पर्वत पारीतंत्र में विकासात्मक हस्तक्षेप, जैसे; जलविद्युत परियोजनाएं, तथा अति संवेदनशीलता के खतरों के साथ बाढ़ के रूप में आपदा, बादल का फटना, तथा भूस्खलन, आदि, पारीतंत्र सेवाओं पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, वन पारीतंत्र के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन के सूचक, ऐरोसोल (गैसीय, विविक्त, ब्लैक कार्बन, तरल), जलवायु परिवर्तन, ग्लेशियरों का पिघलना एवं उन्हें कम करने के उपाय, तथा एलयूएलसी परिवर्तन एवं बायोस्फेर रिजर्व में इनके प्रबन्धन के विकल्प आदि भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संस्थान के ईएएम थीम के अन्तर्गत विशेष विषय हैं। इस थीम के उद्देश्य इस प्रकार हैं:-; पद्धभारतीय हिमालय क्षेत्र में विभिन्न विकास हस्तक्षेपों / नीतियों / योजनाओं से संबंधित पर्यावरणीय विशेषताओं का भौतिक, जैविक एवं सामाजिक-आर्थिक आकलन एवं अनुवीक्षण

करना, और; पद्ध पारिस्थितिकीय और आर्थिक वहनीयता को सुनिश्चित करने के लिए समुचित प्रबंध योजनाओं का विकास / निर्माण करना और सुझाव देना।

### हिमालय क्षेत्र में जल विद्युत परियोजनाओं का सामरिक पर्यावरणीय आकलन(एस ई ए) (2012–2017, इन हाउस)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलविद्युत ऊर्जा का एक महत्वपूर्ण श्रोत है। उत्तर पूर्व में अरुणाचल प्रदेश से लेकर उत्तर पश्चिम में जम्मू कश्मीर तक फैला तथा 530,795 किमी<sup>2</sup> के भौगोलिक क्षेत्र को घेरता, यह क्षेत्र खड़ी भूआकृति एंव ग्लेशियरों से निकलती बारहमासी नदियों आदि की विशेषताओं से युक्त है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र की प्रमुख नदी प्रणालियों में इंदु, गंगा तथा ब्रह्मपुत्र सम्मिलित हैं। इस क्षेत्र में जलविद्युत परियोजनाओं के सामरिक पर्यावरणीय प्रभावों का आकलन करने के लिए, तीन नदी बेसिनों जैसे; हिमाचल प्रदेश में सतलज बेसिन ( $26^{\circ}48' \text{उ} 0$  से  $27^{\circ}40' \text{उ} 0$  तथा  $93^{\circ}12' \text{पू} 0$  से  $94^{\circ}24' \text{पू} 0$ ), उत्तराखण्ड में अलकनन्दा बेसिन ( $30^{\circ}0' \text{उ} 0$  से  $31^{\circ}0' \text{उ} 0$  तथा  $78^{\circ}45' \text{पू} 0$  से  $80^{\circ}0' \text{पू} 0$ ) तथा अरुणाचल प्रदेश में रंगनदी बेसिन ( $26^{\circ}48' \text{उ} 0$  से  $27^{\circ}30' \text{उ} 0$  तथा  $94^{\circ}06' \text{पू} 0$  से  $93^{\circ}30' \text{पू} 0$ ) आदि को कार्य में लिया गया। इसका उद्देश्य व्यक्तिगत परियोजनाओं के पर्यावरण प्रभाव आकलन (ईआईए) तरीके, प्रस्तुत परियोजनाओं (अधिकृत, निर्माणाधीन एवं प्रस्तावित) के प्रभाव तथा संचयी प्रभाव आकलन पर आधारित इनकी संख्याओं को निर्धारित करने के लिए सामरिक योजनाओं के चल रहे प्रभावों का आकलन करना है।

## भारतीय हिमालयी क्षेत्र में पारिस्थितिक सेवाओं पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव (2012 – 2017, इन हाउस)

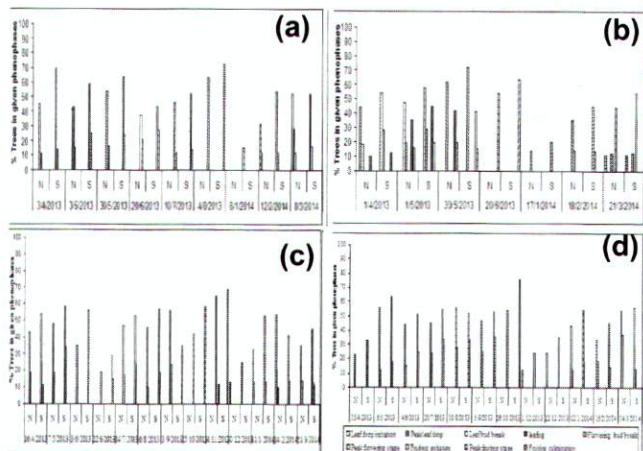
अपनी अद्भुत भूआकृति, सूक्ष्य जलवायुवीय परिस्थितियों, सामरिक स्थलों तथा "वैशिक जैवविविधता हॉटस्पॉट" के एक प्रतिनिधि होने के कारण हिमालयी क्षेत्र अति महत्वपूर्ण है। इस क्षेत्र की प्रतिबंधित वितरण के साथ देशी वनस्पतियों एंव जीवों की बहुलता तथा जीवन सहयोग मूल्य (पारिस्थितिक समान, तथा सेवाएँ) वैशिक समुदायों एंव क्षेत्रीय निवासियों हेतु अत्यधिक मूल्यवान हैं। पिछली कुछ शाताब्दियों में परिवर्तित जलवायु परिदृश्य के तहत, पारिस्थितिक सामग्री एंव सेवाएँ जैसे; स्थानीय आर्जीविका को सहयोग देने हेतु गैर-लकड़ी वन उत्पादों का प्रबन्ध, समृद्धजैवविविधता हेतु आवासों की व्यवस्था, वनस्पति मृदा पूल में वर्षाजल का भण्डारण तथा नदियों में जल का नियमित बहाव तथा सांस्कृति मूल्य आदि भयावह रूप से कम हुए हैं। उपरोक्त आवश्यकताओं को अनुभव करते हुए, जीवन चक्र अवस्थाओं (फिनोफेजस) जैसे; विकास प्रारम्भन, पादप टैक्सा का निर्माण, पुष्टीकरण, फलों का लगाना आदि की उपरिथिति को देखने के लिए पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र के प्रमुख वन पारीतंत्र पर विभिन्न ऊंचाई वाले क्षेत्रों में एक क्रमबद्ध अध्ययन को प्रारम्भ करने के उद्देश्य से वर्तमान परियोजना शुरू की गयी है। इस क्षेत्र में, वनों पर लगातार जैविक दबाव के कारण, अनेक क्षेत्र अपशिष्ट/विघटित भूमि में परिवर्तित हो गये हैं, जिन्हें पारिस्थितिक सेवाओं के प्रबन्धन हेतु पुनः बहाल करने की जरूरत है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र के पर्वत पारीतंत्र में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों पर समझ को बढ़ाने के लिए यह परियोजना इन सभी पहलुओं को जोड़ने की कोशिश करती है।

### उद्देश्य

- क्षेत्र में फिनोलॉजिकल अध्ययनों के माध्यम से वनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रारम्भिक संकेतकों का अध्ययन करना।
- वन पारिस्थितिक तंत्र की संरचना एंव कार्यों में होने वाले परिवर्तन साथ ही साथ पारिस्थितिक सेवाओं पर पड़ने वाले प्रभावों का आकलन करना।
- भू-दृश्यों के मनोरंजनात्मक/सौन्दर्यात्मक सेवाओं तथा प्रबन्धन विकल्पों जैसे संस्थागत प्रबन्धन व नीतिगत उपायों के मूल्यांकन पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आकलन करना।
- जलवायु परिवर्तन हेतु अनुकूलन के रूप में एवं पारिस्थितिक सेवाओं को सुधारने हेतु समुदाय बंजर भूमि की बहाली के लिए शुद्धएवं प्रदर्शन मॉडल को विकसित करना।
- जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को सामना करने तथा पारिस्थितिक सेवाओं को बढ़ाने के लिए उपयुक्त वनों हेतु क्षेत्रीय योजनाएँ बनाना।

### उपलब्धियां

- तलहटी साल (शोरिआ रूबुस्ता) से उच्च तिलोंज बांज (क्वैरकस फ्लोरिबुण्डा) तक चार प्रमुख वन प्रकारों, जो कि मध्य हिमालय में 200 से 2100 मी के मध्य स्थित हैं का संरचनात्मक एवं कार्यात्मक विशेषताओं हेतु अध्ययन किया गया। प्रजाति की फिनोलॉजी जलवायु परिवर्तन के प्रारम्भिक सूचक हैं इस बात को ध्यान में रखते हुए, पिछले डाटा सेट (जैसे; वर्ष 1985–87 हेतु) के संबंध में फिनोफेजस में परिवर्तन हेतु महत्वपूर्ण वृक्ष प्रजातियों को कैनोपी तथा उप-कैनोपी स्तर पर फिर से जांचा गया। यद्यपि, आंकड़ों का एकत्रीकरण अभी जारी है फिर भी प्रारम्भिक परिणामों ने विभिन्न ऊंचाईयों एवं ढालानों में भिन्नता दिखायी है (चित्र. 38 अ से द)। सामान्य रूप से, पत्ती की कली का टूटना एवं पतझड़ अधिक ऊंचाई वाली प्रजातियों की तुलना में कम ऊंचाई वाली प्रजातियों में जल्दी प्रारम्भ हो गया था।
- 2004 से 2013 की अवधि हेतु हिमाचल प्रदेश तथा कुल्लु जिले के पर्यटक अंतर्वाह आकड़े ने इस अवधि में 9.62 प्रतिशत की वृद्धिदिखायी। पर्यटन के माध्यम से आय अर्जन के आकलन हेतु मनाली के व्यवसायिक समुदायों से कुल 227 लोगों तथा इसके उप शहरी पर्यटन पॉकेटों का रेंडम सर्वेक्षण किया गया। परिणाम उपरोक्त समस्त व्यापारियों (अतिथि सत्कार व्यापार एन-66, चढणीययात्रा व्यापार एन-36, चढणीय केफै एवं भोजनालय एन-29, चढणीय साहसिक खेल सामग्री तथा एजेंसी एन-13, चढणीय) की आय पर ग्रीष्म काल के तीन महीनों का स्पष्ट प्रभाव दिखाते हैं।
- निवासियों के दीर्घ-कालीन लाभों को सुनिश्चित करने के लिए चौड़ी पत्तियों वाली प्रजातियों के रोपण द्वारा समुदाय आधारित पुर्नवास के माध्यम से अपघटित भूमि में पारिस्थितिक सेवाओं की पूर्वावस्था भी की गयी। समीक्षाधीन वर्ष में तेज पत्ते (सिनामोमम टमाला) के 500 पौधों को रेस्टोरेशन मॉडल में जोड़ा गया। प्रजातियों की मौलिकता, वृद्धि तथा मृदा पौष्क गतिकी पर आंकड़े लिए जा रहे हैं। जलवायु परिवर्तन तथा कृषि, वन एवं अन्य प्राकृतिक संसाधनों पर इसके प्रभावों तथा संभावित अनुकूलन उपायों पर लोगों की धारणा को 16 गांवों से 54 किसानों की भागीदारी द्वारा जाना गया, जो अभी जारी रहेगा।
- वर्ष 1951 से 2007 की अवधि हेतु मौसम संबंधी आंकड़ों को आईएमडी से प्राप्त किया गया तथा ग्रीष्म मानसूनी वर्षा तथा आईएचआर हेतु गहन वर्षाका प्रवृत्ति विश्लेषण भी प्रारम्भ किया गया।



चित्र. 38: यिभिन्न ढालों पर शोरिआ रोबुस्ता (अ), पाइनस रोक्सवर्धाई (ब), क्वैरकस ल्यूकोट्राइकोफोरा (स), तथा क्वैरकस फ्लोरिबुण्डा (द) वृक्षों में फिनोलॉजीकल परिणाम।

हिमालयी वन पारितंत्र साथ ही पर्यावरणीय प्रवलता के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन के सूचक (2012–2015, डी एस टी, नई दिल्ली)

वैश्विक जलवायु परिवर्तन परिदृश्य को ध्यान में रखते हुए, पर्वत अत्यधिक संवेदनशील पारिस्थितिक तंत्र हैं। ये पारिस्थितिक प्रणालियाँ, अपने विशाल अनुलंब विस्तार, तापमान की प्रस्तुत ढालों, अवक्षेपण, एवं सौर विकिरणों के साथ, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का पता लगाने व विश्लेषण करने के लिए अद्भुत पारिस्थितियों का निर्माण करती हैं। पादप प्रजातियां एवं समुदाय विभाजन की सीमा, एवं इनकी फिनोलॉजी पादप प्रजातियां एवं समुदाय वितरण शृंखला तथा उनकी फिनोलॉजी का इन ढालों में बदलाव के भिन्न स्तर को अनुभव करने के लिए पूर्वानुमान लगाया गया है और जिसके द्वारा जलवायु परिवर्तन के समर्थ संकेतक के रूप में कार्य किया जाता है। वैश्विक पर्वतों में, हिमालयी क्षेत्र अपनी क्षैतिज एवं लम्बवत् विस्तार तथा प्रतिबन्धित वितरण के साथ स्थानिक प्रजातियों में समुद्धिके कारण अत्यधिक महत्वपूर्ण है। इस हॉटस्पॉट के जीवन सहयोगी मूल्य (पारिस्थितिक वस्तुएँ एवं सेवाएँ) जलवायु परिवर्तन के कारण अत्यधिक संवेदनशील हैं। दुर्भाग्यवश, क्षेत्र से दीर्घ कालीन डाटा सेटों की कम उपलब्धता इन प्रभावों की निश्चित सघनता को पहचाने तथा जलवायु परिवर्तन की उभरती समस्याओं के विरुद्धउपायों एवं अनुकूलन रणनीतियों को विकसित करने हेतु हमारी क्षमता को कम कर देती है। भारतीय हिमालय क्षेत्र के कुमाऊं भाग में सम्पूर्ण ढालों (500–2200) का अध्ययन करने के लिए यह परियोजना प्रारम्भ की गयी। इस संदर्भ में, पारिस्थितिक विशेषताओं (जैसे: फिनोलॉजी, पत्तों की विशेषताएँ, वन निर्माण एवं वनों के अन्य संरचनात्मक व कार्यात्मक पहल) के अनेक पहलुओं पर दो-तीन शताब्दी पूर्व के डाटा सेट

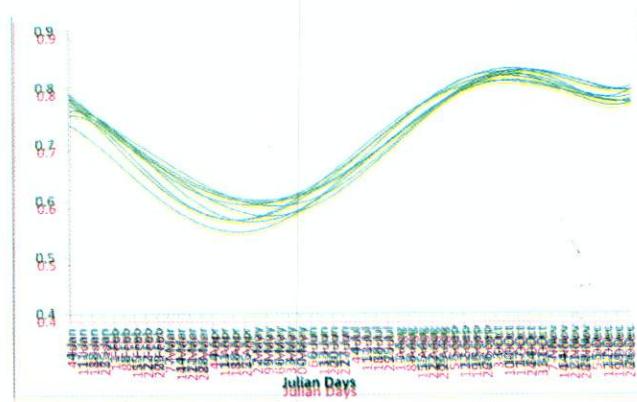
उपलब्ध हैं जो जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को समझने के लिए एक मजबूत आधार हो सकते हैं। अतः पूर्व उपलब्ध डाटा के साथ इनकी तुलना करने की दृष्टि से इन वर्नों/स्थलों में अध्ययन प्रारम्भ किये गये तथा जलवायु परिवर्तन के साथ देखे गये परिवर्तनों को जोड़ने का प्रयत्न किया गया। इस परियोजना का अंतिम लक्ष्य पहचाने गये ऊंचाई युक्त ट्रांजेक्ट को प्रस्तावित करने, सूचकों के साथ कार्य करने साथ ही साथ दीर्घ कालीन देखरेख तथा शमन रणनीतियों हेतु जलवायु प्रेरित परिवर्तनों की प्रवृत्तियों की स्थापना करने के लिए, अध्ययन के प्रतिकूल पहलुओं को एकीकृत करना है।

उद्देश्य

- जलवायु परिवर्तन द्वारा प्रभावित प्रमुख वन निर्माणक वृक्षों के फिनोलॉजिकल आचरण का आकलन करना।
  - वन समुदयों में प्रजातियों के प्रवेश पैटर्न पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को निर्धारित करना।
  - भूतकाल में आकड़ों की कमी को पूरा करने के लिए, भू-दृश्य स्तर परिवर्तन को कम करने हेतु सेटेलाइट आधारित सूचकों का विकास करना तथा पादप समुदायों के स्तर पर जलवायु से उत्पन्न भिन्नता का अध्ययन करना।

उपलब्धियाँ

- कुमांऊ हिमालय में पहचाने गये ऊंचे ढालों के साथ प्रबल कैनोपी (शोरिआरोबुस्ता, पाइनस रॉक्सबर्धाइ, वरैरकस ल्यूकोट्राइकोफोरा तथा क्यू. फ्लोरिबण्डा) तथा उप कैनोपी (मेलोटस फिलिपेन्सिस, माइरिका एक्युलेंटा, रेडोडेंड्रोन आरबोरिअम तथा मेकिलस डुथेई) वन वृक्ष प्रजातियों पर किये गए फिनोलॉजीकल अवलोकनों ने दर्शाया कि, दिये गये फिनोफेजस में प्रत्येक वृक्ष प्रजाति की आबादियों का अनुपात सम्पूर्ण कैनोपी की स्थिति, आकारों एवं ऊंचाइयों में भिन्न था। सामान्य रूप से, उप-कैनोपी प्रजातियों ने सभी फिनोफेजस को कैनोपी प्रजातियों की तुलना में थीड़ी देर में प्रारम्भ किया, जिसका कारण सूर्य की किरणों एवं तापमान की मात्रा में कमी होना हो सकता है।
  - परिपक्व पर्ण अवस्था में प्रबल वृक्ष प्रजातियों के पर्ण क्षेत्र (सेमी<sup>2</sup> / पर्ण) को एस. रोबुस्ता, पी. रॉक्सबर्धाइ, क्यू. ल्यूकोट्राइकोफोरा तथा क्यू. फ्लोरिबण्डा हेतु उत्तरी पक्ष में क्रमशः 0.20, 1.93, 2.16 तथा 2.49 सेमी<sup>2</sup> / पर्ण तथा दक्षिण पक्ष में 14.21, 0.21, 2.86 तथा 2.49 सेमी<sup>2</sup> / पर्ण रिकॉर्ड किया गया था। इन प्रजातियों का अनुसरण उत्तरी पक्ष में उप कैनोपी वृक्ष प्रजातियों जैसे; एम. फिलिपाइनेन्सिस, एम. एस्क्युलेंटा, आर. आरबोरिअम तथा एम. डुथेई (6.86, 2.27, 2.76 तथा 2.19) ने



चित्र. 39: साल के वनों हेतु एनडीवीआई वक्र। हिमाचल प्रदेश के बढ़ते शहरी वातावरण की पृष्ठभूमि में गैसीय वायु प्रदूषण (2008–2014, इसरो–पीआरएल, अहमदाबाद)

- किया जबकि दक्षिणी पक्ष (7.07, 2.89, 3.08, तथा 2.54) ने उत्तरी पक्ष की तुलना में थोड़ा अधिक पर्ण क्षेत्र दिखाया।
- परिपक्व अवस्था में उपरोक्त दिये गये वृक्ष प्रजातियों के पर्ण समूह (सूखा भार ग्राम / पर्ण) को मापा गया। उत्तरी पक्ष में, एस. रोबुस्टा, पी. रॉक्सबर्धाई, क्यू. ल्यूकोट्राइकोफोरा तथा क्यू. फ्लोरिबिण्डा ने पर्ण समूह मूल्य क्रमशः: 2.05, 0.209, 1.02 तथा 1.06 प्रदर्शित किया जबकि दक्षिणी पक्ष में इन प्रजातियों ने इसे क्रमशः: 1.93, 0.22, 1.41 तथा 1.12 दिखाया। इसी प्रकार, परिपक्व अवस्था में सूखे पर्ण भार उप कैनोपी वृक्ष प्रजातियों जैसे; एम. फिलिपाइनेन्सिस, एम. एस्क्यूलेंटा, आर. आरबोरिअम तथा एम. डुथ्रेई हेतु उत्तरी पक्ष में क्रमशः: 1.25, 1.05, 1.12 तथा 1.21 ग्राम / पर्ण तथा दक्षिणी पक्ष में क्रमशः: 1.02, 1.16, 1.06 तथा 1.33 ग्राम / पर्ण रिकॉर्ड किया गया।
- समय के दो बिन्दुओं (एक 2014 में तथा दूसरा प्रारम्भिक विद्वानों द्वारा तीन दशक पूर्व में लिया गया।) पर उपरोक्त वनों के अनेक संरचनात्मक पहलुओं का तुलनात्मक विवरण निम्न प्रकार से दिखायी दिया:- (1) बांज के सभी वनों ने (क्यू. ल्यूकोट्राइकोफोरा में अधिकतम) सघनता में वृद्धि दिखायी जबकि, पी. रॉक्सबर्धाई वनों की कुल सघनता में कमी आयी है। (2) अनेक वनों में प्रबल प्रजातियों में प्टप की घटती प्रवृत्ति देखी गयी जबकि, पी. रॉक्सबर्धाई ने प्टप प्राप्त किया। (3) पौध अवस्था में मिश्रित वनों में प्रजातियों की संख्या में वृद्धि पायी गयीं (4) सभी वनों ने प्रजातियों मुख्य रूप से अंकुरों की स्थिति में क्यू. फ्लोरिबिण्डा तथा क्यू. ल्यूकोट्रीकोफोरा हेतु अधिकतम वृद्धिके साथ महत्वपूर्ण वृद्धि दिखायी। (5) पी. रॉक्सबर्धा को छोड़कर अन्य अनेक वनों में झाड़ियों की कुल सघनता में कमी देखी गयी।
- एमओडीआईएस डाटा का प्रयोग कर, कुमाऊं हिमालय की तलहटी में साल (एस.रोबुस्टा) के वनों में सम्पूर्ण 18 स्थलों पर हरियाली के ऑफरेट तथा ॲनसेट समय की खोज का विश्लेषण किया गया। टी-टेस्ट विधि का प्रयोग कर वनस्पतियों के विकास में सांख्यकीय रूप से महत्वपूर्ण प्रवृत्ति देखी गयी। स्वस्थ वनस्पति ने उच्च एनडीवीआई मूल्य जबकि अवस्थ्य या सूखी वनस्पति ने कम एनडीवीआई मूल्य को दर्शाया। साल के वन अपने पत्तों को बसंत ऋतु (फरवरी से प्रारम्भिक अप्रैल तक) में गिरा देते हैं, किन्तु पूर्ण रूप से पर्ण विहीन नहीं होते हैं तथा इसमें पत्तों का आना मार्च में प्रारम्भ होता है तथा अधिकतम अप्रैल तक चलता है, एवं मध्य जून तक पूर्ण पत्तियां आ जाती हैं। वन समुदाय स्तर पर पूर्ण कैनोपी सितम्बर में प्राप्त की गयी थी। साल के वनों में देखे गये परिवर्तनों के एनडीवीआई वक्र को चित्र. 39 में दर्शाया गया है।

### उद्देश्य

- गैसीय प्रदूषकों जैसे सतही ओजोन ( $O_3$ )] नाइट्रोजेन डाइऑक्साइड ( $NO_2$ ) और सल्फर डाइऑक्साइड

(SO<sub>2</sub>) की महत्वपूर्ण सांद्रता को परिवेशी वायु में मापना जिससे हिमालय क्षेत्र में पृष्ठभूमि मूल्यों को स्थापित किया जा सके।

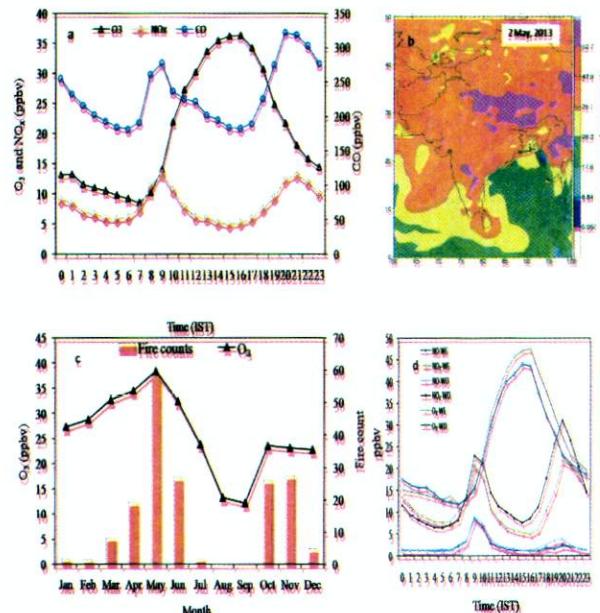
- स्थानीय मौसम संबंधी आकड़ों को एकत्र करना और इनका गैसीय प्रदूषकों के साथ संबंध स्थापित करना और दीर्घ श्रृंखला परिवहन स्रोतों की पृष्ठभूमि में विश्लेषण करना।
- कुछ व्यावहारिक न्यूनीकरण के उपायों का सुझाव देना जिन्हें नीति स्तर पर कार्यान्वित किया जा सके।

### उपलब्धियाँ

- नवंबर 2011 से अॅनलाइन यूवी फोटोमेट्रिक ओजोन विश्लेषक (थर्मो फिशर, मॉडल 49आई) तथा एनओएक्सविश्लेषक (मेक थर्मो फिशर, मॉडल 42आई) का प्रयोग कर सतही ओजोन तथा इसके पूर्वतियों, नाईट्रोजन ऑक्साइड तथा सल्फर डाई ऑक्साइड का मापन संस्थान के हिमाचल इकाई में किया गया। हालांकि, ओजोन का एक महत्वपूर्ण पूर्ववर्ती, कार्बन मोनोऑक्साइड का मापन नवम्बर 2013 से प्रारम्भ किया गया था।
- एनओएक्स पूर्ववर्ती की भाँति, सीओने भी दो चोटियाँ, एक सुबह 0800:0900 बजे आईएसटी के दौरान तथा दूसरा शाम 20:00–21:00 बजे आईएसटी के दौरान प्रदर्शित की। इन पूर्ववर्तियों का उत्सर्जन कुल्लु घाटी में मानवजनित उत्सर्जनों जैसे; वाहनीय उत्सर्जन एंव बायोमास दहन के कारण हुआ। ये दोनों प्रदूषक प्रारम्भिक प्रदूषक हैं (चित्र. 40 अ)।
- सतही ओजोन की अधिकतम सांद्रता अप्रैल, मई तथा जून माह में देखी गयी थी। ओजोन की अधिकतम नियमित सांद्रता 2 मई, 2013 को 51 पीपीबी थी। 2 मई, 2013 के लिए इस कार्य को जब मॉडल ऑफ एटमोस्फेरिक ट्रान्सपोर्ट एण्ड केमिस्ट्री – मैक्स प्लैन्क इंस्टीट्यूट फॉर कैमिस्ट्री (एमएटीसीएच-एमपीआईसी) से तैयार किया गया तो इसने हमारे क्षेत्र में अधिकतमक सांद्रता दिखायी (चित्र. 40 ब)।
- आग की गणना को प्राकृतिक एंव मानवजनित बायोमास दहन का सूचक माना जाता है, जहाँ एनओएक्सके अतिरिक्त सीओ, मीथेन, अस्थिर जैविक घटक तथा गैर-मिथेन हाइड्रोकार्बन उत्सर्जित किये जाते हैं। सूर्य के प्रकाश तथा एनओएक्स की उपस्थिति में जब सीओ मीथेन ए तथा गैर मीथेन हाइड्रोकार्बन प्रतिक्रिया करते हैं तब

ओजोन का निर्माण होता है।

- एमओडीआईएस टेरा तथा एक्वा सेटेलाइटों से वर्ष 2010 से 2012 की अवधि हेतु औसत आग की संख्या मई, जून, अक्टूबर तथा नवम्बर माह में अधिकतम देखी गयी, जो कुल्लु घाटी में दोहन के बाद का तथा संबन्धित सूखा मौसम है। ग्रीष्म तथा पतझड़ के मौसम में घाटी में अधिकतम आग देखी गयी। घाटी में वार्षिक दहन गतिविधि गर्मी तथा पतझड़ में अधिक थी।
- मई, जून, अक्टूबर तथा नवम्बर माह के लिए सतही ओजोन सांद्रता क्रमशः 38 पीपीबीवी, 32पीपीबीवी, 24पीपीबीवी तथा 23पीपीबीवी देखी गयी थी, जबकि संबन्धित महीनों में आगों की संख्या 59, 27, 26 तथा 28 पायी गयी थी (चित्र. 40 स)।
- चित्र. 40 द, सप्ताह के दिनों तथा सप्ताह के अन्त में एनओएक्स तथा ओएक्ससांद्रता स्तरों के औसत मूल्यों की नियमित भिन्नता को प्रदर्शित करता है। सप्ताह के अन्त की तुलना में सप्ताह के दिनों की सांद्रताएँ एनओ, एनओ, तथा एनओएक्स हेतु उच्चतम थी, जबकि इसकी विपरीत प्रवृत्ति ओजोन<sub>3</sub> की स्थिति में देखी गयी थी।



चित्र. 40: (अ) छवि तथा व्य सांद्रता के संबन्ध में ओजोन<sub>3</sub> के दैनिक मूल्य में भिन्नता, (ब) एमएटीसीएच-एमपीआईसी मॉडेल से व्य सांद्रता की रचना, (स) आग के साथ व्य का संबन्ध तथा (द) छवि तथा व्य का साप्ताहिक तथा सप्ताह के अन्त की सांद्रता।

## पश्चिमोत्तर भारतीय हिमालय क्षेत्र, हिमाचल प्रदेश में एयरोसौल्ज जलवायु (2006–2012 इसरो, तिरुवनंतपुरम)

पृथ्वी के वातावरणीय तापमान को बढ़ाने में एयरोसौल्ज को एक प्राथमिक कारण माना जाता है। वातावरणीय प्रभावों जैसे; धूंध, कोहरा एवं बादल का निर्माण आदि प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से एयरोसोल से उत्पन्न होते हैं। कण रूपांतरण हेतु न्यूकिलएशन या महीन मोड एयरोसोल गैस के माध्यम से उत्पन्न होते हैं तथा मुख्यतः मानवजनित क्रियाओं से उत्पन्न होते हैं, जबकि मोटा मोड एयरोसौल्ज मुख्य रूप से प्राकृतिक स्त्रोतों के कारण उत्पन्न होता है। वैश्विक पैमाने पर, प्राकृतिक एयरोसोलों (समुद्री नमक, मृदा धूल, प्राकृतिक सल्फेट, ज्वालामुखीय एयरोसोल्स, प्राकृतिक वन अग्नि, आदि) की बहुलता कई बार प्रमुख मानवजनित एयरोसोलों से भी अधिक होती है। आजकल काला कार्बन एक रुचिकर विषय है क्योंकि यह लघु तरंग सौर विकिरण को अवशोषित कर हवा को गर्म करता है और अंत में वैश्विक तापमान को बढ़ाने में योगदान देता है। इसके विपरीत कुछ एयरोसोल ऐसे भी हैं जो लघु सौर विकिरणों को अंतरिक्ष में भेजते हैं तथा शीत वैश्विक प्रभाव उत्पन्न करते हैं। स्थानीय तापमान के बढ़ने से सबसे पहले हिमालयी ग्लेशियर प्रतिकूल रूप से प्रभावित हो सकते हैं। ग्लेशियरों के अबलेशन एवं संचयन क्षेत्र बुरी तरह प्रभावित हो सकते हैं इन क्षेत्रों को इक्यूलिब्रिअम लाइन एलटीटूब (ईएलए) द्वारा पृथक किया जाता है। ईएलए में परिवर्तन भविष्य में ग्लेशियरों के गायब होने का कारण होगा। कुल्लु घाटी का व्यास कुण्ड ग्लेशियर इसी प्रकार का एक ग्लेशियर है जो हिमालयी श्रेणी में स्थित है तथा एयरोसोल लोडिंग तथा इसके प्रतिकूल प्रभाव हेतु वर्तमान संदर्भ के तहत कार्य में लिया गया है। इस प्रकार की पृष्ठभूमि में एयरोसोलों का मापन ना केवल घाटी आधार से इसकी लोडिंग की तुलना करने के लिए अपितु मानवीय गतिविधियों के कारण ग्लेशियर को प्रभावित करने वाले प्राचीन पर्यावरण पर एयरोसोल भार के विस्तार को जानने हेतु भी महत्वपूर्ण है।

### उद्देश्य

- बहु-तंरगदैर्ध्य रेडियोमीटर (एमडब्ल्यूआर) का उपयोग कर अल्ट्रा वायलेट दृश्यमान और निकट अवरक्त स्पेक्ट्रम (380–1025 मीटर) पर एयरोसौल्ज ऑप्टिकल गहराई (एओडी) प्राप्त करना।
- ऐथलोमीटर का उपयोग कर ब्लैक कार्बन एयरोसौल्ज (बीसी) सांद्रता प्राप्त करना।

- हिमालय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन पर एयरोसौल्ज के प्रभाव का निर्धारण करना।

### उपलब्धियां

- मानवजनित क्रियाओं के लागातार बढ़ने से, एयरोसोल ऑप्टिकल डेथ्ट (एओडी) के रूप में सौर क्षीणन 500 एनएम पर 2006–2013 तक प्रतिवर्ष 0.02 की दर से बढ़ रहा है (चित्र. 41 अ)। 2006 से 2013 तक जब एओडी को पूर्वाहन से अपराहन तक देखा गया तो यह पाया गया कि संवहनी प्रक्रिया में वृद्धिके परिणामस्वरूप, अपराहन एओडी ने पूर्वाहन एओडी की तुलना में उच्चतम मूल्य प्रदर्शित किया। औसत पर, वातावरणीय एयरोसोलों के कारण सौर प्रवाह 500एनएम पर पूर्वाहन से अपराहन तक 50 प्रतिशत तक क्षीण हुआ है तथा सभी तंरगदैर्ध्यों (380–1025एनएम) पर 51 प्रतिशत तक क्षीण हुआ है। (चित्र. 41 ब)
- माह अनुसार जब एल्फा (सूक्ष्म कणों को दर्शाने वाले) तथा बीटा (बड़े कणों को दर्शाने वाले) की गणना की गयी, तब एल्फा का अधिकतम मान (2.10) नवम्बर, 2006 में तथा न्यूनतम मान (0.38) फरवरी, 2013 में अंकित किया गया। यद्यपि, अधिकतम बीटा (0.43) माह अगस्त, 2012 तथा न्यूनतम (0.04) दिसम्बर, 2006 में नोट किया गया (चित्र. 41 स)।
- वर्ष 2009 से 2012 तक जब ब्लैक कार्बन सांद्रता (बीसीए) का अवलोकन किया गया तो, आग की घटना की संख्या में इसकी प्रवृत्ति कम होती पायी गयी जो कि 2009–2010 के दौरान 1902, 2010–2011 के दौरान 870 तथा 2011–2012 के दौरान 168 थी। यद्यपि, 2012–2013 के दौरान आग की घटनाओं (जैसे; 1798) की संख्या में थोड़ी वृद्धि देखी गयी जिसके परिणामस्वरूप 2013 में बीसीए में थोड़ा वृद्धि हुयी।
- सहसंबन्ध गुणांक के रूप में जब एओडी का तापमान की स्थितियों के साथ संबन्ध नोट किया गया तो, एओडी में समान वृद्धिके साथ वायु के तापमान में वृद्धिको दर्शाते हुए, यह सकारात्मक (त्र०३२८) पाया गया (चित्र. 41 द)। बीस कुण्ड ग्लेशियर में बर्फ की भिन्न गहराई पर विभिन्न जल घुलनशील घटकों की औसत कुल आयनिक सांद्रता ३४६९ मिग्रा / ली (०–१० से मी), 13.67

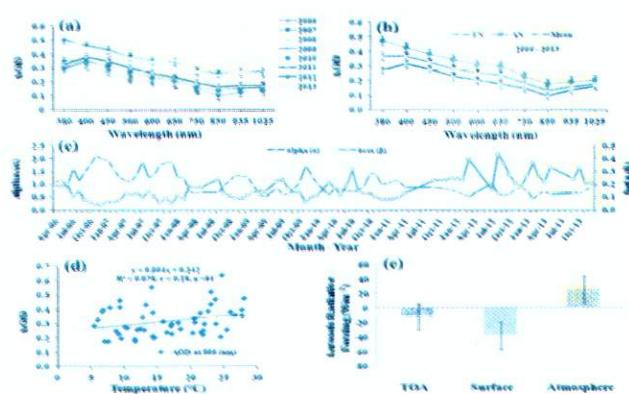
मिग्रा/ली(10–20 सेमी), 5.7 मिग्रा/ली (20–70 सेमी) तथा 8.45 मिग्रा/ली(70–85 सेमी) थी (तालिका 12; चित्र. 47)।

- ३. औसत 108 मिग्रा/लीके साथ कुल निलंबित ठोसों (टीएसएस) का अधिकतम भार 2से 300 मिग्रा/लीतक भिन्न था। इस अध्ययन ने पाया कि टीएसएस ने कुल हिम नमूनों के 6.9 प्रतिशत हेतु कार्य किया। प्रक्षेपक्र विश्लेषण से पता चला है कि, प्रदूषित वायु उत्तर पश्चिम दिशा से बीस कुण्ड ग्लेशियर में आती है।
- ४. तत्कालिक एयरोसोल विकिरणात्मक बल वातावरण, सतह तथा वातावरण के शीर्ष पर क्रमशः  $12.31 \pm 6.28$  वाट / मी<sup>2</sup>,  $-37.781 \pm 15.34$  वाट / मी<sup>2</sup> तथा  $+25.47 \pm 11.33$  वाट / मी<sup>2</sup> अनुमानित थे।

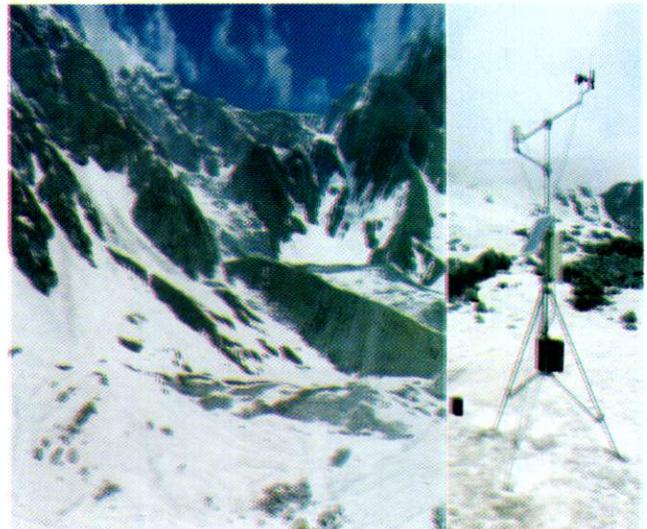
तालिका 12: विभिन्न हिम गहराईयों पर बर्फ के नमूनों में आयनिक सांदर्भ, पीएच, ईसी तथा टीडीएस।

बर्फ की गहराई (सेमी)	कैट आयन मिग्रा/ली(%)	एन आयन मिग्रा/ली(%)	पीएच (%)	इतरी एमएस/सेमी	टीडीएस मिग्रा/ली
0–10	1.01(27)	2.68 (73)	5.4	72.0	35.5
10–20	6.46 (47)	7.21 (53)	6.6	106.5	51.0
20–70	2.25 (39)	3.47 (61)	5.2	13.4	0.8
70–85	2.53 (30)	5.91 (70)	6.1	7.0	3.4

चित्र. 41: (अ) दस तरंगदैर्घ्यों पर एओडी में वार्षिक विविधता, (ब)



पूर्वान से अपराहन तक एओडी में विविधता, (स) अल्फा एवं बीटा का मासिक मूल्य, (द) एओडी तथा तापमान (2008–2013) के मध्य संबन्ध, तथा (ई) एयरोसोल विकिरणात्मक बल (2006–2013) आदि को प्रस्तुत करने आंकड़े।



चित्र. 42: बीस कुण्ड ग्लेशियर का एक अवलोकन तथा एयरोसोल तथा मौसम संबन्धित पैरामीटरों का निरीक्षण।

ब्लैक कार्बन तथा अन्य एयरोसोलों, तथा पश्चिमोत्तर हिमालय, भारत के पार्वती ग्लेशियर पर इनका प्रभाव(2013–2016, डीएसटी, नई दिल्ली)।

यह एक शताब्दि पूर्व की बात थी, जब पर्वतीय ग्लेशियरों पर वातावरण में उठते तापमान के संभावित प्रभावों के बारे में ध्यान दिया गया। 20वीं शताब्दि के पिछले तीन दशकों के दौरान ग्लेशियरों की अधिकतम संख्या ने संचयी नकारात्मक जन संतुलन दिखाया। ग्लेशियरों से अधिकतम निर्वहन मध्य जुलाई से मध्य अगस्त तक होता है। जहाँ तक ग्लेशियरों का संबंध है, 400 ग्राम एम<sup>-2</sup> (लगभग 2 मिमी मोटा) के एयरोसोल/धूल आवरण ने बर्फ पर अधिकतम प्रभाव डाला। प्रस्तुत अध्ययन पश्चिमोत्तर हिमालय, भारत के पार्वती ग्लेशियर पर ब्लैक कार्बन तथा अन्य एयरोसोलों के पड़ने वाले प्रभावों की इन्वेंटरी पर ध्यान केन्द्रित करता है। पार्वती ग्लेशियर पार्वती व्यास का एक विशाल ग्लेशियर है, 188 किमी<sup>2</sup> के क्षेत्र में फैले लगभग 36 ग्लेशियरों द्वारा बीस नदी की प्रमुख सहायक नदियों को जल उपलब्ध कराया जाता है। पार्वती ग्लेशियर में तीव्र ढालों के कारण, यह बेसिन जलविद्युत परियोजनाओं के विकास के लिए अत्यधिक सक्षम हैं जहाँ कुछ प्रमुख जलविद्युत परियोजनाएं (800 तथा 520 मेगावॉट) भी निर्माणाधीन हैं। वर्ष 1962 से 1990 तक तथा 1990 से 2001 तक पार्वती ग्लेशियर का निवर्तन क्रमशः 5991 मी तथा 578 मी था। निवर्तन की यह दर बहुत अधिक हो रही है जो भविष्य में भयावह हो सकती है। प्राकृतिक साथ ही साथ मानवजनित एयरोसोल, जलवायु को प्रतिकूल ढंग से प्रभावित करते हैं।

एयरोसोलों का प्रत्यक्ष प्रभाव सौर विकिरणों का अवशोषण एवं बिखरना है जो विकिरणों में परिवर्तन लाता है तथा ग्लेशियरों के पर्यावरण में असंतुलन की स्थिति पैदा कर सकता है।

### उद्घेश्य

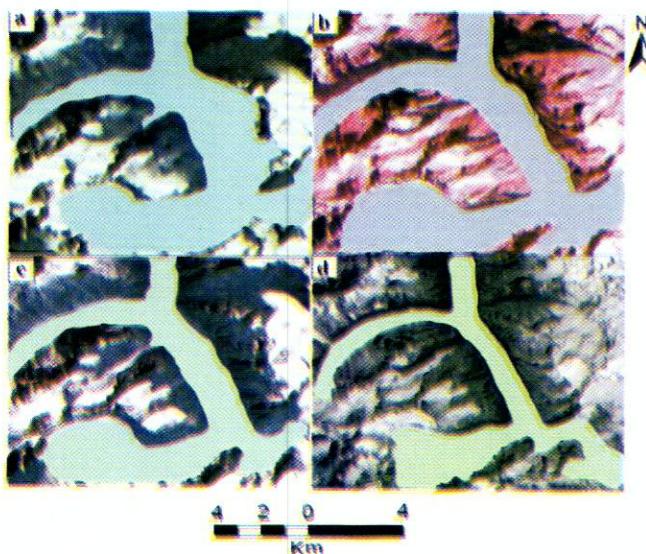
- सम्पूर्ण पार्वती ग्लेशियर से ब्लैक कार्बन (बीसी), तथा एयरोसोलों की मात्रा का आकलन करना।
- ग्लेशियरों की बर्फ से बीसी तथा आयनिक सांद्रता को मापना।
- ग्लेशियरों के पिघलने तथा निवर्तन की दर को मापना।
- ग्लेशियरों के निवर्तन को नियंत्रित करने के लिए नीति निहितार्थों हेतु व्यवहार्यात्मक विकल्पों को सुझाना।

### उपलब्धियां

- आंकड़ों के प्रारम्भिक अवलोकन तथा विभिन्न सेटेलाइटों से लिए गए चित्रों के विश्लेषण के आधार पर, विभिन्न अध्ययनों ने बताया कि, जलवायु विविधता के कारण अधिकतम ग्लेशियर सिकुड़ रहे हैं। इस विषय में, हिमाचल प्रदेश के कल्लु जिले की पार्वती नदी में पार्वती ग्लेशियर के अप्रत्याशित निवर्तन की जानकारी दी गयी। कुल्लु घाटी में विशाल ग्लेशियर के रूप में, लैण्डसेट एमएसएस (अक्टूबर 1980), लैण्डसेट टीएम (सितम्बर, 1989), लैण्डसेट ईटीएम (अक्टूबर, 2002) तथा लैण्डसेट टीएम (अक्टूबर, 2013) के सेटेलाइट डाटा को वर्तमान विश्लेषण के तहत बादल रहित दिनों के लिए प्रयोग किया गया।
- वर्ष 1980 से 1989 तक ग्लेशियरों का 3.54 किमी<sup>2</sup> क्षेत्र लुप्त हो चुका है, जो ग्लेशियर सतह में लगभग 7.93 प्रतिशत की कमी है। वर्ष 1989 से 2002 के मध्य की अवधि ने ग्लेशियरों का लगभग 5.85 किमी<sup>2</sup> निवर्तन दिखाया जो कि ग्लेशियर क्षेत्र में लगभग 14.23 प्रतिशत की कमी है (चित्र. 42 अ-द)।
- संक्षेप में, वर्ष 2002 से 2013 के मध्य, पार्वती ग्लेशियर में लगभग 5.36 किमी<sup>2</sup> तक निवर्तन हुआ है, जो ग्लेशियर क्षेत्र में लगभग 15.19 प्रतिशत की कमी है। वर्ष 1980 से 2013 की अवधि के मध्य पार्वती ग्लेशियर में औसन निवर्तन 4.92 किमी<sup>2</sup> था जो कुल ग्लेशियर क्षेत्र में 33.02 प्रतिशत की कमी थी (तालिका 13)।

तालिका 13: 1980 से 2013 के मध्य पार्वती ग्लेशियर में परिवर्तन।

वर्ष	सतही प्रमाण (किमी <sup>2</sup> )	क्षेत्रफल में कमी (किमी <sup>2</sup> )	% परिवर्तन	कमी	% परिवर्तन 1980 to 2013
1980	44.67	-	-	-	33.02
1989	41.13	3.54	1980-1989	7.93	
2002	35.28	5.85	1989-2002	14.23	
2013	29.92	5.36	2002-2013	15.19	



चित्र. 43: लैण्डसेट चित्र-(अ) एमएसएस अक्टूबर, 1980, (ब) टीएम सितम्बर 1989, (स) ईटीएम अक्टूबर 2002 तथा (द) टीएम अक्टूबर 2013।



## विषय सामाजिक-आर्थिक विकास (एसईडी)

भारतीय हिमालयी क्षेत्र विविध पारिस्थितिक तंत्र, संस्कृतियों और जाति समुदायों की अधिकता के अभिसरण का एक अद्वितीय क्षेत्र है। जैव-भौतिकी रूप से, सभी पारिस्थितिक तंत्र समुद्र एवं विशिष्ट हैं। हालांकि, पर्वत पारीतंत्र की क्षमता तेजी से सीमित हो रही हैं तथा यहाँ के लोगों की आजीविका को सहयोग प्रदान करने में धीरे धीरे असमर्थ हो रही है। जनसंख्या की लगातार वृद्धि तथा उसके परिणामस्वरूप बढ़ती गरीबी सीमित प्राकृतिक संसाधन आधार को कम कर रही है तथा सामाजिक रूप से स्वीकृत व सांस्कृतिक रूप से तैयार, देश में विकसित संसाधन उपयोग पैटर्न को तोड़ रही है। अतः पारिस्थितिक उपयुक्तता एवं सामाज-सांस्कृतिक रूप से स्वीकृत हस्तक्षेपों के माध्यम से इस पारीतंत्र की गरीबी को कम करना, और स्थानीय संसाधनों के तर्कसंगत एवं विवेकपूर्ण उपयोग हेतु स्थानीय समुदायों की अभिनव आजीविका एवं कौशल वृद्धि को बढ़ाना आदि गरीबी को कम करने में अति महत्वपूर्ण हैं, जिससे पर्यावरण संरक्षण में वृद्धि हो सकती है। इस उद्देश्य के साथ, समाजिक आर्थिक विकास थीम ने, प्राथमिक गतिविधियों जैसे; संशोधित एवं सतत् कृषि प्रणाली, पारी पर्यटन को बढ़ाना, अभिनव आजीविका के विकल्प प्रदान करना, स्थानीय स्वास्थ्य परंपराओं का प्रलेखन, आदि पर ध्यान दिया है, जिसमें गरीबी की प्रवृत्ति को पीछे छोड़ भारतीय हिमालय क्षेत्र के आर्थिक रूप से वंचित समुदायों को लाभ पहुंचाने की क्षमता है। इस प्रक्रिया में, यह थीम क्षेत्र विशिष्ट उप-गतिविधियों जैसे; लघुधारकों की कृषि प्रणाली के आर्थिक विकास हेतु रणनितियां, अभिनव संसाधन प्रबन्धन तरीकों की वृद्धि, ग्राम पर्यटन को प्रोत्साहन देना, उद्यमशीलता कौशलों का विकास, प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण के माध्यम से समुदायों के देशी ज्ञान को मजबूती देना, तकनीकी विकास, झूम कृषि का प्रबन्धन, हिमालयी गांवों हेतु सतत परिदृश्य का

प्रतिभागी आकलन तथा संरक्षण एवं सतत विकास में संस्कृति आदि की पहचान एवं कार्यान्वयन पर जोर देता है। इस थीम के प्रमुख उद्देश्य हैं:- (1) सतत् पर्यटन, (2) हिमालय में उद्यमशीलता तथा स्वरोजगार, (3) स्वदेशी ज्ञान: पारम्परिक जीवनशैली, वास्तुकला तथा स्वास्थ्य देखभाल प्रथायें, और (4) प्रवासन: सामाजिक-आर्थिक एवं सांस्कृतिक निहितार्थ।

**भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता संरक्षण एवं सतत् आजीविका हेतु संभावित साधन के रूप में पारी-पर्यटन (2012–2016, इन हाउस)**

भारतीय हिमालयी क्षेत्र देश के सांस्कृतिक एवं जैविक रूप से समुद्र क्षेत्रों में से एक है। यह क्षेत्र विभिन्न प्रकार के पर्यटनों जैसे; प्रकृति आधारित, साहसिक खेल, सांस्कृतिक पर्यटन, तीर्थस्थल, आरामदाय, कृषि-पर्यटन आदि के विकास के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान करता है। पर्यटन में, जाति समुदायों के आर्थिक विकास तथा क्षेत्र की समुद्र जैव विविधता हेतु पर्याप्त क्षमता है। यह परियोजना पर्यटन को आय, संस्कृति तथा जैव विविधता संरक्षण के साथ जोड़ते हुए पारी-पर्यटन मॉडल को विकसित करने की परिकल्पना करती है, जिससे एक ओर यह ग्रामीण आजीविका के एक संभावित साधन के रूप में प्रयोग होती है तथा दूसरी ओर, जंगलों एवं क्षेत्र की जैव विविधता को सुरक्षित करने के लिए प्रोत्साहन देती है। विभिन्न हिमालयी राज्यों (जैसे; हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम तथा अरुणाचल प्रदेश) में चयनित पारी-पर्यटन की स्थिति का विश्लेषण तथा लोगों एवं पर्यावरण पर प्रभाव के साथ इसके आर्थिक प्रासंगिकता का आकलन कर, इस परियोजना का उद्देश्य सफल कार्यक्रमों का प्रलेखन करना है।

## उद्देश्य

- भारतीय हिमालय के चुने गए पॉकेटों में लक्ष्यों एवं प्रभावों की दशा में पारि-पर्यटन की स्थिति का अध्ययन करना।
- सदूर संवेदी एवं जीआईएस का प्रयोग कर भारतीय हिमालयी क्षेत्र में संभावित पारी-पर्यटन स्थलों का प्रलेखन, आकलन एवं चित्रण करना।
- सतत आजीविका और जैव विविधता के संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए एक संभावित विधि के रूप में अर्थव्यवस्था, संस्कृति और समुदाय संरक्षित क्षेत्रों/समुदायिक वनों/ग्रामीण वनों के साथ पर्यटन को एकीकृत करने के लिए पारि-पर्यटन मॉडल विकसित करना।
- स्थानीय लोगों की क्रियात्मक भागीदारी के माध्यम से जैवविविधता संरक्षण हेतु संभावित जीन बैंक के रूप में समुदायिक संरक्षित क्षेत्र सीसीए को सुनिश्चित करने हुए आजीविका एंव संरक्षण को बढ़ाने के लिए पारी-पर्यटन को समुदायिक संरक्षित क्षेत्र/समुदायिक वन/ग्रामीण वनों के साथ एकीकृत करना।
- लोगों के जैवविविधता रजिस्टर (पीबीआर), ग्रामीण वनस्पतिज्ञों जैसी अवधारणाओं का प्रयोग कर संरक्षण पर समुदाय के ज्ञान को बढ़ाना तथा प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण को प्रोत्साहित करने के लिए इसके देशी ज्ञान पर समुदायिक पूँजी बनाने में सहायता करना।
- कृषि-विविधता के साथ क्षेत्र की जैवविविधता की सूची बनाना तथा नीतियों को सुधारने हेतु सीसीए एवं सूचना की कमी को दर्शाना।

## उपलब्धियां

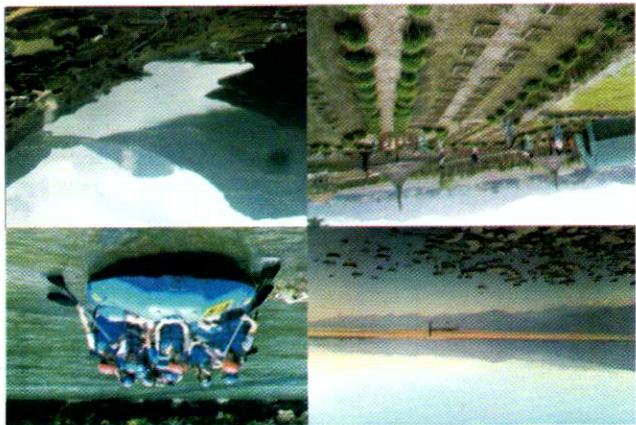
- समीक्षाधीन वर्ष में, एक टोही सर्वेक्षण के बाद सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र (जैसे; अरुणाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिक्किम तथा हिमाचल प्रदेश) के चयनित सक्षम पारी-पर्यटन स्थलों का सम्पूर्ण अवधि में पर्यटकों के आने, पारी पर्यटन के विकास से संबंधित मौजूदा नीतियां, पर्यटन को बढ़ाने में संस्थागत प्रयास आदि की स्थिति में इनके महत्व हेतु मूल्यांकन किया गया। इन स्थलों में अरुणाचल प्रदेश का तवांग, बोमडिला तथा अपातनी पठार, मनाली का हडिंबा मंदिर, कुल्लू घाटी के ब्यास में रिवर राफिंग, हिमाचल प्रदेश का ग्रेट हिमालय राष्ट्रीय पार्क, पूर्वी सिक्किम जिले की उच्च सोमगो ताल, पश्चिमी सिक्किम जिले

के युक्सम में प्राकृतिक पथ, तथा उत्तराखण्ड का टिहरी बांध सम्मिलित है।

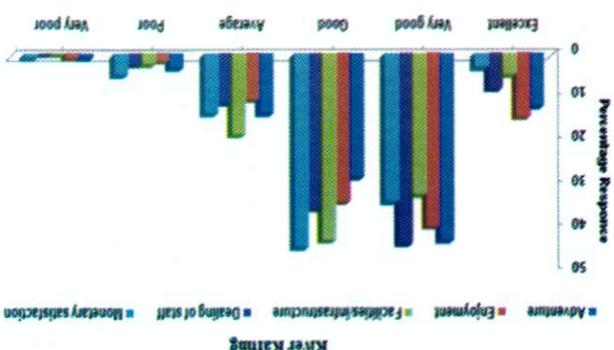
- पर्यटन को पारीतंत्र, आय एवं संस्कृति के साथ समन्वित करते हुए तथा उत्पादन की गुणवत्ता को सुधारने के लिए समुदाय संरक्षित उपागमों को मजबूत बनाते हुए पारी पर्यटन मॉडल को विकसित करने हेतु प्रत्येक स्थल का आकलन किया गया। पर्यटन आगमन के एक विश्लेषण से पता चला कि 2000–2012 की अवधि में समस्त राज्यों साथ ही असम में पर्यटकों के आगमन की सकारात्मक प्रवृत्ति देखी गयी जबकि अन्य उत्तरपूर्वी राज्यों में अरुणाचल प्रदेश में अधिकतम बढ़ि रजिस्टर्ड की गयी (चित्र. 44)।
- हिमाचल प्रदेश में मनाली के हडिंबा मन्दिर पर सांस्कृतिक पर्यटन एवं कुल्लू घाटी के बीस नदी में सफेद नदी राफिंग के प्रकृति आधारित पर्यटन के विश्लेषण से पता चला है कि, ये स्थल पुरातात्त्विक महत्व के एक राष्ट्रीय विरासत स्मारक रहे हैं, अतः यहाँ अधिकत पर्यटकों द्वारा भ्रमण किया जाता है जो कि स्थानीय व्यापारियों के लिए एक अच्छी आय का माध्यम है। हडिंबा मन्दिर स्थल हेतु अर्जित संतोष की प्रतिक्रिया में, पर्यटकों (एन–236) ने पर्यावरण स्वच्छता, अपशिष्ट प्रबन्धन, रीति रीवाज, उत्तम प्रथाओं एवं ज्ञान के अनुकरण के संबन्ध में संतोष के विभिन्न स्तरों को प्रदर्शित किया (चित्र.45)।
- राफिंग की गुणवत्ता को जानने के लिए ब्यास नदी में राफिंग के उद्देश्य से आने वाले पर्यटकों (एन–124) का तीन विभिन्न स्थानों पर साक्षात्कार लिया गया जिसमें पर्यटकों ने साहसिक कार्य एवं मनोरंजन के अनुभव, बुनियादी ढांचा एवं सुविधा, स्टाफ अंतःक्रिया तथा वित्तीय संतोष (चित्र.46) की स्थिति में 'अति उत्तम' तथा 'अच्छा' अनुभव प्राप्त किया, जो औसत दर से उत्तम है।
- सिक्किम में सोबगो ताल (लम्बाई 1 किमी, गहराई 15) 3780 मी की उंचाई में स्थित है, तथा स्थानीय लोगों के द्वारा पवित्र माना जाता है (चित्र. 47) युक्सम 1780 मी की उंचाई में स्थित है तथा कंचनजंगा राष्ट्रीय पार्क हेतु यात्रियों के लिए आधार है। सिक्किम की पहली राजधानी, युक्सम 812 हो 0 के क्षेत्र के साथ प्राकृतिक एवं सांस्कृतिक विरासत में समृद्ध है। कंचनजंगा बायोस्फेर रिजर्व 2931.12 किमी<sup>2</sup> के क्षेत्र में फैला है तथा इसमें कंजनजंगा राष्ट्रीय पार्क (1784 किमी<sup>2</sup>), ट्रांजिसन जोन 311.20 किमी<sup>2</sup> के साथ 835.92 किमी<sup>2</sup> का बफर सम्मिलित हैं।

**ይትወቃለ ተከራካሪ (2012-2015, የሚሆነበትን ንግድ አገልግሎት)**

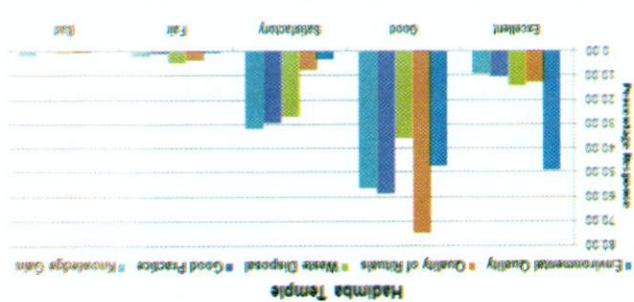
በታ. 47. 1. ማዕከራዊ አደጋ እና ተክኖሎጂ ተስተካክል, 2. የሚከተሉት ስርዓቶች  
በታ. 48. 1. ማዕከራዊ አደጋ እና ተክኖሎጂ ተስተካክል, 3. ማዕከራዊ አደጋ እና ተክኖሎጂ ተስተካክል



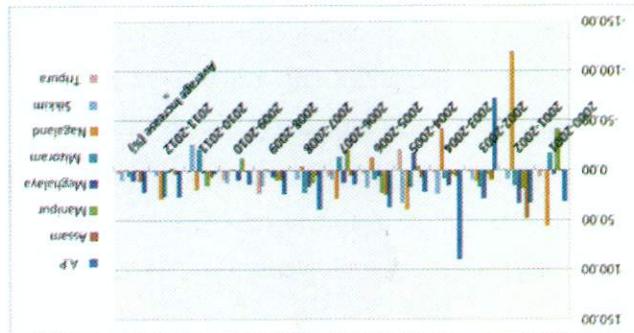
ቁጥር 46: የሰነድ ስምምነት ቅጽ 13 እና 14 የሰነድ ስምምነት ቅጽ 14 እና 15 የሰነድ ስምምነት ቅጽ 15



જીવાનિની જીવની રોગી



ቍል 44: 2000-2012 ዓ.ም ማቅረብ ከተማውን እና የትርጉም የስራ ዓይነቶች



अन्य राज्यों की तुलना में बहुत कम है। ट्रांस-अरुणाचल राजमार्ग (चित्र. 48) को परियोजित सड़कों के आसपास पड़ने वाले दूरदराज के गांवों के लिए राज्य की कनेक्टिविटी को मजबूत बनाने साथ ही साथ क्षेत्रों के सामाजिक आर्थिक विकास को संबोधित करने के लिए एक आधार माना जाता है। हालांकि, पूरे राज्य को इन राजमार्गों के विकास से लाभान्वित किया जार हा है, फिर भी प्रस्तावित राजमार्ग केवल 5 जिलों, अर्थात् पूर्वी कामेंग, पश्चिमी कामेंग, निम्न सुबांसिरी, पपुम पारे तथा पूर्वी सिआंग के माध्यम से चल रहे हैं। ट्रांस-अरुणाचल राजमार्ग अरुणाचल प्रदेश के विकास की दिशा में एक महत्वपूर्ण पहल है; किन्तु इस विकास का राज्य की समृद्ध जैव विविधता एवं प्राकृतिक संसाधनों पर गंभीर प्रभाव हो सकता है। अतः, प्रबन्धन योजनाओं के आकलन और तैयारी की आवश्यकता को महसूस कर होने वाली पारिस्थितिक हानि का वास्तविक आकलन करना आवश्यक हो जाता है, जिससे राजमार्ग विकास के नकारात्मक प्रभावों को कम किया जा सके। इन सबको ध्यान में रखते हुए, वर्तमान अध्ययन को पर्यावरण एवं वन विभाग, अरुणाचल प्रदेश सरकार द्वारा निम्न उद्देश्यों के साथ जीबीपीआईएचईडी की उत्तरपूर्वी इकाई को सौंपा गया था।

### उद्देश्य:

- वनस्पति एवं जन्तुओं हेतु सड़क स्थलों का जैविक अध्ययन करना।
- सड़कों के साथ साथ मार्गों की जैव विविधता की वर्तमान स्थिति का आकलन करना।
- वनस्पति एवं जन्तुओं हेतु खतरों का आकलन करना।
- जैव विविधता मार्ग क्षेत्रों एवं महत्वपूर्ण स्तनधारियों की मार्ग सीमाओं को पहचानना।
- जैव विविधता प्रबन्धन योजना को तैयार करना।

### उपलब्धियां

- समीक्षाधीन वर्षों में यह अध्ययन पाँच सड़क क्षेत्रों जैसे; 1. पोतिन-बोपि, 2. गोडक-ताई, 3. ताई-बेम, 4. नेचिपु से बाना तथा 5. सेपा से पासा आदि हेतु जैव विविधता के आकलन एवं जैव विविधता तथा वन्य जीव प्रबन्धन योजनाओं की तैयारी हेतु सीमित था (तालिका-15)।
- प्रस्तावित राजमार्ग अरुणाचल प्रदेश के पपुम पारे, निम्न सुबांसिरी, ऊपरी सुबांसिरी, पश्चिमी सिआंग तथा पूर्वी सिआंग जिलों में पड़ने वाले समृद्ध जैव विविधता क्षेत्रों के माध्यम से चल

रहा है। ट्रांस-अरुणाचल राजमार्ग के प्रस्तावित खण्डों के वर्णों में रहने वाली प्रमुख जाति समुदाय, नाइशी, अपातनी, तागिन, गालो तथा अदि हैं जिन्हें संयुक्त रूप से अबु थानी जनजातियों के नाम से जाना जाता है क्योंकि इनका उद्भव पौराणिक रूप से प्रथम मानव कहे जाने वाले थानी से हुआ है। ये लोग धर्म के देशी रूप का अनुसरण करते हैं, जिसे दोनाई पोलोइस्म के नाम से जाना जाता है। यह सड़क खण्ड अरुणाचल प्रदेश के निम्न सुबांसिरी, ऊपरी सुबांसिरी, पश्चिमी सिआंग तथा पूर्वी सिआंग जिलों के पश्चिमी सीमाओं को जोड़ते हुए लगभग 386.94 किमी की कुल दूरी पर फैला है। इस सड़क खण्ड के वन एवं वनस्पतियां प्रजाति निमार्ग एवं विविधता में समृद्धता के साथ मूल रूप से उष्णकटिबंधीय सदाबहार, उष्णकटिबंधीय पर्णपाती, उपोष्णकटिबंधीय सदाबहार, उपोष्णकटिबंधीय पर्णपाती, समशीतोष्ण सदाबहार प्रकार की हैं। ग्रीष्म काल के दौरान मूसलाधार वर्षा एवं चक्रवाती वायु, तथा भारी अवक्षेपण इन उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों की प्रमुख विशेषताएँ हैं। इन वनों की फसलें अधिकांश मिश्रित प्रकार की हैं जिसमें भूमि तल घास वनस्पति से बना है, जबकि मध्य भाग में जड़ी बूटियों, झाड़ियों, तथा लताओं का प्रभुत्व है। एकत्रित नमूनों को निम्न आधार पर सूचीबद्ध किया जाता है:- (1) प्रस्तावित राजमार्ग में पादपों की सामान्य चेकलिस्ट, (2) मानवीय रूप से महत्व की प्रजातियां (औषधीय, खाद्य, लकड़ी तथा सांस्कृतिक रूप से महत्वपूर्ण पौधे) तथा (3) दुर्लभ, स्थानिक एवं संकटग्रस्त वनस्पतियां।

• सड़क खण्डों में सूचीबद्ध किये गये कुल 859 प्रजातियों में से, अधिकतर 724 (84.28 प्रतिशत) प्रजातियां मानवजनित महत्वपूर्ण पादपों के रूप में सूचीबद्ध की गयी थीं जिसमें खाद्य, औषधीय, सांस्कृतिक एवं लकड़ी के पौधे सम्मिलित थे। इन मानवजनित पादपों में, वृक्षों ने 231 (31 प्रतिशत) प्रजातियां प्रस्तुत की उसके बाद जड़ी बूटियों ने 224 (30 प्रतिशत), झाड़ियों ने 151 (21 प्रतिशत) तथा लताओं ने 109 (15 प्रतिशत) प्रजातियों को प्रस्तुत किया। कुछ मानवजनित वनस्पति प्रजातियों में क्षेत्र के देशी समुदायों के साथ गहन सांस्कृतिक संबंध देखा गया। इन कुल 859 प्रजातियों में, लगभग 287 (33 प्रतिशत) प्रजातियां दुर्लभ, स्थानिक एवं संकटग्रस्त प्रजातियों के रूप में सूचीबद्ध की गयी जबकि 23 प्रजातियां उत्तर पूर्वी भारत, भारत-चीन तथा अरुणाचल हिमालयी क्षेत्र की स्थानिक प्रजातियां थीं।

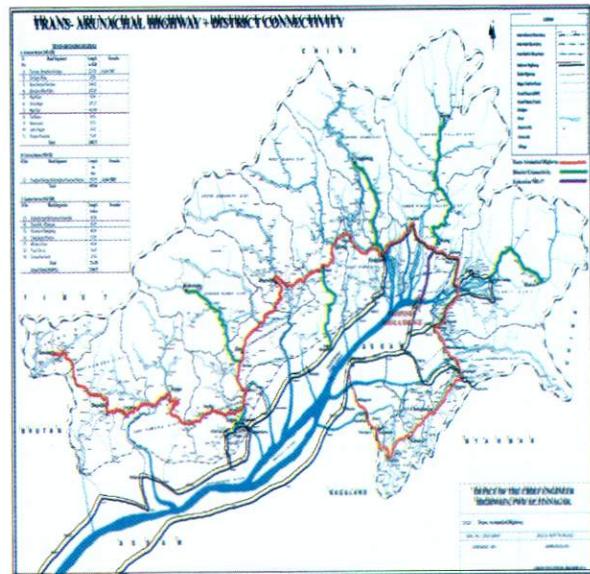
• इसके अतिरिक्त, ट्रांस अरुणाचल राजमार्ग में प्रारम्भिक इथनोजूलोजिकल महत्व की 52 पश्च प्रजातियों को भी सूचीबद्ध

किया गया, जिसमें 80 प्रतिशत स्तनधारी, 12 प्रतिशत पक्षी एवं मछलियां, तथा शेष 8 प्रतिशत अन्य प्रजातियां सम्मिलित थी।

क्रम सं०	मार्ग	लम्बाई (किमी)	जिला
1.	नेविपु से बाना	62.58	पश्चिमी कामेंग
2.	सेप्पा से पासा	70.00	पूर्वी कामेंग
3.	पातिन से बूपि	157.12	निम्न सुबांसिरी
4.	गोडक से ताई	141.39	ऊपरी सुबांसिरी
5.	ताई से बेम	38.43	अनेक अन्य जिले

तालिका 15: वन्यजीव प्रबन्धन एवं जैव विविधता संरक्षण योजनाओं के लिए देखे गये प्रस्तावित ट्रांस-अरुणाचल राजमार्ग के सड़क खण्ड।

अधिकतर पशु स्थानीय विश्वास एवं मान्यताओं से निकटता से संबन्धित थे।



चित्र. 48: अरुणाचल प्रदेश में ट्रांस-अरुणाचल राजमार्ग का मानचित्र।

पूर्ण परियोजना / गतिविधि का सरांश

पश्चिमोत्तर हिमालय में सतत् कृषि प्रणाली एवं संबन्धित कृषि उद्यम के माध्यम से आजीविका वृद्धि (2007–2013, आईसीएआर)

वर्ष 2007 से संस्थान ने विश्व बैंक-आईसीएआर द्वारा सहयोग प्राप्त “पश्चिमोत्तर हिमालय में सतत कृषि प्रणाली एंव संबन्धित कृषि उदयम के माध्यम से आजीविका वृद्धि” परियोजना का परिपालन किया। इस परियोजना ने सेवाओं के प्रौद्योगिकीय विस्तार एंव अनुकरण की चुनौती तथा गरीबों हेतु अतिरिक्त आय व रोजगार उपलब्ध कराने का प्रयास किया। नवाचारों एंव पारंपरिक/स्वदेशी प्रभावों एंव कौशलों के साथ जुड़े उपलब्ध एस एंव टी ज्ञान के नवाचारों एंव अनुप्रयोगों के माध्यम से क्षेत्र विस्तार हेतु सीमित कार्यक्षेत्र में कार्य किया गया गया तथा उत्पादकता, संभाव्यता एंव प्रतिस्पर्धात्मकता को संबोधित किया गया। उन्त आजीविका और समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन रणनीति के साथ-साथ एकीकृत कृषि प्रणाली उपागम को इस वर्तमान परियोजना के माध्यम से मजबूत बनाया गया। इस परियोजना के कार्यस्थल उत्तराखण्ड के चम्पावत एंव टिहरी जिलों में स्थित है। कम अनुकूल पर्यावरणों में विशेष रूप से वर्षा आधारित कृषि, अनुकूल समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन एंव गाँव आधारित उपागम से सामान्य भूमि व अपशिष्ट भूमि हेतु कृषि प्रणाली तथा प्राकृतिक संसाधनों की संपोषकता को सुधारने पर जोर दिया गया।

प्रतिभागी उपागमों के माध्यम से कृषि समुदायों हेतु लघुकालीन लाभों को सुनिश्चित करने के लिए परियोजना की सहायता से जर्मल्लाज्म के वितरण एवं 7 एमएपी की पैदावार को बढ़ाने के लिए भूमि के 15.9 हेक्टेयर पर 6 नररियों तथा 12.5 हेक्टेयर में छटाई किये गए फूलों (8.32 हेक्टेयर) की 2किलोमीटरों की खेती को स्थापित किया इसने किसानों की नकद आय एवं संपूर्ण आजीविका को भी सुधारा है। एमएपी एवं छटाई किये गये फूलों के क्रय-विक्रय प्रक्रिया हेतु किसानों एवं व्यापारियों के मध्य एमओयू के माध्यम से बाजार कड़ियों को मजबूती देने, एमपीए की वैध बाजारीकरण हेतु हर्बल रिसर्च एण्ड डेवलोपमेंट इंस्टीट्यूट से 200 किसानों के पंजीयन सुविधा को मजबूत बनाया गया जिसने 143 परिवारों को 6 वर्षों के भीतर रु. 29380 से रु. 1198750 की अतिरिक्त आय प्रदान की। पुर्ण स्थापित स्थलों से घासों के कटान के माध्यम से चारे की कमी का पता लगाया गया जो कि लक्षित गांव में 2.74 टन/हेक्टेयर/वर्ष से 18.76 टन/हेक्टेयर/वर्ष तक पाया गया गिरिहरी जिले के 3 गांवों में बागवानी मॉडल विकसित किया गया जिसने फूलों का उत्पादन शुरू किया। ग्राम प्रबन्धन समिति के प्रावधान के तहत संयुक्तता, पैकेजिंग एवं विपणन हेतु गांव स्तर संग्रह केंद्रों की स्थापना की गयी।

દાખિક પ્રતીક્રિયા 2013-2014

## विषय

# जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग (बीटीए)

विषयक क्षेत्र 'जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग' समूह के प्रथम थीम जैसे; जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबन्धन हेतु एक पूरक है। थीम की पृष्ठभूमि भारतीय हिमालयी क्षेत्र के जैव संसाधनों की पहचान, प्रलेखन तथा अनुप्रयोगों पर आधारित हैं। जैव संसाधनों के तीन प्रमुख समूहों, अर्थात् पौधों, जानवरों और सूक्ष्मजीवों से संबंधित अध्ययन इस थीम के प्रमुख पहलु हैं। पौधे शारीरिक, जैव रासायनिक या आणुविक रूप से प्राथमिक उत्पाद हैं, इसलिए उनकी उत्पादकता और कार्य प्रणाली को प्रभावित करने वाले कारक की पूर्ण समझ पर जोर दिया जाता है। स्थानीय लोगों की जरूरत के अनुसार पादप-प्रसार पैकेज का विकास, पारंपरिक और जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों का उपयोग कर किया गया है।

पशुओं और सूक्ष्मजीवों/माइक्रोबियल की विविधता का प्रलेखन भी उतना ही महत्वपूर्ण है। अरुणाचल प्रदेश में विविधता और मछली की स्थानीय रूप से उपयोगी प्रजातियों पर अध्ययन किया जा रहा है। रिजोस्फियर सूक्ष्मजीवों के विशेष संदर्भ के साथ माइक्रोबियल विविधता पर अन्वेषण किया गया है, जिसने पहाड़ों के लिए वाहक आधारित बायोइनांकुलेंट तैयार करने की पहल की है। ध्रुवीय रेगिस्तान से भूउष्णीय जल स्रोत में असहनीय पर्यावरण में रहने वाले सूक्ष्मजीवों को तापरागी (एक्सट्रीमोफाइल) कहा जाता है। साइक्रोफाइल और तापरागी जीवाणुओं ने विशेष रूप से अध्ययन का ध्यान आकर्षित किया है और उनकी विविधता, जैव प्रौद्योगिकी में अनुप्रयोगों और आईएचआर की चरम जलवायु परिस्थितियों में अस्तित्व अनुकूलन रणनीतियों के लिए उनका अध्ययन किया जा रहा है। थीम की परिकल्पना में: (पद्ध आईएचआर के अनुप्रयुक्त मूल्यों

की पहचान करना और जैव संसाधनों का दस्तावेज बनाना, (पद्ध विकास की प्रक्रिया के बारे में प्रौद्योगिकीय ज्ञान का निर्माण करना, और (पपपद्ध मानव संसाधन की क्षमता का निर्माण करना शामिल है। हिमालय के एक्सट्रिमोफिलेस: पारिस्थितिक रेत्रिलेंस एवं जैव प्रौद्योगिकी में अनुप्रयोग(2012–2017, इन हाउस)

पिछले दो दशकों में भारतीय हिमालय के विभिन्न ऊँचाई वाले क्षेत्रों पर कार्य करते हुए संस्थान की माइक्रोबायोलॉजी प्रयोगशाला द्वारा अनेक माइक्रोबायोलॉजीकल अनुसंधान के पहलुओं पर कार्य किया गया है। इन अध्ययनों का मुख्य केन्द्र पृथकीकरण, चारित्रिक विशेषता तथा संबंधित उपयोगों पर केन्द्रित था। अति उच्च सेलों की माइक्रोबियल जातियां का एकत्रीकरण, एक्सट्रिमोफिलेस के साथ पूरे वर्ष प्रयोगशाला में किया गया। इन माइक्रोऑर्गेनिस्म के 'पारिस्थितिक लचीलेपन' पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता ही इन अध्ययनों का महत्वपूर्ण मुद्दा व पूरक है। इसके अतिरिक्त, चरम जलवायु के अन्तर्गत की गयी माइक्रोबियल गतिविधियाँ पर्यावरण के साथ ही जैव प्रौद्योगिकी महत्व के लिए भी उपयोगी होने की सम्भावना है। वर्तमान गतिविधि इनके जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों और पारिस्थितिक लचीलेपन के विशेष संदर्भ में एक्सट्रिमोफिलेस की विशेषता को ध्यान में रखते हुए इन मुद्दों को उजागर करने के लिए प्रस्तावित किया गया। चुनी गयी जातियां जो कि सतत बायोइनोक्यूलेंट्स के रूप में स्थापित की गयी उन्हें (1) पौध स्वास्थ्य को सुधारने एवं (2) दूषित स्थलों पर भारी धातू तलछट को कम करने के विशेष संदर्भ में नैट हाउस/ग्रीन हाउस/भू परिमार्जन हेतु उपयोग किया जाएगा।

## उद्देश्य

- भारतीय हिमालय क्षेत्र में कठोर जलवायु, भारी धातु युक्त दूषित स्थलों (कुल्लू) तथा रिजोस्फेर सूक्ष्मजीव (सिकिम) पर बसे एक्सट्रिमोफिलेस की फिनोटाइप व जिनोटाइप रूप से विचारन करना।
- कठोर जलवायुवीय परिस्थितियों में अपने उत्तरजीविका को ध्यान में रखते हुए माइक्रोबियल विकास और संबंधित क्रियाओं पर उपानुकूलतम् इस्तम स्थितियों की भूमिका के संदर्भ में द्वितीयक उपापचयक पदार्थों जैसे; एन्जाइम, पिगमेंट्स, एन्टीमाइक्रोबियल के उत्पादन के विशेष संदर्भ में माइक्रोबियल क्रियाओं का निर्धारण करना।
- पर्यावरण की दृष्टि से महत्वपूर्ण पहलुओं जैसे; टीके के माध्यम से पौधों की वृद्धि में सुधार, इन-विट्रो रूप से उत्पन्न तथा पारम्परिक रूप से विकसित पौधों की जैविक मजबूती तथा भारी धातु से दूषित स्थलों के विशेष संदर्भ में फाइटोरिमेडिशन आदि में पर्वत पारितंत्र के अन्तर्गत विश्वसनीय माइक्रोबियल जातियों का अनुप्रयोग करना।
- संस्थान की सूक्ष्मजीवी प्रयोगशाला/राष्ट्रीय/अन्तर्राष्ट्रीय जाति संग्रहण एवं जीन बैंक (सम्पूर्ण परियोजना हेतु मुख्यालय के द्वारा) में माइक्रोबियल जातियों व जीन अनुक्रमों का संरक्षण व अनुवृद्धि करना।

## उपलब्धियां

- उत्तराखण्ड में सोलधार एवं रिंगीगाढ़ गर्म धाराओं से पृथक किये गए 28 बैक्टीरिअल समूहों को थर्मोफिलिक सीमा में एन्जाइमों के व्यापक तापमान तथा पी.एच. सहिष्णुता एवं उत्पादन के विशेष संदर्भ में पहचाना एवं चिह्नित किया गया। 16 एस.आर डीएनए एकरूपता पर आधारित, 20 बैक्टीरिअल आइसोलेट बेसिलस लिकेनिफॉरमिस से, 5 पाइनिबेसिलस एहिमेन्सिस तथा बी. सोनोरेंसिस, बेसिलस टेक्यूलेंसिस तथा स्टेफाइलोकोक्स एपिडरमिडिस 1 प्रत्येक से संबंधित थे। बैक्टीरिअल पृथक ने एमसोफिलिक (+110 से +450 सेंग्रो) से थर्मोफिलिक (+460 से +750 सेंग्रो) को आच्छादित करते हुए, व्यापक तापमान (20–800 सेंग्रो) हेतु सहिष्णुता प्रदर्शित की। इन आइसोलेटों ने व्यापक पीएच सीमा (4–14) तथा औसत लवण सांद्रता में भी सहिष्णुता दिखायी। बैक्टीरिअम आइसोलेटों की आदर्श वृद्धि क्रमशः 550 सेंग्रो तथा 7 पीएच पर देखी गयी। 28 आइसोलेटों में से, 55 तथा 650 सेंग्रो पर 25 एमिलेस, 24 सेलुलेस, 22 प्रोटीस तथा 13 एक्सीलेनेसी का उत्पादन किया। व्यापक तापमान एवं पीएच सीमा हेतु सहिष्णुता तथा थर्मोफिलिक तापमान में एन्जाइमों का उत्पादन उच्च तापमानी पर्यावरण के उपनिवेशन हेतु इन बैक्टीरिअम आइसोलेटों के पारिस्थितिक सामर्थ्यता के सूचक माने जाते हैं।
- बरजेनिआ लिगुलाटा के पर्ण अर्कों में फिनोलिक एवं फ्लोवोनोइड की मात्रा का एन्टीमाइक्रोबायल एवं एन्टीऑसीडेंट

क्रियाओं में इनके योगदान हेतु विश्लेषण किया गया। इन अर्कों को मैकरेशन एवं सोक्सेल्ट विधि से तीन विलायकों में (एकांकी रूप से) तैयार किया गया। न्यूनतम निरोधात्मक सांद्रता (एमआईसी) के निर्धारण के साथ ही सूक्ष्म जीवाणुओं की एक सीमा के सापेक्ष डिस्क प्रसार परख का प्रयोग कर, रोगाणुरोधी गतिविधि परीक्षण किया गया, जबकि एंटीऑक्सिडेंट गतिविधि ने डीपीपीएच परख का अनुसरण कर निष्पादन किया। सामान्यतः, मैकरेशन के माध्यम से तैयार मेथानॉलिक अर्क ने रोगाणुरोधी के साथ ही एन्टीऑक्सिडेंट गतिविधियों का निर्धारण का भी किया। फिनोलिक एवं फ्लोवोनोइड सामग्री के लिए अधिकतम मूल्य क्रमशः मैकरेटेड मेथानॉलिक और एथिल एसीटेट अर्क में प्राप्त किया गया।

सिकिम की महत्वपूर्ण पौधं प्रजातियां, रोडोडेंड्रोन निविअम तथा फिनिक्स के टिशु कल्वर से उपन्न पौधों की मजबूतीकरण पर प्रयोग प्रगति पर हैं। पौधं वृद्धि को बढ़ाने वाले रिजोबैक्टीरिआ (बेसिलस एवं सिडोमोनस) के पौधं वृद्धि तथा जैव नियंत्रण गुणों को देखते हुए, इनका प्रयोग इन पौधों के प्रयोगशाला से भूमि में स्थानान्तरण के समय जैविक मजबूती के एक साधन के रूप में प्रयोग किया गया। इस सूक्ष्म जीव आधारित प्रौद्योगिकी के मानकीकरण हेतु भिन्न सांद्रता में बैक्टीरियल टीके को लागू किया गया। 1 मिलीलीटर बैक्टीरियल के साथ उपचार ने पी. रूपिकोला के मामले में पौधों की वृद्धि पर बेहतर प्रभाव दिखाया। (चित्र. 49अ एवं ब)

हिमाचल प्रदेश के सेब के बागानों में कीटनाशकों के प्रयोग के निम्न पैमाने को देखते हुए, पौधं वृद्धि को बढ़ाने वाले रिजोबैक्टीरिआ का प्रयोग इनके जैविक उपचार क्षमता का अध्ययन करने के लिए किया जा रहा है। सेब के बागानों जैसे; सियुबाग, खाखाल तथा पलचन आदि को इस अध्ययन हेतु चुना गया। कैडिमम के मृदा जैव उपलब्धता पर बैक्टीरिअल टीके के प्रभाव तथा संदूषित मृदा से पौधों के भिन्न भागों में इसका स्थानान्तरण का प्रदर्शन करने के लिए प्रारम्भिक अध्ययन पूर्ण किया गया। जैविक टीके जैसे; स्युडोमोनस, पुटिडा एवं बेसिलस सबटिलिस तथा गेहूँ की दो किस्मों (ट्रिटीकम एस्टीअम एल वार. एचपीडब्ल्यू 184 तथा एचपीडब्ल्यू 236) आदि का इस अध्ययन हेतु परीक्षण प्रजातियों के रूप में प्रयोग किया गया।





चित्र. 49: टीका परीक्षण (अ) नियंत्रित तथा (ब) पी. रूपिकोला के बैक्टीरिअल टीकाकृत पौधे।

**जैव प्रौद्योगिकीय एवं शरीर विज्ञान उपागमों का प्रयोग कर हिमालयी जैवविविधता तत्वों के संरक्षण एवं सतत उपयोग को बढ़ाना (2012-2017, इन-हाउस)**

हिमालयी क्षेत्र का एक भाग, भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) अपनी जैविक एवं सांस्कृतिक विविधता हेतु प्रसिद्ध है। यह क्षेत्र उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय, समशीतोष्ण, उप-अल्पाइन, अल्पाइन तथा टुण्ड्रा जैवभार / पारिस्थितिक तंत्र को प्रस्तुत करता है। यह पारिस्थितिक तंत्र भारतीय हिमालयी क्षेत्र के निवासियों को औषधीय, भोजन, ईंधन, लकड़ी तथा अनेक अन्य पारिस्थितिक सेवाएं प्रदान करता है। बदलते पर्यावरण एवं मानवीय दबाव के कारण इस पारितंत्र की जैवविविधता के आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण घटकों का तीव्र छास हो रहा है। वर्तमान में, संवहनी पादपों की 144 प्रजातियां भारतीय पादपों की लाल आंकड़ों की किताब में अंकित हो चुकी हैं तथा औषधीय पादपों की 120 प्रजातियां प्रकृति संरक्षण हेतु अंतर्राष्ट्रीय संगठन (आईयूसीएन) के विभिन्न संकटग्रस्त श्रेणियों के तहत श्रेणिबद्ध हो गयी हैं। वैश्विक बाजार में औषधीय पादपों का लगभग 90 प्रतिशत कच्चा माल वन्य दोहन पर आधारित है। क्षेत्र में होने वाला जलवायु परिवर्तन वनों के तीव्र दोहन का परिणाम है। इसने सम्पूर्ण आईएचआर के निवासियों की संपोषकता एवं सुरक्षा को प्रतिकूल रूप से प्रभावित किया है।

निवासियों की संपोषकता तथा संपूर्ण पर्यावरणीय संरक्षण हेतु जैवविविधता के महत्व को अनुभव करते हुए, स्थानीय, क्षेत्रीय, राष्ट्रीय एवं वैश्विक स्तर पर प्रयासों को बढ़ाया गया तथा शोधकर्ताओं एवं अनेक अन्य लोगों द्वारा व्यवहारिक रणनीतियों को संरक्षण एवं सतत विकास हेतु विभिन्न स्तरों पर प्रारम्भ किया गया।

### उद्देश्य

- हिमालय क्षेत्र में लोंजीट्यूड के साथ साथ विभिन्न उंचाई में

संवेदनशील व उच्च मूल्य के जैवविविधता घटकों की शारीरिक, जैव रासायनिक एवं अनुवांशिक प्रतिक्रियाओं के पैटर्न को समझना।

- संवेदनशील एवं उच्च मूल्य के जैवविविधता घटकों की अनेक प्रसार प्रणालियों में प्रतिक्रिया का मूल्यांकन तथा अच्छी पौध सामग्री के बड़े पैमाने पर उत्पादन हेतु सतत तरीकों को बेहतर ढंग से प्रयोग में लाने के क्रम में प्रसारित पौधों की मजबूती एवं आनुवांशिक निष्ठा विश्लेषण के लिए जैविक पदार्थों का प्रयोग करना।
- प्रदर्शन मॉडलों को स्थापित करना, खेती में प्रसार पैकेजों को विकसित करना तथा उच्च गुणवत्ता की पौध सामग्रियों के एक्स सिटु जीन बैंक को स्थापित करना।
- संभावित लाभों (मूल्यवर्द्धित उत्पादों के साथ) एवं लाभ दायक तंत्रों के संबंध में विभिन्न हितधारकों के मध्य जागरूकता बढ़ाना।

### उपलब्धियां

**मुख्यालय, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड**

- टिशु कल्वर का प्रयोग कर वलिरिआना जटामांसी एवं जिंगो बाइलोबा का प्रसार प्रोटोकॉल प्रारम्भ किया गया। वलिरिआना जटामांसी की स्थिति में नोडल एक्सपौधों ने  $1\text{.5 } \mu\text{M}$  6. बैंजाइलामिनोपुरिन (बीपीए). $0\text{.5 } \mu\text{M}$  α. नेथलीन एसेटिक एसिड (एनएए) तथा  $0\text{.1 } \mu\text{M}$  गिबलेरेलिक एएसिड,  $\beta$  13द्वके साथ अनुपूरक मुराशिज एवं स्कूग (एमएस) बासल मीडिअम में उत्तम प्रतिक्रिया दिखायी; 3.20 सेमी के शाखा की लम्बाई एवं औसत पर्ण संख्या 15.33 पर्ण/एक्स-पौध के साथ औसत 2.33 शाखाएं/एक्स पौध, 27.5 जड़ों/एक्स पौध की जड़ों की संख्या तथा 50 सेमी के औसत जड़ लम्बाई ने पर्यनुकूलन के बाद 91 प्रतिशत की दर से पादप उत्तरजीविता को प्राप्त किया था (चित्र. 50)। जिंगोको बाइलोबा की स्थिति में एक्सपादपों के स्थापन में प्रारम्भिक अध्ययन किया गया। परिपक्व मादा वृक्ष से नोडल भाग को हार्मोनल मुक्त एमएस बासल मीडिअम में स्थापित किया गया; सैलस को बीएपी एवं ऑक्जिजन के विभिन्न सांद्रताओं के साथ अनुपूरक एमएस मीडिअम पर प्रत्यारोपित किया गया। एमएस मीडिअम एवं जड़ों की प्रतिक्रिया पर अतिरिक्त प्रयोग प्रगति पर है।
- नरडोस्टासी जटामांसी की विभिन्न ऊंचाई सीमा (2500-3900) में कुल फिनोलिक तत्व, फ्लावोनोइड तथा एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधियों का प्रयोग कर रासायनिक जांच का मूल्यांकन किया गया। परिणाम बताते हैं कि कुल फिनोलिक्स, फ्लेवोनोइड तथा टेनिन की मात्रा बढ़ती ऊंचाई के साथ महत्वपूर्ण रूप से बढ़ती है तथा अधिकतम मात्रा 3900 मी पर स्थित आबादियों में देखी गयी।

- जिंगोलाइड की मात्रा में मौसमी भिन्नता देखी गयी तथा जिंगोलाइड अ (1.5 प्रतिशत शुष्क, नम आधारित) तथा जिंगोलाइड ब (0.19 प्रतिशत) का उच्चतम स्तर जून माह के दौरान एकत्रित नमूनों में रिकॉर्ड किया गया। संपूर्ण मौसम में जिंगोलाइड अ की सीमा 0.058 से 1.5 प्रतिशत तक थी जबकि जिंगोलाइड ब की मात्रा 0.12 से 0.19 प्रतिशत तक थी।
- आणविक चिन्हों का प्रयोग कर विभिन्न पोडोफाइलम प्रजातियों की विशेषताओं के लिए, दो आईटीएस (इंटरनेशनल ट्रांसक्राइब स्पेसर - न्यूकलिअर राइबोसोमल किस्ट्रोन 18एस-5.8एस-26एस) प्रारम्भकों का प्रयोग किया गया था (चित्र. 51)। इसके साथ ही कुछ पोडोफाइलोटेक्सिन पथ की प्रजातियों के जीनों को भी पहचाना गया तथा उनका अनुसरण प्रगति पर है।
- जीन पूल दोहन हेतु ए. एनुआ में पॉली क्रोस मैटिंग किया गया। एफ2 जनन में आर्टीमिसिआ की मात्रा में भिन्नता (0.06–0.33 प्रतिशत) की एक व्यापक सीमा देखी गयी थी।
- विभिन्न बहुउद्देश्यीय प्रजातियों का रोपण किया गया तथा सूर्य कुंज (जीबीपीआईएचईडी की एक्स सिटु संरक्षित क्षेत्र) में उनकी देख रेख की गयी। विभिन्न स्थानों से कुल 24 प्रजातियों को एकत्रित किया गया तथा सूर्यकुंज में लगाया गया।

### सिक्किम इकाई

- पारंपरिक विधि से हेडिसिअम स्पीकाटम का प्रसार प्रोटोकॉल प्रारम्भ किया गया तथा पाँच भूमिगत खण्ड श्रेणियों (पूर्ण, आधा ऊपर, आधा नीचे, आधा खड़ा तथा वर्तमान वर्ष) को रेंडम डिजाइन का प्रयोग कर खुली भूमि में बोया गया। जड़ विकास के प्रतिशत के रूप में डाटा/आकड़ों को एकत्रित किया जा रहा है।
- पेन्डानस नेपालेसिस के बीज जनन प्रोटोकॉल ने दर्शाया कि 60 मिनट हेतु सोडियम बाईक्लोरेट के साथ उपचार ने नियंत्रण के सापेक्ष (30 प्रतिशत; चित्र. 52) अधिकतम अंकुर उद्भव (61.7 प्रतिशत), तथा कुल मिलाकर अंकुर वृद्धि, पौध जड़ लम्बाई (10 मिमी के सापेक्ष 13.8 मीमी) तथा ऊपरी भूमि के शुष्क भार (0.116 ग्राम के सापेक्ष 0.152 ग्राम) हेतु महत्वपूर्ण वृद्धि की। विभिन्न पूर्व भीगे उपचारों में, स्पोन्डाईअस एक्सीलरीस बीजों ने सोडियम बाईक्लोरेट (45मिनट) तथा हाइड्रोजेन पर आक्साइड (30 प्रतिशत) में नियंत्रण की तुलना में अधिकतम पौध (80 प्रतिशत तक) विकास दिखाया।
- क्वैरकश लैमिलोस एवं क्वैरकश पेचिफाइला, के दैहिक भ्रूण में अंकुरण को प्रत्यारोपित करने के लिए भ्रूण बीएपी, जीए3, 2, 4-डी तथा आईबीए के विभिन्न सांद्रता वाले डब्ल्यू पी के माध्यम पर कल्वर किया गया। गोलाकार, हृदय और टारपीडो आकारों के दैहिक भ्रूण उत्पत्तियों के विभिन्न चरणों, को प्राप्त किया गया तथापि अंकुर उगाने में यह कल्वर असफल रह। दैहिक भ्रूणों के अंकुरन पर अतिरिक्त प्रयोग प्रगति पर हैं।

- आर. निविअम (सिक्किम का राज्य वृक्ष) के तीव्र बहुगुणन हेतु एक प्रभावशाली पुनःअंकुरन प्रोटोकॉल को विकसित किया गया। लगभग 90 प्रतिशत कल्वर ने फाइटेजेल (0.3 प्रतिशत) के साथ  $25\mu\text{मी}$  एंव 2पच के साथ पूरक एंडरसन माध्यम पर इन विट्रो अंकुर से निकाले गये नोडल क्षेत्रों से कक्षा कली अंकुरण और एकाधिक शूटिंग के गठन का प्रदर्शन किया। इसी प्रकार, ठोस तथा तरल संस्कृतियों का प्रयोग कर आर. ग्रिफिथिअनम के सूक्ष्म प्रसार को विकसित किया गया। लगभग 90 प्रतिशत इन विट्रो से पुनः उत्पन्न शूटों को  $1.0\ \mu\text{मी}$  आईबीए का कम्पित उपचार देकर एक्स विट्रो में सफलतापूर्वक रोपा गया। पुनः उत्पन्न पौधों को गमलों में लगाया गया तथा वृद्धि चेम्बरों में सफलतापूर्वक अनुकूलित किया गया इसके बाद ग्रीनहाउसों में रोपा गया (चित्र. 53अ तथा ब)।
- आर. मेडेनी के लगभग 650 पौधे विभिन्न हितधारकों जैसे; राज्य वन विभाग, स्थानीय निवासियों, स्वयं सेवी संगठनों को वितरित किये गये। विश्व पर्यावरण दिवस पर रेडोडेंड्रोन स्पे. के 100 पौधे जूलोजिकल पार्क, गंगटोक में रोपित किया गये।
- सिक्किम इकाई, पांगथांग (डीएनए क्लब, डीबीटी द्वारा प्रायोजित) में संरक्षित शिक्षा के माध्यम से आउटरीच को बढ़ाने के लिए प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन किया गया। गंगटोक के 4 विभिन्न स्कूलों से कुल 106 प्रतिभागियों ने इसमें प्रतिभाग किया। इसके अतिरिक्त, सिक्किम हिमालय के वन्य खाद्य फल वृक्षों पर किसान-वैज्ञानिक पारस्परिक बैठक का आयोजन 13 मार्च, 2014 को इकाई पर किया गया जिसमें निम्न एवं ऊपरी तिनटेक, लिंडोक, डोक्सिंग तथा चंग्रांग गावं से प्रगतिशील किसानों एवं स्वसहायक समूहों के साथ ही 40 प्रतिभागियों ने प्रतिभाग किया। इस कार्यक्रम में प्रतिभागियों को वन्य खाद्य फल वृक्षों के महत्व से अवगत कराया गया।

### हिमाचल इकाई

- कार्पिनस विमिनिआ के बीज अंकुरण प्रारम्भ किये गये। जी.ए3  $35\mu\text{मी}$  तथा  $30\mu\text{मी}$  पोटेशियम नाइट्रोडेक के साथ कार्पिनस विमिनिआ बीजों के उपचार ने 50 प्रतिशत नियंत्रित परिस्थितियों की तुलना में 76.67 प्रतिशत हेतु औसत अंकुरण प्रतिशत को 130उड बढ़ाया। उच्च अंकुरण प्रतिशत पोटेशियम नाइट्रोडेक 170उमीए झछउ 150उमीए ल । । ।  $15\mu\text{मी}$  एवं  $15\mu\text{मी}$  में भी देखा गया (चित्र. 61)।
- विथानिआ सोमनिफेरा के विभिन्न भागों का फाइटोकेमिकल आकलन, एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधि का विश्लेषण किया गया। कुल फिनोलिक्स एवं फ्लेवानोइड की अधिकतम औसत सांद्रता फलों एवं तनों में पाया गया। तनों, जड़ों एवं पत्तों में क्रमशः औसत डीपीपीएस, एबीटीएसव तथा एफआरएपी गतिविधियां में पायी गयी (तालिका 16)।
- नोडल एक्सपौधों से ओलिआ फेरुजिनिआ के इन विट्रो

संस्कृतियां एमएस माध्यम पर स्थापित की गयी तथा इनकी वृद्धि को नियमित रूप से देखा जा रहा है। इन विट्रो से विकसित शूटों को रूटिंग माध्यम में रखा गया किन्तु संस्कृतियां भूरी हो गयी एवं बाद में सूख गयी।

- “जलवायु परिवर्तन के संबन्ध में जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबन्धन” शीर्षक पर प्रशिक्षण कार्यक्रम राजकीय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, झांग, जिला-मनाली, हिमाचल प्रदेश में आयोजित किया गया जिसमें प्रतिभागी ग्रामीण अप्रेजल अभ्यास; तथा जैव विविधता का गुणात्मक एवं मात्रात्मक आकलन किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम के पूर्व का फीडबैक तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम के पश्चात् के फीडबैक लिये गये। प्रशिक्षण कार्यक्रम ने जलवायु परिवर्तन एवं जैव विविधता के बारे में प्रतिभागियों के कौशल में महत्वपूर्ण सुधार दिखाया। इस कार्यक्रम में 191 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

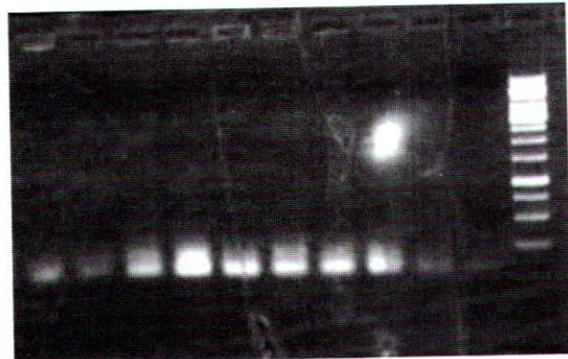
तिलिका: 16: विथानिआ सामनिफेरा एल पौधों (एन-18) के विभिन्न भागों के मेथानोलिक अर्कों के कुल फिनोलिक्स अर्क [mg tannic acid equivalents/g fresh weight]] कुल फ्लेवोनोइड अर्क [mg quercetin equivalents/g fresh weight], DPPH [%], ABTS [%] तथा एफआरएपी [ $\mu\text{g Fe (II)/g}$  fresh weight] A

पादप/भाग तत्व	कुल यैग्निक		एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधि		
	फिनोलिक	फ्लेवोनोइड	टीपीपीएव	एनीटीएस	एफआरएपी
जड़	औसत 200.91	53.45	84.24	85.34	4.16
	न्यून	135.44	27.58	75.50	0.54
	अधिक	269.60	99.28	89.11	6.18
तना	औसत 127.24	93.71	86.00	62.83	5.17
	न्यून	107.31	75.06	81.66	5.80
	अधिक	152.59	116.90	88.26	6.82
पत्ते	औसत 143.02	39.38	50.58	44.19	6.57
	न्यून	87.12	22.18	21.39	4.24
	अधिक	168.07	60.19	74.55	5.57
फल	औसत 225.71	50.99	38.20	54.01	5.79
	न्यून	177.28	40.70	25.50	15.28
	अधिक	274.60	64.74	54.09	6.91

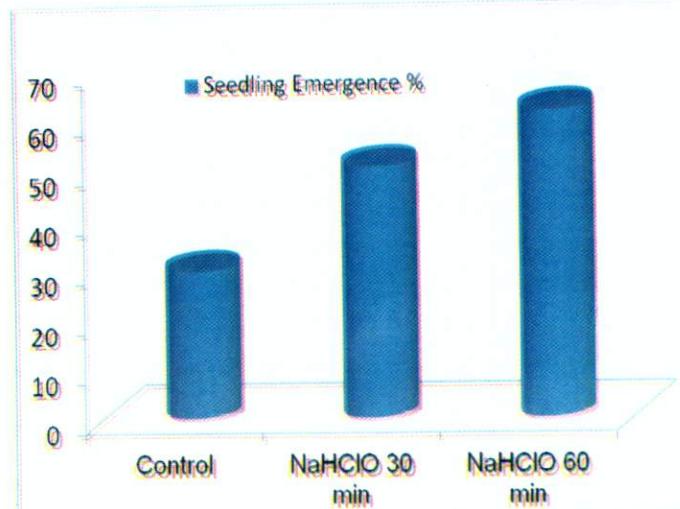
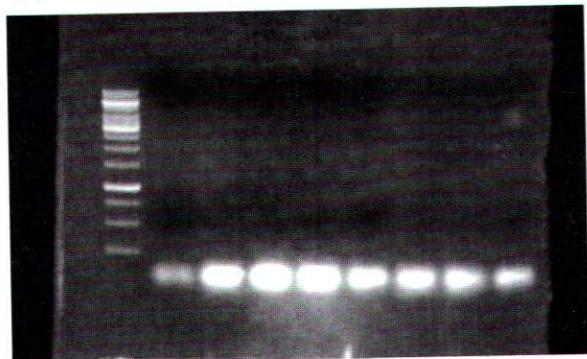


चित्र. 50: (ए से जी) वी. जटामांसी के इन विट्रो पुनः उत्पादन एवं मूदा में पौधों को रोपना। ए: एक्सपौध का श्रोत वी. जटामांसी, का मूल पौधा (बार 5 सेमी), बी: एमएस माध्यम पर कृत्रिम नोडल एक्सपौध

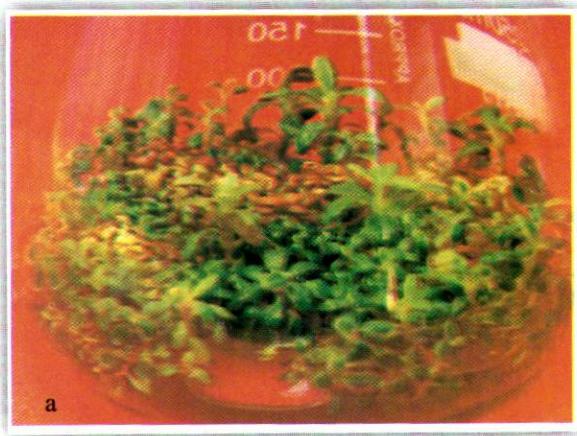
(बार 2 सेमी), सी: 10 सप्ताह पुराने संस्कृति से अनेक शूटों एवं जड़ों का प्रत्यारोपण (बार 2 सेमी), डी: इन विट्रो से उत्पन्न पौधों का मूदा में स्थानान्तरण (बार 1 सेमी), ई: हरित गृह में पौधों का अनुकूलन (बार 5 सेमी), एफ: पोलीथीन में 6 माहों की वृद्धि के पश्चात् स्थापित टिशु कल्वर से उत्पन्न पौधा (बार 1 सेमी), जी: प्रचुर एवं पूर्ण रूप से स्थापित जड़ प्रणाली के साथ अच्छी तरह से विकसित एक वर्ष पुराना तथा टिशु कल्वर से उत्पन्न पौधा (बार 5 सेमी)।



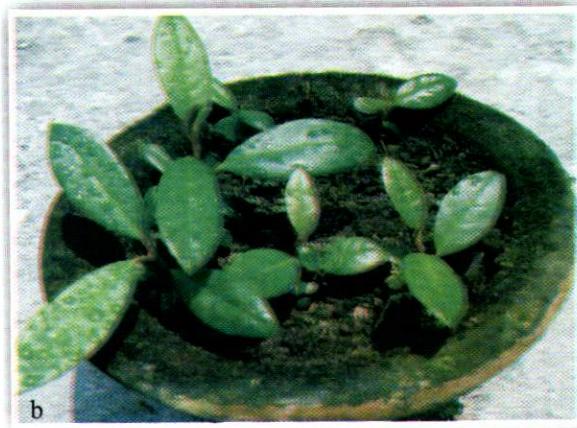
चित्र. 51: पोडीफाइलम पेलटाटम एंव पी. हेक्सांड्रम में आईटीएस खण्ड।



चित्र. 52: पेन्डालम नेपालेसिस के अकुर उद्भव पर पूर्व बोये गये रासायनिक उपचारों का प्रभाव।

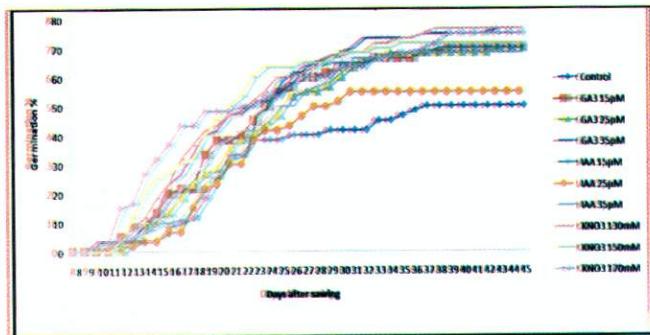


a



b

चित्र. 53: आर. निविअम का इन विट्रो प्रसार, (अ) एएम माध्यम पर विकसित नोडल खण्ड से लिये गये स्थापित शूट, (ब) हरित गृह में मजबूत किये गए पौधे।



चित्र. 54: विभिन्न विकास नियामकों के साथ पूर्व उपचार का अनुसरण करते सी. विमिनिआ बीजों का अंकुरण (प्रतिशत)।

पर्वतीय पारितंत्र के अंतर्गत लिग्निन अपक्षय के विशेष संदर्भ में आर्द्रतासहिष्णु कवक की विशेषताएं (2010–2015, आईसीएमआर, नई दिल्ली)

लिग्नोसेलुलोज मुख्यतः कोष्ठ कोशिका भित्ति में मौजूद रहते हैं जहाँ पर लिग्निन सूक्ष्मजीवों के लिए अवरोधक का काम करता है। लिग्निन एक प्राकृतिक जैव पॉलिमर है जो प्रकृति में प्रचुर मात्रा में पाया जाता

है। लिग्निन का जैव अपक्षय वैश्विक कार्बन चक्र में एक महत्वपूर्ण चरण है। कवक की तीन श्रेणियां हैं जो लिग्निन का अपक्षय कर सकती हैं। वाइट रॉट, ब्राउन रॉट और सॉफ्ट रॉट। ब्राउन रॉट कवक मूलतः बेसिडाओमाइसीट हैं जो डिमेथिलेशन से लिग्निन को आशोधित कर सकता है और उनकी शंकुधारी आधार के प्रति झुकाव होता है। न्यून तापमान में जैव अपघटन एक धीमी प्रक्रिया है। वर्तमान परियोजना शीत सहिष्णु लिग्नोलाइटिक कवक के पृथक्करण और विशिष्टीकरण पर आधारित है जिसमें आईएचआर के न्यून तापमान वाले परिवेश के अंतर्गत उनके जैव अपघटन पर विशेष ध्यान दिया गया है।

### उददेश्य

- लिग्नोलाइटिक गतिविधि के लिए कवक आइसोलेट की विशेषता और जांच करना।
- लिग्निन गिरावट में शामिल एंजाइमों की विशेषता ज्ञात करना।
- सकारात्मक आइसोलेट में लकासी जीन की आण्विक विविधता का अध्ययन करना।

### उपलब्धियाँ

- पेनिसिलम पिनोफाइलम के पीएच सहिष्णु विकृति तथा ठण्ड द्वारा लेककेस के उत्पादन को ऊषमायन के लिए 35 दिनों तक विभिन्न कृत्रिम परिस्थितियों के तहत जांचा गया।
- आकलन, तीन तापमानों (15, 25 तथा 350 सेंग्र), पीएच की सीमा (3.5–11.5) तथा कार्बन तथा नाइट्रोजन श्रोतों एवं विटामिन एंव एन्टीबायोटिक युक्त पूरकों की उपस्थिति में किये गये थे।
- लेककेस का आदर्श उत्पादन 250 सेंग्रे तथा 7.5 पीएच पर रिकॉर्ड किया गया। एंजाइमों का उत्पादन ऊषमायन के 28वें दिन में अधिकतम रिकॉर्ड किया गया तथा 35वें दिन पर इसमें धीमी कमी देखी गयी।
- पौषक तत्वों की खुराक में फलशर्करा एंव पोटेशियम नाइट्रेट, एंटीबायोटिक दवाओं में क्लोरामफिनिकोल तथा विटामिनों में फोलिक एसिड लेककेस के उत्पादन हेतु उत्तम विस्तारक के रूप में पाया गया।
- दीर्घकाल के लिए लेककेस का संबन्धित कम किन्तु लगातार उत्पादन संभवतः न्यूनतम तापमान के तहत पारिस्थितिक रूप से महत्वपूर्ण तथ्य है।

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में उगने वाली जिंकगो बाईलोबा एल., के औषधीय मूल्यों के एन्टीमाइक्रोबिअल गुणों का निर्धारण (2013–2015, सीएसआईआर, नई दिल्ली)

औषधीय पौधों को उनके बायोएक्टिव अणुओं, जो कि इन्हें विभिन्न प्रकार की दवाईयों के समुद्ध स्त्रोत बनाते हैं, की एक विविध सीमा के

उत्पादन के लिए जाना जाता है। प्रायः जीवित जीवाश्म कहे जाने वाला जिंगको बाइलोबा एल. औषधीय रूप से महत्वपूर्ण फ्लेवोनोइडों, ग्लीकोसाइडों एवं जिंकगोलाइडों के अत्यधिक संख्या से युक्त होने के लिए जाना जाता है, जो रक्त के बहाव को संशोधित करता है, एन्टीऑक्सीडेंट की भाँति कार्य करता है तथा अधिकांशतः स्मरण शक्ति को बढ़ाने में सहायता करता है। इन फाइटोकेमिकलों को संक्रामक रोगों के उपचार में इनके उपयोग की दृष्टि से रोगाणुरोधी गतिविधि की इनकी क्षमता हेतु ध्यान देने की आवश्यकता है।

### उद्देश्य

- भारतीय हिमालयी क्षेत्र के विभिन्न स्थानों से जी. बाइलोबा पौधे के नमूनों को एकत्रीकरण।
- माइक्रोब्स (बैक्टीरिआ, एन्टीनोमाइसीटीज एवं कवक) के विरुद्ध जी. बाइलोबा पौधे के भागों (मुख्यतः पत्तों) के एन्टीमाईक्रोबियल गतिविधि की स्क्रीनिंग।
- एन्टीमाइक्रोबियल मेटाबोलाइट्स का रासायनिक निर्धारण।

- जी. बाइलोबा के पर्ण तत्वों से एन्टीमाइक्रोबियल मेटाबोलाइट्स का पृथकीकरण एवं शुद्धिकरण।

### उपलब्धियां

- जिंगो बाइलोबा के पत्तों में फाइटोकेमिकल एवं एन्टीऑक्सीडेंटों के उत्पादन में, स्थान, मौसम भिन्नता एवं विलायक प्रणाली के प्रभाव को निर्धारित किया गया। कुल फिनोलिक एवं फ्लेवोनॉइड मात्रा एवं एन्टीऑक्सीडेंट को पतझड़ ऋतु में अधिकतम आंका गया। विलायकों में, एसिटोन / जल की मात्रा ने फिनोलिक एवं फ्लेवोनॉइड तत्वों के लिए उत्तम परिणाम दिया जबकि मेथानॉलिक की मात्रा एन्टीऑक्सीडेंट के लिए उत्तम थी। फिनोलिक तत्व, फाइटोकेमिकलों के पूर्वप्रबल सूचक ने एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधि के साथ महत्वपूर्ण सहसंबन्ध दिखाया।
- फाइटोकेमिकल एवं एन्टीऑक्सीडेंट के संदर्भ में स्थान, मौसम एवं विलायक में कारकीय विश्लेषण सांख्यकीय रूप से महत्वपूर्ण पाया गया।

### पूर्ण परियोजना/गतिविधि का सारांश

#### मध्य हिमालय की मध्य ऊर्चाई पर स्थित मत्स्य तालाबों में सर्पोटोनियाकासिस: इथिओलॉजी, पैथोलॉजी एवं प्रबन्धन

रणनीतियां (2011–2014, सीएसआईआर, नई दिल्ली) मत्स्य पालन में गरीब एवं उपेक्षित किसानों को खाद्य सुरक्षा, पोषकीय लाभ, रोजगार एवं अतिरिक्त माप प्रदान करने की अत्यधिक क्षमता है। कम निवेश एवं प्रति इकाई क्षेत्र अधिक लाभ तथा सामाजिक आर्थिक विकास के लिए अत्यधिक क्षमता के साथ जुड़ा समय के कारण यह ग्रामीण गरीब लोगों के मत्स्य लोकप्रिय रहा है औसत राष्ट्रीय तालाब उत्पादन (2.4 टन/हेक्टेएर/वर्ष) की तुलना में 6–8 टन/हेक्टेएर/वर्ष के उपज स्तर को उत्तराखण्ड के पहाड़ी किसानों द्वारा अनुभव किया गया। मछली पालन में उपलब्ध वास्तविक क्षमता को जानने में अनेक बाधाएँ हैं जिसमें से माइक्रोसेस मध्य पहाड़ों में प्रमुख बाधक होता है। इसलिए, मछली के रोगों पर ऑच इनकी इथियोलॉजी, एपिडेमियोलॉजी तथा क्षेत्र के भंगुर पर्यावरण में समनिवेत प्रबन्धन कार्य किये गये। इस परियोजना का प्राथमिक लाभ, लघु मत्स्य तालाबों में रोगों के होने वाले उत्पादक में कमी को कम करने के लिए विभिन्न रणनीतियों को विकसित करना था। इस परियोजना के उद्देश्य हैं:— (1) सर्पोलेजियासिस, इनकी व्यापकता तथा रोगों के फैलने से होने वाले घारे हेतु मध्य पहाड़ों में मत्स्य तालाबों का सर्वोत्तम (2) फिंगरलिंग एवं वयस्क मछलियों में संक्रमण उत्पन्न करने वाले कवक प्रजातियों को पृथक्, संबद्धन, वर्गीकृत तथा पहचानना (3) जल के भौतिक-रासायनिक एवं माइक्रोपैथोलॉजीकल विशेषताओं में मोसमी परिवर्तनों को निर्धारित करना तथा ऐसे चरों की जॉच करना जो सक्रमण की प्रवलता को प्रभावित करते हैं। (4) आइसोलेटों के पैथोलॉजिक क्षमता एवं नैदानिक लक्षणों वि हिस्टोपैथोलॉजी पर आधारित इनके संक्रमण की प्रणाली को निर्धारित करना (5) मछली में सर्पोलेनियासिस हेतु थेराप्युरिक एवं प्रोफाइलेक्टिक उपायों को खोजना (6) मछली के रोगों एवं इनके समन्वित प्रबन्धन पर किसानों को व्यापक समझ प्रदान करना एवं जागरूकता उत्पन्न करना। विभिन्न स्थलों पर भौतिक-रासायनिक चरों के मूल्यों में महत्वपूर्ण विविधता दर्ज की गई। जल का तापमान 9.0 व 30.20से. के मध्य था तथा पी एच 6.7 व 8.4 के मध्य था। घुलित ऑक्सीजन 4.6 से 8.3 मी.ग्राम/1 व बी ओ डी 5.4 से 14.8 मी.ग्राम/1 तक थी। चालकता एवं कुल घुलित पदार्थ क्रमशः 98.2–215.7 मि.ग्रा./तथा 49.8–102.5 मि.ग्राम/1 की सीमा तक थे। ये सीमाएं मछली की वृद्धि हेतु आवश्यक सीमा के अन्तर्गत उत्तर हैं। तालाब के जल का माइक्रोबायोलॉजीकल विश्लेषण 20 ग 105 व 54 ग 105 के सीमा में कुल हेक्टेएक्टिक प्लेट काउंट को दर्शाता है।

सम्पूर्ण स्थानों में औसत काउंट में कोई भी महत्वपूर्ण भिन्नता नहीं थी। कोलीफॉर्म काउंट की सीमा 94–2400 (एम पी एस/100 मी.ली.) थी। उच्चतम व न्यूनतम काउंट वर्षा एवं जाड़ों की ऋतु में की जा रही है। जलीय कवक की 31 प्रजातियों एवं जूसयोकि कवक की 29 प्रजातियाँ, संकामक रोगाणु के साथ, सभी में तालाब के जल से, एकत्या, एफानोमाइसेस, ब्रेविलेजिनिआ लेप्टोलिजिनिया तथा सेप्रोलोग्निया की कुछ प्रजातिया अलग की गई हैं। इसके अतिरिक्त, जलीय फफूंद की आई प्रजातियाँ जैसे, एकाइलिया फलेविलारा, एकाइलिपा प्रोलिफेरा, एकाइलिया प्रजाति एफानोमाइसिस लैविस, सैप्रोलोग्निया डिक्लीना, एस. फेरेक्स, एस ब्लोमिराटा, तथा एस. पैरासिलिंग आदि के फिगिलिंगस से अलग किया गया तथा व्यस्क मछली ने सैप्रोलिग्निआसिन के लक्षणों को दिखाया, यह रोग छोटे धब्बे के रूप में दिखाई देता है एवं शरीर के रंग को फीका कर देता है, जब ये धब्बे के रूप में दिखाई देता है एवं शरीर के रंग को फीका कर देता है, जब ये धब्बे आकार में बड़े होते हैं तो ये सफेद रोमिल गुच्छे की भौति दिखाई देते हैं। बाद की अवस्था में, शैवाण और अवसाद के जमा होने से इनका रंग हरा या हरा हो जाता है। मछली को जल से निकालने पर फफूंदी चिपचिपि चमकरहित ढेर के रूप में दिखाई देती है। सैप्रोलोग्निस अपनी प्रकृति में दीर्घकालीन रोग है जो कि धीरे-धीरे नुकसान करता है। विभिन्न कार्य प्रजातियों की फिंगरलिंग में औसत नश्वरता 8.3–15.8 प्रतिशत के साथ दर्ज की गई थी। औसत नश्वरता 12.8–32.41 ग्रास कार्य में उच्चतम (27.6–32.4 प्रतिशत) थे जिसका अनुसरण सिल्वर कार्प (24.7–27.9 प्रतिशत) तथा सामान्य कार्प (12.8–17.2 प्रतिशत) ने किया। रोग अंत में इन प्रजातियों में उच्च संचयी नश्वरता में दिखायी देते हैं। रोगों का आपतन एवं प्रबलता ग्रास कार्प में उच्चतम थी जिसका अनुसरण सिल्वर कार्प तथा सामान्य कार्प ने किया। ताजे कार्प ने स्थानीय बाजार में रु. 200 प्रति किग्रा का अधिमूल्य प्राप्त किया। विभिन्न स्थानों में फंगल संक्रमण के कारण हुई आर्थिक हानि रु. 3500 से रु. 4000 के मध्य

थी। हाइड्रोजन पैरोऑक्साइड सैप्रोलेलिसिस को नियंत्रित करने में अत्यधिक प्रभावशाली पाया गया। संक्रामक रोगाणु एसैप्रोलेलिसिस के नश्वरता 500 मीली पर 12.5 तथा 25.0 प्रतिशत के मध्य दर्ज की गयी, जबकि हाइड्रोजन पैरोऑक्साइड के 1000 मीली के साथ उपचारित मछली पर कोई भी रोग संक्रमण नहीं कर पाये। नियंत्रित एक्वैरिआ में, बिना किसी रासायन के नश्वरता 90 से 100 प्रतिशत तक थी। इसके अतिरिक्त, प्रयोगशाली स्थितियों के अन्तर्गत रोगों से लड़ने के लिए एनएसीएल (25 पीपीटी) एवं कै2एमएनओ4 (100 मी ग्रा / 1) प्रभावशाली पाये गये।

### **पूर्ण परियोजना/गतिविधि का सारांश**

शुद्ध एवं जटिल शीत सहिष्णु माइक्रोबियल संघटन के पौध वृद्धि प्रेरक क्षमता की तुलना (17/09/2013-14/10/2013, एफआईसीआई, नई दिल्ली)

यह परियोजना "अफ्रीकन रिसर्चर 2012-13 हेतु सी वी रमन अंतराष्ट्रीय फैलोशिप (सीनियर फैलो वर्ग) के तहत डॉ अली बौलार्भा, प्रोफेसर एनवायरोमेंटल माइक्रोबायोलॉजी एण्ड टैक्सीकोलॉजी को यूनिवरसाट काढी-अययद, मोरोक्को पर प्रदान की गयी।

### **उद्देश्य**

- इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य, कृषि-पारितंत्र (पर्वतीय पारितंत्र के तहत ठण्डे क्षेत्र) हेतु विशिष्ट जैव टीकों का चयन करने के क्रम में शुद्ध एवं जटिल शीत सहिष्णु माइक्रोबियल संघटन के रूप में साइक्रोटोलरेंट माइक्रोऑर्गेनिजम (बैसिलस सबटाइलिस व एसपरगिलस नाइजर) की पादप वृद्धि प्रेरक क्षमता का मूल्यांकन करना था।

### **उपलब्धियाँ**

- अंकुरन में महत्वपूर्ण भिन्नताओं एवं अन्य विकास व उपज संबन्धी पैरामीटरों को टीके युक्त उपचारों में दर्ज किया गया। सह-टीकाकरण ने एकांकी टीकाकरण उपचारों की तुलना में उत्तम परिणाम दिया।



चित्र. 57: नेट हाउस स्थितियों के तहत टीकाकरण (दांये से बांये)- बीज टीकाकरण (1) ए. नाइजर, बी. सबटाइलिस, (2) ए. नाइजर, (3) बी. सबटाइलिस तथा (4) बीज बोने के 20 दिनों में नियंत्रित।



## विषय

# ज्ञान उत्पाद और क्षमता निर्माण (केसीबी)

प्रायः स्वदेशी या आदिवासी नामों से संबोधित किये जाने वाले कई पारंपरिक समाजों ने प्रकृति और प्राकृतिक संसाधनों के साथ रहते हुए अपने अनुभवों के आधार पर अनुभवजन्य ज्ञान संकलित किया है। प्रकृति एवं प्राकृतिक संसाधनों के साथ अंतक्रिया तथा इन संसाधनों पर विश्वास के माध्यम से, इन समुदायों ने अपने प्राकृतिक पर्यावरण का पर्याप्त ज्ञान अर्जित किया है। भारतीय हिमालयी क्षेत्र में 100 विभिन्न संस्कृतियां हैं तथा प्रत्येक संस्कृति की अपनी विशिष्ट प्रथाएँ एवं जीवन जीने के तरीके हैं। यहाँ की संस्कृतियों एवं स्थानीय ज्ञान में विविधता होते हुए भी, अनेक ज्ञान प्रणालियों की कुछ निश्चित विशेषताएँ समान हैं। पारंपरिक ज्ञान मूलभूत अनुभव पर आधारित है तथा इसीलिए परंपरागत समाजों का दृष्टिकोण पादपों, पशुओं, नदियों एवं पृथकी के प्रति उनके व्यवहार में स्पष्ट दिखाई देता है। यह पारम्परिक ज्ञान प्रायः धार्मिक महत्व के स्थलों जैसे; पवित्र तालाबों/झीलों, नदियों, वनों और पर्वतों के भू-परिदृश्यों इत्यादि से प्राप्त किया जाता है।

प्रयोक्ता समूहों की समझ, दक्षता, जोश और मूल्यों का स्तर शिक्षार्थियों की अभिलेखिकी को प्रेरित करने और उत्पन्न ज्ञान के कार्यान्वयन के लिए प्रमुख कारक समझे जाते हैं। इसके अलावा, नीति और पर्यावरण का विनियमन, संसाधन आधार की प्रकृति, स्थानीय क्षमता, बाहरी सहायता, और मौजूदा प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रथाओं सहित अन्य अनेक कारकों पर भी विचार किया जाना चाहिए जो एकीकृत ज्ञान आधार और इसके कार्यान्वयन को व्यापक रूप से प्रभावित करते हैं। विभिन्न परंपरागत समाजों का ज्ञान आधार और

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी हस्तक्षेपों से विकसित ज्ञान को यदि क्षमता निर्माण के माध्यम से सफलतापूर्वक अंगीकृत एवं कार्यान्वित किया जाता है तो यह निश्चित ही पारिस्थितिकी रूप से ठोस, आर्थिक रूप से वहनीय, सामाजिक रूप से स्वीकार्य और संस्थागत रूप से लागू करने योग्य परिणाम देगा। सामाजिक प्रक्रिया और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन से संबंधित मुद्दों के लिए इस ज्ञान आधार के व्यापक प्रयोग से इस तथ्य को और भी व्यापक पैमाने पर स्वीकार किया जा रहा है कि कई पारिस्थितिकी/सामाजिक स्थितियों में ज्ञान को सतत् विकास के लिए एक आदर्श और लागत प्रभावी उपागम का एक अंग होना चाहिए।

इस थीम के उद्देश्य हैं। (क) आधुनिक ज्ञान के आधार संरक्षण और सुरक्षा के रूप में सांस्कृतिक, जैविक, भौतिक, स्थानिक, भू-परिदृश्य के साथ-साथ बौद्धिक घटकों, और उनके इंटरएक्शन से प्राप्त ज्ञान प्रणाली (परंपरागत/स्वदेशी/ग्रामीण अथवा विज्ञान और प्रौद्योगिकी हस्तक्षेपों से विकसित) के प्रलेखन और वैधीकरण के लिए गहन अध्ययन करने के साथ-साथ ज्ञान आधार के संरक्षण, परिरक्षण और संवर्धन के लिए लगातार परिचर्चाएं करना, (ख) विज्ञान और और प्रौद्योगिकी हस्तक्षेपों के माध्यम से स्थानीय ज्ञान और क्षमताओं का प्रयोग करते हुए आय सृजन के लिए प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करना, (ग) जैव और प्राकृतिक संसाधनों से संबंधित मौजूदा ज्ञान को ज्ञान उत्पाद में परिवर्तित करना, (घ) पर्यावरण संरक्षण तथा एवं प्रबंधन और सामाजिक और आर्थिक विकास के लिए

ज्ञान प्रणाली की संभाव्यता का उपयोग करने हेतु ग्रामीण और सीमांती समाजों की क्षमता और कौशल में वृद्धि करना, और (च) लाभार्थियों को परस्पर और ज्ञान निर्माण/उन्नयन प्रणाली पर कार्यरत अन्य संस्थानों के साथ संवाद स्थापित करने का अवसर प्रदान करने के साथ इस जटिल विषय की अनुसंधान, क्रियान्वयन और नीति की आवश्यकताओं का समाधान करना तथा विकास के लिए समुचित रणनीतियां, दिशा-निर्देश और नीति-सारांश का विकास करने में सहायता प्रदान करना।

### **हिमालय क्षेत्र में उद्यमशीलता विकास और स्व-रोजगार के लिए क्षमता निर्माण (2007-2012 इन हाउस)**

भारतीय हिमालयी पर्वत दुनिया के सबसे अधिक भंगुर एवं जटिल पारितंत्रों में सम्मिलित हैं। इस क्षेत्र के अधिकांश लोग कृषि एवं संबद्धगतिविधियों में संलग्न हैं जिससे वे ना तो आर्थिक बचत करने में सक्षम हैं और ना ही कृषि के अलावा अन्य कोई रोजगार के अवसरों को खोज पाने में ही सक्षम हैं। ये लोग पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील तथा आर्थिक रूप से बाधित भौगोलिक परिस्थितियों में निवास करते हैं तथा विभिन्न प्रकार के समाजिक-आर्थिक एवं पर्यावरणीय समस्याओं का सामना करते हैं। कठोर जलवायुवीय परिस्थितियां, कठिन भूभाग, अपर्याप्त आधारभूत संरचना, नीरस काम एवं आजीविका के अत्य अवसर आदि प्रायः गांवों में रहने वाले लोगों की निम्न आर्थिक स्थितियों हेतु जिम्मेदार होते हैं। अतः स्थानीय रूप से उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों एवं पर्यावरणीय सुरक्षा के सफल प्रबन्धन के माध्यम से आजीविका सुरक्षा को प्राप्त करना तथा सतत खाद्य उत्पादन करना, पर्वतीय संदर्भ में सदैव चुनौतीपूर्व कार्य रहा है। इस क्षेत्र में आर्थिक विकास हेतु बहुत ही सीमित अवसर हैं जिसके कारण यहाँ के हतोत्साहित युवक नौकरी की तलाश में अधिक संख्या में अन्य क्षेत्रों में प्रवास कर रहे हैं। अतः प्रवासन की वर्तमान दर को कम करने एवं प्रतिकूल जैव संसाधनों की संपोषकता का प्रयोग करने के लिए आज ग्रामीण अर्थव्यवस्था के अधिकांश क्षेत्रों में उपयुक्त लागत प्रभावी, साधारण तरीकों एवं तकनीकी हस्तक्षेपों की आवश्यकता है, जिससे संपोषकीय ढंग से बढ़ती जनसंख्या की

आजीविका एवं खाद्य सुरक्षा को सुधारने के लिए व्यवहार्यपरक विकल्प प्रदान किये जा सके।

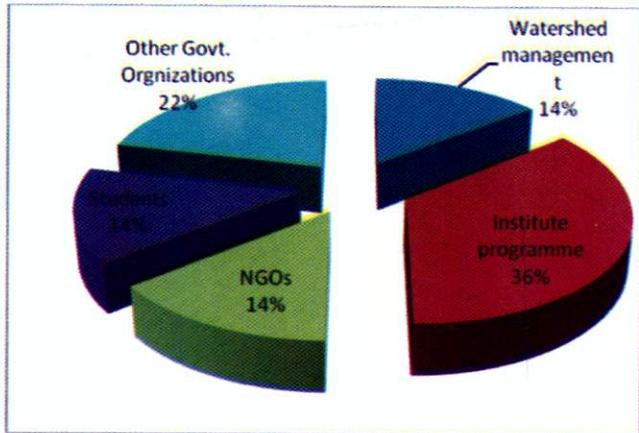
इस परियोजना में वर्तमान गतिविधियों को संचालित किया जा रहा है जिनसे प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के सतत प्रयोग एवं संसाधन संरक्षण को विकसित करने की उम्मीद की जा रही है। इसके अतिरिक्त, क्षमता निर्माण एवं वर्षभर रोजगार के अवसरों को उत्पन्न करने का हितधारकों पर सकारात्मक प्रभाव भी होना चाहिए। भोजन, पौष्करता, ऊर्जा एवं पर्यावरण सुरक्षा के साथ आजीविका सुरक्षा की प्राप्ति सतत रूप से जीवन की गुणवत्ता को बढ़ायेंगे। इसलिए, उपयुक्त पर्वतीय प्रौद्योगिकीयों का विकास एवं स्थानीय किसानों का अपेक्षित प्रशिक्षण इस क्षेत्र में तकनीकी के हस्तांतरण के दो महत्वपूर्ण पहलु हैं।

### **उद्देश्य**

- स्थानीय संसाधनों की उपलब्धता के अनुसार पर्वत विनिर्दिष्ट एवं कम लागत भी प्रौद्योगिकी प्रदान करना साथ ही लाभार्थियों का नियमित आधार पर प्रशिक्षण/प्रत्यक्ष प्रदर्शन/क्षेत्र अभ्यासों द्वारा क्षमता का निर्माण करना और प्रशिक्षकों को प्रशिक्षण (टीओटी) देना।
- लाभार्थियों को प्रौद्योगिकी पैकेज के क्षेत्र कार्यान्वयन के लिए मार्गदर्शन और सहायता प्रदान करना और तत्पश्चात इसकी निगरानी मूल्यांकन, अनुगमन एवं अनुकूलन करना जिससे कि सहायता द्वारा वित्तीय व्यवहार्यता स्थापित की जा सके।
- दीर्घकालीन परीक्षण एवं विशिष्ट कौशलों के साथ ही आजीविका के अनेक विकल्पों का विकास तथा आजीविका सुरक्षा द्वारा ग्रामीणों के जीवन की गुणवत्ता में पूर्ण रूप से सुधार।

**तालिका 17 – प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण (अप्रैल 2013 से मार्च 2014)**

प्रशिक्षण	कुल	पुरुष	महिला
स्वयंसेवी संगठन द्वारा चयनित किसान	182	91	91
स्वयंसेवी संगठन द्वारा चयनित किसान/अधिकारी	218	168	50
संस्थान के कार्यक्रम	220	97	131
छात्र	163	106	57
<b>कुल</b>	<b>741</b>	<b>432</b>	<b>309</b>
लाभान्वित जिले			6
लाभान्वित जिले			32



चित्र 56 – प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम (2013–14)।



चित्र 57 – प्रशिक्षण, प्रदर्शन एवं फिल्ड कार्यान्वयन।

## उपलब्धियों

- प्रयोगकर्ता समूहों में प्रसारित करने की दृष्टि से आर टी सी (मुख्यालय), त्रियुगीनारायण (गढवाल इकाई) तथा पांगथाग (सिक्किम इकाई) पर कुल 39 तकनीकियों का परिचय, प्रदर्शन, परीक्षण तथा रख रखाव किया गया।
- विभिन्न प्रयोगकर्ता समूहों (सरकारी संगठनों द्वारा चुने गये किसानों/अधिकारियों, गैर सरकारी संगठनों, संस्थागत

कार्यक्रम, छात्रों आदि) के लिए समीक्षाधीन अवधि में कुल 17 प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रमों को संचालित किया गया जिसमें से 36 प्रतिशत प्रशिक्षण / जागरूकता कार्यक्रम संस्थान द्वारा, 22 प्रतिशत कार्यक्रम अन्य सरकारी संगठनों द्वारा, 14 प्रतिशत कार्यक्रम जलागम प्रबन्धन विभाग द्वारा, 14 प्रतिशत कार्यक्रम स्वयं सेवी संगठनों द्वारा तथा 14 प्रतिशत कार्यक्रम छात्रों द्वारा आयोजित किये गये (चित्र. 56)। इन कार्यक्रमों के द्वारा उत्तराखण्ड राज्य के 32 गांवों तथा 6 जिलों के कुल 791 लोगों (महिला 339, पुरुष 452) को लाभान्वित किया गया (तालिका 17)।

- विभिन्न चयनित स्थानों में भूमि कार्यान्वयन हेतु बुनियादी विकास के लिए तकनीकी निर्देशन एवं सहयोग प्रदान किये गये जिसमें 5 संरक्षित खेती (पॉलीहाउस, नेटहाउस आदि), 10 सब्जियों की खेती, 4 कीटनाशक खाद मॉडल, 2 मछली पालन के लिए जल दोहन टैंक, 6 मुर्गी पालन मॉडल, 1000 फिंगरलिंग्स, 400 चारा नमूने एवं विभिन्न पादपों एवं बीजों के प्रकार शामिल हैं।
- सरल प्रौद्योगिकीय हस्तक्षेपों के माध्यम से केदार घाटी के आपदा प्रभावित ग्रामीण भू-दृश्य के सतत् विकास हेतु संभावित संसाधनों एवं विकल्पों को पहचाना गया तथा उनका प्राथमिकीकरण किया गया। मानव संसाधनों विशेषकर महिलाओं एवं बेरोजगार युवाओं व किसानों को सक्षम बनाने के लिए केदार घाटी में 4 आपदा प्रभावित गांवों को चुना गया (चित्र. 57)।

## उत्तर-पश्चिम हिमालय में सतत कृषि प्रणाली और संबंधित फार्म उद्यमों द्वारा आजीविका सुरक्षा में वृद्धि (2007–2014, एनएआईपी—आईसीएआर)

विकासशील देशों में आजीविका विविधीकरण की धारणा ग्रामीण परिवारों की जीवन निर्वाह की रणनीति के रूप में उभर रहा है। ग्रामीण लोग अपनी आय को बढ़ाने के लिए विविध अवसरों को खोज रहे हैं जो कि इनकी सम्पत्ति – सामाजिक, मानव, वित्तीय, प्राकृतिक एवं भौतिक पूँजी की जानकारी द्वारा निर्धारित होते हैं। ग्रामीण

आजीविका के लिए आजीविका विविधिकरण द्वारा दिया गया योगदान अत्यंत महत्वपूर्ण है, जिसे प्रायः नीति निर्माताओं द्वारा उपेक्षित किया गया है। आजीविका विविधीकरण गतिविधियां अतिरिक्त आय अर्जन और परिवार कल्याण में सुधार के माध्यम से गरीब ग्रामीण लोगों के सशक्तिकरण के महत्व को बढ़ाती है। आजीविका सुरक्षा की प्राप्ति, सतत खाद्य उत्पादन एवं पर्यावरणीय सुरक्षा हिमालयी क्षेत्रों में सदैव चुनौतीपूर्ण कार्य रहे हैं। इसके अतिरिक्त ग्रामीण समुदायों द्वारा अपनी विविध आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्राकृतिक संसाधनों में अत्यधिक निर्भरता के कारण इन संसाधनों की स्थिति कमजोर है। भूमि कर का निमीकरण एक प्रमुख पर्यावरणीय तथा समाज-आर्थिक समस्या है जिसका 2 खरब लोगों की आजीविका पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है, जिसमें से 90 प्रतिशत लोग विकासशील देशों में रहते हैं। सतत ग्रामीण विकास के क्षेत्रीय, राष्ट्रीय एवं वैश्विक पहलुओं से अपकृष्टि छोड़ी गयी भूमि का पुनर्वासन आवश्यक है। हालांकि, हिमालयी क्षेत्र में अनेक भू पुनर्वास परियोजनाओं को लागू किया जा चुका है, फिर भी अनपयुक्त प्रौद्योगिकियों, नीतियों एवं कार्यान्वयन प्रणालियों के कारण इसके परिणाम अब तक अल्प हैं। अतः, कुछ संभावित हस्तक्षेपों को विकसित करने की आवश्यकता है जो कि ना केवल बंजर की प्रक्रिया का समना करें अपितु साथ में हिमालयी क्षेत्र के निवासियों की सतत ग्रामीण आजीविका को भी बढ़ाये।

### उद्देश्य

- गांव की सार्वजनिक भूमि (अर्थात् वन पंचायत और अन्य सामुदायिक भूमि) पर समुदाय की आजीविका में वृद्धि करने के लिए चयनित प्रोटोटाइप (मॉडलों) का विकास करना और पहचाने गए गांव के सूक्ष्म जलाशयों में प्राकृतिक संसाधनों की स्थिति में सुधार करना।
- स्वदेशी ज्ञान को प्रलेखित करना, स्थानीय क्षमता का विकास करना और लोगों में सतत भागीदारी और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन का विकास करना।
- निर्णय में सहायता के लिए ग्राम्य सूचना प्रणाली का विकास

करना।

- समता (लैंगिक सहित), उत्पादन और पर्यावरण स्थिरता के रूप में लक्षित जिलों में कृषि प्रणाली की सफलता और असफलता के लिए निरंतरता के सूचकों की पहचान करना और इस प्रकार के संकेतकों के लिए एक कार्यविधि का मानकीकरण करना।

### उपलब्धियाँ

- कुल 24 हेक्टेअर सामान्य अपकर्ष भूमि को विभिन्न पुनर्वास मॉडलों (जैसे; एमपीटी मॉडल 10 हे0, बागानी 13 हे0 तथा एमएपी 1.0 हे0) के विकास के तहत लाया गया एवं अनेक बागानी फसलों जैसे; नाशपाती (प्रूनस परसिका) -350, खुमानी (प्रूनस अरमेनिका)-1100, अखरोट (जगलांस रेजिआ)-800, सेब (मालस प्रजाति)-200, आड़ु (पाइरस कम्फुनिस)-400 तथा पुलम (प्रूनस डोमेस्टिका)-600 के कुल 3900 अंकुरों को तीन गांवों में रोपित किया गया।
- जल की कमी के कारण पाँच अंकुरों की नश्वरता को रोकने के लिए, मंजगांव एवं जमनिखाल गांवों में विभिन्न विकसित मॉडलों के तहत 12500 ली0 जल भण्डारण क्षमता के साथ पाँच लागत प्रभावी जल दोहन टैंकों का निर्माण किया गया।
- बागानी मॉडल में, पुलम के वृक्षों ने अधिकतम 88.2 प्रतिशत उत्तरराजीविता दिखायी, जबकि अखरोट (87.3 प्रतिशत), सेब (87 प्रतिशत), खुमानी (83.8 प्रतिशत), आड़ु (79 प्रतिशत) तथा नाशपाती (77.3 प्रतिशत) में कम उत्तरराजीविता दर पायी गयी। विभिन्न प्रोटोटाइपों के तहत लगाये गए पादप प्रजातियों में



चित्र 58 – टोलमा एवं इसके आस पास के क्षेत्रों में बेटुला युटिलिस पर मानवीयजनित दबाव।

परिणामों ने बताया कि कैरेक्शन ग्लौका में अधिकतम उत्तरजीविता 79 प्रतिशत थी जिसका अनुसरण सेपिनडस प्रजातियाँ, ग्रेविआ अपोजिटिफोलिआ तथा मोरस अल्बा ने (76 प्रतिशत) किया। अन्य प्रजातियाँ जैसे; साइजाइजिअम क्युमिनि ने 71 प्रतिशत उत्तरजीविता दिखायी जिसका अनुसरण बौहिनिआ परपुरिआ (69.3 प्रतिशत), सैल्टिस औस्ट्रेलिस (69) प्रतिशत एवं मेलिया अजेदराच (64 प्रतिशत) किया।

### **हिमालयी सिल्वर बिर्च (बेटुला युटिलिस) का दुर्लभ आंकलन एवं संरक्षण – मध्य हिमालय, उत्तराखण्ड की वृक्ष विकास रेखा के अन्तर्गत एक प्रमुख प्रजाति (2012–2015, डीएसटी–एसईआरबी, नई दिल्ली)**

मध्य हिमालय क्षेत्र समशीतोष्ण जैव विविधता के भण्डारण हैं तथा इसके अधिकतर क्षेत्र वृक्ष रेखा एवं अल्पाइन वनस्पतियों से घिरे हैं। कानूनी एवं गैरकानूनी रूप से वनों के दोहन, मानवीय दबाव एवं उपयोगी जैवविविधता के सतत दोहन के संबन्ध में ज्ञान की कमी के कारण इनमें से कई प्रजातियाँ दुर्लभ, एवं संकटग्रस्थ सूची में सम्मिलित हो गयी हैं। वृक्ष रेखा, अत्यधिक महत्वपूर्ण पारिस्थितिक सीमा रेखा है जहाँ उप अल्पाइन वन समाप्त होते हैं यह पर्यावरणीय एवं जलवायु परिवर्तन के लिए संवेदनशील क्षेत्र के रूप में पहचाने गये हैं।

के रूप में या केंड्रस डिओडारा, टैक्सस बक्काटा, पाइनस वलिचिआना, एसक्युलस इंडिका, एबीस पिंडो, एसर एक्युमिनेटम, सोरबस अक्युपेरिआ, प्रुनस कोरन्युटा एवं सैलिक्स प्रजाति के संबन्ध के साथ पाया जाता है।

### **उद्देश्य**

- बेटुला युटिलिस वनों के निम्न एवं उच्च भागों में जलवायु परिवर्तन एवं अन्य मानवीय क्रियाओं के प्रभावों का आकलन करना।
- जलसंख्या गतिकी, पौध आवश्यकता एंव आकार विज्ञान की स्थिति में इन कारकों की प्रतिक्रिया को समझना।
- सदूर संवेदी डाटा का प्रयोग कर समय के दो बिन्दु पर बेटुला

युटिलिस एवं संबन्धित प्रजातियों के वितरण में भूमि प्रयोग परिवर्तन को निर्धारित करना।

### **उपलब्धियाँ**

- दक्षिण पहलू में, सभी प्रजातियों की परत संक्रामक पैटर्न में पायी गयी किन्तु उत्तरी पहलू में भिन्न दिखायी दिये जैसे; प्रजातियों के वृक्ष एवं पौध परत दोनों के लिए 50 प्रतिशत अक्रम में तथा 50 प्रतिशत संक्रामक पैटर्न में थे। पौध एवं झाड़ियों में परत 33 प्रतिशत एवं 15 प्रतिशत अक्रम एवं 67 प्रतिशत एवं 85 प्रतिशत संक्रामक पैटर्न में पाये गये।
- दक्षिण पहलू में विविधता सीमा 0.1203 से 3.4667 एवं उत्तरी पहलू हेतु यह 0.5552 से 2.6221 पायी गयी थी। दोनों पहलूओं के लिए अधिकतम विविधता हर्बासिअस स्ट्राटम एवं न्यूनतम विविधता 0.1203 से 0.05552 की सीमा के वृक्ष परत के लिए पायी गयी।
- फूलों की घाटी की कुल संरचना 45.86 प्रतिशत अंकुरों, 27.03 प्रतिशत पौध एवं शेष 27.10 प्रतिशत बड़े वक्षों द्वारा बनी है जिसमें से शुद्ध वनों में बेटुला युटिलिस ने लगभग 90 प्रतिशत वृक्ष परत में, 76 प्रतिशत पौध परत में, 51 प्रतिशत अंकुर परत में योगदान दिया। हालांकि, टोलमा क्षेत्र में वन 52.27 प्रतिशत अंकुर, 19.95 प्रतिशत पौध एवं 52.27 प्रतिशत वनों से बने हैं जिसमें से बेटुला युटिलिस ने शुद्धवन में वृक्ष परत में 78 प्रतिशत, पौध परत में 58 प्रतिशत एवं अंकुर पर में 57 प्रतिशतका योगदान दिया।
- धौली घाटी में ग्रीष्म ऋतु के दौरान (छ: माहों के लिए) ईंधन काष्ट, चारा, ईमारती लकड़ी एवं अन्य उद्देश्यों (कमरों को गर्म करना, जल उबालना आदि) की स्थिति में सी. डिओडारा (5185.14 किग्रा) पर अधिकतम मानवीयजनित दबाव पाया गया। इसके बाद बेटुला युटिलिस (4787.48 किग्रा), ए पिन्डो (4642.14) तथा टी. बक्काटा (3373.5 किग्रा) पर पाया गया।

## उत्तर-पूर्वी हिमालय, उत्तराखण्ड के ग्राम परितन्त्र में समुदाय संचालित जलवायु अनुकूल पहाड़ी कृषि (2012-2015, एनआईसीआरए-आईसीएआर)

सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र एवं विशेष रूप से मध्य हिमालय में अनेक ग्रामीण समुदाय आज भी पारम्परिक जीवन शैली को अपनाये हुए हैं एवं अपनी आजीविका हेतु प्राकृतिक संसाधनों पर अधिकतर निर्भर हैं। हाल ही में, यह स्वीकार किया गया है कि जलवायु विविधता / परिवर्तन महत्वपूर्ण वैशिक पर्यावरणीय चुनौती बन चुका है जिसका खाद्य उत्पादन, प्राकृतिक पारितंत्र, ग्लेशियरों के खिसकने तथा ताजे जल की आपूर्ति और मानव व जन्तुओं के स्वास्थ्य पर गहरा प्रभाव पड़ा है। सीमांत पारम्परिक किसानों को उनके जटिल, विपरीत तथा जोखिम भरे पर्यावरण को अपनाने का अत्यधिक अनुभव है। हालांकि, बरसात के मौसम के समय तथा वर्षा की प्रणाली में अत्यधिक परिवर्तन होने से अब पहाड़ों में कृषि अत्यधिक कठिन एवं जोखिम भरी बन चुकी है। गर्मी का प्रभाव और उपर्युक्त समय में पानी की कमी, तथा कीटाणु एवं बीमारियाँ आदि गम्भीर समस्यायें हैं जो जलवायु परिवर्तन के तीव्र प्रभाव हैं। आज सतत आजीविका सुरक्षा के क्रम में जलवायु विविधता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को अपनाने में पारम्परिक समुदायों की सहायता करने की अति आवश्यकता है। इस कार्य को प्रभावशाली ढंग से करने के लिए यह अति महत्वपूर्ण है कि ऐसे उपागमों का अनुसरण किया जाये जो कि स्थानीय ज्ञान से संबंधित हो तथा जिसमें समुदाय अपने खुद के निर्णय लेने में सक्षम हो। परंपरिक समुदाय गरीबी एवं पर्यावरणीय मौजूदा चुनौतियों से निपटने के लिए पहले से ही संघर्ष कर रहे हैं किन्तु जलवायु परिवर्तन उनकी निपटने की क्षमता से बाहर की अनेक समस्यायें उत्पन्न कर सकता है।

### उददेश्य

- पहाड़ी गाँवों के पर्वतीय विशिष्ट जलवायु मुद्दे, पारम्परिक कृषि, आजीविका एवं सामाजिक-आर्थिक प्रतिक्रिया।
- पारम्परिक कृषि, प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन एवं ग्राम समाज परिवेश के साथ सहक्रिया में जलवायु अनुकूल आधुनिक तकनीकों का एकीकरण।

- पर्वतीय गाँवों के पारितंत्र में जलवायु प्रबन्धन गतिकी एवं कार्बन अधिग्रहण।

### उपलब्धियाँ

- उच्च मूल्य व निम्न मूल्य के औषधी पौध प्रजातियों जैसे पुष्कर मूल (इन्यूला रेसिमौस), टैगर (वलिरिआना वलिची), कुटकी (पिक्रोरिजा कुरुआ) तथा कुट (ससुरिया कस्टुस) आदि की नर्सरी को 2200 मी० पर त्रियुगीनारायण ग्राम बस्ती में स्थापित किया गया क्योंकि इनके बड़े पैमाने में खेती हेतु यहाँ की जलवायुवीय स्थितियाँ अत्यधिक सहायक होती हैं तथा परिवर्तित जलवायु परिदृश्य के साथ निपटने एवं अनुकूलन करने के लिए एक सम्भावित विकल्प मानी जाती हैं।
- जलवायु परिवर्तन प्रभावों की भेदता को कम करने एवं अनुकूलता को बढ़ाने के लिए उपयुक्त आजीविका के विकल्पों एवं रणनीतियों के रूप में समुदाय-आधारित अनुकूलन एवं तरीके विशेषकर कृषि, पशुधन एवं वानिकी क्षेत्रों (जैसे वनाधारित जैव संसाधनों जैसे; रोडोडेन्ड्रोन आरबोरियम, फाइकस औरिकुलाटा, डिपलाजियम एसक्युलैन्टम, पिओनिया इमोड़ी, वाइब्रेनम मुलाहा, एपिअम हुमाइल, एजेंलिका ग्लौका, कर्लम कार्वी, सिनानोमम तमाला आदि तथा भोजन एवं आय उत्पादन के लिए औषधीय पादपों की खेती) की पहचान की गई।
- कैंडल गाँव में, अक्टूबर से फरवरी के मध्य उगायी गयी आलू की फसल की कोमल जड़ प्रणाली एवं नए पत्तों में कीटों ने बुरी तरह नुकसान पहुँचाया जिससे अत्यधिक आर्थिक हानि हुई। कीट हर्बीवरी द्वारा किए गए पतझड़ का ऑकलन एवं मात्रीकरण तथा बेटुला युटिलिस डी.दून के पुनःउत्पादन एवं आबादी गतिकी पर इसका प्रभाव: मध्य हिमालय में वृक्ष रेखा क्षेत्र की प्रमुख प्रजातियों (2013-2016, एसईआरबी, डीएसटी, नई दिल्ली)
- बेटुला युटिलिस डी.दून (बिच) को स्थानीय रूप से 'भोजपत्र' के नाम से जाना जाता है। यह मध्य हिमालय में वृक्ष रेखा की वनस्पतियों में सम्मिलित है तथा इस प्रजाति के व्यापक वन, उत्तरी छायादार ढालों में पाये जा सकते हैं। मध्य हिमालय में यह चौड़ी पत्तियों वाली एकमात्र ऐसी एंजिओस्पर्स प्रजाति है जो उप-अल्पाइन ऊर्चाई पर

अधिक पायी जाती है। यह उच्च शीत सहिष्णुता प्रदर्शित करता है जिससे यह इस क्षेत्र में वृक्ष विधि बनाने के लिए सक्षम हो जाता है। इसे वृक्ष विधि क्षेत्र की महत्वपूर्ण प्रजाति तथा जलवायु परिवर्तन के लिए संवेदनशील माना जाता है। कीट शाकभक्षीयों द्वारा वृक्ष विधि क्षेत्र में मध्य हिमालयी बिर्च का पतझड़ करवाना तथा इस पर्यावरणीय रूप से संवेदनशील पारितंत्र में एक महत्वपूर्ण बाधक कारक है। हाल ही में यह रिपोर्ट आयी है कि 3300 से 3600 मी के मध्य ऐबिस पिन्डो, रोडोडेन्ड्रोन कमपेन्यूलेटम तथा टैक्सस बकाटा के साथ उत्पन्न होने वाला बेटुला युटिलिस, पतझड़ी कीड़ों द्वारा बुरी तरह नष्ट हो रहे थे तथा इसका कारण पिछले 8 से 10 सालों में हिमपात में कमी आना एवं तापमान में वृद्धि होना। किन्तु इस प्रकार के शाकभक्षी को जो मध्य हिमालय के वृक्ष विधि की इस प्रमुख प्रजाति की आबादी के विघटन एवं प्राकृतिक पतन के लिए गम्भीर रूप से उत्तरदायी है।

### उद्देश्य

- मध्य हिमालय के वृक्ष विधि क्षेत्र के चयनित स्थान में विभिन्न मौसमों में बेटुला युटिलिस आबादी को नुकसान पहुंचाने वाले कीटों को पहचान करना।
- कीटों के विस्तृत जीवन चक्र का अध्ययन करना।
- चयनित स्थानों में कीटों द्वारा बेटुला युटिलिस की विघटन दर का आकलन एवं मापन करना।
- बेटुला युटिलिस की आबादी गतिकी, उत्थान क्षमता एवं



चित्र 59 – नर्सरी स्तर पर वलेरियाना वालिची एवं इन्यूला रसेमोसा की विभिन्न विकास अवस्थाएँ।

फीनोफेजिस पर कीटों के प्रभाव का आंकलन करना।

### उपलब्धियाँ

- फूलों की घाटी जहाँ शुद्ध बिर्च की अधिकतम कुल वृक्ष संघनता ( $13.88 \text{ मी}^2$ ) रिकॉर्ड की गयी थी तथा अधिकतम कुल बासल आधारीय आवरण ( $24.95 \text{ सेमी}^2 / 100 \text{ मी}^2$ ) था, की तुलना में अधिकतम कुल वृक्ष संघनता ( $16.32 \text{ मी}^2$ ) तथा कुल बासल आवरण ( $67.39 \text{ सेमी}^2 / 100 \text{ मी}^2$ ) नंदा देवी बायोस्फेर रिजर्व के टोलमा क्षेत्र में मिश्रित बेटुला वनों में पायी गयी।
- फूलों की घाटी में मिश्रित वन (28.74) की तुलना में दो उप स्थलों के शुद्धवनों में बेटुला युटिलिस की प्रबलता अधिकतम (99.88) पायी गयी थी तथा मिश्रित वन (85.68) की तुलना में IVI अधिकतम (286.56) पायी गयी थी।
- बेटुला युटिलिस के लिए पौध संघनता टोलमा क्षेत्र (9.32 / 100 मी $^2$ ) की तुलना में फूलों की घाटी में अधिकतम (14.92 / 100 मी $^2$ ) रिकॉर्ड की गयी थी। फूलों की घाटी (18.36 पौध / 100 मी $^2$ ) की तुलना में टोलमा क्षेत्र में शुद्धबिर्च के वनों में रोडोडेन्ड्रोन कमपेन्यूलेटम एक अन्य संबंधित प्रजाति है जिसमें अधिकतम संघनता पायी जाती है। फूलों की घाटी (18.36 अंकुर / 100 मी $^2$ ) की तुलना में टोलमा क्षेत्र के शुद्ध बिर्च वनों में अंकुरण परतों में कुल अंकुरण संघनता (42.48 अंकुर / 100 मी $^2$ ) अधिकतम पायी गयी थी।

**औषधियों पौधों पर राष्ट्रीय मिशन के तहत वलेरियाना वालिची एवं इन्यूला रसेमोसा की मॉडल नर्सरी का विकास (2012–2015, एचआरडीआई/एनएमपीबी)**

हिमालयी क्षेत्र विपरीत पारिस्थितिकीय एवं जलवायीय स्थितियों के कारण अनेक औषधीय एवं सुगंधित पादपों (एमएपी) पादपों का प्राप्ति स्थल है। इस क्षेत्र में पाये जाने वाले औषधीय पौधों में उच्च पारिस्थितिक एवं आर्थिक क्षमता वाली प्रजातियां सम्मिलित हैं। यद्यपि, इस प्रकार की प्रजातियां प्रतिबन्धित निवास स्थान या वितरण सीमाओं के लिए जानी जाती हैं, फिर भी इनमें सक्रिय संघटकों जैसे औषधीय या सुगंधित यौगिकों की गुणवत्ता पर्यावरणीय ढालों के साथ

बदलती हुयी पायी जाती है। औषधीय एवं सुगंधित पादपों की हर्बल औषधियों हेतु अत्यधिक मांग तथा इन पर लोगों की निर्भरता इनके प्राकृतिक आवासों में इनकी संख्या को तेजी से घट रही है। उद्योगों की बढ़ती मांग को पूरा करने तथा एमएपी के प्राकृतिक आवासों पर बढ़ते दबाव को कम करने के लिए औषधीय एवं सुगंधित पादपों (एमएपी) की खेती एक व्यवहार्यात्मक विकल्प है। एमएपी की खेती कठोर वातावरण में रहने वाले लोगों को आय वृद्धि का एक आकर्षक अवसर प्रदान कर सकती है। उपलब्ध आकड़े बताते हैं कि एमएपी की खेती पारम्परिक फसलों की तुलना में किसानों हेतु आर्थिक रूप से अधिक लाभदायक हो सकती है। परन्तु अनेक कारणों से वर्तमान समय में औषधीय पादपों की खेती करने में कई बाधाएं हैं। इनमें से सबसे अधिक महत्वपूर्ण बाधा वनों से अधिक पैमाने में इनके एकत्रिकरण कर लिए जाने के कारण इनका कम कीमत पर सामान उपलब्ध हो जाना है जिससे इनके कृषिकार्य करने वाले कृषकों को उचित मूल्य नहीं मिल पा रहा है।

### उद्देश्य

- चयनित एमएपी जैसे वलेरियाना वॉलिची तथा इन्युला रेसेमोसा के लिए मॉडल नर्सरी की स्थापना एवं विकास करना।
- अनेक लागत प्रभावी तकनीकों जैसे छायादार घरों, पॉलीहाउसों तथा पॉली टनेल के तहत चयनित एमएपी का आंकलन तथा कार्यान्वयन करना एवं सिचौर्झ कार्य हेतु जल भण्डारण टैंक का निर्माण करना।
- समीप के गाँवों के किसानों को वितरित करने के लिए अनेक प्रसार तकनीकों प्रौद्योगिकियों के माध्यम से चयनित एमएपी के पौधों की अधिक संख्या विकसित करना।
- चयनित पादप प्रजातियों जैसे वलेरियाना वॉलिची तथा इन्युला रेसेमोसा के अधिक पैमाने में खेती के संबन्ध में किसानों को उपयुक्त प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से इनकों कृषिकार्य का ज्ञान प्रदान करना।

### उपलब्धियाँ

- जीबीपीआईएचइडी की गढ़वाल इकाई ने रुद्रप्रयाग जिले के मजोसी तथा त्रियुगीनारायण में 2012 में वलेरियाना वॉलिची

तथा इन्युला रेसेमोसा तथा इन्युला रेसेमोसा की मॉडल नर्सरी स्थापित की। वलेरियाना वॉलिची के लगभग 1,50,000 तथा इन्युला रेसेमोसा के 25,000 पौधे उगाये गये (चित्र. 66)।

- अधिकतम पैमाने में खेती हेतु इन एमएपी के लिए कृषि तकनीक के उपयुक्त पैकेज विकसित करने के लिए इन दोनों प्रजातियों के पौधों को विभिन्न सूक्ष्म जलवायु स्थितियों जैसे; पॉली हाउस, पॉली टनेल, छायादार हाउस एवं खुली स्थितियों के में उगाया गया।
- माह जून 2013 में मूसलाधार वर्षा के कारण त्रियुगीनारायण नर्सरी का कुछ भाग नष्ट हो गया था। जिससे दोनों प्रजातियों के अनेक पौधे भी नष्ट हो गये। इस स्थिति से निपटने के लिए गढ़वाल इकाई, श्रीनगर गढ़वाल में वलेरियाना वॉलिची की एक छोटी सी नर्सरी विकसित की गयी जिसमें अनेक प्रसार विधियों का प्रयोग कर लगभग एक लाख पौधे उगाये गये।

**भारतीय हिमालय क्षेत्र के चयनित औषधीय पादपों हेतु शुष्क स्थितियों का विकास (2012–2015, एनएमपीबी, आयुष विभाग, स्वास्थ्य मंत्रालय, नई दिल्ली)**

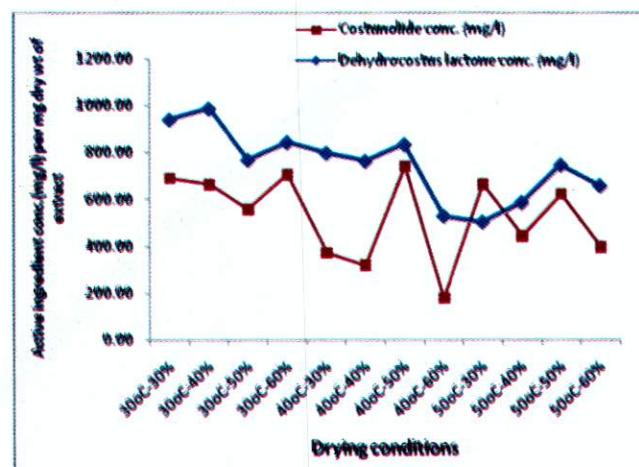
औषधीय पादप सम्पूर्ण विश्व में लोगों के स्वास्थ्य की देखभाल में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। भारत में औषधीय पादपों के प्रयोग तथा कृषि खेती से संबंधित अनेक प्रतिकूल सांस्कृतिक परंपराएं भी हैं।



चित्र 67 – शान्ता गाँव, लाहौल, हिमाचल प्रदेश में खेती के तहत ससूरिया लापा।

कच्चे माल का एकत्रीकरण, सुखाना, भण्डारण के पूर्व की प्रक्रिया, भण्डारण एवं पैकिंग आदि प्रत्येक चरण जड़ी बूटियाँ थी गुणवत्ता हेतु अति महत्वपूर्ण हैं। यह अनुमान लगाया जाता है कि निर्माताओं के पास पहुंचने वाला 30 प्रतिशत से अधिक कच्चा माल निम्न गुणवत्ता वाला होता है जिससे इसे अस्वीकृत कर दिया जाता है। अतः लाभ को बढ़ाने एवं हानि को कम करने के लिए मूल्य संवर्धन की आवश्यकता होती है। औषधीय पादपों के दोहन के बाद संरक्षण हेतु इन्हें सुखाना एक सामान्य तथा आधारभूत प्रक्रिया है, क्योंकि इससे सरल तरीके से पादप सामग्री के औषधीय गुणों की सुरक्षा हो जाती है। औषधीय पौधों के उत्पादन में कुल लागत के 30 से 50 प्रतिशत के लिए सुखाना आवश्यक है, साथ ही यह इनके आसान परिवहन के लिए भी आवश्यक है; इसलिए यह सक्रिय सामग्री के नुकसान को कम करने हेतु सुखाने की शर्तों के अनुकूल उद्देश्य के साथ सक्रिय सामग्री तत्त्व पर शुष्क स्थितियों के प्रभाव की जांच करने के लिए महत्वपूर्ण है।

पादप सामग्री की गुणवत्ता विशेष रूप से उत्पाद में नमी की मात्रा व सापेक्ष आर्द्रता तथा उस क्षेत्र के तापमान जहां सामग्री को सुखाया जाता है से प्रभावित होती है। अवशोषण समताप रेखा पर तापमान एवं सापेक्ष आर्द्रता के प्रभाव का अत्यधिक महत्व है क्योंकि ये पैरामीटर वाष्ठ तथा सतही चरणों के मध्य सक्रिय संतुलन एवं जल के अणुओं की गतिशीलता को प्रभावित करते हैं। नमी एवं जल अणुओं की ये गतिशीलता भण्डारण एवं पैकिंग के दौरान पौध सामग्री की गुणवत्ता को भी प्रभावित कर सकती है। सुखाने के दौरान, पौध सामग्री के सही व्यवहार का पता लगाने के लिए, नमूनों को जलवायु चैम्बर का प्रयोग कर तापमान एवं आर्द्रता की विभिन्न स्थितियों में सुखाया गया। अवशोषण समताप रेखा सामग्री का विशेष गुण है अतः प्रत्येक एकांकी पादप के लिए इसे स्थापित किया जाता है। वर्तमान परियोजना में, पाँच पौधे जैसे; पिकोरिजा कुररुआ, सौसुरिआ लापा, एकोनिट हेट्रोफाइलम, स्वेरटिआ चिरायिता तथा इन्युला रसेमोसा अध्ययन के तहत हैं। इनमें से दो पादप सौसुरिआ लापा तथा इन्युला रसेमोसा को द्वितीय वर्ष के अध्ययन हेतु चुना गया। सौसुरिआ लापा तथा इन्युला रसेमोसा के प्रकन्द रामनी गांव (2522मी), चमोली व समशा गांव (2888 मी.), लाहौल से उत्पादित किये गये थे (चित्र. 67)।



चित्र 68 – विभिन्न सूखी स्थितियों में सूखायी गयी सौसुरिया लापा में कस्टूनोलाइड तथा डिहाइड्रोकास्टस की भिन्नता।

### उद्देश्य

- चयनित औषधीय पादपों का एकत्रीकरण।
- चयनित औषधीय पादपों हेतु उपयुक्त सूख जाने की स्थितियों को पहचानना।
- किसानों हेतु जागरूकता कार्यशाला/प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन करना।

### उपलब्धियाँ

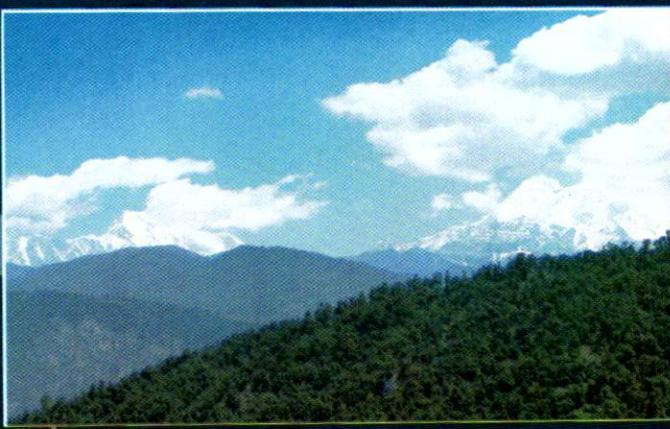
- आर्द्रता एवं तापमान की नियंत्रित परिस्थितियों के तहत जलवायु चैम्बर में धोये एवं उपरी रूप से सुखाये गये सामग्री (प्रकन्द) को सुखाया गया। तापमान 30–500 सैलिस्यस तथा सापेक्ष आंद्रता 30–80 प्रतिशत के बीच रहे। सुखाने के दौरान चयनित औषधीय पादपों के प्रकन्दों के निष्पादन का गतिकी व उष्मागतिकी अध्ययनों के माध्यम से शुष्क वक्रों एवं अवशोषण समताप रेखाओं के आधार पर अध्ययन किया गया।
- फैलाव गुणांक एवं क्रियान्वयन ऊर्जा का आकलन किया गया। जिसने औषधीय / जड़ी बूटियों को सुखा लेने में पौधों के सूखने में सहायता की। चयनित पौधों के औषधीय रूप से महत्वपूर्ण सक्रिय भागों पर इनकी सूखी हुई स्थितियों के प्रभाव का अध्ययन भी किया गया (चित्र. 68)।

## पूर्ण परियोजना / गतिविधि का सारांश

**उत्तर पश्चिमी हिमालय में सतत कृषि प्रणाली एवं सम्बन्धित कृषि उद्योगों के माध्यम से आजीविका सुरक्षा को बढ़ाना (2007-2014, एनएआईपी-आईसीएआर, नई दिल्ली)**

भूमि अपकर्षण एक महत्वपूर्ण पर्यावरणीय आर्थिक समस्या है, जो उन दो अरब लोगों, जिनकी नब्बे प्रतिशत जनसंख्या विकासशील देशों में रहती है, की आजीविका पर नकारात्मक प्रभाव डालती है। यह अति महत्वपूर्ण है कि स्थानीय समुदाय इन खतरों को समझते हैं एवं वैशिक रूप से स्वीकार्य उपायों पर कार्य भी करते हैं। पुनरुत्थान क्रियायें सम्पूर्ण विश्व में तेजी से कार्यान्वित हो रही हैं जिन्हें वैशिक नीति समितियों जैसे जैवविविधता पर परामर्श, क्योटों प्रोटोकॉल तथा जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रमवर्क परामर्श आदि के द्वारा सहयोग दिया जा रहा है। बंजर भूमि का पुनर्वास सतत ग्रामीण विकास के क्षेत्रीय, राष्ट्रीय तथा वैशिक पहलू की वजह से महत्वपूर्ण है। यद्यपि हिमालयी क्षेत्र में अनेक पुनर्वास योजनायें लागू की जा चुकी हैं फिर भी अनुप्रयुक्त तकनीकों, नीतियों तथा कार्यान्वयन के तरीकों के कारण इनके प्रभाव दिन प्रतिदिन बदलते जा रहे हैं। अतः आज कुछ सक्षम हरतक्षेपों को विकसित करने की आवश्यकता है जो न केवल बंजरीकरण की प्रक्रिया से निपट सकें, अपितु साथ ही हिमालयी क्षेत्र के निवासियों की सतत ग्रामीण आजीविका में भी वृद्धि करें। उत्तराखण्ड में करोड़ों एकड़ बंजर भूमि है जो खाली पड़ी है तथा चारा, ईंधन, लकड़ी, औषधीय पादपों एवं बागवानी फसलों की खेती के लिए उपप्रयोग में लायी जा सकती है। टिहरी गढ़वाल जिले में भूमिगत फसलों, सब्जियों, फलों तथा चारे एवं अन्य प्रकार की कृषि उत्पादनों में तकनीक आधारित सुधार हेतु उत्तम अवसर हैं। इसको अनुभव कर टिहरी गढ़वाल में तीन ग्रामीण बस्तियों की यथा, जमनिखाल, मजगांव तथा हड़िया को राष्ट्रीय कृषि नवाचार परियोजना (एनएआईपी) के तहत सतत ग्रामीण आजीविका सुरक्षा को लागू करने के लिए पहचान की गयी। इस परियोजना को आजीविका आधारित उपागम के प्रदर्शन हेतु संस्थान की गढ़वाल इकाई में लागू किया।

गांवों की सामान्य बंजर भूमि में औषधीय एवं सुगंधित पादपों के विकसित पुनर्वास मॉडल महिलाओं के कार्य की नीरसता को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं तथा साथ की उन्हें चारा, ईंधन एवं धास भी प्रदान करते हैं। ये मॉडल महिलाओं के दूर क्षेत्रों से जलावन की लकड़ी तथा चारा लाने हेतु की जाने वाली दौड़ धूप को भी कम करते हैं। यह पहल ग्रामीणों की आजीविका को सुधारने के साथ ही भूमि बंजरीकरण को रोक सकने की रिथ्ति में इन पुनर्वास मॉडलों के मूल्य तथा क्षमता को प्रदर्शित करने में सहायता करती है। उद्यानी बागानों में परिवर्तित बंजर भूमि मृदा की उर्वरकता को सुधारने में सहायक होती है। सर्वाधिक महत्वपूर्ण बात यह है कि यह पहल समुदायों के संसाधनों के स्व प्रबंधन हेतु सशक्त बनाती है। आज ग्रामवासी बागानों को विकसित करने के तरीकों से भली-भाँति परिचित हैं तथा इन्होंने अपनी छोड़ी हुयी भूमि में उद्यानगत मॉडलों का उपयोग प्रारम्भ कर दिया है। साथ ही अन्य लोग भी जो इस पहल में भागीदार नहीं हैं, उन्होंने भी उद्यानों को अपनाने में रुचि दिखायी है। विकसित चारागाहों के मॉडलों से, कुल 2134 किंग्रा हरा चारा (धास तथा पत्तियों) महिलाओं द्वारा काटा जाता है, जिसका मूल्य स्थानीय बाजार दर के हिसाब से ₹ 4268 प्रति किंग्रा / कुन्तल औंका गया है। उद्यान मॉडलों की रिथ्ति में, महिला किसानों ने फलों के कुल मूल्य ₹ 1,99,620 के साथ सम्पूर्ण भूमि क्षेत्र से 775 किंग्रा खुबानी, 1240 किंग्रा नाशपाती तथा 1640 किंग्रा प्लम का उत्पादन किया। इसके अतिरिक्त 500 उद्यानी पौधों को तीन ग्रामीण बस्तियों के किसानों को वितरित किया गया। इस प्रकार की गतिविधियाँ स्थानीय समुदायों की आजीविका सतत ढंग से सुधारने में सहायता करती हैं।



## विषय

# शेत्रीय इकाईयों के विकास एवं अनुसंधान कार्यक्रम

### गढ़वाल इकाई

- आपदा प्रभावित केदार घाटी के पुनर्निर्माण एवं सतत विकास पर एक विस्तृत दस्तावेज तैयार किया गया तथा श्री नितिन भदुरिआ, आईएएस (तत्कालीन आपदा राहत आयुक्त, उत्तराखण्ड सरकार) को प्रस्तुत किया गया जिन्होंने इस दिशा में इकाई द्वारा किये गये प्रयासों की सराहना की।
- आर टी सी—त्रियुगीनारायण, में कार्यरत परियोजना स्टाफ ने उत्तराखण्ड आपदा 2013, के दौरान सहायता की तथा 18 से 25 जून 2013 के मध्य आर टी सी—त्रियुगीनारायण में 200 तीर्थ यात्रियों हेतु आश्रय प्रदान किया।
- टिहरी गढ़वाल जिला उत्तराखण्ड की तीन ग्रामीण बस्तियों में एनएआईपी परियोजना (दो पुनर्वस्थापन मॉडल 10 हेठो), 5 बागानी मॉडल (13 हेठो) एक एमएपी (2 हेठो) के तहत 8 प्रोटोटाइप्स को सम्मिलित करते हुए 25 हेठो ग्रामों की सामान्य बंजर भूमि का सफलता पूर्वक पुनर्वस्थापन किया।
- आइसोटॉप तकनीकी, सूदूर संवेदी एवं जी0आई0एस0 अनुप्रयोगों के समन्वित प्रयोग से ऋत्विक जल की कमी का मूल्यांकन किया गया तथा निरन्तर जल प्रवाह को रिकॉर्ड किया गया।
- पुनः विकास / पुनः निर्माण हेतु उपरी घाटी के 12 आपदा प्रभावित गाँवों में जैवसंसाधन आधारित आजीविका वृद्धि अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम तथा क्षमता निर्माण कार्यक्रमों को प्रारम्भ किया गया।
- विभिन्न पुनर्वास मॉडलों (जैसे— एम0पी0टी0 मॉडल— 10 हेठो, बागवानी—13 हेठो तथा एम0ए0पी0—1.0 हेठो) से विकास के

अन्तर्गत कुल 24 हैं ग्रामीण सामान्य बंजर भूमि को उपयोग में लाया गया तथा विभिन्न बागवानी फसलों जैसे – नाशपाती (पुनर्स पर्सिका)–350, खुबानी (प्रूनस अरमेनिका) – 1100, अखरोट (जुगलान्स रेजिया)– 800, सेब (मालस स्पे) – 200 तथा आडू (पायरस कम्फ्यूनिस) – 400 तथा प्लम (प्रूनस डोमेस्टिका) – 600 आदि को तीन ग्रामीण बस्तियों में उगाया गया।

### हिमाचल इकाई

- मोहल खाड़ जलग्रहण हेतु कुछ आधारभूत जलागम मानचित्रों को तैयार किया गया। कूल्लू घाटी में 3 स्थलों जैसे खलयाड़ी, खलोगी तथा पहनाला को चुना गया। मोहल खाड़ जलागम में विभिन्न स्थानों से उच्च कोटि मृदा से महत्वपूर्ण नकदी फसलों में से एक लहसुन (एलियम सैटाइम एल.) के नमूने एकत्रित किये गये। पी0एच0, विद्युतीय कार्यो उपलब्ध नाइट्रोजन कुल सोडियम, पोटशियम, कैल्शियम हेतु मृदा का विश्लेषण किया गया तथा लहसुन को पत्तों तथा जड़ों की संख्या, ताजा तथा सूखे भाग, जड़ों, शाखाओं तथा कुल लम्बाई, गांठों का आकार तथा कुल सोडियम, जड़ों में पोटेशियम तथा कैल्शियम, गांठे तथा पत्तों हेतु जांचा गया।
- कूल्लू घाटी में उत्पादन एवं बाजार स्थलों से ब्रासिका ओलेरासिया एल. वार. कैपिटा, ब्रासिका ओलिरासिया एल. वार. बॉट्रीटिस, रेफानस सतीवम एल. तथा लाइकोपर्सिकॉन एस्क्यूलेन्टम एल. के नमूनों को एकत्रित किया गया तथा कॉपर, जिंक, कैडियम तथा लैड के लिए इनका

विश्लेषण किया गया। ग्रीष्मकाल के दौरान उत्पादन स्थलों से चयनित जल एवं मृदा में कॉपर, जिंक, कैडियम तथा लैड की सान्द्रता भारतीय तथा एफ०ए०ओ० मानकों की सुरक्षित सीमा के अंतर्गत पाई गई। ग्रीष्मकाल 2013 के दौरान उत्पादन क्षेत्रों से एकत्रित मूली एवं फूलगोभी में कॉपर तथा लैड की सान्द्रता भारतीय, एफ०ए०ओ० / डब्ल्यू०एच०ओ० तथा ई०य०० के मानकों की सुरक्षित सीमा को पार कर गई। लैड की सान्द्रता ई०य०० एवं एफ०ए०ओ० / डब्ल्यू०एच०ओ० मानकों की सुरक्षित सीमा से ऊपर पाई गई। पालक एवं फैंच बीन को स्थानीय तौर पर उत्पादित नगरपालिका के अपशिष्ट से निर्मित खादों (०-६० प्रतिशत) से सुधारी गई मृदा में उगाया गया तथा जिंक, कैडियम तथा लैड के स्थानान्तरण कारक ने इसके इकाई मूल्य को फैंच बीन के लिए बढ़ाया, हांलाकि यह पालक में कम पाया गया।

- कूल्लू घाटी में सामान्य रूप से उगाई जाने वाली मटर (पाईसम सैटाइवम) की ८ किस्मों के बीजों में मैथोनालिक तत्वों की उपस्थिति में प्रतिशत अंकुरण एवं एन्टीऑक्सीडेन्ट गतिविधियों का अध्ययन किया गया। प्रारम्भिक जी-एंट में बीज अंकुरण का प्रतिशत अधिकतम पाया गया, उसके बाद लिंकन, जी०ए०-१०, रुचि, सी०ए०-० अवतार, सलोनी, प्राची में पाया गया तथा यह अनमोल में सबसे कम पाया गया। कुल फिलोलिक्स प्रारम्भिक जी-एंट में अधिकतम पाया गया, उसके बाद सलोनी, रुचि, लिंकन, जी०ए०-१०, सी०ए०-० अवतार तथा प्राची में पाया गया। कुल फ्लोवोनोइड रुचि में अधिकतम पाया गया उसके बाद सलोनी, सी०ए०-० अवतार, प्राची, लिंकन, जी०ए०-१० तथा अनमोल में पाया गया। डी०पी०ए०च० अवरोधन प्रारम्भिक जी-एंट के बीजों में अधिकतम देखा गया जिसका अनुसरण लिंकन, सी०ए०-० अवतार, रुचि, जी०ए०-१०, सलोनी, अनमोल तथा प्राची ने किया।
- हिमाचल प्रदेश के कनावर वन्यजीव अभ्यारण्य में संवहनी पौधों की २५० प्रजातियां, १०६ आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों तथा १० वन वृक्ष प्रजातियों की पहचान की गयी तथा नमी की मात्रा, पीएच, जैविक कार्बन तथा नाइट्रोजन हेतु मिट्टी के नमूनों का विश्लेषण किया गया।
- हिमाचल प्रदेश की सतजल घाटी में संवहनी पादपों की २०७ प्रजातियां; २० वन वृक्ष समुदाय तथा १३३ आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों को रिकॉर्ड किया गया। नमी की मात्रा, पीएच, जैविक कार्बन तथा नाइट्रोजन हेतु मिट्टी के नमूनों को

एकत्रित किया गया तथा उनका विश्लेषण किया गया।

- ऊपरी वियास घाटी में संवहनी पादपों की २५० प्रजातियां तथा ४ वन वृक्ष समुदायों (जैसे; पाइनस वलिचिआना, केड्रस डिओडारा, आल्स निटिडज्ञ तथा पाइनस रॉक्सबर्धी) को रिकॉर्ड किया गया। कुल प्रजातियों में से ४९ प्रजातियां मधुमक्खियों का प्राकृतिक आवास था। छ: चयनित बागानों के चिन्हित सेब, प्लम तथा नाशपाती के वृक्षों का पत्तों के गिरने, पत्ती कली प्रारम्भन, पुष्प कली प्रारम्भन तथा पत्ती के प्रारम्भन और गुलाबी पुष्प कली प्रारम्भन, पुष्प खिलने, तथा फलों के पकने के समय फिनालॉजीकल अवलोकन किया गया। पारिस्थितिक सेवाओं पर सूचना प्राप्त करने के लिए आठ गांवों में प्रतिभागी ग्रामीण मूल्यांकन अभ्यास तथा प्रश्नावली सर्वेक्षण किये गए। स्थानीय लोग ३९ पौधों को बीमारियों के इलाज के लिए, २९ को वन्य खाद्य के रूप में, २५ को ईंधन एवं २३ को चारे के रूप में प्रयोग करते हैं।
- रूपासना देवी पवित्र वन (९ स्थल) तथा भृगु ऋषि पवित्र वन (७ स्थलों) में ३ प्राकृतिक आवासों एवं ६ पहलुओं को प्रस्तुत करते कुल १६ स्थलों को सर्वेक्षण किया गया तथा २०००-२१३५ मी की तुंगताओं के मध्य इनके नमूने लिए गए। वृक्ष (१३ स्पे), झाड़ियां (१८ स्पे.), जड़ी बूटियां (११७ स्पे.) को प्रस्तुत करती संवहनी पादपों की कुल १४८ प्रजातियां रिकॉर्ड की गयी। इन दोनों पवित्र वनों में सेड्रस डिओडारा समुदायों की प्रबलता थी। प्रजातियों का प्रजाति विविधता एवं प्रबलता की सांद्रता हेतु विश्लेषण किया गया। मृदा के नमूनों का विश्लेषण किया गया, रूपासना देवी पवित्र वन में मृदा की नमी १६.८९-४१.३६ प्रतिशत तक, कुल नाइट्रोजन २.२४-२.५१ प्रतिशत; तथा जैविक कार्बन २.२६-२.५१ तक था तथा भृगु ऋषि पवित्र वन में मृदा की नमी ११.३८-२३.५७ प्रतिशत तक, कुल नाइट्रोजन १.८७-२.४५ प्रतिशत; तथा जैविक कार्बन १.६४-६.१७ तक था।
- ठण्डे रेगिस्तानी बायोस्फेर रिजर्व में, १२ प्राकृतिक आवासों एवं ०८ पहलुओं को प्रस्तुत करने वाले ७० स्थलों के नमूने लिए गए। ६० परिवारों एवं २७० जनेरा से संबंधित ३६० प्रजातियां पहचानी गयी। पहचानी गयी प्रजातियों में, आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पादपों की २६५ प्रजातियां (एन्जिओस्पर्म: २६२; जिम्नोस्पर्म: ०२; तथा टेरिडोफाइट्स ०१) रिकॉर्ड की गयी थी। ३२ पौध समुदायों (झाड़ियां: १९ तथा जड़ी बूटियां: १३) को पहचाना गया। मृदा के नमूनों को एकत्रित किया गया तथा इनका विश्लेषण भी किया गया, सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्र में, मृदा नमी की मात्रा ०.०४-३१.६२

प्रतिशत, पीएच 5.48–8.09, कुल नाइट्रोजन (–) 0.07–1.33 प्रतिशत, जैविक कार्बन 0.20–5.25 प्रतिशत तथा जैविक पदार्थ 0.34–9.05 प्रतिशत तक थे।

- हिमाचल प्रदेश में 2096–4492मी की ऊंचाई के मध्य कुल 60 आबादियों, अरनेबिआ यूक्रोमा (15 आबादी), डेकटीलोरिजा हटागीरिआ (2 आबादी), पोडोफाइलम हैक्सान्ड्रम (14 आबादी), एन्जिलिका ग्लौका (12 आबादी), एकोनाइटम हैट्रोफाइलम (3 आबादी), पिक्रोरिजा कुररुआ (6 आबादी) तथा रिहम ऑस्ट्रेल (8 आबादी) का अध्ययन किया गया। पारिस्थितिक आला मॉडलिंग पैकेजों की सहायता से अरनेबिआ यूक्रोमा, एंजेलिका ग्लौका तथा पोडोफाइलम हैक्सान्ड्रम के संभावित क्षेत्रों को जानने के लिए 70 वितरण रिकॉर्ड, बायोकलाइसेटिक, एनडीवीआई, फिजिओग्राफिक, टोपोग्राफिक, बाथीमेट्रिक तथा हाइड्रोलॉजी चरों का प्रयोग किया गया। मॉडल परीक्षण ने अरनेबिआ यूक्रोमा ( $AUC_{train} = 0.998 \pm 0.055$  and  $AUC_{test} = 0.978 \pm 0.046$ ), एन्जेलिका ग्लौका ( $AUC_{train} = 0.998 \pm 0.215$  and  $AUC_{test} = 0.941 \pm 0.129$ ) तथा पोडोफाइलम हैक्सान्ड्रम ( $AUC_{train} = 0.983 \pm 0.073$  and  $AUC_{test} = 0.959 \pm 0.048$ ) के लिए संतोषजनक परिणाम दिखाये।
- सेब एसटीईपी स्थलों में परागण कमी प्रोटोकॉलों (पीडीपी) को तीन लगातार वर्षों हेतु कार्यान्वित किया गया। सेब की स्थिति में, प्राकृतिक आवासों के निकट बागानों में एपिस सेरेना, बम्बस स्पै. तथा बन्ध मधुमक्खी की अधिकतम आबादी सघनता दिखायी दे रही थी। फलों की उच्चतम पैदावार मधुमक्खी कालोनियों के साथ अनुपूरक बगीचों में थी। प्रमुख परागणों का एकत्रीकरण किया गया जिससे लगभग 50 कीट परागणकों को एसटीईपी रथल से रिकॉर्ड किया गया।
- हिमाचल प्रदेश में ठण्डे रेगिस्तानी बायोस्फेअर रिजर्व का मानचित्रण पूर्ण किया गया तथा जीआईएस डेटाबेस बनाये गये। सीडीबीआर के भूमि प्रयोग भूमि आवरण ने कुल क्षेत्र को 10 वर्गों में विभाजित किया, प्रत्येक वर्ग को भू हस्ताक्षर एवं भूमि सत्यापन के आधार पर पहचाना की गयी। भूमि प्रयोग भू आवरण मानचित्र ने दर्शाया कि, सीडीबीआर में वनस्पतियों केवल 247.3 किमी<sup>2</sup> (3.19प्रतिशत) क्षेत्र को ही आच्छादित करती है, जबकि गैर वनस्पति वर्ग लगभग 7522.67 किमी<sup>2</sup> (96.81प्रतिशत) क्षेत्र पर फैले हैं।
- कुल्लु घाटी (थालौत, लार्गा, कालीबेहर, मटिआना, बनाला एवं मोहल) की विभिन्न आबादियों से मिट्टी के साथ विथानिआ सोमनिफेरा के नमूनों को एकत्रित किया गया, तथा इन विट्रो परिमार्जक जैसे डीपीपीएच, एबीटीएस तथा एफआरएपी को प्रयोग कर जड़, तना, पत्तों एवं फलों के मेथोनॉल तत्वों में कुल फिनोलिक, कुल फ्लेवोनोइड की मात्रा तथा एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधि का विश्लेषण किया गया। कुल फिनोलिक एवं फ्लेवोनोइड की अधिकतम औसत सांद्रता फलों एवं तनों में पायी गयी। औसत डीपीपीएच, एबीटीएस तथा एफआरएपी गतिविधियां तनों, जड़ों एवं पत्तों के मेथानॉलिक तत्वों में पायी गयी।
- कुल्लु, लाहौल व स्थिति एवं चम्बा जिलों में कोरिलस जैक्यूमोटि की कुल 9 आबादियां, कौर्पिनस विमिनिआ की 3 आबादियां, एकोटिनम हेट्रोफाइलम की 2 आबादियां तथा बकसस वलिचिआना की एक आबादी का आकलन किया गया। प्रजातियों की सघनता, विविधता एवं प्रबलता की सांद्रता हेतु विश्लेषण किया गया। विभिन्न आबादियों की मृदा का पीएच, कुल नाइट्रोजन, कुल जैविक कार्बन एवं सी/एन के लिए विश्लेषण किया गया।
- कौर्पिनस विमिनिआ के लिए बीज अंकुरण प्रोटोकॉल विकसित किया गया। नियंत्रित स्थितियों में  $l_3 35 \mu\text{M}$  तथा  $\text{KNO}_3 130$  के साथ कौर्पिनस विमिनिआ बीजों के उपचार ने औसत अंकुरण प्रतिशत 50 प्रतिशत की तुलना में 76.67 प्रतिशत तक बढ़ाया।  $\text{KNO}_3 170 \text{ mM}$ ,  $\text{KNO}_3 150 \text{ mM}$ ,  $\text{GA3 } 15 \mu\text{m}$ ,  $\text{GA3 } 25 \mu\text{m}$ , तथा  $\text{IAA } 15 \mu\text{m}$  में उच्च अंकुरण प्रतिशत भी दिखायी दिया।
- सिओबाग, खकनल तथा पालचन सेब के बागानों से सेब के प्रारम्भिक, मध्य एवं बाद के चरणों के दौरान उच्च श्रेणी मृदा के नमूनों को एकत्रित किया गया, तथा उनका विश्लेषण भी किया गया।
- सतलज बेसिन में नाथपा-झाकड़ी (1500 मेगावॉट), शॉगटॉंग (412 मेगावॉट), करछम-वांगटू (1000 मेगावॉट), स्यांग (2 मेगावॉट), टांगलिन (3 मेगावॉट), बासपा (300 मेगावॉट), तथा कशांग (243 मेगावॉट) का मृदा की गुणवत्ता (नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटेशियम), पृष्ठीय वायु की गुणवत्ता तथा गैसीय प्रदूषकों (नाइट्रोजन डाइऑक्साइड और सल्फरडाईऑक्साइड) के लिए अध्ययन किया गया। शॉगटॉंग पर मानसून के पूर्व तथा मानसून के बाद की अवधि में पीएम 10

का उच्चतम औसत मूल्य 64<sup>एफ्सी</sup> मह उ.3तथा 27<sup>एफ्सी</sup> मह उ.3दिखायी दिया। शॉगटॉग व रामपुर में मानसून के बाद की अवधि में एनओ2 3 तथा 3.7 मह उ.3के मध्य नापा गया तथा यहाँ मानसून से पूर्व एनओ2 3.4 तथा 4 मह उ.3था। शॉगटॉग व रामपुर में मानसून के बाद की अवधि में एसओ2 40<sup>एफ्सी</sup> जब 4<sup>एफ्सी</sup> मह उ.3था तथा मानसून से पूर्व यह 3<sup>एफ्सी</sup> दंक 3<sup>एफ्सी</sup> मह उ.3था। सतलज बेसिन में जलविद्युत परियोजनाओं से प्रभावित क्षेत्रों के समीप की मृदा में औसत नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटेशियम की मात्रा क्रमशः 221, 19 तथा 312 किंग्रा हैं—1 पायी गयी थी।

- मानवजनित क्रियाओं के लगातार बढ़ने से, एयरोसोल ऑप्टिकल डेथ (एओडी) के रूप में सौर क्षीणन 500 एनएम पर 2006–2013 तक प्रतिवर्ष 0.02 की दर से बढ़ रहा है। वातावरणीय एयरोसोलों के कारण सौर प्रवाह 500एनएम पर पूर्वाहन से अपराह्न तक औसतन 50 प्रतिशत तक क्षीण हुआ है तथा सभी तंगदैर्घ्यों (380–1025एनएम) पर 51 प्रतिशत तक क्षीण हुआ है। वर्ष 2009 से 2012 तक जब ब्लैक कार्बन सांद्रता (बीसीए) का अवलोकन किया गया तो, आग की घटनाओं की संख्या में इसकी प्रवृत्ति कम होती पायी गयी जो कि 2009–2010 के दौरान 1902, 2010–2011 के दौरान 870 तथा 2011–2012 के दौरान 168 थी। यद्यपि, 2012–2013 के दौरान आग की घटनाओं (जैसे; 1798) की संख्या में थोड़ी वृद्धि देखी गयी जिसके परिणामस्वरूप 2013 में बीसीए में थोड़ी सी वृद्धि हुई।
- महा हिमालय राष्ट्रीय पार्क को पारि-पर्यटन विकास के संभावित स्थल के रूप में चुना गया। कूल्लू जिले के पर्यटन के मासिक प्रोफाइल का विश्लेषण किया गया जो कि प्रमुख रूप से मनाली में पर्यटकों के भ्रमण से प्राप्त हुआ है साथ ही यह इन सेवाओं हेतु मांग के पैटर्न को भी इंगित करता है तथा अतिथि सत्कार, यातायात आदि हेतु आवश्यक सेवाएं प्रदान करता है। वार्षिक आमद सांख्यिकी के निरीक्षण ने 2004 में 1546973 से 2013 में 2886050 तक पर्यटन आमद में 9.62 प्रतिशत तक वृद्धि दिखाई। ग्रीष्मकाल जैसे अप्रैल से जून के दौरान औसत पर्यटन लगभग 42.88 प्रतिशत तथा पतझड़ ऋतु के दौरान जैसे सितम्बर से अक्टूबर में लगभग 18.49 प्रतिशत रहता है।
- मोहल, दोहरानाला तथा कसोल पर नवीन उपकरणों के परिचय द्वारा आरबोरेटम, हर्बल गार्डन तथा औषधि उत्पादन नर्सरियों का सुदृढ़ीकरण किया गया।
- मोहल, दोहरानाला तथा कसोल पर नवीन उपकरणों के परिचय द्वारा आरबोरेटम, हर्बल गार्डन तथा औषधि उत्पादन नर्सरियों का सुदृढ़ीकरण किया गया।
- नागरिक विज्ञान कार्यक्रम को बढ़ावा देने के लिए अर्थवॉच, भारत, के साथ तीन स्वयंसेवी कार्यक्रमों का आयोजन किया गया तथा परियोजना के विभिन्न उद्देश्यों पर आकड़े संग्रहीत करने में स्वयं सेवकों को सम्मिलित किया गया। प्रारम्भ में स्वयं सेवकों को संपूर्ण परियोजना के संबंध में जागरूक बनाया गया तथा इसकी कार्यप्रणाली एल सी डी प्रदर्शन के माध्यम से समझाई गयी। उसके बाद उन्हें फील्ड में व्यवहारिक प्रशिक्षण दिया गया। इस कार्यक्रम को चार विभिन्न मापांकों में आयोजित किया गया; मापांक 1: प्रतिभागियों, संगठनों एवं कार्यक्रम बीफिंग (सार) का परिचय; मापांक 2: विचार विमर्श / प्रशिक्षण; मापांक 3: अधिगम सत्र एवं मापांक 4: फील्ड सर्वेक्षण एवं डाटा संग्रहण। इन स्वयं सेवकों ने अनुसंधान की टीम को वनस्पति, परागण विविधता एवं सघनता का आकलन करने, सेब का फिनोलॉजिकल अवलोकन करने तथा संबन्धित फसलों के गुणात्मक एवं मात्रात्मक आकलन पर आकड़े एकत्रित करने में सहयोग प्रदान किया।
- “जलवायु परिवर्तन के संबंध में जैव विविधता संरक्षण एवं प्रबन्धन” पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम, पैरा-टैक्सोनोमिस्ट्स प्रशिक्षण पर एक सप्ताह (26–30 जून, 2013 को सेब एसटीईपी स्थल में) का कार्यक्रम; “महा हिमालयी राष्ट्रीय पार्क में पारी-पर्यटन: स्थिति एवं भावी परिदृश्य” पर एक दिवसीय परामर्शी बैठक; “कुल्लु घाटी में जलवायु परिवर्तन के तहत कृषि प्रणाली की वर्तमान स्थिति एवं भावी परिदृश्य” पर परामर्शी बैठक; “कुल्लु घाटी में जलागम विकास एवं प्रबन्धन: मुददे एवं तरीके” पर एक दिवसीय परामर्शी बैठक; ‘मनोरंजक सेवाओं हेतु जलवायु परिवर्तन के निहितार्थ: मुददे एवं प्रबन्धन तरीके’ पर एक दिवसीय परामर्शी बैठक; सामरिक पर्यावरणीय आकलन पर एक परामर्शी बैठक आदि का आयोजन किया गया।
- कैम्पस के विकास हेतु एसएसबी, शामशी को 8 औषधीय पादपौ के 167 पौधे तथा 4 वृक्षों के 29 पौधे प्रदान किये गये; परिसर की सुंदरता बढ़ाने हेतु 7 प्रजातियों के (40 सजावटी, 20 बाढ़ व 3 वृक्ष) 73 पौधे; 3 प्रजातियों की (1 औषधीय, 20 बाढ़ व 20 सजावटी) कैम्ब्रिज अंतर्राष्ट्रीय विद्यालय, मोहल को विथानिया सोमनिफेरा के 15 पादपों जीएसएसएस, बजौरा को; तथा 12 औषधीय पौधों के 85 पौधे, 11 वृक्ष प्रजातियों के 64 पौधे तथा बाड़े के 20 पौधे कुल्लु घाटी के निवासियों को प्रदान किये गये।

## सिकिम इकाई

- कंचनजंघा बायोस्फेर रिजर्व में प्रथम बार, लिंबु जनजाति पर सुविस्तृत, इथनोमेडिकल अध्ययन ने एकोटिनम फेरोक्स के बीजों के अंकुरण प्रोटोकॉल के विकास को प्रकाशित किया।
- कंचनजंघा पवित्र भू-दृश्य यात्रा'—एफईडब्ल्यूएमडी, आरएमडीडी, जीबीपीआईएचईडी, डब्ल्यूडब्ल्यूएफ—भारत तथा केसीसी के सहयोग से पर्यावरण एवं वन मंत्रालय भारत सरकार के संरक्षण के तहत एक कार्यक्रम 22 फरवरी 2014 को प्रारम्भ किया गया तथा 27 फरवरी 2014 को इसका समापन हुआ।
- कंचनजंघा बायोस्फेर रिजर्व (सिकिम) के पाँज ट्रांजेक्शन गांवों में अनेक जैव विविधता संरक्षण मुद्दों पर गहन सर्वेक्षण किये गये। 6 प्रमुख समूहों के तहत जैव विविधता संरक्षण एवं संपोषकता के 34 सूचकों को स्थापित किया गया एवं आंकड़ों का विश्लेषण भी किया गया।
- प्रत्येक अध्ययनगत गांव के लिए विभिन्न व्यक्तिगत सूचकों हेतु निवासियों की प्रतिक्रिया पर आधारित प्राथमिक सूची की गणना की गयी। जैव विविधता संरक्षण हेतु, वन क्षेत्र (76 प्रतिशत) में देशी वृक्ष (62 प्रतिशत) सबसे अधिक दिखायी दिये।
- अंतर्राष्ट्रीय परियोजना, 'कंचनजंघा भू-दृश्य संरक्षण एवं विकास पहल' (केएलसीडीआई, भारत) जीबीपीआईएचईडी, सिकिम इकाई द्वारा दिनांक 28-29 जनवरी 2014 को गंगटोक में आयोजित की गई। प्रस्तावित कंचनजंघा भू-दृश्य का सिकिम, तथा दार्जिलिंग / जलपाइगुड़ी जिलों (पश्चिमी बंगाल) के साथ वर्णन किया गया। एक मूल तथा दो कार्यकारी समूहों का निर्माण किया गया तथा इस क्षेत्र में विशेषज्ञों की पहचान की गयी। केएलसीडीआई, भारतीय कार्यक्रम को एमओईएफ, भारत सरकार में उच्च स्तर पर रखा जाना सूचित किया गया था।

## उत्तर-पूर्वी इकाई

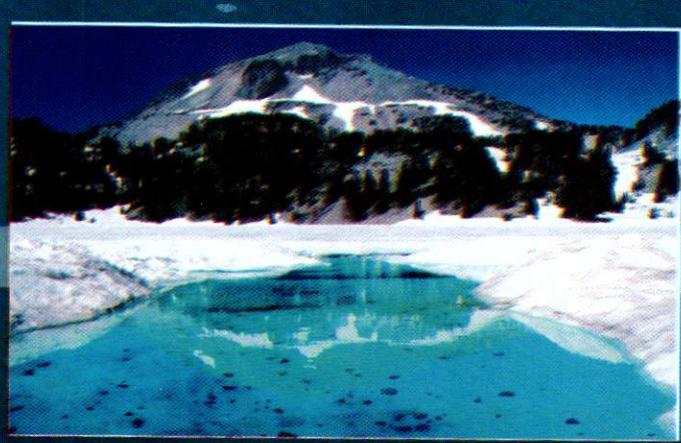
- समीक्षाधीन वर्ष के दौरान, संस्थान की इकाई की इकाई के सहयोग से अरुणाचल प्रदेश जीओआई—यूएनडीपी सीसीएफ—परियोजना "अरुणाचल प्रदेश में समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण" शीर्षक वाली के तहत अरुणाचल प्रदेश पारी—पर्यटन नीति विकसित की गयी। यह सूचना मिली है कि, यह नीति अरुणाचल प्रदेश सरकार द्वारा अनुमोदन के चरण पर है।
- 'भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जैव विविधता संरक्षण एवं सतत आजीविका हेतु संभावित साधन के रूप में पारी—पर्यटन' शीर्षक

पर आधारित इन हाउस परियोजना के तहत सम्पूर्ण भारतीय हिमालयी क्षेत्र में चयनित संभावित पारी—पर्यटन स्थानों (जैसे; अरुणाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, सिकिम तथा हिमाचल प्रदेश) का वर्ष की सम्पूर्ण अवधि में पर्यटकों के आने की स्थिति में पर्यटन सीजन का मूल्यांकन किया गया।

- पर्यटन को पर्यावरण, आय तथा संस्कृति के साथ समन्वित करने हेतु प्रत्येक स्थल का आंकलन एक पारी—पर्यटन मॉडल के रूप में विकसित करने के लिए किया गया। उत्तर पूर्वी राज्यों में पर्यटकों के आगमन का विश्लेषण 2000-2012 की संपूर्ण अवधि में सभी राज्यों में सकारात्मक प्रवृत्ति दर्शाता है। असम राज्य में अधिकतम पर्यटकों का आगमन होता है जबकि अन्य उत्तर पूर्वी राज्यों में अरुणाचल प्रदेश में अधिकतम प्रतिशत वृद्धि दिखायी दी।
- जीआईएस एवं आरएस तकनीकों का प्रयोग कर अनुसंधान एवं विकास परियोजना "भारत में बायोस्फेर रिजर्वों (देहांग—देहांग बायोस्फेर, अरुणांचल प्रदेश) की देखरेख एवं इचेटराइजैशन" के तहत आंकड़ों का संकलन एवं विश्लेषण बताता है कि डीडीबीआर में वार्षिक वर्षा 2000मी से 3000मी तक अलग-अलग होती है तथा अधिक वर्षा का मौसम अप्रैल से सितम्बर तक रहता है। तापमान सामान्य रूप से जाड़ों में 0 डिग्री से गर्मीयों में 30 डिग्री तक पहुंचता है।
- डीडीबीआर की वनस्पतियां व्यापक रूप से पाँच वर्गों में विभाजित की गयी हैं: (अ) उष्णकटिबंधीय क्षेत्र की जो 500 से 900 मी की ऊंचाई में पायी जाती है, (ब) उप-उष्णकटिबंधीय क्षेत्र की जो 900 से 1800 मी की ऊंचाई में व्याप्त है, (स) समशीतोष्ण क्षेत्र जो 1800 से 3500 मी की ऊंचाई में पाये जाते हैं, (द) उप अल्पाइन क्षेत्र की जो 3500 से 4000 मी तक फैली हुई हैं तथा यह वृक्ष रेखा के क्षेत्रों में भी सम्मिलित हैं और (ई) अल्पाइन क्षेत्र की जो 4000 से 6000 मी की ऊंचाई में पायी जाती है।
- इन वनस्पतियों में एन्जिओस्पर्म की 1004 प्रजातियां, जिमनोस्पर्म की 16 प्रजातियां तथा एन्जिओस्पर्म से संबंधित 21 साधारण पादप प्रजातियां सम्मिलित हैं। जन्तु संसाधनों में तितली की 133 प्रजातियां, स्तनधारियों की 180 प्रजातियां, पक्षियों की 492 प्रजातियां, सरीसृपों की 106 प्रजातियां, उभयचरों की 43 प्रजातियां एवं मछलियों की 93 प्रजातियां सम्मिलित हैं।
- अनुसंधान एवं विकास परियोजना "भारतीय हिमालयी क्षेत्र में जलविद्युत परियोजनाओं का सामरिक पर्यावरणीय आकलन

(एसईए)" के तहत आंकड़ों का संकलन एवं विश्लेषण बताता है कि अरुणाचल प्रदेश में, उच्चतम औसत वार्षिक वर्षा 1400 से 6000 मिमी के अंतर पर लगभग 3000 मिमी होती है। हालांकि, पिछले 177 वर्षों (1829–2006) से एकत्रित किये गए आंकड़ों के अनुसार, उत्तरी क्षेत्रों में वार्षिक वर्षा में कमी पायी गयी। मुख्य रूप से असम में डाउनस्ट्रीम जल की उपलब्धता एक महत्वपूर्ण पर्यावरणीय मुद्दा बन चुका है।

- इन-हाउस परियोजना जिसका शीर्षक "भारतीय हिमालयी क्षेत्र में परिवर्तित संसाधन उपयोग एवं जलवायु परिदृश्य के तहत जैव विविधता के पैटर्न तथा प्रक्रिया को समझना-पारिस्थितिक एंव सामाजिक निहितार्थ" है, के अंतर्गत अरुणाचल प्रदेश में निचले सुबांसिरी जिले के चयनित स्थलों की जैव विविधता घटकों की स्थिति, परिवर्तित पैटर्न एवं प्रक्रियाओं पर डाटाबेसों को तैयार किये जा रहे हैं।
- सर्वेक्षण के दौरान, 18 वन्य खाद्यों, 8 सुगंधित पादपों तथा 34 औषधीय पादपों की पौध प्रजातियां की पहचान की गयी। इन सभी प्रजातियों के हर्बेरिया बनाए तथा भावी संदर्भ एवं अध्ययन के लिए इन हर्बेरियमों का संरक्षण किया गया।
- समीक्षाधीन वर्ष के दौरान, 'ट्रांस हिमालय राजमार्ग हेतु वन्यजीव प्रबन्धन / जैवविविधता संरक्षण योजना' परियोजना में वनस्पति एवं जीवों के लिए सङ्क स्थलों के जैविक अध्ययन पर ध्यान केंद्रित किया गया।
- प्रस्तावित राजमार्ग अरुणाचल प्रदेश के पापुमपारे, निचले सुबांसिरी, ऊपरी सुबांसिरी, पश्चिमी सिआंग तथा पूर्वी सिआंग जिलों में पड़ने वाले समृद्धजैव विविधता क्षेत्रों में से होकर निकलना है। ट्रांस-अरुणाचल राजमार्ग के प्रस्तावित खण्डों के वनों में रहने वाली प्रमुख जाति समुदाय, नाइशी, अपातनी, तागिन, गालो तथा अदि हैं जिन्हें संयुक्त रूप से अबु थानी जनजातियों के नाम से जाना जाता है क्योंकि इनका उद्भव पौराणिक रूप से प्रथम मानव कहे जाने वाले थानी से हुआ है। ये लोग धर्म के देशी रूप का अनुसरण करते हैं, जिसे दोनाई पोलोइस्म के नाम से जाना जाता है। यह सङ्क खण्ड अरुणाचल प्रदेश के निचले सुबांसिरी, ऊपरी सुबांसिरी, पश्चिमी सिआंग तथा पूर्वी सिआंग जिलों के पश्चिमी सीमाओं को जोड़ते हुए लगभग 386.94 किमी की कुल दूरी में फैला/विस्तृत हुआ है।
- सङ्क स्थलों में पादपों की लगभग 859 प्रजातियां रिपोर्ट की गयी। इसके अतिरिक्त, ट्रांस अरुणाचल राजमार्ग में प्रारम्भिक इथनोजूलोजिकल महत्व की 52 पशु प्रजातियों को भी सूचीबद्ध किया गया, जिसमें 80 प्रतिशत स्तनपायी, 12 प्रतिशत पक्षी एवं मछलियां, तथा शेष 8 प्रतिशत अन्य प्रजातियां सम्मिलित थी। अधिकतर पशु स्वदेशी विश्वास एवं मान्यताओं से निकटता से संबंधित थे।



### **भारतीय हिमालय क्षेत्र में एकीकृत पारिस्थितिकी विकास अनुसंधान कार्यक्रम (आईईआरपी) (1992—दीर्घकालीन स्कीम, एमओईएफ, भारत सरकार)**

पर्यावरण और वन मंत्रालय (एमओईएफ), भारत सरकार ने भारतीय हिमालय क्षेत्र (आईएचआर) में एकीकृत कार्यवाही अभियुक्त शोध, विकास एवं विस्तार कार्यक्रम (एकीकृत विकास अनुसंधान कार्यक्रम—आईईआरपी) को 1992 में संस्थान को सौंपा था। संस्थान ने दो व्यापक क्षेत्रों अर्थात् एकीकृत पारिस्थितिकी विकास के लिए प्रौद्योगिकी विकास और अनुसंधान (टीडीआर) और प्रौद्योगिकी प्रदर्शन और विस्तार (टीडीई) के अंतर्गत 2006—2007 तक अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं का निधियन फणिडंग किया। उसके बाद, पहचाने गए विषयों अर्थात् जलागम प्रक्रिया और प्रबंधन (डब्ल्यूपीएम), जैव विविधता संरक्षण और प्रबंधन (बीसीएम), पर्यावरण आकलन और प्रबंधन (ईएम), सामाजिक आर्थिक विकास (एसईडी), जैव-प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग (बीटीए) और ज्ञान उत्पाद और क्षमता निर्माण (केसीबी) के अंतर्गत आईईआरपी के तहत स्थान—विनिर्दिष्ट/कार्यवाही उन्मुख और अनुसंधान एवं और विकास परियोजनाओं का निधियन किया जा रहा है।

### **उददेश्य**

- भारतीय हिमालयी क्षेत्र (आईएचआर) में स्थान—विनिर्दिष्ट अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में सहायता के लिए विभिन्न विश्वविद्यालयों/संस्थाओं/गैर सरकारी संगठनों/स्वैच्छिक एजेंसियों को अतिरिक्त वित्तीय राशि प्रदान करना।
- आईएचआर में वैज्ञानिक क्षमताओं का विकास करने और

### **विषय**

## **प्रदर्शन और प्रसार में अनुसंधान और विकास निष्कर्षों का अनुप्रयोग**

पर्यावरण अनुसंधान के लिए बुनियादी ढांचे को मजबूत/सुदृढ़ीकरण बनाना।

- पहचान किए गए नेटवर्कों के भागीदारों की मदद से आईएचआर की अनुसंधान और विकास जरूरतों आवश्यकताओं के अनुसार या पूरी हो चुकी परियोजनाओं की सिफारिशों पर समन्वित कार्यक्रमों का निर्माण करना और उनका कार्यान्वयन करवाना।

### **उपलब्धियों**

- विभिन्न संगठनों को उपयोगिता प्रमाणपत्रों और व्यय के विवरणों की सावधानीपूर्वक जाँच करने के बाद प्रदान की गई। 20 चालू/पूरी हो चुकी गई परियोजनाओं के लिए निधि,
- 20 चल रही परियोजनाओं की वार्षिक प्रगति रिपोर्ट (एपीआर) पर कार्यवाही की गई और उन्हें मूल्यांकन के लिए विषय विशेषज्ञों को भेजा गया। इसके बाद एपीआर पर विषय विशेषज्ञों की टिप्पणी को अनुवर्ती कार्रवाई के लिए संबंधित पीआई के पास भेजा गया।
- 7 पूरी की गई परियोजनाओं की अंतिम तकनीकी रिपोर्ट (एफटीआर) की सिफारिशों पर अनुवर्ती कार्यवाही के लिए उन्हें विभिन्न सरकारी/उपयोगकर्ता एजेंसियों और विषय विशेषज्ञों के पास उनकी टिप्पणियों/सुझावों के लिए भेजा गया।
- भारतीय हिमालयी क्षेत्र के दो राज्यों (हिमाचल प्रदेश, एवं उत्तराखण्ड) में 8 आईईआरपी परियोजनाएँ चल रही हैं।
- वर्ष के दौरान 65 परियोजना फाइलों (पुराने/नये/चालू/विविध आदि) पर अनुवर्ती कार्य, हेतु लगभग 381 नियमित पत्राचार प्रारम्भ किये गये।

**संस्थान में ई.एन.वी.आई.एस. केन्द्र का सुदृढ़ीकरण और प्रबन्धन (1992-दीर्घकालीन योजना, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, भारत सरकार)**

हिमालय की पारिस्थितिकी पर पर्यावरण सूचना प्रणाली केन्द्र (एनविस) की स्थापना वित्त वर्ष 1992-93 में संस्थान में पर्यावरण और वन मंत्रालय (एमओईएफ), भारत सरकार द्वारा भारत में एनविस नेटवर्क के एक भाग के रूप में की गई थी जो देश में सभी एनविस केंद्रों से उपलब्ध जानकारी एकत्रित करने, अंतर्राष्ट्रीय व्यवस्था सेट आप, यूएनईपी के आईएफओटीईआरआरए कार्यक्रम को राष्ट्रीय परिदृश्य प्रदान करने के लिए एक नोडल एजेंसी है।

### उद्देश्य

- हिमालय की पारिस्थितिकी के विभिन्न पहलुओं से संबंधित सूचना का गुणात्मक एवं मात्रात्मक आंकड़ा—आधार तैयार करने के लिए सूचना एकत्रित कर संग्रहण करना।
- सभी जिला सूचना केन्द्रों (देश के हिमालय के राज्यों में सक्रिय), एनविस केन्द्रों/नोड्स और अन्य उपयोगकर्ता एजेंसियों/समूहों सहित विभिन्न हितधारकों/उपयोगकर्ताओं को सभी उपलब्ध जानकारी मुद्रित और इलेक्ट्रॉनिक मीडिया के माध्यम से निःशुल्क प्रदान करना।
- संस्थान के मुख्यालय में एनविस वेबसाइट का विकास, उन्नयन और अनुरक्षण करना।

### उपलब्धियों

- भारतीय हिमालयी राज्यों के उपलब्ध संसाधन डेटाबेसों को अघटन किया गया, जिसके फलस्वरूप उपयोगकर्ताओं को सम्बन्धित सूचना पहुंचाने में सहायता मिली।
- भारतीय हिमालयी राज्यों के विभिन्न वन आकलनों (जैसे; 1987-2011) के वानिकी डाटा (जैसे; वन क्षेत्र/वृक्ष आवरण आदि) अपेडेट किये गए राज्य/जिला वार सूचना, इनविस केन्द्र की वेब साइट पर डालने के लिए संकलित किया गया।
- हिमालयी पारिस्थितिकी के विभिन्न पहलुओं से संबंधित लगभग 75 शोध सार एकत्र किए गए और एनविस केन्द्र के सार आंकड़ा आधार में शामिल किए गए। वर्तमान में, इस डेटाबेस में 2060 सार शामिल हैं।
- इनविस बुलेटिन (वल्यूम. 21, पीपी. 1-124, 2013) के समाचारों एवं समाचार खण्ड के लिए अनेक राष्ट्रीय तथा क्षेत्रीय समाचार पत्रों से हिमालयी पर्यावरण एवं संबंधित मुद्रों पर लगभग 85

समाचार बुलेटिनों को एकत्रित किया गया।

- हिमालय की पारिस्थितिकी पर एनविस बुलेटिन, (वल्यूम 21) और एनविस न्यूजलैटर (वल्यूम-10) तैयार और प्रकाशित किए गए और एनविस केन्द्र की वेबसाइट के माध्यम से ऑनलाइन उपलब्ध कराए गए।
- 21 मार्च, 2014 को “इनविस केन्द्र के माध्यम से पर्यावरण जागरूकता” पर एक कार्यशाला आयोजित की गयी।
- भारतीय हिमालयी राज्यों के कृषि आकड़ों (जैसे; फसली भूमि, फल उत्पादन क्षेत्र, बागानी फसलें, कीटनाशकों का उपभोग, सिंचाई क्षेत्र, कृषि विज्ञान केन्द्र आदि) पर राज्य-वार सूचना इनविस केन्द्र की वेबसाइट में अपलोड करने के लिए संकलित की गयी।
- वर्ष 2013 में हिमालयी पर्यावरण और विकास से संबंधित लगभग 80 प्रच्छाओं के उत्तर व्यक्तियों/संस्थाओं को भेजे गये।
- वर्ष के दौरान संकलित की गई हिमालयी पारिस्थितिकी के विभिन्न पहलुओं से संबंधित सभी प्रकार की उपलब्ध सूचनाओं को इलेक्ट्रॉनिक और मुद्रित माध्यम से 325 लाभार्थियों को उपलब्ध कराया गया।
- एनविस प्रकाशन के सभी इलेक्ट्रॉनिक रूपों का सीडी तैयार कर विभिन्न लाभार्थियों को वितरित किया गया।
- एनविस केन्द्र के सभी प्रकाशनों जैसे एनविस बुलेटिन, एनविस मोनोग्राफ और एनविस न्यूजलैटर जो अब तक प्रकाशित किए गए थे, उन्हें एनविस केन्द्र की वेबसाइट पर पीडीएफ के रूप में अपलोड किया गया।
- हिमालय पारिस्थितिकी पर एनविस केन्द्र की वेबसाइट ढीजजचरूधहइचपीमकमदअपेण्दपबण्पदझका संस्थान (जीबीपीआईएचईडी) के मुख्यालय में पुनः डिजाइनिंग, रखरखाव और उन्नयन किया गया, एनविस की वेबसाइट को इसके स्टेटिक मॉड से गतिशील मॉड में रूपांतरित करने का कार्य भी किया गया।

**मुख्यालय स्थित केन्द्रीय पुस्तकालय का सुदृढ़ीकरण एवं रखरखाव करना (1992-दीर्घकालीन योजना, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, भारत सरकार)**

वित्तीय वर्ष 2012-2013 के अंत तक संस्थान मुख्यालय में स्थित केन्द्रीय पुस्तकालय में 15,506 पुस्तकें थीं। पुस्तकालय कुल 90 पत्रिकाएं (51 विदेशी और 39 भारतीय) प्राप्त कर रहा है। पुस्तकालय

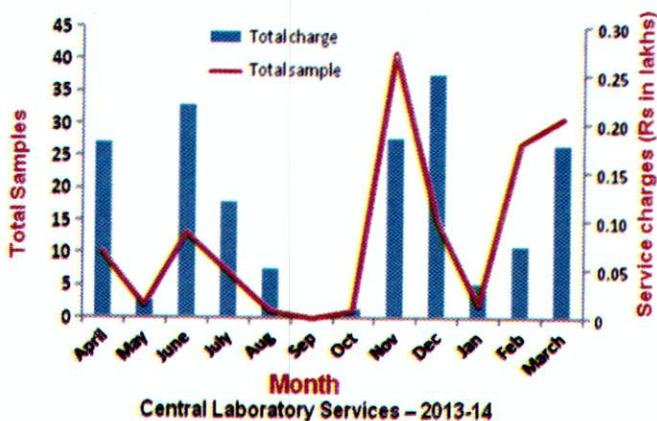
और सूचना केन्द्र के प्रबंधन के लिए संस्थान के वैज्ञानिक संस्थान में ही विकसित सॉफ्टवेयर पाल्स के नेटवर्क संस्करण, का इस्तेमाल कर रहे हैं। इसके परिणामस्वरूप पुस्तकालय मानव संसाधनों के विकास के लिए आलेख, चेतावनी, वर्तमान जागरूकता, सूचनाओं के चयनित अशों का प्रसार, रेप्रोग्राफी, संदर्भ, अनुक्रमण, ग्रंथ सूची, वेब सेवाएं (ऑनलाइन पत्रिकाएँ) जैसी अनेक प्रकार की सेवाएं प्रदान कर रहा है। संस्थान की वेबसाइट (जिज्यरुक्ष्यहीमकण्हवअण्पद) के माध्यम से संस्थान की पुस्तकालय सामग्री को देखा जा सकता है।

समीक्षाधीन वर्ष में पुस्तकालय में 794 नई पुस्तकें सम्मिलित/जोड़ी गईं। संस्थान की अनुसंधान एवं विकास उपलब्धियों को इसके नियमित संस्थानगत प्रकाशनों, अर्थात् हिम-पर्यावरण द्विवार्षिक-पत्रिका इत्यादि द्वारा प्रसारित किया गया और संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट को विभिन्न शैक्षिक और वैज्ञानिक संस्थाओं, सरकारी विभागों, गैर सरकारी संगठनों, नीति निर्माताओं, योजनाकारों और पहाड़ के पर्यावरण और विकास के विभिन्न पहलुओं पर काम कर रहे व्यक्तियों को उपलब्ध कराया गया।

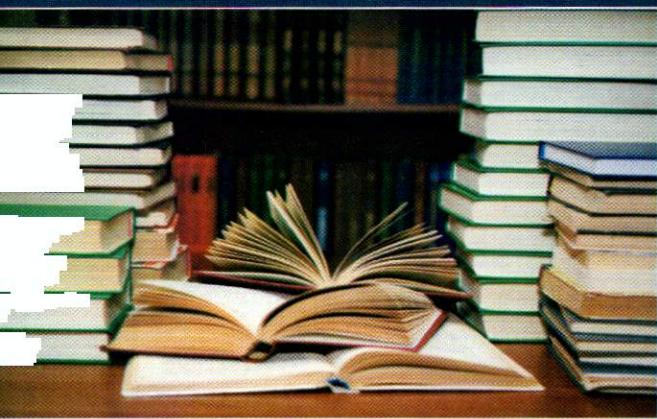
### केन्द्रीय प्रयोगशाला सुविधा

संस्थान ने भौतिक-रासायनिक, जैविक एवं पेय, कच्चे, अपशिष्ट जल में भारी धातु विश्लेषण और मिट्टी और पादपों के नमूनों के अस्थिर योगिकों का पता लगाने की सुविधाओं को सुदृढ़ किया है। पानी और मिट्टी के नमूने में भारी धातुओं की पहचान परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर संयंत्र (मेक – वारियन एए 280जेड, ग्रेफाइट ट्यूब एटोमाइजर के साथ सुसज्जित) के माध्यम से की गई है। सुगंधित और वाष्पशील यौगिकों की मात्रा के लिए संस्थान के पास गैस

क्रोमैटोग्राफी (मेक-केमिटो 800+) है। संस्थान में सीएचएनएस-ओ एनालाइजर (मेक-ऐलिमेंटर, वेरियो ईएल- 111) के माध्यम से कार्बन हाइड्रोजन, नाइट्रोजन तथा सल्फर की मात्रा का आंकलन किया जाता है। यू. वी. स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (मेक-यूवी 5704, इलेक्ट्रॉनिक्स कार्पो. इंडिया लिमिटेड) मृदा, जल और पादप विश्लेषण में प्रयोग किया जाता है। ये सभी सुविधाएँ संस्थान भुगतान के आधार पर अन्य संगठनों (एनजीओ और अन्य सरकारी संगठनों) को भी उपलब्ध कराता है। वित्त वर्ष 2011-12 में संस्थान ने केन्द्रीय प्रयोगशाला के माध्यम से कुल 33 संगठनों (8 सरकारी और 25 गैर सरकारी) से लगभग 1.40 लाख रुपये एकत्र किए हैं।



**चित्र 69** – 2013-14 में केन्द्रीय पुस्तकालय से एकत्रित किये गये कुल शुल्क को प्रस्तुत करता ग्राफिक चित्र।



## विविध मर्दे

### 1. वैज्ञानिक प्रकाशन

#### (अ) वैज्ञानिक पत्रिकाएं

##### राष्ट्रीय

ध्यानी, शालिनी एवं आर. के. मैखुरी (2013)। चारा बैंक पश्चिमी हिमालय के वनों से महिलाओं के कार्य की नीरसता एवं मानवीय दबाव को कम कर सकते हैं, करंट साइंस 103(7):763।

चंद्रा, ए, कण्डारी, एल एस., नेगी, वी एस., मैखुरी, आर के तथा राव के एस (2013)। मध्य हिमालय में उत्पादन एवं भूमि प्रयोग क्षमता पर अंतः खेती की भूमिका, पर्यायो वी इंट. एच. साइंस टेक्न. 8: 105–113।

नेगी, वी एस., मैखुरी, आर के., रावत, एल एस., चंद्रा, ए. (2013)। बायोप्रोस्पेक्टिंग ऑफ रोडोडेंड्रोन आरबोरिअम फॉर लिवलिहुड इनहैंसमेंट इन सेन्ट्रल हिमालय, इंडिया इनवायरोमेंट वी इंट. एच. साइंस टेक्न. 8: 61–70।

मैखुरी, आर के, नेगी वी एस, रावत, एल एस तथा मालेथ, ए (2014)। सर्टेनेबल डेबलॉफमेंट ऑफ डिजास्टर-अफेक्टेड रुरल लैण्डस्केप ऑफ केदार वैली (उत्तराखण्ड) थ्रो सिम्पल टेक्नोलॉजीकल इंटरवेंशन। करंट साइंस 106 (7): 915–16।

खोलिया, बी. एस., आर. जोशी तथा रिचा पुनोठा (2013)। एक्सटेंडेड डिस्ट्रीब्यूशन ऑफ साइथिया स्पीन्यूलोसा वॉल. एक्स हुक. इन उत्तराखण्ड हिमालया विद ए नोट ऑनडिस्ट्रीब्यूशन एण्ड डाइवरसीफिकेशन ऑफ हिमालयन फर्न इन रिलेशन टू रिसेंट क्लाइमेट चैन्ज। निबीओ 4(2): 40–45।

नेगी, जी.सी.एस, आर.एस. रावत, एस. शर्मा, के. कुमार एवं पी. पी. ध्यानी (2014)। नीड फॉर स्ट्रेथिंग माउण्टेन-स्पेसिफिक रिसर्च। करंट साइंस 106(5): 659–661।

नेगी, जी.सी.एस, सूर्या सिहं तथा पी. पी. ध्यानी (2013)। इंपेक्ट ऑफ ट्रांसफॉर्मिंग लिवलिहुड सिनेरिओ इन भीमताल लेक कैचमेंट इन वैस्टर्न हिमालय। जरनल ऑफ हिल रिसर्च 26(1 एवं 2): 112–124।

रंगिनी, एन., एम. एस. लोधी, पी. के. सामल, एस. शर्मा तथा पी. पी. ध्यानी (2013)। रिव्यू ऑफ फ्यूना ऑफ देहांग-देबांग बायोस्फेअर रिसर्च, अरुणाचल प्रदेश (इंडिया)। नेचर एण्ड साइंस 11 (9): 8–13।

शर्मा, एस. एवं जे. सी. कुनियाल (2013)। एमबिएंट एयर क्वालिटि एण्ड हेत्थ स्टेट्स ड्यूरिंग कंस्ट्रैक्शन ऑफ हाइड्रोपावर प्रोजेक्ट्स इन दी हिली रिजन ऑफ कुल्लू वैली, हिमाचल प्रदेश। ट्रांजेक्शन 35(1): 13–24।

कुनियाल, सी. पी., वी. पुरोहित, जे.एस. बुटोला, तथा आर. सी. सुन्दरियाल (2013)। छू दी सीड पल्म एण्ड स्टोरेज टाइम एफेक्ट सिडलिंग इमरजेंस इन दी इंडिया बाय लीफ (सिनामोमम टामाला)। नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस लेटर 36 (3): 331–334।

मजूमदार, के., अभिक गुप्ता एवं प्रासन्ना के. सामल (2014)। डोक्यूमेंटेशन ऑफ एविफ्यूना इन प्रपोज्ड संग्यांग जाइस्टो बायोस्फेअर रिजर्व, वेस्टर्न अरुणाचल प्रदेश, इंडिया। साइबिटेक जरनल ऑफ जूलॉजी, 3(1): 74–85। आईएसएसएन: 2319–3883।

मजूमदार, के., प्रसन्ना के. सामल एवं अभिक गुप्ता (2014)। हंटिंग ऑफ अविफ्यूना इन प्रपोज्ड संग्यांग जाइस्टो बायोस्फेअर रिजर्व, वेस्टर्न अरुणाचल प्रदेश। सीजू प्रिट गप (4): 3–7।

रंगिनी, एन., एम. एस. लोधी, पी. के. सामल, एस. शर्मा तथा पी. पी. ध्यानी (2013)। रिव्यू ऑफ फ्यूना ऑफ देहांग-देबांग बायोस्फेअर रिसर्च, अरुणाचल प्रदेश (इंडिया)। नेचर एण्ड साइंस 11 (9): 8–13। आईएसएसएन: 1545–0740।

साहा, डी. एवं आर. सी. सुन्दरियाल (2013)। पर्सपेक्टिवस ऑफ ट्राइबल कम्यूनिटीस ऑन एनटीएफपी रिसोर्स यूज इन ए ग्लोबल हॉटस्पॉट: इंपलिकेशन फॉर एडेप्टिव मनेजमेंट। जरनल ऑफ नेचुरल साइंस रिजर्व 3 (4): 125-169।

साहनी ए. के. (2013)। वूमेनफॉल्क इन हाई एलटिट्यूड एग्रीकल्वर इन उत्तराखण्ड: ए रिव्यू। ग्लोबल जरनल ऑफ करंट रिसर्च, 2(1): 27-29 (आईएसएसएन: 2320-2920)।

साहनी ए. के. (2013)। इंडिजीनियस नॉलेज ऑन हेल्थ केअर इन हाई एलटीट्यूड इंडिया सेंट्रल हिमालय। इंटरनेशनल जरनल ऑफ बायोऐसेज, पीत्र 1620-1623 (आईएसएसएन: 2278-778 ग)।

राय एल के एवं के के सिंह (2013)। फोनिक्स रूपिकोला इन दी इस्टर्न हिमालय। करंट साइंस, 104 (5): 572-73।

सिंह के के, एल के राय एवं एल एच नेपाल (2013)। इन विट्रो प्रापेशन ऑफ रोडोडेंझोन निविअम हुक एफ. (स्टेट ट्री ऑफ सिकिकम) एन इनडेंजर्ड रोडोडेंझोन स्पेसीज ऑफ सिकिकम हिमालय। सीआईबीटेक जरनल ऑफ बायोटेक्नोलॉजी, 2 (1): 53-60।

बडोला, एच. के. एवं बी. के. प्रधान, (2013)। सीड जरमीनेशन इंप्रूवमेंट इन हिमालयन इनडेंजर्ड मेडिसिनल हर्ब, एकोनिटम हट्टोफाइलम एण्ड एकोनिटम फेरोक्स- इनटरफेअर फॉर कंजरवेशन। जरनल प्लांट बायोलॉजी 38 (2): 1-10।

बडोला, एच. के. एवं बी. के. प्रधान, (2013)। प्लांट यूज इन हेल्थकेअर प्रैक्टिसेस बाय लिम्बू ट्राइब इन साउथ- वेस्ट ऑफ कंचनजंघा बायोस्फेअर रिजर्व, सिकिकम, इंडिया। इंडियन जर ट्रेडिशनल नॉलेज 12 (3): 355-369।

बहुखण्डी, ए., एस. रावत, आई. डी. भट्ट एवं आर. एस. रावल (2013)। इनफ्लूएंस ऑफ सोलवेंट टाइप एण्ड सोर्स ऑफ कलेक्शन ऑन टोटल फिओलिक एण्ड एन्टिऑक्सीडेंट एक्टीविटीज ऑफ एकोरस कैलामस एल. नाटल. एकेड. साइ. लेटर 36:93-99।

मनिकंदन, आर., के. चंद्रा सेकर एवं एस. के. श्रीवास्तव (2012)। लाइफ फॉर्म एनालिसिस ऑफ फेमिली लेमिआसिया इन जम्मू एण्ड कश्मीर, इंडिया। फाइटोटैक्सोनोमी 12: 7-9 (पेपर रिसिव्ड ऑन 16 जनवरी, 2013)।

रावत, बी., के. चंद्रा सेकर एवं एस. गैरोला (2013)। इथनोमेडिकल प्लांट ऑफ सुंदरदुंगा वैली, वेस्टर्न हिमालय, इंडिया- ट्रेडिशनल यूज, करेंट स्टेटस एण्ड फ्यूचर सिनेरिओ। इंडियन फॉरेस्टर 139 (1): 61-68।

तारा सेन, एस. एस. सामन्त, अमन शर्मा एवं एल. एम. तिवारी (2013)।

डाइवर्सिटि, इनडेमिस्म एण्ड इकोनिम पोटेनशियल ऑफ वाइल्ड एडिबल प्लांट ऑफ रिसा खाड़ वाटरशेड ऑफ डिस्ट्रिक मण्डी, हिमाचल प्रदेश। जे. नॉन-टिम्बर फॉरेस्ट प्राडेक्टस 20(2): 155-164।

सुनिल मार्पा एवं एस. एस. सामन्त (2012)। डाइवर्सिटि एवं कंजरवेशन स्टेटस ऑफ औरचिड इन एण्ड अराउण्ड प्राशार सैक्रेड श्रिन इन हिमाचल प्रदेश, इंडिया। जे. औरचिड सोक. इंडिया 26 (1-2): 83-87। (2013 में प्रकाशित)।

तारा देवी एवं एस. एस. सामन्त (2013)। डाइवर्सिटी डिस्ट्रीब्यूशन एण्ड इंडिजिनिअस यूजेस ऑफ मेडिसिनल प्लांट इन रिसा खाड़ वाटरशेड ऑफ डिस्ट्रिक मण्डी, हिमाचल प्रदेश। जे. नॉन-टिम्बर फॉरेस्ट प्राडेक्टस 20(3): 199-214।

शर्मा, आर. के., पी. शर्मा, एस. देवी एण्ड एस. एस. सामन्त (2013)। इनहेंसमेंट ऑफ पी प्रोडेक्शन यूजिंग लीफ एक्सट्रैक्ट ऑफ विथानिया सोमनिफेरा एल. अंडर ट्रोपिकल फिल्ड कंडिशन ऑफ कुल्लू नॉर्थ वेस्टर्न हिमालय। जे. पंत न्यूट्रिशन 36 (11): 1754-1764।

### अंतराष्ट्रीय

जोशी एस., कुमार के., जोशी, वी. एवं पाण्डे बी. (2013)। 'रेनफॉल वेरिएबिलिटि एण्ड इडिक्स ऑफ एक्सट्रीम रेनफॉल-एनालिसिस एण्ड परसेष्यन स्टडी इन सेंट्रल हिमालया इंडिया'। नेशनल हजार्ड। ऑनलाइन प्रकाशित डीओआई: 10.1007 / एस 11069-013-1012-4।

जुगरान, ए., आई. डी. भट्ट, आर. एस. रावल, एस. के. नंदी एवं वी. पाण्डे (2013)। पैटर्न ऑफ मोर्फालॉजिकल एण्ड जेनेटिक डाइवर्सिटि ऑफ वलेरियाना जटामांसी जोन इन डिफरेंट हेबिटेट एण्ड एल्टीट्यूडीनल रेंज ऑफ वेस्ट हिमालय, इंडिया। फ्लोरा-208: 13-21।

जुगरान, ए., एस. रावत, पी. दौथाल, एस. मोण्डल, आई. डी. भट्ट एण्ड आर. एस. रावत (2013)। एसोसिएशन ऑफ आईएसएसआर मार्कर विद सम बायोकैमिकल ट्रेटस ऑफ वलेरियाना जटामांसी जोन। इंडस्ट्रीबल क्रोप एण्ड प्राडेक्टस। 44.671-676।

कुमार के., जोशी, एस., शर्मा, एच. एवं पाण्डे, टी. (2013)। डोमेस्टिक वॉटर डिमांड फॉरकास्टिंग अंडर डिफरेंट सोसिओइकोनोमिक सिनोरिओ फॉर ए सेंट्रल हिमालय वॉटरशेड, इंडिया। एसियन अकेडमिक रिसर्च जरनल ऑफ सोसियल साइंस एण्ड ह्यूमानिटिस, 1 (9): 104-120।

दुम्का आर. के. कौटिल्या बी. एस., मिराल एम. एस., जोशी एल. एम., कुमार के., शर्मा ए. के. (2013)। फस्ट ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम

(जीपीएस) डराइब्ड रिसेशन रेट इन मिलम ग्लेशियर, हायर सेंट्रल हिमालया, इंडिया, इंटरनेशनल जरनल ॲफ इंजीनियरिंग एण्ड साइंस, वॉ. 2, (7), पीपी 58-63।

सिंह, आर. के., आर. जोशी एवं एम. सिंघल (2013)। एनालिसिस ॲफ सिक्योरिटि थ्रीट एण्ड वुलनेराबिलिटिज इन मोबाइल एडी-एचओसी नेटवर्क (एमएएनईटी)। इंटरनेशनल जरनल ॲफ कम्प्यूटर एप्लिकेशन, (0975 - 8887), 68(4), 25-29। डीओआई. : 10.5120 / 11568-6871।

ध्यानी, दीपक, शालिनी ध्यानी एवं आर. के. मैखुरी (2013)। एसेसिंग एंथ्रोपोजेनिक प्रेसर एण्ड इट्स इंपैक्ट ॲन हिपोफी सेलिसीफोलिया पॉकेट इन सेंट्रल हिमालया, उत्तराखण्ड, जे. मि. साइ., 10 (3): 464-471, डीओआई: 10.1007 / एस 11629-013-2424-464।

नेगी विक्रम एस., आर. के. मैखुरी, एल. एस. रावत एवं डी. पर्शवान (2013)। प्राटेक्टेड कल्टीवेशन एस एन ॲप्षान ॲफ लिवलिहुड इन माउण्टेन रिजन ॲफ सेंट्रल हिमालया, इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ॲफ सस्टेनेबल डेवलॉपमेंट एण्ड वर्ड इकोलॉजी, डीओआई: 10.1080 / 13504509.2013.799103।

नेगी, विक्रम एस., आर. के. मैखुरी एवं एल.एस. रावत (2013)। इकोलॉजीकल एसेसमेंट एण्ड एनेर्जी बजेट ॲफ फोडर कंजेम्प्शन इन गोविंद वाइल्ड लाइफ सेंचुरी, इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ॲफ सस्टेनेबल डेवलॉपमेंट एण्ड वर्ड इकोलॉजी, 20:1, 75-82।

पायल, के., आर. के. मैखुरी, के. एस. राव एवं एल. एस. कण्डारी (2013)। इफैक्ट ॲफ गिबरीलाइन एसिड एण्ड वॉटर बेर्स्ड प्री-सोकिंग ट्रीटमेंट अण्डर डिफरेंट टेंपरेचर एण्ड फोटोपीरिओडिक ॲन दी सीड जरमिनेशन ॲफ एलियम स्ट्रैचेयी बाकर: मध्य हिमालय की एक संकटग्रस्त अल्पाइन प्रजाति, प्लांट बायोसिस्टम - एन इंटरनेशनल जरनल डीलिंग विद ॲल आसपेक्ट ॲफ प्लांट बायोलॉजी: ऑफिसियल जरनल ॲफ दी सासाइटा बोटेनिका इटेलिआना, डीओआई: 10.1080 / 11263504.2013.823131।

रावत एल एस, मैखुरी, आर के एवं नेगी, वी. एस (2013)। इहिबिटरी इफैक्ट ॲफ लिकेट फ्रौम हेलिआंटस एनुअस ॲन जर्मिनेशन एण्ड ग्रोथ ॲफ खरीफ क्रोप एण्ड वीड, एक्टा इकोलॉजीकल सिनिका 33: 245-252।

सेमवाल, आर. एल. एस. नौटियाल, आर. के. मैखुरी, के. एस. राव, एवं के. जी. सैक्सेना (2013)। ग्रोथ एण्ड कार्बन स्टॉक ॲफ मल्टीपरपज ट्री स्पेसीज प्लांटेशन इन डिगरेड लैण्ड इन सेंट्रल हिमालया, इंडिया, फॉरेस्ट इकोलॉजी एण्ड मैनेजमैंट 310: 450-459।

भदौरिया, टी, कुमार, पी, मैखुरी, आर के, सैक्सेना, केजी (2014)। इफैक्ट ॲफ एप्लिकेशन ॲफ वर्माकंपोस्ट एण्ड कंवेशनल कंपोस्ट

डिराइब्ड फ्रौम डिफरेंट रेसिड्यूस ॲन पी क्रोप प्रोडेक्शन एण्ड सोइल फौनल डाइवर्सिटी इन एग्रीकल्चरल सिस्टम इन गढ़वाल हिमालया इंडिया, नेचुरल साइंस, 6: 433-446।

गुलेरिया, आर. पी. एवं कुनियाल, जे. सी. (2013)। एयरोसोल क्लाइमाटोलॉजी इन दी नॉर्थवेस्टर्न इंडिया हिमालया: ए स्टडी बेर्स्ड ॲन दी रेडिएटिव प्रौपेटीज ॲफ एयरोसोल। एयर क्वालिटि, एटमोस्फेर एण्ड हेल्थ: एन इंटरनेशनल जरनल 6 (4): 717-724।

लोधी, एम. एस., सामल, पी. के., चौधरी, एस., पालनी, एल. एस. एवं पी. पी. ध्यानी (2013)। लैण्ड कवर मैपिंग फॉर नामदफा नेशनल पार्क (अरुणाचल प्रदेश), इंडिया यूजिंग हार्मोनाइज्ड लैण्ड कवर लेजेण्ड। जरनल ॲफ इंडियन सोसाइटी ॲफ रिमोट सेंसिंग 42(2): 461-467।

शर्मा, पी., जे. सी. कुनियाल, के. चंद, आर. पी. गुलेरिया, पी. पी. ध्यानी एवं सी. चौहान (2013)। सरफेज ओजोन कंसन्ट्रेशन एण्ड इट्स बिहेविअर विद एयरोसोल इन दी नॉर्थवेस्ट हिमालया, इंडिया। एटमोस्फेरिक एनवायरोनमेंट 71: 44-53।

सिंह, पी. एवं जी. सी. एस. नेगी (2013)। मल्टीलेयर वेजीटेबल फार्मिंग: स्मॉल होल्डर कॉम्यूनिटि इनोवेट्स फॉर इंप्रूव्ड प्रोडेक्शन। एनईआईएसए इंडिया 15(4): 23-24।

वैद्या, एन., जे. सी. कुनियाल एवं आर. चौहान (2013)। मोर्फोमेट्रिक एनालिसिस यूजिंग जियोग्रेफिक इंफोरमेशन सिस्टम (जीआईएस) फॉर सस्टेनेबल डेवलॉपमेंट ॲफ हाइड्रोपावर प्रोजेक्ट इन दी लोवर सतलज रीवर कैचमेंट इन हिमाचल प्रदेश, इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ॲफ जिओसाइंसेस 3(3): 464-473।

बिष्ट, वी. के., एस. एस. कण्डारी, जे. एस. नेगी, भण्डारी ए के एवं आर. सी. सुन्दरियाल (2013)। ट्रेडिशनल यूज और मेडिसिनल प्लांट इन डिस्ट्रिक चमोली, उत्तराखण्ड, इंडिया। जरनल ॲफ मेडिसिनल प्लांट रिसर्च 7(15): 918-929।

डेब, पन्ना एवं आर. सी. सुन्दरियाल (2013)। सीड जर्मिनेशन इन लोलैण्ड ट्रोपिकल रेनफॉरेस्ड ट्री: इंटर स्पेसीज, कैनोपी एवं फ्रूट टाइप वैरिएशन। रिसर्च जरनल ॲफ फॉरेस्ट्री 7(1): 1-15 (डीओआई: 10.3923 / आरजेएफ. 2012)।

दत्ता, पी. से., बी. दत्ता, बी. के., आर. सी. सुन्दरियाल, एवं ए. के. दास (2013)। डाइवर्सिटि, स्प्रेजेटेटिवनेस एण्ड बायोटिक प्रेसर ॲन प्लांट स्पेसीज अलोंग अल्पाइन टिंबरलाइन ॲफ वेस्टर्न अरुणाचल प्रदेश इन दी इस्टर्न हिमालया, इंडिया। करेंट साइंस 105 (5): 701-708।

कनवाल के. एस., प्रसन्ना के. सामल, एम. लोधी एवं जे. सी. कुनियाल (2013)। क्लाइमेट चैंज एण्ड हाई एलटीट्यूड वैट लैण्ड

ऑफ अरुणाचल प्रदेश | करंट साइंस 105(8): 1037–1038 |

कुनियाल, सी. पी. एवं आर. सी. सुन्दरियाल (2013)। कंजरवेशन साल्वेज ऑफ कोडासेप्स सिनेसिस कलेक्शन इन दि हिमालया माउण्टेन इस नेगलेक्टेड। इकोसिस्टम सर्विसेस 3: 40–43।

कुनियाल, सी. पी., जे. सी. कुनियाल, जे. सी. बुटोला, जे. एस. एण्ड आर. सी. सुन्दरियाल (2013)। ट्रेन्ड इन दि मारकेटिंग ऑफ सम इम्पोर्टेंट मेडिसिनल प्लांट इन उत्तराखण्ड, इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ऑफ बायोडाइवर्सिटी साइंस, इकोसिस्टम सर्विसेस एण्ड मैनेजमेंट 9(4): 324–329।

कुनियाल, सी. पी., वी. पुरोहित, जे. एस. बुटोला, एवं आर. सी. सुन्दरियाल (2013)। सीड साइज कोरिलेट सीडलिंग इमेरजेंस इन टर्मिनालिया बेलेरिका। साउथ अफ्रीकन जरनल ऑफ बौटनी 87: 92–94।

नेगी जे. एस., वी. के. बिष्ट, ए. के. भण्डारी, आर. सी. सुन्दरियाल (2013)। इजेन्सियल ओइल कंटेंट एण्ड एन्टीऑक्सीडेंट एक्टीविटि ऑफ टेजेट्स पेट्यूला एल. जरनल ऑफ इजेन्सियल ओइल बियरिंग प्लांट 16(3): 364–367।

नेगी जे. एस., वी. के. बिष्ट, ए. के. भण्डारी, वी. पी. भट्ट, एम. के. सती, जे. पी. मोहन्ती एवं आर. सी. सुन्दरियाल (2013)। एन्टीडिअरहील एक्टीविटी ऑफ मेथानौल एक्स्ट्रैक्ट एण्ड मेजर इजेन्शियल ओइल कंटेंट ऑफ ससुरिया लापा क्लार्क। अफ्रीकन जरनल ऑफ फारमेसी एण्ड फार्माकोलौजी 7(8): 474–477।

सुन्दरियाल आर. सी. एण्ड एम. डोलो (2013)। इंटिग्रेटेड एग्रीकल्चर एण्ड एलिएड नेचुरल रिसोर्स सैनेजमेंट इन नॉर्थइस्ट माउण्टेन–ट्रांसफॉरमेशन एण्ड एसेट्स बिलिंग। एग्रोइकोलौजी एण्ड सस्टेनेबल फूड सिस्टम 37(6)5 700–726।

छेत्री एस के, के के सिंह एवं ए पी कृष्णा (2013)। रिसोर्स सूज इम्पेक्ट विदिन दि फौरेस्ट लैण्ड कवर ऑफ कंचनजंघा बायोस्फेर रिजर्व, सिक्किम हिमालया एलोंग डिफरेंट डिस्टर्बेन्स लेवल एण्ड एल्टीट्यूड जोन। एपलाइड इकोलौजी एण्ड एनवायरोमेंट रिसर्च, 11(2):273–291।

झा ए, बी एन शालिनी, ए ए पटेल, एम सिंह एण्ड पी रसाने (2013)। ऑप्टीमाइजेशन ऑफ इंस्टेंट डलिया डिजर्ट प्री–मिक्स प्रोडक्शन बाई यूजिंग रिसपोंस सर्फेज मेथोडोलौजी। जरनल ऑफ फूड साइंस एण्ड टेक्नोलौजी, डीओआई 10.1007 / एस13197.013–0976–0।

पौल एस, एस. के. नन्दी, एल एम एस पालनी (2013)। एसेसमेंट ऑफ जेनेटिक डाइवर्सिटी एण्ड इंटरस्पेसिफिक रिलेशनशिप अमंग थी श्वेसीज ऑफ पोडोफाइलम यूजिंग एफएलपी मार्कर एण्ड

पोडोफालोटोक्सीन कंटेंट। प्लांट सिस्टेमेटिक एण्ड इवोल्यूशन, 29(10): 1879–1887।

पौल एस, के शाक्य (2013)। अरसेनिक, कोरोमियम एण्ड एनएसीआई इंडियूस्ड आरटेमिसिनिन बायोसिन्थेसिस इन अरटेमिसिया एनुवा एल.: ए वैल्यूबल एन्टीमेलेरियल प्लांट। इकोटोक्सीकोलौजी एण्ड एनवारोमेंट सेपटी, 98–59–65।

पौल एस, एस पी एस खनुजा, एम एम गुप्ता (2014)। ब्रीडिंग स्ट्रैटेजी फॉर जेनेटिक इंप्रूवमेंट अप टू फॉर जनरेशन इन रिलेशन टू अरटेमिसिनिन विद कैनोपी एण्ड अदर सेकण्डरी मेटाबौलिटिज इन अरटेमिसिया एनुवा एल. इंडस्ट्रीयल एण्ड क्रोप प्रोडेक्ट 56:67–73।

सिंह एम एवं आर चतुरवेदी (2013)। सस्टेनेबल प्रोडेक्सन ऑफ एजाडाइरेक्टिन फ्रौम डिफरेंसिएटेड इन विट्रो सेल लाइन ऑफ नीम (एजाडाइरेक्टा इंडिका ए. जस.)। एनाल्स ऑफ बौटनी–प्लांट, 5: 034।

सिंह एम, बी रॉय, वी टंडन एवं आर चतुरवेदी (2013)। एक्स्ट्रैक्ट ऑफ डे डिफ्रेन्सिएटेड कल्वर ऑफ स्पाइलैथेस एकमेला मुर. पोजेस एन्टीऑक्सीडेंट एण्ड एन्थेलमिनटिक प्रोपरटीज एण्ड होल्ड प्रौमिस एस एन अल्टरनेटिव सोर्स ऑफ हर्बल मेडिसिन प्लांट बायोसिस्टम डीओआई-ओआरजी / 10.1080 / 11263504.2013.766278।

सिंह एम, ए झा, एन हेटिआराकची, ए के राय, डी शर्मा (2014)। इन्फल्यूएंस ऑफ दि सोल्वेंट ऑन दि एक्स्ट्रैक्शन ऑफ मेजर फिनोलिक कंपाउंड (प्यूनिकेलेजिन, एलेजिक एसिड एण्ड गैलिक एसिड) एण्ड दियर एंटिऑक्सीडेंट एक्टीविटीज इन पोमेग्रानेट एरिल. जरनल ऑफ फूड साइंस एण्ड टेक्नोलौजी, डीओआई: 10. 1007 / एस13197.014–1267–0।

उपाध्याय आर, एस पी सिंह, ए झा, ए कुमार, एम सिंह (2013)। एप्रोप्रिएट सोल्वेंट फॉर एक्स्ट्रैक्टिंग टोटल फिनोलिक्स, फ्लेवोनोइड एण्ड एसकोर्बिक एसिड फ्रौम डिफरेंट काइंड ऑफ माइलेट। जरनल ऑफ फूड साइंस एण्ड टेक्नोलौजी, डीओआई: 10.1007 / एस 13197–013–0976–0।

रंगिनी, एन., एम. एस. लोधी, पी. के. सामल, एस. शर्मा एवं लोधी, पी. के. सामल, एस. शर्मा एवं पी. पी. ध्यानी (2013)। रिव्यू ऑफ फ्यूना ऑफ देहांग–देबांग बायोस्फेर रिजर्व, अरुणाचल प्रदेश (इंडिया)। प्रकृति एवं विज्ञान 2013; 11(9):8–13।

शर्मा, ए. एवं एस.एस. सामन्त (2013)। डाइवर्सिटी, स्ट्रैक्चर एण्ड कंपोजिशन ऑफ फॉरेस्ट कॉम्प्यूनिटिज इन हिर्घ एण्ड शोजा कैचमेंट ऑफ हिमाचल प्रदेश, नॉर्थ वेस्ट हिमालया, इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ऑफ बोटनी 9(1):50–54।

शर्मा, आर. के., एन. शर्मा, एस. सामन्त, एस. के. नन्दी एवं एल. एम.एस पालनी (2013)। एन्टीऑक्सीडेंट एकटीविटीज इन मेथानोलिक एक्सट्रैक्ट ऑफ औलिया फेरुजिनिया रॉयल फ्रूट। इंटरनेशनल जरनल ऑफ बायोसाइंस, बायोकेमिस्ट्री एण्ड बायोइनफॉर्मेटिक 3(2): 154–156।

राना, एम. एस., साक्षी बी. राना एवं एस.एस. सामन्त (2012)। एक्सट्रैक्शन, यूटिलाइजेशन पैटर्नर एण्ड प्राइओराइटाइजेशन ऑफ प्यून रिसोर्स सॉर्स फॉर कंजरवेशन इन मनाली वाइल्ड लाइफ सेंचुरी, नॉर्थ वेस्टर्न हिमालय। जरनल ऑफ माउण्टेन साइंस 9: 580–588। (2013 में प्रकाशित)।

विधार्थी, शालिनि, एसत्र एस. सामन्त एवं पंकज शर्मा (2013)। ट्रेडिशनल एण्ड इण्डिजिनियस यूजेस ऑफ मेडिसिनल प्लांट बाय लोकल रेसिडेंट इन हिमाचल प्रदेश, नॉर्थ वेस्टर्न हिमालय, इंडिया। इंटरनेशनल जरनल ऑफ बायोडाइवर्सिटी साइंस, इकोसिस्टम सर्विसेस एण्ड मैनेजमेंट 9(3): 185–200।

विधार्थी, शालिनि, एस. एस. सामन्त एवं पंकज शर्मा (2013)। डिविडिंग स्टेट्स ऑफ ट्राइलियम गोवेनिअनम वॉल. एक्स डी. दून – ए केस स्टडी फ्रॉम कुल्लु डिस्ट्रिक्ट ऑफ हिमाचल प्रदेश, इंडिया। जरनल ऑफ मेडिसिनल प्लांट रिसर्च 7(8): 392–397।

सती पी, बी अग्नीहोत्री, ए पाण्डे 2013। ऑप्टिमाइजेशन ऑफ टेम्प्रेचर एण्ड टाइम लेन्थ ड्यूरिंग पोस्ट क्रोमेटोग्राफिक डेरिवेटाइजेशन ऑफ टीएलसी सेपरेशन ऑफ जिंगोलाइड एण्ड बिलोबालाइड स्टेण्डर्ड। जरनल ऑफ प्लानार क्रोमेटोग्राफी, 26 (5), 452–454 (डीओआई: 10.1556 / जेपीसी.26.2013.5.11)।

पाण्डे ए, के ढाकर, पी सती, ए शर्मा, बी कुमार, एल एम एस पालनी 2014। जिओबेसिलस स्टीरोथर्मोफाइल्स (जीबीपीआई 16): ए रेसिलिएन्ट हाइपरथर्मोफाइल आइसोलेटेड फ्रॉम एन ऑटोक्लेव्ड सेडिमेंट सैंपल। प्रोसिडिंग ऑफ नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस, इंडिया (सेक्सन बी) 84, 349–356 (डीओआई: 10.1007 / एस 40011-013-0210-एक्स)।

सती पी,के ढाकर, ए पाण्डे। 2013। माइक्रोबायल डाइवर्सिटी इन सोयल अन्डर पोटेटो कलटीवेशन फ्रॉम कोल्ड डिजर्ट हिमालय, इंडिया। आईएसआरएन बायोडाइवर्सिटी आर्टिकल आईडी767453 (9 पृष्ठ)।

ढाकर के, ए शर्मा, ए पाण्डे। 2014। कोल्ड, पीएच एण्ड सॉल्ट टोलरेंट पेनिसिलम स्पे. इनहेबिट दि हाई एल्टीट्यूड सोयल इन हिमालय, इंडिया। वर्ल्ड जरनल ऑफ माइक्रोबायल एण्ड बायोटेक्नोलॉजी 30 (4), 1315–1324। डीओआई 10.1007 / एस 11274-013-1545-4।

ढाकर के, आर जैन, एस टम्टा, ए पाण्डे। 2014। प्रोलोंग लैकेस प्रोडेक्शन बाय ए कोल्ड एण्ड पीएच टोलरेंट स्ट्रेन ऑफ पेनिसिलम पिनोफाइलम (एमसीसी 1049) आइसोलेटेड फ्रॉम ए लो टेम्प्रेचर एनवायरोमेंट। एन्जाइम रिसर्च आर्टिकल आई 120708, 6 पृष्ठ।

पाण्डे एच, एस के नन्दी एवं एल एम एस पालनी (2013)। पोडोफाइलोटोकिसन कंटेन्ट इन लीब एण्ड स्टेम्स ऑफ पोडोफाइलम हेक्सान्ड्रम रॉयल फ्रॉम इंडियन हिमालयन रिजन। जरनल ऑफ मेडिसिनल प्लांट रिसर्च 7:3237–3241।

### (ब) पुस्तकों एवं दस्तावेजों के अध्याय

अग्निहोत्री, वसुधा, ए. जन्तवाल, एस.के. नन्दी, आर जोशी एवं के कुमार (2013)। स्टडीज ऑन इफेक्ट ऑफ ड्राइंग एण्ड एक्सटेंशन प्रोसेस ऑन पिकोसाइट कन्टेन्ट ऑफ पिकोरिया कुरुबा, प्रोसेसिंग ऑफ इंटरनेशनल कॉन्फ्रेन्स ऑन हेत्थ, एनवायरोनमेंट एण्ड इंडस्ट्रीयल बायोटैक्नोलॉजी (बायो संगम, 2013), (संपा. एस. शर्मा), आई एस बी एन सं. 13–978–9–33–290137–7, मैक्ग्रो हिल एजुकेशन (इन्डिया) प्राइवेट लि. पी पी: 51–55.

जोशी, आर. एवं के. कुमार (2013)। एनालिसिस ऑफ लोग टर्म क्लाइमेट वैरिएबिलिटि एण्ड चैन्जेस इन नॉर्थ–वैस्टर्न स्टेट्स ऑफ इंडियन हिमालयन रिजन (आईएचआर) इन : क्लामेट चेन्ज एण्ड हिमालय – नेचुरल हजार्ड एण्ड माउण्टेन रिसोर्स (संपा. जे. सुन्दरिसन, पी. गुप्ता, के.एम. संतोष एण्ड आरत्र भोज) 130–148, आई एस बी एन सं. – 978–81–7233–7, वैज्ञानिक प्रकाशक, नई दिल्ली, भारत, पीपी: 130–148.

जोशी, एस., कुमार के. एवं पाण्डे, बी. (2013), डियूरनल वैरिएशन इन प्रसिपिटेशन वॉटर वैपर ओवर अल्मोड़ा, सेन्ट्रल हिमालय। इन: क्लाइमेट चेंज एण्ड हिमालयन इनफॉर्मेटिक, सं. जे. सुन्दरिसन, पी. गुप्ता, के.एम. संतोष, आर. भोज। | वैज्ञानिक प्रकाशन, भारत।

कुमार, के. एवं आर. जोशी (2013), वॉटर रिसोर्स ऑफ वैस्टर्न हिमालयन रिजन ऑफ इंडिया। इन: क्लाइमेट चेंज एण्ड इट्स इकोलॉजिकल इम्पलिकेशन फॉर दि वैस्टर्न हिमालय (संपा. वी.एल. चोपड़ा), आई एस बी एन सं. 978–81–7233–809–1, वैज्ञानिक प्रकाशक, नई दिल्ली, भारत, पी पी: 78–108.

सोनी, एस., कुमार, के. एवं शर्मा, एच. (2013) क्लाइमेट चेंज एण्ड हिमालयन इकोसिस्टम इंडिकेटर, बायो एण्ड वॉटर रिसोर्स, संपा. जे. सुन्दरिसन, पंकज गुप्ता, के.एम. संतोष एवं राम भोज, वैज्ञानिक प्रकाशन (भारत), जोधपुर, आई एस बी एन: 978–81–7233–847–3 पी पी: 82–92.

सक्सेना, के.जी.. के.एस. राव एवं आर.के. मैखुरी (2013)। लिंकिंग

क्लाइमेट चैंज विद बायोडाइवर्सिटी एण्ड लिवलिहुड इन इण्डियन हिमालय। इन: चोपड़ा, पी.एल. (संपा.), क्लाइमेट चैंज एण्ड इट्स इकोलॉजिकल इम्पलीकेशन फॉर दि वेस्टर्न हिमालय। वैज्ञानिक प्रकाशन (भारत) पी पी: 109–127.

मैखुरी, आर. के., एल.एस. रावत, सुमित नौटियाल, विक्रम एस. नेगी, डी.एस. पर्सवान एवं पी. फोन्दानी (2013), प्रमोटिंग एण्ड इनहेंसिंग सस्टेनेबल लिवलिहुड ऑप्शन एज एन एडेक्टिव स्ट्रेटजी टू रिड्यूज वुलनेरेबिलिट एण्ड इनकीज रेसिलिएंस टू क्लाइमेट चैंज इम्पैक्ट इन दि सेंचर्टल हिमालय। इन: नौटियाल, एस. ई.टी.ए.एल. (संपा.), नॉलेज सिस्टम ऑफ सोसाइटीज फॉर एडेप्टेशन एण्ड मिटिगेशन ऑफ इम्पैक्ट ऑफ क्लाइमेट चैंज, एनवायारमेंटल साइंस एण्ड इनजिनियरिंग, डी ओ आई: 10.1007 / 973-3-642-36143-2-32, स्प्रिंगर – वरलेग बर्लिन हेडबर्ग। पी पी: 555–574.

मैखुरी, आर.के. एवं एल.एस. रावत (2013), मध्य हिमालय में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव: इंटिग्रेटिंग लोकल परसेष्यान एण्ड ट्रेडिशनल नॉलेज फॉर एडेप्टेशन। इन: सुन्दरीसन, जे. ईटी एएल (संपा.), क्लाइमेट चैंज एण्ड हिमालयन इन्फोरमेटिक। वैज्ञानिक प्रकाशन (भारत), पी पी: 103–123.

मैखुरी, आर.के., आई.डी. भट्ट एवं सुबोध ऐरी (2013), बायोडाइवरसिटी ऑफ इंडियन वेस्ट हिमालय। इन: रावल, आर. एस. (संपा.), दि हिमालयन बायोडावरसिटी। जी.बी. पन्त इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन एन्वायरनमेंट एण्ड डेवलपमेंट, अल्मोड़ा। पी पी: 24–28.

मैखुरी, आर.के., एस.सी. जोशी एवं आर.जी. सिंह (2013)। जैव संसाधन आधारित उत्पाद। इन: रावत, आर.एस. (संपा.), दि हिमालयन, बायोडाइवरसिटी। गोविन्द बल्लभ पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, अल्मोड़ा, पी पी: 77–80.

रावत, डी.एस., बी.पी. कोठ्यारी एवं जे.सी. कुनियाल (2013)। कृषि प्रणाली एवं जैव विविधता। इन: दि हिमालयन बायोडाइवरसिटी: रिचनेस रिप्रेजेन्टिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यू (संपा., रावल, आर.एस., भट्ट, आई.डी., सेकर, के.सी., नन्दी, एस.के.), जी.बी.पी.आई.एच.ई.डी. प्रका. अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड, पी पी: 62–65.

सामल, पी.के., एस. चौधरी, एम.एस. लोधी, सिंह, एल.जे. एवं एम. डोलो (2013)। भारतीय पूर्वी हिमालय की जैव विविधता। इन: दि हिमालयन बायोडाइवरसिटी: रिचनेस, रिप्रेजेन्टिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यू (संपा. रावल, आर.एस., भट्ट, आई.डी., सेकर, के.सी., नन्दी, एस.के.) जी.बी.पी.आई.एच.ई.डी. प्रका. अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड। पी पी: 34–37.

नेगी, जी.सी.एस. एवं एस. शर्मा (2013)। भारतीय हिमालयी क्षेत्रों से

जुड़ी जैवविविधता एवं पारितंत्र सेवाएं। इन: दि हिमालयन बायोडाइवरसिटी: रिचनेस, रिप्रेजेन्टिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यू (संपा. रावल, आर.एस., भट्ट, आई.डी., सेकर, के.सी., नन्दी, एस.के.), जी.बी.पी.आई.एच.ई.डी. प्रका., अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड, पी पी: 20–23.

सिंह, के.के., एल.के. राय एवं वाई.के. राय (2013), भारतीय मध्य हिमालय की जैव विविधता, दि हिमालयन बायोडाइवरसिटी, रिचनेस, रिप्रेजेन्टिव, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यू जी.बी.पी.आई.एच.ई.डी., कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा। पी पी: 29–31.

घोष, पी. 2013, माइको एण्ड सोयल फ्यूना, इन: रावल, आर.एस. भट्ट, आई.डी., चन्द्र सेकर, के. एवं नन्दी, एस.के. (संपा.), दि हिमालयन बायो डाइवरसिटी: रिचनेस, रिप्रेजेन्टेटिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यू, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड, इंडिया, हाइलैण्डर कॉम्प्यूनिकेशन द्वारा प्रकाशित (प्रा.) लि।

सामल, पी.के. (2013) शिफिटंग एग्रीकल्चर: इशूज एण्ड ऑप्शन विद फोकस ऑन एडेप्टिव इंटरवेन्शन टू मेक इट इकोलॉजिकली, इकोनॉमिकली एण्ड सोशली वाएबल। इन: एनोनिमस (संपा.), शिफिटंग कल्टीवेशन प्रेक्टिसिस विज-ए-विज लिवलीहुड और्पैच्यूनिटिज इन नॉर्थ इस्ट इन्डिया, पी.पी. 28–44। रेन फॉरेस्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट, जोरहाट, असम।

सामल, पी.के., एस. चौधरी, एम.एस. लोधी, एल.जे. सिंह, एम. डोलो, पी.पी. ध्यानी एवं एल.एम.एस. पालनी (2013)। बायोडाइवरसिटी ऑफ इंडियन इस्ट हिमालय। इन: रावल, आर.एस., भट्ट, आई.डी., सेकर, के.सी. एवं नन्दी, एस.के. (संपा.), दि हिमालयन बायो डाइवरसिटी: रिचनेस, रिप्रेजेन्टिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यू, पी.पी. 35–40। गोविन्द बल्लभ पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, अल्मोड़ा, भारत (आई एस बी एन 81–927373–1–7)।

सामन्त, एस.एस., रंजन जोशी एवं आर.के. शर्मा (2013)। उत्तर पूर्वी हिमालय की जैव विविधता। इन: दि हिमालय बायोडाइवरसिटी – रिचनेस, रिप्रेजेन्टिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ-सपोर्ट वैल्यू, पी.पी. 20–23। जी.बी.पी.आई.एच.ई.डी., कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा (आई एस बी एन 81–927373–1–7)।

सेन, प्रबल एवं पी.के. सामल (2014), उत्तर पूर्वी हिमालय में कम लागत की प्रौद्योगिकियों के माध्यम से प्राकृतिक संसाधनों का विकास एवं संरक्षण। इन: आशा गुप्ता (संपा.) इकोलानिंग, बायोडाइवरसिटी एण्ड क्लाइमेट चैंज, पी.पी. 135–144, पायनियर पब्लिशर, जयपुर, भारत (आई एस बी एन: 978–81–7132–763–8)।

बडोला, एच.के. (2013)। सिक्किम के विशेष संदर्भ में हिमालयी

औषधीय पौधे: पॉटेशियल, थ्रीट, कंजर्वेशन एण्ड पोलिसीज टू सस्टेनेन्स। पी.पी. 8-10। सोवेनिर, नेशनल कॉन्फ्रेन्स, “न्यू फॉन्टियर इन मेडिसनल प्लांट रिसर्च, सिक्किम यूनिवरसिटी, गंगटोक, सिक्किम।

जोशी, एस.सी. एवं एस. चन्द्रा (2013)। आली फेससिनिया रॉयल: उत्तर पश्चिमी हिमालय के सतत विकास हेतु एक संभावित वृद्धि फसल। इन: क्लाइमेट चेंज एण्ड हिमालयन इन्फ़ारमेटिक (संपा. सुन्दरिसन, जे., पंकज गुप्ता, के.एम. सन्तोष एवं राम भोज), वैज्ञानिक प्रकाशन (भारत), नई दिल्ली, पी.पी. 92-102।

जोशी, एस.सी. एवं एस. चन्द्रा (2013), फोटोसिन्थेटिक रिस्पोन्सेस आफ ट्री ट्रॉपिकल / सब-ट्रॉपिकल मल्टीपरपज ट्री स्पीसिज टू एलिवेटेड ब्लैट एट वैरिंग टैम्परेचर एण्ड इरेडिएंस। इन: प्रोसेसिंग बुक आफ नेशनल कॉन्फ्रेन्स आफ प्लांट फिजियोलॉजी-2013 ऑन करंट ट्रेन्ड इन प्लांट बायोलॉजी रिसर्च (संपा. ए.एल. सिंह), डायरेक्टरेट आफ ग्राउन्ड नट रिसर्च, जूनागढ़ जे ए यू. जूनागढ़ एण्ड इंडियन सोसाइटी फॉर प्लांट फिजियोलॉजी, नई दिल्ली, पी.पी. 852-853।

कुंद्रा, आर., आर.के. शर्मा एवं एस.एस. सामन्त (2014)। एन्टीऑक्सीडेंट एक्टीविटिज आफ मेथानोल एक्सट्रैक्ट आफ विथनिया सोमनीफेरा एल. फूट कलेक्टोडा आफ कुल्तू वैली एण्ड एडजेसेंट पॉपुलेशन इन हिमाचल प्रदेश ‘वाज प्रेजेन्टेड इन अ नेशनल कॉन्फ्रेन्स ऑन पर्सपैकिट्व एण्ड ट्रेन्ड इन प्लान्ट साइन्स एण्ड बायोटैक्नोलॉजी’, पंजाब यूनिवरसिटी, चंडीगढ़, फरवरी 21-23, 2014, पी.पी. 152।

मैखुरी, आर.के., एस.सी. जोशी एवं आर.जी. सिंह (2013)। जैव संसाधन आधारित उत्पाद: आजीविका विकल्पों को बढ़ाने की ओर। इन: दि हिमालयन बायोडाइवरसिटी, रिचेनेस, रिप्रेजेन्टिवनेस, यूनिकेनेस एण्ड लाइफ सर्पोट वैल्यू (संपा. रावल, आर.एस., आई.डी. भट्ट, के. चन्द्रा सेकर एण्ड एस.के. नन्दी), गोविन्द बल्लभ पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड, पी.पी. 77-80।

मिश्रा, एस.एन. श्रीवास्तव, एस. पॉल (2013)। मेटाबोलिक्स: इसका वर्तमान परिदृश्य एवं भावी संभावना। के.के. बेर्हा (संपा.) एडवांस फन्टियर ऑन बायोटैक्नोलॉजी। जया पब्लिशिंग हाउस, दिल्ली पी.पी. 199 (आई एस बी एन: 978-93-82471-42-4)।

नन्दी, एस.के., एल.एम.एस. पालनी, एस. पुरोहित, एस. पॉल, ए. पाण्डे, एच. भण्डारी, जे. मिश्रा, बी.सी. पाठक, एच. पाण्डे, एम. नन्दीम, एन. बाग एवं आर.के. अग्निहोत्री (2013)। बायोटैक्नोलॉजी एप्रोचेज: आफ बायो रिसोसेज: कॉन्सेप्ट, प्रेक्टिस एण्ड इन्स्ट्रूमेंट। 1 से 3 मार्च, पी.पी. 63-65।

नन्दी, एस.के., आई.डी. भट्ट एवं एस. पॉल (2013)। जैव विविधता अनुप्रयोग: सर्पोटिंग कंजर्वेशन ऑफ बायोडाइवरसिटी एण्ड हारनेसिंग कॉर्मर्शियल पोटेनशियल। रावल, आर.एस., भट्ट, आई.डी., सेकर, के.सी., नन्दी, एस.के. (संपा.) दि हिमालय बायो डाइवरसिटी: रिचेनेस, रिप्रेजेन्टिवनेस, यूनिकेनेस एण्ड लाइफ सर्पोट वैल्यू, हाईलैण्डर कॉम्प्यूनिकेशन (प्रा.) लि। (आई एस बी एन: 81-927373-1-7)।

पॉल, एस., जी. सिंह, एस. यादव एवं एस.के. नन्दी (2013)। जैनेटिक एण्ड सिजनल जिंकगोलाइड वैरिएशन इन सीड रेन्ड वैल्यू न्यू/ओल्ड ट्री आफ जिंगो बिलोबा एल. सिम्पोजियम ऑन रिसेन्ट एडवान्समेन्ट इन बायोटैक्नोलॉजी एण्ड बायोटैक्नोलॉजी: एप्लीकेशन इन हेत्थ एनवायरनमेन्ट एण्ड एग्रीकल्यन। 29-31 अक्टूबर लखनऊ में। पी.पी. 78-79।

पॉल, एस. (2013), मेटाबोलोमिक्स एण्ड मलेरिया बायलॉजी। के.के. बेर्हा (संपा.) न्यूआर एप्रोचेज टू बायोटैक्नोलॉजी। नरेन्द्र पब्लिशिंग हाउस, दिल्ली। पी.पी. 23-41 (आई एस बी एन: 978-93-82471-24-0)।

पॉल, एस. एवं एस. मिश्रा (2014), कॉप हाइब्रीडाइजेशन इन दि एरिया आफ क्लाइमेट चेंज रॉय चौधरी आर. (संपा.) फसलों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव: खाद्य एवं जैव प्रौद्योगिकी। आई के अन्तराष्ट्रीय प्रकाशन हाउस, नई दिल्ली। 207-219 (आई एस बी एन: 9789382332619)।

पॉल, एस. एवं एस.के. नन्दी (2014), भारतीय हिमालयी क्षेत्र की विभिन्न ऊँचाई एवं जलवायुवीय स्थितियों के अन्तर्गत उगाई जाने वाली औषधीय पादपों में सक्रीय सामग्री की मात्रा। मेडिसनल नेशनल कंवेन्शन एण्ड सेमिनार ऑन लीवरेजिंग एरोमैटिक एण्ड मेडिसनल प्लांट एण्ड प्रोडक्ट्स (एल ए एम पी) हेल्ड ऑन 8-9 मार्च। ऑर्गेनाइज्ड बाय एम ए पी एस आई एण्ड सी आई एम ए पी (सी एस आई आर), लखनऊ, पी.पी. 32-33।

पॉल, एस., जी. सिंह, एम. बिष्ट एवं एस.के. नन्दी (2014)। एम. बिष्ट एवं एस.के. नन्दी (2014) डस जियोफाइटोलॉजिकल करैक्टर आर एफेक्टिंग दि जैनेटिक डाइवरसिटी आफ इकॉनोमिकली इंपॉर्टेन्ट ट्रैट्स एण्ड सेकेन्डरी मेटाबोलाइट ऑफ बुडी ट्री: जिंगो बिलोगा एल. एण्ड पाइनस रॉक्सगर्धी रार्ग। जैव विविधता, जैव संसाधन एवं जैव प्रौद्योगिकी पर अंतराष्ट्रीय कॉन्फ्रेन्स, 30-31 जनवरी को आयोजित। ऑर्गेनाइज्ड बाई एसोसिएशन फॉर दि एडवान्समेन्ट आफ बायो डाइवरसिटी साइंसेस, सोसाइटी फॉर एप्लाएड बायोटैक्नोलॉजी।

सेकर, के.सी. एवं एच.के. बडोला (2013)। भारतीय ट्रांस हिमालय की जैव विविधता। पी पी. 15-19। इन: आर.एस. रावल, आई.डी. भट्ट, के.सी. सेकर एवं एस.के. नन्दी (संपा.) दि हिमालयन बायोडाइवरसिटी: रिचनेस, रिप्रजेन्टेटिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यूज। अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड: जी.बी.पी.आई.एच.इ.डी।

शर्मा, एस., के. कुमार एवं के.के. सिंह (2013)। वॉटर सिक्योरिटी इन दि मिड-एलिवेशन हिमालयन वॉटरशेड, इस्ट डिस्ट्रिक्ट विद फोकस इन दि स्टेट ऑफ सिकिकम। रिसर्च पेपर फॉर सिकिकम पार्टिसिपेशन इन इंडियन माउण्टेन सम्मिट – 3 (एस एम डी एस) कोहिमा वर्कशाप, सितम्बर 2013।

सिंह, के.के. एवं एल.के. राय (2013)। ऑरकिड इन सिकिकम हिमालय: रिव्यूईग करंट सिनेरियो एण्ड ए स्टेप टूर्वर्ड बिल्डिंग अप एन इन्डस्ट्रीयल फ्रेमवर्क। इन: मेहंदी, आर.पी., देवदास, आर. साइलो, एन., देबनाथ, एन.जी. गोगोई, जे. एवं पटनायक, एल.एल. (संपा.) नेशनल डायलॉग ऑन आर्किड कंजर्वेशन एण्ड स्टेनेबल डेवलपमेंट फॉर कॉम्यूनिटि लिवलिहुड़: पी पी. 102-110।

सिंह, के.के., एल.के. राय एवं वाई.के. राय (2013)। दि हिमालयन बायो डाइवरसिटी: रिचनेस, रिप्रजेन्टेटिवनेस, यूनिकनेस एवं लाइफ सपोर्ट वैल्यूज, गो.ब. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा-263 643, उत्तराखण्ड, भारत हेतु हाईलैन्डर कॉम्यूनिकेशनस द्वारा प्रकाशित, पी पी 20-31।

सिंह, के.के. एवं एल.के. राय (2013)। दि पर्ल ऑफ सिकिकम: ए नोट ऑन दि ग्लोरियस रोडोडोन्ड्रोन ऑफ सिकिकम हिमालय, सौवेनिर, इंटरनेशनल फ्लावर शो सिकिकम 2013। ऑरगेनाइज्ड वाई हार्टिकल्चर एण्ड कैश कॉप डेवलपमेन्ट डिपार्टमेन्ट, सिकिकम सरकार। पी पी. 58-62।

श्रीवास्तव, पी., एम. सिंह एवं आर. चतुर्वेदी (2014)। मानव स्वारूप्य हेतु हर्बल औषधी एवं जैव प्रौद्योगिकी। इन: वर्मा, ए. एवं सिंह, ए. (संपा.) एनीमल बायोटैक्नोलॉजी: मॉडल इन डिस्कवरी एण्ड ट्रांसलेशन, एन्जीवियर, इंक. वल्थम, एम.ए., यू.एस.ए., पी पी. 563-575।

बडोला, एच.के. (2013)। हिमालय मेडिसनल प्लांट विद स्पेशल रेफरेन्स टू सिकिकम: पोटैन्शियल, थ्रीट, कंजरवेशन एण्ड पॉलीसीज टू स्टेनेन्स, पी पी. 8-10, सौवेनिर, नेशनल कॉन्फ्रेन्स, “न्यू फन्टियर इन मेडिसनल प्लांट रिसर्च, सिकिकम यूनिवर्सिटी, गंगटोक, सिकिकम।

बडोला, एच.के. (2013)। हाव बिंग आर दि कंजरवेशन थ्रीट टू बायोडाइवरसिटी एण्ड मैनकाइन्ड: पर्सपेक्टिव, प्रेडिक्शन एण्ड पॉलिसीज इन हिमालयन कॉटैक्सट? की नोट एड्रेस इन नेशनल

सेमिनार, इर्मेजेन्ट कंजरवेशन ऑफ बायोडाइवरसिटी वाइड ऑफ स्टेनेबल डेवलपमेन्ट इज ए थ्रैट टू मैनकाइन्ड। नवज्योति कॉलेज कलगाचिया (असम)। 22-23 मई 2013।

भट्ट, आई.डी., एस. रावत, आर.एस. रावल (2013), औषधीय पौधों में एन्टीऑक्सीडेन्ट। इन: सुमन चन्द्रा, हेमन्त लाटा, अजीत वर्मा (संपा.) बायोटैक्नोलॉजी फॉर मेडिसनल प्लांट: माइक्रोप्रोप्रोगेशन एण्ड इम्प्रूवमेंट। पी पी. 295-326 (स्प्रीजर पब्लीकेशन; आई एस बी एन-10 : 3642299733/आई एस बी एन-13: 978-3642299735)।

चन्द्र सेकर, के. एवं एच.के. बडोला (2013), भारतीय ट्रांस हिमालय की जैव विविधता। इन: दि हिमालयन बायोडाइवरसिटी: रिचनेस, रिप्रजेन्टेटिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यूज (संपा. आर. एस. रावल, आई.डी. भट्ट, के. चन्द्र सेकर एवं एस.के. नन्दी)। गो. ब. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा। पी पी. 15-19।

ओली, के.पी., एल. झांगहुई, आर.एस. रावल, चौधरी, आर.पी., पैली, एस. एवं तोमर, आर. (2013)। दि रोल ऑफ ड्रैडिशनल एण्ड कस्टमरी अरेंजमेन्ट इन कन्जरवेशन ट्रांसबाउन्डरी लैण्डस्केप ऑफ चाइना। इन्डिया एण्ड नेपाल। इन: दि राइट टू रिसोंसिबिलिटि, रेस्टिंग एण्ड इंगेजिंग। डेवलपमेन्ट, कंजरवेशन एण्ड दि लॉ इन एशिया (संपा. हॉली जोनस, हैरी जोनस, एण्ड एस.एम. सुब्रमनियम) पी पी. 47-69। नेचुरल जस्टिस एण्ड यूनाइटेड नेशन्स यूनिवरसिटी – इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस्ड स्टडीज: मलेशिया।

पालनी, एल.एम.एस., डी.एस. रावत एवं एस. शर्मा। 2013। भारत के पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में देखी गई जलवायु परिवर्तन के विशेष संदर्भ में संसाधन आधार एवं आजीविका के अवसर। इन: वी.एल. चोपड़ा (संपा.): क्लाइमेट चेंज एण्ड इट्स इकोलॉजिकल इम्पलीकेशन फॉर दि वेस्टर्न हिमालय। साइंटिफिक पब्लीशर। 245-266।

पालनी, एल.एम.एस. एवं आर.एस. रावल (2013)। हिमालयी जैव विविधता। इन: दि हिमालयन बायोडाइवरसिटी: रिचनेस, रिप्रजेन्टेटिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यूज (संपा. आर. एस. रावल, आई.डी. भट्ट, के. चन्द्र सेकर एवं एस.के. नन्दी)। गोविन्द बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा। पी पी. 8-14।

प्रीति अली, अनिक के. गुप्ता, स्मिता चौधरी एवं सुब्रत शर्मा (2013)। स्टेनेबल अरबन डेवलपमेन्ट: इंटिग्रेटिड लैण्ड यूज प्लानिंग एण्ड डिजास्टर रिस्क रेड्यूज। इन: ए.के. गुप्ता, एस.एस. नायक, एवं चटर्जी (संपा.): डिजास्टर मेनेजमेन्ट एण्ड रिस्क रेड्यूज़: रोल ऑफ

इन्वायरनमेंटल नॉलेज। नरोसा पब्लिशिंग हाउस। पी पी 149–162। रावल, आर.एस., के. चन्द्र सेकर एवं एल.एम.एस. पालनी (2013)। उत्तर पूर्वी क्षेत्र की जैव विविधता। इन: हिमालया बायोडाइवरसिटी: रिचनेस, रिप्रजेन्टेटिवनेस, यूनिकनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यूज (संपा. आर.एस. रावल, आई.डी. भट्ट, के. चन्द्र सेकर एवं एस.के. नन्दी), गोविन्द बल्लभ पन्त हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा। पी पी. 35–40।

रावत, जी.एस., आर.एस. रावल, आर.पी. चौधरी एवं शी पैली (2013)। स्ट्रेटेजीस फॉर दि मैनेजमेन्ट ऑफ हाई-एल्टीट्यूड रैन्जलैण्ड एण्ड दियर इंटरफेस इन दि कैलाश सैक्रेड लैण्डस्कैप, आई सी आई एम ओ डी स्पेशल पब्लिकेशन – हाई एल्टीट्यूड रैन्जलैण्ड एण्ड दियर इंटरफेज इन दि हिन्दु-कुश हिमालया (संपा. वु निंग) आई सी आई एम ओ डी – काठमाण्डू।

सामन्त, एस.एस., आर. जोशी एवं आर.के. शर्मा (2013), बायोडाइवरसिटी ऑफ इंडियन नॉर्थ बेल्ट हिमालय। इन: हिमालयन बायोडाइवरसिटी – रिचनेस, रिप्रजेन्टेटिवनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यूज (संपा. आर.एस. रावल, आई.डी. भट्ट, के. चन्द्र सेकर एवं एस.के. नन्दी) हाईलैण्डर कॉम्यूनिकेशन (प्रा.) लि., दिल्ली। पी पी. 20–23।

सामन्त, एस.एस., के. चन्द्र सेकर एवं एस.सी. आर्या (2013), वाइल्ड एडिबल प्लांट, इन: हिमालयन बायोडाइवरसिटी रिचनेस, रिप्रजेन्टेटिवनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यूज (संपा. आर.एस. रावल, आई.डी. भट्ट, के. चन्द्र सेकर एन्ड एस.के. नन्दी), हाईलैण्डर कॉम्यूनिकेशन (प्रा.) लि., दिल्ली, पी पी. 53–55।

सामन्त, एस. एस. (2013)। स्ट्रेटेजी फॉर मिनिमाइजिंग दि इंपैक्ट ऑफ क्लाइमेट चैंज ऑन बायोडाइवरसिटि इन दि ट्रांस, नॉर्थ वेस्टर्न एण्ड वेस्टर्न हिमालय, इंडिया। इन इंटरनेशनल सेमिनार ऑन "करंट एनवारोमेंट चैलेंज एण्ड पोसिबल सोल्यूशन (15–16 फरवरी, 2013), ऑरगेनाइज्ड बाय डिपार्टमेंट ऑफ बोटनी, रामजस कॉलेज, युनिवर्सिटि ऑफ दिल्ली एट रामजस कॉलेज, दिल्ली सौवेनिर, पीपी. 17–19।

ए. पाण्डे (2013) माइक्रोबायल डाइवर्सिटि: बायोटेक्नोलॉजिकल एप्लिकेशन फॉर हारनेसिंग कॉमरसियल पोटेंशियल। इन: दि हिमालया बायोडाइवरसिटि रिचनेस, रिप्रजेन्टेटिवनेस एण्ड लाइफ सपोर्ट वैल्यूज। अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड, भारत (जीबीपीआईएचईडी)।

### (स) प्राधिकृत/संपादित पुस्तकें/पुस्तिकायें/बुलेटिन/प्रबन्ध पुस्तिका

नेगी, जी. सी. एस., एस. शर्मा, एस. सी. आर. विश्वकर्मा, एस. एस.

सामन्त, आर. एस. मैखुरी, आर. सी. प्रसाद एवं एल.एम.एस. पालनी (2013)। लनाटा कमारी इन इंडिया: एन इकोलॉजीकल रिव्यू। गो ० ब० पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा – 263 643, भारत। पृष्ठ 1–55।

आर. के. मैखुरी, विक्रम, एस. नेगी एल. एस. रावत, डी. पर्सवान, डी ध्यानी एवं के पायल (2013)। बायोप्रोस्पेक्टिंग ऑफ वाइल्ड हर्बल स्पाइसेस ऑफ सर्टेनबल एन्ट्रीप्रीनॉरशिप डेवलॉपमेंट इन रुरल एरियाज ऑफ दि सेंट्रल हिमालय (उत्तराखण्ड) पी पी 26।

सामल, प्रसन्ना के., एम. लोधी, एल. जितेंद्रो सिंह, एम. एस. लोधी, एस. सी. आर्या, पी. पी. ध्यानी एवं एल. एम. एस. पालनी (2013)। समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण: एन एप्रोच। हाइलैण्डर कॉम्यूनिकेशन द्वारा प्रकाशित (पी) लि०, नई दिल्ली (आईएसबीएन 978–81–927373–0–0)।

शर्मा, एस. एवं पी. फर्तयाल (2014)। एनालिसिस ऑफ टोपोग्राफिकल डाइवर्सिटि ऑफ इंडियन हिमालयन स्टैट एण्ड लैण्ड हजार्ड जोनेशन इन दि स्टेट ऑफ उत्तराखण्ड।

शर्मा, एस. एवं पी. फर्तयाल एवं पी. डी. पंत। चिया एवं जीबीपीआईएचईडी (हिमालयन बुलनेरिबिलिटि उत्तराखण्ड 2013–लर्निंग फॉर प्लानिंग एण्ड एक्शन) 2014। चिया एवं जीआईएस।

रावल, आर. एस., आई. डी. भट्ट, के. चंद्रा सेकर एवं एस. के. नन्दी (संपा.), (2013)। हिमालयी जैव विविधता: रिचनेस, रिप्रजेन्टेटिवनेस, यूनिकनेस एवं लाइफ सपोर्ट वैल्यूज। गो ० ब० पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, 263 643, उत्तराखण्ड के लिए हाइलैण्डर कॉम्यूनिकेशन द्वारा प्रकाशित (पी)।

समाल, पी. के., एम. डोलो, एल. जे. सिंह, एम. एस. लोधी, एस.सी. आर्य, पी. पी. ध्यानी एवं एल. एम. एस. पालनी (2013)। समुदाय आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण: एन एप्रोच। गो ० ब० पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, 263 643, उत्तराखण्ड के लिए हाइलैण्डर कॉम्यूनिकेशन द्वारा प्रकाशित (पी)।

### (द) लोकप्रिय लेखन

शर्मा, एन., आर. के. शर्मा, एवं पी. पी. ध्यानी (2013)। इफैक्ट ऑफ कैडमिअम कंटैमिनेटेड सोयल ऑन एन्टीऑक्सीडेंट पोटेंशियल ऑफ स्पीनेसिया औलिरासिया एल. लीव। इनविस न्यूजपेपर ऑन हिमालयन इकोलॉजी 10; गगग.गग

शर्मा, आर. के. एवं पी. पी. ध्यानी (2012)। कुल्लु में सतही जल का भारी धातु संदूषण: ए केस स्टडी फ्रॉम मोहल विलेज। हिमपर्यावरण

समाचार पत्र 24 (1); 33–34।

विश्वकर्मा, एस. सी. आर. एवं आर. जी. सिंह (2013)। पारंपरिक ज्ञान प्रणाली एवं जैव विविधता। इन: रावल आर. एस., भट्ट आई. डी., सेकर के. सी. एवं नन्दी एस. के. (संपादो) दि हिमालया बायोडाइवर्सिटी: रिचनेस रिप्रजेटिवनेस, यूनिकनेस एवं लाइफ सपोर्ट वैल्यूज। गो० ब० पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, 263 643, उत्तराखण्ड। आईएसबीएन 81 927373-1-4। पृष्ठ 66–68।

शर्मा, आर. के., ध्यानी, पी. पी. (2013)। केडियम मोबिलिटि इन सोयल-वेजीटेबल इकोसिस्टम एण्ड दियर पौसिबल रिस्क टू ह्यूमन हेत्थ। इनविस बुलेटिन ऑन हिमालया इकोलॉजी 21; गगग.गगग

डी. ध्यानी, आर. के. मैखुरी एवं एल एस रावत (2013)। ट्री ऑन कॉमन लैण्ड, प्रोटेक्टिंग एनवारोमेंट एण्ड इम्प्रूविंग लिवलिहुड, एलईआईएसए भारत, 23–25।

जोशी, आर., ए. कुमार, जे. सी. कुनियाल एवं पी. पी. ध्यानी (2013)। एन एनालिसिस ऑफ रिसेंट ट्रेण्ड ऑफ टुरिस्ट इनफ्लो इन हिमाचल प्रदेश। इनविस बुलेटिन: हिमालया इकोलॉजी 20(12): 26–29।

जोशी, आर., ए. कुमार, जे. सी. कुनियाल एवं पी. पी. ध्यानी (2013)। टुरिज्म सिजनेबिलिटि इन धर्मशाला – एन अकाउंटिंग ऑफ प्रेसेष्न ऑफ लोकल विजिनेस कॉम्यूनिटि। हिम पर्यावरण, दिसम्बर: 24(2): 10–12।

जोशी, आर. अमित कुमार, जे. सी. कुनियाल एवं पी. पी. ध्यानी (2013)। एनालिसिस ऑफ रिसेंट ट्रेण्ड ऑफ टुरिस्ट इनफ्लो इन हिमाचल प्रदेश। इनविस बुलेटिन: 20: 26–29।

जोशी, आर., ए. कुमार, जे. सी. कुनियाल एवं पी. पी. ध्यानी (2013)। टुरिज्म सिजनेबिलिटि इन धर्मशाला – एन अकाउंटिंग ऑफ प्रेसेष्न ऑफ लोकल विजिनेस कॉम्यूनिटि। हिम पर्यावरण, 24(2): 10–12।

कनवाल, के. एस., पी. के. सामल, एम. एस. लोधी एवं जे. सी. कुनियाल (2013)। क्लाईमेट चैंज एण्ड हाई एल्टीट्यूड वेटलैण्ड ऑफ अरुणाचल प्रदेश। करंट साइंस 105(8): 1037–1038।

नेगी, जी. सी. एस. एवं पी. पी. ध्यानी (2013)। मध्य हिमालयी क्षेत्र में मृदा एवं जल संरक्षण हेतु बंजर भूमि उपचार एवं जलागम प्रबन्ध। विज्ञान परिचर्चा (प्राकृतिक आपदा विषयक) 4(1): 46–47।

नेगी, जी.सी.एस. (2013)। भारत के मध्य हिमालयी पर्वतों में कृषि: एन इकोलॉजिकल एण्ड सोसियो इकोनॉमिक ओवर व्यू। ओ ए के एस 9: 48–53।

नेगी जी.सी.एस. एवं वी. जोशी (2014)। अलकनन्दा घाटी उत्तराखण्ड: सम आस्पेक्ट ऑफ जियोलॉजी, रोड कंस्ट्रक्शन एण्ड लैंड स्लाइड। इन: हिमालयन बुलनेरिबिलिटि उत्तराखण्ड 2013: लर्निंग फ्रॉम

प्लानिंग एण्ड एक्शन (संपादो शर्मा, एस., फर्तयाल, पी. एवं पंत, पी. डी.)। सेंट्रल हिमालयन एनवाइरोमेंट एसोसिएशन, नैनीताल, पीपी. 59–63।

राय, वाई. के., एल. के. राय एवं के. के. सिंह (2013) सिक्किम के जंगली, फल, फूल, पादप भागों का आंकलन गुणात्मक विश्लेषण व बाजार विस्तार की संभावना (2013) हिमप्रभा, जीबीपीआईएचईडी, 6वां संपादन, राजभाषा पत्रिका, पीपी. 33–37।

खतवांग वानजेन, एस. चौधरी, एस. सी. आर्या एवं प्रसन्ना के. सामल (2012)। फॉल्क बिलीव ऑफ वांको ट्राइब टूवार्ड रिसोर्स कंजरवेशन। हिम पर्यावरण, 24(1): 24–25। आईएसएसएन: 0970–8421। (2013 में प्रकाशित)।

समल, प्रसन्ना के., ओटेम परटिन, एल. जे. सिंह, एम. डोलो, एवं एस. सी. आर्या (2012)। टोको (लेविस्टोना जैकिन्सिआना ग्रीफ.) बेस्ड मॉडल फॉर एड्रेसिंग शिपिटंग कल्टीवेशन इन अरुणाचल प्रदेश। हिम पर्यावरण, 24(1): 29–32। आईएसएसएन: 0970–8421। (2013 में प्रकाशित)।

सहनी, ए. के. (2013)। विस्थापन और उत्तराखण्ड से बाह्यपलायन के संदर्भ में अल्मोड़ा जनपद के चार ग्रम का एक अध्ययन (हिन्दी में)। हिमपर्यावरण, वॉ. 6: 60–65 (आईएसएसएन– 2319–2798)।

रंजन जोशी, अमित कुमार, जे. सी. कुनियाल, एवं पी. पी. ध्यानी (2012)। एनालिसिस ऑफ रिसेंट ट्रेण्ड ऑफ टुरिस्ट इनफ्लो इन हिमाचल प्रदेश। इनविस बुलेटिन। वॉ. 20। पीपी 26–29। (2013 में प्रकाशित)।

रंजन जोशी, अमित कुमार, जे. सी. कुनियाल, एवं पी. पी. ध्यानी (2012)। टुरिस्ट सीजोनेलिटि इन धर्मशाला – एन एकाउंटिंग ऑफ परसेष्न ऑफ लोकल विजिनेस ऑफ लोकल विजिनेस कॉम्यूनिटि। हिम पर्यावरण, 24 (2)। पीपी 10–12। (आईएसएसएन– 2319–2798)।

घोष, पी. 2012। नेमाटोड पॉपुलेशन एण्ड एक्टीविटि अण्डर वारिंग क्रोपिंग रेशियो ऑफ वीट एण्ड मस्टार्ड इन सेंट्रल हिमालयन एग्रोइकोसिस्टम। हिम पर्यावरण वॉ. 24 (2): 17–18।

घोष, पी. 2013। जैवकीय घटकों के मापांकन हेतु भारत में आवश्यकता है कैलिब्रेशन प्रजातियों के सूचीकरण की। हिम पर्यावरण वॉ. 6) 43–44।

बडोला एच के (2013)। काबी सैक्रेड फॉरेस्ट इन नॉर्थ सिक्किम: रिफ्रेशिंग दि हिस्टोरिकल इंपॉर्टेंस। हिम पर्यावरण जून 2013 इस्यू।

जोशी, एस. सी. एवं के. जोशी (2013)। जंगल की आग। अशमिका जून 10–12।

जोशी के एवं एस सी जोशी (2013)। शैली-शैली ना मारिक्वेम |अशमिका जून 24-25।

राय वाई के, एल के राय एवं के के सिंह (2013)। सिक्किम के जंगली फल फूल एवं पादप भागों का आकलन, गुणात्मक विश्लेषण एवं बाजार की संभावना। हिमप्रभा (हिन्दी), जीबीपीआईएचईडी, 6ठां संपादन, राजभाषा पत्रिका, पीपी 33-37।

पॉल एस (2013)। क्लाइमेंट चैंज ऑन जेनेटिक डाइवर्सिटी: इफेक्ट एण्ड रिसपोन्सेस। हिम पर्यावरण 25(1): 27-28।

चंद्र सेकर, के. (2013)। डाइवर्सिटी ऑफ इथनोमेडिसिनल प्लांट इन पिन वैली नेशनल पार्क, हिमाचल प्रदेश। इन: एस. डोमिनिक राजकुमार एवं जे. के. लाल (संपादो)। बायोडाइवर्सिटी कंजरवेशन एण्ड स्स्टेनेबल डेवलॉपमेंट। पीपी. 25-32। डिपार्टमेंट ऑफ बोटनी, सें० एन्ड्रयू कॉलेज, गोरखपुर, यू. पी. पीपी 86-91।

सुब्बा, एस. एवं बडोला, एच. के. 2012 (2013 में प्रकाशित)। कंजरवेशन ट्रायल ऑफ वॉलनट (जगलंस रिजिया) इन सिक्किम। हिम पर्यावरण दिसम्बर 2012, जारी; 2: 21-23।

सामन्त, एस. एस., एस. विधार्थि, पी. शर्मा, एस. मार्पा एवं पी. शर्मा (2012)। हार्नेसिंग दि पोटेंशियल ऑफ जिरारडियाना डाइवर्सिफोलिया (लिंक) फ्राईस :। ए ट्रेडिशनली वैल्यूबल प्लांट इन हिमाचल प्रदेश। हिम पर्यावरण 24(2): 12-14। 2013 में प्रकाशित।

शर्मा, लिपिका एवं एस.एस. सामन्त (2013)। पर्यावरण संरक्षण में जन सहभागिता की भूमिका। हिम प्रभा 6: 6-11।

सिन्हा, एस. के., पी.पी. ध्यानी, आर. के. शर्मा एवं एस.एस. सामन्त (2012)। स्टेट्स ऑफ इंडस्ट्रीयल इन हिमाचल प्रदेश: एन ओवरव्यू।

इनविस न्यूजपेपर। हिमालयन इकोलॉजी 9: 6-7। 2013 में प्रकाशित।

दीपा बिष्ट (2013)। थाईसानोलेना मैक्रिसमा (बूम ग्रास) एक बहुउपयोगी चाराधास। हिमप्रभा। आईएसएसएन 2319-2798, 6: 38-40।

दीपा बिष्ट (2014)। समन्वित मतस्य पालन द्वारा पर्वतीय क्षेत्रों में पोषण, खाद्य एवं सामाजिक और आर्थिक विकास की संभावना। विज्ञान शितिज, 1: 46-49।

## 2. पुरस्कार और सम्मान

आर. के. सिंह को उनके द्वारा सूचना एवं प्रसार तकनीकी के क्षेत्र में दिये गये अभूतपूर्व योगदान के लिए, ग्लोबल सोसाइटी फॉर हैल्थ एण्ड एनवायरोमेंट ग्रोथ, नई दिल्ली द्वारा भारत शिक्षा रतन अवॉर्ड 2013 दिया गया।

देव सदन, कुल्लू हिमाचल प्रदेश में (एस एस सामन्त) को माइक्रोबायोलॉजी विभाग, बेसिक विज्ञान कॉलेज, सीएसके हिमाचल प्रदेश कृषि विश्वविद्यालय, पालमपुर, ने हिमाचल प्रदेश, इन्पायर इन्टर्शिप कैम्प- 21 से 25 अगस्त, 2012 के दौरान (डी एस टी, भारत सरकार, नई दिल्ली द्वारा वित्तपोषित) द्वारा सम्मान पुरुस्कारदिया गया।

विज्ञान, तकनीकी एवं पर्यावरण हेतु राज्य परिषद, हिमाचल प्रदेश, शिमला के सहयोग से प्रारम्भिक शिक्षा विभाग, कुल्लू हिमाचल प्रदेश द्वारा आयोजित जीएसएस, मोहल में 26 अक्टूबर, 2013 को जिला स्तरीय बाल विज्ञान क्रांगेस - 2013 के दौरान एस. एस. सामन्त को सम्मान पुरुस्कार दिया गया।

### विभिन्न आयोजनों में संस्थान के संकाय/परियोजना स्टाफ कर्मचारियों की सहभागिता

आयोजन	मुख्यालय	इकाइयां				कुल
		पूर्वोत्तर	सिक्किम	गढ़वाल	हि.प्र.	
<b>राष्ट्रीय</b>						
• सम्मेलन/ कार्यशाला	31	09	32	23	28	123
• प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	20	03	15	08	15	61
• बैठकें	45	08	39	12	37	141
• संसाधन व्यक्ति के रूप में सहभागिता	26	05	53	45	56	185
• अन्य	00	00	08	07	21	36
<b>अंतर्राष्ट्रीय</b>	06	03	05	04	01	19

**दावर कर्नाटक एवं सहयोगी  
चार्टर एकाउन्टेन्ट  
तल्लाजोशी खोला (कनोली), अल्मोड़ा**  
उत्तराखण्ड – 263601, 05962–230846, +919412045394  
206–207, हरी सदन, 4637 / 20, अन्सारी रोड़, दरियागंज,  
नई दिल्ली– 110 002, 011–43508411, +919810086211  
karnatakandassociates@gmail.com

### स्वतन्त्र लेखा परिक्षकों की रिपोर्ट

सेवा में,

सदस्य,  
जी. बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान,  
नई दिल्ली।

महोदय,

हमने, गोविंद बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान का एक संलग्न तुलन पत्र का लेखा परीक्षा किया है जो 31मार्च, 2014 को संस्थान द्वारा अनुरक्षित लेखा खातों से संबंधित है एवं वर्ष हेतु आय व व्यय का विवरण प्राप्तियाँ एवं देय खाते पूर्ण हो चुके हैं।

#### वित्तीय टिप्पणी हेतु प्रबन्धन का उत्तरदायित्वा

प्रबन्धन भारत के कानून के अनुसार इन वित्तीय व्यौरों की तैयारी हेतु उत्तरदायी है इसमें वित्तीय व्यौरों की तैयारी के लिए प्रासंगिक आंतरिक नियंत्रण का ढाँचा कार्यान्वयन एवं रख-रखाव शामिल है।

#### लेखा परीक्षक का उत्तरदायित्व

हमारा कतर्व्य है कि हम अपने लेखा परीक्षण पर अधारित इन वित्तीय व्यौरों पर अपने विचारों को व्यक्त करें। हम लेखा परीक्षण को भारत के सनदी लेखाकारों के संस्थान द्वारा जारी परीक्षणों पर अधारित मानकों के अनुसार कार्यान्वयित करते हैं। इन मानकों के लिए यह आवश्यक है कि हम, वित्तीय व्यौरों का बाहरी गलत व्यौरों से मुक्त होने के संबन्ध में ठोस आश्वासन प्राप्त करने के लिए नैतिक मांगों या आवश्यकताओं और लेखा परीक्षण की योजना एवं कार्य का पालन करें।

लेखा परीक्षण में ऐसी कार्य प्रणाली शामिल है जो कि वित्तीय व्यौरों में परिणाम एवं प्रकटिकरण के संबन्ध में साक्ष्यों को प्राप्त करती है। यह चयनित कार्य प्रणाली लेखा परीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती है, जिसमें वित्तीय व्यौरों के बाहरी रूप से गलत होने के जोखिम का मूल्यांकन भी शामिल है। इस मूल्यांकन को करने में लेखा परीक्षक, वित्तीय व्यौरों की संस्थागत तैयारी एवं उचित तैयारी करने के लिए प्रासंगिक आंतरिक नियंत्रण पर ध्यान देते हैं। लेखा परीक्षण में प्रबन्धन द्वारा बनाये गए लेखा नीतियों की उपयुक्तता एवं लेखा आकलनों की विश्वसनीयता का मूल्यांकन करना भी सम्मिलित है।

हमें विश्वास है कि जो लेखा परीक्षण साक्ष्य हमने प्राप्त किये हैं, वो हमारे लेखा परीक्षण निष्कर्षों को आधार प्रदान करने हेतु उपयुक्त एवं पर्याप्त है।

#### लेखा / प्रेक्षण टिप्पणी के अनुसार

हमारे विचार से, और हमारी सर्वोत्तम सूचना के अनुसार और हमें उपलब्ध करायी गयी सूचना के अनुसार 31 मार्च, 2014 को समाप्त वित्तीय वर्ष

के लिए गोविन्द बल्लभ पन्त हिमालय पर्यावरण एवं वन विकास संस्थान का वित्तीय ब्यौरा, भारत के कानून के अनुसार तैयार किय गया है। दी गई टिप्पणियों के अनुसार यह लेखा सत्य और शुद्ध विचार प्रदान करता है:

1. 31 मार्च, 2014 को उपर्युक्त नाम के संस्थान के मामलों से संबंधित तुलन पत्र के मामले में।
2. 31 मार्च, 2014 को समाप्त लेखा वर्ष की आय और व्यय लेखा के मामले में।
3. 31 मार्च, 2014 को समाप्त वर्ष के दौरान रोकड़ एवं / या बैंक खाते पर प्राप्तियाँ एवं भुगतान खाते के मामले में।

### **ध्यानाकरण**

आंतरिक लेखा परीक्षण रिपोर्ट 07 / 03 / 2013, को संस्थान प्रबन्धन के उपयुक्त जबाब की आवश्यकता है, प्रबन्धन का जबाब हमें प्रस्तुत नहीं है तथा हमारे संज्ञान के अनुसार इस पैरा के निपटान हेतु आंतरिक लेखा परीक्षणों को भी यह नहीं भेजा गया है। महत्वपूर्ण लेखा नीति संख्या 04 का वित्तीय ब्यौरों संख्या 04, तय सम्पत्ति पर आधारित अवमूल्यन, प्रथम अवमूल्यन में प्रयुक्त दिन के संबन्ध में कम्पनी एक्ट 1956 के लिए अनुसूची गण में दी गयी दर के अनुसार सीधी रेखा विधि पर प्रदान किया गया है।

तय सम्पत्ति के सही विवरण को दर्शाने के लिए, तय सम्पत्ति दस्तावेज को उचित प्रारूप में बनाने की आवश्यकता है। हमारा विचार इस तथ्य के संबन्ध में अर्हित नहीं है।

### **अन्य कानूनी एवं नियामक आवश्यकताओं पर आधारित रिपोर्ट**

1. हमने सभी सूचनाएँ एवं स्पष्टीकरण प्राप्त किए हैं जो हमारी सर्वाधिक जानकारी के अनुसार समुचित लेखा परीक्षा उद्देश्य के लिए जरूरी थे।
2. हमारे मत में, संस्थान द्वारा कानून के अनुसार उचित लेखा खातों को अनुरक्षण किया गया है। जैसा कि हमारे द्वारा मुख्यालय कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा पर रखे गये इन लेखों की जाँच से प्रतीत होता है।
3. इस रिपोर्ट के साथ तुलना पत्र, आय एवं व्यय संस्थान द्वारा अनुरक्षित लेखा खातों से संबंधित है।

कृते दावर कर्नाटक एवं सहयोगी  
चार्टेड अकाउंटेंट

ह/-  
सी ए संजय कर्नाटक  
एफसीए डीआइएसए, डीआइआरएम (आईसीएआई)  
एम.एन. 501670

दिनांक : 04.08.2014  
स्थान : अल्मोड़ा

जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान  
कटारमल, कोसी, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड  
31 मार्च 2014 को तुलनपत्र

विवरण	अनुसूची	चालू वर्ष	पिछला वर्ष
निधि/पूँजी निधि	1	95836449.46	80649841.81
रिजर्व और अधिशेष	2	408340285.60	403036300.96
उद्दिदिष्ट / बंदोबस्ती निधियां	3	0.00	0.00
सुरक्षित ऋण एवं उधार	4	0.00	0.00
असुरक्षित ऋण एवं उधार	5	0.00	0.00
आस्थगित क्रेडिट देयताएं	6	0.00	0.00
चालू देयताएं और प्रावधान	7	93674666.07	63691178.64
<b>कुल</b>		<b>597851401.13</b>	<b>547377321.41</b>

परिसंपत्तियां			
स्थिर परिसंपत्तियां	8	408340285.60	403036300.96
उद्दिदिष्ट / बंदोबस्ती निधि से निवेश	9	87774172.72	76146710.81
अन्य निवेश	10	0.00	0.00
चालू परिसंपत्तियां, ऋण, उधार, अग्रिम इत्यादि	11	101736942.81	68194309.64
विविध व्यय			
<b>कुल</b>		<b>597851401.13</b>	<b>547377321.41</b>

महत्वपूर्ण लेखाकरण नीतियां	24		
आकर्षिक देयताएं और लेखा टिप्पणी	25		
लेखा परीक्षक की रिपोर्ट			
हमारी समान तिथि की पृथक संलग्न रिपोर्ट के अनुसार		ह/-	
कृते दावेर कर्नाटक एन्ड ऐसोसिएट्स			(डॉ. पी. पी. ध्यानी)
चार्टर्ड एकाउंटेंट			निदेशक

ह/-

ह/-

(सी.ए.संजय कर्नाटक)

(डॉ. एससीआर विश्वकर्मा)

एफसीए डीआइएसए, डीआइआरएम (आईसीएआई)

डीडीओ

एम.एन. 501670

दिनांक:

(सूर्यकॉन्ट)

स्थान: अल्मोड़ा

वित्त अधिकारी

मुहर/सील

जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान  
कटारमल, कोसी, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड  
31 मार्च 2014 को समाप्त वर्ष का आय एवं व्यय लेखा

विवरण	अनुसूची	चालू वर्ष	पिछला वर्ष
आय			
विक्री / सेवाओं से आय	12	60583.74	46385.00
अनुदान / सहायता (व्यय का निवल)	13	151735964.00	132461372.8
शुल्क / अंशदान	14	0.00	0.00
स्थिर परिसंपत्ति निधि से अंतरित आय (मूल्यहास एवं बेची कई परिसंपत्ति के डब्ल्यूडीएफ की सीमा तक)	-	23267360.35	22022987.18
रोयल्टी, निवेश, प्रकाशन आदि से आय	16	275.00	0.00
अर्जित व्याज	17	2124907.00	1786052.00
अन्य आय	18	5876511.00	2670694.00
तैयार माल के स्टॉक में वृद्धि/कमी और कार्य प्रगति पर	19	0.00	0.00

कुल (क) **183065601.09 158987490.98**

व्यय			
स्थापना व्यय:			
क) संस्थान	20	78319286.00	59322516.00
ख) परियोजनाएं		10908350.00	11259043.00
ग) एफ.सी. परियोजनाएं		3407623.00	2285739.00
प्रशासनिक व्यय:			
क) संस्थान	21	37159797.00	32729460.00
ख) परियोजनाएं (अनुलग्नक के अनुसार)		12022310.00	20199228.00
ग) एफ.सी. (परियोजनाएं) (अनुलग्नक के अनुसार )		5713473.00	2240316.80
अनुदान, सहायता इत्यादि पर व्यय	22	4205125.00	4425070.00
व्याज			0.00
मूल्यहास (एनु. 8 के अनुसार वर्ष के अंत में निवल कुल)		23267360.35	22022987.18
कुल (ख)		<b>175003324.35</b>	<b>154484359.98</b>

व्यय से अधिक आय शेष (क-ख)		<b>0.00</b>
विशेष रिजर्व में अंतरण		<b>0.00</b>
सामान्य रिजर्व को / से अंतरण		<b>8062276.74</b>
निधि/पूँजी निधि में अंतरण से अधिशेष के कारण शेष		<b>4503131.00</b>
महत्वपूर्ण लेखाकरण की नीतियाँ	24	
व्य आकस्मिक देयताएं और लेखा टिप्पणी	25	

लेखा परीक्षक की रिपोर्ट  
हमारी समान तिथि की पृथक संलग्न रिपोर्ट के अनुसार  
कृते दावें कर्नाटक एन्ड ऐसोसिएट्स  
चार्टर्ड एकाउंटेंट

ह/-  
(डॉ. पी. पी. ध्यानी)  
निदेशक

ह/-  
(सी.ए.संजय कर्नाटक)  
एफसीए डीआइएसए, डीआइआरएम (आईसीएआई)

ह/-  
(डॉ. एससीआर विश्वकर्मा)  
डीडीओ

दिनांक:  
स्थान: अल्मोड़ा

मुहर/सील

ह/-  
(सूर्यकॉन्ट)  
वित्त अधिकारी



जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान  
 कटारमल, कोसी, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड  
 31 मार्च 2014 को प्राप्ति/अदायगी लेखा का अनुलग्न  
 अथ एवं अंत शेष का विवरण

विवरण	अथ शेष राशि	अंत शेष राशि
<u>नकदी एवं बैंक में शेष</u>		
हाथ में शेष राशि :		
श्रीनगर	461.85	0.00
सिक्किम	861.00	0.00
कुल्लू	690.40	0.00
ईटानगर	29895.56	0.00
मार्गस्थ अनुदान सहायता (बायोटेक-XIII)	184000.00	184000.00
मार्गस्थ चेक: (हिमांचल यूनिट)	0.00	125000.00
मार्गस्थ चेक: (गढवाल यूनिट)	760274.74	0.00
मार्गस्थ चेक: (सिक्कम यूनिट)	0.00	200000.00
मार्गस्थ चेक: (उ० पूर्व यूनिट)	0.00	277465.56
<u>बैंक शेष के रूपमें नकदी</u>		
एसबीआई अल्मोड़ा खाता सं. 10861378091 (कारपस)	31666.81	0.00
एसबीआई टड़ंग खाता सं 11226047758	541576.85	0.00
एसबीआई कुल्लू खाता सं. 10792147561	1747314.78	0.00
एसबीआई ईटानगर खाता सं 10940060114	633276.58	0.00
एसबीआई श्रीनगर खाता सं 10972182864	1334286.27	0.00
अग्रिम		
गृह निर्माण अग्रिम	0.00	4575.00
मोटर साइकिल/ कार अग्रिम	2307997.00	1669351.00
त्यौहार अग्रिम	103975.00	103975.00
कम्प्यूटर अग्रिम	40500.00	38625.00
सी पी एफ	21000.00	9000.00
स्रोत पर आय कर कटौती	191498.00	191498.00
<u>संस्थान की इकाइयां:</u>		
सिक्किम इकाई	-43427.83	-49630.83
एच पी इकाई	8721.00	-63896.00
गढवाली इकाई	46115.00	0.00
एन ई इकाई	0.00	160.78
मियादी जमा		
कॉरपस निधि एफडीआरएस	69558240.00	0.00
कारपस निधि पर अर्जित व्याज एक डी आर	6556804.00	0.00
एफ डी आर, मार्जिन राशि/एलसी/ए/सी)		
संस्थान	500000.00	0.00
बायोटेक -XI	0.00	0.00
इसरो-जेसीके, एच पी इकाई	1035000.00	0.00
कुल	<b>85590727.01</b>	<b>2690123.51</b>

जी.बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान

कटारमल, कोसी, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड

आगे लाई गई

85590727.01

2690123.51

स्टाफ को देय/अन्य आईसी खाता

डॉ. बी.एस. माजिला	0.00	0.00
डॉ. ए. के. सहानी (टीटीए)	0.00	65000.00
डॉ. आर.सी.प्रसाद (एलटीपी)	0.00	100800.00
डॉ. एस. सी. राम (एलटीसी)	0.00	71145.00
सिक्कम ईकाई से प्राप्त	800.00	0.00
एस.टी.यू.पी कन्सलटेन्ट	(7435.00)	(7435.00)
मै. इन्टरनेशनल टेक्नो लिंक, मुम्बई।	34328.00	34328.00
एल.आई.सी.ओ.आर आई.एन.सी. यू.एस.ए.	54460.00	54460.00
टूटर रोज़ यूके (संस्थान)	88535.00	88535.00
एस.के. डीजल सेल्स (संस्थान)	66538.00	66538.00
प्रिपों जी.ई हेल्प केयर (संस्थान)	296534.00	296534.00
ईमूनेटर ऐनालाइजर (संस्थान)	0.00	0.00
वी.पी.के.ए.एस. अल्मोड़ा	26560.00	26560.00
स्वीर बायोटेक नई दिल्ली।	0.00	0.00
विज्ञापन एन.आई.एच. रूडकी।	100000.00	100000.00
पोस्ट मास्टर जीपीओ, अल्मोड़ा	40566.00	40566.00
रोजगार समाचार	48287.00	48287.00
सिगमा अल्ड्रिच कैमिकल्स	10590.00	10590.00
सिल्टप कैमिकल्स लि. बायोटेक -III)	408.00	408.00
डी.एस.टी. (एल.एम.एस.) आई.एल.टी.पी. एनआरएसए हैदराबाद	48000.00	48000.00
एनआरएसए हैदराबाद	35300.00	35300.00
आर के नंदा एंड संस	28517.00	28517.00
एनआईसीएसआई नई दिल्ली	35106.00	35106.00
सुरक्षा जमा सीईटी सिक्कम इकाई	11000.00	11000.00
एन आर एस ए हैदराबाद (एनएनआरएमएस परियोजना)	234000.00	222000.00
एनआरएसए हैदराबाद, एनएनआरएमएस परियोजना	458441.00	638441.00
एनआरएसए हैदराबाद, इसरो जीबीपी एसएसएस	350000.00	350000.00
एनआरएसए हैदराबाद डीएसटी – केके-।	7400.00	7400.00
मै. वनकटा ईन्टरप्राइजेज (एमओई एन्ड एफ एनबीए आर एस आर )	7100.00	7100.00
मेसर्स सीसीयू नई दिल्ली	10123178.00	10123178.00
एन आर एस सी हैदराबाद (सर्व जीसीएसएन)	200000.00	200000.00
सुरक्षा जमा एन ई ईकाई	1750.00	1750.00
एनसीएलीएमएस, ईटानगर, (एमओई एन्ड एफ सी सी--II )	0.00	0
एन.ई. श्रेत्रीय संस्थान, ईटानगर (एमओई एन्ड एफ सी सी–यूएनडीपी सी सी एफ)	213403.00	0
ई.ई. आर.ई.एस. अल्मोड़ा, (एमओई एन्ड एफ सी सी(बीजी) आर एस आर)	3402000.00	3402000.00
ई.ई. आर.ई.एस. अल्मोड़ा संस्थान।	1571000.00	1571000.00
डब्लू डब्लू एफ नई दिल्ली (यूनडीपी–सीईएफ–जीओएल) एनई ईकाई	-31930.00	-31930.00

## संस्थान का सहायक वर्ग

### **मुख्यालय**

सूर्य कांत लंगायन  
एल० एम० एस० नेगी  
संजीव हिंगंस  
प्रीति तिवारी  
सरिता बगड़वाल  
जगदीश कुमार  
ममता हिंगंस  
हीरा सिंह  
के० के० पंत  
हेमा पाण्डे  
एस० के० गुरुरानी  
सूरज लाल  
जगदीश सिंह किट  
आर० सी० भट्ट  
चंद्र लाल  
के० एन० पाठक  
पान सिंह  
जी० डी० कांडपाल  
नाथू राम  
गंगा जोशी  
कांशी राम

लेखा अधिकारी  
कार्यालय अधीक्षक (प्रशासन)  
तकनीकी ग्रेड -III(2)  
तकनीकी ग्रेड -IV(1)  
आशुलिपिक  
आशुलिपिक  
उच्च श्रेणी लिपिक  
उच्च श्रेणी लिपिक  
उच्च श्रेणी लिपिक  
निम्न श्रेणी लिपिक  
निम्न श्रेणी लिपिक  
तकनीकी ग्रेड -II(1)  
चालक  
चालक  
तकनीकी ग्रेड - I(3)  
अनुचर  
अनुचर / माली  
अनुचर / माली  
अनुचर  
अनुचर / माली

### **गढ़वाल इकाई**

डी० पी० कुमेरी  
एम० पी० नौटियाल  
जे० एम० एस० रावत  
आर० सी० नैनवाल  
आर० पी० सती

निम्न श्रेणी लिपिक  
चालक  
चालक  
क्षेत्र सहायक  
अनुचर

### **हिमाचल इकाई**

एस० पी० मैखुरी  
दौलत राम

कार्यालय अधीक्षक  
अनुचर

### **सिक्किम इकाई**

आर० के० दास  
जगन्नाथ ढकाल  
पी० के० तमंग  
मुसाफिर राय  
श्यामबीर

निम्न श्रेणी लिपिक  
तकनीकी ग्रेड - I(3)  
तकनीकी ग्रेड - I(3)  
अनुचर  
अनुचर

## संरक्षण के संकाय

### मुख्यालय

पी० पी० ध्यानी  
किरीट कुमार  
एस० के० नंदी  
आर० सी० सुन्दियाल  
अनिता पाण्डे  
एस० सी० आर० विश्वकर्मा  
बी० पी० कोठयारी  
डी० एस० रावत  
आर० एस० रावल  
जी० सी० एस० नेगी  
आर० सी० प्रसाद  
सुब्रत शर्मा  
आई० डी० भट्ट  
आर० के० सिंह  
ए० के० साहनी  
राजेष जोशी  
के० सी० सेकर  
शिल्पी पॉल  
वसुधा अग्निहोत्री  
आर० जी० सिंह  
बी० एस० मजिला  
सुबोध ऐरी

निदेशक  
वैज्ञानिक—एफ  
वैज्ञानिक—एफ  
वैज्ञानिक—एफ  
वैज्ञानिक—ई  
वैज्ञानिक—ई  
वैज्ञानिक—ई  
वैज्ञानिक—ई  
वैज्ञानिक—ई  
वैज्ञानिक—डी  
वैज्ञानिक—डी  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—सी  
तकनीकी ग्रेड IV (3)  
तकनीकी ग्रेड IV (3)  
तकनीकी ग्रेड IV (2)

पादप फिजियोलॉजी, रेस्टोरेशन, इकोलॉजी  
पर्यावरण इंजीनियरी, हाइड्रोलॉजी  
पादप फिजियोलॉजी, बायोकेमेस्ट्री,  
पादप इकोलॉजी, ग्रामीण पारितंत्र  
माइक्रोबायोलॉजी  
पादप परिस्थिति विज्ञान, ग्रामीण पारितंत्र  
पादप पैथेलॉजी, रेस्टोरेशन परिस्थिति विज्ञान  
सेटेलमेट जियोग्राफी, ग्रामीण पारितंत्र  
उच्च तुंगता परिस्थिति विज्ञान, संरक्षण जीव विज्ञान  
वन परिस्थिति विज्ञान, वाटरशेड प्रबंधन, ईआईए  
पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान, प्रलेखन  
एग्रोइकोलॉजी, दूर संवेदी / जीआईएस  
पादप फिजियोलॉजी, फाइटोकेमेस्ट्री  
सूचना प्रौद्योगिकी  
सामाजिक विज्ञान, मानव विज्ञान  
गणितीय निर्दर्शन  
पादप टैक्सोनामी, जंतु टैक्सोनामी  
अणु जीव विज्ञान, पादप जैव प्रौद्योगिकी  
मृदा विज्ञान, पादप विश्लेषण, इन्स्ट्रुमेंटेशन  
अनुप्रयुक्त कला, फोटोग्राफी, सामाजिक विज्ञान  
वन पारिस्थितिकी विज्ञान, रेस्टोरेशन पारिस्थितिकी विज्ञान  
वन पारिस्थितिकी विज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी

### हिमाचल इकाई

एस० एस० सामंत  
जे० सी० कुनियाल  
रंजना जोशी  
आर० के० शर्मा

वैज्ञानिक—ई एवं प्रभारी  
वैज्ञानिक—डी  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—सी

पादप टैक्सोनामी, संरक्षण जीव विज्ञान  
विकास भूगोल, अपशिष्ट प्रबंधन  
पारिस्थितिकी अर्थशास्त्र, संसाधन मूल्यांकन  
नीति विश्लेषण, पर्यावरण प्रबंधन

### सिविकम इकाई

एच० के० बडोला  
के० के० सिंह  
एल० के० राय  
वाई० के० राय

वैज्ञानिक—ई  
वैज्ञानिक—डी एवं प्रभारी  
तकनीकी ग्रेड IV (3)  
तकनीकी ग्रेड IV (3)

मॉरफोएनाटोमी, संरक्षण जीव विज्ञान  
पादप फिजियोलॉजी, स्ट्रेस फिजियोलॉजी  
पादप टैक्सोनामी  
ग्रामीण पारितंत्र

### गढ़वाल इकाई

आर० के० मैरुयुरी  
एस० सी० जोशी  
प्रमिता घोष  
एस० तरफदार

वैज्ञानिक—ई एवं प्रभारी  
वैज्ञानिक—ई  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—सी

पादप परिस्थिति विज्ञान, ग्रामीण पारितंत्र  
प्लांट फिजियोलॉजी, स्ट्रेस फिजियोलॉजी  
पादप विज्ञान, मृदा विज्ञान  
मौसम एवं जलवायु परिवर्तन, ग्लेशियोलॉजी, हाइड्रोलॉजी

### पूर्वांतर इकाई

पी० के० सामल  
एम० एस० लोधी  
एस० सी० आर्य  
एस० चौधरी

वैज्ञानिक—ई एवं प्रभारी  
वैज्ञानिक—सी  
वैज्ञानिक—बी  
तकनीकी ग्रेड IV (2)

सामाजिक विज्ञान, मानव विज्ञान  
पर्यावरण आकलन  
उच्च तुंगता परिस्थिति विज्ञान  
संरक्षण, बायोलॉजिकल विविधता